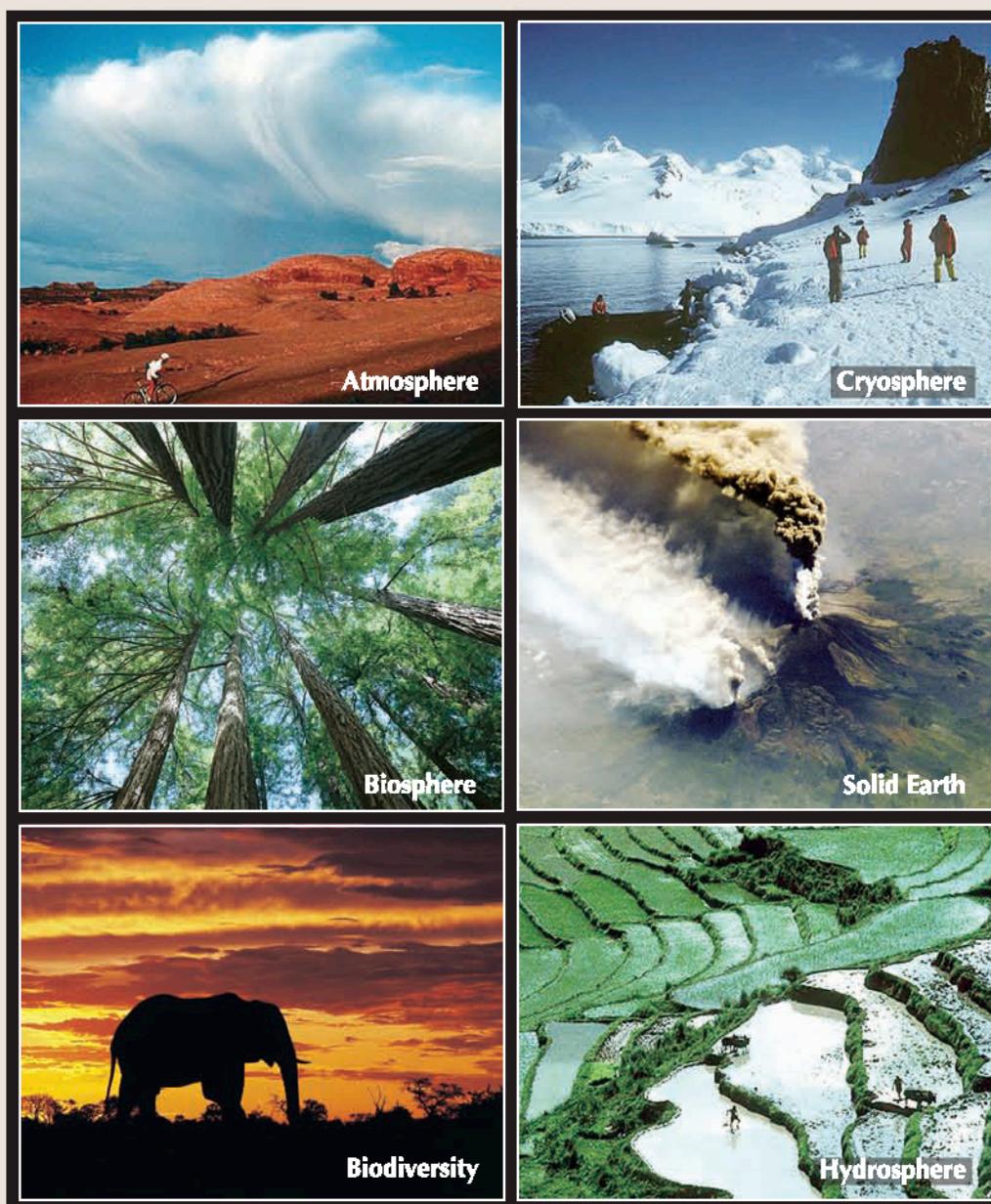


全国共同利用施設

千葉大学 環境リモートセンシング
研究センター

Annual Report 2008, Volume 14



Center for Environmental Remote Sensing,
Chiba University

平成 20 年度
千葉大学
環境リモートセンシング研究センター
年報(第 14 号)



はじめに

環境リモートセンシング研究センター（CEReS）では、衛星データから必要な情報を抽出するリモートセンシング研究および衛星データを用いた環境研究を実施してきました。これらの広範な研究分野の中で、センサ開発、情報抽出、環境変動評価の分野において主要な研究成果を上げてきております。とくに、平成 16 年に国立大学法人化してから、プロジェクト研究として、

- (1) 「衛星データによる地球表層環境変動の実態把握とその要因解析」、
- (2) 「衛星データによるユーラシア大陸の植生 3 次元構造の変遷を中心とする表層・植生・土地被覆変動の研究とデータ解析・処理手法・検証データ観測手法の研究」、
- (3) 「衛星データと地上観測ネットワークによる放射収支の評価と大気パラメータの長期変動」、
- (4) 「地域社会に役立つリモートセンシングの実現—多様な空間情報のシナジーによる社会盤情報の発信—」、
- (5) 「未来を切りひらく新しいリモートセンシングの展開」—円偏波合成開口レーダ搭載小型衛星の開発—

の主要な五つの課題で、本年度も活発な共同研究を通じて成果を挙げてきました。

さらに、「全球気象衛星データの処理解析による気候変動研究」、および「SKYNET 観測網によるエアロゾルの気候影響モニタリング」を通じて全球地球観測システム（GEOSS）にも大きな貢献を果たしています。

また、平成 20 年度の 10 月から発足した寄附研究部門による

- (6) 「地球温暖化と気象・海洋情報の活用」

の新課題を加え、新しい課題への取り組みも始まりました。

(6) のプロジェクトは、(株)ウェザーニューズ社の協力により、CEReS に地球温暖化寄附研究部門として開設されました。千葉大学における自然科学系部局としては今回が初めての開設です。CEReS では、既存プロジェクト (1) から (5) との研究上での交流を図ることにより、専任スタッフが寄附研究部門の教員と協力して研究を推進していく点に特色があります。地球温暖化の影響が顕在化する中で、温暖化の現象の解明・対策・適応を目標とした研究領域において、衛星リモートセンシングと気象・海洋情報を活用した研究活動を行い、特に温暖化の対策・適応について主として交通と気象との関連を中心に研究するとともに、リモートセンシングによる環境研究と社会のつながりの強化を図ることを目標としています。

センサ開発、情報抽出を中心とするリモートセンシング研究、および GEOSS を含む地球環境研究のこれまでの実績に加えて、共同利用・共同研究を通じてリモートセンシングの全国的な学術研究の発展に寄与してきた CEReS は、日本におけるリモートセンシング研究と衛星データを用いた環境研究を今後も推進していきたいと考えております。

千葉大学環境リモートセンシング研究センター
センター長 西尾文彦

目次

はじめに

[1] プロジェクト研究活動	1
1.1. プロジェクト 1	
1.2. プロジェクト 2	
1.3. プロジェクト 3	
1.4. プロジェクト 4	
1.5. プロジェクト 5	
1.6. プロジェクト 6	
1.7. その他のプロジェクト	
[2] 共同利用研究	35
2.1. 共同利用研究概要	
2.2. 共同利用プロジェクト研究の詳細	
[3] 研究成果の公表	108
[4] 特許	124
[5] 受賞	124
[6] 国際交流	125
6.1. 外国人受け入れ	
6.2. 教員の海外渡航	
[7] 教育活動	131
[8] 社会教育活動・社会貢献	140
[9] センターの行事	143
[10] 主要研究設備	151
10.1. 衛星データ受信システム	
10.2. 大容量データアーカイブシステム	
10.3. 電波無響室	
10.4. ソフトウエア	
[11] 平成 20 年度計算機データベース主要業務	152
11.1. 概要	
11.2. 2008 年度計算機・データベース主要業務	
11.3. データ管理支援室の業務	
[12] ニュースレターヘッドライン	158
[13] 組織・運営・人事・予算	160
13.1. センター構成員	
13.2. 人事異動	
13.3. 職員名簿	
13.4. 運営協議会	
13.5. センター年間予算	
13.6. センター内委員会	

[1] 研究活動

1.1. プロジェクト 1: 衛星データによる地球表層環境変動の実態把握とその要因解析

[概要]

衛星データから植生・土地被覆/利用・雪氷圏の現状を把握し変化検出の研究を行う。さらに、この環境変動のメカニズムを気候・植生・人間活動の相互作用の結果として理解するための研究を行う。グローバルと地域スケール双方を対象とし、地域の成果をグローバルの中に位置付けることにより、また環境変動を気候要因と人間要因の両面から捉えることにより、環境変動に関する知的資産の形成を計る。期待される成果は、リモートセンシングによるグローバル/ローカルの土地被覆、雪氷などの主題図・変動図、および環境変動の総合的要因解析結果である。

Project 1: Monitoring and analysis of global surface environmental changes by satellite data

The final objective of this project is to understand the present situation and changes of global surface environment. The project consists of the following three parts. The first part is to produce global/local datasets of land cover, percent tree cover, snow/ice distribution from satellite data to know the present surface environment. The second part is to extract global surface changes by detecting vegetation changes from global 20-year AVHRR data and by analyzing it with climate data. The third part is to analyze detail environmental changes considering natural and human factors in Landsat scene scale of the test sites of East Asia. The distinctive features of this project is global thematic mapping, linkage of global and local analysis, and analysis of main causes of environmental changes from natural and anthropogenic factors.

[研究内容と平成 20 年度の成果]

1.1.1. グローバル土地被覆マッピングとモニタリング（継続）

建石隆太郎、Bayaer（特任教員）、Javzandulam Tsendayush（特任教員）

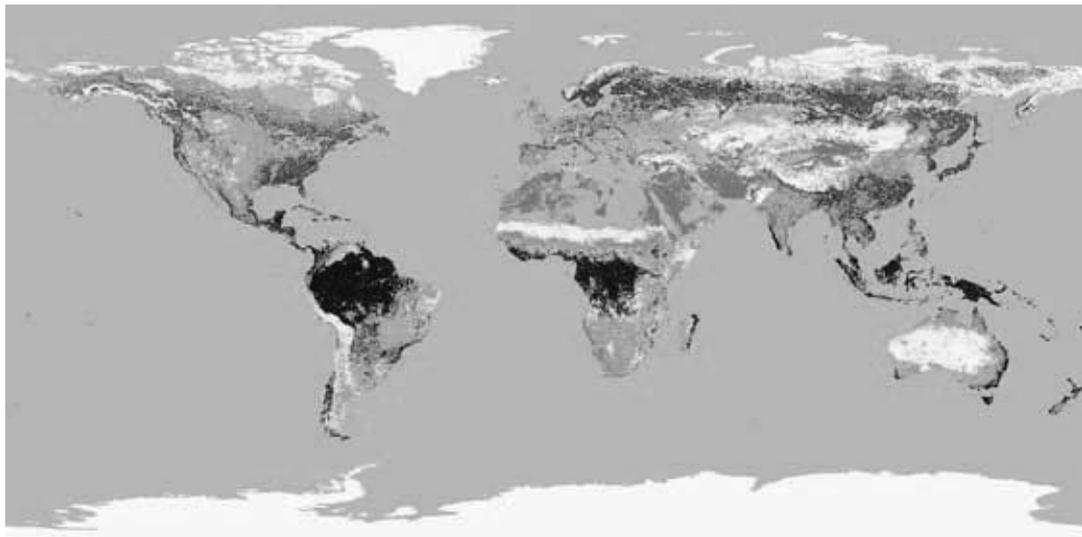
(内容)

平成 20 年度は、平成 17 年度から 4 年間かけて実施してきたグローバル土地被覆データ作成とグローバル樹木被覆率データ作成のプロジェクトが完成した。このプロジェクトは、International Steering Committee for Global Mapping (ISCGM) の WG4（チェアマン：建石隆太郎）としての研究活動でもある。

2003 年観測の 1-km, 16-day composite, 7 バンドの MODIS データを主な入力データとして Land Cover Classification System (LCCS) により定義された 20 クラスの土地被覆に分類した。20 クラス中の 16 クラスに対して、各クラス約 30 画素、合計 417 画素の検証点を層別ランダムサンプリングにより選び出し精度評価を行った。分類結果のクラスごとの面積の重み付 overall accuracy で 72.1%であった。グローバル樹木被覆率データは平成 19 年度に完成していた（平成 19 年度年報参照）。

(成果)

図 1 に示すようにグローバル土地被覆データ (GLCNMO) が完成した。



©GSI, CEReS, and collaborating organizations

01 Broadleaf evergreen forest	08 Herbaceous	15 Wetland
02 Broadleaf deciduous forest	09 Herbaceous with sparse tree / shrub	16 Bare Area, consolidated (gravel, rock)
03 Needleleaf evergreen forest	10 Sparse vegetation	17 Bare Area, unconsolidated (sand)
04 Needleleaf deciduous forest	11 Cropland	18 Urban
05 Mixed forest	12 Paddy field	19 Snow / ice
06 Tree open	13 Cropland / other vegetation mosaic	20 Water bodies
07 Shrub	14 Mangrove	

図 1 グローバル土地被覆データ GLCNMO

2009年1月より、本センターのホームページ < <http://www.cr.chiba-u.jp/databaseGGI.htm> > からグローバル土地被覆データとグローバル樹木被覆率データがグローバルの一括ファイルと大陸毎のファイルの形式で公開されました。さらに、これらのデータ作成に用いたグローバル MODIS データ、土地被覆トレーニングデータも公開されました。具体的には下記の5種類のデータ・情報を公開しています。MODIS データ、トレーニングデータなども含まれているため、多くの研究者の利用が見込まれます。

なお、グローバル土地被覆データとグローバル樹木被覆率データは、緯度経度5度のタイル毎のファイルとして地球地図のホームページ < <http://www.iscgm.org/> > から公開しています。

新たに公開されたデータは次の通りです。

[GG-5] Global MODIS 2003:2003年の大陸別 MODIS データ。5大陸 +3 海洋諸島の8地域。1km,7バンド, 16-day コンポジットの1年間23時期のデータ

[GG-6] 地球地図 - グローバル土地被覆 (図1参照) Global Map-Global Land Cover (GLCNMO) : グローバル土地被覆データ1ファイル、大陸別土地被覆データ5ファイル。データの詳細解説書などを含む。

[GG-7] 土地被覆トレーニングデータ (GLCNMO 作成に使用) Land cover training data used for the production of GLCNMO: グローバル土地被覆 (GLCNMO) の作成に用いた世界1607ヶ所のトレーニングデータを大陸毎に shape ファイルで公開。

[GG-8] 既存地図一覧 (GLCNMO 作成に使用) Existing maps used for the production of GLCNMO:

グローバル土地被覆 (GLCNMO) の作成時に参照した既存の164種類の土地被覆図を大陸毎の一覧表で公開。

[GG-9] 地球地図 - 樹木被覆率 Global Map-Percent Tree Cover

1.1.2 Pathfinder NOAA/AVHRR over Land (PAL) の経年劣化補正に対する再補正

栗田尚志 (理学研究科大学院生), 樋口篤志

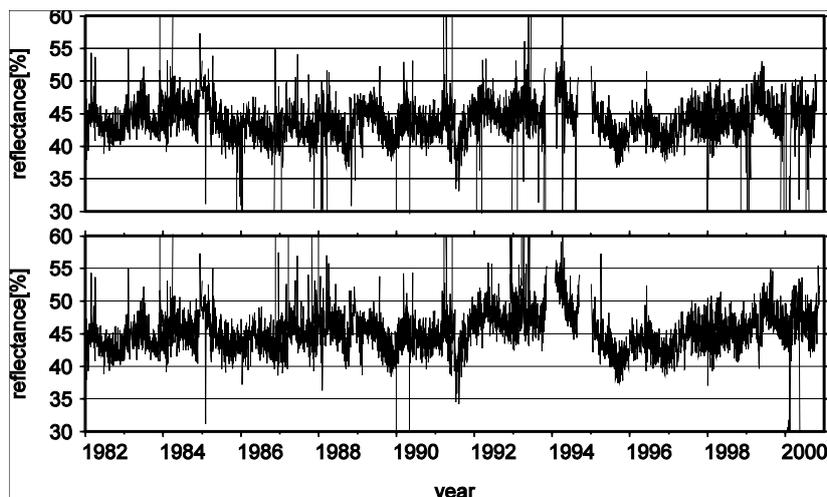


図: リビア砂漠 (PAL での経年劣化補正のターゲット領域) での, チャンネル 2 の再補正後 (上), およびオリジナル (下) の反射率の経年変動. NOAA-11 (1988 年 11 月 ~ 1995 年 4 月) および NOAA-14 号 (1995 年 4 月 ~ PAL 期間終了) に再補正を施している.

[概要]

長期陸域衛星データセットとして広く使われている NOAA/AVHRR のプロダクトの一つとして有名な Pathfinder NOAA/AVHRR over Land (PAL) は、グローバルスケールでの陸域長期変動モニタリング研究に欠かせないものである。NOAA 衛星の長期運用ポリシーに伴う赤道通過時刻の遅れに伴う、ある種人為的な変動がその解釈を困難とさせている。この変動成分を除くため、PAL では経年劣化補正が施されている。しかし、PAL を用いた研究のいくつかはこの劣化補正の妥当性に関し既に指摘がなされており、再補正の必要性が増してきている。そのため、本研究では経年劣化補正の再補正に関して解析を行った。使用したデータは Daily-PAL である。多く流通している 10 日コンポジットデータと比較して、太陽天頂角、衛星視野角等の情報もあることから詳細な解析ができることから Daily-PAL を使用した。再補正の方針を決めるにあたり、Daily-PAL に含まれる“雲”に着目した。いくつかの閾値を決め、データから厚い雲を抽出し、経年劣化補正係数の妥当性を検証した。その結果、過度な経年劣化補正傾向が認められたのが、NOAA-11 号のチャンネル 2 (近赤外)、NOAA-14 号のチャンネル 1 (可視) および 2 であった。そのため、該当衛星のデータに対し、打ち上げからの日数の関数として再補正を施した。ターゲットはサハラ砂漠とし、サハラ砂漠の反射率がある程度一定となるように関数形および係数を調整した。その結果、元々のデータで認められた NOAA-11 および NOAA-14 号の上昇傾向は改善された (下図)。この影響評価をおこなうために、NDVI を再補正前後のデータで算出し、差分を取った。その結果、NOAA-11 号運用末期では全球的に NDVI は減少傾向となり、NOAA-14 号は両方のチャンネルに再補正を施したため、相殺され NDVI は殆ど変化しないことが分かった。

1.2. プロジェクト 2: 衛星データによるユーラシア大陸の植生 3 次元構造の変遷を中心とする表層・植生・土地被覆変動の研究とデータ解析・処理手法、検証データ観測手法の研究

1.2.1 レーザースキャナ計測による林冠 DSM を導入した BRF シミュレーション

(本多嘉明、梶原康司)

本プロジェクトではこれまで、ラジオコントロール小型無人自律ヘリコプター（以下 RC ヘリ）を用いた森林の BRF 観測を行ってきた。RC ヘリによる BRF 計測では、主平面と直交面内において異なる角度から同一ターゲットの反射率を計測する。あらゆる角度からの計測が理想ではあるが、太陽位置を不変とみなせる時間内での計測では計測サンプルが制限される。また、様々な太陽天頂角における BRF を取得しようとしても、次期を変えて多数回の現地実測は現実的には不可能である。そこで、限られた観測ジオメトリで観測された BRF をもとにシミュレーションによって全ての観測ジオメトリに対応する BRF を取得することが必要となる。

BRF シミュレーション自体はこれまで極めて多くの報告が為されているが、そのほとんどは、森林の構造自体を人為的に構成したものである。昨年度の研究において、樹木配置および樹高・樹冠径等を現地実測に基づいて設定した仮想森林の BRF シミュレーションについて報告したが、本年度は RC ヘリコプターに搭載したレーザースキャナから取得した林冠の DSM を用いて行った BRF シミュレーションについて報告する。

現在、本プロジェクトで開発中の、多方向観測による森林バイオマス推定アルゴリズムでは、実際の人工衛星データを直接使用せず、一定の観測幾何条件に規格化した反射率データを用いる必要がある。これは、実際の人工衛星観測においては、緯度や季節によって観測幾何条件が異なるため、林冠構造による多角観測反射率の遷移をパラメタイズすることが困難なためである。これまでの研究で、カラマツの樹幹を円錐という単純な形状に置き換えた場合のシミュレーション結果について検討してきたが、本年度は現実の林冠形状をレーザースキャナ実測データから作成した DSM を用いてシミュレータの精度検証を行った。現実の形状に非常に近い 3 次元データを用いることで、シミュレータで採用している BRF モデル（線形混合モデル）とレイトレーシングによるカテゴリ被覆率推定を用いてどの程度の精度で BRF 推定が可能であるかを検討することが出来る。

開発したシミュレータにおける推定精度検証に用いるために、北海道中標津のカラマツ林と八ヶ岳山麓のカラマツ林で以下のデータを取得した。

1) レーザースキャンデータ

RC ヘリコプターにレーザースキャナ（SICK 社製 LMS291）を搭載し、図 1 に示すような飛行を行って、対象林の距離データを取得した。この際の点密度は約 16 点 /m² で、航空機搭載 LIDAR に比べて高密度の点群データを取得した。この点群データから DSM を作成した。図 2 に示すのは中標津と八ヶ岳で取得した点群データから作成した DSM である。

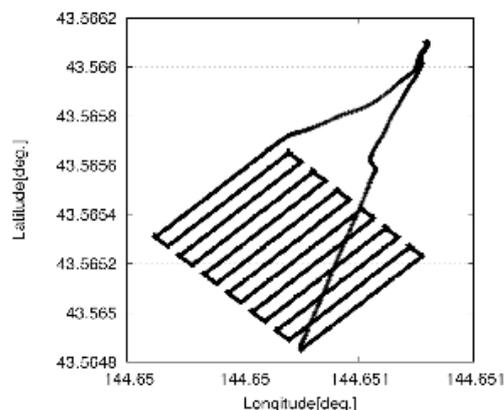


図 1 DSM 計測時のフライトパターン

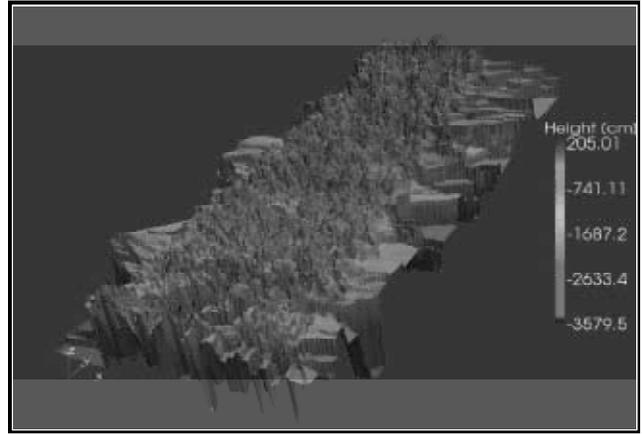
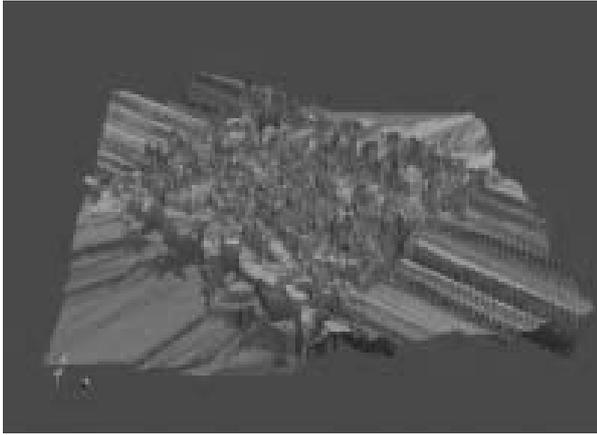


図 2 計測データから作成した DSM
(左:北海道中標津、右:八ヶ岳サイト)

2) BRF 実測データ

2008年9月3日～8日にわたってRCヘリ搭載の分光放射計を用いてBRFデータ取得を行った。BRF計測では、観測方向・方位を増やすとそのぶん計測時間が長くなり、天候の変化、太陽高度の変化に影響を受けやすくなる。そのため、観測ポイントが限られてしまい、広範囲のBRF計測は極めてこななる。そこで今回は以下に示す2種類の観測方法を組み合わせてBRF計測を行った。A) 図3に示すように、Principal PlaneとCross-Principal Planeで観測角を細かく変えて計測する従来の方法と、B) 図4に示すような3台の分光放射計を $+42^\circ$ 、直下、 -42° の3方向に固定してRCを同一高度で飛行させることで、観測角度は限られるものの、A)に比べ多数のサンプルを取得する手法である。

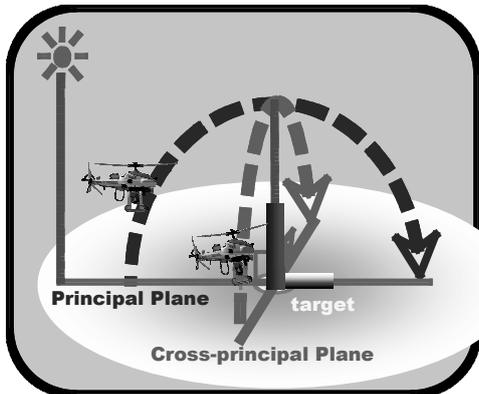


図 3 BRF 計測法 1

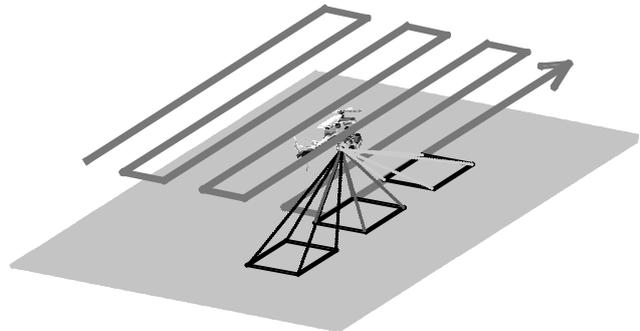


図 4 BRF 計測法 2

Comparison between Simulation and Observed BRF
(NIR, Principal Plane, Point #1)

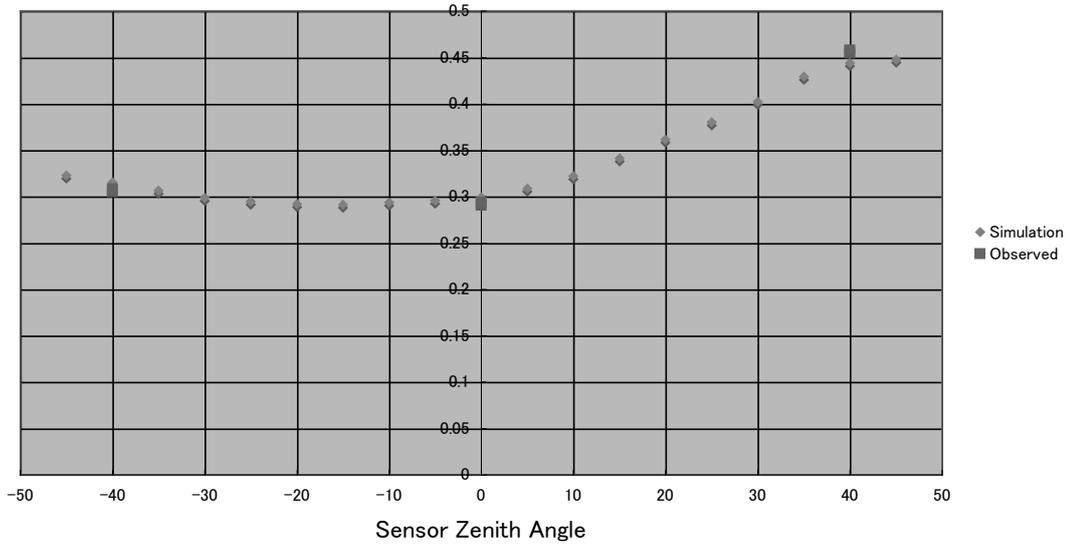


図5 八ヶ岳観測サイトにおける近赤外 BRF の実測とシミュレーションの比較 #1

Comparison between Simulation and Observed BRF
(NIR, Principal Plane, Point #2)

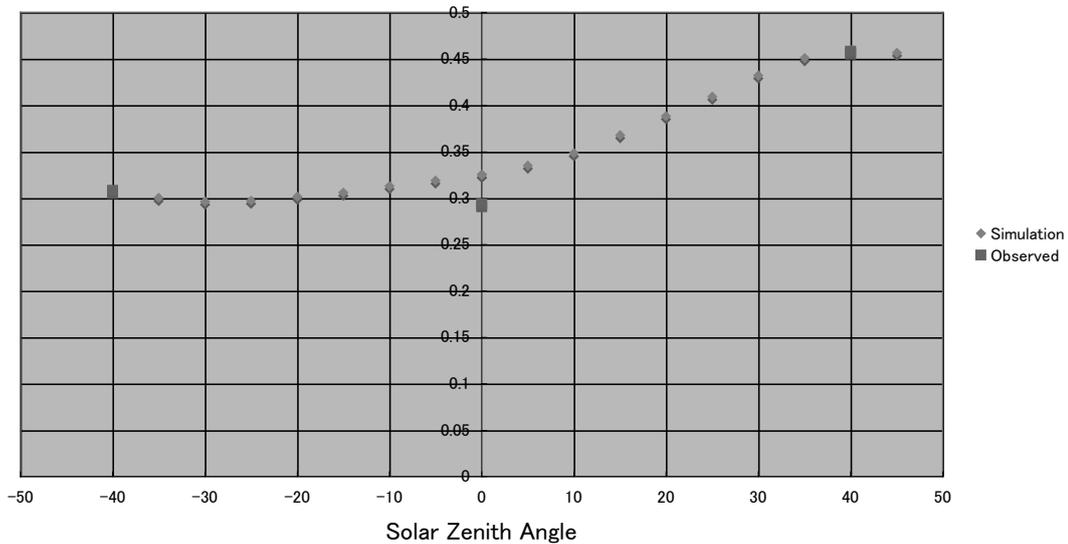


図6 八ヶ岳観測サイトにおける近赤外 BRF の実測とシミュレーションの比較 #2

1) の DSM を用い、観測時の太陽天頂角、方位角を入力してシミュレーションを行った結果を図 5 および図 6 に示す。シミュレートしたのは MODIS センサの青、緑、赤、近赤外チャネルと対応する波長域の BRF であるが、本報告では、近赤外についてのみの結果を示している。この結果をみると、直下方向の反射率をやや過大推定する傾向が見られた。この原因については、レイトレーシングにおいて散乱光の影響を無視した結果であると考えられる。現在、この過大推定については、計算負荷の小さな簡易補正手法を開発している。

1.3. プロジェクト 3: 衛星データと地上観測ネットワークによる放射収支の評価と大気パラメータの長期変動

[概要]

衛星データによる地球表面と大気の放射収支の推定・評価は、地球全体の気候変動研究に対して基礎的な量を提供するとともに、気候変動に関わる全球モデルの初期値データや検証データとしても重要性が高い。また放射収支は地球表層環境における主要なエネルギー過程として、植生や水文、海洋の動態研究に欠くことのできない量である。本研究では東アジアにおける放射収支の長期変動を、その要因となる大気パラメータの変動を含めて、衛星データによる解析と地上ネットワーク観測による解析の両面から総合的に研究する。

Project 3: Evaluation of radiation budget on the basis of satellite data and ground observation network, and study of long-term changes in atmospheric parameters

The satellite evaluation of radiation budget in the Earth's surface system including the atmosphere provides basic quantities required for the study of the global climate change. The data are important also as the basic parameters in the construction of global model for the climate change. Since the radiation budget describes the principal energy process on the Earth's surface, its accurate understanding is indispensable for studying dynamic behavior of vegetation, hydrology, and ocean environment. In this project, the long-term changes in the radiation budget of the East Asia region and in related atmospheric parameters are investigated in a comprehensive manner. Both the satellite data and ground-network data will be employed for this purpose.

1.3.1. 衛星データを利用した長期放射収支・大気パラメータ変動の研究

(内容)

衛星データから地表面放射収支に関わる大気パラメータ諸量を抽出するアルゴリズムを確立するとともに、放射収支関連のデータセットを作成する。代表的な観測パラメータとしては、地表面での放射量・温度分布、および雲・エアロゾル量が挙げられる。過去およそ 20 年間の衛星データの解析も含め、これら諸量の地域的・季節的変動の研究を通じ、地表面環境研究に貢献する。

(成果)

- ・東アジア地域を中心とする地表面の放射量分布、温度分布データベースの作成

(高村民雄、崔羽)

衛星による放射収支推定には、衛星から求められるエアロゾル及び雲の光学パラメータが必須であると同様に、地上反射率も地上での日射吸収量を示す量として重要である。通常、地上反射率は、地表面を Lambertian として仮定するが、対象によっては必ずしも適切でない場合がある。2008 年度は、POLDER センサーの多方向反射データを利用して、地表の 2 方向性反射特性を解析した。その結果、実験室や地上観測では得ることの難しい陸域二方向反射 (BRDF) の特徴を、衛星観測スケールにおいて得た。特徴は、BRDF が従来予想される地表面被覆分類や波長に大きな依存性を示さないことである。大量のデータとモ

デリング化及び統計分析によって、BRDF の特徴を明らかにするとともに、この BRDF 特性を加味した地表アルベドを簡単な経験式によって表現した。これは、より精度の高い地表アルベドが、衛星による直接的な多角度観測を必要としないことを示しており、これにより高い頻度で地表面アルベドを得ることが可能となった。

・エル・ニーニョと正の Indian Ocean Dipole がインド - 太平洋域に与える長期気候変化 (久世宏明、Bannu)

インドネシア海洋大陸を含む熱帯域では、大気は海面温度 (SST) の変化に大きな影響を受けている。本研究では、1948-2008 年の長期観測データに基づき、インドネシアの降雨変化に対するエル・ニーニョ (EN) と正の Indian Ocean Dipole (pIOD) の影響を比較評価した。典型的な降雨の季節変化パターンと降雨 anomaly (平均値からの偏差) の経験的直交関数 (Empirical Orthogonal Function, EOF) 解析の結果から、3 領域を抽出する (図 1)。これらの領域は、EN と pIOD に異なった応答を示す。東部太平洋の Niño-3,4 領域 とインド洋の IOD 領域の SST anomaly について引き続き 24 ヶ月間での解析を行った結果、EN の効果は 10 ヶ月のコア期間 (JJASONDJFM) において、また、pIOD の効果は 7 ヶ月のコア期間 (JJASOND) で顕著であることが明らかになった。強い EN/pIOD の場合、降雨 anomaly の季節変動の地域分布を調べると、インドネシア域ではこれらコア期間中に降雨不足が生じていること、そして、これらの地域分布の様相は、降雨 anomaly と EN/IOD 指数の時間的な相関係数の分布パターンと類似していることが分かる。さらに、領域ごとの降雨 anomaly と EN/IOD 指数 (図 2) について、コア期間での部分相関解析 (partial correlation analysis) を行うことによって、pIOD の効果と EN の効果を分離することができる。その結果、これら双方の効果が同時に生じている場合、降雨に対する EN の効果は pIOD の効果よりも大きいことが明らかになった。ただし、EN の効果を正しく取り除いた後でも、95%の信頼水準で IOD の効果 (負の相関) はなお確認できる。強い EN イベントはインドネシアのほぼ全領域に影響するのに対して、強い pIOD は西部および中央域において顕著である。最後に、遅延相関 (lag-correlation) 解析の結果から、インドネシアのいくつかの地域では EN 指数を用いて旱魃 (EN) や洪水 (ラニーニャ) の早期警報が得られる可能性があることが確認された。

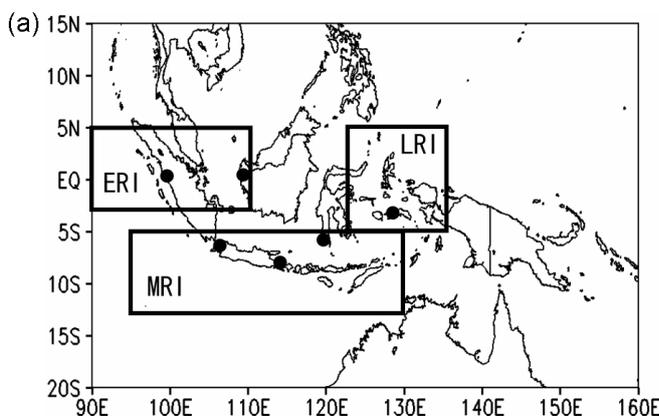


Figure 1 Three regions for which the regional rainfall indices (RRIs) are defined in this study: the Monsoonal Rainfall Index region (MRI, 95°-130°E; 5°-12.5°S), Equatorial Rainfall Index region (ERI, 90°-110°E; 2.5°S-5°N), and Local Rainfall Index (LRI, 122.5°-135°E; 5°S-5°N).

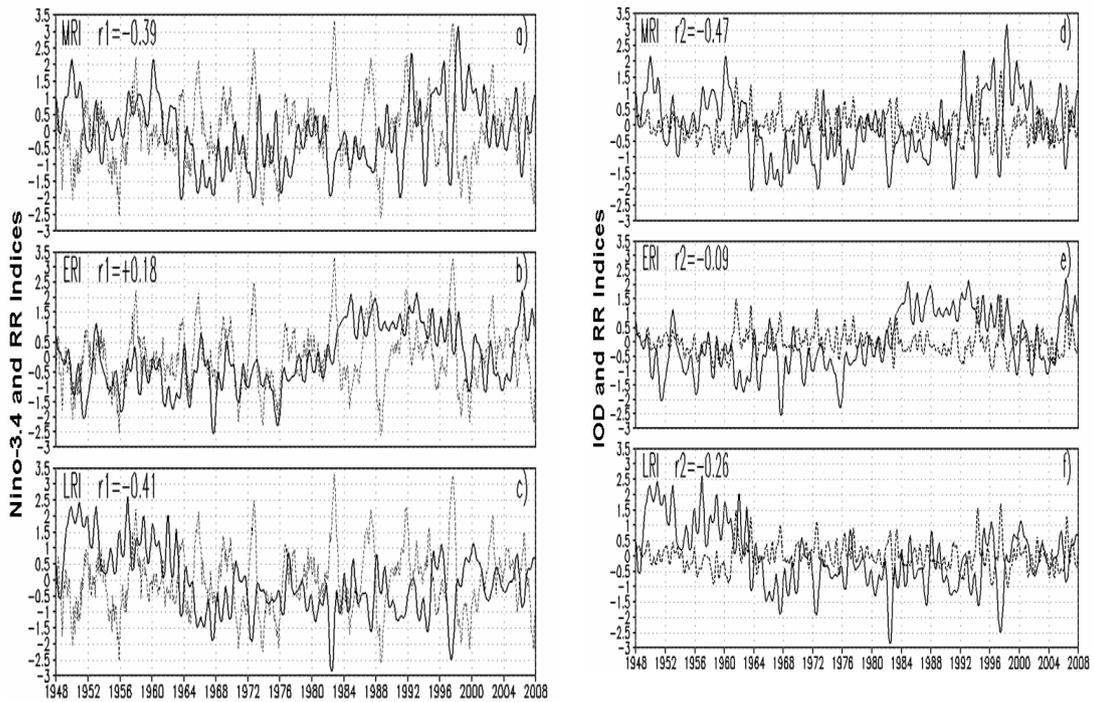


Figure 2 [Left panels] Long-term variations of regional rainfall indices (RRIs, solid lines) and El Niño index (broken line): (a) MRI, (b) ERI, and (c) LRI. [Right panels] same as left panel but for RRIs (solid lines) and IOD index (broken line): (d) MRI, (e) ERI, and (f) LRI. All RRIs as well as El Niño/IOD indices are normalized to the standard deviation. Correlation coefficients r_1 (RRI vs. El Niño index) and r_2 (RRI vs. IOD index) are shown in the panel.

• MODIS データと地上ライダーデータを用いた熱帯域の高高度雲とエアロゾルのリモートセンシング (Musali Krishnaiah*, 久世宏明 :*JSPS fellow)

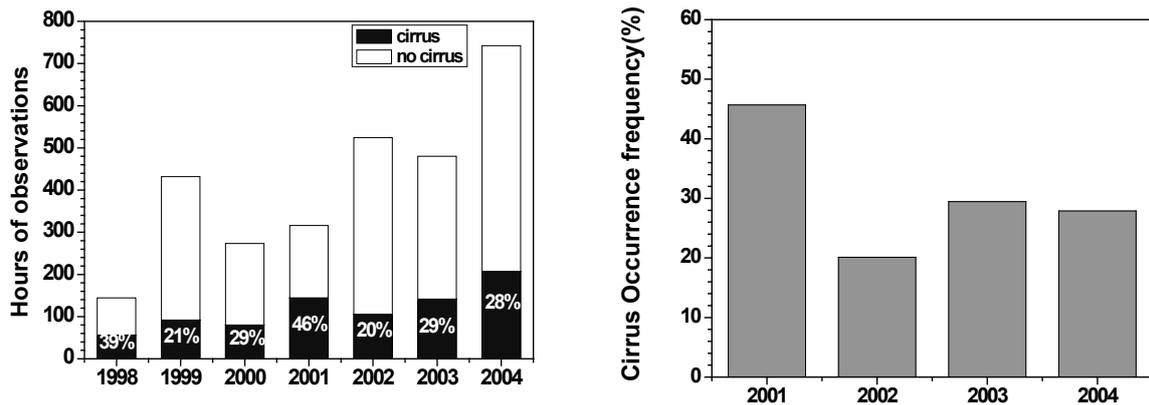


Figure 3 (left) Hours of cirrus observation during 1998 and 2004. (right) Cirrus occurrence frequency during 2001 and 2004.

インドの Gadanki (13.5 N, 79.2 E) のインド・日本ライダーシステムは、1998 年以来運用され、対流圏上層部の雲や成層圏のエアロゾルの定期的な観測が行われてきた。一方、Terra/MODIS によって高層の雲・エアロゾルについての衛星観測データが得られる。本研究では、1998-2004 年に取得された偏

光ライダーのデータを用いて包括的な解析を行った。比較的密度の低い氷粒から成る熱帯域の巻雲構造や、対流圏界面付近のごく薄い雲が確認された。ライダー観測から、サイト上空で光学的厚さが時間的に変動する巻雲の存在が明確に認められた。巻雲の出現頻度には季節依存性があり、モンスーン季にその多くが観測される。対流圏上部と成層圏下部における高度 35 km 程度までの観測では、エアロゾル濃度は一般に低く、エアロゾル散乱比とエアロゾル消散係数は季節的および年毎の変動を示す。対流圏上部では、冬季の散乱比は夏季に比べて低く、一方、成層圏下部での冬季プロファイルは高い散乱比を示す。これは、対流圏界面の季節的な高度変化と結びついているものと考えられる。MODIS 衛星データとの統計的な比較の結果、ライダーによる地上観測のほうがモンスーン時に巻雲をより高頻度で観測できることが明らかになった。

○ 共同利用研究では、次のような成果が得られた。

・朝隈康司（東京農大）衛星画像を用いた大気エアロゾル光学特性と地表面反射特性の同時導出アルゴリズムの実用化検討：衛星データから地表面分類に基づいて地表面アルベドを導出するアルゴリズムを実用化するための研究を行っている。その一環として、詳細な分類の前段階として地表面を植生・土壌・水域・都市域の 4 つのクラスに大分類する方法について、マルチレベルスライスを用いる自動化方法を考案し、北海道の MODIS 画像に適用した。

・服部克巳（千葉大学）衛星データを用いた地殻変動の監視・予測技術の創生に関する研究：地震や火山活動等の地殻変動に先行する様々な電磁気現象が報告されている。火山活動に関して、噴火に伴い地表面の温度が上昇することはよく知られており、衛星センサを用いて地表面の温度を高頻度、広域に監視できる。本報告では人工衛星 Aqua に搭載されている赤外線センサ MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) データを用いて、インドネシアのメラピ火山と浅間山の噴火に関連する地表面温度異常の検出について調べた。

1.3.2. 地上観測データの収集と衛星データ解析アルゴリズムの高精度化

(内容)

衛星データから得られる各パラメータ量および関連する大気環境情報について地上からの同時計測を行い、その結果を利用して衛星データの解析アルゴリズムを検証し、高精度化を図る。観測の対象となる主なパラメータとしては、下向き太陽放射、水蒸気・雲水量、エアロゾルの光学特性、放射過程に関与する大気分子成分のコラム量、および大気ゆらぎ量などが挙げられる。

(成果)

・広角高精度望遠鏡を用いたイメージングライダーの開発と対流圏エアロゾル計測（久世宏明・篠宮浩平）
対流圏のエアロゾルや雲は放射の散乱・吸収過程を通じて気候に大きな影響を与えるが、その定量的な観測・特性把握はなお十分とはいえない。宇宙線の起源と伝播の解明を目指して超高エネルギー宇宙線の全天監視を行う All-sky Survey High Resolution Air-shower (Ashra) 望遠鏡計画では広角・高感度・高解像度という特徴を持つ望遠鏡が開発され、現在、ハワイ島での光学観測が行われている。この Ashra 望遠鏡を環境計測へ応用するため、本研究では、Ashra 望遠鏡とライダー技術を組み合わせた大気エアロ

ゾルと雲の 2 次元分布のリアルタイム観測の実現に向け、イメージングライダーの開発と実験を行った。Ashra 望遠鏡の広角特性を活かし、望遠鏡の観測方向を固定してレーザー光を離れた位置から射出するバイスタティック計測を行うことにより、大気中の散乱体の空間分布とその時間変動が把握できる。また、従来のモノスタティック計測で困難であった地表面近傍のエアロゾル情報の取得が可能となり、地上検証データとの比較等においてとくに有効である。レーザー光射出位置を変化させて散乱角を変化させる実験手法を考案し、実施した。

○ 共同利用研究では、次のような成果が得られた。

・青梨和正（気象研）多波長マイクロ波放射計データを用いた水物質リトリーバルの研究：

衛星搭載のマイクロ波放射計（MWR）の観測する輝度温度（TB）は、水物質（水蒸気、雲水、雨、固体降水）に感度を持つので、MWR の同化は、これらの物理量を予報する雲解像モデル（CRM）の予報を改善することが期待される。MWR TB を現業の CRM へ導入するデータ同化システムを開発する上での問題点として、実際の観測と Ensemble 予報の降水域の間に生じる大規模な位置ずれがある。これを解決するため、本研究では、周囲の地点での Ensemble 予報誤差共分散を使うデータ同化法を開発した。

・佐々木真人（東京大学）広角高精度望遠鏡を利用した大気透過率計測手法の開発：

本プロジェクトでは宇宙線、素粒子、および環境計測の 3 分野での融合的研究をめざしており、本申請の共同研究は、CEReS のプロジェクト研究に密接に関連する大気環境計測、とくに放射およびエアロゾル計測を中心として実施した。本共同研究では、宇宙線観測用に開発が進められている高精度広角望遠鏡（Ashra 望遠鏡）を利用したイメージングライダー手法の開発を行った。Ashra1/3 プロトタイプ望遠鏡を応用した大気環境計測用試作機を CEReS 屋上の大気観測室に設置し、イメージングライダーによる千葉大近郊の大気計測、および天空光分布を通じた都市域における紫外放射環境の研究を行った。また、大気物質を仮定したイメージングライダーの計測シミュレーションを行い、エアロゾル特性の違いを検出信号から判別できる可能性を示した。この成果は、宇宙線観測時の大気透過率計測にも応用が期待される。

・内藤季和（千葉県環境研究所）携帯型自動ライダーによる浮遊粒子状物質の光学的性質の研究

携帯型自動計測ミーライダー（Portable Automated Lidar: PAL）は全天候で 24 時間観測が可能な大気・雲の観測システムである。昨年度には水平掃引機構を付加し、今年度は時間的空間的に特徴のある大気の挙動を捉えることを目的とする研究を行った。レーザー装置や自動アライメント機構などの装置上の問題があって長時間の連続観測は難しい状態であったが、千葉大学から北の方向を向いた観測で穴川交差点での信号の効果と思われる間歇的なエアロゾル発生事象を観測した。

・村山利幸（東京海洋大）PAL の手法を用いたポータブルミー散乱ライダーの開発：

東京海洋大学海洋工学部で 2004 年より開発した小型走査型ミー散乱ライダー（PSL）を千葉大学 CEReS に移設し、これまでに千葉大学の PAL で開発したソフトウェアの財産を活かして PSL の連続自動観測用ソフトウェアを開発した。その結果、従来の PAL のデータと比較しても遜色のないデータが得られることがわかった。2009 年 3 月 17-18 日の比較的大規模な黄砂現象の信号も明瞭に得ることができた。

1.3.3 地上ネットワーク観測による大気環境の解析

SKYNET 観測網における観測の継続的な運用と精度維持（高村民雄、K. Pradeep、竹中栄晶、崔 羽）

（成果）

2007 年度に引き続き、文部科学省受託研究地球観測システム構築推進プラン対流圏大気変化観測研究プロジェクト「SKYNET 観測網によるエアロゾルの気候影響モニタリング」の支援を得て、東アジアを中心とした地上観測を推進した。本受託研究は、研究コミュニティにエアロゾル情報を提供するシステム構築を行うことであり、並行して SKYNET 観測サイトのデータ解析を行った。

2008 年度は、次の事を行った：

- ・スカイラジオメータデータの高品質化

SKYNET では既に各観測サイトから観測データが自動転送（スーパーサイトのみ）されるシステムが構築され、対応してスカイラジオメータデータは定期的に解析、公開されてきた。スカイラジオメータ観測では広範囲に天空走査を行うため、薄い絹雲などの雲除去が、エアロゾルのパラメータ推定に不可欠である。既に、解析プログラムには一定の雲除去アルゴリズムが含まれているが、これだけでは不十分であることが徐々に明らかになっており、今回 SKYNET に於けるエアロゾルの標準プロダクト生成の観点から標準的な雲除去アルゴリズムを作成した。これは、従来発表されてきた幾つかのアルゴリズムに、さらに雲がある場合の日射量の変動に着目した雲検出機能を追加したものである。

このプロセスを解析に加えることにより、解析結果を一定のレベルで表現してデータの信頼度の指標とした（表 1）。

こうした雲除去アルゴリズムを用いて、千葉での 2006 年の通年の解析結果を見ると、前方散乱のみによる L1.00 では、その光学的厚さ（500nm）は、冬季に 0.252 ± 0.240 、夏季に 0.689 ± 0.455 であるが、L2.20 では冬季に 0.171 ± 0.096 、夏季に 0.529 ± 0.309 となった。全体に光学的厚さが小さくなると同時にそのバラツキも小さくなる事が分かる。関東地方では、冬季に比較して一般に夏季に大気の汚れがひどく、また高湿度で雲も発生しやすい。上記の結果は、このことを反映している。エアロゾル観測に於ける雲の判別は雲の発生とも関係しており、高湿度時の高濃度エアロゾルを核として成長する大量の粒子状物質と、雲の違いを計測結果から区別することは容易でない。しかし、一定のアルゴリズムに基づく雲除去を行うことで、より信頼度の高いエアロゾルデータを供給することが可能となった。

- ・エアロゾル間接効果の観測による検討（高村民雄、鷹野敏明（工））

SKYNET 観測網の一つである沖縄辺戸岬において、雲レーダを導入して 2008 年 2 月～5 月はじめまで短期集中観測を行った。これはエアロゾルと雲の関係の一端を観測上から明らかにしようとするもので

表1 スカイラジオメータの解析結果の品質レベル。Level1は速報値、level2は観測全角を用いて、吸収も考慮する現段階で最善の解である。

Level	Used angle	Cloud screening with (1) or without (0) solar flux
1.00	Less than 30deg., $M = 1.50 - 0.005i$	No cloud screening
1.50	Same as above	0
1.70	Same as above	1
2.00	Full angle, No assumption of M Using cal const. (improved Langley)	0
2.20	Same as above	1
2.40	Full angle, No assumption of M Using cal const. (Langley)	0
2.60	Same as above	1

M : Complex refractive index of aerosols

ある。導入されたFMCW方式95GHz雲レーダで雲の内部鉛直構造が明らかとなり、同時計測された雲水量、エアロゾル量などを総合して解析が行われた。解析は低層の水雲を中心に行われ、推定される雲粒の有効粒径と地上観測のエアロゾル量に強い相関があることが分かった (Fig.4)。一方、同じく地上設置の凝結核計でみた凝結核濃度の変動は、ほぼエアロゾル全量の変動に対応していることが観測から示されており、凝結核の増加が雲粒径を左右していることを強く示唆している結果が得られた。サイト周辺でのMODISセンサーによるエアロゾルの光学的厚さ (AOT) と雲の有効粒径の相関にも、AOTの増加とともに有効粒径の減少傾向が見られ、上記の地上観測とよい整合性のあることが分かった。

- ・分光日射量の計測によるエアロゾル吸収性の観測システム構築 (高村民雄、K. Pradeep)

スカイラジオメータ観測から推定されるエアロゾルパラメータは、大気カラム平均の、波長依存性をもつ光学的厚さと単一散乱アルベド (SSA) が中心である。既に SKYNET 活動を通じて、こうしたデータの外部提供が可能となっている。このデータによって放射収支へ与える効果を推定することが可能である。本活動では、この放射収支へ与える効果を直接分光日射観測により研究しようとするものである。

Fig.5に見られるように、エアロゾルの吸収特性は計測される直達・散乱光量比に依存するので、この比を精度よく計測することにより SSA を推定可能である。またこの手法により、並行して計測しているスカイラジオメータから求められる同様のパラメータとの比較検討が可能となる。本年度は、この分光日射観測による光学的厚さと SSA を求めるアルゴリズムを検討した。その結果、シャドウバンド付き分光日射計を用いることにより、波長毎の光学的厚さと SSA を求めるアルゴリズムが得られた。これを実現するために、

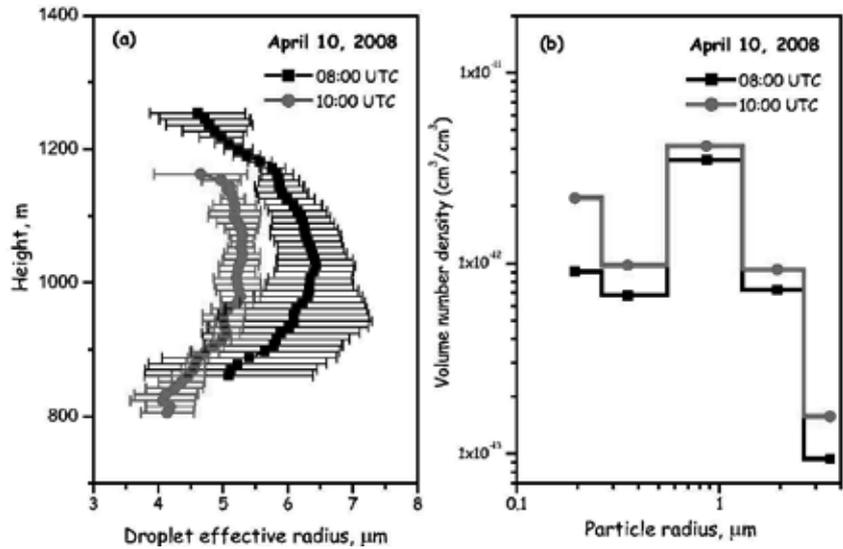


Figure 4 雲レーダで計測された低層水雲の雲粒径の鉛直分布の時間的な変化 (左) と、同時に地上で光学的粒子計測器を用いて計測されたエアロゾルの粒径分布 (右)。地表付近のエアロゾルの高濃度と、上空の水雲のより小さな雲粒径が対応しているように見える。

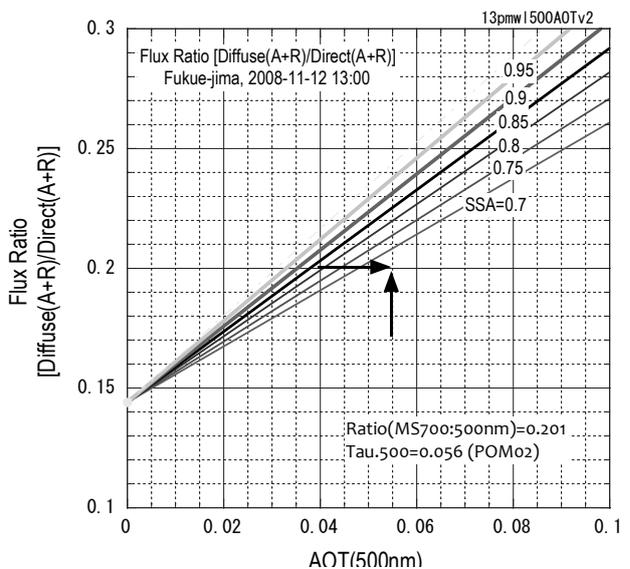


Figure 5 エアロゾルの光学的厚さに対する直達・散乱光量比。パラメータは、単一散乱アルベドを示す。清澄大気では、高精度の分光日射観測が必要である。

SKYNET 福江島サイト、辺戸岬サイト、宮古島サイトに英弘製 MS-700 可視近赤外分光日射計の設置を行い、観測を開始した。本器材は分光日射量が求められるが、高精度の観測を行うために、要である波長別検定常数の新たな決定方法について検討した。その結果、標準ランプを用いた従来手法に限界があることが明らかとなり、新しい検定手法を検討中である。

○ 共同利用研究では、次のような成果が得られた。

・ 木下紀正（鹿児島大学）大気エアロゾルと火山ガスの光学観測と大気拡散解析：

中国の長春・モンゴルのウランバートル・鹿児島において行っている春季黄砂のデジタルカメラ観測の4年間の結果をまとめ、各種の衛星に見られる黄砂画像と良い対応を得た。また、三宅島の海岸部14局の二酸化硫黄地表濃度データと三宅島測候所の紫外線分析器によるカラム濃度データを併せて解析し、大気拡散形態を検討した。さらに、火山ガス中の二酸化硫黄濃度の紫外線カメラによる観測を桜島・薩摩硫黄島などで行い、火山ガスの流れの形態を解析した。

・ 塩原匡貴（国立極地研究所）エアロゾルの光学特性に関する観測的研究：

エアロゾルの光学的厚さを含む光学特性の広域分布について、船上スカイラジオメータ観測に基づく解析を中心に行い、衛星観測による海上のエアロゾル光学特性との相互比較を通して、衛星データ解析アルゴリズムの高精度化に資するための地上検証データを提供することを目的とする研究を行っている。本年度は、平成21年度より就航予定の新南極観測船「しらせ」での本格観測を目指して新規に開発した船舶搭載型スカイラジオメータの性能について擬似動揺装置を用いて調べ、安定した直達光観測が可能であることが確認された。

・ 鷹野敏明（千葉大学自然科学研究科）ミリ波レーダによる雲物理量導出と放射収支評価への応用：

これまで開発した低出力高感度ミリ波雲レーダ FALCON-I を用いて、2008年2月から5月にかけて沖縄本島北端の国立環境研辺戸岬ステーションでの観測を実施し、また、5月から11月にかけて（独）海洋研究開発機構の海洋地球研究船「みらい」に搭載して、北極海および南西太平洋での雲観測を実施した。さらに、FALCON-I の感度をさらに向上させるとともにドブラー計測の精度を上げ、観測データから導出する物理量の質と量を向上させた。

1.4 プロジェクト 4: 地域社会に役立つリモートセンシングの実現 —多様な空間情報のシナジーによる社会基盤情報の発信—

[概要]

複数の地球観測衛星が運用され、新しい衛星の打ち上げも予定されている現在においては、衛星データ利用が地域環境の把握・理解のために役立ち、これまででない新しい領域を開拓していくことが期待されている。そのために本プロジェクトにおいては、衛星データ・地理情報をはじめとする空間情報を統合し公開するとともに、CEReSの研究手法・成果を活用することによりシナジー効果を生みだし、地域研究の新しい側面を創造すること、また地域に科学の成果をフィードバックすることを目的とする。

Project 4: Application of remote sensing methods to regional scale --- enlightenment activities by means of the synergy effect of various spatial data

Presently several earth observation satellites are operating simultaneously and new satellite programs are planned. In this circumstance, the use of satellite data is expected to be important for understanding the regional environment and for exploiting a new field of application. In this project, by integrating and freely providing the spatial information such as satellite data and geographical information, we expect to generate synergetic effect with the combination of CEReS research method and result, then to create a new field and to feedback the scientific results to a local.

[研究内容と平成 20 年度の成果]

1.4.1. インターネットによる社会基盤情報の提供（継続）近藤昭彦（内）

中期計画に関わるデータセンター機能として、衛星画像、主題図情報をはじめとするラスター画像を WEB 上で高速に転送し、閲覧（拡大・縮小・移動・重ね合わせ、等）を可能にするシステムを開発し、運用を継続している。コンテンツの追加およびスクリプトの改良を継続して行い、システムの機能向上につとめている。

平成 20 年度までに整備されたメニュー項目は以下の通りである。

1. 日本の国土 - 土地分類調査と水調査

(1) 国土調査成果図表のダウンロード

国土調査・土地分類基本調査の表層地質図、地形分類図、土壌図、土地利用現況図を画像データ（400DP）をダウンロード。

(2) 災害履歴図 -20 万分の 1 土地保全基本調査日本の都道府県のうち、32 都府県で作成されている災害履歴図の閲覧。

(3) 利水現況図・調査書

一級水系(109 水系)及びその周辺地域を対象に、流域内の水文、利水、治水に関する既存資料の収集整理、現地調査等を行い、その結果を、主要水系調査書及び利水現況図にとりまとめたもの。

(4) 50 万分の 1 土地分類図

①北海道地方、②東北地方、③関東・中部地方、④中部・近畿地方、⑤中国・四国地方、

⑥九州地方、の 50 万分の 1 地形分類図、表層地質図、土壌図の ImageWebServer による閲覧、および JPG 画像を提供します。

(5) 地下水マップ

(6) 千葉県の土地条件－地形・地質・土壌・土地利用

千葉県の国土調査・土地分類基本調査の表層地質図、地形分類図、土壌図、土地利用現況図を閲覧するシステム。比較、重ね合わせ、透過により判読を容易にするシステム。

2. 衛星画像で見たアジア

(1) GeocoverTM モザイクによるアジア地域の 1990 年頃と 2000 年頃の比較

アジア地域の 1990 年頃と 2000 年頃の TM 画像の比較。森林の変化、都市化、海岸線の変化、農地の変化、等々様々な変化が見える。

(2) 日本 GeocoverTM モザイク 1990 年頃と 2000 年頃

NASA/GeocoverTM モザイクの 1990 年と 2000 年画像を使った画像表示システム。日本全体を高速で拡大・縮小し、1990 年と 2000 年の比較が行える。

(3) LANDSATTM 東アジアの 20 年 -TM 時系列画像の閲覧 -

晴天時のランドサット TM 画像をシーンごとに閲覧可能。東アジアの広い範囲をカバーしており、今後もデータの収集を継続する予定。

(4) 宇宙から房総ウォッチング

衛星データが撮影した様々な画像を閲覧可能。一番古い画像は 1972 年 11 月 26 日のランドサット 1 号の画像。最新の画像は 2009 年 1 月 2 日の ALOS (だいち衛星) の PRISM データ。

1.4.2. 地域の環境変動に関する研究 (継続) 近藤昭彦 (内容)

地球環境変動はグローバルスケールで徐々に顕れるのではなく、特定地域において先行して出現する。このような地域を発見するには地域性の理解が不可欠であり、次にリモートセンシングによる対象地域の徹底的な観察と解釈が必要である。地域性に基いて理解された環境変動に対してのみ正しい対策を講じることが可能になる。グローバルな環境変動はプロジェクト 1 で対象としているので、ここでは地域的な環境変動について解析を行った。平成 20 年度に実施した課題は下記の通りである。

- (1) ロシア沿海州における北方林南限における森林変化
- (2) 韓国、洛東江における災害脆弱性マッピング
- (3) 中国、東北地方の土地利用変化とその要因解析
- (4) 中国、海河流域における人間活動と水環境変化
- (5) 中国、内蒙古高原における地表面状態の変化と黄砂の発生に関する研究
- (6) 中国、新疆における水環境変化の社会・経済的要因
- (7) ベトナム、フエラグーンにおける土地被覆変化と災害脆弱性に関する研究
- (8) バングラディッシュ、ガンジス川河口域の地形変化
- (9) 千葉県の諸河川の水文学的特性
- (10) 千葉県、下総台地における硝酸態窒素汚染

なお、共同利用研究においても地域の環境解析に関する研究を実施している。各成果は学会等で発表を行うとともに、論文として出版準備中である。

1.4.3. 農業空間情報を活用した効率的てん菜栽培支援システムの構築

本郷千春（内容） | 研究の概要

てん菜糖の価格は国外産と比較して 2.8 倍も高く、てん菜生産及び砂糖製造にかかるコストの削減が求められている。そこで、てん菜糖生産に関わるコスト低減を目指し、農業空間情報を活用しててん菜の収量を収穫前に予測すること、窒素施肥管理に活用可能な農業情報を構築することを目的として本研究を行った。その結果、衛星・気象データ統合型アプローチによりてん菜の収量を収穫数ヶ月前に予測する手法を構築するとともに、窒素施肥指針の策定と肥料コスト削減につながる成果を得た。これにより、生産者収益や工場経済を検討するに値する情報を提供できること、生産者に適正な施肥の実施を促す材料として効果的に利用できるを考える。

本研究は、農林水産省「新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業」（課題番号 18083）において実施された。

1. 成果の内容

1) 衛星・気象データ統合型アプローチによる収量予測手法の構築

気象データから市町村単位でのてん菜の収量を予測し、衛星データから求めた正規化植生指数をベースにして予測値を圃場単位で配分する、新たな収量予測手法を構築した。これにより、圃場単位、営農集団単位で収穫の数ヶ月前に収量を予測することが可能である（図 1）。

2) 土壌・気象データ統合型アプローチによる収量予測手法の構築収穫期の平均根収量（R_Y）を土壌タイプ別に求めるための予測式を、全天日射量

（R）、日平均気温（T）、積算降水量（P）データから作成した。さらに、土壌別の根収量予測式から、根収量の変動に及ぼす気象要因は、主に降水量において土壌間差が大きいことを確認した（表 1）。

3) 土壌・気象・衛星データ統合型アプローチによる窒素肥沃度の広域評価

母材が火山灰の区域で、腐植含量と熱水抽出性窒素量の間には $R^2=0.58$ の正の相関関係があることを確認した。そして、衛星画像から推定した腐植含量を熱水抽出性窒素量に変換した。窒素肥料施用量と堆肥施用量から合計の窒素施用量を求めて「熱水抽出性窒素量から判断した適正窒素施肥量」の差を算出し、その差から各過剰窒素施用量を求めた。その結果、火山灰区域では過剰窒素量と糖分の間には有意な負の相関関係が見られ、特に 2008 年の決定係数は 0.8 を上回る結果が得られた（図 2）。

2. 成果の活用

- 1) 本手法は他の作物にも応用できるので、輪作体系を通じた情報の活用が実現する。
- 2) 生産者が施肥計画を立案する際の有効な情報としての活用が期待される。作成した熱水抽出性窒素量マップは圃場一筆内における窒素肥沃度の不均一性を把握できる精度を有しているため、可変施肥等、最先端の施肥低減技術の利用にも活用可能である。
- 3) 肥料費削減に貢献する情報として期待できる。
- 4) モデルの汎用性は確認済みであるため、他地域での適用も可能である。
- 5) 特願 2009-01209 1「作物の収量予測方法及びその装置」

3. 主なデータ・図表

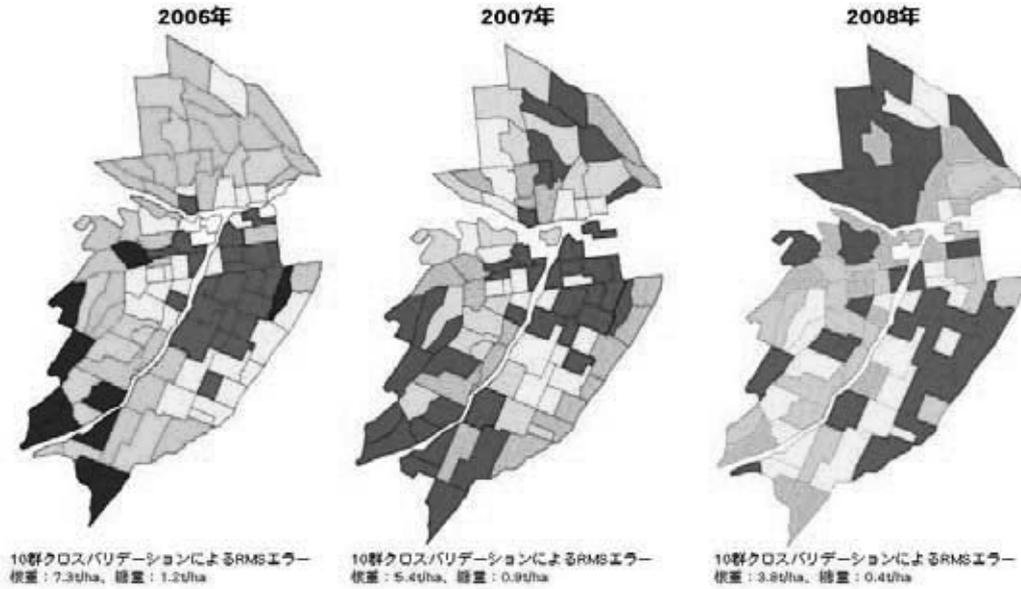
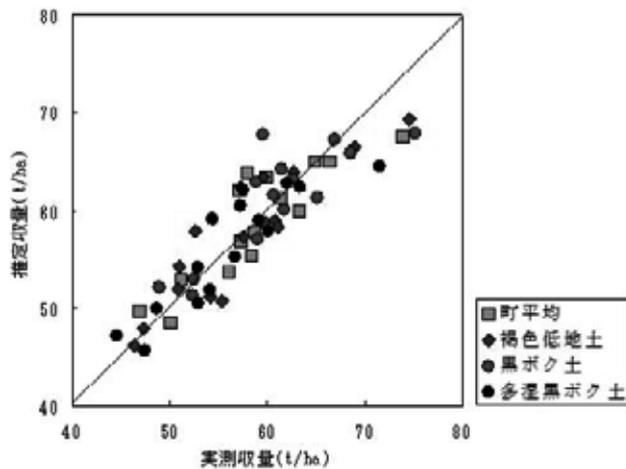


図1 2006年～2008年の糖量順位付けマップ（推定量が多い順に、赤→黄→緑→シアン→青）

表-1 アメダスデータによる地域平均、土壌別の根重予測式（対象地域、他地域） 図2 重回帰式から算出した推定根収量と実測収量との関係

対象地域(芽室町)	重回帰式	R ²
地域平均	$y=3.71r+2.68t-0.032p-36.8$	0.76
褐色低地土	$y=3.22r+2.31t-0.087p-20.9$	0.81
黒ボク土(下層土:河成堆積物)	$y=3.19r+2.11t-0.061p-20.3$	0.73
黒ボク土	$y=3.86r+3.11t-45.5$	0.70
多湿黒ボク土	$y=4.11r+2.31t-0.028p-41.7$	0.79
他地域(幕別町)	重回帰式	R ²
地域平均	$y=3.89r+3.45t-0.034p-52.9$	0.78
褐色低地土	$y=4.11r+1.70t-0.048p-26.4$	0.81
黒ボク土	$y=4.43r+3.96t-72.6$	0.71
多湿黒ボク土	$y=3.98r+3.29t-0.035p-53.3$	0.79

y:根収量, r:日平均全天日射量, t:日平均気温、p*:降雨定数
 $*p = \sqrt{\text{積算降水量} - p'}$ p':根収量と積算降水量の回帰式から算出した根収量が最大値となる時の降水量



1.4.6. プロジェクタ光源を利用した差分吸収分光 (DOAS) 法による対流圏エアロゾルと大気汚染物質の同時観測

久世宏明・片岡大祐・原田一平・増田健二、国立環境研 一之瀬俊明

(内容)

都市域の対流圏における代表的な大気汚染物質である二酸化窒素 (NO_2)、および浮遊粒子状物質 (エアロゾル) の光学的リモートセンシングによる測定手法として、数 km 隔たった 2 点間において平均濃度を測定できる差分吸収分光 (Differential Optical Absorption Spectroscopy, DOAS) 法がある。衛星による直下方向やライダーによる上方への計測と比較して、DOAS では汚染物質の濃度の高い対流圏下部に光路を設定するため、高感度で測定を行うことが可能になる。本研究では、市販の PC プロジェクタを光源として利用する DOAS 法を提案し、その原理検証実験を行った。これまで、既存の白色点滅灯である航空障害灯を用いた測定を行ってきたが、夜間は赤色灯に代わるために測定が昼間に限られ、航空障害灯がない場所での測定が行えないという制限があった。PC プロジェクタは比較的安価で信頼性の高い白色光源としての連続運用が可能であり、DOAS 光源として有用性が高い。受光部としては、従来と同様に望遠鏡と小型分光器を利用する。DOAS 法のデータ取得は 5 分毎であり、大気地上測定局による 1 時間毎のデータ取得と比較して、高い時間分解能で広い領域の平均濃度の測定が可能である。

本年度の研究では、従来行ってきた航空障害灯や PC プロジェクタを光源として利用する DOAS 法に加え、天空光を光源とみなした Multi-Axis (MAX) -DOAS 法による大気微量気体の測定を同時に行った。天空光を利用すれば、特別な光源を用意できない環境でも汚染物質のコラム濃度とその分布についての測定が可能になる。受光部としては、従来と同様に望遠鏡と小型分光器が利用できる。東京都港区や東京大学本郷キャンパス、長野市、三宅島などでの実験を元に、DOAS 法による測定結果と MAX-DOAS 法による測定結果を比較し、MAX-DOAS 法の信頼性を検証するとともに、エアロゾル濃度情報を算出した。とくに三宅島では、火山からの高濃度二酸化硫黄の検出も行った。本研究により、DOAS 法による測定と大気地上測定局における観測データとの比較検討も含め、DOAS 法を利用した大気計測に進展がもたらされた。

1.5 プロジェクト 5: 円偏波合成開口レーダ搭載小型衛星の開発

合成開口レーダ (SAR) センサは全天候型センサで、昼夜を問わず運用できる多目的センサである。国内外で様々な直線偏波の SAR センサが既に開発されてきた。この直線偏波 SAR では限られた情報しか得られず、人工衛星の姿勢や電離層におけるファラデー回転などの影響を受ける。また現存のもの多くは大型、大電力、高価、長開発期間などの短所をもつ。このような背景のもと、当センターは平成 19 年度より国内外の教育研究機関及び人工衛星の研究開発の関連企業と連携して、世界初かつ大学発の次世代地球観測用の円偏波合成開口レーダ搭載小型衛星 (μ SAT CP-SAR) の検討会を行った。この小型衛星によって地表層における様々な情報を精密かつ高精度に観測できる、世界初かつ「良いセンサ」技術による μ SAT CP-SAR の開発を提案するに至った。

当センターは、世界初の試みで小型衛星に搭載する CP-SAR の円偏波の振る舞いを利用して、左旋円偏波 (LHCP) と右旋円偏波 (RHCP) の受信信号の利得比または軸比画像 (ARI)、偏波率、チルト角等の多様な情報を抽出する方法を提案する。これによって、人工衛星の電力を最小化し、より長い運用寿命

で衛星を設計することが可能となる。この新型 SAR センサは多偏波性、位相スペクトル、軸比画像 (ARI) などのような新たなパラメータを抽出することができるため、従来の SAR センサから取得できなかった地球表層における新たな振る舞いを把握でき、新たなリモートセンシングにおける基礎と応用に展開できると期待できる。この研究では準リアルタイムの機能を搭載するために、新たな SAR 画像圧縮技術も開発する。この機能によって、CP-SAR による準リアルタイム災害監視システムの実現を期待する。ここで、SAR 画像信号処理による画像圧縮の他に、RF 回路によるハードウェア的な信号処理の圧縮も検討する。この SAR 信号圧縮技術は日本の次世代 SAR 衛星の発展に貢献できる。

この CP-SAR 搭載小型衛星の打ち上げにより、様々な新基礎研究課題と応用研究が生まれるので、国内外の研究者による新たな SAR 画像の解析手法、応用分野などの可能性が広がる。特に、この研究成果は災害監視、都市環境変化、農業生産予測、森林管理、地球温暖化などのモニタリングにもっと正確な情報が抽出できるので、国民及び社会へ確実にこの成果を還元できると期待する。

本事業で開発する超小型衛星システムの大まかな仕様は下記のようなものである。図 1 と図 2 は CP-SAR 搭載小型衛星の構造と打ち上げ後のイメージ図を示す。

- ①質量 50kg ②寸法 W0.5 m × D0.5m × H0.5m
- ③想定している設計寿命 1 年間
- ④想定している投入軌道 高度 500 ~ 800 km、傾斜角 98°

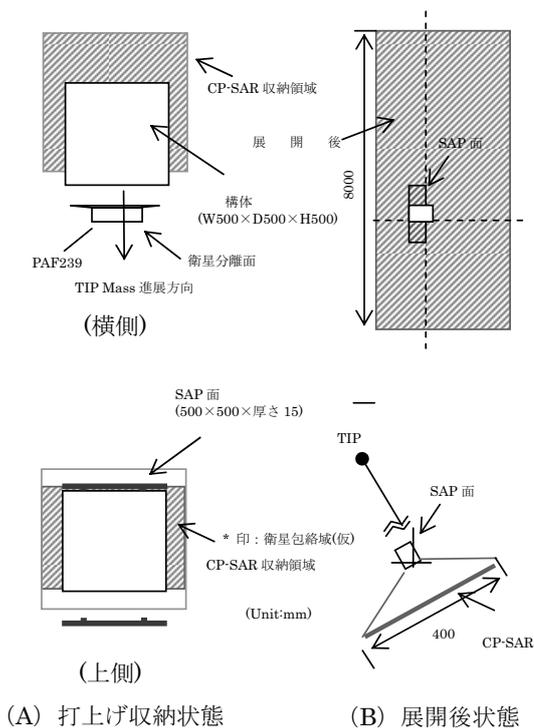


図 1. CP-SAR 搭載小型衛星の構造

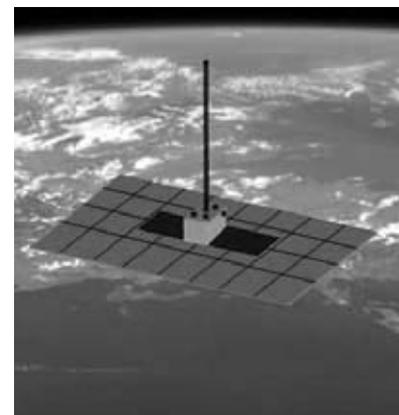


図 2. 打上げ後のイメージ図

主たる地球観測ミッション (観測対象: グローバル地表層環境変化のモニタリング)

①ミッション概要

(1) 円偏波合成開口レーダ (CP-SAR・GPS-SAR)

この新型 CP-SAR センサ実証実験の散乱円偏波より、位相スペクトル、軸比画像 (ARI)、位相差画像

などのような新たなパラメータを抽出することができる。特に、この ARI が RHCP と LHCP の各受信円偏波の信号処理から得られる。従来の SAR センサから取得できなかった地表層における新たな振る舞いを把握でき、リモートセンシング分野における新たなセンサになると期待する。現在、国内外に地球観測のための CP-SAR 搭載用の人工衛星はまだ存在しない。この CP-SAR は小型衛星に搭載すれば、世界初の円偏波による地球観測の小型衛星の打上げと運用になる。

この CP-SAR ミッションのために、本事業では独自に新型、薄型、堅牢な 2 偏波共用円偏波アレイインフレータブルアンテナを開発し、このアンテナの宇宙実証実験をする。また、LHCP と RHCP の各偏波を同時に受信するための（高精度：低位相誤差）回路と、各受信信号を処理するためのアルゴリズムは ARI 生成用に開発する。CP-SAR システムの特性の測定方法は、従来の直線偏波のセンサのものとは違い、本研究では新たな測定方法も開発する必要がある。この CP-SAR センサ用のインフレータブルアンテナは、地表層に散乱される GPS 波（円偏波）を受信するためにも使用する。これによって、このインフレータブルアンテナの実証実験は、世界初の能動的と受動的な SAR 実証実験になると期待する。

(2) その他：小型地球観測カメラ

CP-SAR の観測エリアを可視光により観測するために、本事業では、この分野に経験をもつセンテナ社と共同する。センテナ社は既に MOS、ASTER、ALOS などの関連光学センサの設計と開発に従事し、様々な経験をもっている。ここで観測域の表面状態を把握するとともに、衛星の姿勢変動があった場合でも CP-SAR と GPS-SAR の観測エリアを確定することを可能とするために、観測カメラを搭載する事とする。

本事業では、現在に至るまで共同研究開発した教育研究機関と企業の方々と産学官連携して、デバイスの設計、試作、測定その他に、CP-SAR、GPS-SAR の画像信号処理の開発も行い、世界初の CP-SAR のイメージングもできると期待する。これによって、安価、準リアルタイム、大量データ、全球カバーする画像などの GPS-SAR 画像が収集できる。また、その他の超小型衛星と同時に観測可能であり、新たな災害監視、船舶・航空監視、国土安全保障、地球温暖化などのモニタリングができる。将来、この CP-SAR 関連のデバイス、高精度画像、地上サービスなどの関連事業も拡大できると期待する。また、サイエンスの分野では、この新種類のリモートセンシング関連の画像を利用して、新たな陸域（農業、林業、土木、道路など）、海洋（風速、津波、波浪、航路など）、大気（気象、雲情報、エアロソール、空路など）の 2 次元と 3 次元レーダ情報の様々な研究開発に拡大展開できると期待する。

表 1 CP-SAR・GPS-SAR 搭載超小型衛星ミッションの目標

	項目	詳細
短期的な目標（基礎研究）	円偏波マイクロ波の散乱メカニズム	植生、雪氷、土、岩石、砂漠などによる円偏波の散乱の研究
	インタフェロメトリ合成開口レーダ (InSAR)	直線偏波 vs 円偏波インタフェロメトリ合成開口レーダ 円偏波の位相・回転情報による標高データ (DEM) の作成

	軸比画像 (ARI)	ARIによる植生、地質、雪氷などのマッピング
	宇宙環境CP-CMC特性評価	CP-CMC材料特性評価 CP-CMCアンテナの宇宙環境の特性評価
	GPS-SAR画像信号処理・GPS 散乱波	地表層によるGPS波の散乱解析
中長期的な目標 (応用・運用・新 ビジネスの展開)	土地被覆	森林(非森林地域の分類)、樹高の推定、農業地域のマッピング、Wetland extraction、マングローブのマッピング、雪氷・氷山のマッピング等
	災害監視	地震、火山噴火、大洪水、森林火災、オイルスピール等
	雪氷監視	冰山、道路凍結、流水等
	海洋監視	津波監視、海面の推定、内部波、地球温暖化、新北極航路等
	空路監視	GPS-SARによる新型空路監視レーダの実現
	国家安全保障	広域的に空路・船舶・陸域の移動物体などの監視システム

1.6 第6プロジェクト地球温暖化と気象・海洋情報の活用

石橋博良(客員教授)、常松展充(客員准教授)、長 康平(助教)

[概要]

地球温暖化の影響が顕在化する中で、温暖化現象の解明・対策・適応を目標とした研究領域において、リモートセンシングや気象・海洋情報、数値モデルを活用した研究活動を行っている。IPCC報告で人間活動を起源とした温室効果ガスの排出が温暖化に影響を及ぼしている可能性が指摘されて久しいが、地球温暖化の影響を監視して現象を解明する場合の問題点は数多く存在している。同時に、地球温暖化の影響を把握して対策・適応を研究することも重要な課題であり、研究目標として急がれる。地球温暖化寄附研究部門が行っている「第6プロジェクト」では、とくに温暖化の対策・適応を、主として交通と気象との関連を中心に研究するとともに、リモートセンシングによる環境研究と社会とのつながりの強化を図ることを目標に、活動している。

地球温暖化と気象・海洋情報の活用

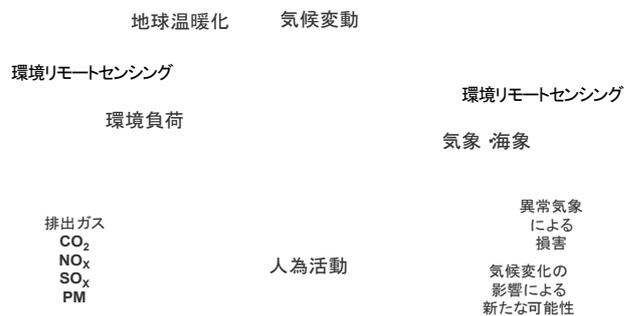


図1. 地球温暖化と気象・海洋情報の活用の概念図



図2. 「対応策」「適応」によるCO₂排出量の低減

[研究内容と成果]

本プロジェクトでは、①北極海航路の開拓とその意義、②雪氷リモートセンシング、③黄砂と地球温暖化、という三つの研究課題に取り組んでいる。以下に、それぞれの詳細を示す。

1. 北極海航路の開拓とその意義

北極海航路は、従来の欧州・北米東海岸～アジア航路に対し、格段に航海距離が短縮され、海上交通における二酸化炭素排出量の低減が見込まれる。その北極海航路の実現に向けて、北極海および周辺海域の海水監視に衛星観測情報などの活用を検討してきた。また、沿岸国の北極海航路実現に向けた研究、取組みなどの調査を行った。

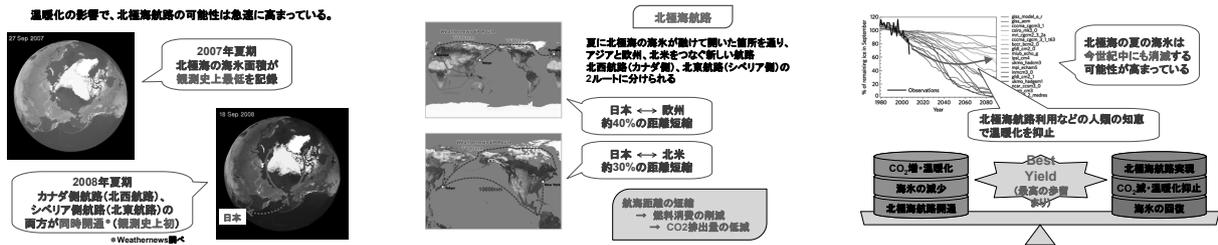


図 3. 北極海航路の開拓とその意義

2. 雪氷リモートセンシング

陸運部門の二酸化炭素排出量低減策として、経済速度を維持できる安定した通行状態の確保が検討されている。冬期道路管理事業においても、降・積雪や凍結に伴う通行規制等、通行障害の低減・回避が求められる。雪氷対策業務的的確で、効率的な実施が課題となっている。このような背景のもと、雪氷対策業務への実利用化を目指し、道路雪氷監視用マイクロ波センサの構想、基礎調査、および、合成開口レーダによる陸域雪氷観測手法の検討を行った。

図 4. 道路雪氷監視用マイクロ波センサの開発と合成開口レーダによる陸域雪氷観測手法の検討。

3. 黄砂と地球温暖化

数値気象モデル「WRF (Weather Research & Forecasting model)」による再現シミュレーションと、ライダー等のリモートセンシング観測データを用いて、過去に起きた大規模な黄砂イベントのケース・スタディを行なった。また、地球温暖化の進行が予測されている将来の大気下においては黄砂現象にどのような変化が見込まれるのか、ということについての定量的な分析を行なっている。このような研究は、将来的な環境対策を検討する上でも重要な課題である。

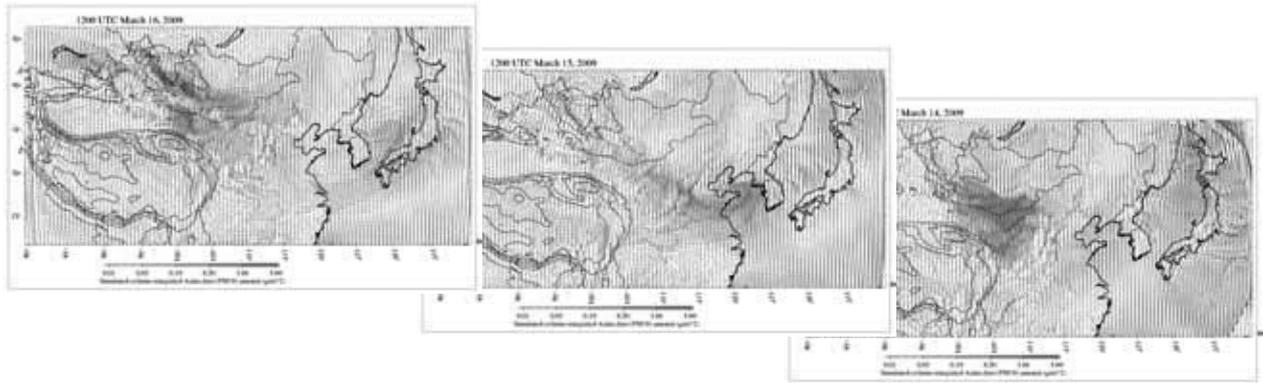


図 5. 黄砂の発生・輸送の再現数値シミュレーション

1.7. その他のプロジェクト

1.7.1. 気候診断系に関わるバーチャルラボラトリ (VL) の形成

西尾文彦、樋口篤志、山本宗尚 (VL 特任教員)、早崎将光 (VL 特任教員)、
竹中栄晶 (自然科学研究科大学院生)、北山智暁 (VL 技術補佐員)

[概要]

昨今の異常気象や温暖化現象、雲解像モデルの全球での稼働等の新しい状況下において、気候診断の根幹データとなる人工衛星リモートセンシングデータの収集・解析およびその共同利用者への供給は研究者コミュニティへの貢献のみならず、社会への情報還元の意味からも非常に意義が高い。こうした背景の中で、地球気候系の診断を行うため我が国において気候・環境研究を推進している 4 研究センター（東京大学気候システム研究センター (CCSR)、名古屋大学地球水循環研究センター (HyARC)、東北大学大気海洋変動研究センター (CAOS)、および千葉大学環境リモートセンシング研究センター (CEReS)) が共同してバーチャルラボラトリ - (VL; 以下 VL) を形成し、各センターの特色と研究資産を生かした研究と教育を分担・連携して行うこととなった (図 1)。VL として温暖化現象の解明などの重要な課題に取り組み、地球温暖化イニシアチブ、水循環イニシアチブ、地球観測統合システム (GEOSS) 等の我が国における重点課題に貢献する。

研究分担とシナジー効果の創出

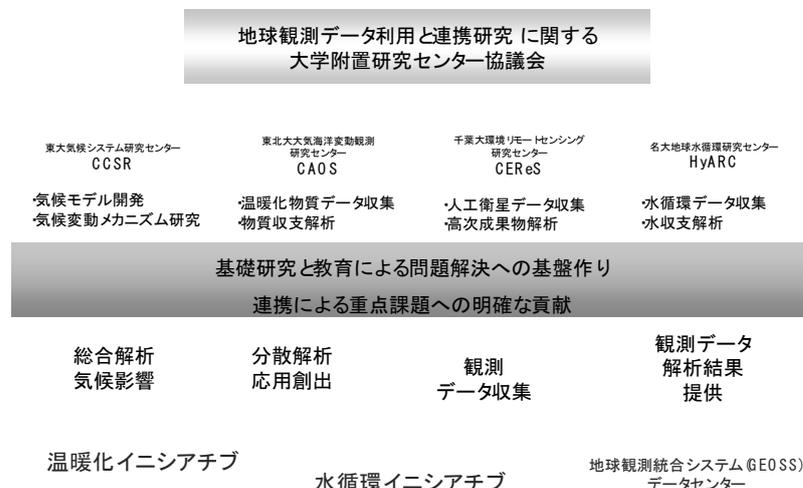


図 1 バーチャルラボラトリ - における各研究センターの役割

この枠組みの中で、CEReS は静止気象衛星データの収集・処理、公開（1.7.1.2）および収集された静止気象衛星データの高度化（1.7.1.3）、モデル改善のための衛星データの利用および現象理解のための解析（1.7.1.4）を行っている。これらの活動ををまとめたものが図 2 である。VL 関係機関のみならず、静止気象衛星現業機関との連携を特に深めていることが CEReS VL 活動の特徴である。図 2 で描かれている気象庁衛星センター(MSC/JMA)との共同研究は VL のみならず、昨年度からスタートしている拠点形成、および CEReS 高村教授が牽引している SKYNET とも密接に関係している。

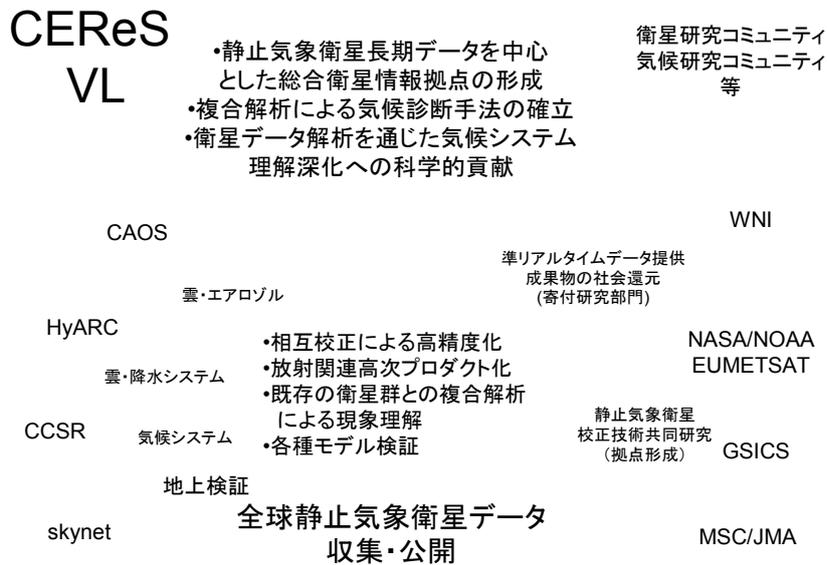


図 2: CEReS VL 活動の位置付け

また、連携形成によって学生や若手研究者の現場教育と育成のために、機関の枠を超えたセミナーや研究会（1.7.1.5）を開き、我が国における当該分野の研究・教育レベルの向上に努めることを目標に掲げている。

1.7.1.1. 平成 20 年度活動報告概要（樋口）

○ CEReS VL 平成 20 年度体制

VL を推進するため、CEReS 内に「VL 支援室」を設け、VL 自身の推進、VL 関連機関との連携窓口の役割を担っている。さらに平成 20 年度は VL 幹事校としての各種調整、講習会の実行を行った。平成 20 年度の VL 支援室の構成員は以下の通りである。

- 室長: 西尾文彦 CEReS センター長
- 室員: 樋口篤志 准教授
- // : 山本宗尚 VL 特任教員 (助教相当)
- // : 早崎将光 VL 特任教員 (平成 20 年 5 月～. 助教相当)
- // : 北山智暁 VL 技術補佐員 (平成 21 年 1 月～. 静止気象衛星データ処理補助)
- // : 宮本千早 事務員

平成 19 年度に技術補佐員で雇用された竹中氏は平成 20 年度に大学院へ復学し、博士論文研究(1.7.1.3)

を行っている。研究内容は VL と直結しているため、昨年度同様連動して活動を行っていたことを付記しておく。

○ VL 幹事校としての活動

今年度は VL 幹事校であったため、以下の活動を行った。

- 2008 年度地球惑星連合大会でのポスター展示
- 2 回の VL 連絡会の実施
 - 第 3 回 VL 連絡会 : 2008 年 6 月 18 日 : 東京大学工学部 1 号館 4 階セミナー A 室。参加者 18 名
 - 第 4 回 VL 連絡会 : 2008 年 9 月 11 日 : 千葉大学 CEReS 会議室。参加者 12 名

○ VL 活動そのものの概要

基本的には昨年度からスタートした静止気象衛星データ収集およびその処理の継続が大きな仕事である。飛躍的に増えてくるデータに対応するため、データベース委員会活動と連動し、サーバ室の移動を行った（本年報データベース委員会報告参照）。また、活動の一環として、名古屋大 HyARC が主幹として実施している IHP トレーニングコース（International Hydrological Programme）において、樋口、山本が講義および実習を担当した。

L6 Geostationary Meteorological Satellites A. Higuchi

P1 Geostationary Meteorological Satellite (GMS) Data Analysis M. K. Yamamoto

さらに、CEReS および VL 広報の一環として、学術情報ネットワーク sinet3 の活用事例として、取材を受けた (<http://www.sinet.ad.jp/case/chiba/interview>)。

1.7.1.2. 静止気象衛星データ収集・処理、公開事業（山本・北山）

CEReS におけるデータアーカイブおよびグリッドフォーマットへの座標変換の状況を図に示す。昨年度に引き続き日本の MTSAT・GMS 衛星、米国の GOES 衛星、欧州の METEOSAT 衛星、中国の FY2 衛星データの取得を行っており、一部データの抜けが存在するが、1998-2008 年のデータ収集に目途がついた（図 3）。FY2 衛星に関しては、2008 年 3 月に受信機を設置し、FY2-C データの取得を開始した。2008 年 9 月より FY2-D へ受信を切り替え、運用を継続している。京都大学防災研究所で受信されている FY2-C データも併せ、データの相互補完・ミラーリング体制も確立された。来年度以降、観測がおこなわれていない、またはデータ取得が困難な METEOSAT（インド洋上空）および FY 衛星を除き、1995 年までデータ取得期間を遡らせてより長期間のデータを整備することにより、静止気象衛星データによる気候解析に資することを目指す。

これらの静止気象衛星データの取得と並行して、順次グリッドフォーマット処理・anonymous ftp によるデータおよび quick look 画像公開を行っている。MTSAT および FY2 衛星に関しては、準リアルタイムでのデータ取得・処理・公開を継続している。整備状況および quick look 画像は順次 CEReS 4VL web page (<http://www.cr.chiba-u.jp/~4vl/>) で更新している。次年度は座標変換および反射率・輝度温度変換の精度を向上させた version2 データの作成、静止気象衛星間の相互校正を経て全球データへの結合を目指す。

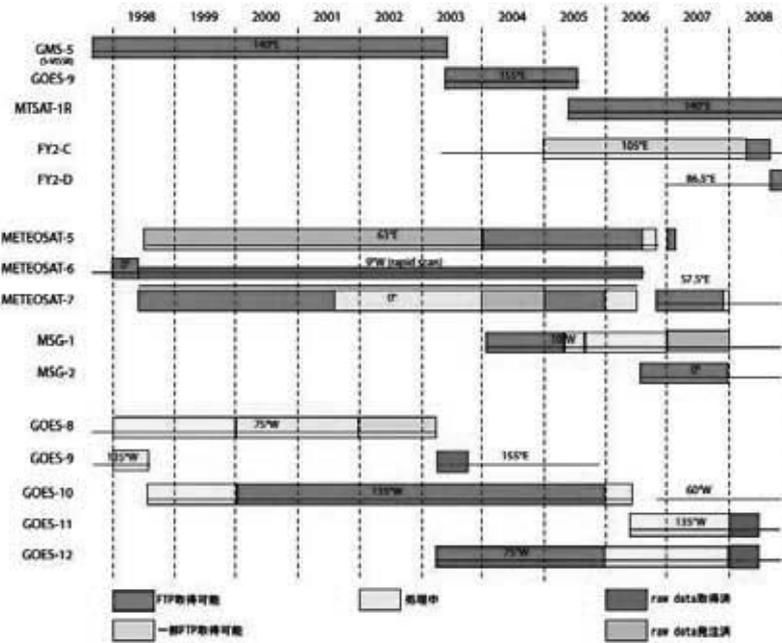


図 3:2009 年 2 月 25 日現在 各現業機関静止気象衛星データ収集、処理状況

1.7.1.3. 静止気象衛星データの校正技術確立および高度化に関する研究（竹中）

千葉大学環境リモートセンシング研究センターでは、四大学連携 VL の枠組みに基づいて各国衛星運用機関によって運用されている静止気象衛星のデータを収集している。本研究は静止気象衛星データ有効利用のための代替校正技術の開発、及び各種大気放射プロダクトの作成を経て、放射収支の全球解析を目指す。昨年度は東京大学気候システム研究センター Center for Climate System Research (CCSR)、及び気象庁気象衛星センター Meteorological Satellite Center (MSC) との共同研究に基づいて開発された代替校正手法と、放射収支の推定アルゴリズム Extreme speed and Approximation module Multiple drive System (EXAM SYSTEM) の完成について報告した。衛星搭載センサの高精度な校正手法は衛星観測データの精度を飛躍的に向上させる。また、開発された放射収支の推定アルゴリズムは高精度な放射量推定が可能である事が確認された (Fig. 4)。

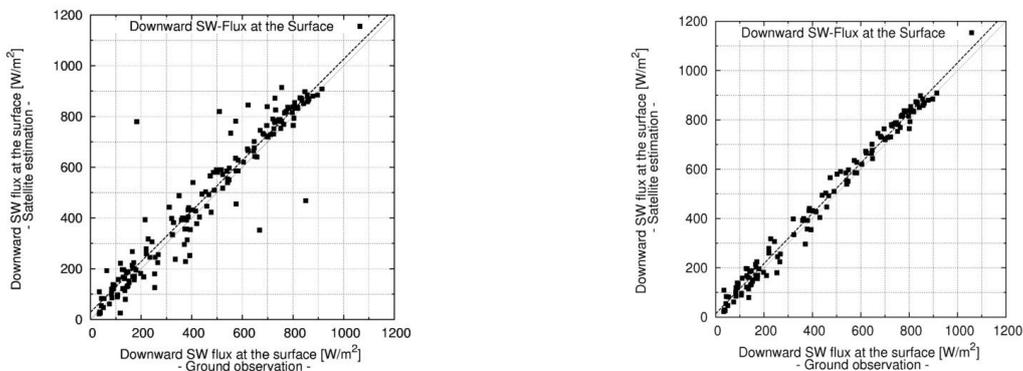


Figure 4. Comparison of downward shortwave flux at the surface between ground observation and satellite estimation in Chiba/SKYNET (35.62N,140.12E) March, 2006. X-axis is ground observation data. Y-axis is satellite estimation value. All sky condition, $y=0.995x+29.53$, $r=0.92$, $rms=112.23$ (left) . Without broken condition, $y=1.018x+13.68$, $r=0.99$, $rms=59.38$ (right) .

今年度は短 - 中期的な解析から明らかになった、エアロソル-雲-放射量の相互効果の可能性について報告する。初めに R-VISSR の解析結果を示す。7 年間のデータセットから 2001 年 12 ヶ月間のデータが解析された。解析結果の一部を Fig. 5 に示す。対応する雲の光学特性は Comprehensive Analysis Program for Cloud Optical Measurement (CAPCOM) アルゴリズムによって実行された (Nakajima and Nakajima, 1995; Kawamoto et al., 2001)。また、同データから解析された同時期の対応するエアロソルの光学的厚さを Fig. 7 に示す。解析対象領域は観測精度から南北は 60S から 60N、東西は 80E から 160W とした。EXAM SYSTEM はこれらの領域を論理的に 8 個の領域に分割し、それらを 8 個の CPU コアを使いマルチスレッドで同時に処理した。対象領域 (576 万ピクセル) の解析時間はいずれの場合も 1 分未満である。対応する大気データは JRA-25 データセットを使用した。オーストラリア周辺と太平洋において直達成分が高い値を示すのは雲カバーの頻度が低いことを示している。4 月から 7 月にかけて東シナ海から北太平洋における広い範囲で散乱成分の増加傾向が見られる。これは太陽放射に対する雲の効果の季節変動を見ているが、ここで同時期におけるエアロソルの光学的厚さに着目すると散乱成分と良く似たパターンを持っていることがわかる。Fig. 6 に太陽放射に対する雲の効果を示す。ここで Fig.5 における強い散乱は光学的に薄い雲によって引き起こされていることがわかる。従って、これは対象領域においてエアロソルと光学的に薄い雲が良く似た分布を持っていることを示している。これらがよく似たパターンを示すのは大陸から北太平洋側に流れていく移送の中で、強い散乱を伴う薄い雲とエアロソルが同じ経路で流れていくことを示しているが、7 月、もしくは 8 月のように北太平洋側でのみ一致を示す事を考えるならば、両者には明確な関係性が有るのではないかと考えられる。エアロソルは水蒸気と混合されることで雲の凝結核になることが知られているが、これは東アジア域における雲の凝結と発達に関連して、雲の光学特性にエアロソルが強く影響していることを示している可能性がある。Twomey (1977) は雲の核となるエアロソルの増加によって雲粒が増加するならば、雲粒のサイズは小さくなるが光学的に発達していくことで雲の反射による効果が増加する可能性について示している。凝結核となるエアロソルの空間的変動が雲の凝結に作用するならば、その過程でエアロソルと光学的に薄い雲からの散乱がよく似たパターンを持つ可能性が考えられる。また、日本周辺の太陽放射は雲の影響を強く受けているが、統計的には雲からの強い散乱によって明るく保たれていることがわかる。次に EXAM SYSTEM の ADEOS-II/GLI への適用例を示す (Fig. 8)。

本研究では 2003 年 4 月の運用開始から 10 月 25 日の異常発生までの 7 ヶ月間のデータを使用した。GLI の観測データから推定された陸域と海域のエアロソルと雲、そして地表面アルベドはアップデートされた最新版が適用されている。海域のエアロソルは Retrieval of Aerosol Optical Properties (REAP) アルゴリズムによって推定された (Higurashi and Nakajima, 2002)。陸域のエアロソル・プロダクトは新たに追加されたプロダクトであり、森林のように暗いターゲットから砂漠域の明るいターゲットまでをカバーする (Fukuda et al., 2008)。水雲と氷雲は Comprehensive Analysis Program for Cloud Optical Measurement (CAPCOM) アルゴリズムによって推定された (Nakajima and Nakajima 1995)。陸域の地表面アルベドは幾何学的条件と Bidirectional Reflectance Factor (BRF) を考慮した推定手法が適用された (Yu et al., 2008)。赤道を中心に強い値を持ち、南北に特徴は見られないが、散乱成分は南北に偏りが見られる。この傾向は太陽高度の変化による季節変動だが、その散乱の度合いはエアロソルと雲の太陽

放射に対する効果の情報を持っている。特に太平洋に着目するならば北太平洋側の散乱成分は南側よりも強く、これは南半球と北半球のエアロソルの光学特性と密接な関係があると考えられる。また、東アジア域から北太平洋にかけて直達成分の著しい減少傾向が見られる。この傾向は ADEOS-II/GLI 観測期間において一貫している。また、GMS-5 及び MTSAT-1R の解析結果においても同様の傾向が確認されており、この領域における雲の地域的な特性によって引き起こされていると考えられる。さらに、同様の傾向が北大西洋においても確認できる。東アジア域から北太平洋に見られるこの傾向が、北アメリカの気候へどのような影響をもたらしているかの調査を含めて、他の地球観測衛星や GOES-E,W との多面的な解析が必要であると考えられる。また、全球の帯状平均値を Fig. 9 に示す。全天成分が赤道付近に強い値を持っていることは、低緯度地域において太陽放射を多く取り入れていることを示すが、赤道付近の直達成分は低いため、これは雲の影響であると考えられる。しかしながら、15N-30N、15S-30S 付近の直達は高い値を示しているため、この領域は雲の影響が低いことを示している。また、南北の中緯度において直達が低く散乱成分が増加しているのは雲とエアロソルの影響であるが、8月、9月に着目するならば、全天放射量は赤道を中心に南北がほぼ対称なパターンを示しているように見られる。北半球と南半球は陸面積が異なるため蒸発散の状態も異なり、雲の生成と発達の状態も異なると考えられるが、これらの解析結果では大気が地表面に到達するエネルギーを南北に平衡させているように読み取れる。これらの結果から、全球のより詳細な解析が不可欠であることがわかった。特に雲の光学特性と雲の空間分布は時空間的な変動が激しいため、多チャンネルのセンサを搭載した地球観測衛星と、高時間分解能の静止気象衛星データを用いて全球を統合的に解析することが重要だと考えられる。

Nakajima, T. Y., and T. Nakajima (1995), Wide-area determination of cloud microphysical properties from NOAA AVHRR measurements for FIRE and ASTEX regions, *J. Atmos. Sci.*, 52, 4043-4059.

Kawamoto, K., T. Nakajima, and T.Y. Nakajima (2001), A global determination of cloud microphysics with AVHRR remote sensing, *J. Climate*, 14, 2054-2068.

Higurashi, A., and T. Nakajima (2002), Detection of aerosol types over the East China Sea near Japan from four-channel satellite data, *Geophys. Res. Lett.*, 29 (17), 1836, doi:10.1029/2002GL015357.

Yui, C., Y. Mitomi, and T. Takamura (2008), An empirical anisotropy correction model for estimating land surface albedo for radiation budget studies, *Remote Sens. Environ.*, doi:10.1016/j.rse.2008.08.007.

Twomey, S. (1977), The influence of pollution on the shortwave albedo of clouds, *J. Atmos. Sci.*, 34, 1149-1152.

Fukuda, S., T. Nakajima, H. Takenaka, T. Takamura, A. Okuyama, T. Hashimoto, R. Nakayama, Y. Tahara, T. Kurino, T.Y. Nakajima, A. Higurashi, and M. Sekiguchi (2008), Geostationary satellite re-analysis aerosol retrieval. *CEReS International Symposium and SKYNET workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change"*, November 13-14, 2008.

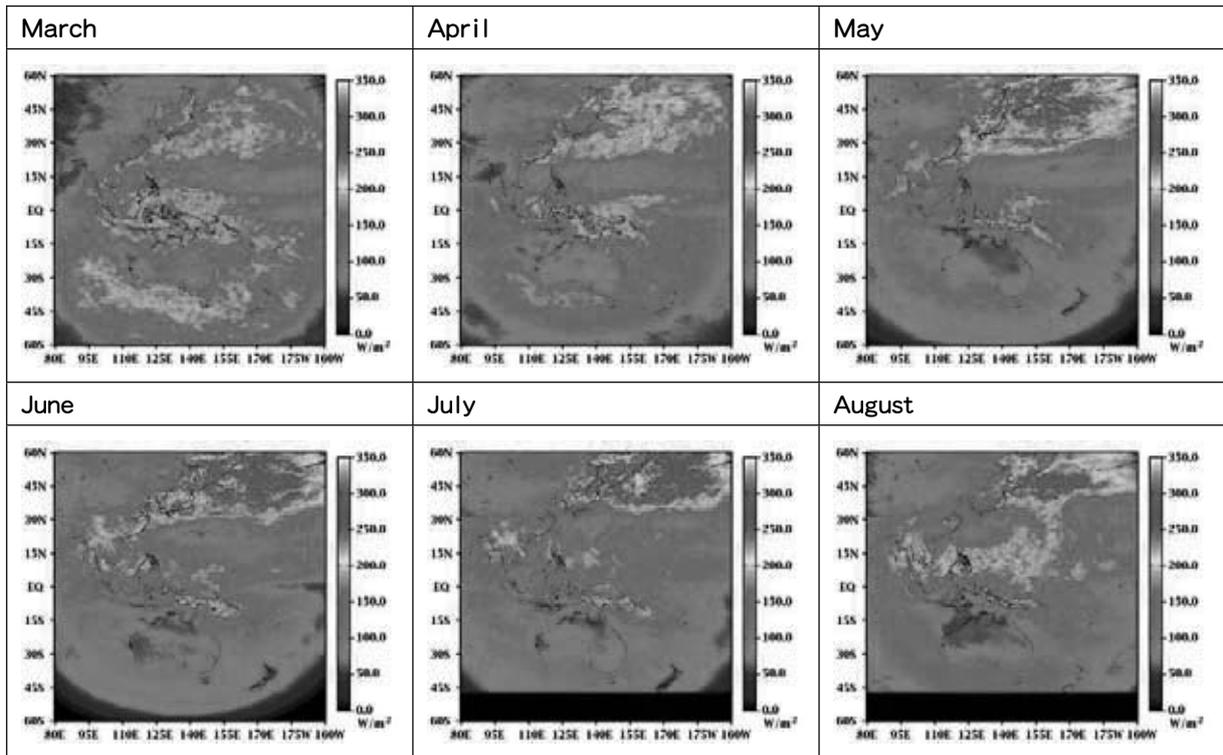


Figure 5. Diffuse components of downward shortwave flux at the surface, monthly average at 03UTC, 2001. Cloud and water vapor is included, without aerosol.

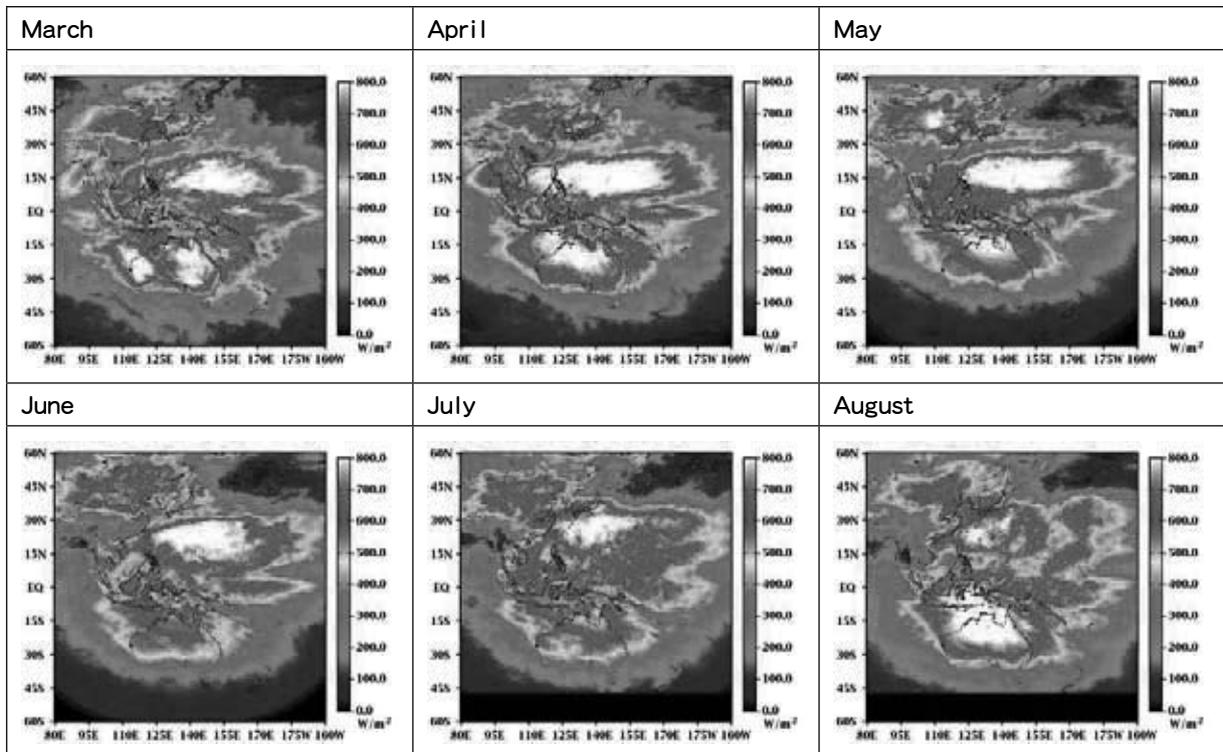


Figure 6. Same as Figure 2, but for direct components.

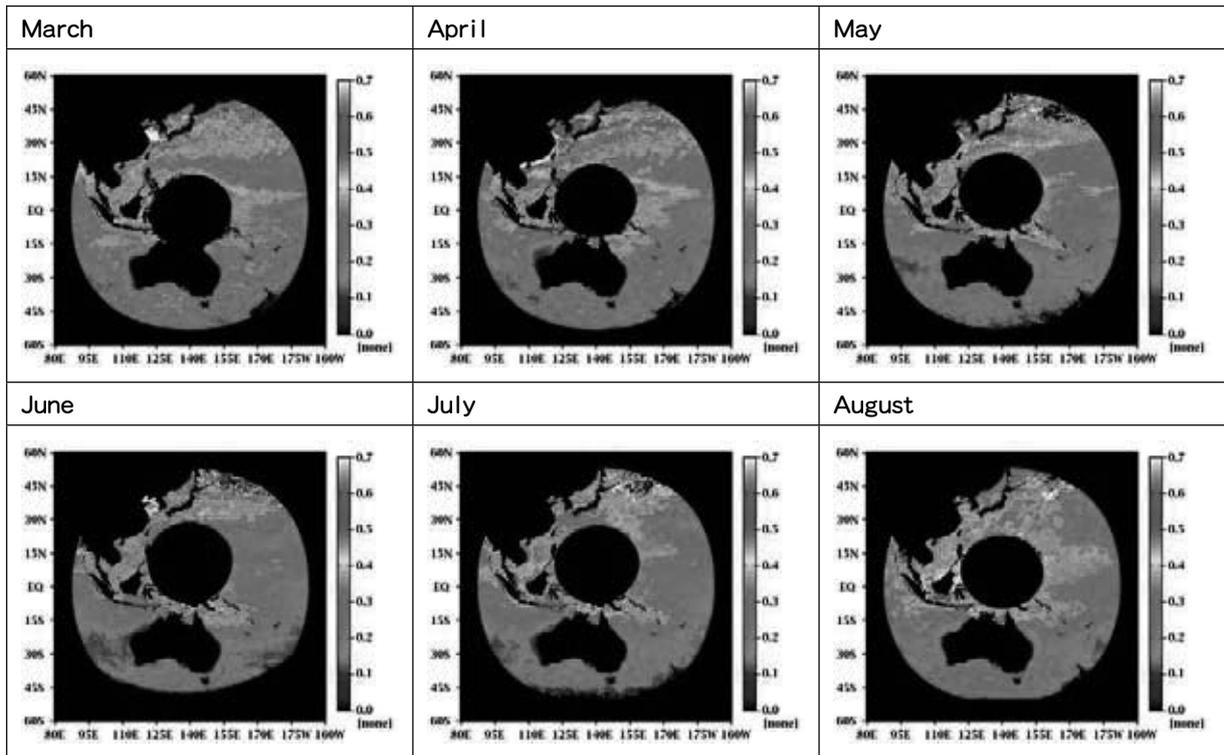
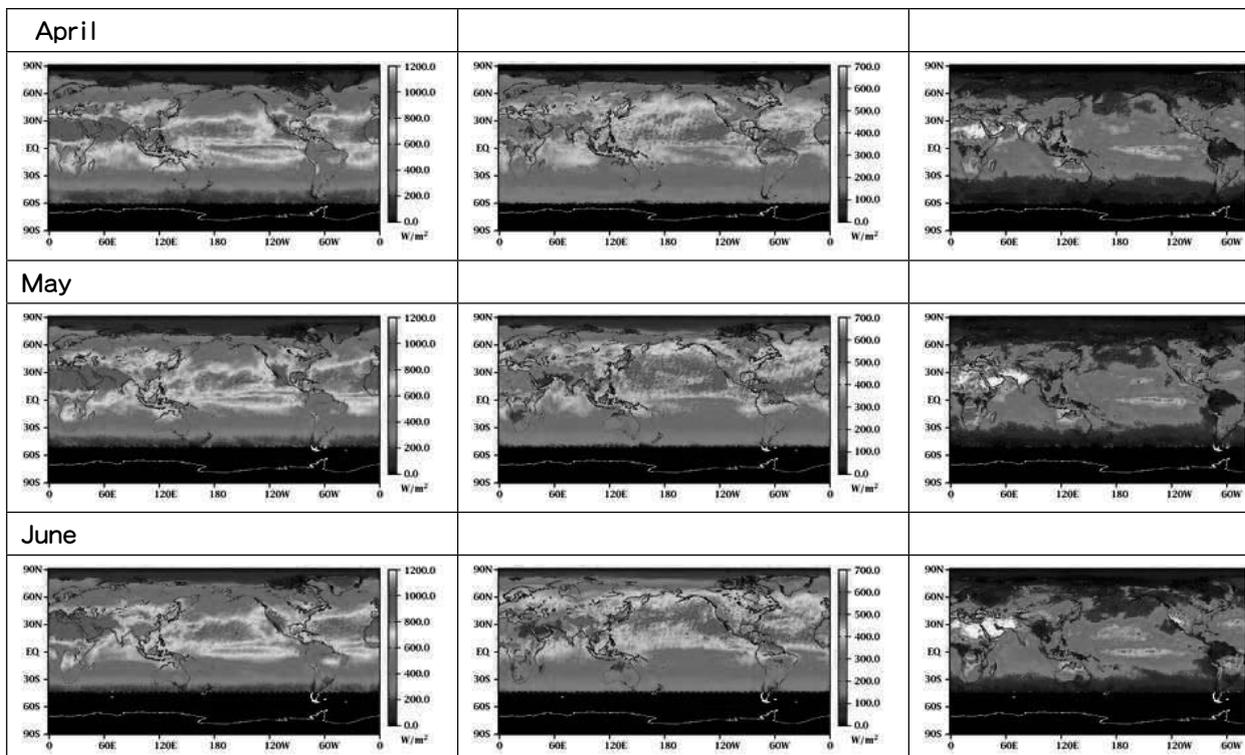


Figure 7. Aerosol optical thickness using MODIS Angstrom exponent. Monthly average at 03UTC. [after Fukuda et al., 2008] .



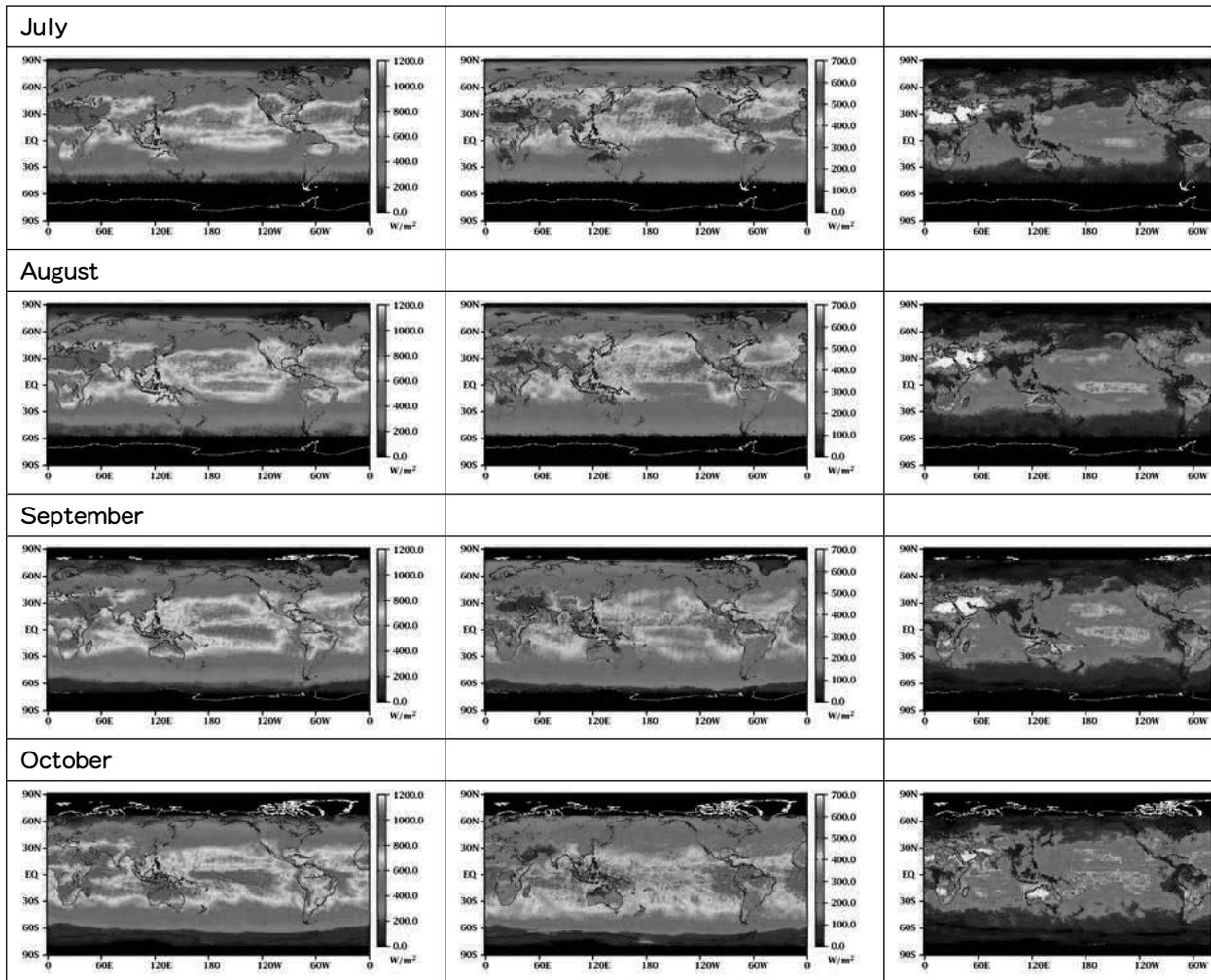


Figure 8. Monthly average global and diffuse, direct components of downward shortwave flux at the surface, 2001. Left column: global flux. Center column: diffuse component. Right column: direct component.

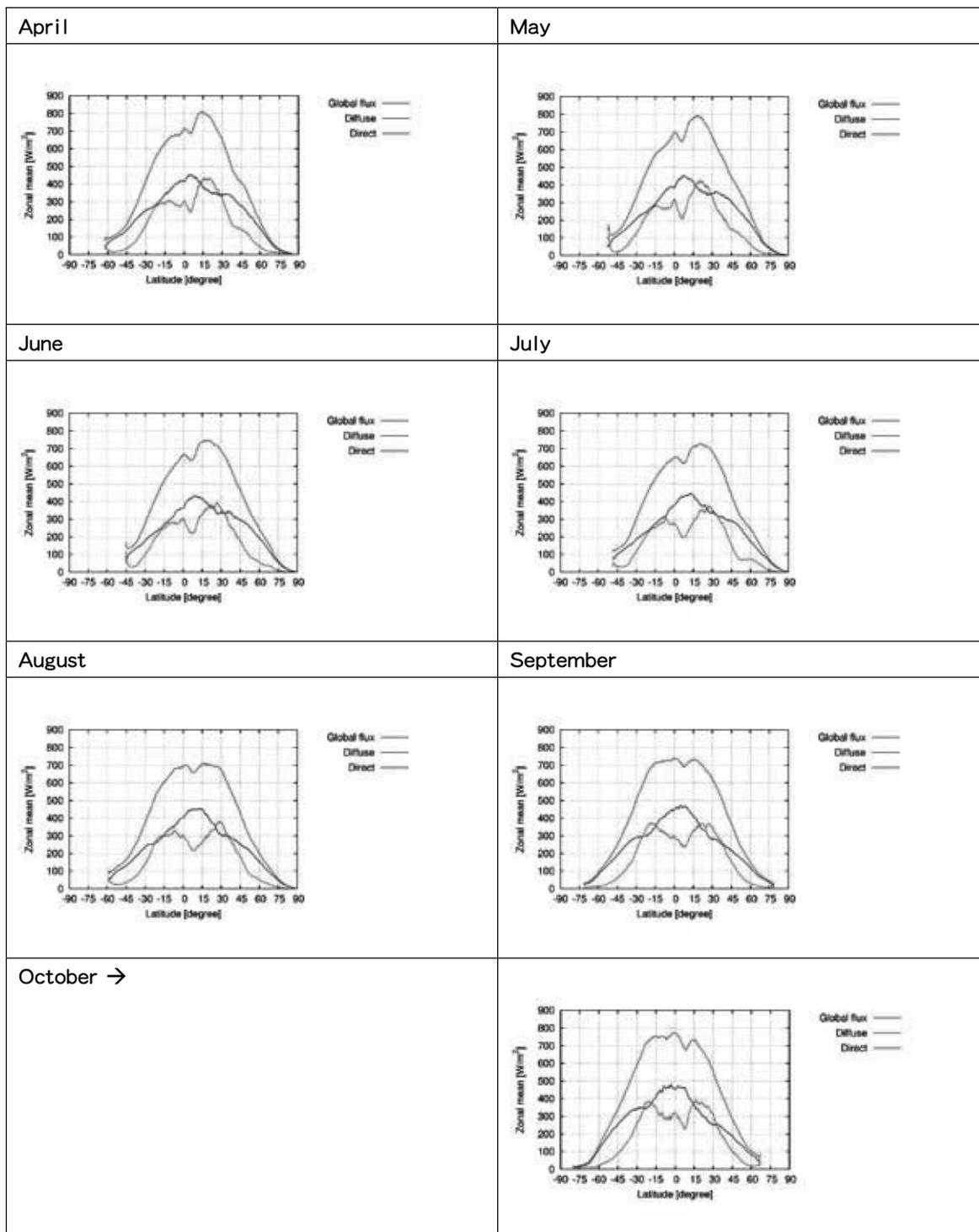


Figure 9. Monthly average zonal mean shortwave flux at the surface, 2001. Red line: global flux. Blue line: Diffuse component. Purple line: Direct component.

1.7.1.4. 気象衛星の速報性を用いた解析事例（早崎・山本）

2008年5月2日にミャンマーに上陸し、甚大な被害をもたらしたサイクロン Nargis（ナルギス）に関して、研究成果発表を地球惑星連合大会（5月25－30日、千葉・幕張メッセ）および日本気象学会秋季大会（11月19－21日、仙台）において行った。

惑星連合大会では、大会直前に発生したサイクロン Nargis・四川省地震に関する災害緊急セッションが開催（26日）され、Nargis のセッションには千葉大 CEReS を含め東京大学 CCSR、京都大学防災研、気象庁気象研究所、地球環境観測研究センター、JAXA/EORC などから合計7件のポスター発表がなされた。

また、災害緊急セッション終了後、発表者同士の議論から秋季気象学会でのセッション開催が提案され、同大会においてスペシャルセッションが開催された。発表では、インド洋のプレモンスーン期における過去のサイクロンと比べて Nargis が特異な経路をとった事、熱帯域での季節内変動との関連、アンサンブル数値予報モデルを用いての上陸前の急発達や特異な移動経路をとった要因などが報告された。CEReS の発表では、当センターで受信していた中国の静止気象衛星 FY2-C（当時。2008年9月以後は FY2-D の受信に変更）の赤外データと全球客観解析気象データ、衛星搭載型マイクロ波散乱計による海上風データなどを併用し、Nargis 発生前後の擾乱に伴う雲域の時間発展と初期擾乱形成期における東アジアからの寒気吹き出し（コールドサージ）の影響などを調査した。

社会的影響の大きい激甚自然災害について、比較的迅速に学術的成果を報告できたことは、研究成果の社会還元という点で必要かつ有益な事と思われる。このような対応が可能となったのは、当センターで受信・公開している衛星データがあればこそである。

1.7.1.5. VL 講習会（早崎・山本・樋口）

9月10-12日に、第2回バーチャルラボラトリ（VL）講習会を開催した。この講習会は、4大学連携 VL の一環として大学院生・学部4年生などを主な対象とし、4大学 VL の枠組みに関係なく連携研究の促進を目的として実施している（2007年度は東京大学 CCSR が主催）。今回は CEReS の特長を生かし、「衛星観測データ解析の基礎を学ぶ」を主な講習内容としたところ、合計37名とほぼ定員（40名）に近い参加者が全国各地から集まり、盛況な講習会となった。本講習会では、受講後でも各自が衛星データ解析を行えるように、「計算機環境の整備（Linux および解析関連ソフトウェアのインストール）」の事前実習コースを本実習コースに先駆けて実施した。事前実習コース希望者は26名におよんだことから、衛星データ解析を行うための事前準備情報に対し、高い関心を持たれていることがうかがわれた。本実習コース（2日目午後～）では、参加者自らが設定した計算機を用い、3種類の衛星データ（MODIS、TRMM、MTSAT）に関する基礎的解析を実施した。最終日の午後には当センター高村教授、本多准教授より、座学として学会発表等では聞けないような貴重な体験談を交え、研究の最前線に関する話題提供がなされた。なお、本講習会で学長裁量経費支援を受けたことを付記しておく。

[2] 共同利用研究

2.1. 共同利用研究概要

番号	新規 / 継続	研究課題	申請者氏名	所属	対応教員	予算
1	新規	衛星マイクロ波放射計による薄い海氷の検出と北極海薄氷域拡大の要因の研究	中山 雅茂	北翔大学 生涯学習システム学部	西尾	120
2	新規	DMSO/OLSで観測された夜間光データを用いたエネルギー消費の推定に関する研究—センサDMSO/OLSの特性と夜間光との関係について—	原 政直	(株)ビジョンテック	西尾	210
3	新規	MODIS satellite imagery based near real time mass media content production on haze hazard over Ganges river basin	PERERA Liyanage Kithsiri	Visiontech Inc.	建石	96
4	継続	合成開口レーダと光学系隔測データの融合による森林情報の抽出	大内 和夫	防衛大学校	西尾	0
5	継続	衛星画像を用いた台北の都市発着と都市ヒートアイランドとの関係分析	白 迎玖	東北公益文科大学公益学部	近藤	230
6	継続	グローバル樹木被覆率データの更新における高精度化に関する研究	梶川 昌三	国土地院地理調査部環境地理課	建石	106
7	継続	SARデータを用いた海水物理量推定の高精度化に関する研究	若林 裕之	日本大学工学部	西尾	0
8	継続	人口衛星データ (ALOS) を使用したインドネシア海域における珊瑚礁分布の研究	大澤 高浩	ウダヤナ大学	西尾	40
9	継続	東アジアの水稻収量推定への不稔・光合成モデルの適用と検証	金子 大二郎	松江工業高等専門学校	建石・高村・石山	223
10	新規	地表面熱環境特性の地上観測手法の開発	森山 雅雄	長崎大学工学部	本多	320
11	継続	方向別分光反射特性を用いて植生量の空間分布を把握する手法の開発	松山 洋	首都大学東京 都市環境科学研究科	本多・梶原	120
12	継続	人工衛星データを用いた植生純一次生産量推定の精度向上のための基礎研究III	村松 加奈子	奈良女子大学共生科学研究センター	梶原・本多	254
13	新規	PALの手法を用いたポータブルミー散乱ライダーの開発	村山 利幸	東京海洋大学 海洋工学部	久世	67
14	継続	エアロゾルの光学特性に関する観測的研究	塩原 匡貴	情報・システム研究機構 国立極地研究所	久世	106
15	継続	大気エアロゾルと火山ガスの光学観測と大気拡散解析	木下 紀正	鹿児島大学教育学部 教育実践総合センター	久世	296
16	継続	広角高精度望遠鏡を利用した大気透過率計測手法の開発	佐々木 真人	東京大学宇宙線研究所	久世	78
17	継続	携帯型自動ライダーによる浮遊粒子状物質の光学的性質の研究	内藤 季和	千葉県環境研究センター	久世	70
18	継続	衛星画像を用いた大気エアロゾル光学特性と地表面反射特性の同時導出アルゴリズムの実用化検討	朝隈 康司	東京農業大学 生物産業学部 アクアバイオ学科	久世	120
19	継続	多波長マイクロ波放射計データを用いた水物質量リトリーバルの研究	青梨 和正	気象庁気象研究所予報研究部第2研究室	高村	10
20	継続	ミリ波レーダによる雲物理量導出と放射収支評価への応用	鷹野 敏明	千葉大学 大学院自然科学研究科	高村	72

21	新規	沿岸海洋景観のGISデータベースの構築	堀 正和	(独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所	近藤	200
22	新規	北海道厚岸湖・厚岸湾の主要沿岸景観の広域解析	仲岡 雅裕	北海道大学北方生物圏フィールド科学センター厚岸実験所	近藤	30
23	新規	熱環境並びに大気汚染調査におけるリモートセンシングデータの活用に関する検討	岡田 信行	オルト都市環境研究所	近藤・久世	110
24	新規	環境適応型社会に向けた地理情報応用システムの検討	関谷 知孝	財)リモート・センシング技術センター開発部	近藤	230
25	継続	ITを活用した低コスト生産のための効率的な野菜栽培手法の確立	丹羽 勝久	株式会社ズコーシャ	本郷	600
26	継続	プロジェクト光源を利用した長光路差分吸収分光(DOAS)法による大気NO ₂ とエアロゾルの計測-自治体向け都市環境気候図(クリマアトラス)作成方法の開発にむけて-	一ノ瀬 俊明	独立行政法人国立環境研究所	近藤・久世	148
27	新規	GPS反射波を利用した海面高度計	海老沼 拓史	東京海洋大学大学院寄附講座	J.T.スリスマンティヨ	130
28	継続	衛星観測フーリエ分光計の大気微量ガス高度分布の推定	田中 佐	山口大学大学院理工学研究科	久世	180
29	継続	衛星データを用いた地殻変動の監視・予測技術の創生に関する研究	服部 克巳	千葉大学理学部地球科学科	高村	300
30	新規	GISを用いた景観計画策定支援プログラムの研究	尾藤 章雄	山梨大学教育人間科学部	近藤	180
31	新規	合成開口レーダ搭載マイクロ衛星用FPGAの開発	伊藤 秀男	千葉大学大学院融合科学研究科	J.T.スリスマンティヨ	210
32	新規	衛星土壌水分測定の実証に関する研究	開発 一郎	広島大学大学院総合科学研究科	近藤	50
33	新規	ジャカルタ(インドネシア共和国)の旧版地図を用いた都市の発展と水文環境の変化に関する研究	吉越 昭久	立命館大学文学部	J.T.スリスマンティヨ	50
34	新規	小型衛星用新型円偏波アンテナの開発	湯地 敏史	宮崎大学教育文化学	J.T.スリスマンティヨ	200
35	新規	マイクロサット円偏波SARの概念設計	渡辺 宏	国立環境研究所	J.T.スリスマンティヨ	200
36	新規	地球温暖化に伴う森林食害虫大発生と大規模森林火災・伐採の監視に関する研究	上林 徳久	財団法人リモート・センシング技術センター	近藤	230
37	新規	衛星データに基づく雪崩ポテンシャルマップ構築	大前 宏和	株式会社 センテンシア	西尾	50
38	継続	泥炭分布地域における炭素の生物地球化学的動態解析へのリモートセンシング技術の利用可能性の検討	原口 昭	北九州市立大学 国際環境工学部	西尾	150
39	継続	合成開口レーダによる道路凍結のモニタリング	長康平	株式会社ウェザーニューズ	J.T.スリスマンティヨ	0

40	継続	リモートセンシングによるタイ・ミャンマーの地質・鉱床・植生変動解析	石山 大三	秋田大学工学資源学部 附属環境資源学研究センター	建石	100
41	継続	赤外リモートセンシングデータを用いた大気水蒸気量の推定	久慈 誠	奈良女子大学理学部	高村	45
42	継続	都市域を含む広域陸面における熱収支推定	菅原 広史	防衛大学校地球海洋学科	高村	40
43	継続	合成開口レーダー及びメソ気象モデルによる洋上風力資源評価方法に関する研究	香西 克俊	神戸大学海事科学研究科	久世、高村	43
44	継続	干渉合成開口レーダ (InSAR) による南極の氷河・氷床流動マッピング	木村 宏	岐阜大学工学部電気電子工学科	西尾	120
45	継続	GPS,SARによる地殻変動の研究	伊勢崎 修弘	千葉大学 理学研究科	西尾	40
46	継続	ライダーによる粒子径分布計測のための多重散乱モデル	吉田 弘樹	岐阜大学工学部	久世	100
47	継続	静止衛星データの全球合成技術の開発	操野 年之	気象庁・気象衛星センター	高村	50
48	継続	中国新疆ウイグルの環境変動に関する研究	石山 隆	環境リモートセンシング研究センター	西尾	280

2.2. 共同利用プロジェクト研究の詳細

2.2.1. 第1プロジェクト共同利用研究の詳細

課題番号	P2008-1
研究課題	衛星マイクロ波放射計による薄い海氷の検出と北極海薄氷域拡大の要因の研究
研究者(所属)	中山雅茂(北翔大学生涯学習システム学部)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

The results from the study on concurrent measurements of sea-ice thickness from a ship and passive microwave radiometry from an over-flying aircraft over the Sea of Okhotsk (Naoki et al., JGR, 2008) indicate that both the brightness temperature and emissivity increase with thickness within the thin ice category for a frequency range of 10-37 GHz. This relationship is more pronounced at lower frequencies and at the horizontal polarization.

On the basis of these results, we estimated sea-ice thickness (categories) for the Sea of Okhotsk. The estimation method uses brightness temperature of 19 GHz H from AMSR-E, the surface temperature of sea ice estimated from brightness temperature of 6 GHz, and ice concentration based on both NASA team and bootstrap algorithms. The estimated emissivity of sea-ice was compared with grand-truth data taken from the ship. Recognizing the difficulty in measuring using ship's data for very thin ice (<10cm), we also used visible images from the ship. These comparisons provided a basis for a classification scheme with three ice thickness categories, representing sea ice of approximately <10cm, 10-20cm, and >20cm thickness.

(概要)

海氷は地球の気候システムにおいて重要な役割を担っており、全球のエネルギー収支と水循環に影響を与えます。そこで、北極海における海氷域の減少と季節海氷域の拡大が進んでいることから、空間的かつ時系列で、薄氷の特に厚さについて、その変化を調べるのが課題になっています。

まず、海氷の厚さとマイクロ波放射計で観測される輝度温度の関係を明らかにするため、オホーツク海で船舶および航空機を用いた同期観測を行った結果から、薄氷の輝度温度は厚さに依存していることを確認し、厚さが約 30cm に達するとその依存性がなくなることを明らかにした。また、高周波数帯では輝度温度が下がることも確認し、この観測結果を元に薄氷の厚さ推定手法を開発した。特に本研究では、この薄氷の厚さ推定手法をオホーツク海の衛星観測データに適用し、さらに、薄氷の厚さを 3 段階に分類し、その時系列変化を明らかにした。

課題番号	P2008-1
研究課題	DMSO/OLS で観測された夜間光データを用いたエネルギー消費の推定に関する研究 ～センサ DMSO/OLS の特性と夜間光との関係について～
研究者(所属)	原 政直(株)ビジョンテック
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

A technique of the presumption of the energy consumption caused by the electric power generation was developed by using intensity of stable nighttime lights as a parameter that was observed by DMSP/OLS. It has been clarified that there is a constant correlation between the statistic of the quantity of electricity consumption and the stable nighttime lights extracted from the image observed by the DMSP/OLS sensor. Consumption of the energy caused by the electric power generation of each country in East Asia was presumed by using the result of the correlation. The estimated result was evaluated by referred with the world statistics of UN,

However, there is a problem of accuracy in the statistical data which has no simultaneity at the collected time. Also there is problem of DMSP/OLS sensor that the sensor gain is adjusted depending on the angle and the height of sun and moon. This means that the problem should be related with the observed location. The DMSP/OLS sensor has been evaluated at the mid-latitude area centering on Japan so far.

Then, in this research, we visited to Malaysia to investigate the status of the electric power supply and its statistical data to evaluate the characteristic of the DMSP/OLS sensor in the low-latitude area under the cooperation of Universiti Tenaga National.

This result of the investigation will be used for the evaluation of the DMSP/OLS sensor in the low-latitude area in our next study.



図 1. DMSP/OLS の 1999 年と 2008 年の年単位雲無し画像から抽出した定常光分布のマルチテンポラル合成画像を示す。都市部を中心として光の拡散が見られる。

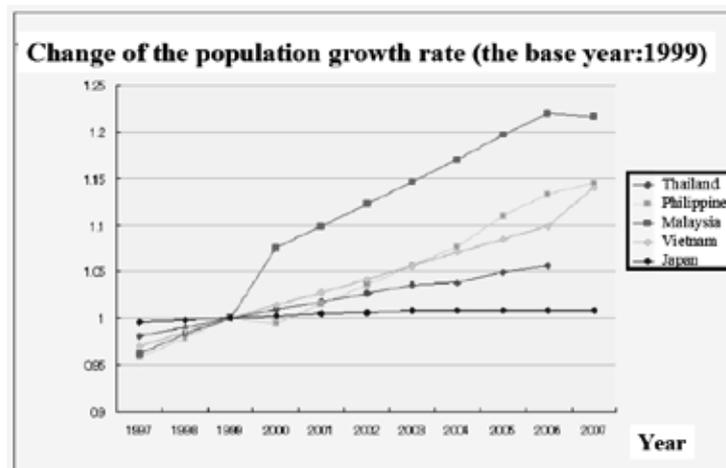


図 2. 統計データによる人口増加率を示すもので、インドシナ半島ではマレーシアが圧倒的な人口増加率の高さになっていることを示しており、定常光の拡散とも一定の関係があることが伺える。

(概 要)

電力起源のエネルギー消費の推定に関して、DMSP/OLS で得られた夜間定常光をパラメータ（以下定常光パラメータという）として推定する手法の開発を行ってきた。この定常光パラメータの抽出に利用してきたセンサ DMSP/OLS の特性は、日本における電量消費量の統計量を参照し、一定の相関関係があることを明らかにしてきた。また、その結果を利用して、DMSP/OLS による韓国や中国など東アジアの国や地域における電力起源エネルギーの消費の推定を行い、その推定結果を国連の世界統計を参照し、定常光パラメータの評価を行ってきた。

しかし、国連統計には統計量収集の時間軸の不整合があるなどその精度が一定でない問題がある。一方、DMSP/OLS は季節要因と月齢によってセンサゲインが調整されているが、緯度帯によっても異なる調整が行われていることが考えられる。

これまでの研究では中緯度帯における評価を行ってきたが、今年度は低緯度帯における DMSP/OLS で得られる定常光パラメータの評価を行うこととし、そのためのテストサイトに、低緯度帯に位置し、近年、経済発展や人口増加が著しいマレーシア王国を対象域とし、その電力起源のエネルギー消費の調査を行った。

調査は、マレーシアの Universiti Tenaga National (通称 UniTEN という) に協力を仰ぎ行った。

UniTEN はマレーシア電力供給公社 (Tenaga Nasional Berhad, 通称 TNB という) が運営する私立大学で、クアラルンプール (KL) の郊外南方の建設された新行政都市プトラジャヤに位置し、1997 年に設立され、工学部、情報工学部、経営管理・会計学部を有する。



図 3. Universiti Tenaga National のキャンパス風景

UniTEN の親会社 (経営母体) である TNB はマレーシアに 3 つの電力公社の一つで、マレーシア半島全域に電力の供給をしている。この他、東マレーシアのサバ州とサラワク州に電力供給を行っているサバ電力供給公社 (SESB) とサラワク電力供給公社 (SESCO) がある。

今後、この調査で得られた各統計データを使用して、DMSP/OLS のマレーシアにおける定常光パラメータの評価を実施する予定である。以下にマレーシアで行った調査の概要を示す。

***** 調査結果概要 *****

1. マレーシアにおける電力事情

マレーシアでは、近年、電力消費量の伸びが大きく、それに伴い石油の消費量が増加の一途をたどっている。そのため石油の生産量に占める輸出量の割合が低下する傾向にあり、天然ガスや水力、石炭などの国内利用率を高め、外貨獲得の貴重な収入源となっている石油の輸出量を維持する政策がとられている。

2001 年～ 2005 年の統計によると、マレーシアの電源構成は、発電設備容量で天然ガス、石炭、石油が各々、約 61%、30%、3% であり、残りは水力およびその他による電源である (2005 年)。発電電力量では約 90% が火力である (2000 年、総発電電力量約 692 億 kWh)。エネルギー・セキュリティーの観点から天然ガス火力の比率を引き下げ、電源の多様化をめざしている。実際、総発電設備容量における天然ガス発電の占める割合は、1995 年、2000 年、2005 年、各々、約 68%、79%、61% と変化した。その間、石油発電は 11、5.3、3.0% と 10 年間で 7 割以上減少、石炭は 10、8、30% と 3 倍以上に増えた。水力は 10 年間でほぼ半減した。

2. マレーシアにおける電気事業体制

マレーシアの電気事業体制はこれまで、国家電力庁 (NEB) が半島マレーシア、サラワク電力供給公社 (SESCO) がサラワク州 (ボルネオ島西部)、サバ電力庁 (SEB) がサバ州 (同島東部) などを供給エリアとし、発電から配電までの電気事業を一括して担当していたが、1990 年、NEB は民営化によりテナガ・ナシヨ

ナル社（TNB）として 100%政府出資の特殊法人となり、その後、株式の 25%を民間に開放した。

3. 発電設備

半島マレーシア全体の発電設備容量は 2005 年 8 月 31 日時点で、約 17,642MW。その内の約 62%にあたる 10,858MW を TNB が所有し、残りの約 38%にあたる 6,787MW を独立系発電事業者（IPP）が占めている。TNB の電源構成は、水力 17.6%、石炭火力 33.9%、コンバインドサイクル 25.5%、石油・天然ガス火力 7.8%、ガスタービン 15.2%となっている。



図 4. TNB の水力発電施設

4. 電力供給構成

2005 年度における半島マレーシア（TNB）の販売電力量（IPP の購入電力も含む）は 78,933GWh であった。サバ州のサバエレクトリシティ社の総販売電力量が、2,332MWh、サラワク州のサラワクエレクトリシティサプライ社が 3,471MWh であった（2003 年度）。

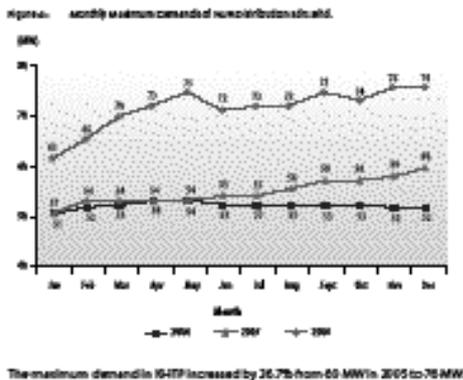


図5. 電力需要の変遷（2004－2006）電力需要が明らかに増大していることを示している。出展:収集資料「Electricity Supply Industry in Malaysia 2006」

5. 電源開発計画

マレーシアの発電設備容量の大半を所有する TNB によると、将来的に予想される電力需要増に対応するため、2007 年までに半島マレーシアに 1,130 万 kW（IPP からの売電を含む）の電源設備を増設する予定である。また、マレーシア政府のエネルギー政策ではエネルギー生産やそれに関わる活動による環境への影響を最小限に抑えるため再生可能エネルギーによる電力生産を当面 5%にする計画がある。

課題番号	P2008-1
研究課題	MODIS satellite imagery based near real time mass media content production on haze hazard over Ganges river basin
研究者(所属)	PERERA Liyanage Kithsiri (Visiontech Inc.)
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

Ganges river basin, which runs from the central Himalayas to the Bay of Bengal, faces numerous natural and manmade environmental disasters. With the increase of population and industrial activities in past 50 years in the basin, a hazardous haze layer in winter months are forming annually over the basin, causing many deaths and other health complications. Due to the seriousness of this hazard, it's important to publicize haze cover information to enhance the understanding and to get the appropriate attention to the situation. Here, production of semi-real time media contents on the hazard plays a vital role. Moderate resolution daily MODIS satellite data are highly suitable to monitor the haze for such content production. This research uses free MODIS data to monitor haze development and the content making is emphasized on academically sound image processing and production of easy to understand graphic product.

1. Background:



Figure 01. Approximate area (in pink) affected by Haze over Ganges River Basin.

In a 2001 study, Norriis explains the clear increase (from about 13.3% of sky to 14.5%) of low-level cloud cover over Indian sub-continent from 19950 to 1990 (Norris, 2001). Scientists suspect this increase is related to the increase of aerosol over Indian Ocean, which increased by the population and industrial growth of the region (Alles, 2008). This cloud increase over northern Indian sky attracted the attention of scientists from early 1990s. The smog conditions associate with these cloud increase named as Asian Brown Cloud (ABC), first came to wide attention after UN sponsored a detailed study (INDOEX, the Indian Ocean Experiment), which concluded in year 2002 by a panel of about 200 scientists. INDOEX measurements indicated cloud droplet concentrations are greater over the polluted northern Indian Ocean than the relatively clean southern Indian Ocean (Norris, 2001). According to the UN, this Asian smog cloud (the huge haze layer), affects millions of people of the region. The present study concentrates on bringing satellite data related to these research findings in graphical form to general public to enlighten the public interest of this newly formed natural hazard.

2. Data:

Production of contents from MODIS products with 250m resolution (by NASA) needs two major background environments,

I. Information about the haze hazard occurrence: Most of MODIS data (MODIS 2008) sets including aerosol and cloud data collected by AQUA and TERRA satellites are free. MODIS Aerosol imageries (with 2 days of time lap) can be used to track down haze conditions, by entering fixed searching parameters for Ganges river basin region.

II. A GIS data set: The GIS (geographic information systems) data set is impotent to produce contents with a consistence and better accuracy. Here, a basic data environment is sufficient with raster map layers, which can be re-directed to edit in Photoshop environment. The entire area under Ganges river Basin can be found under geometrically corrected (Plate Carree projection with WGS_1984 coordinate system) MODIS subset products, and other data must be corrected to match with same coordinate system.

3. Methodology:

3.1. Accuracy of contents: Since contents bringing first hand information to general public, the geographical and informative accuracy must be maintained at a high level. Simply, it's easy to maintain a substantial accuracy of the product, if the GIS database is registered with MODIS subset collection of the Ganges River Basin. Data layers will be imported from any remote sensing software environment into base graphic templates in Photoshop environment.

3.2. Speed of the contents production: Speed can be maximized at two different levels. One is data mining, downloading, and converting into GIS database. The second level is graphic production process, which mainly maintains by a large database template in Photoshop.

3.3. Quality of contents: The use of colors, fonts, and symbols in contents must be carefully selected to meet the technical requirements of the respective media, and target viewers including age groups. For web media, graphics must have small file size (JPG/GIF file formats) to support fast download of the content. For TV media, full color heavy TIF graphic products can be produced, but easy to read and less complicated graphics must be the produced.

4. Sample contents

Figure 02 and 03 shows two samples made to demonstrate the use of MODIS data to capture haze and smog conditions over northeast Ganges River Basin, India.

These samples only show changes of smog and haze conditions within 7 days with major cities of the region. These images can be used in TV, printed, or in WEB media, and each JPG file has only less than 85K of data. A smaller version can be produced to obtain a JPG file with just 35k of data volume by just reducing the size (e.g. 70%), without loosing information. Also updating same series

of images will cost further less time, once the initial template produced for Jan 01 Image. When data stored in an archive, comparisons can be conducted with following hazard seasons as well as with other regions of the Indian sub-continent.

5. Conclusions

The development of link between general public understanding and scientific achievements in haze hazard over Ganges River Basin is emphasized in this study. Using freely available near-real-time MODIS products, an affective production procedure is proposed to create contents suitable for TV, prints, or WEB media.

Acknowledgements

This work was carried out by the joint research program of CEReS, Chiba University (P2008-1), thanks are due to CEReS, Dr. Massy Hara, VisionTech Inc, Tsukuba, Japan, and for Professor Ryutaro Tateishi, CEReS, for facilities and encouragements given for the joint research work.

References

1. Alles D. L., 2008, Asian Air Pollution, Western Washington, University, <http://fire.biol.wwu.edu/trent/alles/AirPollution.pdf>
2. Norris, J. R., 2001: Has Northern Indian Ocean cloud cover changed due to increasing anthropogenic aerosol?, *Geophys. Res. Lett.*, 28, 3271-3274
3. LAADS WEB 2008, Level 1 Atmospheric Archive and Distribution System, <http://ladsweb.nascom.nasa.gov/data/search.html>
4. MODIS Rapid Response Systems, 2008 <http://rapidfire.sci.gsfc.nasa.gov/subsets/>

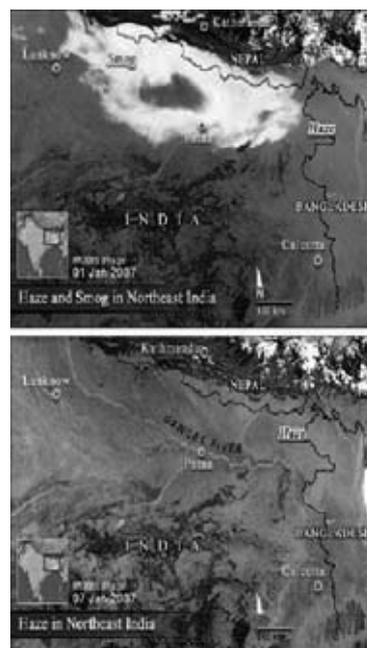


Figure 02 (top) and 03. Haze and smog conditions over northeast India.

課題番号	P2008-1
研究課題	合成開口レーダと光学系隔測データの融合による森林情報の抽出
研究者(所属)	大内和夫(防衛大学校)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

A simple new method is described to estimate forest biomass by synthetic aperture radar (SAR). The method is based on the regression analysis between the measured biomass from the ground

survey and the second intensity moment of the non-Gaussian texture in the cross-polarized L-band SAR images. The SAR data used in the analysis were acquired by the airborne Pi-SAR over the coniferous forest in Hokkaido, Japan. The regression analysis was first carried out, and the model function was derived to relate the intensity moment and the measured biomass in 19 forest stands. Using this model function, the biomass values were estimated and compared with those of 22 different stands with known biomass. The average accuracy of the moment model was found to be 85% which is similar to that of the previous K-distribution model. The advantage of this method over the K-distribution model is that, at the expense of slightly lower measurable biomass limit, there is no need to assume any specific distribution function which fits best to the image texture, provided that there is strong correlation between the intensity moment and the tree biomass.

(概要)

合成開口レーダ (SAR) を使って森林バイオマスを計測する簡単で新しい手法を開発した。本手法は、現地で計測したバイオマスと L-バンドクロス偏波 SAR 画像に見られる非ガウステクスチャの 2 次強度モーメントの回帰分析をベースとしている。解析には北海道の針葉樹林の航空機搭載 Pi-SAR データを用いた。まず、19 林班のバイオマスデータと画像強度の 2 次モーメントとの回帰分析から両者の関係を記述するモデル関数を導出した。このモデル関数を使って 22 の林班のバイオマスを算出し、現地計測データと比較した。結果として、以前に開発した K-分布モデルと同程度の 85% という平均計測精度が得られた。K-分布モデルと比較すると、計測上限のバイオマスが少し低下するものの、強度モーメントと森林バイオマスに強い相関があれば、画像テクスチャにフィットする確率密度関数を使う必要がないということが本手法の利点である。

課題番号	P2008-1
研究課題	衛星画像を用いた台北の都市発着と都市ヒートアイランドとの関係分析
研究者(所属)	白 迎玖(東北公益文科大学)
担当教員	近藤昭彦

(Abstract)

As economic development, urbanization and population growth continue in Taipei City, the urban heat island (“UHI”) phenomenon has often been attributed to causing severe environmental problems in large cities, such as energy shortage, air pollution, and deterioration of living conditions. However, UHI researches in tropical and subtropical large cities are rare. The needs to document and predict UHI in tropical and subtropic regions, in order to find effective methods to mitigate the impact of UHI are acute. The purpose of this study is to clarify the relationship between urban heat island and urban development in relationship between urban heat island and urban development in

Taipei City by satellite images and the statistical data.

(概要)

本研究では、1991年5月と2002年5月の衛星データ（L5 TM データと L7 ETM データ）を用いて、土地利用を教師付き分類し、市街地の拡大を把握した。また、熱画像による地表面温度と地上気温との関連を解析し、90年代以後、台北市内の再開発による都市構造の変化、居住人口の移動・減少と都市気温の上昇との関係を分析した。

図1は都市開発に伴う台北大都市圏の土地利用の変化を示したものである。また、市庁移転などの都市開発に伴い、都市の諸機能は市中心部にある台北駅エリア（図2の③、④）から東（図2の⑦）に移動したが、市街地の発展は旧市中心部（旧市街地4区、図2の①-④）から同心円の形で周辺地域に拡大された（図2）。また、1992年以後、旧市街地の4区では、人口減少が著しく、1993年には1.71%（4.3万人）の人口が流出した。2000年以後、市中心部の居住人口の減少は続いており、一方、周辺市区（図2の⑧-⑫）の居住人口が少し増加している。

2008年の観測によれば、市中心部（Tu）と郊外（T1）との温度差ははっきり存在しているが、市中心部と衛星都市の温度差が小さかった。図2は市中心部と郊外、衛星都市との温度差を比較したものである。例えば、2008年10月、11月、12月（晴天・弱風日のみ）においては、21:30頃、市中心部（Tu）と北郊外（T1）の温度差が最大値になり、12月の晴天・弱風日の平均気温の温度差は約2.65℃であった（図2）。

一方、市中心部と旧市街地の西部にある衛星都市との温度差は、風の弱い晴天時の日中に明瞭に現れたが、12月の夜間の場合、その温度差が1℃以下であった。都市の高温域は、旧市街地に隣接する西部の衛星都市に拡大していると考えられる。90年代の台湾の10大都市のうち、第5位の板橋（538,957人）をはじめとして、三重（第6位、375,996人）、中和（第7位）、新莊（第10位）の4市がある。また、MRTを1996年に開通させた後、台北市と同様、衛星都市のMRT駅周辺地区での商業地の形成を促した。衛星都市が都市高温域になっている一つの理由は人口密度が極めて高いことだと考えられる。

現在、台北駅を中心とする旧市中心部においては、再開発事業が進められている結果、都市の高温域は旧市街の4区に一極集中すると予測される。

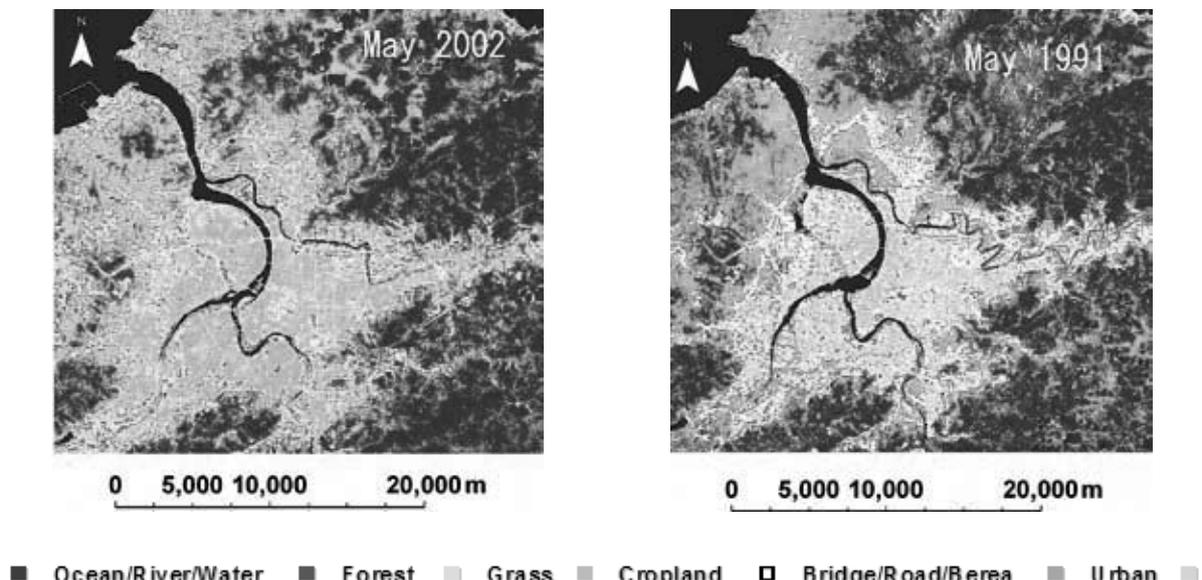


図1 台北大都市圏の土地利用の変化

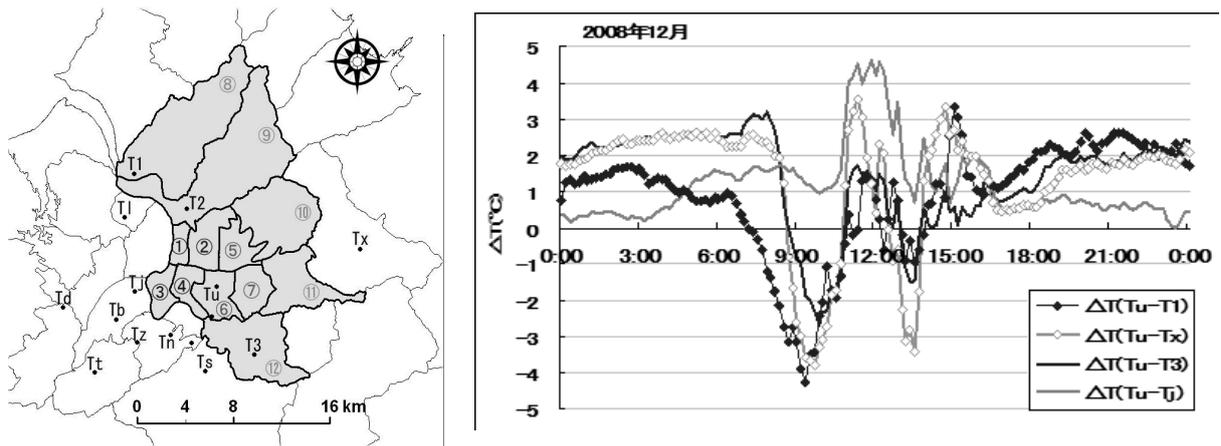


図2 市中心部 (Tu) と郊外 (T1, T3)、市中心部 (Tu) と衛星都市 (Tx, Tj) の温度差
(2008年12月、晴天・弱風日のみ)

課題番号	P2008-1
研究課題	グローバル樹木被覆率データの更新における高精度化に関する研究
研究者(所属)	梶川昌三・筒井俊洋・阿久津修(国土地理院地理調査課)
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

The International Steering Committee for Global Mapping (ISCGM), with its secretariat hosted by the Geographical Survey Institute, is developing a digital map called Global Map. The Global Map accurately represents global environment and covers the whole globe. In order to realize efficient and highly qualified revision of global percent tree cover data, out of the data developed in its Version 2, requisite and methodology for enhancing the accuracy have been discussed and developed.

This study firstly sorted out the existence, contents and characteristics of existing land cover data and relevant thematic geo-information. Then a prerequisite for the accuracy enhancement was determined by comparing them with the global percent tree cover data. Next, the process and methodology were determined based on the prerequisite, and thus the verification methodology was developed. Using this methodology, prototype percent tree cover data were created and the methodology for the accuracy enhancement was improved by evaluating the validity of the methodology.

(概要)

国土地理院に事務局を置く地球地図国際運営委員会は、地球環境を正確に表す全球をカバーするデジタル地図（地球地図）整備を進めている。その第2版整備データのうちグローバル樹木被覆率データについて、効率的かつ高品質な更新を実現するため、グローバル樹木被覆率データの高精度化に関する所要の検討及び手法開発を行った。

本研究では、既存の土地被覆データ及び関連する主題地理情報の所在、内容、特徴を整理し、全球土地被覆データと比較検証のうえ、高精度化のための前提条件を決定した。これをもとに、行程及び方法論を確定して検証手法を開発した。この手法により、試験的に樹木被覆率データを作成し、手法の妥当性を評価して高精度化手法を改良した。

課題番号	P2008-1
研究課題	SARデータを用いた海氷物理量推定の高精度化に関する研究
研究者(所属)	若林裕之(日本大学工学部)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

In order to relate fully polarimetric SAR data and sea ice physical parameters, PALSAR polarimetric data and AMSR-E data acquired in Feb, 2009 were analyzed. It was found that polarimetric entropy could successfully recognize sea ice area and backscattering coefficients might be related to sea ice thickness derived by AMSR-E data.

(概要)

ALOS/PALSAR データからオホーツク海の海氷物理量抽出アルゴリズムを開発するために、2007年2月に取得したオホーツク海の PALSAR 多偏波データの解析を行った。海氷に関するデータとして AMSR-E データから求めた氷厚データ等を使用し、以下が結果を得た。

(1) オホーツク海の海氷域は、PALSAR 多偏波データから算出したエントロピを使用して閾値 (0.2) を設定することによって、海水域と区別することが可能である。

(2) PALSAR の後方散乱係数と、AMSR-E で算出される海氷厚と比較を行い、相関は低いながらも予想通りの傾向を得ることができた。

今後は、2009年2月に取得した PALSAR データおよびグランドトリスデータを総合的に解析を行い、海氷厚推定のためのアルゴリズムを検討する予定である。

課題番号	P2008-1
研究課題	人口衛星データ (ALOS) を使用したインドネシア海域における珊瑚礁分布の研究
研究者(所属)	大澤高浩(ウダヤナ大学)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

Coral reef distribution is estimated using AVNIR2 (ALOS) in Bali, Indonesia 2007. The results

show that the classification accuracy was 87.16% for overall, higher than 75 %. This results show that ALOS Satellite data is enough accuracy to estimate Coral reef mapping and coastal environmental parameter mapping such as Sea alga and seaweed. The classification could be differentiated 5 classes (Coral, vegetation, sand, rubble of coral and substrate.) The wide of coral reef distribution in this research is 141,056 hectare (14.105 pixel). The type of coral reef are: A:Barrier reef and fringing reef at Mertasari Beach-Matahari Terbit Bech B.Fringing reef at east side and south-east side of Serangan Island and west side of Lembongan Island C.Fringing reef at west side of Lembongan Island and Platform reef at south side

(概要)

インドネシア海域におけるバリ島沿岸の珊瑚礁モニタリングを目的とした。サヌール近海の ALOS 衛星画像 (AVNIR2) を使用した。衛星データ利用 AVNIR2 に幾何補正と水深補正アルゴリズムを適用し、最適分類手法を適用し分類分けを行い、珊瑚礁の分布を推定した。まずインドネシア珊瑚礁に関する NGO より現場データ (珊瑚分布データ) を入手して、地理情報システム (GIS) を用いて現場マップを作成した。次に前記した衛星データ処理をおこない、珊瑚等を分類した。その結果、サヌールエリアの現場データは AVNIR2 データから見積もられた結果と良い一致 (約 87.16%の精度) が見られた。また、LANDSAT 衛星により見積もられた珊瑚礁マップは分解能の違いから、高い精度で分類分けが出来ていることがわかった。本研究よりこの海域での珊瑚の面積は、141,056 ヘクタールであることが分かった。

課題番号	P2008-1, 3
研究課題	東アジアの水稲収量推定への不稔・光合成モデルの適用と検証
研究者(所属)	金子大二郎(松江工業高等専門学校)
担当教員	建石隆太郎・高村民雄・石山隆

(Abstract)

The forth IPCC report pointed out three areas of highest vulnerability by which climate change is expected to impart the most severe effects. Those are weather disasters, grain production, and malaria-like diseases. Prices of grain have tripled compared to those of the last decade and are showing instability because of global financial uncertainty. The authors have developed

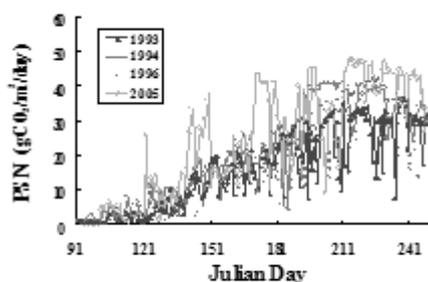


図-2 2003年の光合成速度の変化

a photosynthesis crop model for grain production under the background of climate change and economic growth in developing countries. This paper presents an application of the model to grain fields of paddy rice, winter wheat, and maize in China and Southeast Asia. The carbon hydrate in grains has the same chemical formula as that of cellulose in grain vegetation. The pursuit of

carbon in field grains can validate fixation amounts of carbon estimated using a satellite-based photosynthesis model. The model estimates the photosynthesis fixation of rice reasonably in Japan and China. Results were validated through examination of carbon in grains, but the model tends to underestimate results for winter wheat and maize.

(概要)

1. はじめに

これまでに、アジアの中国を中心とした穀物生産の監視と温暖化が穀物需給に及ぼす問題を背景として、国内データを用いた不稔・光合成型の穀物生産モデルを開発してきた。本研究では、穀物収量と作物のセルロースが炭水化物で同一である性質を利用し、光合成によって固定された植物体と穀物に含まれる炭素量と、光合成モデルによって推定された CO₂ 固定量の中の炭素原子量を抽出し、この値と比較することによって光合成・不稔モデルを検証する方法を考案した。この方法を日本と中国に適用し、著者らのモデルの適用性の精度について検証した。

2. 収量監視モデルと検証方法

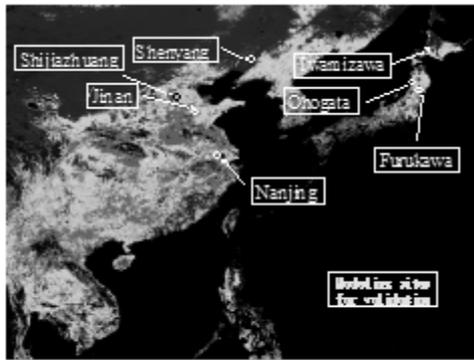


図-1 Asiaの監視対象地点

これまでに開発してきた穀物生産の予測モデルは、光合成速度 PSN を次のように表してきた。

$$PSN = f_{rad} \cdot f_{Syn}(T_c) \cdot \beta_s \cdot eLAI \quad (1)$$

ここに、PSN : 光合成速度 (gCO₂/m²/day)、PAR: 光合成有効放射量 (MJ/m²)、fSyn : 温度影響関数、βs : 気孔開度、Tc: 葉温 (°C)、eLAI : 有効葉面積指数

本モデルの特徴は、温度影響関数も考慮した光合成型であること、および不稔関数が組み入れられている点である。また、地球温暖化の CO₂ 削減を考慮し、光合成速度は CO₂ 固

定速度となっている。標準化された穀物生産指標 CPIU は、次式で表される。

Stage (穂ばらみ、出穂、開花、登熟) :

$$CPI_U = F_{Ster}(T_c) \cdot \int_{t_s}^t PSN_U \cdot dt \quad (2)$$

$$F_{Ster} = \int_{t_f}^{t_r} f_{Ster}(T_c) \cdot dt \quad (3)$$

不作の場合に作況指数は、次式で推定する。

$$CSI_E = Y_{ave} - (Y_{ave} - CSI_{min}) \cdot \left\{ \frac{(Y - Y_0)}{(Y_0 - Y_m)} \right\}^2 \cdot (t_e - t_s) / (t - t_s) \quad (4)$$

ここに、Y_m= CPI_{min}, Y₀=CPI₀, Y=CPI, 出穂前 (t<thd) ならば te=thd、出穂後 (t>thd) ならば te=thv
 水稻の収穫指数 HI は、品種により 0.4 から多収量品種の 0.5 に分布し、平均的には 0.45 の値を持っている。日本国内 3 地点と中国 4 地点について、収量作付け面積から乾燥重量を求めた後、炭水化物に対する炭層 C 量の比 0.444 をかけることによって穀物収量データから単位面積当たりの炭素固定量と各省別の面積をかけた炭素固定量が求まる。この値と、穀物収量モデルから得られた積算光合成 CO₂ 固定量とを比較し、炭素固定量によってモデルを検証した。

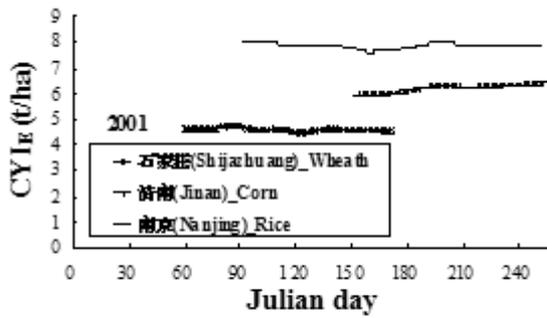


図3 中国の単位面積収量の推定値 $CYIE$

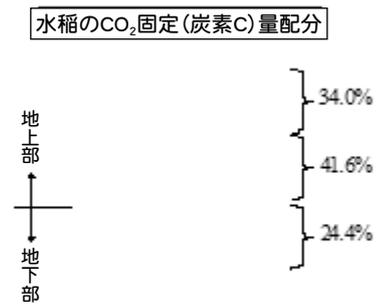


図-4 水稻の植物体炭素配分

3. 使用データ

用いた衛星データは、SPOTの植生指標NDVIデータである。日本を含む東アジアの植生指標NDVIについて2003年5月1日より8日までの合成された植生指標CVIの平面分布と共に監視地点を図-1に示した。対象地点は日本国内の宮城県古川と秋田県大湯そして北海道の岩見沢である。中国については、春小麦・冬小麦・トウモロコシ・水稻を代表するShenyang(瀋陽)・Shijiazhuang(石家荘)・Jinan(済南)・Nanjing(南京)の4地点である。

4. 結果と考察

表-1 収量とモデルとの炭素固定量比較による作物種類別の推定誤差

対象地域	岩見沢	大湯	古川	Shijiazhuang	Jinan	Nanjing
対象年	2001	2001	2001	2001	2001	2001
モデルと収量の炭素比	1.03	1.07	1.03	0.68	0.66	0.86
誤差	3.2%	7.3%	2.8%	-32.0%	-34.0%	-13.7%

中国地点について、光合成速度の季節変化を図-2に示した。また、単位面積収量の推定値 $CYIE$ の季節変化を図-3に示した。中国の場合は、穀物収量は光合成によって決まっており、不稔が生じていないことが判る。

また、年の相違による収量の変動が小さいことが判る。水稻について、炭素の植物体配分を図-4に示した。穀物収量とモデルの検証結果は、表-1に示すように、日本国内については、岩見沢で+3.2%、大湯で+7.3%、古川で+2.8%であり、ほぼ一致して良好な結果となった。一方、中国域については、冬小麦のShijiazhuang(石家荘)が-32.0%、トウモロコシのJinan(済南)が-34.0%とモデルの誤差が大きくなった。中国の冬小麦とトウモロコシについては、アメリカ農商務省の指摘する収量統計データの困難性の問題を含めて、信頼性のある研究所測定等の単位面積収量のデータを用い、モデルの収量との再比較による検討が必要と考えている。

5. おわりに

本研究の穀物収量モデルは、国内と中国の水稻については妥当な炭素固定量を推定しており、本モデルを検証することができたが、しかし、冬小麦とトウモロコシについては、他国でモデルの収量との再検証が必要と考えている。

参考文献:

- 1) 金子大二郎, 2006a, 衛星利用型光合成モデルによる日本の水稻のCO₂固定量推定, 土木学会水工学論文集, Vol. 50, pp.475-480
- 2) 金子大二郎, 2006b, 衛星を用いた光合成型モデルによる日本の水稻作況指数の推定, 日本リモートセンシング学会誌, Vol. 26, No.3, pp.202-212.

- 3) 金子大二郎・森脇祐太,2008, 光合成・不稔型穀物生産モデルによる水稻の CO2 固定速度の季節変化と単位面積収量の推定, システム農学会誌, Vol.24, No.2, 2008, pp.93

(成 果)

- 1) Kaneko, D., T. Kumakura, P. Yang, Data assimilation for crop yield and CO2 fixation monitoring in Asia by a photosynthetic-sterility model using satellites and meteorological data, International Journal of Global Warming, 1 (1) , 14p. 2009. Printing.
- 2) Kaneko, D.,T. Kumakura, P. Yang, Crop yield and CO2 fixation monitoring in Asia using a photosynthetic-sterility model with satellites and meteorological data, Proceedings of the Global Conference on Global Warming-2008 (GCGW-08) , 6-10, July, 2008, Istanbul, Turkey, Paper No.378, 227-238, 2008.
- 3) Kaneko, D.,T. Kumakura, P. Yang, Monitoring of crop yields and CO2 fixation by a photosynthetic-sterility model using satellites and meteorological data in Asia, 5th International Crop Science Congress, Jeju, Korea, CS3-S3, No.04, 4p, 2008.

課題番号	P2008-2
研究課題	地表面熱環境特性の地上観測手法の開発
研究者(所属)	森山雅雄(長崎大学)
担当教員	本多嘉明

(Abstract)

The ground based thermal admittance of the surface estimation scheme is developed. Moriyama lab. Of Nagasaki university continued the thermal characteristic factor which corresponds to the thermal admittance estimation from the nighttime sequential land surface temperature observation. However this year, we made the thermal admittance estimation scheme from the nighttime land surface temperature with some approximations to solve the energy balance formula of the land surface. By using the 4-components radiometer which equipped on the observation tower at Yatsugatake, Japan, we estimated the thermal admittance. The result shows the almost data are in the range of the “standrd” value, but in some cases which the approximations are violated, the thermal admittance converged into the undesirable values. This means the necessity of the data screening.

(概 要)

地表面熱特性を表すパラメータの一つである熱アドミタンスを、地表面温度の連続的な地上観測データから推定する手法を開発している。本年度は、長崎大森山研究室で開発してきた夜間における地表面温度の変動特性から熱アドミタンスを推定する手法を開発した。今まで長崎大学森山研究室では、熱アドミタンスに対応する因子を推定してきたが、本年度、地表面の熱収支式にいくつかの近似を加え、地中熱流量

の変動と地表面温度変動を、熱アドミタンスで関係付け、夜間における地表面温度の連続観測データから熱アドミタンスを推定する手法を開発した。本多研究室が八ヶ岳森林サイトに設置している4成分放射計のデータをもとに、熱アドミタンス推定をおこなったところ、ほぼ森林の代表的な値に収束することが確認された。しかし、いくつかの仮定が成立しない条件では、熱アドミタンスは異常な値となり、地上観測時の条件判断の必要性が確認された。

課題番号	P2008-2
研究課題	方向別分光反射特性を用いて植生量の空間分布を把握する手法の開発
研究者(所属)	松山 洋(首都大学東京都市環境科学研究科)
担当教員	本多嘉明・梶原康司

(Abstract)

The change of reflectances due to the change of positions of the sun, canopy, and sensor geometry is called Bi-directional Reflectance Distribution Function (BRDF). BRDF, which is capable of assessing three-dimensional vegetation structure cannot be captured by nadir observation from satellite. Last year, we established multi-angular optical remote-sensing system at the tower of Yatsugatake. This year, we focused on and revealed the seasonal change of BRDF on larix leptolepis forest at Yatsugatake, using observational data and semi-empirical BRDF model (Ross-Li model).

Ross-Li model was used to set common solar conditions of BRDF data, because BRDF changes depending on the solar zenith angle at the time of observation. As a result of observing BRDF in each season, the index termed HDS that is calculated from the difference between the strongest vector (hotspot) and weakest vector (darkspot) of reflectance increased towards summer and decreased with fallen leaves, respectively. This indicated that BRDF changed with phenological change of vegetation. However, seasonal change of HDS was different between the red band and the near-infrared band. HDS of the red band became maximum before the beginning of rainy season in June when photosynthesis is most active.

(概要)

近年衛星リモートセンシングの分野では、BRDFを用いた詳細な植生分類 (Brown de Colstoun and Walthall, 2006) や、樹高などの植生パラメータの推定 (Gao et al., 2003; Heiskanen, 2006) が期待されている。しかし現在、衛星で得られたBRDFデータは、地上分解能が7km×7kmと粗く、地上データと比較した研究は少ない。また、BRDFは地上での実測が少なく、同一地点で季節変化を通年で観測したデータはどの樹種に対してもない。筆者らは、八ヶ岳カラマツ林(北緯35度54分34秒 東経138度20分6秒)にて、森林観測タワーに多方向放射観測システムを構築し、BRDFの季節変化を観測した。観測は2007年4月～2008年5月の間、合計11回行った。

取得された各季節のBRDFの観測データを、BRDFモデルを用いて太陽条件を揃えて比較した。このデー

タから、BRDF の特徴量を表す HDS（多方向観測したうちの最大反射率（Hotspot の反射率）と最低反射率（Darkspot の反射率）の差の大きさを表す指標（Lacaze et al., 2002）を計算し、その季節変化を調べた。HDS の値は夏に向けて上昇し、落葉とともに減少した。このことから BRDF も季節変化し、その特徴（後方散乱方向の強い反射と前方散乱方向の弱い反射）は夏ほど明瞭であると言える。また、季節変化は赤域と近赤外域で異なり、赤域の HDS は 6 月の梅雨入り前に大きくなった。このことから、光合成が活発な梅雨入り直前において、日向葉と日陰葉の反射率の差が大きくなっていると考えられる。

課題番号	P2008-2
研究課題	人工衛星データを用いた植生純一次生産量推定の精度向上のための基礎研究Ⅲ
研究者(所属)	村松加奈子(奈良女子大学共生科学研究センター)
担当教員	梶原康司・本多嘉明

(Abstract)

We have studied estimation of net primary production using ADEOS-II/GLI v210 global mosaic data with 1km spatial resolution. Next project of GCOM-C, SGLI sensor observe the earth with 250m spatial resolution. it is needed to understand the systematic errors of the estimation and improve the accuracy of the estimation. This year, we compared the NPP by field survey and satellite observation for Japanese larch trees at Yatsugatakesite. NPP from filed survey was 1.16 ± 0.24 (kgCO₂/m²/year) and it from GLI 250m data, ECMWF air temperature data and NCEP/NCAR solar radiation data was 2.40 ± 0.65 (kgCO₂/m²/year). Although ECMWF's air temperature is higher than AMEDAS data of around area, high NPP value from GLI is unexplainable. Next, we plan to calculate NPP with GLI and ground measurement weather data and improve GPP estimation algorithm.

(概要)

我々はこれまで、ADEOS-II/GLI v210. 空間分解能が 1km のモザイクデータを用いて全球植生純一次生産量の推定を行ってきた。次期衛星プロジェクト GCOM-C センサでは、空間分解能 250m で全地球を観測する予定である。本研究では GCOM-C プロジェクトに備え、SGLI データからの植生純一次生産量推定の系統誤差の見積り、推定精度向上が必要である。これまでデータ取得時期に行われた地上検証データとの詳細な比較は奈良県県有林のスギ・ヒノキ林、水田である。本年度は GLI の 250m 空間分解能のデータを用いて、スギ・ヒノキ林以外の樹種における検証を行った。検証サイトは、千葉大が森林調査やタワーからの観測を行ってきた八ヶ岳のカラマツ林とした。森林調査データより計算したカラマツ林の NPP は、 1.16 ± 0.24 (kgCO₂/m²/year) となった。誤差は容積密度の誤差が ± 1.3 (kg/m³) と樹高の成長量の誤差が ± 0.1 m とした場合である。一方 GLI250m 空間分解能のデータおよび ECMWF の気温データ、NCEP/NCAR の日射量データを用いて NPP を計算したところ、 2.40 ± 0.65 (kgCO₂/m²/year) となった。観測サイト周辺の AMEDAS の気温と比較すると、ECMWF の気温が高めではあるが、それ以上に NPP の値は高い傾向を示した。今後現場で測定した気象データを用いて再度計算しなおすとともに、総光合成

量推定のアルゴリズムの改良を行っていく。

第3 プロジェクト共同利用研究の成果と詳細

サブプロジェクト「衛星データを利用した長期放射収支・大気パラメータ変動の研究」においては、MODIS 画像にマルチレベルスライスを行って多バンドのデータから効率的に精度の高い分類処理を行う手法、火山噴火に伴う地表面温度の上昇についての MODIS データを用いた解析などの研究成果が得られた。サブプロジェクト「地上観測データの収集と衛星データ解析アルゴリズムの高精度化」においては、降水粒子や雲水量等に感度をもつマイクロ波放射計の輝度温度データを非静力雲解像モデル同化する研究、宇宙線観測用の広角高精度望遠鏡を応用したイメージングライダー手法による大気情報および大気透過率計測法の研究、可搬型自動計測ライダーによるエアロゾルや雲の時空間計測手法などにおいて成果が得られた。サブプロジェクト「地上ネットワーク観測による大気環境の解析」においては、春季黄砂のデジタルカメラ観測や三宅島における火山由来の二酸化硫黄の紫外線カメラによる計測、広域の洋上エアロゾルの光学特性観測のための新型の船舶搭載スカイラジオメータの性能に関する研究、FM-CW ミリ波レーダによる雲の高感度連続計測装置の運用と精度向上の研究などについて成果が得られた。

以下に個別研究の詳細を示す。

課題番号	P2008-3
研究課題	PAL の手法を用いたポータブルミー散乱ライダーの開発
研究者(所属)	村山利幸(東京海洋大学海洋工学部) 椎名達雄(千葉大学大学院融合科学研究科)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

Tokyo University of Marine Science and Technology (TAMSAT) has developed a portable scanning Mie-scattering lidar (PSL) since 2004 with referring to the portable automated lidar (PAL) developed at CEReS, Chiba University. The hardware part was almost accomplished but the software part for routine measurements are remained to develop. Therefore we moved the lidar system to CEReS site and settled enough to do measurement. Some PC interfaces were added for computer automated running and developed the measurement routine based on experiences of the PAL. In the initial check with simultaneous observation of PAL, we obtained a good agreement and a better signal to noise ratio even compared to the PAL. A longer-term operation about few hours during the severe Yellow Sand (Kosa) events in 17-18 March 2009, we clearly captured the dense Kosa layers. However, we still need to improve the measurements software for stable continuous observations and consider how to share the obtained data through the network circumstance.

(概要)

東京海洋大学海洋工学部（江東区越中島；TUMSAT）においては、従来の多波長ミー・ラマンライダーやサンフォトメーター・スカライラジオメーターによる対流圏エアロゾルの定常的な観測的研究に加え、平成16年度から平成18年度の3年間にわたり、科学研究費補助金・基盤研究（C）（No.16510057）により「パルス半導体レーザーを用いたSPM計測用ポータブルライダーの開発的研究」を行った。幾多の検討を経た後、最終的に千葉大学CEReSが開発したPAL（Portable Automated Lidar）の手法1-4）を採用することにした。その特徴はLD励起型固体レーザー（DPSS）のグリーンレーザー（波長532 nm）を光源として用い、レーザービームは通常のビームエキスパンダー（×20）で拡げ、1”程度の反射ミラー2枚で受信望遠鏡の副鏡部分から送信するものである。昼夜を通しての安定な測定のためには、受信視野角を0.2 mrad程度に小さく、また0.36 nm程度の狭帯域干渉フィルターを用い、且つ2枚の反射ミラーの一方に自動光軸調整機能を取り付ける必要があった。TUMSATのシステムではこれらを全てミードの経緯台フォークマウントに取り付けたLX200-20（有効直径200 mm）の上に構築することができ、望遠鏡を持つリモートによる走査駆動を活かすことができる。用いたレーザーはLaser Export社のAOM Q-sw ND:YAG Laser, LCS-DRL-314QTで実際の操作では繰り返し1 kHzでパルスエネルギー20 μJで安定して発振した。新たな機能として、パルスジェネレーター（BNC, 500A）をレーザー発振の外部トリガー入力に用いて、レーザーの発射よりも先に、マルチチャンネルスケーラーSR430の計測を始めるプレトリガー機能を付与したこと、また、500AのON/OFFをPCで制御することにより、間欠運転が可能になった点である。但し、これは励起用LDをON/OFFするものではなく単にQ-SWのON/OFFに係わるものでレーザーの寿命の延命化には結びつかないかもしれない。

以上の運転に係わるハードウェアの開発と実証的なデータの取得はTUMSATで終了していたものの、長期間に運転に必要な十分は計測ソフトウェアがなされないままだった。そこで、本共同利用では近年、PALに水平走査の機能を追加して研究を進めている千葉大学大学院の椎名氏を共同研究者に加え、実用的な装置とするためのソフトウェア開発を進めることを目標とした。そのためにはある程度のノートPCとのUSBポートと各種インターフェイスのアダプターを揃える必要もあった（図1）。それらを加えた上での千葉大学での本装置の全体と稼動状況を示す写真を図2に示す。

今年度製作したソフトウェアにより連続自動観測をする状態に至っている。ほぼ水平方向の観測での

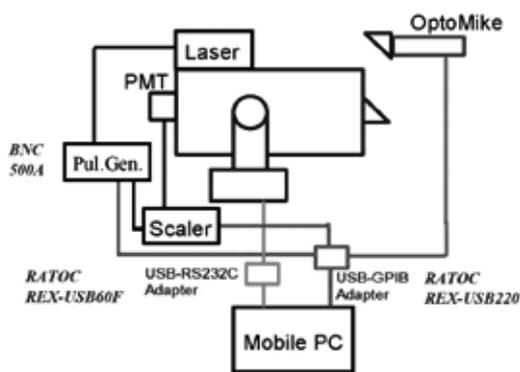
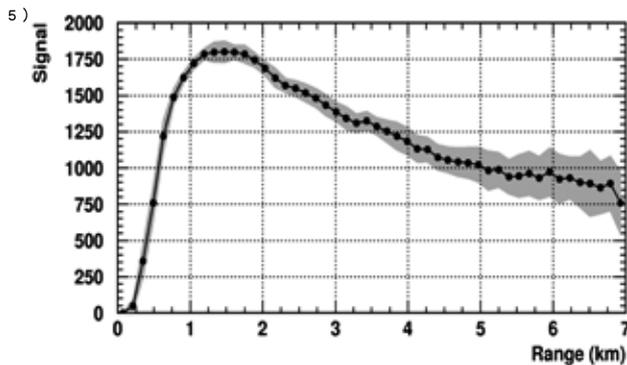
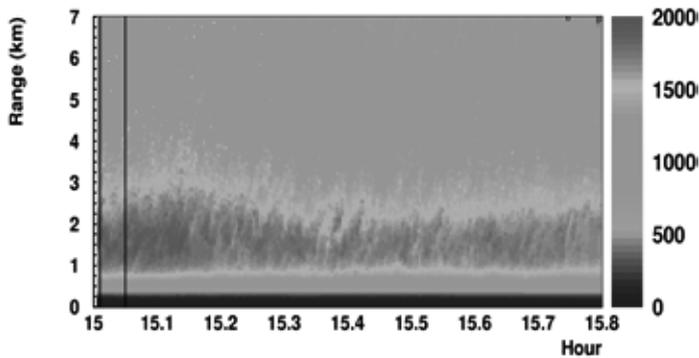


図1. TUMSAT-PALのインターフェース・ダイアグラム



図2. 千葉大学に設置されたTUMSAT-PAL
(夜間計測中)



エアロゾルの流れ（図 3）など十分に性能が活かされた観測がなされていることがわかる。現在、高層階から窓を通じての観測を行っているが、原理的にはレーザーの偏光面が不利な方向となっているのでビームエクパンダーの前に 0 次半波長板を装着することになっている。さらにシステムの完成度を上げ、有意なエアロゾル濃度の高度 - 時間変化の解析結果を出せるようにしていきたい。

図 3. 2009 年 2 月に取得されたデータ例
(距離 2 乗補正信号)

参考文献

- 1) N. Lagrosas et al., "Observation of boundary layer aerosols using a continuously operated, portable lidar system", Atmospheric Environment, 38, pp.3885-3892, 2004.
- 2) N. Lagrosas et al., "Correlation study between suspended particulate matter and portable automated lidar data", J. Aerosol Science, 36, pp.439-454, 2005.
- 3) G.. Bagtasa et al., "Dual-site Lidar observation and satellite data analysis for regional cloud characterization", Optical Review, 14, pp.39-47, 2007.
- 4) T. Shiina et al., "Temporal and spatial variation of cloud measured a portable automated lidar, Advances in Geosciences, accepted, 2009.
- 5) 中島一光, "ライダーシステム構築にあつての「ちょっとした工夫」", 第 25 回レーザーセンシングシンポジウム予稿集 ,pp.24-27, 2007.

課題番号	P2008-3
研究課題	エアロゾルの光学特性に関する観測的研究
研究者(所属)	塩原匡貴(情報・システム研究機構国立極地研究所)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

The aim of this study is to investigate the aerosol optical properties in world-wide area based on the on-board sky-radiometer measurement over the ocean. Results from this study are expected

to contribute for ground validation of aerosol retrievals from satellite measurements. A new ship-board sky-radiometer, Prede POM-01 MK III, was developed for observing aerosol optical properties over the ocean on board the new Antarctic R/V Shirase that will serve beyond 2009. Sun-tracking performance of the POM-01 MK III sky-radiometer was examined with a pseudo-swinging device. Under conditions of pitching/rolling angles up to 5 deg with 0.1 Hz cycle, the sky-radiometer can track the sun accurately, and thus attain the direct irradiance measurement under a limited ship-rolling condition. Consequently the accuracy of the aerosol optical thickness data is expected to improve over the ocean. However, a problem in the on-board scattered radiance measurement still remains to be solved for accurate aerosol retrievals such as size distribution and complex refractive index as well as the aerosol optical thickness.

(概要)

本研究では、エアロゾルの光学的厚さを含む光学特性の広域分布について、船上スカイラジオメータ観測に基づく解析を中心に行い、衛星観測による海上のエアロゾル光学特性との相互比較を通して、衛星データ解析アルゴリズムの高精度化に資するための地上検証データを提供することを目的とする。本年度は、21年度より就航予定の新南極観測船「しらせ」での本格観測を目指して新規に開発した船舶搭載型スカイラジオメータの太陽直達光の測定性能について、擬似動揺装置を用いて調べた。改良した擬似動揺装置を用いた地上試験では、ピッチ角、ロール角が±5度で10秒周期程度の船体動揺に対しては、良好に太陽追尾を行い、安定した直達光観測が可能であることが確認された。これにより、海洋上でのエアロゾル光学的厚さの推定精度の向上が期待される。ただし、今後の課題として、船体動揺下での天空散乱光観測の問題が残った。エアロゾルの光学的厚さだけでなく粒径分布や屈折率等のエアロゾル情報を抽出するためには、船上においても精度の良い天空散乱光観測が求められることから、この問題を早急に解決する必要がある。

課題番号	P2008-3
研究課題	大気エアロゾルと火山ガスの光学観測と大気拡散解析
研究者(所属)	木下紀正(鹿児島大学 教育学部 教育実践総合センター)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

Four years digital camera records of springtime Aeolian dust at three places in East Asia, i.e., Changchun in China, Ulaanbaatar in Mongolia and Kagoshima in Japan were analyzed, and compared successfully with the satellite data from NOAA/AVHRR and MTSAT/VISSR. Effect of anthropogenic aerosol from the continent was found to be important in Kagoshima.

Dispersal patterns of volcanic SO₂ at Miyakejima were analyzed by means of surface concentration data at 14 stations in the coastal area and column concentration measurements by JMA with a UV

spectrometer along the road circumventing the island. Newly developed projection method was found to be very useful for further studies. Furthermore, flow patterns of volcanic SO₂ were studied by a UV camera at Sakurajima, Satsuma-Iojima and some other Japanese volcanoes.

(概 要)

1. はじめに

デジタルカメラの自動撮影機能を用いて春季黄砂の長期映像観測を中国の長春・モンゴルのウランバートルおよび鹿児島において行っている。鹿児島では、大気エアロゾルと火山噴煙の近赤外映像観測も行っている。また、火山ガス中の二酸化硫黄の紫外線吸収特性を用いた光学観測と大気拡散解析を三宅島・桜島などで進めた。これらについての結果と課題を簡単に報告する。

2. 大気エアロゾルと火山噴煙の映像観測

東アジアの3地点における春季黄砂のデジタルカメラ観測の4年間の結果をまとめ、第14回 CEReS 国際シンポジウムで報告した。1) 地上観測映像は NOAA/AVHRR および MTSAT/VISSR 衛星画像に見られる黄砂の移流拡散と良く対応した。鹿児島では大気エアロゾル観測として可視・近赤外の広角多方向同時撮影を行なったところ、西方からの大陸性気団の人為起源エアロゾルの影響と見られる視程の低下が季節を問わず見られた。鹿児島地方気象台の目視による視程データとの比較検討を進めている。火山の爆発噴煙映像データを得るため近赤外 web カメラシステムによる観測も行っており、大量の自動撮影データからの情報抽出と集約が課題である。

3. 三宅島火山ガスの大気拡散解析

2000年噴火以来大量の火山ガス放出が続いた三宅島では、海岸部の火山ガス濃度測定局が順次増強され、2004年4月からは14局体制となった。そこで得られた二酸化硫黄地表濃度データを解析し、気象条件や植生状態との関係を解明した。2, 3)

さらに、濃度分布形態の定量的把握を行うため、高濃度事象の多い東部と南西部の測定局の離散的データに対応して、噴出口から等距離の円弧上の正規分布のパラメータを求めた。この方法で流向や強度・拡散幅の評価ができる。さらに、三宅島測候所の紫外線スペクトロメーター COMPUSS によるカラム濃度データを1度刻みに変換し、1日の短時間に行われる6回程度のトラバース測定を平均した上で円弧上の正規分布との対応を求めて地表濃度分布と比較した。4) 従来 COMPUSS データは積算して風速をかけ放出量を得るのに用いられて来たが、ここで開発した水平分布処理の方法は、今後の大気拡散形態の検討に役立つと期待される。

4. 紫外線カメラによる火山ガス観測

二酸化硫黄の紫外線吸収帯に合わせたバンドパスフィルターを装着した紫外線カメラによる火山ガス中の二酸化硫黄濃度の映像観測を、三宅島と九州各地の火山で実施した。このカメラは英国 Bristol 大学が開発したもので、2008年4月～6月にかけて集中的に観測を行い、その後映像解析をしている。桜島・薩摩硫黄島の結果は、第14回 CEReS 国際シンポジウムなどで報告した。5, 6) 桜島では南岳と昭和火口の噴出源の区別や、噴出の脈動と視認される噴煙放出との対応が判った。薩摩硫黄島の結果は大気補正の重要性を示している。諏訪之瀬島では好天に恵まれたが、南方からの観測では火山ガスは検出限界以下であった。三宅島と阿蘇山についての映像解析は今後に残されている。

5. おわりに

2008年までの黄砂の地上映像観測や衛星画像は、ホームページ Asian Dust Events - Satellite Analysis and Ground Observation -: <http://arist.edu.kagoshima-u.ac.jp/adust/kosa-e/kosa-e.htm>

に映像資料と報告を公開している。また、火山ガスの大気拡散と防災体制の諸問題:

<http://arist.edu.kagoshima-u.ac.jp/miyake/miyake07/miyake07.htm>

および Recent Reports on Volcanic Gas Problems in Japan:

<http://arist.edu.kagoshima-u.ac.jp/miyake/Miyake07/miyake07e/miyake07e.htm>

に火山ガス関係の報告と発表資料を公開している。

参考文献

- 1) K. Kinoshita, T. Nagamatsu, N. Iino, N. Wang, G. Zhang, D. Jugder and N. Otgonjargal, Long term camera records of Asian dust events in eastern Asia during 2005-2008, 14th CEReS International Symposium and SKYNET Workshop, Chiba University, 2008, pp.57-60.
- 2) 飯野直子・金柿主税・木下紀正, 三宅島島内火山ガス環境と植生の経年変化, 第27回日本自然災害学会学術講演会講演概要集, 2008, pp.35-36.
- 3) T. Bouquet and K. Kinoshita, Ground-Level Concentrations of Volcanic SO₂ at Miyakejima Island, Japan, South Pacific Studies, 30, 2009, in press.
- 4) T. ブーケ・木下紀正, 藤原宏章・稲葉和弘, 三宅島における火山性 SO₂ の大気拡散 (英文), 日本火山学会 2008 年度秋季大会, 岩手大, p.118.
- 5) T. Bouquet, K. Kinoshita and M. Watson, Imaging SO₂ emissions at Japanese volcanoes using an ultra-violet imaging camera, Proc. 14th CEReS International Symposium and SKYNET Workshop, Chiba Univ., 2008, pp.173-176.
- 6) T. Bouquet, M. Watson and K. Kinoshita, SO₂ degassing observed at Japanese volcanoes using an ultra-violet imaging camera, 2008 Fall Meeting, Volcanol. Soc. Japan, Morioka, p.41.

課題番号	P2008-3
研究課題	広角高精度望遠鏡を利用した大気透過率計測手法の開発
研究者(所属)	佐々木真人(東京大学宇宙線研究所)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

In this project, we are aiming for the fusion of three fields of astronomy, particle physics, and environment science. In this collaboration with CEReS, we have performed atmospheric environment measurement with an imaging lidar system constructed on the basis of the All-sky Survey High Resolution Air-shower (Ashra) telescope, originally developed for detecting cosmic-ray particles with

extremely high energy.

The remarkable features of the Ashra telescope system are a wide field-of-view (FOV), high angular resolution, and a high-speed, highly sensitive imaging system with an intelligent triggering capability. In this project, a prototype Ashra telescope was made after applying the Ashra 1/3-scale prototyping optical system. By employing this novel telescope, we have constructed an imaging lidar system for monitoring aerosols and clouds in the troposphere.

Imaging lidar measurements were carried out on the building of "Sogo-Kenkyu -Tou" in the Engineering School, and we took the images of the scattered laser lights in the atmosphere around the Chiba University. Our simulation results for imaging lidar method were suggested that the data would be useful for elucidating detailed optical properties of aerosols.

(概 要)

本プロジェクトでは宇宙線、素粒子、および環境計測の3分野での融合的研究をめざしており、本申請の共同研究は、CEReSのプロジェクト研究に密接に関連する大気環境計測、とくに放射およびエアロゾル計測を中心として実施したものである。本共同研究では、宇宙線観測用に開発が進められている高精度広角望遠鏡（Ashra望遠鏡）を利用したイメージングライダー手法の開発を行った。従来の後方散乱ライダー計測では、射出するレーザー光の光軸と望遠鏡光軸とを正確に一致させる後方散乱計測が行われてきたが、Ashra望遠鏡を活用することにより、レーザー光の空間掃引のみでエアロゾルからの散乱を検出することが可能となる。

Ashra1/3プロトタイプ望遠鏡を応用した大気環境計測用試作機を、工学系総合研究棟屋上の大気観測室に設置して、イメージングライダーによる千葉大近郊の大気計測、および天空光分布を通じた都市域における紫外放射環境の研究を行った。また、大気物質を仮定したイメージングライダーの計測シミュレーションを行い、エアロゾル特性の違いを検出信号から判別できる可能性を示した。本共同研究経費は、データ格納・保管するハードディスクの購入、夜間の望遠鏡調整において必要となる経費、および研究打ち合わせ旅費に利用した。

千葉大近辺におけるイメージングライダー観測においてその有用性が示され、成果を以下のように学会で発表した。

- H. Kuze, Y. Yamaguchi, K. Shinomiya, N. Takeuchi, Y. Asaoka, M. Sasaki, Monitoring of aerosols and clouds using an imaging lidar based on a high-resolution, wide field-of-view telescope, 24th International Laser Radar Conference, S05P11 (Boulder CO.) 24 June 2008.
- Hiroaki Kuze, Kohei Shinomiya, Masanori Yabuki, Tatsuo Shiina, and Makoto Sasaki, Application of a high-resolution, wide-field-of view telescope to monitoring atmospheric aerosols and clouds, International Workshop on Nonlinear Wave-Mixing for Laser Technology, (Chiba University) 17-18 July 2008.
- Kohei Shinomiya, Kenji Masuda, Masanori Yabuki, Makoto Sasaki, Hiroaki Kuze, Real-time, wide field-of-view monitoring of the atmosphere by means of a novel imaging lidar system, The 14th CEReS International Symposium, pp.146-149 (Chiba University) 13-14 November 2008.

- 篠宮浩平, 矢吹正教, 増田健二, 久世宏明 (千葉大) 佐々木真人 (東大)、Ashra イメージングライダーを用いた対流圏エアロゾルと雲の二次元計測、第 16 回 SICE リモートセンシングフォーラム、RESTEC 2009 年 3 月。

課題番号	P2008-3
研究課題	携帯型自動ライダーによる浮遊粒子状物質の光学的性質の研究
研究者(所属)	内藤季和(千葉県環境研究センター)・椎名達雄(千葉大学融合科学研究科)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

Portable, automated lidar is a system that enables uninterrupted observation of aerosols and clouds under all weather conditions. Accumulation of 5-year-worth data so far has greatly contributed to elucidating the behavior of the local atmosphere, leading to the recognition of the importance in studying various atmospheric phenomena depending on the seasonal as well as regional bases. In the last fiscal year, a new mechanism for horizontal scanning has been installed, and subsequently we have tried to implement measurements of regionally interesting phenomena in this fiscal year. Although problems of the laser oscillator and automatic alignment mechanisms have hindered its full-time operation, intermittent aerosol loading has been observed, probably due to the go-stop effect of heavy traffic in the northern part of Chiba University. Additionally the system performance has been compared with the simultaneously operated PAL system from Tokyo University of Marine Science and Technology.

(概 要)

携帯型自動計測ミールライダー (Portable Automated Lidar: PAL) は全天候で 24 時間観測が可能な大気・雲の観測システムである。これまで大気等の時間的挙動を捉えるべく、延べ 5 年にわたる観測データの蓄積、およびそのデータの解析を通して局所大気挙動の把握を行ってきた。その上で、季節、地域、および設置環境に依存した大気・雲の空間的な挙動把握の重要性が認識された。時間的空間的挙動を把握することで精度の高い大気現象の理解が可能となる。昨年度には水平掃引機構を付加し、今年度は時間的空間的に特徴のある大気の挙動を捉えることを目的とする研究を行った。レーザー発信器や自動アラインメント機構などの装置上の問題が累積しており、長時間の連続観測は難しい状態であったが、千葉大学から北の方向を向いた観測で穴川交差点での信号の効果と思われる間歇的なエアロゾル発生事象を観測した。そのほか、東京海洋大装置との同期観測を行うことができた。

課題番号	P2008-3
研究課題	衛星画像を用いた大気エアロゾル光学特性と地表面反射特性の同時導出アルゴリズムの実用化検討
研究者(所属)	朝隈康司(東京農業大学生物産業学部アクアバイオ学科)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

For improvement of ground albedo retrieving with classification for ground covering from satellite imagery, we proposed two step classification which have rough four grouping for vegetation, soil, water, ice and urban with each index from satellite (VI, SI, WI) and allocation each class structured with spectral reflectance from ASTER spectral library. This research present a simple and automatic multilevel slice method as rough grouping with searching the local minimum value in histogram of satellite digital number for verification of the two step classification. And two different grouping methods are compared and simple multilevel slice grouping are more available for vegetation and soli area.

(概要)

1.はじめに

衛星リモートセンシングを用いて地表面アルベドを求めるには大気の影響を除去しなければならないが、これにはサンフォトメータなどの大気観測機器から得られる観測値データ(大気光学的厚さ)が必要である。しかしながら、これら大気観測データは特定の点データであり、衛星画像で取り扱うような広い範囲をカバーすることは難しい。さらにの大気観測データのうち、時間的にも空間的にも変動の激しいエアロゾルの光学的厚さ(AOT)を得ることは難しい。このため、衛星画像のみから地表面アルベドを求める方法が望まれている。逆に衛星画像のみから地表面アルベドが求めれば、大気補正の逆問題としてAOTを求めることが可能と考えられる。これまでも、AOTをある程度一様のもので仮定して大気補正を実施したり、吸収の無いエアロゾルのみが存在すると仮定すれば、衛星から見た地表面のアルベドは過大評価されことから、ある期間で最も小さなアルベドをエアロゾルの影響の無いアルベドとするなどの方法が提案されている。

一方我々は、地表面に存在する物質の分光アルベドは大気の影響を受けた場合にもその形状は保たれる、もしくは、オングストロームの法則に従って長波長になるに従ってアルベドも単調に減少する形状になるという仮定から、地表面を分光アルベドが既知である物質(ASTER Spectral Library)に分類することにより地表面アルベドを求める方法を検討してきた。この方法は、ライブラリ中の分光アルベドと衛星から得られる分光アルベドの誤差総和が最小になるように分類するが、大気効果によるアルベドの差が大きい場合、この影響により分類誤差も大きくなることがわかっている。このため、昨年までは、地表面をあらかじめ「水・雪氷」、「植生」、「土壌」、「都市人工物」の4つのグループに粗く分類した後に、ライブラリの分光反射率と比較しながら地表面物質を特定し、地表面アルベドを導出する2ステップ分類方法を検討しある程度の成果を得た。しかしながら、地表面、特に植生域での誤分類が未だ生じるという問題があり、この原因解明と精度向上を本研究の目的とする。

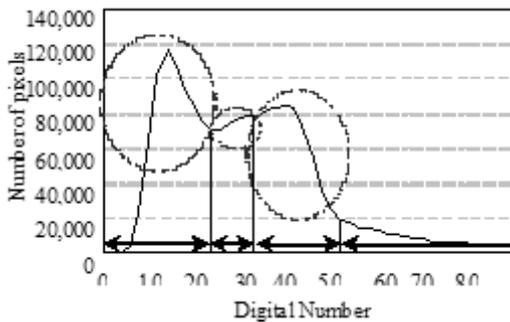


図 1. 自動マルチレベルスライス

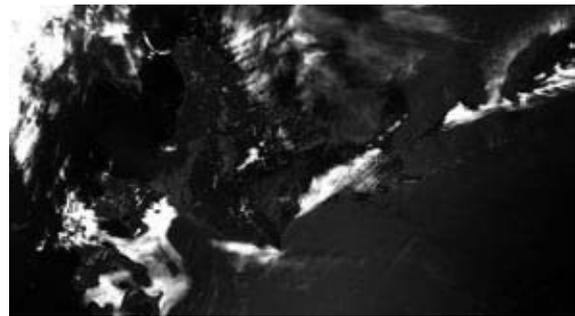


図 2. 2007 年 6 月 5 日北海道地方の MODIS 画像

2. 分類アルゴリズムの再検討

自動分類は分類に関わる計算量を減少させるために、既知の指標を用いて分類の次元を最小に抑えることが有効と考えられる。本研究でも昨年は、植生指標 (VI)、土壌指標 (SI)、水指標 (WI) を用いた。これは赤バンド、近赤外バンド、中間赤外バンドの 3 波長のみを用いて分類をおこなったといえる。しかし、誤分類が植生域と土壌でおこることから、この 3 波長だけではグルーピングしきれていない可能性を考え、ノイズの影響が少ない安定提供される MODIS の 5 チャンネル (3, 4, 1, 2, 6) を用いてマルチレベルスライスの自動実施をおこなった。マルチレベルスライスの方法としては、各チャンネルのヒストグラムから極小値と 2 階差分による特徴点を抽出して波長範囲をスライスした (図 1)。これを全てのチャンネルに対して実施し分類グループとした。前回の分類方法と比較するため 2007 年 6 月 5 日の北海道地方の MODIS 画像 (図 2) を用いてグルーピングした結果、544 グループにピクセルが存在した。このうち、全ピクセル中の割合が 1% を越えるグループは 18 グループのみであり、この 18 グループを有効なグループとし、残りは少数派グループとして 1 つにまとめた。

次にこのグループにライブラリ中のクラス (本研究では 116 メンバ) を割り当てる方法を検討した。1) 各チャンネルがとるグループの中央値とライブラリ中のメンバのアルベドを最小二乗法で割り当てた。このときメンバが存在しないグループも作成される可能性がある。2) メンバの存在しないグループには、ライブラリから逆引きで類似度の高いメンバを割り当てる。このとき手順 1) でグルーピングされたメンバの重複を許した。3) 最後に、ピクセル数の少ない少数派グループは 1 つのグループとしてまとめた。

3. 分類結果と考察

図 3 に大分類の結果と各グループのクラス内訳を示す。グループ内のクラスはアルベドの高い順に表したものであり、クラスの番号はピクセル数の多い順のランクである。グループ毎にクラスの特徴を見ると、グループ①は、全波長で高いアルベドを示し、水の吸収の中間赤外チャンネル (波長 1.6 μm) でも高い値を示すため高層雲の可能性が高い。グループ②の各クラスは短波長域で高いアルベドを示し、波長が長くなるにつれてアルベドが低くなるため、低層雲または海面と雲のミクセルもしくは雪氷の可能性が高い。グループ③は、可視域とくに赤バンドで低いアルベドを示し、近赤外域より長い波長でアルベドが高いため植生である可能性が高い。近赤外域以上のアルベドの大きさの違いは、土壌とのミクセル比率や、水分含有によるものと考えられる。グループ④はピクセルを少数しか持たないがグループ数は多く、その他として 1 つにまとめられグループである。可視域から近赤外域になるにつれてアルベドが高いため土壌である可能性が高い。このグループは長波長側の値が大きく異なるメンバーをもち、水分含有量にも

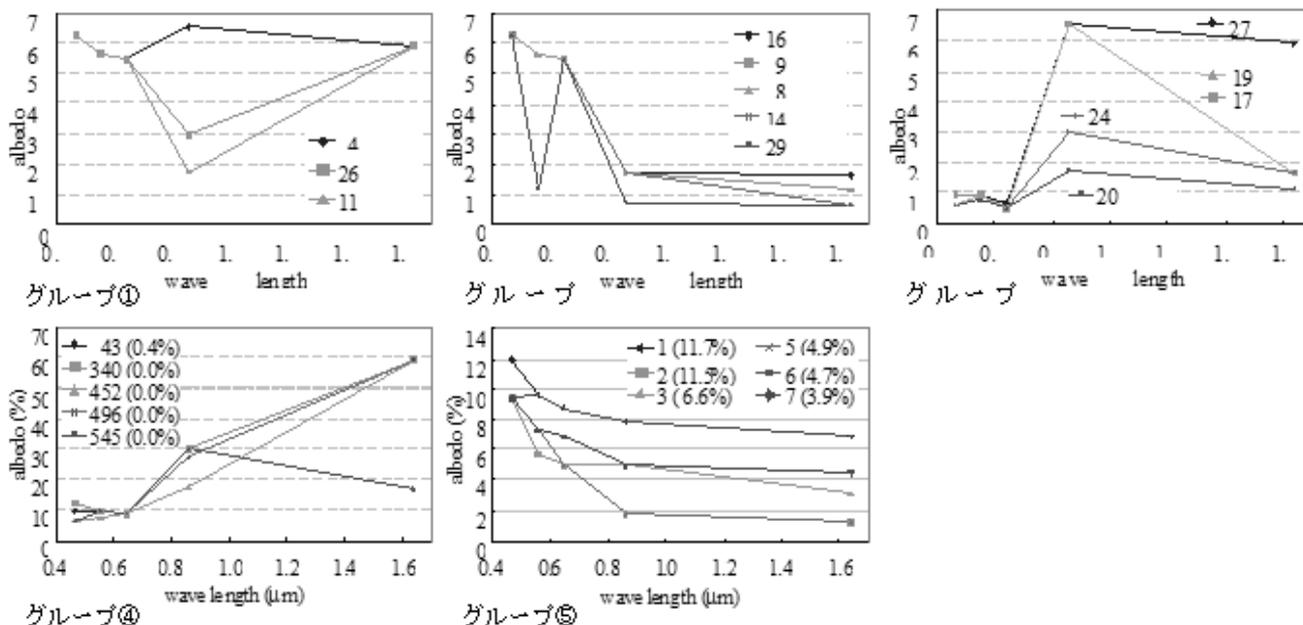


図 3. 大分類の結果と各グループのクラス内訳

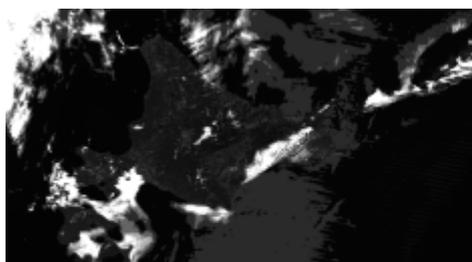


図 4. 4グループ大分類法での分類結果



図 5. 本分類法による分類結果

影響される植生と土壌のミクセルである可能性が高い。このためメンバの特徴がばらばらであるこのグループを自動的に1つのグループとして取りまとめることは難しい。また、このことが、植生と土壌域での誤分類の一因であると考えられる。グループ⑤は、ピクセル数が非常に多いのが特徴であり、また全波長でアルベドの値が低く、さらに長波長になるほどアルベドが低い。この特徴をもつものは海表面である可能性が高い。アルベドの大きさの違いは、水の濁りや雲とのミクセルによるものと考えられる。

図 4 に、昨年までの 4 グループ大分類による分類結果、図 5 に本研究での分類結果を示す。問題であった陸域の植生と土壌の分類に関しては、4 グループ大分類で植生として分類され高いアルベドを示していた部分が、本方法では土壌もしくは植生と土壌のミクセルとしてアルベドが低く抑えられており対照的な結果となった。海上に関しては、その他として分類されたグループから、土壌と雪氷のミクセルが選択されている。これは、雲に関する詳細なメンバが少なく、長波長側の影響を強く受けているためと考えられる。

本研究ではグループ数が多くピクセルの少ないグループをその他として一つにまとめる方法をとったが、今後、類似のグループ同士をまとめるなどを検討しより精度の高いグループ数の縮小方法を検討する。

課題番号	P2008-3
研究課題	波長マイクロ波放射計データを用いた水物質リトリバルの研究
研究者(所属)	青梨和正(気象庁気象研究所予報研究部第2研究室)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

Since Microwave Radiometer (MWR) brightness temperatures (TBs) are sensitive to hydrometers (cloud, rain, and frozen precipitation particles), assimilation of TBs is expected to improve the Cloud-Resolving Model (CRM) forecasts. The goal of the present study is to develop a data assimilation system that incorporates the MWR TBs into the CRM developed by Japan Meteorological Agency (JMANHM).

Using CRM Ensemble forecasts, we found distinct differences in the forecast error correlation between rainy and rain-free areas. Since we often have large-scale positional errors of rainy areas between the observation and the CRM forecasts, this suggests that use of Ensemble forecast error covariance is not appropriate for data assimilation, particularly in observed rain areas without forecasted rain.

In order to solve this problem, we developed the Ensemble-based assimilation method that used Ensemble forecast error covariance at neighboring points. This method consisted of the selection scheme of the neighboring points and the Ensemble-based variational assimilation scheme. In the selection scheme, we obtained the neighboring points that maximized the product of probability of positional error and the conditional probability of TB observation given by the CRM Ensemble mean. In the assimilation scheme, we used the forecast error covariance expressed by Schur product of the neighboring Ensemble forecast error covariance and a prescribed correlation functions.

We applied the above method to assimilate the AMSRE TBs for an extra-tropical low case (27th Jan. 2003). The preliminary results show that the selection scheme reduced the large-scale positional error of the cold front and mesoscale precipitation features accompanied with the low.

(概 要)

衛星搭載のマイクロ波放射計 (MWR) の観測する輝度温度 (TB) は、水物質 (水蒸気、雲水、雨、固体降水) に感度を持つ。このため、MWR の同化は、これらの物理量を予報する雲解像モデル (CRM) の予報を改善することが期待される。我々の目標は、MWR TB を気象庁の現業の CRM へ導入するデータ同化システムを開発することである。

CRM の Ensemble 予報誤差をみると、CRM 物理量対 MWR TB の予報誤差共分散の振幅や空間スケールは、降水の有無によって大きく変動する。実際の観測と Ensemble 予報の降水域の間には、大規模な位置ずれがよく見られる。このため、特に観測降水域で CRM で非降水の地点で、この Ensemble 予報誤差をデータ同化に使うのは不適當である。

この問題の解決のため、本研究では、周囲の地点での Ensemble 予報誤差共分散を使うデータ同化法を

開発した。この方法は、以下の2つから構成される：

- 1) 周囲の地点の選択スキム
- 2) Ensemble に基づく変分法的データ同化スキム

周囲の地点の選択スキムでは、位置ずれ誤差の確率と、CRM Ensemble 平均値が与えられたときの TB 観測値の条件付き確率の積を最大にする地点を求めた。

データ同化スキムでは、予報誤差共分散として、周囲の地点の Ensemble 予報誤差共分散と prescribe された相関関数の Schur product を使った。

温帯低気圧の事例（03/1/27）について、本研究の同化法を用いて AMSRE TB を CRM に同化した。その結果、周囲の地点の選択スキムによって、100 km 以上の降水域のずれが補正されること、変分法的データ同化スキムのインパクトがより長時間持続すること、がわかった。

課題番号	P2008-3
研究課題	ミリ波レーダによる雲物理量導出と放射収支評価への応用
研究者(所属)	鷹野敏明(千葉大学大学院工学研究科)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

We have developed the low-power, high-sensitivity cloud profiling radar, FALCON-I. We joined a campaign observations with aerosol measurements in physical and chemical methods from February to May, 2008 at Hedo station of National Institute for Environmental Studies in Okinawa, which is one of the CEReS SKYNET sites.

FALCON-I was on board on the research vessel MIRAI of JAMSTEC and made observations of clouds in Arctic Ocean and southwest Pacific Ocean from May to November, 2008. FALCON-I produced good quality data during the campaign. These data will be combined with those obtained in other stations of SKYNET and useful for investigations of interaction between clouds and aerosol.

(概要)

我々は、低出力高感度ミリ波雲レーダ FALCON の開発を行ってきた。今年度は、この1号機である FALCON-I を用いて、2008年2月から5月にかけて沖縄本島北端の国立環境研辺戸岬ステーションでの観測を実施し、また、5月から11月にかけて（独）海洋研究開発機構の海洋地球研究船「みらい」に搭載して、北極海および南西太平洋での雲観測を実施した。さらに、FALCON-I の感度をさらに向上させるとともに、ドプラー計測の精度を上げ、これまでも増して観測データから導出する物理量の質と量を向上させた。辺戸でのキャンペーン観測では、FALCON-I は安定して良好なデータをもたらし、SKYNET の他のサイトおよび航空機によるエアロゾル測定などとあわせて優れたデータを収集することができた。これらのデータは、SKYNET の国内および東アジア地域のデータと統合することにより、データの比較評価標準化を行い、雲とエアロゾルの相互関係研究にきわめて有用となることが期待できる。

課題番号	P2008-4
研究課題	沿岸海洋景観のGISデータベースの構築
研究者(所属)	堀 正和(独)水産総合研究センター瀬戸内海区水産研究所)
担当教員	近藤昭彦

(Abstract)

We constructed a GIS database for coastal marine landscapes and seascapes of Seto Inland Sea and Tokyo Bay using RS images by multi-beam sonar systems, several satellite mapping and aerial photography. First, we estimated which satellite image is the most available to analyze important coastal seascape structures such as seagrass meadows, algal beds and tidal flats among four satellite images (IKONOS, ALOS Landsat and MODIS). The analyses revealed that AVNIR-2 of geometrical-revised ALOS images exhibited most clear boundaries of seagrass meadows and algal beds, which allowed to estimate their areas and distribution. The database is now used for analyzing spatial distribution and long-term dynamics of seagrass meadows and algal beds and moreover estimating the relationship between their spatial distribution and the associated fisheries resources.

(概要)

沿岸域は海洋生物の多様性と生産性の維持に不可欠な生態系であり、アマモ場や干潟など高い生態系機能を有するハビタットを含む。その一方、温暖化や人為的環境変化の影響を受けやすく、地域レベルで環境変動が激しい一面も有する。このような背景から沿岸海洋は保全や再生が必要とされており、その遂行のためには沿岸海洋景観の長期変遷を把握し、藻場などの主要生態系の空間分布の時系列変化や、その変化に伴う生態系機能の変化を評価していくことが重要である。本研究は、様々な環境変動が沿岸海洋景観に及ぼす影響とそのプロセスを解明するために、(1) 衛星画像、航空写真や現地調査によるアマモ場と干潟の分布と面積の時間変遷データ、(2) 衛星データによる河川流入量やその集水域の景観構造の時間変遷データ、(3) 気象海況データなどを集約して沿岸海洋GISデータベースを構築し、解析環境を整備することを目的とした。

本年度はまず東京湾と瀬戸内海を対象に、アマモ場・海藻藻場や干潟など、魚類をはじめとする海洋生物の多様性と生産性に重要な生態系の面積と空間分布の変動解析に適したデータベースの作成を試みた。特に、このような地域的な変動解析に耐えるデータを衛星画像から抽出可能かどうか検討するために、複数の衛星画像 (IKONOS、ALOS、Landsat、MODIS) を用いて藻場の分布を把握する手法を開発し、それらの値とマルチビームソナーを用いた現地観測データとの比較を行った。その結果、ALOSのAVNIR-2画像が最も良く藻場の分布を評価できることが明らかになった(図1)。現在はこの手法を用いた藻場の空間分布動態の解析を継続中である。

また、このデータベースを用い、瀬戸内海を対象に藻場の空間分布と藻場を利用する漁業対象魚類の現存量との関係について解析を行った。藻場を利用する魚類としてメバルを対象に選び、メバル量の空間分布に及ぼす藻場の影響を明らかにするために以下の手順で解析した。まずGIS上で経緯度ともに二分の格子で瀬戸内海を約2100セルに区切り、各セルの藻場面積とメバルの量を計算した(図2)。次にメバ

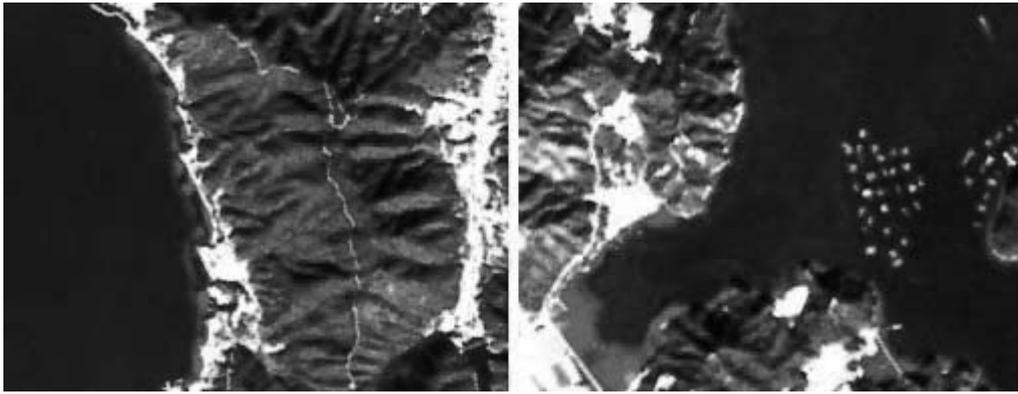


図 1 ALOS AVNIR-2 画像による瀬戸内海の藻場の分布把握。左の画像は海藻藻場の解析に用いたもので岸沿いに分布が確認できる。右の画像はアマモ場の解析に用いたもので、左下の湾内から右上の湾外にかけてアマモが分布しているのが確認できる。

ルのデータから空間自己相関範囲と分布の中心を求め、メバルの一集団サイズを推定した。さらに分布の中心から任意のバッファを発生させ、バッファ内の藻場面積とメバル量の相関係数を計算した。また、メバルの空間自己相関範囲内における各セルのメバル量を目的変数に、藻場面積と他の景観要素（岩場、干潟、漁礁など）の面積を説明変数にしてモデル推定を行った。

その結果、メバルの空間的自己相関を用いた計算により一集団サイズは直径約 30km の範囲で形成されることが明らかになった、また、バッファによる藻場面積とメバル量のモデル推定の結果では、分布の中心から約半径 15km の地点で最も高い有意な相関が得られ、メバルが藻場を中心に集団を形成していることが推察された。これらの結果は単位面積あたりの藻場の魚類生産量の評価などを可能にする有用な成果といえる。このような応用的解析も含め、様々な解析に耐えうる GIS データベースの構築のために今後もさらなるデータの集約を行う予定である。

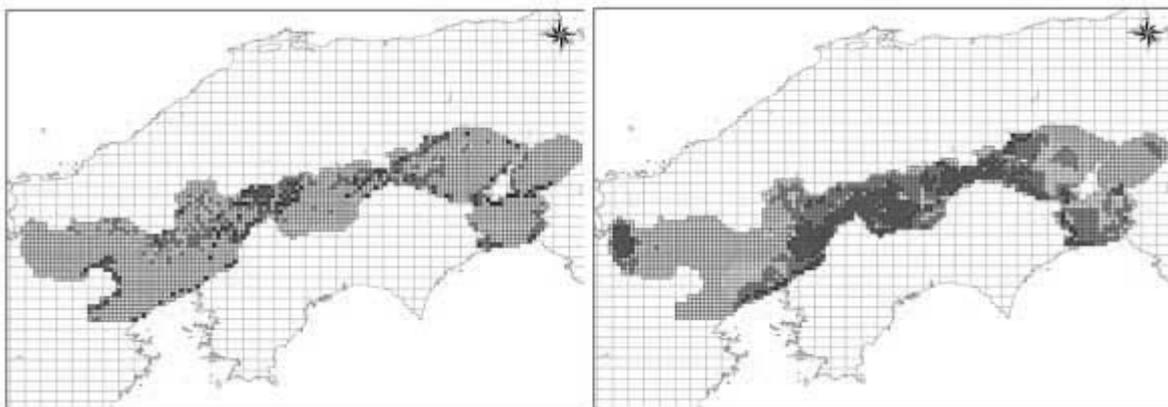


図 2 藻場と藻場を利用する魚類の空間分布解析に用いた GIS データベースの例。左図は藻場の分布を示し、赤色ほどセル内の分布面積が大きいことを示す。右図は藻場を利用する主要魚種のメバルの空間分布を示し、赤色ほど現存量が多いことを示している。

課題番号	P2008-4
研究課題	北海道厚岸湖・厚岸湾の主要沿岸景観の広域解析
研究者(所属)	仲岡雅裕(北海道大学北方生物圏フィールド科学センター厚岸実験所)
担当教員	近藤昭彦

(Abstract)

This study aims to investigate long-term spatial dynamics of coastal ecosystems in Akkeshi-ko estuary and Akkeshi Bay in the eastern Hokkaido where pristine cold-temperate ecosystems ranging from terrestrial to coastal areas remain largely unaffected by human disturbance. We collected existing spatial data on environment including remote sensing observations by aerial photographs and satellites. In addition, we obtained high-resolution images of seagrass beds and rocky intertidal areas by blimp photography. Investigation on existing spatial data revealed significant spatial and temporal changes in major seascape components such as seagrass beds, and those in environmental parameters such as nutrient concentration in water and sediment. The obtained information will be used to establish integrated environmental monitoring system of the area for evaluation of ecosystem functions and for conservation and sustainable use of coastal ecosystems.

(概要)

北海道東部に位置する厚岸湖・厚岸湾は、人為的開発の影響の少ない良好な水域が残っており、ラムサール条約にも登録されている。しかし、近年、地球温暖化と関連する生態系の変動の兆候が指摘されている。本研究では、厚岸湖・厚岸湾の水域において、主要な生態系を構成する景観要素である干潟、岩礁潮間帯、藻場を対象に、衛星画像データ、航空写真、小型係留気球等の複数の異なる手法によりその広域分布を把握することを目的とする。研究初年度にあたる平成20年度には、厚岸湖・厚岸湾周辺海域における既存のリモートセンシング、空間情報データの入手可能性について調査を行い、入手できた資料に関する基礎的な解析を行った。また、アマモ場と岩礁潮間帯において、低空からの高解像度空中撮影を実施し、空間構造の把握を行った。以上の結果を元に、今後構築すべき広域情報データベースの基盤整備の方法、およびその運用法について検討を行った。

課題番号	P2008-4
研究課題	熱環境並びに大気汚染調査におけるリモートセンシングデータの活用に関する検討
研究者(所属)	岡田信行(オルト都市環境研究所)
担当教員	近藤昭彦・久世宏明

(Abstract)

I classified and evaluated the environmental information for Minato-ward for the purpose of

using remote sensing data as a fundamental data. When I compared the observation results of heat environment and a heat image by ASTER, some problems were found on the following observation.

- It is difficult to express fine temperature distributions which correspond to land for the light density at observation spot.
- The observation results may be strongly affected by the place of the observation spot.
- If the heat image of ASTER and the temperature distribution has big differences, the high temperature level of cities may be moved to other places by sea breezes.

From the comparison of the air pollution observation results by DOAS method and the observation results of temperature distribution in chronological order, there might be possibilities of sea breezes flowing into cities from the distribution of low temperature level and the density of materials of air pollution.

(概要)

リモートセンシングデータを都市環境を面的に捉えた基礎データとして活用することを目的に、港区を対象に環境情報を整理・評価した。

熱環境の調査結果について、ASTERによる熱画像と比較し調査結果を評価したところ、以下の観測にあたって課題を見いだすことが出来た。

- ・気温の観測地点は密度が薄く、土地利用に対応した細かな気温分布は表現しにくい。
- ・観測地点の設置場所に観測結果が強く影響を受けている可能性がある。
- ・ASTERによる熱画像と気温分布が大きく異なる場合は、海風により市街地の高温域が他の地域へ移動している可能性がある。

また、DOAS法による大気汚染観測結果と気温分布の観測結果を時系列で比較したところ、低温域の分布と大気汚染物質の濃度より、市街地への海風の流入について評価できる可能性があることが確認できた。

課題番号	P2008-4
研究課題	境適応型社会に向けた地理情報応用システムの検討
研究者(所属)	関谷知孝・川人しのぶ(財)リモート/センシング技術センター
担当教員	近藤昭彦

(Abstract)

CEReS and RESTEC developed a prototype of interoperable system to provide Earth observation satellite data and land condition maps such as land geomorphological map in cooperation with JAXA. The purpose of this research is to provide dispersed geospatial database to local society via a Internet to verify the importance of integration service of various data, and to verify the interoperability of multiple data sources dispersed in CEReS and in JAXA (Japan Aerospace Exploration Agency). A standard interface of Web based GIS system, that is, Web Map Service (WMS) I/F which is specified

by Open Geospatial Consortium (OGC), is adopted in the system.

Target of this system is to allow public user to access and view land information, using time sequential satellite data and land condition maps published by government. User can see local circumstances, land type changes, potential vulnerable area for flood, and etc. To achieve easy use for novice users in geomorphological domain, point markers are put on distinctive surface type points on the map.

Prototype system has developed successfully, and usefulness of data viewing service through a Web based GIS system is verified.

(概 要)

浸水などの自然災害に関して、ある種の地形は災害地形と呼ぶことも出来るなど、災害と地形条件の間には関連性がある。地域環境を理解し、環境に適した土地活用や減災対策を地域住民を含めて考えていくためには、まず地域社会へ、居住地域の地形特性や過去の災害に関連した情報を提示することが必要である。本共同研究では、千葉大学環境リモートセンシング研究センター (CEReS) と (財)リモート・センシング技術センター (RESTEC) との協力により、環境適応型社会に向けた地理情報の統合利用システムについて検討するために、地球観測衛星データや行政主題図などを閲覧するウェブマッピングシステムを試験構築した。ここでは、マッピング機能により重ね合せ表示や比較表示を可能にすると共に、どのような地形区分の場所でこういった災害が発生したかなどの、画像と地形特徴や過去の災害情報などの参考情報を対応づけて閲覧するサービス等に関するシステム要件について検討を行った。

なお、本共同研究は、宇宙航空研究開発機構 (JAXA) の協力の下に実施された。

(成 果)

1. 背景

土地本来の地形的な特徴と、その土地の浸水被害などの自然災害への脆弱性とは関連がある。災害現象は未然に発生予測を行うことは難しいが、土地本来の地形特徴に起因する災害は繰り返し発生する可能性がある。将来の災害へ備えるためには、過去の災害履歴や、災害が発生した場所の地形的条件などの情報を地域社会が利用できるようになることが重要である。

そこで、本研究では、環境教育などへの応用を想定して、地球観測衛星データや行政地図などの土地利用の変遷や地形区分に関連した地理情報データを地図と重ね合わせて簡便に閲覧できるウェブマッピングシステムの試作を通じて、環境適応型社会に向けた地理情報の利用システムについて検討を行った。

2. システム試作・評価

(1) 対象地域

本研究では、新潟県を対象とした。新潟平野は信濃川の洪水氾濫によって形成された脆弱な低地であり、旧来より洪水氾濫が幾度となく発生している地域である。

(2) 適用データ

本研究では、土地情報に関する地域環境情報として、地域の環境とその変遷を見るための複数時期の衛星モザイク画像 (1990 年、2000 年) や土地利用図 (1976 年、1987 年、1991 年、1997 年) を使用した。また、地形特徴を把握するための基礎地図として、自然堤防や谷底平野などの地形分布を記した国土

交通省の土地・水調査の地形分類図を使用した。また、浸水被害や液状化被害などの実際の災害に関係した地理データとして、2004年の新潟県中越地震の液状化地点を防災科学技術研究所がGISデータベース化したものを使用した。

(3) 適用技術

本研究では、地理情報の標準化団体 Open Geospatial Consortium (OGC) で策定が進められている地理情報標準仕様の一つで、地図や画像を分散サーバから配信・取得するための仕様 -WMS (Web Map Service) - のインターフェースをシステムの画像取得部に適用した。

(4) サービス設計

専門家は基礎資料から様々な事柄を読み取れるが、他方、専門家ではない一般の地理データ利用者にとって、地形図や土地利用図などから地形特徴を理解することは容易ではない。これらの資料から地形条件を理解するために、一般向けにガイドラインをどう示すかを考えていくことは重要である。

本システムでは、ガイドラインの代替として、特徴的な地形が観察される場所や、地形条件と関連のありそうな過去の災害発生箇所などの着目箇所の例を、利用システム上に示すことにした。着目箇所としては、旧河道などの特徴的な地形が見られる箇所などをサンプル的に抽出して、解釈補助データを試験的に作成した。

(5) 試作・評価

用意した地理情報データや解釈補助データを適用して、マッピングシステムを試作した。これらのデータを用いて、一般利用者が土地利用に関係したレイヤから地形特徴や地域環境の変遷を見られるよう、利用者画面については、「マップ画面 (1 画面)」「マップ画面 (2 画面)」「関心ポイントから見る」「解説から見る」の、アプローチの異なる4つのマップ閲覧画面を設置した。

試作により、地形や土地利用に関係した様々なデータを複合利用することの有効性が確認された。これらのデータを組み合わせれば、例えば2004年新潟・福井豪雨で浸水被害のおきた中之島町付近では、1976年以降、従来は自然堤防上に分布していた建物用地が谷底平野にまで広がっていく様子が確認できる。土地の変遷を知るために特に過去データの重要性が認められた。また、利用者画面については、画像レイヤ選択部や画像表示部のみからなる利用者画面に加えて、地形解説や着目箇所の説明などの参考情報をあわせて表示する機能を具備することが、利用システムとしては有効であることが確認された。

3. まとめ

本研究では、地球観測衛星画像や行政地図などの異種の地理情報データを、一般の地域社会が簡単にインターネット上で閲覧利用するためのウェブマッピングシステムを試験構築した。また、システムに地理情報交換のための標準技術を用いることで、インターネット上に散在する分散システムとの相互接続性を確保した。

試験評価版システムの試作検討により、土地環境情報利用のために、異なる機関から提供される地理データを適用したウェブマッピングシステムの有効性が確認された。また、地理データの解釈の補助となるものを地理データと併せて示すことの有効性が確認された。

今後、実際の利用システムを確立するためには、環境教育などの応用分野への適用に向けて想定利用者を交えて要求事項の抽出や反映の反復を行っていくことが必要である。

課題番号	P2008-4
研究課題	ITを活用した低コスト生産のための効率的てん菜栽培手法の確立
研究者(所属)	丹羽勝久(株式会社ズコーシャ・総合科学研究所)
担当教員	本郷千春

(Abstract)

The production of the beet sugar in Hokkaido, Japan is about 640,000 tons, that is 3/4 of the total domestic production amount. The government is instructing a cost reduction of the production and manufacturing process, because the price of domestic beet sugar is 2.8 times higher than the imported sugar. The objective of this study is to assess the feasibility of development of an efficient sugar beet cultivation support system effective to reduce the cost for beet cultivation, and also for the beet collection and sugar production, using the agricultural spatial information data. In this study, for predicting the root yield of sugar beet, the analysis of the satellite data and meteorological data was conducted in the Memuro Town, Hokkaido, Japan. The cumulative temperature (T), cumulative precipitation (P) and cumulative solar radiation (R) from the end of April to the middle of July were selected as the predictors of the root yield (RY) prediction formula.

The results suggest that it is possible to predict the root yield three months before the harvesting season. By providing such result to sugar companies in much earlier before harvesting, the sugar beet collection and sugar production efficiency will be expected to increase.

(概 要)

1. はじめに

てん菜は北海道十勝地域における基幹作物の一つであり、収穫されたてん菜根は製糖工場に搬入され、そこで砂糖に加工されている。最近 10 年間 (1997 ~ 2006 年) のてん菜根の収穫量は、160 ~ 210 万 t と年次によって変動が大きく、その要因としては根収量の年次変動が著しいことが挙げられる (53.6t/ha ~ 70.4t/ha)。このことから、効率的な収穫作業や製糖工場の稼働のためには、収穫前に予め、根収量やその地域差を把握することが重要である。そこで本研究では十勝地域の芽室町を対象として、気象データと土壌情報を組み合わせることで、集落別のテンサイ根収量を予測する方法を検討した。

2. 窒素肥沃度の広域的評価とその有効性

(1) 熱水抽出性窒素マップの作成

既存研究から、衛星リモートセンシングを利用することで、①表層土の腐植含量 (畠中ら, 1989)、②有効水分 (Hatanaka et al., 1995)、③礫層深度 (畠中ら, 1997) 等の土壌情報を広域的に把握できることが示された。さらに、腐植含量から間接的に窒素肥沃度の指標となる熱水抽出性窒素を推定できることが報告された (西宗ら, 1991)。そこで、広域的に評価可能な土壌肥沃度として、熱水抽出性窒素 (窒素肥沃度) に着目し、下記の方法により、広域的な熱水抽出性マップの作成を試みた。

まず、平成 18 年に調査対象区域である芽室町全域を網羅するようにして、表層土を採取し、腐植含量と熱水抽出性窒素の関係を検討した。次に、過年度に衛星画像 (SPOT4 号 : 解像度 20m) から作成し

た腐植含量マップ（丹羽ら，2004）を準備し、上述した腐植含量と熱水抽出性窒素の関係に基づき、腐植含量マップを熱水抽出性窒素マップに読み替えた。

芽室町に分布する土壌の母材は、①火山灰、②表層土が火山灰、下層土が河成堆積物（以降火山灰 / 河成堆積物と表記）、③河成堆積物に3区分されるが、両者の関係を火山灰および火山灰 / 河成堆積物のプロットで見た場合に決定係数が0.584の高い正の指数相関関係が認められた。この関係に基づき、火山灰および火山灰 / 河成堆積物の区域を対象として、熱水抽出性窒素マップを作成した。

（2）熱水抽出性窒素マップの有効性

熱水抽出性窒素マップを作成した火山灰および火山灰 / 河成堆積物の区域において、平成19年にてん菜作付圃場14圃場で計37地点、平成20年に5圃場で計12地点の調査地点を設けた。各調査圃場で施肥量の聞き取り調査、各調査地点で熱水抽出性窒素分析およびてん菜根収量、糖分調査を実施することにより、てん菜根収量および糖分と窒素施肥や熱水抽出性窒素の関係を検討した。

施肥由来の窒素量は化学肥料由来の窒素施肥量と前年秋の堆肥由来の窒素施肥量（1t/10aを1kgN/10aとして算出）の合計値とした。また、北海道施肥ガイド（http://www.agri.pref.hokkaido.jp/nouseibu/sehi_guide/）の「熱水抽出性窒素に基づくてん菜の窒素施肥対応表」を利用し、各調査地点の最適窒素施肥量を求め、施肥由来の窒素量と最適窒素施肥量の差から過剰窒素量を算出した。

根収量は、両年とも施肥由来の窒素量、過剰窒素量とも無相関であった（施肥由来の窒素量との決定係数：平成19年 3.0×10^{-5} 、平成20年0.034、過剰窒素量との決定係数：平成19年0.027、平成20年0.012）。それに対して糖分は、施肥由来の窒素量および過剰窒素量とも1%水準で有意な負の相関関係が見られたが、その決定係数は両年とも過剰窒素量との関係で高い値を示した。特に平成20年においては、過剰窒素量と根中糖分の決定係数は0.8を上回った。このことから、高糖分のてん菜栽培のためには、熱水抽出性窒素を勘案した窒素施肥計画が有効であり、今回作成した熱水抽出性窒素マップは、その計画立案に有益な情報と考えられる。さらに、熱水抽出性窒素マップは解像度20mの細密情報であり、一筆圃場内の熱水抽出性窒素の不均一性に基づく局所的窒素施肥管理等、精密農業へのアプローチのための参考資料としても十分利用可能であると考えられる。

3. 気象データからの地域・土壌別の根収量の予測

（1）芽室町における根収量予測モデルの作成

気象データによる芽室町の平均、土壌別根収量の予測方法について、1990～2007年の根収量データから検討した。平均根収量データは北海道農林水産統計年報から収集した。土壌別の根収量データは集落別収量地図を主要土壌タイプ別（褐色低地土、黒ボク土（下層土：河成堆積物）、黒ボク土、多湿黒ボク土）に集計し、それぞれ平均値を算出したものを利用した。気象データは近傍のアメダスデータ（帯広市：全天日射量、芽室町：気温、降水量）を利用した。根収量予測モデルは1990～2004年のデータから作成し、その精度を2005～2007年のデータで検証した。

根収量は概ね黒ボク土が高収、多湿黒ボク土が低収で推移した。また、褐色低地土は根収量の年次変動が大きく、1996、1997年には最も低収であったのに対して、2002年の根収量は黒ボク土を上回った。このことから、根収量の年次変動は土壌別に異なる特徴を有しており、目的変数を平均根収量又は土壌タイプ別根収量（ y ）、説明変数を平均全天日射量（ R ）、日平均気温（ T ）、積算降水量（ P ）とし、重回帰分

析から、平均、土壌タイプ別に根収量の予測モデルを作成した。その際、てん菜根収量は移植期～7月中旬頃までの生育環境に影響を受けることから（丹羽ら，1999）、説明変数は4月下旬～7月中旬の気象データを利用した。加えて、平均全天日射量、日平均気温と根収量の関係は正の一次相関関係であるのに対して、積算降水量と根収量の関係は負の2次相関関係であり、下記の式から説明変数のPを求めた。

p1: 4月下旬～7月中旬の積算降水量

p2: 積算降水量と根収量の回帰式に基づく根収量が最大値となる積算降水量

その結果、平均根収量、土壌タイプ別根収量とも決定係数が0.7以上の精度の高い重回帰式を作成することができた。重回帰式の特徴として、最も安定多収で推移する黒ボク土では積算降水量が有意な説明変数から棄却されたこと、根収量の年次変動が最も大きい褐色低地土では積算降水量の寄与が最も大きいことが挙げられた。このことから、根収量年次変動の土壌間差には、積算降水量の影響が大きいと考えられる。

(2) 根収量予測モデルの精度検証

(1) で得られた重回帰式から2005～2007年の根収量を算出し、実測値と比較することにより精度検証を行った。その結果、実測根収量と予測値の間には決定係数で0.9以上の正の相関関係が得られ、今回作成した重回帰式を用いることで、収穫2.5ヶ月前の7月中旬の段階で、相対的な根収量の多少や根収量の土壌間差を高い精度で提供できることを確認した。しかし、両者の関係は高収量年で予測値は実測値よりも過小評価する傾向であり、その要因の一つとして多収性品種の導入等が想定された。このことから、本知見を収穫計画の中でより有効に活用していくためには、過小評価傾向を補正するような手法を検討することが必要である。

(3) 根収量予測モデル作成手法の他地域における適合性

芽室町における根収量予測モデルの作成手法の他地域における適合性を、幕別町を対象として、平均、主要土壌別（褐色低地土、黒ボク土、多湿黒ボク土）根収量で検討した。その際、利用した気象データは帯広市のアメダスデータである。

その結果、幕別町においても芽室町と同等の精度を有する重回帰式を作成することが可能であった。また、土壌タイプ別の重回帰式の特徴を見ると、黒ボク土で積算降水量が説明変数から棄却されたこと、褐色低地土で積算降水量の寄与が最も大きいこと等が挙げられ、それらの特徴は芽室町における重回帰式の結果と符合した。

以上のことから、今回、検討した地域、土壌別の根収量予測方法は他地域においても十分適合することを確認した。

参考文献

畠中ら（1989），土肥誌，60，426-431.

Hatanaka, T.et al. (1995), Soil Sci. Plant Nutr., 41 (3), 577-586.

畠中ら（1997），土肥誌，68,30-36.

西宗ら（1991），日土肥講演要旨集，37，120.

丹羽ら（1999），ペドロジスト，43,7-14.

丹羽ら (2004), 土肥誌, 75,69-78.

(論文)

Katsuhisa NIWA, Nobutaka SEINO, Jun YOKOBORI, Koji KIKUCHI and Chiharu HONGO, Effect of soil type on the time-course of changes in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) productivity in Tokachi District, Hokkaido, Japan, *Soil Science and Plant Nutrition*, 54, 928-937, 2008

課題番号	P2008-4
研究課題	プロジェクト光源を利用した長光路差分吸収分光(DOAS)法による大気NO ₂ とエアロゾルの計測-自治体向け都市環境気候図(クリマアトラス)作成方法の開発にむけて-
研究者(所属)	一ノ瀬 俊明
担当教員	近藤・久世

(Abstract)

Here we propose the use of a commercially available PC projector as a white-light source. This is relatively inexpensive, yet the possibility of unattended, continuous operation is quite suitable for the DOAS measurement. This light source is portable, and it can be used during both daytime and night time. The purpose of this study is to demonstrate the capability of the PC projector as a DOAS light source. The long-path, continuous measurements have actually been performed, and the resulting concentrations of pollutants are compared with the data from nearby ground-based monitoring stations.

We report the results of two recent campaigns: Nagano city (August 2008) and Tokyo city (August 2008) in Japan. The environmental standards of NO₂ and SPM have been mostly attained in Nagano city, while heavy traffic still causes problems in the urban Tokyo city area. In these measurements, we measured optical thickness due to NO₂ absorption and aerosol extinction in the lower troposphere (atmospheric boundary layer) using nearly horizontal optical paths in a height range of 15-30m from the ground level.

A reasonable temporal correlation was found between the result of the long-path measurement using DOAS method and the data of NO₂ concentration from a ground station near each optical path in Nagano city and in Tokyo city. Moreover, a reasonable correlation was found between the aerosol optical thickness using DOAS method and the data of SPM concentration from a ground station in these cities.

(概要)

本研究は夜間に山風が出現する長野県長野市において、光源や受光系を自由に配置して観測を行える DOAS 法の原理を応用したサーチライト型光源を用いた能動的 MAX-DOAS (AMAX-DOAS) 計測手法の開発を行い、ヒートアイランドや大気汚染に代表される都市気候の緩和効果を定量的に実証することを目的

とする。

プロジェクト光源を利用した DOAS 法により長野市街地における都市大気汚染の観測を実施し、2008 年 8 月 28 日から 9 月 1 日までの 5 日間、24 時間連続観測を行った。受光装置は、信州大学工学部 (5F) に DOAS 用受光装置を設置した。DOAS 法による観測の光路は約 4.3km である。DOAS 観測データと環境省が設置している地上観測局のデータ (AEROS) との比較を行った結果、地上観測、DOAS 観測ともに 5 ~ 20 ppb と低濃度な NO₂ が観測された。また、地上測定データと比較した結果、DOAS 測定よりも地上測定による NO₂ 濃度が高いが、日中における NO₂ 濃度は類似した時系列変動が観測された。8 月 31 日の 13:30 ~ 15:30 にかけて 4 ~ 6 (m/s) の風速が観測されたが、風向きが北東のため山風による大気汚染の拡散効果はみられなかった。しかし、同日の 20:30 から翌朝の 1:00 にかけて風向きが北西で 4 (m/s) 前後の風速が観測され、山風による大気汚染の拡散効果がみられた。

2008 年 8 月 31 日および 9 月 1 日に強い風速が観測された時間帯の地表面温度をサーモカメラを使用して 1 時間毎に撮影し、山風による都市ヒートアイランドの緩和効果がみられるか把握した

DOAS 観測期間と同時期にサーモカメラを使用して山風が吹き出す斜面を 1 時間毎に撮影した結果、山風が発生した 8 月 31 日 20:30 から翌朝 1:00 までは、山の斜面よりも山風が吹き出す地域において地表面温度が 2.0 ~ 4.0°C 低温となっており、山風による熱環境緩和効果を把握できた。また、山風による冷却効果は同日の 3:00 頃まであらわれていることが明らかになった。

(成 果)

Harada, I., D. Kataoka, M. Miyazaki, T. Ichinose, H. Kuze: Measurement of atmospheric pollutants using differential optical absorption spectroscopy (DOAS) with a PC projector light source, Indonesia-Japan Joint Scientific Symposium, pp.17-20, Chiba University, Japan September 9-11th 2008.

Harada, I., D. Kataoka, M. Miyazaki, T. Ichinose, H. Kuze (2008): Measurement of NO₂ and aerosol in the urban atmosphere using differential optical absorption spectroscopy (DOAS) with a PC projector light source, 5th Japanese-German Meeting on Urban Climatology, pp.21-22, Freiburg, Germany October 6-11, 2008.

原田一平・片岡大祐・松本拓・増田健二・久世宏明・由井四海・一ノ瀬俊明・戸野倉賢一・松見豊・北和之・高橋けんし:DOAS法とMAX-DOAS法を用いた大気汚染成分の同時計測,第34回リモートセンシングシンポジウム講演論文集,34,67-70, 2008年11月6日~11月7日, 気象研究所.

K. Kuriyama, D. Kataoka, T. Matsumoto, I. Harada, H. Kuze (2008): Near-infrared and near UV absorption measurements of atmospheric trace species using differential optical absorption spectroscopy (DOAS), The 13th CEReS International Symposium on Remote Sensing, November, pp.169-172, Chiba University, Japan November 13-14th 2008.

課題番号	P2008-5
研究課題	GPS 反射波を利用した海面高度計
研究者(所属)	海老沼 拓史(東京海洋大学大学院寄附講座)
担当教員	J.T.スリ スマンティヨ

(Abstract)

This work is intended to develop a Global Positioning System (GPS) receiver specially designed to process reflected GPS signals off the ocean surface for purpose of ocean altimetry. The prototype receiver consists only two parts: A pair of GPS RF front-end provides Intermediate Frequency (IF) digital samples of direct and reflected GPS signals, and high-speed USB interface that transfers the sampled data to a host PC for post-processing. A preliminary test was performed at the Aioi Bridge over the Sumida River. The altimetry results showed that the developed GPS sensor was capable of providing an averaged altimetry error of few decimeter.

(概 要)

本研究は、海面で反射した測位衛星電波を利用した海洋高度計の実現を目標としている。これは、測位衛星を信号源としたバイスタティックレーダーであり、衛星から受信機に直接届く信号と、海面から反射して届く信号の遅延差から、海面高度を計測する。

今回開発した受信機は、直接波と反射波を同時に観測するために2つの独立したアンテナとダウンコンバーターを持っている。ダウンコンバーターによってデジタル化された信号は、高速シリアルインターフェイスである USB 2.0 を通じて PC に転送される。転送されたデータは、ソフトウェア無線技術を用いて開発した反射波解析用受信機によって処理される。

本システムの動作確認のため、隅田川河口に架設されている相生橋から水面で反射した測位衛星電波の受信を試みた。さらに、取得したデータをソフトウェア受信機で処理し、水面高度の推定を行った。実験の結果、本システムによって数十 cm の精度で水面高度が推定できることが確認された。

1. はじめに

GPS 反射波を利用したリモートセンシングは、観測信号の送信部と受信部の両方を必要とするモノスタティックなシステムとは異なり、GPS 衛星からの測位信号をリモートセンシングの信号源として利用する。したがって、信号の発生装置を必要としないパッシブなバイスタティックレーダーを構成することができる。そのため、観測装置は GPS 受信機のみで実現でき、小型化、省電力化が期待できる。さらに、一度に複数の GPS 信号を観測できるため、数十 km から数百 km のメソスケールな海洋観測が可能となる。

本研究では、GPS 反射波を利用した小型で省電力な海面高度計の実現を目標とし、GPS 反射波を記録することのできる小型受信機の開発を行った。記録されたデータは、ソフトウェア無線技術を用いて実現された GPS 受信機によって後処理される。隅田川河口に架設された相生橋（東京都江東区）からの当該受信機システムによる海面高度計測では、ハンディ型のレーザー距離計と同程度の精度で計測が行えることが確認できた。

2. 反射波による海面高度計測

海面からアンテナまでの高度が地球の半径に対して十分に小さく、海面が平面で近似できるものとする、海面高度とアンテナ位置の幾何学的関係は図 1 で表すことができる。

ここで、GPS 衛星から直接届く直接波と海面で反射してから届く反射波との伝搬遅延を d 、衛星仰角を E とすると、海面からアンテナまでの高度 h は次式で求められる。

$$h = \frac{d}{2 \cdot \sin E} \quad (1)$$

さらに、アンテナの絶対座標は、直接波を用いて従来の GPS 測位によって求めることができる。アンテナの絶対座標と、式 (1)

より求めた海面までの相対距離から、観測点直下の海面高度を算出することができる。

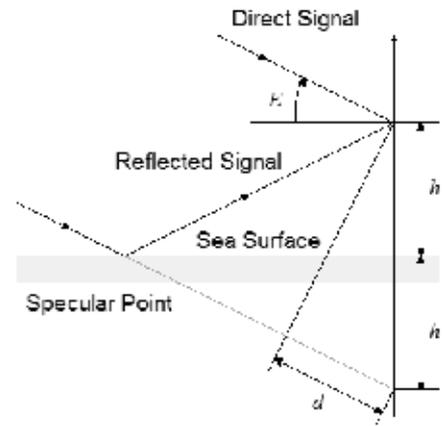


図 1: GPS 反射波による海面高度計測

3. 受信機システム

GPS 反射波を利用したリモートセンシングでは、直接波と反射波を同時に観測する必要があるため、同期した二つのフロントエンドを持つ受信機が必要となる。また、従来の GPS 受信機には存在しない反射波の追尾という機能も実現しなければならない。本研究では、このような特殊な信号処理に柔軟に対応できるようソフトウェア受信機を開発し、GPS 反射波の観測を試みた。

本研究で開発した受信機ハードウェアのフロントエンド部には、市販のフロントエンド IC を二台使用している。さらに、これらフロントエンドでデジタル化された IF 信号が同期するように、フロントエンド間で基準クロックを共有している。フロントエンドでデジタル化された IF 信号は、高速シリアルインターフェイスである USB 2.0 を通じて PC に転送され、ハードディスクなどの記憶媒体に保存される。保存された IF データは、PC 上でソフトウェア受信機として実現された反射波観測用ソフトウェアによって後処理される。

今回開発したソフトウェア受信機では、海面で反射・拡散し SNR の低下した反射波を追尾するために、Delay Mapping と呼ばれる手法を利用している。これは、信号強度が十分に高い直接波の観測から得られる情報を用いて、反射波の伝搬遅延やドップラーを予測して追尾を行う開ループ系で構成されている。

4. 海面高度の計測実験

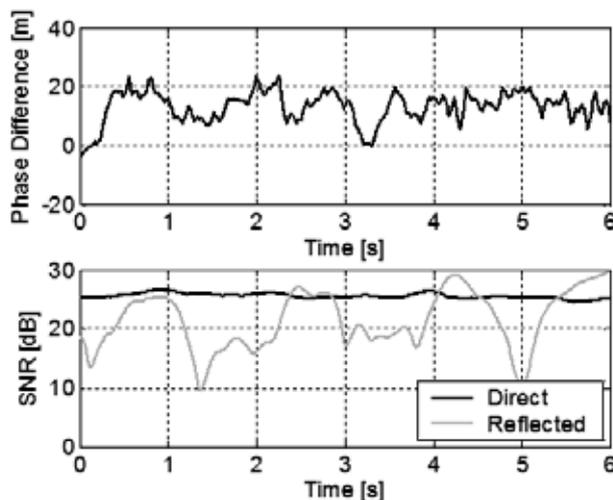


図 2: 観測された伝搬遅延差と信号強度

今回開発した GPS 反射波観測システムの動作を確認するために、隅田川河口に架設されている相生橋から、水面で反射した GPS 信号の受信を試みた。例として、衛星番号 20 番の GPS 衛星で観測された伝搬遅延差と SNR を図 2 に示す。

図 2 において、直接波と反射波の伝播遅延差は信号強度に応じて大きく変動しているが、その平均値は 13.3m であった。このとき、20 番衛星の仰角は 63.3 度であった

め、観測地点から水面までの距離は式 (1) より 7.4 m と求めることができる。

実験と同時に、参考値としてハンディ型のレーザー距離計によって計測した観測地点から水面までの鉛直距離は 7.8 m であった。これより、GPS 反射波から得られた観測結果は、レーザー距離計と一致し、同程度の精度が得られていることが確認された。

5. まとめ

本研究では、海面で反射した GPS 信号を利用した海面高度計を開発した。観測実験で確認された計測精度は、初期の研究で得られた精度である 8 m よりは大幅に改善された。さらなる精度向上と、より厳密な計測精度の評価が、今後の課題である。

課題番号	P2008-5
研究課題	衛星観測フーリエ分光計の大気微量ガス高度分布の推定
研究者(所属)	田中 佐(山口大学大学院理工学研究科)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

The retrieval of atmospheric temperature and minor constituents' profile is a fundamental problem for satellite remote sensing. To solve the inversion problem with m observations and n state variables ($m > n$), the conventional method is Rodgers's solution (C.D. Rodgers, "Retrieval of atmospheric Temperature and Composition From Remote Measurement of Thermal Radiation", REVIEW OF GEOPHYSICS AND SPACE PHYSICS, 14, 619--709, 1976.). Last year we tried to retrieve the Atmospheric vertical profile by Rodgers's method. But we have not obtained the successful results. We develop a new solution for the least square, unbiased, estimator. The estimator has nm variables and there exist nm constraints derived from the unbiased estimator condition. For $nm + nm$ variables, we have obtained $nm + nm$ linear simultaneous equations. From this equation we will be able to retrieve the profile. It is also shown that we can not derive Rodgers's solution from it.

(概要)

Fourier 分光計による大気温度分布と微量気体の濃度分布の導出 (リトリバル) はリモートセンシング逆問題の解法になる。昨年度、Rodgers の方法によって大気放射過程の順計算はコード LBLRTM を使い、波数 600cm^{-1} から 2000cm^{-1} まで分解能 0.2cm^{-1} の大気放射のデータから、23 層の大気層の気温のリトリバルを試みた。結果は一部を除き解が発散してしまった。色々検討した結果 Rodgers の方法ではなく新しい計算方法が必要と考えた。

解析方法は線形不変推定を仮定し、求める状態量の自乗誤差を最小にすることとした。ラグランジェの未定乗数法を用いて、解を求めた。

解は未定乗数を含む 1 次方程式が得られた。この結果から Rodgers の解法が得られると考えたが、特殊の場合を除いて不可能であることが証明された。

課題番号	P2008-5
研究課題	衛星データを用いた地殻変動の監視・予測技術の創生に関する研究
研究者(所属)	服部克巳、西橋政秀、野口恭史、大野望(千葉大学大学院理学研究科) Michell Parrot (LPCE, CNRS, France), 劉正彦(台湾国立中央大学), Djedi Widarto (LIPI, Indonesia), and Sarmoko Sarso (LAPAN, Indonesia)
担当教員	高村民雄

1 研究背景と目的

地震や火山活動等の地殻変動に先行する様々な電磁気現象が報告されている。地上観測は観測範囲が狭く、効率的にデータを蓄積できない。一方衛星は、事象の時空間変動の弁別が原理的にできないものの、全球をカバーするために効率的なデータの蓄積が可能である。従って、統計的な処理において地上観測よりも有利である。地震に関しては、二周波 GPS データから得られる電離圏総電子数 (GPS-TEC) データを利用した、地震活動に先行する電離圏擾乱の観測は有望であると考えられている。一方火山活動に関してはの噴火に伴い地表面の温度が上昇することはよく知られており、衛星センサを用いて地表面の温度を観測することが可能である。衛星を用いれば高頻度、広域に監視でき、火山を連続監視することが可能である。そこで、本報告では人工衛星 Aqua に搭載されている赤外線センサ MODIS (Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer) データを用いてメラピ火山と浅間山の噴火に関連する地表面温度異常の検出について記述する。

2 MODIS データ

人工衛星 Aqua は太陽同期準回帰軌道を使用し、同一地点を同一条件で観測することが可能であり、観測領域内の赤道を通過する昇交軌道時 (ascend) は常時昼間であり、降交軌道時 (descend) は常時夜間となる。夜間データには太陽の影響が含まれておらず、地球内部からの熱情報のみを取得することができる。

MODIS は観測対象の異なる 36 band を持つ。本研究では中心波長 $3.750 \mu\text{m}$ 、空間分解能 1000m であり、地表面の温度を観測できる band20 を使用した。また、雲の影響を取り除くために、band31 ($11.720 \mu\text{m}$) と band32 ($12.220 \mu\text{m}$) も使用した。

3 データ解析手順

本研究では 2006 年 5 月に発生したインドネシア・メラピ火山噴火と 2004 年 9 月に発生した日本・浅間山噴火を解析対象とした。解析手順は以下のとおりである。

- (i) MODIS データを輝度温度に変換し、山頂を中心に $\pm 0.5^\circ$ ($100\text{km} \times 100\text{km}$) の領域の二次元強度マップを作成する。
- (ii) 作成した領域内の任意の位置の時系列図を作成する。解析期間は 2003 年 1 月～2008 年 12 月である。
- (iii) band31 と band32 から得られた輝度温度を用いて雲の閾値を作成する。[1]
- (iv) 季節変動や空間的な変動要素を取り除くため、各シーンの領域内の任意の位置 (Focal point : Fp) の値から東西南北に 5km 離れた位置 (Reference point : Rp) の値との差分値である評価関数 S を定義する。
- (v) 各位置の評価関数 S をシーンごとに並べ、 S の最大値 S_{max} 、平均値 を算出した。それらの値から

S の特異性を表す乖離率 δ を次のように定義した。

また Smax に対応する δ を最大乖離率 δ_{\max} と定義し各シーンにおける Smax と δ_{\max} の分布図を作成する。

4 解析結果～インドネシア・メラピ火山～

前節の (i) で作成した 2006 年 5 月 10 日 (噴火開始の 4 日前) の二次元強度マップから、山頂付近で周囲よりも高い輝度温度を確認できた。(ii) で作成した山頂の時系列図から、噴火期間の少し前から輝度温度の上昇が見られ、噴火期間で大きく上昇していることがわかった。次に、山頂から離れた位置の時系列図と比較を行ったが、離れた位置では輝度温度の上昇は見られなかった。よって山頂付近の値の上昇は火山活動に関連するものであると示唆される。また、領域内のほとんど全ての時系列図から、雨季 (9 月から 2 月迄) に減少するという季節変動が見られた。季節変動や空間的な変動要素 (気象条件や土壌水分) の影響を取り除くために手順 (iii) (iv) (v) に従い解析を行った。

図 1 内の C は周囲よりも輝度温度が低くなっていることが分かる。雲の閾値を作成するために図 2 で緯度に沿う band31-band32 の差分輝度温度の変化を示す。図 2 の横軸は緯度で縦軸は差分輝度温度である。図中に差分輝度温度に加えて、噴火のない年から算出した月ごとの各ピクセルの平均値、 $\pm 1\sigma$ 、 $\pm 2\sigma$ の線を描いている。C' の位置で平均 -1σ を下回っていることがわかる。この時、そこは雲ピクセルであると考え、空間的な差分計算を行わないことにした。

山頂位置で Smax、 δ_{\max} を記録したシーンの分布図をそれぞれ図 3 と図 4 で示す。共に 2006 年 6 月 3 日の分布図であり、溶岩ドームの大規模な崩壊の前日である。Smax の分布図より山頂位置 D で高い値が見える。しかし、山頂から離れた位置 E でも高い値を見ることが出来る。この山頂から離れた位置の値と区別するため δ_{\max} を導入した。 δ_{\max} の分布図から E' よりも D' の特異性が高いことがわかった。

次に乖離率 δ の時系列図を図 5 で表す。横軸は時間で縦軸は乖離率である。また、乖離率の上位 1% の色を変えて表示している。この図から噴火活動期間前から乖離率は上昇し、噴火期間中に高い乖離率が集中していることが良く分かる。

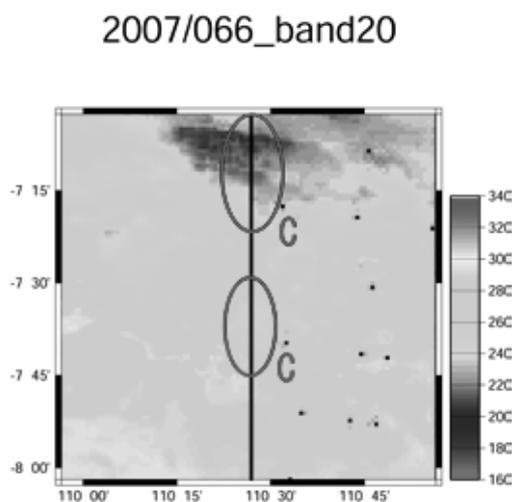


図 1 : 2007 年 3 月 7 日の二次元強度マップ

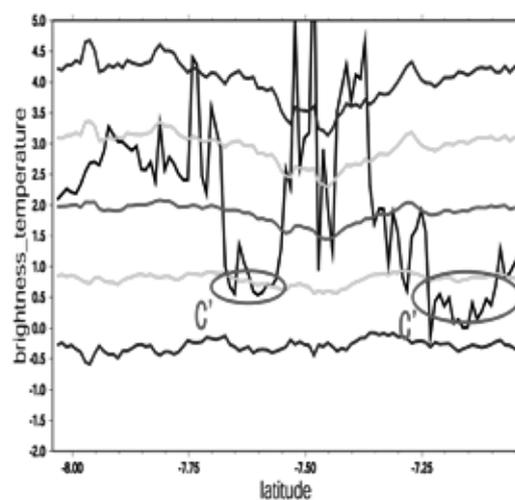


図 2 : band31-band32 の差分輝度温度

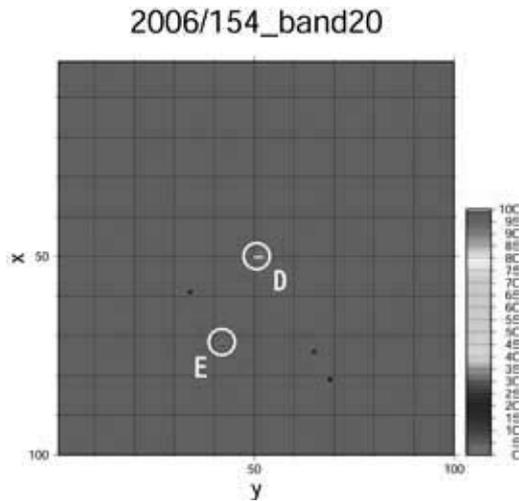


図 3 : Smax の分布図 (2006 年 6 月 3 日)

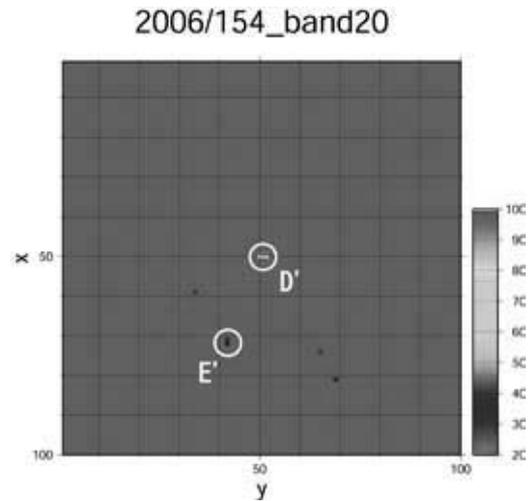


図 4 : δ max の分布図 (2006 年 6 月 3 日)

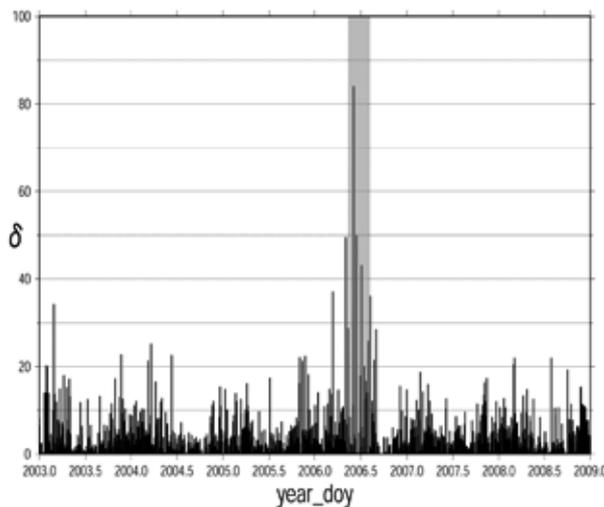


図 5 : メラピ火山の山頂位置の乖離率の時系列

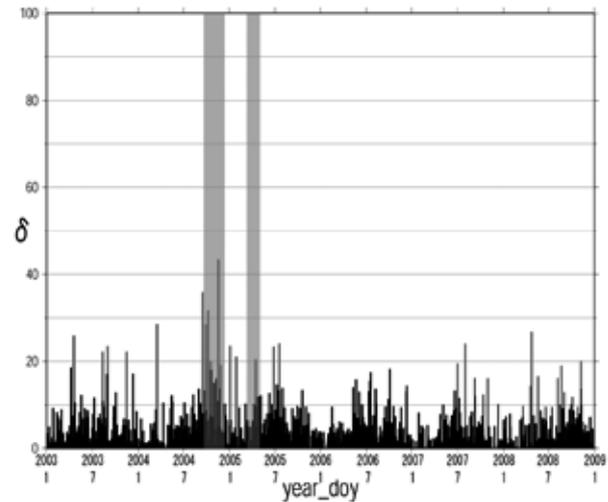


図 6 : 浅間山の山頂位置の乖離率の時系列

5 解析結果～日本・浅間山～

浅間山は 2004 年 12 月に一旦噴火活動が収まり、その後 2005 年 3 月に再び噴煙を噴出した。図 6 は浅間山での解析結果である。噴火期間開始の直前から上位 1%以上の乖離率が記録され始め、最大乖離率は 11 月 15 日に記録した。しかし、噴火期間以外にも上位 1%以上の乖離率が散見される。これは適切な雲の閾値を決定できなかったことが原因と考えられる。

6 まとめ

メラピ火山の場合、MODIS の band20 の夜間データを用いて噴火活動に関連する温度異常を検知できた。また、band31 と band32 を用いて雲の閾値の設定が可能で、評価関数 S 、 S_{max} や乖離率 δ 、 δ_{max} を導入し、山頂付近の温度異常について統計的に検証した。

一方、浅間山の場合、噴火関連する山頂付近の温度異常は検出可能であったが、適切な雲の閾値の設定ができず、統計的な検証は不十分であった。今後は中緯度地域における雲の閾値の検討や他地域の火山噴火活動に対する本手法の有効性を検証する必要がある。

課題番号	一般研究
研究課題	GISを用いた景観計画策定支援プログラムの研究
研究者(所属)	尾藤章雄(山梨大学教育人間科学部)
担当教員	近藤昭彦

(Abstract)

The purpose of this study is to pick-up nice view points around the Fuji-Kawaguchiko Town, located in the South-Eastern part of Yamanashi Prefecture, Japan. Analysis by using ArcGis9.2 (ESRI) & Kashmir3D ((c) 2005. SUGIMOTO) soft wears, 5spots around the 2 lakes are judged to have excellent views of this town, including Mt.Fuji and Lake Views.

(概要)

富士河口湖町は山梨県南東部の富士山北麓に位置する面積 158.51 平方キロ、人口 25899 人の町である(平成 21 年 2 月 1 日現在)。富士五湖のうち 4 つの湖を町域内に持ち、富士山観光の中心地として毎年 1260 万人の観光客が訪れる。平成 16 年の景観法制定に伴い、富士河口湖町では県内の先鞭を切る形で景観条例の設定を進め、住民 2 千人を対象としたアンケート調査、ワークシヨップなどを行ってきたが、発表者は NPO 法人 CCCM の一員として、この景観条例の各種調査に参画した。町域は富士箱根伊豆国立公園内にあり、美しい景観を守るため自然公園法を中心とした各種の厳しい開発規制がかけられている。本研究においては ESRI 社の「ArcGIS9.2」と「カシミール 3D」を使用して、関連する規制内容を詳細に検討した上で、これらすべてに抵触しない形で優れた景観を手軽に楽しめる新たな視点場の構築を試みることを目的とした。

視点場の条件として、富士山の一号目以上の山体と富士五湖のいずれかの湖を俯瞰できること、富士箱根伊豆国立公園内の自然環境保全に関わる規制に留意し、新たな施設の設置によって周辺に及ぼす影響が最小限であること、駐車スペースを完備し約 200 坪程度の広がりを持つ休憩施設を建設できること、周辺に民間による開発を誘発する可能性を考慮し、都市計画法の定めと知事の指定する建坪率・容積率の規制に抵触しないこと、施設への車の誘導ができるよう案内板等を設置できること、アクセスしやすい道路に面していることを想定し、これらすべてを満足する地点を各種規制図と俯瞰図のジオレファレンスとオーバーレイによって検討した。その結果、幹線道路近くで視点場の構築が可能な地点(3カ所)、比高の高い位置に視点場の構築が可能な地点(2カ所)を、いずれも河口湖と西湖の湖岸周辺から選定し、各地点から見た富士山と湖を含む風景を、カシミール 3D による描画で明らかにすることができた。

課題番号	一般研究
研究課題	合成開口レーダ搭載マイクロ衛星用 FPGA の開発
研究者(所属)	伊藤秀男(千葉大学大学院融合科学研究科)
担当教員	J.T.スリスマンティヨ

(Abstract)

In CEReS, a microsatellite with Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar (CP-SAR) has been developed to observe several information of earth surface particularity. It is world's first challenge and uses Japan's own technology. The controller for CP-SAR in the microsatellite requires high-speed FFT computation for large amounts of data. Our research analyses the amount of resources necessary for FFT on Virtex-5, a class of high-end FPGA, in order to consider using FPGAs in the controller. In the future work, FFT calculation speed of Virtex-5 will be analyzed. Furthermore, a controller with FPGA will be developed if we find that FPGA is applicable for the controller.

(概要)

千葉大学環境リモートセンシング研究センターでは、地表環境・表層における様々な情報を精密かつ高精度に観測できる、世界初かつ日本独自の技術による円偏波合成開口レーダ (CP-SAR) センサ搭載のマイクロ衛星を開発している。さて、マイクロ衛星中 CP-SAR の高速処理を行う中央制御部においては主に FFT 演算が行われる。そこで、本研究では、中央制御部で使用を検討しているハイエンド FPGA の 1 種である Xilinx Virtex-5 について FFT 演算を行ったときのリソース使用量について検討を行った。今後の課題として、Virtex-5 の FFT 演算速度について検討し、中央制御部への実用を検討することが挙げられる。

(成果の公表)

難波, 平田, 伊藤, B. Setiadi, J. T. Sri Sumantyo, "合成開口レーダ搭載マイクロ衛星用 FFT 演算 . FPGA," 第 11 回環境リモートセンシングシンポジウム, 2009.

T. Hirata, K. Namba, H. Ito, B. Setiadi, J. T. Sri Sumantyo, "FFT computation FPGA for Microsatellite onboard Synthetic Aperture Radar," Int'l Workshop Synth. Aperture Radar, 2009.

課題番号	一般研究
研究課題	衛星土壌水分測定 of 検証に関する研究
研究者(所属)	開発一郎(広島大学総合科学部)
担当教員	近藤昭彦

(Abstract)

The purposes of this study were to make a validation of the soil moisture algorithm of recent version (Koike Ver. 5.33) using the data in the study area in the Mongolian plateau and to evaluate the soil moisture product in recent version (Ver. 6.0) estimated by Koike Ver. 5.33 using the data of NAMHEM stations in Mongolia. As a result, we got the good results of the validation of the new algorithm and evaluation of the soil moisture product in the recent version (Ver. 6.0).

(概要)

本研究は AMSR-E や PALSAR 他による土壌水分測定を、衛星同期地上観測や長期モニタリングによっ

て検証するための手法の開発やその適用および解析を目的としている。本年度は、AMSR-E 土壌水分アルゴリズムの新版 (Koike Ver.5.33) 旧版 (Koike Ver.4.0) の検証をモンゴル高原試験域の地上土壌水分データを用いて行い、さらにモンゴル自然環境省 NAMHEM 土壌水分データを用いて JAXA の AMSR-E 土壌水分プロダクト (ver. 6:) を実施した。その結果、新アルゴリズムによる検証結果の方がより良好であり、JAXA の AMSR-E 土壌水分プロダクト (ver. 6: Koike Ver.5.33 による推定値) も高い評価を得た。

課題番号	一般研究
研究課題	ヤカルタ (インドネシア共和国) の旧版地図を用いた都市の発展と水文環境の変化に関する研究
研究者(所属)	吉越昭久(立命館大学文学部)
担当教員	J.T.スリ スマンティヨ

(Abstract)

Research which clarifies the development process of Jakarta was done using the old edition maps. As a result, the followings became clear.

The port town built by the Ciliwung river mouth in the 15th century is asked for the origin as a city in Jakarta. The city center moved south gradually with development of Jakarta. The city center moved from Kota district to Weltevreden district at the beginning of the 20th century. Recently, it has been moving south further in the city center. The environment of the city circumference part also changed a lot with movement of the city center. The environment of the surrounding city changed from the natural stage to the plantation and the residential area. The old edition maps will serve as a leading tool with which the shortage of the data is compensated so that clearly also from the above.

(概要)

旧版地図を用いて、ジャカルタの都市の発達過程を明らかにする研究をおこなった。その結果、以下のようなことが明らかになった。

都市としての起源は、15 世紀にチリウン川河口近くにつくられた港町に求められる。都市の発展に伴って、都市の中心が徐々に南に移動している。20 世紀初頭には、ジャカルタの中心は、これまでの「コタ地区」から、少し南の「ウエルトフレーデン地区」に移った。さらに最近ではもっと南に中心が移動している。それにつれて、都市の周辺の環境も大きく変わり、自然状態から農園に、そして住宅地へと土地利用の変化も見られた。これらのことが、旧版地図を読むことで明らかになり、旧版地図は資料などの不足を補う有効なツールとなることが判明した。

課題番号	一般研究
研究課題	小型衛星用新型円偏波アンテナの開発
研究者(所属)	湯地敏史(宮崎大学 教育文化学科)
担当教員	J.T.スリ スマンティヨ

(Abstract)

This laboratory develops many types of next generation sensors for earth and planets surface observation, i.e. Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar (CP-SAR), CP Scatterometer (CPS). These sensor are designed for aircraft and microsatellite platforms with frequency 1.27 GHz (L Band). These sensor could be employed to retrieve detail information of earth surface, including natural resources or minerals, vegetation, city mapping, snow area (north and south poles) etc.

(概要)

次世代地球・その他の惑星を観測するためのマイクロ波リモートセンシングまたはレーダセンサのために、円偏波合成開口レーダ (CP-SAR)、円偏波散乱計 (Circularly Polarized Scatterometer - CPS)、円偏波放射計 (Circularly Polarized Radiometer - CPR) を開発している。これらのセンサは航空機とマイクロ衛星 (小型衛星) に搭載するために設計開発し、周波数 1.27 GHz (Lバンド) である。このセンサで、地球表面、植生、都市マッピング、雪氷 (北極航路) などの物理情報を抽出するために使用できる。

課題番号	一般研究
研究課題	マイクロサット円偏波 SAR の概念設計
研究者(所属)	渡辺 宏(国立環境研究所)
担当教員	J.T.スリ スマンティヨ

(Abstract)

Synthetic Aperture Radar (SAR) is a multi purpose sensor that can be operated in all-weather and day-night time. Recently, the SAR sensor is operated in linear polarization (HH, VV and its combination) with limited retrieved information. The characteristics of the conventional SAR sensor is bulky, high power, sensitive to Faraday rotation effect etc. Recently, we are developing the Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar (CP-SAR) onboard microsatellite to retrieve the physical information of Earth surface, especially the Asian disaster area in the future. In this research, the CP-SAR sensor is developed to radiate and receive circularly polarized wave. The sensor is designed as a low cost, simple, light, strong, low power or safe energy, low profile configuration to transmit and receive left-handed circular polarization (LHCP) and right-handed circular polarization (RHCP), where the transmission and reception are working in RHCP and RCHP+LCHP, respectively. Then these circularly polarized waves are employed to generate the axial ratio image (ARI). This

sensor is not depending to the platform posture, and it is available to avoid the effect of Faraday rotation during the propagation in ionosphere. Therefore, the high precision and low noise image is expected to be obtained by the CP-SAR. The microsatellite is planned to launch in 2014 to collect the information of Earth surface.

(概要)

マイクロ衛星に搭載した円偏波合成開口レーダ (μ -SAT CP-SAR: Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar) については、平成 19 年度に μ -SAT CP-SAR 検討会を組織して予備的検討を行ってきたが、その必要性、ミッション要求等の概要が報告された。これを受けて、平成 20 年度には、衛星、センサに関して、概念設計を行った。本研究では、大学で蓄積された知識を生かし、小型 (μ SAT) で様々な機能をもつ小型衛星を開発する。特に、この検討会では地表層における様々な情報を精密かつ高精度に観測できる、世界初かつ日本独自の技術による次世代航空機搭載用の円偏波合成開口レーダ (CP-SAR) センサ搭載 μ SAT を開発する。この衛星の開発費用は約 10 億円で、CP-SAR センサを含む衛星の重量は 100kg 以下である。この衛星は、世界でも挑戦的な試みで、成功すれば約 5 機を打上げし、準リアルタイムで全世界の観測を行う予定である。観測対象として、円偏波と従来のもの (直線偏波) の合成開口レーダと何が違うか把握する事が必要である。また、特に軸比画像によって雪氷の物理情報・性質・媒質情報などが把握出来る見通しである。

課題番号	一般研究
研究課題	地球温暖化に伴う森林食害虫大発生と大規模森林火災・伐採の監視に関する研究
研究者(所属)	上林徳久(財)リモート・センシング技術センター
担当教員	近藤昭彦

(Abstract)

Current condition and time change of Boreal forest in far-east Russia was monitored by Landsat TM imageries. As a result, primary factor of forest disappearance is considered to be forest fire or injury by insect. Explanation of its mechanism is remained as future subject.

(概要)

ロシア沿海州のシホテアリン山脈は北方林 (ボレアル林) の南限に位置することから気候変動の影響を受けやすい森林といえる。一方、日本、中国をはじめとする木材資源の消費地にも近いことから、その保全の必要性が高い地域でもある。よって、森林の状態変化のモニタリングが当地域の喫緊の課題となっている。そこで、ランドサット TM の時系列データを用いて、森林消失地の抽出とパターン分析を試みた。その結果、林道のような構造が見られず、輪郭が不鮮明な森林消失地が多いことが明らかとなった。これは伐採以外の要因、たとえば火災や虫害によると考えられるが、そのメカニズム解明は今後の課題である。

課題番号	一般研究
研究課題	衛星データに基づく雪崩ポテンシャルマップ構築
研究者(所属)	大前宏和(株式会社センテナリア)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

The final purpose of this study is to clarify places of avalanche occurrence from the satellite image. We acquired the reflectance image data by 2-dimensional camera with several wavelengths, which covered the wavelength of the visible sensor (VNIR) of ASTER and of LANDSAT ETM on this year. On the slope without influence of trees, we acquired the 6-spectrum image data for two kinds of snow coverage. Under analyzing snow image data and acquiring satellite data now, the above mentioned target will be achieved with comparing between snow image data and ASTER images.

(概要)

衛星画像より、雪崩発生個所の同定を図ることを最終目的としているが、本年度は、予算の関係上、目標を絞り込み、ASTER 衛星の可視センサー (VNIR)、LANDSAT ETM の波長を含む斜面積雪状態の波長別反射率データを取得し、衛星画像との比較を目標とすることとし、野外観測を行った。

樹木の影響が無い開けた斜面において、2 種類の積雪面について分光画像データ (6 波長) を取得した。

詳細は現在解析中であるが、ASTER 画像、LANDSAT 画像の入手を進めて、上記の第一目標を達成する予定である。

課題番号	一般研究
研究課題	泥炭分布地域における炭素の生物地球化学的動態解析へのリモートセンシング技術の利用可能性の検討
研究者(所属)	原口 昭(北九州市立大学 国際環境工学部)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

Peat, brown coal and coal are carbon pools in the lithosphere and hence the important energy resource, however, these resource have risk of sulfuric acid contamination to the surrounding environments after land use change or mining activity. We have evaluated the effect of sulfuric acid contamination on limnological systems by analyzing SO_4^{2-} in river water at fine scale in the northern part of Kyushu Island. Distribution of water chemistry of river water was analyzed by GIS overlaying the distribution of former mining sites and peatlands. Basin affected by volcanic activity as well as basin with former coal mining sites discharged sulfate to the river water. This analysis could contribute for the risk assessment of sulfuric acid pollution in the limnological systems.

(概要)

泥炭、褐炭、石炭などは有機炭素の主要なプールであり、エネルギー資源として重要であるが、泥炭地の土地利用改変や褐炭・石炭の採掘は、周辺への硫酸の拡散の危険性を有している。本研究では、北部九州地域の河川水質の精緻なデータと、旧炭鉱、泥炭地の分布との関連をGISを用いて解析した。この地域にある火山性の泥炭地と旧炭鉱からは、いずれも硫酸イオンの河川への拡散が確認された。有機炭素の蓄積量を衛星画像の解析から明らかにし、さらに陸水環境のデータをこれに重ね合わせることで、硫酸汚染の現状把握と予知・予防を行うことを今後の課題とする。

課題番号	一般研究
研究課題	合成開口レーダによる道路凍結のモニタリング
研究者(所属)	長康平(株式会社ウェザーニューズ)
担当教員	J.T.スリ スマンティヨ

(Abstract)

The purpose of this study is to investigate and clarify the technical problems of the road-surface condition monitoring that utilized the synthetic aperture radar satellite which will be applied to the road maintenance operation in winter season. This year, instead of a road, runways of an airport were selected as sample target. The investigation of the feasibility of the snow detection on the runways was conducted by using the ALOS PALSAR data. In addition, the weather and aviation information were gathered in order to check the runways surface condition. Base on the information, we also tried to confirm the runways surface condition. This report compiled the investigation for the Memanbetsu airport, Hokkaido, Japan.

(概要)

本研究は、合成開口レーダによる積雪、凍結等の路上・路面状態モニタリングの道路維持管理・雪氷対策業務等への応用における技術的課題を明らかにすることを目的とする。今期も、引き続き、合成開口レーダ観測データを用い、比較的平坦でマルチパス等の原因となる施設・地形の少ないであろう、飛行場の滑走路等を対象に調査を行った。また、観測当日の天候状況や滑走路の路面状態等の情報も別途入手を試みた。本年度は、北海道・女満別空港を対象に調査を実施した。

課題番号	一般研究
研究課題	リモートセンシングによるタイ・ミャンマーの地質・鉱床・植生変動解析
研究者(所属)	石山大三・高島勲・ミン スー(秋田大学工学資源学部)
担当教員	建石隆太郎

(Abstract)

Remote sensing techniques are important for mineral exploration, protection against natural hazards, environmental preservation and environmental reclamation. The main purpose of this study was to develop methods combining remote sensing and geographic information system (GIS) for identification of hydrothermal alteration zones and for creation of maps for mineral exploration and seismic hazard prediction. The areas studied were selected from Japan, Thailand and Myanmar. A new technique using a commercially available CCD camera for identification of a distribution of altered minerals on outcrops of an open pit and landslide in addition to remote sensing and GIS techniques based on ASTER and Landsat 7 ETM+ data were developed. Precise data processing of mineral spectral reflectance and mineral emissivity and examination of the difference between an estimated remote sensing image and ground truth in a field were carried out to obtain accurate results.

A new small-scale remote sensing technique was developed for analyses of mineral distribution on an outcrop using a commercially available CCD camera with filters having wavelengths at 400 nm, 450 nm, 500 nm, 600 nm, 750 nm, 800 nm and 950 nm. The optical resolution of a digital filter image taken by this method in the field is about five million pixels for an object of one square meter in size. Raw images were processed by the spectral angle mapper image processing (SAM) method. Adjustment of the threshold value for each mineral in the SAM method is important for obtaining accurate results. The threshold values as radian values in the method are 0.1 for goethite and 0.15 for kaolinite. Distributions and area ratios of goethite, kaolinite and vegetation were estimated accurately. In this study, a flexible and low-cost remote sensing system that can be used for detection of alteration minerals directly in the field was developed.

Remote sensing analyses based on band ratios, principal component analysis (PCA) and SAM methods using ASTER and Landsat 7 ETM+ image data were carried out at Hachimantai geothermal area, Kawasaki bentonite open-pit mine and Yano-Shokozan pyrophyllite open-pit mine in Japan in order to evaluate the validity and accuracy of mapping of alteration minerals. Alteration zones containing goethite, alunite, kaolinite, montmorillonite, pyrophyllite and silica minerals were extracted from satellite images. The distribution of altered minerals determined by field investigation (ground truth) accorded well with the distribution of minerals analyzed by the remote sensing technique in this study.

Estimation of ore reserve as resources of rare earth elements (REEs) was carried out in addition to identification and mapping of laterite soil zones in the Phrae basin, one of the largest intermountain basins in northern Thailand, by the remote sensing technique (Landsat 7 ETM+ image data), field survey and ICP-MS analysis. Laterite soil detection images were processed by the band ratio method (bands 3/1) and PCA method using bands 1 and 3 and the combination of bands 1, 3, 4 and 5. The effect of vegetation in analyses of laterite soil was removed by the method using

the normalized difference vegetation index. The PCA method gave more accurate results, though the band ratio method gave results more rapidly. The total content of REEs in the Middle terrace ranges from 140 to 240 ppm. The weathered horizon consisting of laterite soil with goethite and kaolin minerals just below the surface has the highest concentrations of REEs. The ore reserve of REEs in the horizon in the basin was estimated to be 0.3 million tons. The procedure used in this study is very useful for estimating ore reserve of REEs as a preliminary exploration for REE resources.

A lineament map was produced by using stereo pair data of an ASTER image, Landsat false color composite image and Shuttle radar topography mission (SRTM) 90 meter resolution digital elevation model (DEM) image. The purpose of lineament density analysis is to calculate the frequency of lineaments per unit area. A grid system set at 5-km intervals was used to obtain adequate lineament density values. These lineament maps are used for mineral potential and seismic hazard maps.

Weighted overlay GIS analysis was used to identify a favorable mineral potential zone in the central volcanic arc in Myanmar. The validity of the predicted potential map for mineral resources was examined in Monywa-Kawlin-Wuntho area that includes a large Monywa high sulfidation copper-gold deposit (one billion tons, 0.4 wt % Cu in average) in the central part of Myanmar. The percentage influences of four layers of lithology, alteration, lineament density and mineral occurrence were assigned for making an exploration probability map. The map was produced by a combination of overlay analysis and kriging geostatistics as a spatially mineral potential map. The predicted moderate to high potential zones coincided with the location of Kyaukpazat gold deposits in the Kawlin-Wuntho area. The Kawlin-Wuntho area in the central volcanic arc zone is thought to have a high potential for copper-gold mineralization. The use of remote sensing combined with a GIS in this study provided information for selection of new mineral exploration sites.

(概 要)

地質・鉱物資源調査、植生変動調査に適用できるリモートセンシング技術と CCD カメラによる小規模領域でのリモートセンシング技術について、地表に露頭が露出する日本国内の露天掘り粘土鉱山や地熱変質帯を対象にリモートセンシングによる解析と地表調査からのデータを比較し、リモートセンシングによる熱水変質鉱物同定法の解析法の最適化を行った。その結果を踏まえ、タイ王国とミャンマー連邦の鉱床地域で解析を行い、次の結果を得た。

(1) タイ国のラテライト土壌の分布をリモートセンシング法により推定するとともに、現地調査により得られた試料を実験室で ICP-MS 法により分析し、同ラテライト中の希土類元素含有量を見積もった。ラテライト土壌の面積、厚さ、同ラテライト中の希土類元素含有量から、高度な産業活動に不可欠な希土類元素資源量評価をおこなった。

(2) ミャンマー連邦の鉱床地域について、変質鉱物分布等の解析をリモートセンシング法により明らかにし、鉱床賦存可能性評価を行った。既存鉱床地域の分布とリモートセンシング法による鉱床分布は良い一致を示した。既存鉱床の分布地域以外にも、いくつかの鉱徴地点が抽出された。

本研究により、鉱物資源探査の初期段階では、リモートセンシングによる資源評価が有効な手法である

ことが確認された。

課題番号	一般研究
研究課題	赤外リモートセンシングデータを用いた大気水蒸気量の推定
研究者(所属)	久慈誠(奈良女子大学理学部)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

A retrieval algorithm of vertically integrated water vapor amount (precipitable water) over land was applied to the near infrared data of Global Imager onboard Advanced Earth Observing Satellite-II (GLI / ADEOS-II). Comparing the retrieved precipitable water with ground-based microwave radiometer measurements at the several sites, we already had a relative error of about 10%. As a result of the global analyses over land, it is suggested that the estimated precipitable water depends on the surface type, such as vegetation, snow / ice, or desert regions. Further, it is necessary to make validation studies over various surface types. It is also anticipated to compare the satellite-retrieved results with other satellite-based water vapor amount on a wide-area basis.

(概要)

近赤外波長帯リモートセンシングデータを用いた、陸域の鉛直積算水蒸気量（可降水量）の推定アルゴリズムを、環境観測技術衛星（ADEOS-II）搭載グローバル・イメージャ（GLI）センサの観測データに適用し、解析を行った。推定された可降水量と、地上設置型マイクロ波放射計の観測結果と比較をしてみたところ、約10%の相対誤差が存在することが判っている。さらに全球解析の結果、植生、雪氷、あるいは砂漠等といった地表面状態の違いが推定結果に影響を与えている可能性が示唆された。

そのため、今後は様々な地表面状態における地上検証との相互比較、並びに人工衛星搭載マイクロ波放射計による海上での可降水量との複合解析を行い、全球規模での水蒸気量の分布について把握を行うことが期待される。

(成果)

M. Kuji, N. Kikuchi, A. Uchiyama, T. Takamura, Retrieval of atmospheric water vapor amount over land using ADEOS-II / GLI near infrared data, Proceedings of the 14th CEReS International Symposium / SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change", 69-72, 2008.

課題番号	一般研究
研究課題	都市域を含む広域陸面における熱収支推定
研究者(所属)	菅原広史(防衛大学校地球海洋学科)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

Urban albedo is influenced by the geometrical structure of building canopy on the two points following. 1) albedo decreases due to the multi-reflection inside the building canopy. 2) Bi-directional reflection on the urban canopy makes significant heterogeneity of reflected radiation. To clarify the first characteristics, we evaluated albedo from the upward flux data observed by the onboard pyranometer. Based on this measured albedo, an urban albedo model was introduced. Our model uses the vegetation area ratio as a parameter. The model was applied to the LANDSAT data and albedo distribution in the Ishikari area was presented.

(概要)

都市域のアルベードは、ビルキャノピー内の多重散乱によって低下する。同時に建物の複雑な幾何形状のために反射光の非等方性が強くなる。本研究では航空機観測による上向き短波放射フラックスから非等方性反射の影響を受けないアルベードを得て、陸面でのアルベードモデルを作成した。モデルは植生面積率をパラメータとし、代表的な建物建材や植生キャノピーの反射率スペクトルを使用している。このモデルを LANDSAT データに適用して、石狩平野でのアルベード分布を算出した。

課題番号	一般研究
研究課題	合成開口レーダー及びメソ気象モデルによる洋上風力資源評価方法に関する研究
研究者(所属)	香西克俊(神戸大学海事科学研究科)
担当教員	久世宏明、高村民雄

(Abstract)

The study discusses an estimation method of offshore wind energy by using ENVISAT/ASAR-derived wind speed and the analysis of Weibull distribution. It is found that the Weibull statistics of ASAR-derived wind speed namely shape and scale parameters could be used for estimating offshore wind speed within 95% confidence interval. Furthermore it is inevitable to increase the number of ASAR scenes in order to obtain higher accuracy of energy density.

(概要)

ASAR 推定風速のワイブル分布統計量を用いることにより洋上風力エネルギー賦存量を推定する方法を提案した。ワイブル分布統計量の2つのパラメータである形状と尺度を用いることにより95%の信頼区

間において現場風速を推定することが可能である。しかしながらエネルギー密度の推定精度向上のためには今後 ASAR のデータ数を大幅に増加させる必要がある。

課題番号	一般研究
研究課題	干渉合成開口レーダ (InSAR) による南極の氷河・氷床流動マッピング
研究者(所属)	木村 宏(岐阜大学工学部電気電子工学科)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

Satellite SAR interferometry is a promising tool for mapping of glacier and ice sheet displacement in the Antarctica. With this technology, accuracy of baselines is critical to precise measurement. However inaccurate orbital information of previous JERS-1 SAR is a defect, accurate baselines are expected for PALSAR onboard ALOS which installs GPS. In this work, accuracy of calculated baselines from orbital information of ALOS was confirmed (within a few meters) from two sets of interferograms with overlapped area in the Yamato Mountains, Antarctica. In addition, we demonstrate that our baseline estimation method which uses interferometric phase over stable bare rocks and was previously proposed is useful by applying this method to PALSAR data.

(概 要)

SAR インターフェロメトリ (InSAR) は氷床の変動を検知する上で特に有効な技術として注目されている。本技術では、正確な計測に正確な干渉基線が不可欠である。前世代の JERS-1 SAR は、軌道情報の精度が十分でないため、本技術を南極全体のモニタリングに適用するにあたって大きな障害となった。しかし、現在稼働中の ALOS は GPS を搭載しているため、PALSAR の InSAR 技術利用において、軌道情報から十分な精度での基線計算が期待できる。本研究では、PALSAR データを用い南極ヤマト地域で 2 組の InSAR 処理を行い、重なり領域で得られた別々の干渉位相を比較することにより、計算で得られた基線の精度が 2 ~ 3m 以内であろうことを確認した。またさらに、前年までの研究で提案した基線推定法(安定した露岩上の位相に着目する方法)が有用であることを PALSAR データに適用して確認した。

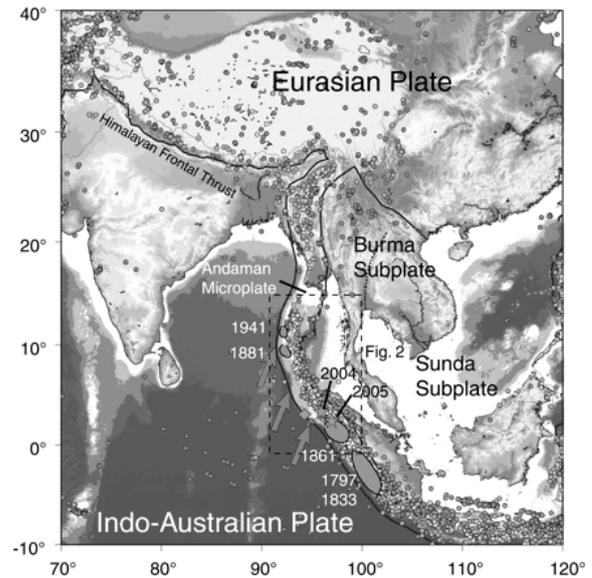
課題番号	一般研究
研究課題	GPS,SARによる地殻変動の研究
研究者(所属)	伊勢崎 修弘(千葉大学理学研究科)
担当教員	西尾文彦

GPS and SAR offset displacements from Sumatra-Andaman Earthquake Mw9.2 on December 26, 2004

Ashar Muda Lubis and Nobuhiro Isezaki
 Geophysics Laboratory Faculty of Science Chiba
 University, Chiba, Japan
 Tel: +81-43-290-2854, Fax: +81-43-290-2859
 E-mail: asharm1@graduate.chiba-u.jp

[http://www.sciencemag.org/content/vol308/
 issue5725/images/large/308_1127_F1.jpeg](http://www.sciencemag.org/content/vol308/issue5725/images/large/308_1127_F1.jpeg)

Figure 1. History earthquake in Sumatra-Andaman region, Green star is the epicenter of 2004 and 2005 event



Abstract— The Sumatra-Andaman earthquake, the epicenter about 163 km western part of Sumatra island, occurred on December 26, 2004 at 7:58 a.m. local time. The magnitude of the earthquake was 9.1 on the moment magnitude scale and became one of the largest magnitude of the earthquake in world. We use the benefit tools of Amplitude Matching Pixel of Synthetic Aperture Radar (SAR) data to make a rough estimation of crustal displacement associated with this earthquake. Four of C-band synthetic aperture radar (SAR) images acquired by ERS-2 synthetic aperture radar instrument are analysed. We processed raw SAR data to produce SLC (Single Look Complex) and to obtain offset displacement. We also processed daily GPS observation data to estimate the coordinate of GPS sites in ITRF2000. The results of offset SAR displacement show that maximum displacement in northern part Sumatra Island is 4-6 meters. We found in SAMP station, located 330 km from epicenter, which coseismic step is 144 cm from east to west direction. In north site such as in BNKK, PHKT, CPN1, ARAU, IPOH, BEHR and KUAL coseismic displacement detected well by this method, and almost these site moves to epicentral direction. Generally our result agrees well with long span GPS observation.

Key words: Sumatra, offset, SAR, displacement

1. Introduction

The Sumatra-Andaman earthquake, a devastating earthquake, occurred in Indian ocean at western of Sumatra Island on 07:58:53 LT December 26, 2004 which has magnitude originally recorded as Mw 9.2, lately upgraded to 9.3 (Stein and Okal, 2005). The hypocentre of the main earthquake was at 3°19'N 95° 51.24'E, approximately 160 km west of Sumatra, at a depth of 30 km below mean sea level (see Figure 1). Unfortunately the earthquake was followed by tsunami. It was reported that the tsunami made landfall within 10-15 minutes, run-up heights of over 30 m in Banda Aceh (Guy, 2005). Run-up heights of

more than 10 m were also documented in Thailand (12.14 m) and Sri Lanka (11 m). Documented fatalities eventually exceeded 283,000 with the heaviest losses concentrated along the west coast of Sumatra, but more than 40,000 were also accounted for on distant shores around the Indian Ocean. More than 1 million people were displaced (USGS, 2007).

Many Scientifics have been analyzing the size of the earthquake, slip, duration, speed, and spatial rupture extent and tsunami generation. Such as Tobita et al., (2005) measured displacement generated by the earthquake using Synthetic Aperture Radar (SAR) images, but this method measures just vertical displacement and cannot yield quantitative value of displacement. In this paper we try to calculate horizontal displacement associated with the earthquake using amplitude offset SAR Analyzes (SAR matching image) (Tobita et al., 2001; Pathier et al., 2006), and map vector displacement around the epicenter of the earthquake. We processed also GPS data to recognize the spatial crustal displacement due to Sumatra-Andaman earthquake.

2. Data dan method

2.1 SAR data

In order to estimate crustal displacement related to the Sumatra-Andaman earthquake, we use radar imagery data (see Table 1) collected by the C-band (5.2 GHz) SAR instruments aboard the ERS-2 satellite. The SAR data which are acquired on 2002 and 2005 covers area around north of Sumatra Island (Figure 2). The raw signal data are processed using a commercial software GAMMA SAR processor whose output consists of a signal that is a measure of the complex backscatter of a patch on the ground delayed by the travel time of the signal from sensor to target and back.

Table 1. SAR data used for monitoring crustal displacement in in the north of Sumatra Islands.

Location	Master	Slave	Perpendicular Baseline (m)	Period (days)
12002/11/12	2005/01/25	571109	Location 22002/11/28	2005/01/06
3101074				

Figure 2. SAR images location in the north of Sumatra islands

The displacement field can be measured via incoherent or coherent cross-correlation of small image chips. This method has the advantages that it does not require phase unwrapping. In cases where there is some degree of interferometric coherence between data acquisitions, the single-look complex (SLC) image speckles themselves give features that can be accurately tracked. This method is complimentary to the phase-based approach since it works well with the large displacements. Furthermore, image cross-correlation measurements yield the two-dimensional displacement field while measurements of the phase yield deformation only along the line-of-sight. Accuracy of the cross-correlation method is dependent on the scene content, and image chip size. This method has been successfully applied by Michel et al., (1999a and 199b); Tobita et al., (2001) and Pathier et al., (2006). Basic Idea of measuring pixel offset from two SAR images is illustrated in Figure 3. In this

method, using two SAR images, only use amplitude SARimage from SLC image (not phase, not interferometry), we try to find better window size ofcross-correlation between master and slave image to improve SNR.

Figure 3. Schematic of basic idea measuring offset displacement from SAR image. The residual offset in K letter means ground displacement related to the earthquake.

In general this method is very easy, but distortion due to topography on the radarimages must be intensive in research area, therefore slave SLC must be preciselytransformed to a master SLC geometry. Otherwise, the influence due to the difference ofthe observation geometry including terrain height difference must be quite big, and the”offset” that I want to know will be very small, which may be less than 1/10 of the offsetdue to observation geometry difference between a slave and a master, so the new slaveimage which is registered to master image should be generated then the geometry bothmaster and slave registered almost same. The procedures to product the new slave imagecan be seen in Figure 4. In this procedure the Digital Elevation Model (DEM) data areneeded. I mosaic the SRTM with resolution 90 m to produce terrain height data.

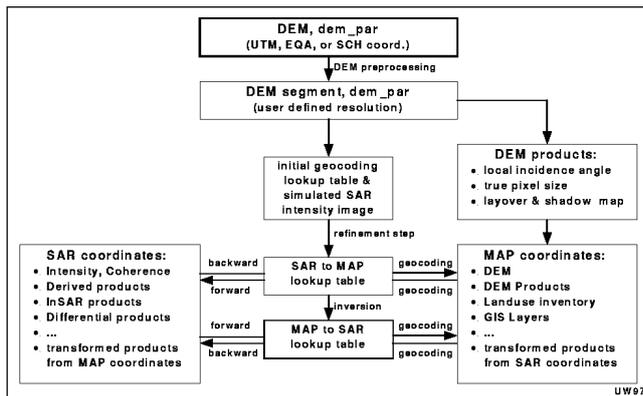


Figure 4. The procedure for generating new slave image registered to master image.

Since the new slave image is obtained the calculation for measuring offsetdisplacement can be done as follow:

The first method to estimate the range and azimuth registration offsets filed of twoSAR images is the intensity tracking, known as cross correlation optimization procedure (Helmut et al., 1998; Gary and Mattar, 2000). The offsets are generated with anormalized cross

correlation of image patches of detected real-value SAR intensity image.The success of this method for the local image offset depends on the presence of nearlyidentical feature in two SAR image at the scale of the employed patches. When coherenceis retained, the speckle pattern of the two images is correlated, and intensity tracking withsmall image patches can be performed to remarkable accuracy. Incoherent intensity trackingis also feasible but requires large images patches. In order to increase the estimationaccuracy, oversampling rates are applied to image patches, and a two-dimensional (2-D) regression fit to model the correlation function around the peak is deteminated with afour-point interpolation. The location of the peak of the 2-D cross-correlation functionyields the image offset. Confidence in the offset estimate is measured by comparing theheight of the correlation peak relative to the average level of the correlation function tosupply a correlation signal-to-noise ratio (SNR). Coarse information on slant-range andazimuth offsets is used to guide the search of the cross-

correlation maximum. For the present study with ERS-2 data, I systematically used patch size 128 x 128 single look pixels.

The second, coherence tracking, a method of measuring the offset between SAR images complementary to the intensity tracking is the coherence tracking, also known as the fringe visibility algorithm or coherence optimization procedure **Derauw, (1999)**. Throughout the SLC SAR images, small data patches are selected; a series of small interferogram with changing offset is constructed; and coherence is estimated. The location of the coherence maximum is determined by subpixel accuracy by oversampling the single-look complex SAR image patches with zero padding and by using 2-D regression function to model the coherence peak with four-point interpolator. The magnitude of the coherence maximum relative to the average level is used as a quality factor to help reject unsuitable patches. Coarse information on the slant-range and azimuth offsets is used to guide the search for coherence maximum.

2.2 GPS data

In order to measure coseismic deformations associated with the megahurt Sumatra earthquake on December 26, 2004, we analyze continuous GPS data in and around Indonesia. We use 2 IGS stations both NTUS site which located in Singapore, Sunda shelf, epicentral distance ~905 km and BAKO site located at Cibinong, western Java Sunda shelf, epicentral distance 1636 km. The closest one continuous station in our investigation is SAMP at Sampali Medan with distance 328 km from epicenter. We include GPS data from Phuket (PHKT), Chulalongkorn University (CPN1) and Bangkok (BNKK). GPS data at ARAU, BEHR, IPOH and KUAL sites from Malaysia Peninsula also were included in our analysis.

3. Discussion and conclusion

The result of offset horizontal displacements from in location 1 is shown in Figure 5. The maximum displacement is about 3-4 meters and the amplitude of offset displacements decreases gradually with increasing distance from epicenter. In northern part of SAR image on location 1 shows us that displacement less than error of offset measurement. For validation, We compare this result with displacement obtained from longspan GPS observation (**Subarya et al., 2006**) GPS displacements (see Figure 6) were obtained from measurements collected one month or more after the earthquake, compared to measurements collected during various surveys between 1991 and 2001. They obtained that the maximum horizontal GPS

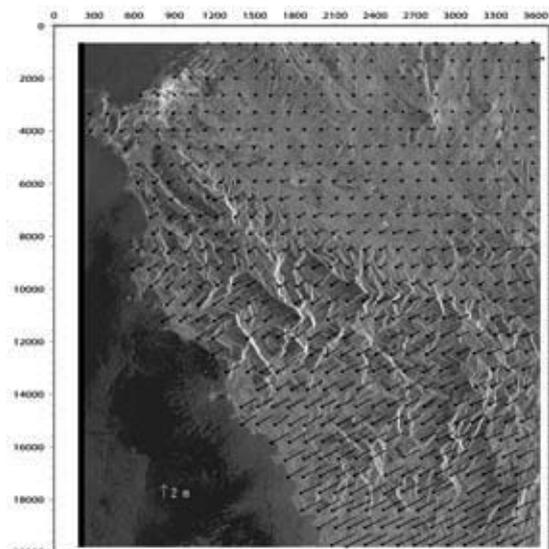


Figure 5. Horizontal displacement in the north of Sumatra islands (SAR image location 1) associated with megahurt Sumatra-Andaman earthquake December 26, 2004

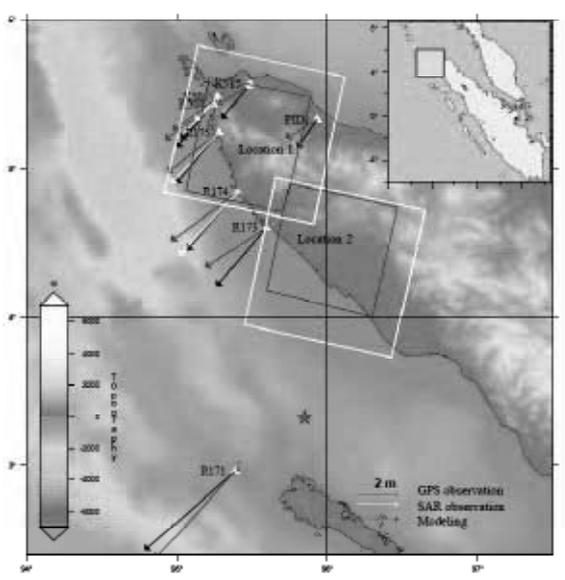


Figure 6. Crustal displacement related to Sumatra-Andaman observed by long term GPS observation, SAR observation and smodeling adopted from Ashar et.al in preparation, GPS data from Subarya, et al., (2006)

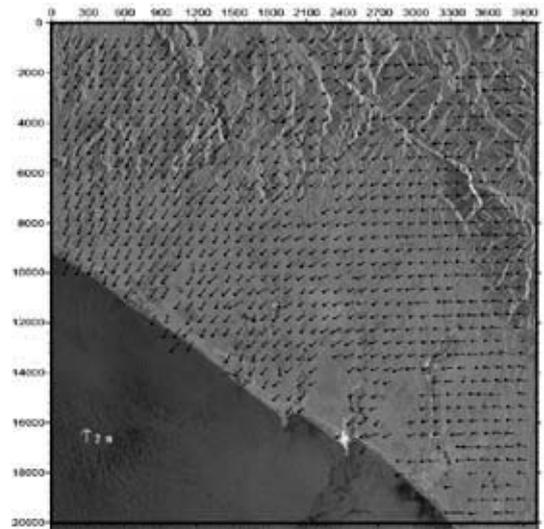


Figure 7. Horizontal displacement in the north of Sumatra islands (SAR image location 2) associated with megahurst Sumatra-Andaman earthquake December 26, 2004

displacement in location SAR image 1 is 3.63 - 3.71meters.

The maximum offset displacement from pair SAR image location 2 is 5-6 meters (Figure 7). The average of offsets horizontal displacement is about 3 meter. Unfortunately there is no GPS data available in this research area. The closest GPS observation to SAR image in location 2 shows that horizontal displacement is about 3.20 meter (Subarya et al.,2006). In the southern part of SAR image location (Simalue Island) which is very close to epicenter of the earthquake, the displacement from GPS observation reaches to 5.8 meter. In general the horizontal displacements derived from SAR Amplitude offset both in SAR image location 1 and location 2 are good agreement with GPS observed by Subarya et al., (2006)

The GPS observation shows the change in W-E component, N-S component and Up-down component. We found that coseismic step of about 144 mm in the E-W component of SAMP in Sumatra on December 26, 2004 (Figure 8). Coseismic step of 10mm is also can be seen in the S-N component.

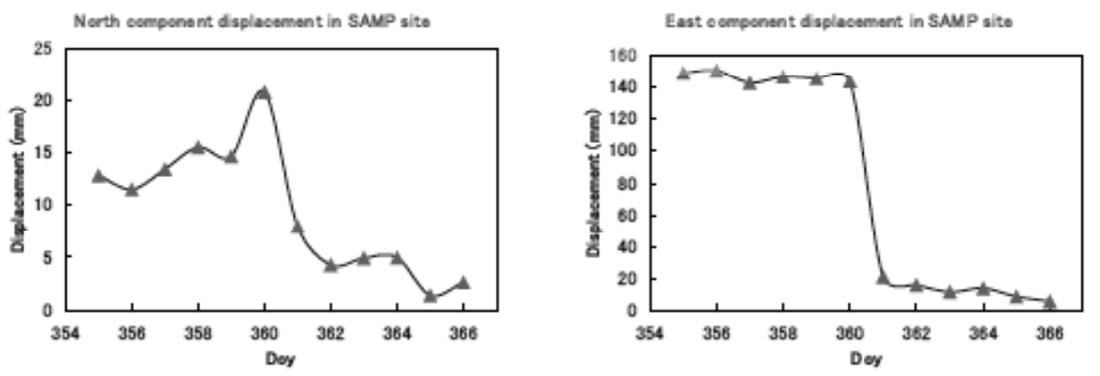


Figure 8. Figure 2. Temporal variations in coordinates of SAMP in Sumatra

Coseismic step is recognized in the E-W component of PHKT in Phuket on December 26 around 249 mm, -106 mm in N-S component (Figure 2). We also found that in ARAU site, located Malaysia peninsula moved coseismically by 144 mm the west and by 35 mm to the south (Figure.3). The site CPN1, BERH, IPOH and KUAL was moved significantly by the earthquake. Although we can see a difference in both the E-W and N-S component of SAMP, PHKT, ARAU, LNNG, CPN1, BERH, IPOH and KUAL around the south of Thailand, Malaysia and Sumatra Island, before and after the main shock, we still need data for the much longer period in enhance our calculation and to investigate whether the foreshock occurred or not. The GPS data aftershock also needed in order to estimate postseismic extension and direction due to after main shock many big earthquake occurred such as Mw 8.9 Nias Earthquake on March 28, 2005.

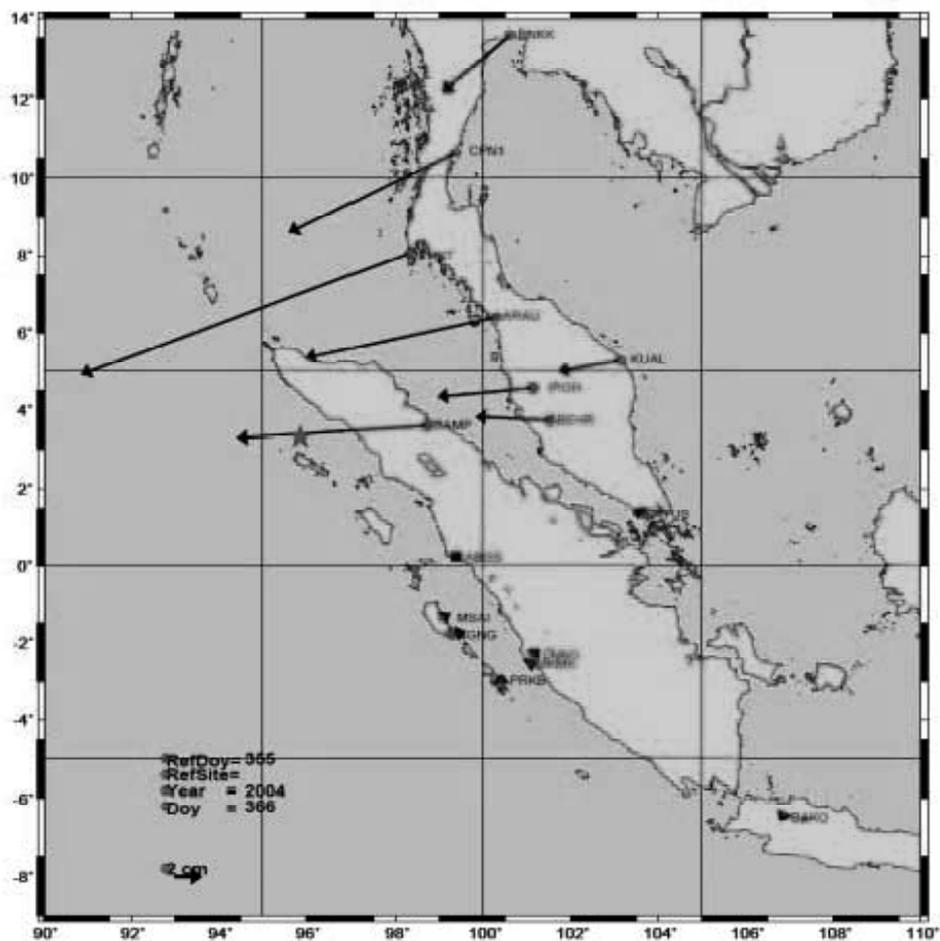


Figure 9. Coseismic horizontal displacements obtained as the difference between averages during two periods of 355 day and 366 day of 2004. Red star mark is epicentere of Sumatra-Andaman earthquake 2004

We simply calculate averages of horizontal coordinates of these stations before and the after the main shock and obtain coseismic displacement by taking differences of them (Figure 9). BNKK is the farthest station that observed coseismic deformation since the epicentral distance is over 900 km. On the other hand, SAMP is located about 330 km east of the epicenter. We think that the observed

displacement of 144 mm (W-E displacement) is accurate compare to **Catherine. J.K et al., (2005)**, who observed GPS far-field station and used KIT3 site in Uzbekistan, about 4000 km from epicenter, as reference station. They estimated that coseismic displacement in SAMP is 140 mm and 136 mm from their model.

We conclude that the Amplitude Offset Analyzes (SAR matching image) can assess crustal displacement associated with Sumatra-Andaman earthquake. This method two offset amplitude image of master and slave image were successfully correlated with signal noise ratio (SNR) more than 15. Generally we obtained that the maximum displacement in horizontal direction derived from this method is 4-6 m and this results are good agreement with displacement which obtained from long span GPS measurement (**Subarya et al., 2006**). We used continuous GPS data to examine the coseismic displacement associated with great earthquake Mw = 9.2 in December 2004 in Sumatra-Andaman. We found that the displacement on northern site GPS movement to epicentral direction and the amplitude decreases with increasing epicentral distance. International Remote Sensing and Earth Sciences Symposium, Bali, March 17th, 2007

In order to improve our results, adding number GPS station is need especially in GPS located Banda Aceh region where in this area victims many people due to earthquake and tsunami generation, and for validity our result, the future working, building inversion model in order to estimate coseismic, postseismic slip extent and distribution should be addressed.

4. Acknowledgment

We are thankful to Mr. Takumi Onuma at JGI Japan for helping us to process raw data. Some of figure was made by using GMT software (**Wessel and Smith, 1998**).

5. References

Derauw, D (1999), DInSAR and coherence tracking applied to glaciology: The example of Shirase Glacier, in *Proc. FRINGE'99*, Liège, Belgium.

Gray, L. K. Mattar, and G. Sofko (2000), Influence of ionospheric electron density fluctuations on satellite radar interferometry, *Geophysical Research Letters*, 27 (10): 1451–1454.

Helmut Rott, M. Stuefer, A. Siegel, P. Skvarca, and A. Eckstaller (1998), Mass fluxes and dynamics of Moreno Glacier, Southern Patagonia Icefield, *Geophysical Research Letters*, 25 (9): 1407–1410.

Guy Carpenter (2005), Tsunami: Indian Ocean event and investigation into potential global risks, http://www.guycarp.com/portal/extranet/pdf/Tsunami_Report_Final.pdf.

Michel, R., J.P. Avouac, and J. Taboury (1999a), Measuring ground displacements from SAR amplitude images: Application to the Landers earthquake, *Geophysical Research Letters*, 26: 875–878.

Michel, R., J.P. Avouac, and J. Taboury (1999b), Measuring near field coseismic displacements from SAR images: Application to the Landers earthquake, *Geophysical Research Letters*, 26: 3017–3020.

Pathier, E.; Fielding, E. J.; Wright, T. J.; Walker, R.; Parsons, B. E.; Hensley, S (2006), Displacement field and slip distribution of the 2005 Kashmir earthquake from SAR imagery, *Geophysical Research*

Letters, 33 (20), L20310, 10.1029/2006GL027193. Tobita M, Hisashi Suito, Tetsuro Imakiire, Min Kato, Satoshi Fujiwara, and Makoto Murakami (2006), Outline of vertical displacement of the 2004 and 2005 Sumatra earthquakes revealed by satellite radar imagery, *Earth Planets Space*, 58, e1–e4.

Stein. S and Okal E.M (2005), Speed and size of the Sumatra earthquake, *Nature*, 434:581-582, doi:10.1038/434581a.

USGS (2007), Magnitude 9.1 off The West Coast of Northern Sumatra

<http://earthquake.usgs.gov/eqcenter/eqinthenews/2004/usslav/#summary>

Tobita, M., M. Murakami, H. Nakagawa, H. Yurai, S. Fujiwara, P. A. Rosen (2001), 3-D surface deformation of the 2000 Usu eruption measured by matching of SAR images, *Geophysical Research Letters*, 28 (22): 4291-4294.

Wessel, P., and W. H. F. Smith, 1998, New, improved version of the Generic Mapping Tools Released, *EOS Trans. AGU*, 79, 579.

課題番号	一般研究
研究課題	ライダーによる粒子径分布計測のための多重散乱モデル
研究者(所属)	吉田 弘樹(岐阜大学工学部)
担当教員	久世宏明

(Abstract)

This collaborative research was carried out to determine the size distribution of water particle radii by a LIDAR (Light Detection and Ranging) through the analysis of light scattering image at the cloud base. A multiple scattering model based on Monte Carlo method was constructed. Comparison between the calculation results of the model and test experiments for mixture of standard-size particles yielded good agreements with an error range of less than 10%. The size distribution of water particle was obtained from iterative comparison between two-dimensional image of LIDAR and the model runs. The results of this study will further be applied to the analysis of the imaging LIDAR data obtained with the Ashra imaging lidar system.

(概要)

ライダー (LIDAR: Light Detection and Ranging) による多重散乱モデルを用いた粒子径分布測定法として、昨年度に引き続き、雲底における散乱光画像を解析する研究を実施した。モンテカルロ法による大気中の水分子のサイズ分布計測用に多重散乱モデルを構築し、サイズ分布の分かっている標準粒子を対象にした室内実験を行った。単一粒子サイズおよび異なる粒子サイズの混合粒子の多重散乱光の強度が計算機シミュレーションと誤差 10%以内で一致することを確認した。そして、ライダーによる 2 次元画像計測を行い、モデルとの比較を行うことで大気中水粒子のサイズ分布を得た。今後、本研究で開発した技術を、CERES の 1/3Scale Ashra 望遠鏡データなどイメージングライダーデータに応用する予定である。

課題番号	一般研究
研究課題	静止衛星データの全球合成技術の開発
研究者(所属)	操野年之(気象庁・気象衛星センター)
担当教員	高村民雄

(Abstract)

The goal is to generate the composite data of geostationary satellites that addresses the climate, weather forecasting and other environmental needs. For this purpose, inter-calibration techniques, which evaluate the systematic biases involved in infrared channels of a geostationary satellite, using a high spectral resolution sounder has been developed last year.

This year, the intercalibration of past GMS-5 and GOES-10 data with AIRS was examined. First, necessary AIRS data are obtained. Second, the intercalibration code was revised for GMS-5 and GOES-10. Third, comparisons between GMS-5 and AIRS and between GOES-10 and AIRS were conducted for the data in September 2002. The results show that neutral and -1 K biases are respectively recognized for the GOES-10 and GMS-5 infrared window channels in observing cloud free scenes. Finally, composite images of GMS-5 and GOES-10 show that using the intercalibration results contribute to reduce inconsistency between the two satellite images.

Intercalibration for the past geostationary infrared data is planned for the period during AIRS data are available.

(概 要)

本研究は、気象衛星センターが保存する静止気象衛星ひまわりシリーズのデータを、外国が運用する静止気象衛星データと合成し、全球静止衛星データセットを作成することを目的とする。作成されたデータセットは、気候分野への応用など幅広い利用が見込まれる。前年度は、静止気象衛星搭載イメージャの赤外チャンネルについて、高スペクトル分解能サウンダを利用した相互較正手法を開発した。

今年度は、この開発手法を利用して、過去のGMS-5とGOES-10データについて、AIRSとの相互較正を試みた。まず、過去のAIRSデータの取得し、GMS-5とGOES-10に対応するよう相互較正ソフトウェアを改修した。そして、2002年9月の1ヶ月間について相互較正を行い、赤外ウィンドウチャンネルについて、GOES-10の晴天域輝度温度データにはバイアスが無いこと、GMS-5には約1度の負バイアスがある結果を得た。この相互較正結果を利用してGMS-5とGOES-10の画像を描画させ、これまで見られた画像間の不連続が軽減されることを確認した。

今後は、相互較正を、AIRSが運用されている全期間について行い、全球画像合成データセット作成を目指す。

課題番号	研究会
研究課題	中国新疆ウイグルの環境変動に関する研究
研究者(所属)	石山隆(千葉大学フェロー)
担当教員	西尾文彦

(Abstract)

The 8th symposium on "Environmental Change in Xinjiang Uyghur, China" held in Chiba university sponsored by CEReS, Chiba University on 20, February, 2008.

Prof. Umemura reported that the land cover changes in the Minfeng oasis at the southern edge of Taklimakan Desert were examined by means of Google earth and in situ survey for the recent years. The analysis led to, the following results. The farmland area have been continuously slightly expanded with making water channels in the oases. Batuer reported that serious problems such as the degradation of the farmland occurred by decrease of water of Tarim River and aggravation of the water. Furusawa reported that the land cover changes around Aral oases were examined by means of CORONA and Landsat satellite data for the past 40 years. The analysis led to, the following results. The farmland have been continuously expanded around Aral. The land was converted changed from a barren field to a cotton cultivating field, which resulted in an expansion of the farming land. Also, Dr. Alimjiang Kasimu described the integrated study of urbanization trends in Urmqi City by using GIS and remote sensing. The study explores the temporal and spatial characteristics of urban expansion from 1952 to 2003, and land use/cover change from 1990 to 1999. It is found that temporally, urban expansion can be briefly divided into three major stages; initial growing stage, crawling increase stage, and high speed stage. Ito reported the recently not a few farmlands in many oases in Taklimakan Desert are suffering from saline deposit. It is considered that the use of the water supplied from the irrigation system is one of the major causes. It should be pointed out however that the suffered areas are concentrated to comparatively narrow areas in oases. An attempt is made to extract the analyses of remote sensing data and in situ surveys in the key points in the area. In situ surveys in a few key points suffering from saline deposit indicate that soil moisture can be utilized as a key parameter to extract the area of high possibility of saline deposit damage. Guljianati described that the spectral reflectance of glaciers in the Tianshan Mountains of the western China derived from Landsat ETM images were analyzed to evaluate surface dust on the glaciers. The results show that reflectance in the visible to infrared wavelength ranges of the glacial surface ranged from 0.06 to 0.24. The lower reflectance on the glacier surface compared with clean snow or ice surface suggests that the albedo was significantly reduced by the surface dust on the glaciers in Tianshan Mountains.

(概 要)

2009年2月20日に「第8回中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム」を環境リモートセンシング研究センター主催で千葉大学において開催した。6つの研究発表をまとめると以下の通りである。

梅村 坦氏（中央大学）は南疆の小オアシス、ミンフェン（ニヤ）近傍のチムリクオスタン村の人間活動を水路の構築を中心に、現地調査とグーグルアースによって詳細に報告した。この村の農業と生活レベルが周辺のアアシスから取り残されていることを懸念し、またそこから脱却する手段を提起した。また終わりにオアシスの命運は水利に尽きると結論した。

Batuer Abudoureyimu 氏（京大）は新疆ウイグルの耕地開発・工業開発および気候変動等の影響による河川表流水の減少、地下水位低下などにより生活用水の確保難や水質悪化、農地の荒廃等の深刻な問題が発生しており、そのためタリム河流域の将来的な水資源の確保および水環境の保全に対する有効な対策を検討する必要があると述べた。研究の骨子は飽和平面二次元地下水流動モデルを用いて、タリム河流域全体の地下水水位および流動特性の解析をおこない、流域全体における水資源利用に伴う地下水流動状況の変化について報告した。

古澤 文氏（奈良女子大学）はアラル市における農業の空間的変容について、衛星画像の詳細な判読から耕地、ダムや水路の変化を解析した。それによると兵団の農場開発は機械化により、圃場の単位面積は非常に大きく、かつ効率的に方形の幾何学的な形状を耕地化とし、それまでゴビやワジ、氾濫源であった場所に新たに水路を建設し耕地とした。特に 1990 年から 2002 年にかけて、棉花の播種面積増加と調和的傾向が認められる。また河川作用の受けやすい氾濫原とは異なり、ゴビ地域は平坦な地形であるため、機械作業が行いやすい直線的かつ大規模耕地の開墾が行なわれた可能性が考えられると述べている。

Alimjiang Kasim 氏（千葉大学）は GIS と衛星データにより、1952 からの 2003 までウルムチ市の拡大、1990 年から 1999 年の土地利用、土地被覆変化について調査した。ウルムチ市の拡大および土地利用、土地被覆変化は人口増加、交通インフラストラクチャー、工業化や経済発展の影響であると、また今後の都市域の膨張を予測した。

伊東氏（千葉大学）は塩類土壌の分布が季節によって変化することに着目し、観測頻度の高い MODIS 衛星の多時期データの地表面反射率の値を主成分分析した。バンド 7 は、土壌水分が高い土壌では、塩分濃度と相関が高く、さらに地表面反射率が高いほど、塩分濃度が高い傾向にあり、第 1 主成分を算出した。バンド 2 は、土壌水分が低い土壌において、地表面反射率が低いほど、塩分濃度が低い傾向にあった。従って、第 1 主成分の情報では、塩類集積地の状態を推定することは困難であること。そこでバンド 2 に関しては、第 1 主成分に加え第 2 主成分のデータを算出し、季節変化に関わる情報を抽出した。MODIS データと主成分分析を利用することで、容易に塩類集積地を評価・判読できると、データ処理を中心とした報告をおこなった。

Guljianati 氏（千葉大学）は天山山脈の氷河の縮小の原因を、気候変動と氷河のアルベドの減少に影響することを提起した。特に周囲の広大な砂漠から巻き上げられるダストが氷河に沈着してアルベドを減少させていると衛星データの解析結果から報告した。

なお、論文集を発行し、関係者に配布した。

[3] 研究成果の公表

【審査論文】

西尾文彦

1. J.C. Comiso and F. Nishio, Trends in the sea ice cover using enhanced and compatible AMSR-E, SSM/I, and SMMR data, *Journal Geophysical Research*, Vol. 113, 2008.
2. K. Naoki, J. Ukita, F. Nishio, M. Nakayama, J.C. Comiso and Al Gasiewski, Thin sea ice thickness as inferred from passive microwave and in situ observations, *Journal Geophysical Research*, Vol.113, 2008.

高村民雄

1. Nakajima, T., T.Y. Nakajima, A. Higurashi, I. Sano, T. Takamura, H. Ishida and N. Schutgens, 2008: A Study of Aerosol and Cloud Information Retrievals from CAI Imager on Board GOSAT Satellite, *Journal of The Remote Sensing Society of Japan*, Vol. 28, No2, pp.178-189 (in Japanese with English abstract).
2. Teruyuki Nakajima, Hiroshi Murakami, Masahiro Hori, Takashi Y. Nakajima, Hirokazu Yamamoto, Joji Ishizaka, Ryutaro Tateishi, Teruo Aoki, Tamio Takamura, Makoto Kuji, Nguyen Dinh Duong, Akiko Ono, Satoru Fukuda and Kanako Muramatsu, 2009: Overview and Science Highlights of the ADEOS-II/GLI Project, *Journal of The Remote Sensing Society of Japan* Vol.29 No.1 pp.11-28.
3. Tamio Takamura, Hideaki Takenaka, Y. Cui, Takashi Y. Nakajima, Akiko Higurashi, Satoru Fukuda, Nobuyuki Kikuchi, Teruyuki Nanakajima, Itaru Sano and Rachel T. Pinker, 2009: Aerosol and Cloud Validation System Based on SKYNET Observations : Estimation of Shortwave Radiation Budget Using ADEOS II/GLI Data, *Journal of The Remote Sensing Society of Japan* Vol.29 No.1 pp.40-53
4. Yu Cui, Yasushi Mitomi, and Tamio Takamura, An empirical anisotropy correction model for estimating land surface albedo for radiation budget studies, *Remote Sensing of Environment* 113 (2009) 24-39.
5. Takenaka, H., T.Y. Nakajima, I. Okada, J.R. Dim and T. Takamura, 2009: Cloud optical thickness estimation from GMS-5/SVISSR, *Journal of The Remote Sensing Society of Japan* Vol.29 (to be printed)
6. Khatri, P., Y. Ishizaka, and T. Takamura (2009), A study on aerosol optical properties in an urban atmosphere of Nagoya, Japan, *J. Meteorol Soc. Japan*, 87 (1), 1-20.
7. Khatri, P. and T. Takamura (2009), An algorithm to screen cloud-affected data for sky radiometer data analysis, *J. Meteorol Soc. Japan*, 87 (1), 189-204.

建石隆太郎

1. Y.O. Ouma and R.Tateishi, Urban-trees extraction from Quickbird imagery using multiscale spectex-filtering and non-parametric classification, *ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing*, 63 (3), 333-351, 2008
2. Y.O. Ouma and R. Tateishi, Multiscale remote sensing data segmentation and post-segmentation change detection based on logical modeling: theoretical exposition and experimental results for forestland cover change analysis, *Computers and Geosciences*, 34 (7), 715-737, 2008
3. Y.O. Ouma and R. Tateishi, Analysis of co-occurrence and discrete wavelet transform textures for differentiation of forest and non-forest vegetation in very-high-resolution optical-sensor imagery, *International Journal of Remote Sensing*, 29 (12), 3417 – 3456, 2008
4. Thomas G. Ngigi, Ryutaro Tateishi, Adel Shalaby, Nehal Soliman and Mohamed Ghar, Comparison of a new classifier, the Mix-Unmix Classifier, with conventional hard and soft classifiers, *International Journal of Remote Sensing*, 29 (14), 4111-4128, 2008

5. Alimujiang Kasimu and Ryutaro Tateishi, GLCNMO global urban mapping, validation and comparison with existed global urban maps, *Journal of The Remote Sensing Society of Japan*, 28 (5) 427-440, 2008
6. 朴鍾杰、安田嘉純、関根秀真、建石隆太郎、須崎純一、MODISデータを用いた画素内の雲面積比率推定に関する研究、*写真測量とリモートセンシング*、47 (6) , 30-37, 2008
7. T. G. Ngigi; R. Tateishi; and M. Gachari, Global mean values in linear spectral unmixing: double fallacy!, *International Journal of Remote Sensing*, 30 (5) , 1109–1125, 2009

近藤昭彦

1. Eleonora Runtunuwu, Akihiko Kondoh (2008): Assessing Global Climate Variability under Coldest and Warmest Periods at Different Latitudinal Regions. *Indonesian Journal of Agricultural Science*, 9 (11), 7-18.
2. 上原 恵・鈴木力英・近藤昭彦 (2008) : 冬の季節風吹き出し時におけるGPS可降水量の日本海側と太平洋側のコントラスト. 「*天気*」、55 (7), 581-589.

久世宏明

1. Ryu Saito, Tomoaki Tanaka, Hiroshi Hara, Hiroyuki Oguma, Tamio Takamura, Hiroaki Kuze, and Tatsuya Yokota, Aircraft and ground-based observations of boundary layer CO2 concentration in anticyclonic synoptic condition, *Geophysical Research Letters*, Vol.36, L07807, doi:10.1029/2008GL037037, 2009.

本多嘉明

1. T. KANEKO, T. KOYAMA, A. YASUDA, M. TAKEO, T. YANAGISAWA, K. KAJIWARA and Y. HONDA, Low-altitude remote sensing of volcanoes using an unmanned autonomous helicopter: an example of aeromagnetic observation at Izu-Oshima volcano, JAPAN, *International Journal of Remote Sensing* (accepted)
2. Jules R. Dim, Koji Kajiwara, Yoshiaki Honda , Radiometric signature and spatial variability of the vegetation coverage of a boreal forest, *International Journal of Remote Sensing* Vol. 29, No. 23, pp6851–6871, 2008.

樋口篤志

1. Yamamoto, M. K., A. Higuchi, S. Kikuchi (2009): Climatological changes in rain and non-rain days over the East Asian region using long term rain gauge observation data. From Headwaters to the Ocean: Hydrological Changes and Watershed Management, Taniguchi et al. (Eds), Taylor & Francis, pp. 31-35.
2. Takahashi, A., T. Hiyama, M. Nishikawa, H. Fujinami, A. Higuchi, W. Li, W. Liu, Y. Fukushima (2008): Diurnal variation of water vapor mixing between the atmospheric boundary layer and free atmosphere over Changwu, the Loess Plateau in China. *Scientific Online Letters on the Atmosphere (SOLA)*, 4, pp. 33-36.
3. Yamamoto, K.M., F.A. Furuzawa, A. Higuchi, K. Nakamura (2008): Comparison of diurnal variations in precipitation systems observed by TRMM PR, TMI and VIRS. *Journal of Climate*, 21 (16), pp. 4011-4028.

J.T. スリスマンティヨ

1. Yashon O. Ouma; J. Tetuko Sri Sumantyo.; and R. Tateishi, Analysis of co-occurrence and discrete wavelet transform textures for differentiation of forest and non-forest vegetation in very-high-resolution optical-sensor imagery, *International Journal of Remote Sensing*, Volume 29, Issue 12

June 2008 , pages 3417 - 3456 (Taylor and Francis)

2. Yashon O. Ouma, J. Tetuko Sri Sumantyo, and Ryutaro Tateishi, Multiscale remote sensing data segmentation and post-segmentation change detection based on logical modeling: Theoretical exposition and experimental results for forestland cover change analysis, *Computers & Geosciences*, Volume 34, Issue 7, pp. 715-737, July 2008 (Elsevier)
3. J.T. Sri Sumantyo and Jalal Amini , " Model for Removal of Speckle Noise in SAR Images (ALOS PALSAR)," *The Canadian Journal of Remote Sensing*, Vol. 34, No. 6, pp. 503-515, December 2008.
4. M. Baharuddin, V. Wissan, J.T. Sri Sumantyo, and H. Kuze, "Equilateral Triangular Microstrip Antenna for Circularly-polarized Synthetic Aperture Radar," *Progress in Electromagnetics Research C* (Accepted)
5. M.M. Rahman, J.T.Sri Sumantyo, and M. Sadek, "Microwave and optical image fusion for surface and sub-surface feature mapping in Eastern Sahara," *International Journal of Remote Sensing* (Accepted)
6. P.R. Akbar, J.T. Sri Sumantyo, and H. Kuze, "A Novel Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar (CP-SAR) onboard Spaceborne Platform," *International Journal of Remote Sensing* (Accepted)

梶原康司

1. T. KANEKO, T. KOYAMA, A. YASUDA, M. TAKEO, T. YANAGISAWA, K. KAJIWARA and Y. HONDA, Low-altitude remote sensing of volcanoes using an unmanned autonomous helicopter: an example of aeromagnetic observation at Izu-Oshima volcano, JAPAN、 *International Journal of Remote Sensing* (accepted)
2. Jules R. Dim, Koji Kajiwara, Yoshiaki Honda 、 Radiometric signature and spatial variability of the vegetation coverage of a boreal forest、 *International Journal of Remote Sensing* Vol. 29, No. 23, pp6851–6871, 2008.

本郷千春

1. Katsuhisa NIWA, Nobutaka SEINO, Jun YOKOBORI, Koji KIKUCHI and Chiharu HONGO, Effect of soil type on the time-course of changes in sugar beet (*Beta vulgaris* L.) productivity in Tokachi District, Hokkaido, Japan, *Soil Science and Plant Nutrition*, 54, 928-937, 2008
2. 竹澤邦夫・吉田康子・二宮正士・本郷千春・徳井和久・伊東明彦・竹島敏明:リモートセンシングデータによる回帰におけるブートストラップ法の利用、*システム農学*、167-174, 24 (3), 2008

早崎将光・山本宗尚

1. Yamamoto, M. K., A. Higuchi, and S. Kikuchi, Climatological changes in rain and non-rain days over the East Asian region using long term rain gauge observation data. From Headwaters to the Ocean: Hydrological Changes and Watershed Management, Taniguchi et al. (Eds), Taylor & Francis, 31-35, 2009.
2. Yamamoto, M. K., F. A. Furuzawa, A. Higuchi, and K. Nakamura, Comparison of diurnal variations in precipitation systems observed by TRMM PR, TMI and VIRS. *J. Climate*, 21 (16), 4011-4028, 2008.

【それ以外の論文】

建石隆太郎

1. Alimujiang Kasimu and Ryutaro Tateishi, Global Urban Mapping using Coarse Resolution Remote Sensing Data with the Reference to Landsat ETM+ data Derived Boundaries. *Asian Journal of Geoinformatics*, 8 (1), 9-13, 2008

久世宏明

1. 赤外レーザー光照射によるオゾン分子の同位体選択的前期解離、佐藤哲也、神辺貴史、五十嵐健太、久世宏明、大陽日酸技報、27、1-5 (2008)

本多嘉明

本多嘉明、A study on possibility of land products in GCOM-C/SGLI、第6回国際複合生態フィールド科学シンポジウム—リモートセンシングによる生態システムの理解—、2008 (依頼)

樋口篤志

1. 樋口篤志 (2008) : 5.4. 人工衛星データを用いた中国北部における地表面状態の近年の変化傾向, pp.82-89, 福嶋義宏・谷口真人編「黄河の水環境問題～黄河断流を読み解く～」, 学報社, pp. 259, ISBN: 978-4-904079-01-0 C3040.
2. 早崎将光・山本宗尚・樋口篤志 (2008) :第2回「地球気候系の診断に関わるバーチャルラボラトリーの形成」講習会,「衛星リモートセンシング」用テキスト資料, 2008年9月10日-12日, 千葉大学環境リモートセンシング研究センター, 千葉, 109p.

早崎将光・山本宗尚

1. 早崎将光・山本宗尚・樋口篤志,第2回「地球気候系の診断に関わるバーチャルラボラトリーの形成」講習会,「衛星リモートセンシング」用テキスト資料, 2008年9月10日-12日, 千葉大学環境リモートセンシング研究センター, 千葉, 109p, 2008.

【解説その他】

建石隆太郎

1. 建石隆太郎、地表環境計測1、応用物理、77 (10), 1245-1249, 2008
2. 建石隆太郎、地表環境計測2、応用物理、77 (11), 1357-1362, 2008

【国際学会】

高村民雄

1. Takamura, T., and T. Nakajima, 2008: SKYNET and its activities for climate change monitoring on aerosol and cloud through ground observation network, ABC regional meeting, AIT, Bangkok, May 26-27, 2008.2. H. Tsuruta, J. Chotpitayasunon, B. Thana, P. Khatri, T. Takamura, T. Hiyasaka, and T. Nakajima, Characterization of atmospheric aerosols at the observatory for atmospheric research at Phimai, Thailand, a station of SKYNET, Proceedings of the 14th CEReS Int'l Symposium and SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change", 22-25, Nov. 13-14 2008, Keyaki-Hall, Chiba University.
3. J. Yamaguchi, T. Takano, Y. Kawamura, H. Abe, T. Takamura, G. Pandithurai, A. Shimizu and I. Matsui, Evaluation of cloud observation with MWCR FALCON-I from Hedo Campaign 2008, Proceedings of the 14th CEReS Int'l Symposium and SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change", 49-52, Nov. 13-14 2008, Keyaki-Hall, Chiba University.
4. G. Pandithurai, J. Yamaguchi, T. Takano, Y. Ishizaka, A. Shimizu, T. Takamura, Aerosol indirect effect studies at Cape Hedo during spring campaign-2008, Proceedings of the 14th CEReS Int'l Symposium and SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change", 53-56, Nov. 13-14 2008, Keyaki-Hall, Chiba University.
5. Zhen-zhu Wang, J. Zhou, Chao Li, T. Takamura, and N. Sugimoto, Studies on net long-wave radiation on clear days in Hefei region, Proceedings of the 14th CEReS Int'l Symposium and SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change",

- 65-68, Nov. 13-14 2008, Keyaki-Hall, Chiba University.
6. Makoto Kuji, Nobuyuki Kikuchi, Akihiro Uchiyama, and Tamio TAKAMURA, Retrieval of atmospheric water vapor amount over land using ADEOS-II/GLI near infrared data, Proceedings of the 14th CEReS Int'l Symposium and SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change", 69-72, Nov. 13-14 2008, Keyaki-Hall, Chiba University.
 7. H. Takenaka, S. Fukuda, C. Yu, T.Y. Nakajima, A. Higurashi, T. Takamura, T. Nakajima, and R.T. Pinker, Estimation of radiation budget using ADOES-II/GLI, Proceedings of the 14th CEReS Int'l Symposium and SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change", 73-76, Nov. 13-14 2008, Keyaki-Hall, Chiba University.
 8. Arata Okuyama, Toru Hashimoto, Ryuichiro Nakayama, Yoshihiko Tahara, Toshiyuki Kurino, Hedeaki Takenaka, Satoru Fukuda, Takashi Nakajima, Akiko Higurashi, Miho Sekiguchi, Tamio Takamura and Teruyuki Nakajima, Geostationary Imager Visible recalibration, Proceedings of the 14th CEReS Int'l Symposium and SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change", 89-92, Nov. 13-14 2008, Keyaki-Hall, Chiba University.
 9. Satoru Fukuda, Teruyuki Nakajima, Hideaki Takenaka, Tamio Takamura, Arata Okuyama, Toru Hashimoto, Ryuichiro Nakayama, Yoshihiko Tahara, Toshiyuki Kurino, Takashi Y. Nakajima, Akiko Higurashi, and Miho sekiguchi, Geostationary satellite re-analysis -Aerosol retrieval-, Proceedings of the 14th CEReS Int'l Symposium and SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change", 97-100, Nov. 13-14 2008, Keyaki-Hall, Chiba University.
 10. Hideaki Takenaka, Satoru Fukuda, Arata Okuyama, Toru Hashimoto, Ryuichiro Nakayama, Yoshihiko Tahara, Toshiyuki Kurino, Takashi Y. Nakajima, Akiko Higurashi, Miho Sekiguchi, Tamio Takamura, and Teruyuki Nakajima, Geostationary satellite re-analysis -Estimation of radiation budget-, Proceedings of the 14th CEReS Int'l Symposium and SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change", 101-106, Nov. 13-14 2008, Keyaki-Hall, Chiba University.
 11. Shin-ichi Kaneta, Cui Yu, Itaru Okada, Tamio Takamura and Yoshiaki Honda, Radiative characteristics of heavily loaded aerosols observed at Mandalgobi, Mongolia 2002, Proceedings of the 14th CEReS Int'l Symposium and SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change", 132-135, Nov. 13-14 2008, Keyaki-Hall, Chiba University.
 12. Pradeep Khatri and Tamo Takamura, Separation of cloud-affected data for PREDE sky radiometer data analyses and then study of aerosol climatology in an urban atmosphere of Chiba, Japan, Proceedings of the 14th CEReS Int'l Symposium and SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change", 152-155, Nov. 13-14 2008, Keyaki-Hall, Chiba University.
 13. Nobuo Sugimoto, Ichiro Matsui, Atsushi Shimizu, Tomoaki Nishizawa, Yukari Hara, Chenbo Xie, Jun Zhou, Itsushi Uno, Keiya Yumimoto, Zifa Wang, Jixia Zhou, Soon-Chang Yoon, Tamio Takamura, Lidar network observations of tropospheric aerosols, Proceedings of the 14th CEReS Int'l Symposium and SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change", 203, Nov. 13-14 2008, Keyaki-Hall, Chiba University.

建石隆太郎

1. R. Tateishi, Bayaer, M. A. Ghar, H. Al-Bilbisi, J. Tsendayush, A. Shalaby, Alimujiang Kasimu, N. T. Hoan, T. Kobayashi, B. Alsaadeh, Md. M. Rahman, E. Tsevengee, Y. Yamada, and S. Kajikawa, A new global land cover map GLCNMO, Proceedings of the 21th Congress ISPRS, Vol.37, Part B7, 1369-1372, Beijing, July 3-11, 2008

2. Alimujiang Kasimu and Ryutaro Tateishi, Global urban mapping using population density, MODIS and DMSR data with the reference of Landsat images, Proceedings of the 21th Congress ISPRS, Vol.37, Part B7, 1523-1528, Beijing, July 3-11, 2008
3. N.T.Hoan and R.Tateishi, Cloud removal of optical image using SAR data for ALOS applications, Proceedings of the 21th Congress ISPRS, Vol.37, Part B4, 379-384, Beijing, July 3-11, 2008
4. Alimujiang Kasimu, A. Ghulam, and R. Tateishi, A global comparative analysis of urban spatio-temporal dynamics during the last four decades using coarse resolution remote sensing data and GIS, IEEE International Geoscience and Remote Sensing Symposium (IGARSS), III:1244-1247, Boston, USA, July 6-11, 2008
5. Alimujiang Kasimu, T. Ishiyama and Ryutaro Tateishi, Desertification monitoring in Xinjiang Uyghur Autonomy Regions China during the last 10 years using coarse resolution remote sensing data and GIS, Proceeding of 37th COSPAR Scientific Assembly Montreal, Canada, July 13-20, 2008
6. Ryutaro Tateishi, Global Land Cover by National Mapping Organizations (GLCNMO), Global Mapping Forum 2008 (GMF08), UN University, June 6, 2008 (招待講演)
7. Ryutaro Tateishi, Remote sensing activities in Japan and Global Mapping Project, The First Int. Remote Sensing Workshop Series on Demography, Land Use – Land Cover and Disaster, June 27, 2008, ITB, Bandung, Indonesia (招待講演)
8. Ryutaro Tateishi, Remote sensing activities in Japan and Global Mapping Project, Hubei Science and Technology University, July 10, 2008, Shijiazhang, China (招待講演)
9. Ryutaro Tateishi, Global land cover mapping Project, ISRS2008, October 30, 2008, Daejeong Korea (招待講演)

近藤昭彦

1. Youngjoo KWAK, Akihiko KONDOH (2008.7),“STUDY ON THE EXTRACTION OF MULTI-FACTOR INFLUENCING FLOODS FROM RS IMAGE AND GIS DATA”; A CASE STUDY IN NACKDONG BASIN, S.KOREA”,Beijing,China,International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS),XXI Congress in Beijing、CHINA
2. Youngjoo KWAK, Akihiko KONDOH (2008.6),“A Study on the Assessment of Multi-Parameter Affecting Urban Floods Using Satellite Image;A Case Study in Nackdong Basin, S.Korea”,Asia Oceania Geoscience Society AOGS2008)in Pusan、 S.KOREA

久世宏明

1. N. Lagrosas, N. Takeuchi, H. Kuze, S. Naito, A. Sone, H. Kan, Boundary layer height measurements derived from portable automated lidar (PAL) and suspended particulate matter (SPM) concentrations in Chiba, Japan, 24th International Laser Radar Conference, S03P05 (BoulderCO.) 24 June 2008.
2. H. Kuze, Y. Yamaguchi, K. Shinomiya, N. Takeuchi, Y. Asaoka, M. Sasaki, Monitoring of aerosols and clouds using an imaging lidar based on a high-resolution, wide field-of-view telescope, 24th International Laser Radar Conference, S05P11 (Boulder CO.) 24 June 2008.
3. N. Takeuchi, N. Manago, G. Bagtasa, H. Kuze, S. Naito, A. Sone, H. Kan, Combination of lidar data with JMA radar data over Japan, 24th International Laser Radar Conference, S09P05 (Boulder CO.) 24 June 2008.
4. Hiroaki Kuze, Kohei Shinomiya, Masanori Yabuki, Tatsuo Shiina, and Makoto Sasaki, Application of a high- resolution, wide-field-of view telescope to monitoring atmospheric aerosols and clouds, International Workshop on Nonlinear Wave-Mixing for Laser Technology, (Chiba University) 17-18 July 2008.
5. Bannu, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Musali Knishnaiah, Hiroaki Kuze, Study on interannual

variation of sea surface temperature anomalies in the Indo-Pacific region and Indonesian rainfall variability, 3rd Indonesia Japan Joint Scientific Symposium (Chiba University) 9-11 September, 2008.

6. Musali Krishnaiah, Remote sensing of the atmosphere using lidar techniques (Invited), The 14th CEReS International Symposium, pp.31-36 (Chiba University) 13-14 November 2008.
7. Y. Padmavati Kulkarni, Bhavani Kumar, Bannu, M. Krishnaiah, H.Kuze, C. Sujathamma and A. Kondoh, Remote sensing of Tropical high altitude clouds and aerosols using ground based lidar and MODIS, The 14th CEReS International Symposium, pp.61-64 (Chiba University) 13-14 November 2008.
8. Nobuo Takeuchi, Nofel Lagrosas, Suekazu Naito, Masanori Yabuki, Naohiro Manago, Hiroaki Kuze, Aerosol characteristics of two urban cities, The 14th CEReS International Symposium, pp.81-84 (Chiba University) 13-14 November 2008.
9. Bannu, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Musali Krishnaiah, Hiroaki Kuze, The impact of El Nino and the positive Indian Ocean Dipole on rainfall variability in the Indo-Pacific region, The 14th CEReS International Symposium, pp.107-110 (Chiba University) 13-14 November 2008.
10. Naohiro Manago, Masanori Yabuki, Hiroaki Kuze, Optical characteristics of the atmosphere retrieved from spectral measurements of direct and scattered solar radiation, The 14th CEReS International Symposium, pp.117-120 (Chiba University) 13-14 November 2008.
11. Kohei Shinomiya, Kenji Masuda, Masanori Yabuki, Makoto Sasaki, Hiroaki Kuze, Real-time, wide field-of-view monitoring of the atmosphere by means of a novel imaging lidar system, The 14th CEReS International Symposium, pp.146-149 (Chiba University) 13-14 November 2008.
12. Y. Bhavani Kumar, M. Krishnanaih, and H. Kuze, High altitude cloud observations using dual polarization Raman lidar technique, The 14th CEReS International Symposium, pp.156-159 (Chiba University) 13-14 November 2008.
13. Y. Bhavani Kumar, M. Krishnanaih and H. Kuze, Comparing water vapor mixing ratio profiles using Indo-Japanese Lidar in Raman mode of operation with GPS radiosondes, The 14th CEReS International Symposium, pp.160-163 (Chiba University) 13-14 November 2008.
14. Y Bhavani Kumar, M.Krishnanaih, Bannu, and H. Kuze, High altitude cloud observations using ground based lidar and simultaneous comparison with satellite lidar observations, The 14th CEReS International Symposium, pp.164-167 (Chiba University) 13-14 November 2008.
15. Kenji Kuriyama (Masuda), Daisuke Kataoka, Taku Matsumoto, Ippei Harada, Hiroaki Kuze, Near-infrared and near UV absorption measurements of atmospheric trace species using differential optical absorption spectroscopy (DOAS), The 14th CEReS International Symposium, pp.169-172 (Chiba University) 13-14 November 2008.

本多嘉明

1. Koji Kajiwara, Yoshiaki Honda, Akiko Ono, Yusaku Ono, Development of bidirectional reflectance function for above-ground vegetation biomass estimation using SGLI sensor, Remote Sensing 2008, CDS322, 7106-26, 2008
2. Koji Kajiwara, Yusaku Ono, Yoshiaki Honda, Conifer Forest Biomass Estimation Using Multi Angle Spectrum Observation, 2008 Conference of International Symposium on Remote Sensing, 2008

樋口篤志

1. Higuchi, A., Y. Murayama, M.K. Yamamoto and M. Hayasaki (2009): Connection of diurnal cycle in convective activity with seasonal march of vegetation activity over Sahel region, Africa revealed by several satellites data. The 2nd MAHASRI/HyARC Workshop in Vietnam (Diurnal Cycle of Rainfall and Convective Activities in Asian Monsoon Region and Its Impact on Regional Weather and Climate), Danang, Vietnam, 5-7 March 2009, 281-291.

2. Yamamoto, M. K., S. Kikuchi and A. Higuchi (2008): Climatological changes in raining and non-raining days over the East Asian region using long term rain gauge observation data. HydroChange 2008 in Kyoto, Kyoto, Japan, 1-3 October 2008.
3. Higuchi, A. and M. K. Yamamoto (2008): Several aspects in land - atmosphere interactions revealed by several Earth observation satellites. HydroChange 2008 in Kyoto, Kyoto, Japan, 1-3 October 2008.
4. Yamamoto, M. K., S. Kikuchi, and A. Higuchi (2008): Climatological Changes in Rain and Non-Rain Days over the East Asian Region Using Long Term Rain Gauge Observation Data. European Geoscience Union General Assembly 2008, Vienna, Austria.
5. Yamamoto, M. K., A. Higuchi, H. Takenaka, F. Nishio, T. Takamura, and H. Kuze (2008): Construction of Globally-Merged Geostationary Satellites Dataset. European Geoscience Union General Assembly 2008, Vienna, Austria.

J.T. スリスマンティヨ

1. M. Mahmudur Rahman, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, "ALOS PALSAR Data for Tropical Forest Interpretation and Mapping," The XXI Congress The International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS), Commission VII, WG VII/2, 3-11 July 2008.
2. Merna Baharuddin, Prilando R.A., J.T. Sri Sumantyo, and H. Kuze, "Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar on Unmanned Air Vehicle : Antenna Development for the Radar Sensor," Proceedings of Indonesia - Japan Joint Scientific Symposium 2008 (IJSS 2008), pp. 21-24, September 2008.
3. Prilando R.A., Merna Baharuddin, J.T. Sri Sumantyo, and H. Kuze, "Next Generation Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite Development," Proceedings of Indonesia - Japan Joint Scientific Symposium 2008 (IJSS 2008), pp. 25-28, September 2008.
4. L. Bayuaji, J.T. Sri Sumantyo, H. Kuze and H. Watanabe, "Retrieving information of hot mud eruption in East Java using ASTER data," Proceedings of Indonesia - Japan Joint Scientific Symposium 2008 (IJSS 2008), pp. 29-34, September 2008.
5. M. Mahmudur Rahman and J.T. Sri Sumantyo, "Mapping forest cover using Synthetic Aperture Radar (SAR) data," Proceedings of Indonesia - Japan Joint Scientific Symposium 2008 (IJSS 2008), pp. 35-38, September 2008.
6. Victor Wissan, Prilando R.A., M. Baharuddin, J.T. Sri Sumantyo and H. Kuze, "Near real time digital signal processing for UAV mounted SAR using FPGA," Proceedings of Indonesia - Japan Joint Scientific Symposium 2008 (IJSS 2008), pp. 39-40, September 2008.
7. Laras Tursilowati, J.T. Sri Sumantyo, H. Kuze, and E. Sri Adiningsih, "Remote sensing technology for open green space investigation as reduction factor in urban climate change," Proceedings of Indonesia - Japan Joint Scientific Symposium 2008 (IJSS 2008), pp. 41-44, September 2008.
8. M. Baharuddin, P.R. Akbar, J.T. Sri Sumantyo, and H. Kuze, "The development of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar Sensor Mounted on Unmanned Aerial Vehicle," International Symposium on Remote Sensing (ISRS 2008), 29-31 October 2008, Daejeon, Korea.
9. Jalal Amini, J.T. Sri Sumantyo, Mahdi Falahati, and Reza Shams, "Artificial Neural Networks in Forest Biomass Estimation," International Symposium on Remote Sensing (ISRS 2008), 29-31 October 2008, Daejeon, Korea.
10. Jalal Amini and J.T. Sri Sumantyo, "Investigation of the Speckle Noise Filters in ALOS PALSAR Images," International Symposium on Remote Sensing (ISRS 2008), 29-31 October 2008, Daejeon, Korea.
11. M. Mahmudur Rahman, "Geometric and Radiometric Terrain Correction for ALOS PALSAR Image Products", International Workshop on Synthetic Aperture Radar (IWSAR2009), 16 February 2009.
12. Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, "JERS-1 SAR and ALOS PALSAR DInSAR to Investigate Subsidence

- Dynamics of Urban Area : Bandung City, Indonesia," International Workshop on Synthetic Aperture Radar (IWSAR2009), 16 February 2009.
13. Prilando Rizki Akbar and J.T. Sri Sumantyo, "The Preliminary Design of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar (CP-SAR) onboard Small Satellite," International Workshop on Synthetic Aperture Radar (IWSAR2009), 16 February 2009.
 14. Toshiki Hirata, Kazuteru Namba, Hideo Ito, Bambang Setiadi, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, "FFT computation FPGA for Microsatellite onboard Synthetic Aperture Radar," International Workshop on Synthetic Aperture Radar (IWSAR2009), 16 February 2009.
 15. Merna Baharuddin, J.T. Sri Sumantyo, and H. Kuze, "Microstrip antennas for Circularly-Polarized Synthetic Aperture Radar (CP-SAR)," International Workshop on Synthetic Aperture Radar (IWSAR2009), 16 February 2009.
 16. Md. Mijanur Rahman, Takeuchi Tatsuki, Ryutaro Tateishi, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, "Application of Remote Sensing for land cover analysis of southern part in Bangladesh," International Workshop on Synthetic Aperture Radar (IWSAR2009), 16 February 2009.
 17. Luhur Bayuaji, J.T.Sri Sumantyo and H. Kuze, "ALOS/PALSAR DInSAR Analysis for Urban Subsidence Monitoring:Case Study of Jakarta Megacity, Indonesia," International Workshop on Synthetic Aperture Radar (IWSAR2009), 16 February 2009.
 18. K. Hattori, T. Hirano, J.T. Sri Sumantyo (Chiba University), T. Maeda (JAXA), T. Takano (Nihon University) and S. Yoshida (ERI, the University of Tokyo), "Preliminary Report on Collapse of Inner Rim Wall at Miyakejima Volcanic Creator using In-SAR images," International Workshop on Synthetic Aperture Radar (IWSAR2009), 16 February 2009.
 19. Sugianto (Syiah Kuala University) and Josaphat Tetuko Sri Sumantyo (Chiba University), "Functional Data Analysis of Multi-Angular Hyperspectral Chris," International Workshop on Synthetic Aperture Radar (IWSAR2009), 16 February 2009.
 20. Victor Wissan, Merna Baharuddin, Prilando Rizki Akbar, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Hiroaki Kuze (Chiba University), "Development of Measurement System for Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar," International Workshop on Synthetic Aperture Radar (IWSAR2009), 16 February 2009.
 21. J.T.Sri Sumantyo, H. Wakabayashi, A. Iwasaki, F. Takahashi, H. Ohmae, H. Watanabe, R. Tateishi, F. Nishio, M. Baharuddin, P. Rizki, and W. Victor, "Development of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite", Progress in Electromagnetics Research Symposium (PIERS2009) Proceedings, 2A3, Beijing, China 23-27 March 2009.
 22. J.T. Sri Sumantyo, "Development of the Next Generation Microsatellite for Earth Monitoring, One Day Workshop on Unmanned Mapping Technology : Development and Applications (UnMapTech2008), Aula Timur Institute of Technology Bandung, 9 June 2008 (招待)
 23. J.T. Sri Sumantyo, Distinguished Lecture : Synthetic Aperture Radar Technology, University of Diponegoro, Indonesia, 31 Oktober 2008 (招待)

梶原康司

3. Koji Kajiwara, Yoshiaki Honda, Akiko Ono, Yusaku Ono, Development of bidirectional reflectance function for above-ground vegetation biomass estimation using SGLI sensor, Remote Sensing 2008, CDS322, 7106-26, 2008
4. Koji Kajiwara, Yusaku Ono, Yoshiaki Honda, Conifer Forest Biomass Estimation Using Multi Angle Spectrum Observation, 2008 Conference of International Symposium on Remote Sensing, 2008

本郷千春

1. Development of an efficient sugar beet cultivation support system using the agricultural spatial

information –Prediction of root yield using meteorological data and satellite data-,CHIHARU HONGO, KATSUHISA NIWA, JUN YOKOBORI , RYUTARO YAMADA and MASATO KUWAHARA, The 35th General Meeting of the American Society of Sugar Beet Technologists Abstract, p16,2009

2. Akihiko Ito , Chiharu Hongo,Kunio Takezawa,Seishi Ninomiya, Kazuhisa Tokui, Toshiaki Takeshima and Kenji Tanaka, Estimating damage ratio of rice crop using multi-temporal satellite data, World Conference on Agricultural Information and IT IAALD AFITA WCCA 2008
3. Ryutaro YAMADA, Ryoji SAMEJIMA, Chiharu HONGO, Katsuhisa NIWA,Jun YOKOBORI:Research of Normalized Difference Vegetation Index in Some Varieties, 71st International Institute for Beet Research Congress, P71-72, 2008

早崎将光・山本宗尚

1. Higuchi, A., Y. Murayama, M. K. Yamamoto and M. Hayasaki: Connection of diurnal cycle in convective activity with seasonal march of vegetation activity over Sahel region, Africa revealed by several satellites data. The 2nd MAHASRI/HyARC Workshop in Vietnam (Diurnal Cycle of Rainfall and Convective Activities in Asian Monsoon Resion and Its Impact on Regional Weather and Climate), Danang, Vietnam, 5-7 March 2009, 281-291.
2. Yamamoto, M. K., Comparison of TRMM precipitation products with rain gauge data in Khumb region, Nepal Himalaya. CEOP-HE Informal Meeting at Tsukuba, 2 March 2009.
3. Yamamoto, M. K., S. Kikuchi, and A. Higuchi, Climatological changes in raining and non-raining days over the East Asian region using long term rain gauge observation data. HydroChange 2008 in Kyoto, Kyoto, Japan, 1-3 October 2008.
4. Higuchi, A. and M. K. Yamamoto, Several aspects in land - atmosphere interactions revealed by several Earth observation satellites. HydroChange 2008 in Kyoto, Kyoto, Japan, 1-3 October 2008.
5. Yamamoto, M. K., S. Kikuchi, and A. Higuchi, Climatological changes in rain and non-rain days over the East Asian region using long term rain gauge observation data. European Geoscience Union General Assembly 2008, Vienna, Austria, 13-18 April 2008.
6. Yamamoto, M. K., A. Higuchi, H. Takenaka, F. Nishio, T. Takamura, and H. Kuze Construction of globally-merged geostationary satellites dataset. European Geoscience Union General Assembly 2008, Vienna, Austria, 13-18 April 2008.

【国内学会】

高村民雄

1. 清水厚・松井一郎・杉本伸夫（国立環境研究所） 高村民雄（千葉大学）、大野裕一・佐藤健治・植松明久・堀江宏昭・熊谷博（情報通信研究機構）、2008: 航空機搭載・人工衛星搭載・地上ネットワークライダーによるエアロゾル3次元構造の同期観測、2008年度日本気象学会春季大会講演予稿集
2. 斉藤龍、田中智章、原熙、小熊宏之、横田達也、高村民雄、久世宏明, 2008: 航空機、スカイラジオメーター、ライダーによる混合層内の二酸化炭素とエアロゾル濃度の観測、第34回リモートセンシングシンポジウム（2008年11月6日）、気象研究所。
3. G. Pandithurai, J. Yamaguchi, T. Takano, Y. Ishizaka, P. khatri and T. Takamura, 2008: An observational estimate of the aerosol indirect effect using ground-based remote sensing, 2008年度日本気象学会秋季大会講演予稿集, B210, P156, 2008年11月19日～21日, 仙台国際センター。
4. Pradeep Khatri and Tamio Takamura, 2008: A method to screen cloud affected data for sky radiometer data analysis, 2008年度日本気象学会秋季大会講演予稿集, B212, P158, 2008年11月19日～21日, 仙台国際センター。
5. 阿部英二、山崎文寛、山口潤、河村洋平、中西裕治、鷹野敏明、高村民雄、大野裕一、「ミリ波雲レーダ FALCON-I でのドップラ観測」、2008年度 電気学会 基礎・材料・共通部門大会、「B.安定した社会活動継続のための自然災害監視・予測の電磁界技術」B-9, 2008年8月22日、於:千葉工業大学（千

葉県)

6. 山口潤、鷹野敏明、河村洋平、阿部英二、高村民雄、G.Pandithurai、清水厚、中島映至、「95GHz ミリ波FMCW雲レーダを用いた辺戸観測における雲領域評価」、日本大気電気学会第80回研究発表会 No.46, 2009年1月9日, 東京理科大学 (東京都) (その他)

建石隆太郎

1. Nguyen Thanh Hoan, Ryutaro Tateishi, Bayaer, Javzandulam Tsendayush, Mohamed Aboel Ghar, Alimujiang Kasimu, Toshiyuki Kobayashi, Adel Shalaby, Bayan Alsaaidh, and Md. Mijannur Rahman, Accuracy improvement of land cover map for Global Mapping Project, Proceedings of the 44th Spring Conference of the Remote Sensing Society of Japan, pp.107-108, Tokyo, 22-23 May 2008
2. N.T.Hoan, and R.Tateishi, Some techniques for preprocessing of ALOS/AVNIR-2 and ALOS/PALSAR data, Proceedings of the 45th Autumn Conference of the Remote Sensing Society of Japan, pp.101-102, Hokkaido, Japan, 4-5 Dec. 2008
3. Alimujiang Kasimu, Nguyen Thanh Hoan, and Ryutaro Tateishi, Global urban characterization using population density, DMSP and MODIS data, Proceeding of the 45th Autumn conference of the Remote Sensing Society of Japan, Proceedings of the 45th Autumn Conference of the Remote Sensing Society of Japan, pp.103-104, Hokkaido, Japan, 4-5 Dec. 2008
4. Alimujiang Kasimu, Ryutaro Tateishi and T. Ishiyama, Evaluating urban expansion and land use change in Urumqi, China, by using GIS and remote sensing, Proceedings of the 8th symposium on Environmental change in Xinjiang Uyghur China, Chiba University, Japan, 20th Feb. 2009

近藤昭彦

1. Kondoh, A., et al. (2009.3) : Analyses of land cover changes in Amur River basin by satellite remote sensing. IGU-Commission on Hazard and Risk Japan Geographical Union Joint Int'l Symposium.
2. 白迎玖・近藤昭彦・荘振義 (2009.3) : 衛星画像を用いた台北の都市発展と都市 ヒートアイランドとの関係分析 (第2報) .日本地理学会春季学術講演会.
3. チン ティ タン ブュエン・近藤昭彦 (2008.12) : 多時期SAR画像を使ったベトナム、フエラグーンにおける洪水地形の判読.第6回水文過程のリモートセンシングとその応用に関するワークショップ、於キャンパスイノベーションセンター.
4. 近藤昭彦 (2008.12) :環境を見る—地球環境モニタリングと人間生活への展開—. 第2回横幹連合総合シンポジウム予稿集、85-86.
5. 鈴木力英・酒井秀孝・近藤昭彦 (2008.11) : 衛星植生データを使った広域植生と気象変動の研究. 日本気象学会秋季大会 iLEAPS スペシャルセッション、予稿集、94巻、257p.
6. 郭 栄珠・近藤昭彦 (2008.9) : リモートセンシングとGISによる洪水の浸水被害の素因抽出と脆弱性マップ作成に関する研究.日本水文科学会 2008年度学術大会.
7. 郭 栄珠・近藤昭彦 (2008.8) : リモートセンシングとGISによる浸水被害の脆弱性マップ作成に関する研究.水文・無凶資源学会2008年度研究発表会要旨集、130-131.
8. 近藤昭彦 (2008.5) : 水資源・食糧資源とリモートセンシング. (社) 日本リモートセンシング学会 第44回学術講演論文集、133-134.
9. 白木洋平・樋口篤志・近藤昭彦 (2008.5) : 降水現象に対する都市環境の効果. 2008年度日本地球惑星科学連合大会、「環境リモートセンシングセッション」
10. 白木洋平・近藤昭彦・一ノ瀬俊明 (2008.5) : The impact of surface form on urban temperature using remote sensing and GIS.2008年度日本地球惑星科学連合大会、「環境リモートセンシングセッション」
11. TRINH THI THANH DUYEN (2008.5) : Flood risk evaluation in Thua Thien Hue, Viet Nam. 2008年度日本地球惑星科学連合大会、「環境リモートセンシングセッション」
12. 酒井秀孝・近藤昭彦・鈴木力英 (2008.5) : 衛星リモートセンシングによるシベリアにおける近年の

植生変動の徴候、2008年度日本地球惑星科学連合大会、「環境リモートセンシングセッション」

13. 李海蘭・近藤 昭彦・唐常源・春山成子・山縣耕太郎・室岡瑞恵 (2008.5) :中国、三江平原における地下水流動系に関する予察的研究. 2008年度日本地球惑星科学連合大会、「水循環・水環境セッション」
14. 山岸 遥・近藤昭彦 (2008.5) :千葉県諸河川における降雨-水位応答の地域性.2008年度日本地球惑星科学連合大会、「水循環・水環境セッション」
15. 若津 絵美・松村 朋子・近藤昭彦 (2008.5) :日本における海岸侵食と流域における地形特性、土地被覆変化の関係.2008年度日本地球惑星科学連合大会、「水循環・水環境セッション」
16. 山崎秀太郎・近藤昭彦 (2008.5) :下総台地の河川における硝酸態窒素濃度の分布と土地被覆との関係.2008年度日本地球惑星科学連合大会、「水循環・水環境セッション」

久世宏明

1. 久世宏明、リモートセンシングと環境計測 (招待講演)、レーザー技術特別セミナー LE-8レーザー計測最前線セッション (パシフィコ横浜、2008年4月24日)
2. Bannu, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Atsushi Higuchi, Hiroaki Kuze, Rainfall anomaly in Indonesian region during periods of strong El Nino and Indian Ocean dipole mode、日本リモートセンシング学会 P31 (東京工大、2008年5月22-23日)
3. 竹内延夫、Nofel Lagrosas (Ateneo de Manila Univ.)、内藤季和、矢吹正教、久世宏明、臨海2都市のエアロゾル特性の比較、第25回エアロゾル科学・技術研究討論会 (金沢大学、2008年8月20-22日)
4. 栗山健二、片岡大祐、原田一平、久世宏明、長光路差分吸収分光 (DOAS) 法を用いた危険有害物質 (HNS) の近赤外吸収の計測、第69回応用物理学会学術講演会、3aZF3 (中部大、2008年9月2-5日)
5. 椎名達雄、眞子直弘、矢吹正教、竹内延夫、久世宏明、曾根明弘、菅 博文、内藤季和、自動計測ミーライダーにおける水平面走査実計測 その2、第26回レーザーセンシングシンポジウム、P22, pp.88-89 (福岡市、2008年9月11-12日)
6. 佐藤哲也、久世宏明、神邊貴史、林田 茂、巽 泰郎、赤外レーザー光照射によるオゾン分子の同位体選択的初期解離、第26回レーザーセンシングシンポジウム、P18, pp.78-79 (福岡市、2008年9月11-12日)
7. Y. Bhavani Kumar, Musali Krishnaiah, Hiroaki Kuze, Portable lidar observations of aerosol layers over a tropical site Gadanki (13.5N, 79.2E) in India, 第26回レーザーセンシングシンポジウム、C4, pp.22-25 (福岡市、2008年9月11-12日)
8. Musali Krishnaiah, Padmavathikulkarni, Y. Bhavani, Hiroaki Kuze, Lidar and satellite observations of cirrus climatology over a tropical station, Gadanki, India, 第26回レーザーセンシングシンポジウム、P41, pp.136-139 (福岡市、2008年9月11-12日)
9. 斉藤 龍、田中智章、原 熙、高村民雄、久世宏明、シャミル マクシュートフ、下部対流圏の二酸化炭素とエアロゾルの観測とモデルとの比較、第34回SICEリモートセンシングシンポジウム、O5 (気象研、2008年11月6-7日)
10. 眞子直弘、矢吹正教、久世宏明、太陽直達光と散乱光の分光測定による大気情報計測、第34回SICEリモートセンシングシンポジウム、O14 (気象研、2008年11月6-7日)
11. 原田一平、片岡大祐、松本 拓、増田健二、久世宏明、由井四海、一ノ瀬俊明、戸野倉賢一、DOAS法とMAX-DOAS法を用いた大気汚染成分の同時計測、第34回SICEリモートセンシングシンポジウム、O16 (気象研、2008年11月6-7日)
12. 宮澤周司、眞子直弘、矢吹正教、久世宏明、分光放射計による地上同期観測から導いたエアロゾルパラメータによるMODISの大気補正、日本リモートセンシング学会第45回学術講演会論文集、189-190 (北海道情報大) (12月4-5日、2008)
13. ルフル・バユアジ、バンバン・セティアディ、ヨサファット・テトオコ・スリ・スマンティヨ、久世宏明、ALOS/PALSAR DInSAR Analysis for Urban Subsidence Monitoring: Case Study of Jakarta Megacity, Indonesia, 第16回SICEリモートセンシングフォーラム、予稿集pp.17-18, RESTEC、2009年3月2日

14. 眞子直弘、矢吹正教、久世宏明（千葉大）塩原匡貴（極地研）、太陽光の分光観測による対流圏エアロゾルの特性評価、第16回SICEリモートセンシングフォーラム、予稿集pp.19-20、RESTEC、2009年3月2日
15. 篠宮浩平、矢吹正教、増田健二、久世宏明、佐々木真人、Ashraイメージングライダーを用いた対流圏エアロゾルと雲の二次元計測、第16回SICEリモートセンシングフォーラム、予稿集pp.21-22、RESTEC、2009年3月2日
16. 片岡大祐、松本 拓、増田健二、原田一平、久世宏明、由井四海、天空光と人工光源を利用した大気中の長光路光伝搬によるエアロゾルと大気汚染物質の連続計測、第16回SICEリモートセンシングフォーラム、予稿集pp.31-32、RESTEC、2009年3月2日
17. 矢吹正教、眞子直弘、篠宮浩平、宮澤周司、久世宏明、椎名達雄、村山利幸、塩原匡貴、自動計測ミード乱ライダーによる交差点上空の大気エアロゾル計測、第16回SICEリモートセンシングフォーラム、予稿集pp.33-34、RESTEC、2009年3月2日
18. 栗山健二、片岡大祐、松本 拓、原田一平、眞子直弘、久世宏明、長光路差分吸収分光（DOAS）法を用いた二酸化炭素（CO₂）の近赤外吸収の計測、応用物理学会（31a-K-7）、p.1034、筑波大学、2009年3月31日

本多嘉明

1. 小野祐作、梶原康司、本多嘉明、森林における二方向性反射特性と樹冠形状の関係、日本写真測量学会平成20年度年次学術講演会、pp5-8、2008
2. 小野朗子、梶原康司、本多嘉明、植生の水ストレス傾向を検出するための手法開発III、日本写真測量学会平成20年度年次学術講演会、pp13-14、2008
3. 小野祐作、梶原康司、本多嘉明、森林域の三次元構造を考慮した多方向観測のシミュレータの開発、日本写真測量学会平成20年度秋季学術講演会、pp111-112、2008
4. 小野朗子、梶原康司、本多嘉明、植生の水ストレス傾向を検出するための手法開発IV、日本写真測量学会平成20年度秋季学術講演会、pp107-108、2008

樋口篤志

1. 樋口篤志（2009）：大気・陸面関連の衛星データから垣間見る陸域貯留量に関連しそうなシグナル.名古屋大学地球水循環研究センター・平成20年度 HyARC計画研究集会「陸域貯留量変動のグローバルマッピング」および旧「マルチスケールの水循環過程に対する水の炭素・水素同位体の応用」、名大 HyARC, 名古屋, 2009年2月26日-27日.
2. 樋口篤志（2008）：CEReS衛星アーカイブの現状 —他まとまり無く話題提供—.京都大学生存基盤研究ユニット サイト型研究 森林流域の水・熱・物質循環 研究打ち合わせ, 2008年12月13日, 京都大学生存基盤研究ユニット, 宇治, 京都.
3. 栗田尚志・樋口篤志（2008）：PALデータに対する経年劣化補正の再校正の一考察（その2）.日本リモートセンシング学会第45回（平成20年度秋季）学術講演会,2008年12月4日-5日,北海道情報大学,江別市,北海道, P25.
4. 佐藤栄里子・樋口篤志・山本宗尚・早崎将光（2008）：Aqua/AIRS と TRMM を利用した降水効率と環境場との関係. 日本気象学会2008年度秋季大会, 2008年11月19日～21日, 仙台国際センター, 仙台.
5. 松本淳・里村雄彦・樋口篤志・横井覚・伍倍明・山中大学・増田耕一・金森大成（2008）：MAHASRI と AMY. 日本気象学会2008年度秋季大会, 2008年11月19日～21日, 仙台国際センター, 仙台.
6. 早崎将光・山本宗尚・樋口篤志（2008）：サイクロン Nargis の発生・発達期における総観気象場. 日本気象学会2008年度秋季大会, 2008年11月19日～21日, 仙台国際センター, 仙台.
7. 黒川寛海・樋口篤志（2008）：海洋基礎生産性に与える非生物的環境条件の推定～衛星リモートセンシングによる全球の季節変動. 2008年度日本海洋学会秋季大会, 2008年9月25日-27日, 広島国際大

学, 呉市, 広島.

8. 檜山哲哉・西川将典・高橋厚裕・李薇・劉元波・劉文兆・樋口篤志・福嶋義宏 (2008) : 蒸発散と大気境界層過程の調査法 一空間スケール別に見た最近の研究事例一. 2008年度日本水文科学学会学術大会, 2008年9月20日-21日, 千葉大学西千葉キャンパス, 千葉.
9. 永岡淳一・山本宗尚・樋口篤志 (2008) : TRMM/PRによる後方散乱係数を用いた地表面状態の季節変動・経年変化. 水文・水資源学会 2008年度総会・研究発表会, 8月26-28日, 東京大学 駒場IIリサーチキャンパス 生産技術研究所 A棟, 東京.
10. 飯島雄・樋口篤志・檜山哲哉・高橋厚裕・西川将典 (2008) : 対流境界層モデルと補完関係を用いた蒸発散量推定法の評価. 水文・水資源学会 2008年度総会・研究発表会, 8月26-28日, 東京大学 駒場IIリサーチキャンパス 生産技術研究所 A棟, 東京.
11. 千葉大CEReSバーチャルラボラトリ支援室 (樋口篤志・山本宗尚・早崎将光・西尾文彦) (2008) : 複数の気象データセットでとらえたミャンマー・サイクロン. 緊急セッション, 日本地球惑星科学連合2008年大会, 5月16-21日, 幕張メッセ 国際会議場, 千葉.
12. 松本淳ほか (2008) : アジアモンスーン観測年 (AMY). 日本地球惑星科学連合2008年大会, 5月16-21日, 幕張メッセ 国際会議場, 千葉.
13. 山本宗尚・菊地沙織・樋口篤志 (2008) : 雨量計データセットを用いた東アジアにおける降雨・無降雨連続日数の長期変動. 日本地球惑星科学連合2008年大会, 5月16-21日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉.
14. Iijima, Y., A. Higuchi, T. Hiyama, A. Takahashi, M. Nishikawa (2008) : Evaluation of estimation method for regional evaporation using complementary relationship and convective boundary layer model, 日本地球惑星科学連合2008年大会, 5月16-21日, 幕張メッセ 国際会議場, 千葉.
15. 白木洋平・樋口篤志・近藤昭彦 (2008) : 降水現象に対する都市環境の効果. 日本地球惑星科学連合2008年大会, 5月16-21日, 幕張メッセ 国際会議場, 千葉.
16. Bannu, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, A. Higuchi, H. Kuze (2008) : Rainfall anomaly in Indonesian region during periods of strong El Nino and Indian Ocean dipole mode, 第44回 (平成20年度春季) 日本リモートセンシング学会学術講演会, 5月22日~23日, 東京工業大学すずかけ台キャンパス, 横浜市.

J.T.スリスマンティヨ

1. Prilando Rizki, M. Baharuddin, J.T. Sri Sumantyo and H. Kuze, "Development of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar (CP-SAR) onboard Earth Observation Microsatellite," Proceedings of the 44th Spring Conference of The Remote Sensing Society of Japan, pp.53-54, May 22-23, 2008 Suzukake Hall, Tokyo Institute of Technology, Japan.
2. M. Baharuddin, J.T. Sri Sumantyo, A. Prilando Rizki, and H. Kuze, "Introduction of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar (CP-SAR) onboard Microsatellite System," Proceedings of the 44th Spring Conference of The Remote Sensing Society of Japan, pp.109-110, May 22-23, 2008 Suzukake Hall, Tokyo Institute of Technology, Japan.
3. Bannu, J.T. Sri Sumantyo and H. Kuze, "Rainfall anomaly in Indonesian region during periods of strong El Nino and Indian Ocean dipole mode," Proceedings of the 44th Spring Conference of The Remote Sensing Society of Japan, pp.257-258, May 22-23, 2008 Suzukake Hall, Tokyo Institute of Technology, Japan.
4. J.T.Sri Sumantyo, H. Wakabayashi, A. Iwasaki, F. Takahashi, H. Ohmae, H. Watanabe, R. Tateishi, and F. Nishio, "Development of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite," Japan Geoscience Union, J239-013, 29 May 2008.
5. M. Baharuddin, J. T. Sri Sumantyo, "Development of High Precision Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite," Geoinformation Forum 2008 -English Technical Session-, 18 June 2008, Annexhall F202, Pacifico Yokohama, Japan Association of Surveyors (JAS), Session

5 - 2.

6. R.A Prilando, M. Baharuddin, J. T. Sri Sumantyo, "Development of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar (CP-SAR) for Microsatellite onboard Sensor," Geoinformation Forum 2008 -English Technical Session-, 18 June 2008, Annexhall F202, Pacifico Yokohama, Japan Association of Surveyors (JAS), Session 5 - 3
7. M. Mahmudur Rahman, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, "Synthetic Aperture Radar (SAR) Images for Monitoring of Urban Growth," Geoinformation Forum 2008 -English Technical Session-, 18 June 2008, Annexhall F202, Pacifico Yokohama, Japan Association of Surveyors (JAS), Session 5 - 4
8. J.T. Sri Sumantyo, "Development of Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar onboard Microsatellite", Chiba University Open Research, p.58, 6 September 2008.
9. Bannu, J.T.Sri Sumantyo, Musali Krishnaiah, H. Kuze, "The impact of Elnino and the positive Indian Ocean Dipole on rainfall variability in the Indo-Pasific region," Proc. of the 14th CEReS International Symposium and SKYNET Workshop on "Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change," pp.107-110, Chiba University, Japan, 13-14 November 2008.
10. M. Baharuddin, J.T.Sri Sumantyo, and H. Kuze, "Microstrip Antennas for Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar," The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers (IEICE) Technical Report AP2008-202 (2009-2), pp.79-84, February 2009.
11. L. Bayuaji, S. Bambang, J.T. Sri Sumantyo, and H. Kuze, "ALOS - PALSAR DInSAR Analysis for Urban Subsidence Monitoring : Case Study of Jakarta Megacity, Indonesia," The 16th Remote Sensing Forum - SICE, pp. 17-18, RESTEC, Tokyo, March 2, 2009.
12. W. Victor, M. Baharuddin, J.T. Sri Sumantyo and H. Kuze, "Development of Measurement System for Circularly Polarized Synthetic Aperture Radar," The 16th Remote Sensing Forum - SICE, pp. 11-12, RESTEC, Tokyo, March 2, 2009.
13. J.T. Sri Sumantyo, 次世代地球環境診断用小型衛星の開発、シンポジウム 千葉大学の「地球環境問題」に対する取り組み、けやき会館大ホール、2008年5月8日、工学部地域社会連携推進委員会（招待）
14. J.T.Sri Sumantyo、合成開口レーダー円偏波合成開口レーダ搭載小型衛星の開発、第1回スペースランド計画キックオフミーティング、東葛テクノプラザ、2009年3月19日（スペースランド計画準備委員会主催）（招待）

梶原康司

1. 小野祐作, 梶原康司, 本多嘉明, 森林における二方向性反射特性と樹冠形状の関係, 日本写真測量学会平成20年度年次学術講演会, pp5-8, 2008
2. 小野朗子, 梶原康司, 本多嘉明, 植生の水ストレス傾向を検出するための手法開発III, 日本写真測量学会平成20年度年次学術講演会, pp13-14, 2008
3. 小野祐作, 梶原康司, 本多嘉明, 森林域の三次元構造を考慮した多方向観測のシミュレータの開発, 日本写真測量学会平成20年度秋季学術講演会, pp111-112, 2008
4. 小野朗子, 梶原康司, 本多嘉明, 植生の水ストレス傾向を検出するための手法開発IV, 日本写真測量学会平成20年度秋季学術講演会, pp107-108, 2008

本郷千春

1. 「農業空間情報を活用した効率的なてん菜栽培支援システムの構築」、本郷千春、グリーンテクノバンクセミナーてん菜生産の課題と栽培支援システムの開発について予稿集、p8-9、2009
2. 「衛星・気象データ統合型アプローチによるてん菜根収量の予測」、本郷千春、グリーンテクノバンクセミナーてん菜生産の課題と栽培支援システムの開発について予稿集、p14-18、2009
3. 本郷千春・丹羽勝久・横堀 潤・山田龍太郎・桑原真人:農業空間情報を活用した効率的なてん菜栽培支援システムの構築 第3報 一気象および衛星データを用いた根重の予測一、日本リモートセンシング学会第45回学術講演会論文集、115-116 (2008)

4. 伊東昭彦・本郷千春・竹澤邦夫・二宮正士・徳井和久・竹島敏明・田中憲治、リモートセンシングデータを利用した水稻被害率推定に関する研究 第12報、衛星データの補完手段としての産業用無人ヘリの検討 (2)、日本リモートセンシング学会第45回学術講演会論文集、139-140 (2008)
5. 本郷千春、農業空間情報の実利用の現状、日本リモートセンシング学会第44回学術講演会論文集、147-148 (2008)
6. 本郷千春・遠藤広康・伊東明彦・竹澤邦夫・二宮正士・徳井和久・竹島敏明、リモートセンシングデータを利用した水稻被害率推定に関する研究 第10報、観測波長帯および解像度が異なるデータを用いた場合の推定精度の比較、日本リモートセンシング学会第44回学術講演会論文集、177-178 (2008)
7. 伊東明彦・本郷千春・竹澤邦夫・二宮正士・徳井和久・竹島敏明・田中憲治、リモートセンシングデータを利用した水稻被害率推定に関する研究 第11報、多年度データを利用した精度向上の試み、日本リモートセンシング学会第44回学術講演会論文集、195-196 (2008)
8. 丹羽勝久・横堀 潤・菊地晃二・本郷千春、北海道十勝地域における土壌タイプ別テンサイ根収量の推定とその精度、日本土壌肥料学会日本土壌肥料学会愛知大会講演会、P131 (2008)
9. 遠藤広康・本郷千春・徳井和久、空間情報を用いた水稻の収量推定、計測自動制御学会第15回リモートセンシングフォーラム、p11-12 (2008)

早崎将光・山本宗尚

1. 佐藤栄里子, 樋口篤志, 山本宗尚, 早崎将光, Aqua/AIRS と TRMM を利用した降水効率と環境場との関係. 日本気象学会2008年度秋季大会, 2008年11月19日-21日, 仙台国際センター, 仙台.
2. 早崎将光, 山本宗尚, 樋口篤志, サイクロン Nargis の発生・発達期における総観気象場. 日本気象学会2008年度秋季大会, 2008年11月19日-21日, 仙台国際センター, 仙台.
3. 早崎将光, 菅田誠治, 大原利真, 浮遊粒子状物質および光化学オキシダントの広域高濃度現象の時空間変動, 第49回大気環境学会年会, 2008年9月17-19日, 金沢.
4. 岩本真二, 大石興弘, 田上四郎, 山本重一, 国立環境研究所・C型共同研究グループ (九州グループ), 光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究 (2) —九州地方における2007年の高濃度現象について—, 第49回大気環境学会年会, 2008年9月17-19日, 金沢.
5. 佐川竜也, 長田健太郎, 田中孝典, 若松伸司, 国立環境研究所・C型共同研究グループ (中国四国グループ), 光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究 (3) —最近の中国・四国地方におけるOx・SPM高濃度事例解析 (1)—, 第49回大気環境学会年会, 2008年9月17-19日, 金沢.
6. 長田健太郎, 佐川竜也, 田中孝典, 若松伸司, 国立環境研究所・C型共同研究グループ (中国四国グループ), 光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究 (4) —最近の中国・四国地方におけるOx・SPM高濃度事例解析 (2)—, 第49回大気環境学会年会, 2008年9月17-19日, 金沢.
7. 田中孝典, 佐川竜也, 国立環境研究所・C型共同研究グループ (中国四国グループ), 光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究 (5) —中国・四国地域における夜間のオキシダント高濃度事象の解析—, 第49回大気環境学会年会, 2008年9月17-19日, 金沢.
8. 和田峻輔, 山本勝彦, 山神真紀子, 板野泰之, 国立環境研究所・C型共同研究グループ (POグループ), 光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究 (6) —ポテンシャルオゾンを用いた関西地域の高濃度オゾン現象の事例解析—, 第49回大気環境学会年会, 2008年9月17-19日, 金沢.
9. 板野泰之, 山神真紀子, 大原利真, 国立環境研究所・C型共同研究グループ (POグループ), 光化学オキシダントと粒子状物質等の汚染特性解明に関する研究 (7) —ポテンシャルオゾンを用いた日本におけるオゾンの季節変化パターンの地域的な違いとその経年変化の解析—, 第49回大気環境学会年会, 2008年9月17-19日, 金沢.
10. 永岡淳一, 山本宗尚, 樋口篤志, TRMM/PRによる後方散乱係数を用いた地表面状態の季節変動・経年変化. 水文・水資源学会 2008年度総会・研究発表会, 8月26-28日, 東京大学 駒場IIリサーチキャンパス 生産技術研究所 A棟, 東京.
11. 千葉大CEReSバーチャルラボラトリ支援室 (樋口篤志・山本宗尚・早崎将光・西尾文彦), 複数の気

象データセットでとらえたミャンマー・サイクロン. 緊急セッション, 日本地球惑星科学連合2008年大会, 5月16-21日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉.

12. 山本宗尚, 菊地沙織, 樋口篤志, 雨量計データセットを用いた東アジアにおける降雨・無降雨連続日数の長期変動. 日本地球惑星科学連合2008年大会, 5月16-21日, 幕張メッセ国際会議場, 千葉.

【著書】

J.T. スリスマンティヨ:

1. 小林 茂 編, 近代日本の地図作製とアジア太平洋地域 — 「外邦図」へのアプローチ、Chapter 4. J.T. Sri Sumantyo, I. Indreswari S., and R. Tateishi, Urban Monitoring using Former Japanese Military Maps and Remote Sensing, pp. 471-476、大阪大学出版会、2009年3月 ISBN : 978-87259-266-5

[4] 特許

本郷千春

「作物の収量予測方法及びその装置」特願2009-12091、平成21年1月22日

[5] 受賞

1. アリムジャン・カシム (Alimujiang Kasimu) (大学院自然科学研究科地球生命圏科学専攻3年、建石研究室)
2008年12月15日、特定非営利活動法人・日中科学技術交流協会 (理事長: 有山正孝) の第18回野上茂吉郎記念研究奨励賞を受賞
2. IEEE GIS研究奨励賞: SICEリモートセンシングフォーラムにおける発表 篠宮浩平, 矢吹正教, 増田健二, 久世宏明, 佐々木真人, Ashra イメージングライダーを用いた対流圏エアロゾルと雲の二次元計測
3. 大気環境学会論文賞 (若手・学生部門) 受賞 (共著, 対象論文: S. Adachi, F. Kimura, S. Sugata, M. Hayasaki, Y. Kurosaki, and S. Wakamatsu, Dust transport along a cold front: A case study of a cyclone observed on 19 - 20 April 2000 in Northeast Asia, Journal of Japan Society for Atmospheric Environment, 42, 327-338, 2007.)



[6] 国際交流

6.1 外国人受け入れ

様式 外国人来訪者の受け入れ報告

(部局 環境リモートセンシング研究センター)

外国人来訪者 氏名	性別	国籍	所属機関 職名	来学目的 表敬察等 共同研究 シンポジウム	本学受入先 受入教員所属 講座等名 氏名	期間	備考
ソフィア ムバリカ	女性	インドネシア	ガジャマダ大学 医学部 教授 大学院医学研究科 副研究科長	共同研究打ち合わせ ダブルデグリーの 打ち合わせ	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦 ヨサファット	H20.5.10 ～	・経費 先方負担 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 なし
アマド ハミン サドワ	男性	インドネシア	ガジャマダ大学 生物化学部 教授 大学院生物化学研究科	共同研究打ち合わせ ダブルデグリーの 打ち合わせ	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦 ヨサファット	H20.5.10 ～	・経費 先方負担 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 なし
B. J. Sohn	男性	韓国	ソウル国立大学	研究打ち合わせ	基盤研究領域 高村 民雄	H20.7.2	・経費 先方費用 ・单身 ・宿泊施設の状況
Dr. AB Susanto	男性	インドネシア	インドネシア高等 教育局 国際交流課 課長	国際大学交流 セミナー	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦	H20.9.7 ～ H20.9.12	・経費 千葉大学 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ホテル
Dr. Dwia Aries Tina Pulbuhu	女性	インドネシア	ハサヌディン大学 教授 (副学長)	国際大学交流 セミナー	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦	H20.9.7 ～ H20.9.12	・経費 千葉大学 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ホテル
Dr. Eko Tjipto Rahardjo	男性	インドネシア	インドネシア大学 教授	国際大学交流 セミナー	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦	H20.9.7 ～ H20.9.14	・経費 千葉大学 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ホテル
Dr. Ivonne Milichristi Radjawane	女性	インドネシア	バンドン工科大学 准教授	国際大学交流 セミナー	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦	H20.9.7 ～ H20.9.14	・経費 千葉大学 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ホテル
Dr. Hartono	男性	インドネシア	ガジャマダ大学 教授 (地理学部長)	国際大学交流 セミナー	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦	H20.9.7 ～ H20.9.14	・経費 千葉大学 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ホテル
Ms. Anak Agung Ayu Putriningsih	女性	インドネシア	ウダヤナ大学 学生	国際大学交流 セミナー	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦	H20.9.7 ～ H20.9.19	・経費 千葉大学 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ゲストハウス
Mr. Mulyadi Azwar Sannang	男性	インドネシア	ハサヌディン大学 学生	国際大学交流 セミナー	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦	H20.9.7 ～ H20.9.19	・経費 千葉大学 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ゲストハウス

Ms. Fitri Yuli Zulkifli	女性	インドネシア	インドネシア大学学生	国際大学交流セミナー	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦	H20.9.7 ～ H20.9.19	・経費 千葉大学 ・単身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ゲストハウス
Ms. Putri Suciati	女性	インドネシア	バンドン工科大学学生	国際大学交流セミナー	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦	H20.9.7 ～ H20.9.19	・経費 千葉大学 ・単身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ゲストハウス
Ms. Ratih Fitria Putri	女性	インドネシア	ガジャマダ大学学生	国際大学交流セミナー	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦	H20.9.7 ～ H20.9.19	・経費 千葉大学 ・単身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ゲストハウス
Ms. Sherry Adelia Natsir	女性	インドネシア	ハサヌディン大学学生	国際大学交流セミナー	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦	H20.9.7 ～ H20.9.12	・経費 先方負担 ・単身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ゲストハウス
黄 建平 (Jianping Huang)	男性	中国	蘭州大学大気研究院教授	CEReS国際シンポジウム/SKYNER ワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.12 ～ H20.11.15	国際プロジェクト経費 ゲストハウス
閉 建榮 (Jianron Bi)	男性	中国	蘭州大学大気研究院助手	CEReS国際シンポジウム/SKYNER ワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.12 ～ H20.11.15	国際プロジェクト経費 ゲストハウス
王 珍珠 (Zhenzhu Wang)	男性	中国	中国科学院安徽光学精密機械研究所 研究生	CEReS国際シンポジウム/SKYNER ワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.12 ～ H20.11.16	国際プロジェクト経費 ゲストハウス
周 軍 (Jun Zhou)	男性	中国	中国科学院安徽光学精密機械研究所 教授	CEReS国際シンポジウム/SKYNER ワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.12 ～ H20.11.16	文科省 (GEOSS) ゲストハウス
石 廣玉 (Guan-Yu Shi)	男性	中国	中国科学院大気物理研究所 教授	CEReS国際シンポジウム/SKYNER ワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.12 ～ H20.11.18	国際プロジェクト経費 ゲストハウス
Chabangborn Akkaneewut	男性	タイ	チュラロンコン大学 講師	CEReS国際シンポジウム/SKYNER ワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.12 ～ H20.11.15	文科省 (GEOSS) ホテル 東横イン千葉駅前
H-W Chun	男性	韓国	ソウル国際大学 助教	CEReS国際シンポジウム/SKYNER ワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.12 H20.11.15	教育研究経費 (リモセン負担) ホテル 東横イン千葉駅前
John A. Ogren	男性	アメリカ	NOAA/ESRL Global Monitoring Division	CEReS国際シンポジウム/SKYNER ワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.11 ～ H20.11.15	文科省 (GEOSS) ホテル 東横イン千葉駅前
Rachel Pinker	女性	アメリカ	メリーランド大学 教授	CEReS国際シンポジウム/SKYNER ワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.10 ～ H20.11.17	教育研究経費 (リモセン負担) ホテル 東横イン千葉駅前
Nas-Urt Tugjsuren	男性	モンゴル	モンゴル科学技術大学 教授	CEReS国際シンポジウム/SKYNER ワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.10 ～ H20.11.17	松韻会館

Young J. Kim	男性	韓国	Gwangju Inst. of Sci. & Tech., 教授	CEReS国際シンポジウム/SKYNERワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 久世 宏明	H20.11.12 ～ H20.11.14	国際プロジェクト経費 ホテル サンシティホテル千葉
郭 宗欽	男性	韓国	公州大学校 自然科学大学 教授	CEReS国際シンポジウム/SKYNERワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.12 ～ H20.11.15	自費 松韻会館
郭さんの同行者2名	男性	韓国	公州大学校 自然科学大学	CEReS国際シンポジウム/SKYNERワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.12 ～ H20.11.15	自費 松韻会館
Dim Jules Rostand	男性	カメルーン	JAXA EORC	CEReS国際シンポジウム/SKYNERワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.13 ～ H20.11.14	自費
Kithsiri Perera	男性	オーストラリア	Terrenean Mapping	CEReS国際シンポジウム/SKYNERワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 建石 隆太郎	H20.11.8 ～ H20.11.14	共同利用研究費4(建石) 滞在費のみ ゲストハウス
Kenneth Sassen	男性	アメリカ	アラスカ大学	CEReS国際シンポジウム/SKYNERワークショップ	環境リモートセンシング研究センター 高村 民雄	H20.11.13 ～ H20.11.14	他機関経費 ホテル 東横イン千葉駅前
ジョセフィーノ コミソ	男性	米国	米国宇宙航空局 ゴダード宇宙航空センター・雪氷部門部長	共同研究成果打ち合わせ サイエンスカフェの講演者	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦	H21.1.15 ～ H21.1.17	・経費 先方負担 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ゲストハウス
レオニード ミトニック	男性	ロシア	ロシア科学アカデミー ロシア極東海洋科学研究所 海洋衛星観測部長	共同研究成果打ち合わせ サイエンスカフェの講演者	環境リモートセンシング研究センター 西尾 文彦	H21.1.15 ～ H21.1.18	・経費 先方負担 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ゲストハウス
Sugianto (スギアント)	男性	インドネシア	インドネシア・シアフクアラ大学 大学院 副研究課長・准教授	サバティカル・共同研究サバティカル・共同研究	環境リモートセンシング研究センター J.T.スリスマン ティヨ 准教授	H21.1.20 ～ H21.3.19	・経費 インドネシア国家開発庁 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 千葉大学国際交流会館
Koo Voon Chet (コーボンチェット)	男性	マレーシア	マレーシア・マルチメディア大学 工学部 准教授	合成開口レーダ国際会議(IWSAR2009)に招待講演	環境リモートセンシング研究センター J.T.スリスマン ティヨ 准教授	H21.2.14 ～ H21.2.17	・経費 千葉大学ベンチャービジネスラボラトリー ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ゲストハウス
Pierre Defourny (ピエル デフォーニ)	男性	ベルギー	ベルギー・ルーヴァン・カトリック大学 環境・ゲオマティクス学科 教授	合成開口レーダ国際会議(IWSAR2009)に招待講演	環境リモートセンシング研究センター J.T.スリスマン ティヨ 准教授	H21.2.15 ～ H21.2.17	・経費 千葉大学ベンチャービジネスラボラトリー ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ゲストハウス
Odgalbayar Tugjsuren	男性	モンゴル	モンゴル科学技術大学 熱的手法と産業生態学研究所	共同研究	環境リモートセンシング研究センター 高村研究室	H21.3.10 ～ H21.3.30	・経費 0300-00032教員研究費03(高村) ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 国際交流会館

Puttinum Sukumonjan	男性	タイ	チュラロンコン大学 大学院博士課程 前期2年	共同研究	環境リモートセンシング研究センター 高村研究室	H21.3.24 ～ H21.3.28	・経費 科研費 K24183100060 基板研究 (B) 一般 Z20 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 松韻会館
Dr. Junun Sartohadi	男性	インドネシア共和国	ガジャマダ大学 環境地理学部学部長	共同研究及びダブルデグリーなど学生交流についての打ち合わせ	環境リモートセンシング研究センター 西尾文彦センター長、ヨサファット准教授	H21.2.26 ～ H21.2.28	・経費 先方負担 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ゲストハウス
Dr. Djati Mardiato	男性	インドネシア共和国	ガジャマダ大学 環境地理学部副学部長 国際研究担当	共同研究及びダブルデグリーなど学生交流についての打ち合わせ	環境リモートセンシング研究センター 西尾文彦センター長、ヨサファット准教授	H21.2.26 ～ H21.2.28	・経費 先方負担 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ゲストハウス
Dr. Muh Aris Marfai	男性	インドネシア共和国	ガジャマダ大学 環境地理学部副学部長 国際研究プログラム担当	共同研究及びダブルデグリーなど学生交流についての打ち合わせ	環境リモートセンシング研究センター 西尾文彦センター長、ヨサファット准教授	H21.2.26 ～ H21.2.28	・経費 先方負担 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況 ゲストハウス
Dr. ABe Susanto	男性	インドネシア共和国	インドネシア国 文部科学省 国際 学術局 国際交流 課長	共同研究及びダブルデグリーなど学生交流協定に基づく学生は件数の打ち合わせ	環境リモートセンシング研究センター 西尾文彦センター長、ヨサファット准教授	H21.3.16	・経費 先方負担 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況
Dr. Liliek Sulistyowati	女性	インドネシア共和国	ブラビジャヤ大学 国際教育研究部長 ダブルデグリー担当	共同研究及びダブルデグリーなど学生交流についての打ち合わせ	環境リモートセンシング研究センター 西尾文彦センター長、ヨサファット准教授	H21.3.16	・経費 先方負担 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況
Dr. Aida Sartimbul	女性	インドネシア共和国	ブラビジャヤ大学 海洋学部長 国際研究プログラム担当	共同研究及びダブルデグリーなど学生交流についての打ち合わせ	環境リモートセンシング研究センター 西尾文彦センター長、ヨサファット准教授	H21.3.16	・経費 先方負担 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況
Prof. Arun K.Saraf	男性	インド	インド・インド 工科大学 (ロル キー) 地球科学 科・教授	研究室訪問・共同 研究打合せ	環境リモートセンシング研究センター J.T.スリスマンティヨ	H.21.3.27	・経費 先方費用 ・单身・夫婦・家族 ・宿泊施設の状況

6.2. 教員の海外渡航

外国出張・海外研修

	氏名	国名	用務先	期間	用務	予算
1	久世 宏明	中国	中国科学院、上海光学精密機械研究所	平成20年3月27日～平成20年4月3日	研究打ち合わせおよび大気汚染物質の光学検出法に関するワークショップ参加	3月分:拠点経費 4月分:奨学寄付金(環境G)→後に拠点経費に振替
2	山本 宗尚	オーストリア共和国	AustriaCenter Vienna	平成20年4月13日～平成20年4月18日	EuropeanGeosciences Union General Assembly 2008における研究発表	運営費交付金(4大学連携VL)
3	Josaphat Tetuko Sri Sumantyo	インドネシア	バンドン工科大学 インドネシア飛行機製造会社 (PT Aero Division)	平成20年4月26日～平成20年5月6日	合成開口レーダ研究打合せ 無人飛行機に関する研究打合せ・無人飛行機講習会参加	科学研究費 若手研究 (A) T.SriSumantyo 代表)
4	高村 民雄	タイ	アジア工科大学 (バンコク) タイ・フィマイ観測所 チュラロンコン大学	平成20年5月25日～平成20年6月4日	ABCミーティング出席・発表 観測サイトの機材の保守・管理 現地研究者との打ち合わせ	文部科学省 (GEOSS)
5	Josaphat Tetuko Sri Sumantyo	インドネシア	インドネシア経済産業省 バンドン工科大学 インドネシア流域管理局	平成20年6月5日～平成20年6月16日	招待講演・学生交流協定・ダブルデグリーの検討会議・講演会・現地調査	運営費交付金 留学生特別プログラム事業費
6	西尾 文彦	インドネシア	バンドン工科大学 ガジャマダ大学	平成20年6月7日～平成20年6月16日	バンドン工科大学、ワークショップでの招待講演および大学間協定の再締結 ガジャマダ大学大学間交流の打ち合わせ インドネシア高等教育局との打ち合わせ	千葉大学 運営費交付金 留学生特別プログラム経費
7	本郷 千春	インドネシア	バンドン工科大学 西部ジャワ水流管理局 インドネシア統計局	平成20年6月7日～平成20年6月16日	ワークショップでの招待講演 資料調査・共同研究打合せ	千葉大学 運営費交付金 留学生特別プログラム経費
8	近藤 昭彦	韓国	釜山、洛東江洪水管理所	平成20年6月18日～平成20年6月22日	アジア太平洋地球科学会議 (AOGS) 参加 洛東江流域調査	科学研究費 (基盤研究 (B))
9	建石隆太郎	インドネシア	バンドン工科大学 リモートセンシングセンター	平成20年6月26日～平成20年6月30日	国際ワークショップでの招待講演 共同研究打合せ	受託事業 (国土地理院)
10	梶原 康司	中国	北京国際会議センター	平成20年7月3日～平成20年7月11日	ISPR2008国際会議参加	委託研究経費 (JAXA)
11	建石隆太郎	中国	北京国際会議センター	平成20年7月6日～平成20年7月13日	ISPR2008国際会議に参加、研究発表 河北科学技術大学にて講演	受託事業 (国土地理院)
12	近藤 昭彦	インドネシア	ポゴール農科大学	平成20年7月20日～平成20年7月25日	研究課題に係るインドネシア側との研究打ち合わせ、現地調査および資料収集	他機関経費 (筑波大学負担)
13	建石隆太郎	台湾	台湾国立成功大学	平成20年9月3日～平成20年9月5日	第27回測量空間情報会議に参加・研究発表	受託事業 (国土地理院)

14	梶原 康司	英国	University of Wales Institute, Cardiff	平成20年9月14日～平成20年9月19日	SPIEEuropeRemote Sensing 2008にて発表	教員研究費08 梶原
15	近藤 昭彦	中国	中国河北省、内蒙古自治区	平成20年9月22日～平成20年9月30日	中国、内蒙古自治区および河北省における水環境調査およびワークショップ開催	科学研究費 補助金
16	西尾 文彦	インドネシア	バリ島、デンパサール市、ウダヤナ大学	平成20年9月25日～平成20年10月1日	大学院（博士後期課程）における英語による留学生特別プログラムの開発・実施	理学部予算 （留学生特別プログラム事業費）
17	西尾 文彦	インドネシア	インドネシア文部省 高等教育局 国際協力事業団 （JICA） バンドン工科大学 ガジャマダ大学	平成20年10月24日～平成20年11月4日	大学院（博士後期課程）における英語による留学生特別プログラムの開発・実施	理学部予算 （留学生特別プログラム事業費）
18	Josaphat Tetuko Sri Sumantyo	インドネシア	インドネシア文部省 高等教育局 国際協力事業団 （JICA） バンドン工科大学 ガジャマダ大学	平成20年10月24日～平成20年11月10日	大学院（博士後期課程）における英語による留学生特別プログラムの開発・実施	理学部予算 （留学生特別プログラム事業費）
19	建石隆太郎	韓国	韓国地質資源研究院	平成20年10月28日～平成20年10月31日	国際リモートセンシング学会参加	受託事業（国土 地理院）
20	建石隆太郎	スリランカ	Galadari Hotel	平成20年11月9日～平成20年11月15日	第29回アジアリモートセンシング会議参加	受託事業（国土 地理院）
21	高村 民雄	ネパール	Hotel Yak and Yeti	平成20年12月5日～平成20年12月11日	第3回ABC国際トレーニングスクールにおいて講義	寄附金経費 （環境D）
22	本郷 千春	アメリカ	Wyndham Orland Resort	平成21年2月24日～平成21年3月3日	第35回American Society of Sugar Beet Technologists 会議参加及び研究発表	拠点形成
23	西尾 文彦	マレーシア	水文環境工学研究部 テナガ国立大学	平成21年2月26日～平成21年3月4日	千葉大学環境リモートセンシング研究センター・マレーシア水文環境工学研究部テナガ国立大学との部局間協定の署名 千葉大学とテナガ国立大学との大学間学術交流協定および学生交流協定締結の打ち合わせ ダブルデグリーの打ち合わせ	大学院（博士後期課程）における英語による留学生特別プログラムの開発・実施 入学支援経費（理学研究科）
24	樋口 篤志	ベトナム	Bach Dang Hotel	平成21年3月4日～平成21年3月8日	MAHASRI / HyARC Workshop in Vietnam参加及び研究成果発表	4大学旅費
25	高村 民雄	中国	蘭州観測所 中国科学院大気物理研究所	平成21年3月13日～平成21年3月20日	観測機器の検定と設置及び現地研究者との打ち合わせ	受託高村（文科省地球）
26	Josaphat Tetuko Sri Sumantyo	中国	Central Garden Hotel	平成21年3月21日～平成21年3月26日	Progress in Electromagnetics Research Symposium (PIERS2009) の発表	拠点形成

[7] 教育活動

・講 義

(西尾文彦)

普遍教育 「地球環境とリモートセンシング」

普遍教育 「変動する地球の環境への適応」

理学部 「気候システム概論」

理学研究科 「環境リモートセンシング特論」

理学研究科 「環境リモートセンシングⅠA」

理学研究科 「環境リモートセンシングⅡB」

(高村民雄)

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

普遍教育 総合科目 「地球環境の行方を探る」(分担)

理学部 「天気と大気科学」

理学研究科 「環境リモートセンシング特論」(分担)

理学研究科 「リモートセンシングⅠA」(分担)

理学研究科 「リモートセンシングⅡA」(分担)

(建石隆太郎)

理学研究科 「環境リモートセンシング特論」(分担)

理学研究科 「環境リモートセンシングⅡB」(分担)

理学研究科 「環境リモートセンシングⅡB」(分担)

理学部 「リモートセンシング入門」

工学部 「リモートセンシング工学」(分担)

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

(近藤昭彦)

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

普遍教育 コア科目 『暮らしと環境』『災害と空間情報』

理学部 「リモートセンシングGIS実習」(分担)

大学院理学研究科 環境リモートセンシング特論(分担)

大学院理学研究科 リモートセンシングⅠB(分担)

大学院理学研究科 リモートセンシングⅡB(分担)

大学院理学研究科 特別演習Ⅰ、特別研究Ⅰ

大学院理学研究科 特別演習Ⅱ、特別研究Ⅱ

敬愛大学 「自然地理学」

(久世宏明)

工学部情報画像工学科 「リモートセンシング工学」(久世・ヨサファット・建石)

普遍教育基礎科目 「物理学CII電磁気学入門2」

総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

融合科学研究科前後期課程 「リモートセンシング環境情報学I」(JAXA 鈴木 睦 非常勤講師と分担)、「応用リモートセンシング工学」(久世・梶原)

「特別演習」「特別研究」

(本多嘉明)

普遍教育 地球環境とリモートセンシング (分担)

融合科学研究科 リモートセンシング基礎情報論 (分担)

融合科学研究科 リモートセンシング工学特論 (分担)

(樋口篤志)

普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

理学部地球科学科 専門科目 「気候システム概論」(分担)

理学研究科 「リモートセンシング特論」(分担)「環境リモートセンシング IA」(分担)、「環境リモートセンシング IIA」(分担)、「特別演習」,「特別研究」

(J.T.スリスマンティヨ)

普遍教育 教養展開科目 (コアE関連) 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

工学部情報画像工学科A 専門科目 「リモートセンシング工学」(分担)

大学院融合科学研究科・情報科学専攻 マイクロ波リモートセンシング/博士前期・博士後期
リモートセンシング工学特論/博士前期・博士後期 (分担)

(梶原康司)

普遍教育 地球環境とリモートセンシング (分担)

融合科学研究科 応用リモートセンシング工学 (分担)

工学部 データベース

(本郷千春)

- ・ 普遍教育 「地球環境とリモートセンシング」RS技術による社会貢献 (分担)
- ・ 理学研究科 「環境リモートセンシングIA」(分担)
- ・ 理学研究科 「環境リモートセンシングIIB」(分担)

- ・理学部 「リモートセンシング・GIS実習」(分担)
- ・園芸学部 「環境計測学」(分担)

(早崎将光・山本宗尚)

- ・普遍教育 総合科目 「地球環境とリモートセンシング」(分担、千葉大学;山本)
- ・共通教育科目(人間科学教育科目) 「上賀茂の文化を学ぶ」(分担、京都産業大学、依頼、山本)
- ・生物環境学(集中講義;愛媛大学 農学部;早崎)

【博士論文】

(西尾文彦)

学生氏名:天野祐樹

論文題名:衛星データを用いた南極白瀬氷河沿岸部の海氷変動に関する研究

専攻名:理学部・地球科学科

指導教官:西尾文彦

学生氏名:厚地伸悟

論文題名:オホーツク海における薄氷域の検出と海氷密接度-AMSR-E 89GHzを用いて—

専攻名:理学部・地球科学科

指導教官:西尾文彦

(高村民雄)

学生氏名:崔 羽

論文題名:方向反射特性を含む地表面アルベドの推定とその応用に関する研究

専攻:自然科学研究科多様性科学専攻

学位:博士(理学)

指導教員:高村民雄

学生氏名:竹中栄晶

論文題名:ニューラルネットワークによる衛星観測に基づく放射収支の推定手法に関する研究

専攻:自然科学研究科多様性科学専攻

学位:博士(理学)

指導教員:高村民雄

(建石隆太郎)

学生氏名:Alimujiang Kasimu (アリムジャン カシム)

論文題名:Mapping and analysis of global urban areas using multi-source geospatial data (地理空間デー

タを用いたグローバル都市域のマッピングと分析)

専攻:自然科学研究科

学位:博士(学術)

指導教員:建石隆太郎

学生氏名:Nehal M.A. Soliman (ネハル M.A. ソライマン)

論文題名:Mapping iron ore minerals in Egypt by remote sensing technique

(リモートセンシング技術によるエジプトにおける鉄鉱石マッピング)

専攻:自然科学研究科

学位:博士(学術)

指導教員:建石隆太郎

【修士論文】

(高村民雄)

学生氏名:鳥海 貢

論文題名:PAR radiometerによる大気パラメータの推定

専攻:理学研究科地球生命圏科学専攻

学位:修士(理学)

指導教員:高村民雄

学生氏名:松本寛生

論文題名:Sky radiometerによるエアロゾルの光学的特性に関する研究

専攻:理学研究科地球生命圏科学専攻

学位:修士(理学)

指導教員:高村民雄

(建石隆太郎)

学生氏名:小泉恵

論文題名:ASTERデータを用いた日本の土地被覆データ作成のための基礎研究

専攻:理学研究科

学位:修士(理学)

指導教員:建石隆太郎

学生氏名:Bayan Abdelhaleem Mohammed Alsaaidh (バヤン・アブデルハリーム・モハammad・アッサ
アイデ)

論文題名:Assessment of land use/cover change and urban expansion of the central part of Jordan using

remote sensing and GIS (リモートセンシングとGISを使用したヨルダン中央部の都市域拡大
と土地利用/土地被覆変化に関する研究)

専攻:理学研究科
学位:修士(理学)
指導教員:建石隆太郎

学生氏名:MD. MIJANUR RAHMAN (M.D. ミジャンル・ラフマン)

論文題名:Extraction of Mangrove forest in Bangladesh using Landsat data
Landsat (データを用いたバングラデシュのマングローブ林抽出)

専攻:理学研究科
学位:修士(理学)
指導教員:建石隆太郎

(近藤昭彦)

学生氏名:チン ティ タン ズエン

論文題目:衛星データを用いたアジアモンスーン地域における洪水浸水域の評価-ベトナム、フエラグー
ンの事例研究-

専攻:理学研究科地球生命圏科学専攻
学位:修士(学術)
指導教員:近藤昭彦

学生氏名:李 海蘭

論文題目:中国三江平原における土地利用変化-リモートセンシングによる水田面積変化の抽出-

専攻:理学研究科地球生命圏科学専攻
学位:修士(理学)
指導教員:近藤昭彦

(久世宏明)

学生氏名:片岡大祐

論文題名:天空光と人工光源を利用した大気中の長光路伝搬によるエアロゾルと大気汚染物質の連続計測

専攻名:融合科学研究科情報科学専攻
学位名:修士(工学)
指導教員名:久世宏明

学生氏名:篠宮康平

論文題名:Ashra イメージングライダーを用いた対流圏エアロゾルと雲の二次元計測

専攻名:融合科学研究科情報科学専攻

学位名:修士(工学)

指導教員名:久世宏明

(本多嘉明)

学生氏名: 李子墨

論文題目: 三次元データからのLAI推定手法に関する研究

専攻: 融合科学研究科情報科学専攻

学位: 修士

指導教官: 本多嘉明

(樋口篤志)

学生氏名:栗田尚志

論文題目:長期陸域衛星データに対する経年劣化補正の再補正に対する一考察について

専攻:理学研究科地球生命圏科学専攻

学位:修士(理学)

指導教員:樋口篤志

学生氏名:黒川寛海

論文題目:衛星データ解析による海洋基礎生産に与える非生物的環境要因の評価

専攻:理学研究科地球生命圏科学専攻

学位:修士(理学)

指導教員:樋口篤志

学生氏名:佐藤栄里子

論文題目:複数の衛星を用いた水蒸気量と降水の関係とその地域性に関する研究

専攻:理学研究科地球生命圏科学専攻

学位:修士(理学)

指導教員:樋口篤志

学生氏名:永岡淳一

論文題目:Study on the Characteristics of Backscattering Coefficients over Different Vegetation Land
Cover Derived from Spaceborne Precipitation Radar

専攻:理学研究科地球生命圏科学専攻

学位:修士(理学)

指導教員:樋口篤志

学生氏名:名波明菜

論文題目:TRMM衛星を用いた降水システムの統計的分類とその時空間特性に関する研究

専攻:理学研究科地球生命圏科学専攻

学位:修士(理学)

指導教員:樋口篤志

(J.T. スリスマンティヨ)

学生氏名:Prilando Rizki Akbar

論文題目:円偏波合成開口レーダ用のマイクロ波回路システムの開発

専攻:融合科学研究科情報科学専攻

学位:修士(工学)

指導教員:J.T. スリスマンティヨ

(梶原康司)

学生氏名: 李子墨

論文題名: 三次元データからのLAI推定手法に関する研究

専攻: 融合科学研究科情報科学専攻

学位: 修士

指導教官: 梶原康司

【卒論】

(建石隆太郎)

学生氏名:齋藤拓也

論文題名:ASTERデータによる市街地抽出に関する研究

専攻:理学部

学位:学士

指導教員:建石隆太郎

学生氏名:吉川大悟

論文題名:ASTERデータの精密レジストレーションに関する研究

専攻:理学部

学位:学士

指導教員:建石隆太郎

(近藤昭彦)

学生氏名:大谷克洋

論文題目:リモートセンシングを用いたバングラディシュ・ガンジス川河口付近における地形変化に関する研究

専攻:理学部地球科学科

学位:学士

指導教員:近藤昭彦

学生氏名:新井祐美

論文題目:ロシア沿海州、北方林の南限における森林変化とその要因解析

専攻:理学部地球科学科

学位:学士

指導教員:近藤昭彦

学生氏名:郡 祐輔

論文題目:下総台地における表流水の硝酸態窒素濃度の時空間分布と土地被覆との関係

専攻:理学部地球科学科

学位:学士

指導教員:近藤昭彦

(久世宏明)

学生氏名:松本 拓

論文題名:紫外長光路差分吸収分光法による三宅島の火山ガス計測

専攻名:工学部

学位名:学士(工学)

指導教員名:久世宏明

学生氏名:目時洋平

論文題名:高精度広角望遠鏡による対流圏エアロゾルと雲の二次元分布計測

専攻名:工学部

学位名:学士(工学)

指導教員名:久世宏明

学生氏名:宮澤周司

論文題名:地上同期観測から導いたエアロゾル光学特性によるMODIS衛星データの大气補正

専攻名:工学部

学位名:学士(工学)

指導教員名:久世宏明

(本多嘉明)

学生氏名: 浅見 幸伸

論文題名: レーザースキャナとジャイロを併用した樹木の胸高直径計測に関する研究

専攻: 工学部

学位: 学士

指導教官: 本多嘉明

(樋口篤志)

学生氏名: 綱島小也香

論文題目: 空間特性に着目した, 衛星データを用いた雲解像モデルの検証に関する研究

専攻: 理学部地球科学科

学位: 学士 (理学)

指導教員: 樋口篤志

学生氏名: 宮村真人

論文題目: 日本周辺域における近年の冬季爆弾低気圧の出現および経路に関する研究

専攻: 理学部地球科学科

学位: 学士 (理学)

指導教員: 樋口篤志

学生氏名: 村山裕紀

論文題目: 衛星データを用いた, サヘル地域における対流・降水活動と植生相互作用

専攻: 理学部地球科学科

学位: 学士 (理学)

指導教員: 樋口篤志

(J.T. スリスマンティヨ)

学生氏名: Wissan Victor

論文題目: 円偏波合成開口レーダ測定システムの開発

専攻: 千葉大学工学部情報画像工学科

学位: 学士 (工学)

指導教員: J.T. スリスマンティヨ

(梶原康司)

学生氏名: 浅見 幸伸

論文題名: レーザースキャナとジャイロを併用した樹木の胸高直径計測に関する研究

専攻:工学部
学位:学士
指導教官:梶原康司

(本郷千春)

学生氏名:加藤恵子
論文題名:衛星・気象データを用いたてん菜の収量推定
専攻名:理学部・地球科学科
学位:学士(理学)
指導教官:本郷千春

学生氏名:槇原浩子
論文題名:気象要素が水稻作況指数に及ぼす影響の要因解析
専攻名:理学部・地球科学科
学位:学士(理学)
指導教官:本郷千春

[8] 社会教育活動・社会貢献

・生涯教育・社会貢献

(高村民雄)

1. 市川市地球温暖化対策地域推進計画策定検討委員会 座長 H20.9～H21.3

(近藤昭彦)

1. 市川市第4回市民講座(タウンミーティング)『水の安全性と健康管理』講演 題目:「身近な水・地域の水からの安全安心」(2009.1.30)

(久世宏明)

(社)計測自動制御学会リモートセンシング部会運営委員会主査

(社)日本リモートセンシング学会編集委員会副委員長

(本多嘉明)

宇宙航空研究開発機構招聘研究員

日本写真測量学会理事

NPO法人宇宙からの地球観測を考える会理事

NPO 法人モンゴルエコフォーラム運営委員

日本測量協会評議委員

(樋口篤志)

1. 学術情報ネットワーク (SINET) の活用事例としての取材対応 (<http://www.sinet.ad.jp/case/chiba/interview>) (2008年6月27日)
2. 第2回「地球気候系の診断に関わるバーチャルラボラトリーの形成」講習会 (衛星観測データ解析) の実施. 千葉大学環境リモートセンシング研究センター (2008年9月10-12日)
3. 2008年度日本水文科学会学術大会主催 (集会委員, 実行委員). 千葉大学西千葉キャンパス 自然科学研究科1号館 大会議室 (2008年9月20-21日)
4. Higuchi, A. (2008): Lecture 6: Geostationary Meteorological Satellites. The 18th IHP (International Hydrological Programme) Training Course, 3-15 November 2008, Nagoya, Japan (2008年11月6日).
5. フジテレビ系情報番組「めざましテレビ」にて, 3月9日未明に発生したブーケット沖ポート転覆事故にかかる気象状況の解説に際し, VL 支援室作成のMTSAT 画像が使用. (2009年3月11日放映分).

(J.T. スリ スマンティヨ)

1. J.T. Sri Sumantyo, "Development of the Next Generation Microsatellite for Earth Monitoring, One Day Workshop on Unmanned Mapping Technology : Development and Applications (UnMapTech2008), Aula Timur Institute of Technology Bandung, 9 June 2008
2. J.T. Sri Sumantyo, Distinguished Lecture : Synthetic Aperture Radar Technology, University of Diponegoro, Indonesia, 31 Oktober 2008
3. "Josaphat Tetuko Sri Sumantyo : Getting research off the ground (ヨサファット テトオコ スリ スマンティヨ : 地球表面の研究) " The Jakarta Post 新聞, 2008年9月8日
4. 「世界が注目する「逸材」を救った奨学財団」、フォーサイト雑誌、p.62-64、2009年2月 (新潮社)
5. 「千葉大学が地球観測衛星:レーダに工夫高精度で小型化、14年度メド、災害時にも活用」、p.33、千葉・首都圏経済、日本経済新聞、2009年3月18日

(本郷千春)

1. 本郷千春:北海道新聞、衛星写真や気象記録を駆使、(ビート栽培支援システムを紹介)、2009.3.5
2. 本郷千春:十勝毎日新聞、セミナー「てん菜生産の課題」とは、2009.2.28
3. 本郷千春:十勝毎日新聞、「地域に雇用生む産業」(ビート生産の重要性を語る)、2009.3.8
4. (研修講師) 平成20年度農林水産省委託「第1期」普及推進専門講習会、リモートセンシングのNOSAIへの活用、講義:2008.8.5
5. 平成20年度農林水産省委託「第2期」普及推進専門講習会、リモートセンシングのNOSAIへの活用、講義:2008.8.19
6. 平成20年度農林水産省委託「第3期」普及推進専門講習会、リモートセンシングのNOSAIへの活用、

講義:2008.10.28

7. 平成20年度農林水産省委託「第4期」普及推進専門講習会、リモートセンシングのNOSAIへの活用、
講義:2009.1.20
8. 平成20年度農林水産省委託 農作物共済専門講習会、リモートセンシングのNOSAIへの活用、講
義:2009.2.18

(早崎将光・山本宗尚)

1. 第2回「地球気候系の診断に関わるバーチャルラボラトリーの形成」講習会（衛星観測データ解析）
の実施.千葉大学環境リモートセンシング研究センター（2008年9月10-12日）.
2. 山本宗尚,賀茂競馬図屏風に関する一考察.賀茂関係絵画資料研究会（京都産業大学日本文化研究所
月例研究会）,京都産業大学（2008年10月21日,依頼）.
3. Yamamoto, M. K. (2008) : Practice 1: Geostationary Meteorological Satellite (GMS) Data
Analysis. Satellite Remote Sensing of Atmospheric Constituents -The 18th International Hydrological
Programme Training Course, 3-15 November 2008, Nagoya, Japan（2008年11月7日）.
4. フジテレビ系情報番組「めざましテレビ」にて,3月9日未明に発生したブーケット沖ポート転覆事故
にかかる気象状況の解説に際し,VL支援室作成のMTSAT画像が使用.（2009年3月11日放映分）.

・外部委員など（学会・団体などの理事・評議員・委員などの名称）

(建石隆太郎)

1. International Steering Committee for Global Mapping (ISCGM) WG 4 chairman
2. 日本リモートセンシング学会 会長
3. 日本写真測量学会 理事
4. 環境省地球環境研究企画委員会第1研究分科会 委員
5. 国立環境研究所地球環境研究センター運営委員会 委員
6. (財)リモート・センシング技術センター ALOS 利用協議会 専門委員

(近藤昭彦)

1. 水文・水資源学会・理事・総務委員長
2. (財)日本リモートセンシング学会・評議員

(樋口篤志)

1. 水文・水資源学会 第11期編集出版委員会幹事長 研究調整委員
2. 日本水文学会 集会委員
3. 日本地球惑星科学連合 財務委員 教育問題検討委員 大会運営委員
4. 日本学術会議,環境学委員会・地球惑星科学委員会合同IGBP・WCRP合同分科会MAHASRI（モン
スーンアジア水文気候研究計画）小委員会委員

5. Asian Monsoon Years (AMY 2007-2012) Working Group 1: Observation Coordination Working Group (OCWG) Member
6. 千葉大学附属図書館研究開発室 (ライブラリー イノベーション センター) 室員 (J.T. スリスマンティヨ)
1. 公益財団法人 サトー国際奨学財団 理事
2. ベルギー科学政策庁 (BELSPO) ベルギー地球観測プログラム 評価員
3. マレーシア・マルチメディア大学 外部評価員
4. インドネシア・インドネシア大学 Adjunct Professor
5. インドネシア・バンドン工科大学リモートセンシングセンター Head Division
6. インドネシア・ウダヤナ大学 客員教授

(本郷千春)

(社) 日本リモートセンシング学会・学術委員

リモートセンシング実利用推進委員会、委員

(早崎将光・山本宗尚)

- ・財団法人賀茂県主同族会 評議員 (山本)
- ・独立行政法人 国立環境研究所 客員研究員 (早崎)
- ・環境省 黄砂問題検討会 黄砂実態解明調査解析ワーキンググループ委員 (早崎)

[9] センターの行事

- ・国際シンポジウム (建石隆太郎)

第14回 CEReS 国際シンポジウム及び SKYNET ワークショップ

気候変動研究に於けるリモートセンシングの役割と、地球放射収支の推定に関する研究を中心とした、第14回 CEReS 国際シンポジウムが千葉大学けやき会館で、2008年11月13日-14日の両日開催された。併せて、「SKYNET 観測網によるエアロゾルの気候影響モニタリング」研究が開始3年目を迎えたことから、これまでの活動の中間まとめと問題点を話し合う場として SKYNET 国際ワークショップを、同時に開催した。ワークショップ及びシンポジウムは次のタイトルで行われた。

The 14th CEReS International Symposium and SKYNET workshop on

“Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change”

シンポジウム 1 日目は Aerosol observation and monitoring (エアロゾルの観測とモニタリング)、Atmospheric monitoring and its technique (大気観測とその技術) の 2 つの口頭発表セッションおよび

ポスターセッションが開催され、2日目は Radiative effects of aerosol and cloud (1) , (2) (エアロゾルと雲の放射効果)、Satellite calibration and its application (衛星データの校正と利用)、Satellite observation and its application (衛星観測とその利用) の3つの口頭発表セッションを行った。口頭発表及びポスター発表の一覧を後に示す。口頭発表が29件、ポスター発表が26件である。口頭発表のうち、6件が招待講演である。

John A. Ogren 博士は、SKYNET から WMO/GAW へのデータ提供計画に基づき、WMO におけるエアロゾル情報収集のグローバル戦略の講演を行い、Jianping Huang 教授からは、中国乾燥域でのエアロゾルの観測・解析における研究現状の講演があった。Young J. Kim 教授は、韓国光州における通常の地上ラジオメトリック観測から、ライダー等のアクティブ観測や衛星観測を総合した大気環境モニタリングについての講演を、また Musali Krishnaiah 教授は、インドにおけるライダーを用いた熱帯域での対流圏から中間圏に至る大気現象についての講演を行った。中島映至教授は、エアロゾル及び雲に関わるモデルと観測の両方の立場から見た気候変動研究の現状を、また Rachel T. Pinker 教授は、衛星による放射収支研究の現状について講演を行った。

シンポジウム・ワークショップ参加者は学内36人、学外48人(国内30人、国外18人)で、そのうち学生は30名である。国外からの参加者は、オーストラリア、バングラデシュ、中国、インド、インドネシア、モンゴル、ネパール、韓国、アメリカ合衆国であり、SKYNET を展開しているアジアを中心とした多数の大気分野、関連分野の研究者によって熱心な議論が行われた。

CONTENTS on The 14th CEReS International Symposium and SKYNET workshop on “Remote Sensing of the Atmosphere for Better Understanding of Climate Change”		
<aerosol observation and monitoring>		
Invited Oral-01	The WMO/GAW Integrated Global Aerosol Observing and Analysis System	John A.Ogren
Invited Oral-02	Observation Study of Dust Effect on Arid/Semi-Arid Climate	Jianping Huang
Oral-03	Aerosol optical characteristics in SKYNET/GEOSS site from measurements of sky radiometers	K. Aoki, T. Hayasaka and SKYNET members
Oral-04	Optical properties of aerosol in Seoul using sky radiometer measurements	Yeonjin Junng, Jhoon Kim, Ja-Ho Koo
Oral-05	Recent decade variations of aerosol optical properties and radiative forcing inferred from ground-based broadband radiometers at Tsukuba	Rei Kudo, A. Uchiyama, A. Yamazaki, E. Kobayashi
Oral-06	Characterization of Asian aerosols at Fukue-jima island using in-situ observation and remote sensing data	M. Hibino, Y. Inoue, M. KUJI, S. Hayashida, T. Hayasaka
Oral-07	Characterization of atmospheric aerosols at at the Observatory for Atmospheric Research at Phimai, Thailand, a station of SKYNET	Haruo Tsuruta, J. Chotpitayasunon, B. Thana, P. Khatri, T. Takamura, T. Hayasaka, T. Nakajima
<atmospheric monitoring and its technique>		
Invited Oral-08	Atmospheric Environment Change Monitoring by Active and Passive Optical Methods	Young J. Kim, Young Min Noh, Hanlim Lee
Invited Oral-09	Atmospheric Features over a tropical station Gadanki, India – Lidar Observations from Troposphere to Mesopause region	Musali Krishnaiah

Oral-10	Lidar technique and monitoring at AIOFM, CHINA	Jun Zhou, Shungxing Hu, Dongsong Sun, Huanling Hu
<radiative effects of aerosol and cloud (1) >		
Invited Oral-21	Role of aerosol and cloud in the Earth's climate	T.Nakajima
Invited Oral-22	Progress in Satellite Radiation Budget Research: Application to Climate Issues	R. Pinker
Oral-23	Evaluation of Cloud Observation with MMCR FALCON-I from Hedo Campaign 2008	J. Yamaguchi, T. Takano, Y. Kawamura, H. Abe, T. Takamura, G. Pandithurai A. Shimizu, I. Matsui
Oral-24	Aerosol Indirect Effect Studies at Cape Hedo during Spring Campaign-2008	G. Pandithurai J.Yamaguchi, T. Takano, Y. Ishizaka, A. Shimizu, T. Takamura
Oral-25	Long term camera records of Asian dust events in eastern Asia during 2005-2008	K. Kinoshita, T. Nagamatsu, N. Iino, N. Wang Ning, G. Zhang, D. Jugder, N. Otgonjargal
Oral-26	Remote sensing of Tropical high altitude clouds and aerosols using ground based lidar and MODIS	Padmavathi kulkarni, Y. Bhavani Kumar, Bannu, M. Krishnaiah, H.Kuze, C. Sujathamma and A. Kondoh
<radiative effects of aerosol and cloud (2) >		
Oral-27	Studies on net long-wave radiation on clear days in Hefei region (31.90N, 117.16E)	Zhen-zhu Wang, J. Zhou, Chao Li, T. Takamura, N. Sugimoto
Oral-28	Retrieval of atmospheric water vapor amount over land using ADEOS-II / GLI near infrared data.	M. KUJI, N. Kikuchi, A. Uchiyama, T. Takamura
Oral-29	Estimation of radiation budget using ADEOS-II/GLI	H. Takenaka, S. Fukuda, C. Yu, T. Y. Nakajima, A. Higurashi, T. Takamura, T. Nakajima, R. T. Pinker
Oral-30	Assessment of surface urban heat island using land surface temperature derived from MTSAT-1R over East Asia	Ki-Ok Hong, M-S Suh, J-H Kang, C-H Kwak, M-K Kim
Oral-31	Aerosol characteristics of two urban cities	N. Takeuchi, N. Lagrosas, S. Naito, M. Yabuki, N. Manago, H. Kuze
<satellite calibration and its application>		
Oral-32	Short-term Calibration of MTSAT-1R Solar Channel Using Desert Targets	Hyung-Wook Chun B.J. Sohn
Oral-33	Geostationary Imager Visible Recalibration	A. Okuyama, T. Hashimoto, R. Nakayama, Y. Tahara, T. Kurino, H. Takenaka, S. Fukuda, T.Y. Nakajima, A. Higurashi, M. Sekiguchi, T. Takamura, T. Nakajima
Oral-34	MTSAT-1R Infrared Infrared Intercalibration on GSICS	Y. Tahara, K. Kato, A. Okuyama, R. Nakayama, T. Kurino, H. Takenaka, T. Takamura
Oral-35	Geostationary Satellite Re-Analysis aerosol retrieval	S. Fukuda, T. Nakajima, H. Takenaka, T. Takamura, A. Okuyama, T. Hashimoto, R. Nakayama, Y. Tahara, T. Kurino, T.Y. Nakajima, A. Higurashi, M. Sekiguchi
Oral-36	Geostationary Satellite Re-Analysis -Estimation of radiation budget-	H. Tekenaka, S. Fukuda, A. Okuyama, T. Hashimoto, R. Nakayama, Y. Tahara, T.Y. Nakajima, A. Higurashi, M. Sekiguchi, T. Takamura, T. Nakajima
<satellite observation and its application>		
Oral-37	The impact of El Niño and the positive Indian Ocean Dipole on rainfall variability in the Indo-Pacific region	Bannu, Josaphat Tetuko Sri Sumantyo, Musali Knishnaiah, Hiroaki Kuze
Oral-38	Extraction of Mangrove forest in Bangladesh using Landsat data	Md. Mijanur Rahman, B. Erdenee, Ryutarō Tateishi
Oral-39	Space-based Global Positioning System measurements for the Numerical Weather Prediction studies	D. Rajan, VS. Prasad, AK. Bohra

Poster-01	Optical characteristics of the atmosphere retrieved from spectral measurements of direct and scattered solar radiation	Naohiro Manago, Masanori Yabuki, Hiroaki Kuze
Poster-02	Determination of the optical thickness of aerosol at 1.6um and 2.2um using Sky radiometer	Nobuyuki KIKUCHI
Poster-03	Aerosol retrieval from GLI over land and its comparison with ground observation	S. Fukuda, T. Nakajima, A. Higurashi, N. Kikuchi, T.Y. Nakajima
Poster-04	2008 Dust Field Experiments over Northwest China	Jianron Bi
Poster-05	Radiative Characteristics of Heavily Loaded Aerosols Observed at Mandalgobi, Mongolia 2002	S. Kaneta, Y. Cui, T. Takamura
Poster-06	Aerosol optical properties derived from AERONET Sun-photometer measurement over Dalanzadgad	B. Jadamba, Tugjsuren Nas-Urt
Poster-07	Seasonal characteristics of aerosol optical thickness over Mongolia and relationship to land surface variability	Batbayar Jadamba, Tugjsuren Nas-Urt
Poster-08	Real-time, wide field-of-view monitoring of the atmosphere by means of a novel imaging lidar system	K. Shinomiya, K. Masuda, M. Yabuki, M. Sasaki, H. Kuze
Poster-09	The retrieval of the aerosol optical properties based on the spheroids model.	Eriko Kobayashi, A. Uchiyama, A. Yamazaki, R. Kudo
Poster-10	Separation of cloud-affected data for PREDE sky radiometer data analysis and then study of aerosol climatology in an urban atmosphere of Chiba	Khatri, Pradeep, Tamio Takamura
Poster-11	High altitude cloud observations using Dual polarization Raman lidar technique	Y.Bhavani Kumar, M. Krishnaiah, H. Kuze
Poster-13	Comparing water vapor mixing ratio profiles using Indo-Japanese Lidar in Raman mode of operation with GPS radiosondes	Y.Bhavani Kumar, M. Krishnaiah, H. Kuze
Poster-14	High altitude cloud observations using ground based lidar and simultaneous comparison with satellite lidar observations	Y Bhavani Kumar, Banuu, M. Krishnanaih, H. Kuze
Poster-15	Cloud particle characterization from multiple scattering images of LIDAR	Hiroki Yoshida,
Poster-16	Near-infrared and near UV absorption measurements of atmospheric trace species using differential optical absorption spectroscopy (DOAS)	oK. Kuriyama, D. Kataoka, T. Matsumoto, I. Harada, H. Kuze
Poster-17	Observing SO ₂ emissions at Japanese volcanoes using an ultra-violet imaging camera	T. Bouquet, K. Kinoshita, M. Watson
Poster-18	Crop area classification using satellite data	B. ERDENE, Ts. JAVZANDULAM, C. SUJATAHAMMA, R. TATEISHI
Poster-19	Assessment of land use/cover changes and urban expansion of the central part Jordan using remote sensing	Bayan Alsaaidh, Ahmad Al-Hanbali, Ryutaro Tateishi
Poster-20	Semi-real time media contents on haze hazard in Ganges River Basin	Kithsiri PERERA, Ryutaro TATEISHI
Poster-21	A Research of Calculation Method of Daily Solar Radiation in Ningxia Region	YANG Qin
Poster-22	Frequently used monsoon circulation indices of the Asian summer monsoon	D. Rajan, VS. Prasad, AK. Bohra
Poster-23	The Analysis of Grassland Dynamic and Its Driving Forces in Northern-Tibet Plateau of China Based on Remotely Sensed data and climate Information	Jiahua Zhang, Fengmei Yao
Poster-24	Preliminary Result of Aerosol Optical Properties from the Observatory for Atmospheric Research at Phimai, Nakhon Ratchasima, Thailand	Boossarasiri Thana, Akkanewut Chabangborn, Thawatchai Sudjai

Poster-25	ADEOS-II/GLI Water Vapour Channel and Quality Assessment of Upper Tropospheric Humidity retrievals	J. R. Dim, H. Murakami, M. Hori
Poster-26	Lidar Network Observations of Tropospheric Aerosols	N. Sugimoto, I. Matsui, A. Shimizu, T. Nishizawa, Y. Hara, C. Xie, J. Zhou, I. Uno, K. Yumimoto, Z. Wang, J. Zhou, S-C Yoon, T. Takamura

• CEReS のタベなど (久世宏明)

2009 年 3 月 13 日

CEReS Colloquium

15:00-16:30 on March 13, 2009

CEReS meeting room (1F)

Air quality study in Beijing during Olympics with optical measurements

Pinhua Xie and Wenqing Liu,

Key Lab. of Environmental Optics & Technology, Anhui Institute of Optics and Fine Mechanics,
Chinese Academy of Sciences, Hefei, 230031, P. R. China

Abstract

Air quality in Beijing has been regarded as an issue of vital importance to the success of a green Olympics. For fulfillment of Beijing's Olympic-bid environmental promise, intense temporary emission reduction measures have been taken during period of 20 July - 20 September 2008, including taking car off the road, suspending construction and highly polluting production companies in Beijing as well as in neighboring provinces. It is a good chance to evaluate the effective control measures, access the regional air pollution scheme, and study the affects of meteorology and regional pollutants transportation. For this purpose, a large campaign was conducted with particular emphasis on air quality in Olympic stadium area, emissions from main sources and regional pollutant transportation. A comprehensive 3-dimensional air quality monitoring system was set up, combination of both conventional and advanced technologies, stationary and mobile monitoring, ground surface and vertical profile monitoring techniques, such as active-/passive-DOAS, LIDAR, FTIR, particle spectrum analyzers etc., to provide spatial-temporal data of pollutants (SO_2 , NO_2 , O_3 , CO , PM_{10} , BC , NH_3), continuous online data of VOCs, aerosol profiles, emission flux as well as meteorological data (wind profile). The network, covering Beijing and its adjacent areas, consists of 11 additional monitoring stations, 3 super stations and 2 mobile monitoring vehicles distributed in the main Olympic stadiums, main sources (Yanshan Petro-chemical Corporation, the Capital Steel & Iron Corporation, the Capital Airport), along the southwest and southeast pollutant transportation

channels (at Yungang Village, Liuli River, Yudai and Yongle Village). The real-time measurements allowed not only a picture of the situation in the Beijing city, but also of the pollutant flow into and out of it. The observations indicated that the concentrations of the four main air pollutants SO₂, NO₂, CO and PM₁₀ at all the stations have met the national standards and the WHO guidelines during the Olympic period (August 9-24). O₃, an indicator of the photochemical smog, has also met the national standard in the urban area during August 9-24. From the data analysis, air quality improvements, evaluation of control measures and pollution transport are presented as well as measurement techniques and strategies.

Key words: Beijing air quality, optical measurement, emissions from point and area sources, pollutant transportation

2009年2月19日

CEReS Evening Colloquium

16:00-18:00 February 19, 2009

Venue: CEReS Meeting Room (1F)

1. 16:00-16:40

Assessment of land use/cover change and urban sprawl of Tirupati: A world famous pilgrim centre of India

Dr. C. Sujathamma (CEReS Visiting Researcher)

Permanent Address: Department of Geography, Sri Padmavathi Women Degree and PG college, Tirupati, 517502, India

Abstract:

Monitoring of land use/land cover change overtime has been widely used in recent years. Generally, land use category is complicated that needs land use/land cover classification. This study explores the spatial and temporal characteristics of urban sprawl and land use/land cover changes of Tirupati, a world famous temple city in South India. In this paper subset of Landsat TM and ETM images acquired in 1991 April and 2001 February respectively, were used for land use/land cover classification. A supervised classification with maximum likelihood classifier has been applied. Based on this classification the land use was categorized into 6 classes: Urban, Forest, Water, Hill rock, Agriculture land and Vacant land. The remotely detected land use change from 1991-2001 shows a drastic change and increase in urban area of Tirupati. The trends of land use/cover change indicate significant changes in urban, agriculture and vacant land.

2. 16:40-17:20

Effect of aerosols on cloud droplet size as monitored from surface remote sensing over East China Sea region

Dr. G. Pandithurai (JSPS fellow 2008)

Permanent Address: Scientist-D, Indian Institute of Tropical Meteorology,
Pune, India

Abstract:

The effect of aerosols on cloud microphysical and radiative properties has the greatest uncertainty of all known climate forcing mechanisms. More recently, surface-based remote sensing has been used to address aerosol effects on cloud microphysics as these surface stations yield high temporal resolution data and samples aerosol below rather than adjacent to clouds. The effect of increased aerosol concentrations on the low-level, non-precipitating, ice-free stratus clouds is examined using a suite of ground-based remote sensing systems. Cloud droplet effective radius and liquid water path are retrieved using cloud radar and microwave radiometer. Collocated measurements of aerosol scattering coefficient, size distribution and cloud condensation nuclei (CCN) concentrations were used to examine the response of cloud droplet size and optical thickness to increased CCN proxies. During the episodic events of increase in aerosol accumulation-mode volume distribution, the decrease in droplet size and increase in cloud optical thickness is observed. The indirect effect estimates are made for both droplet effective radius and cloud optical thickness for different liquid water path ranges and the results will be presented.

Keywords: aerosols, cloud radiative properties, droplet size

3: 17:20-18:00

The Role of Remote Sensing Data for Land Use Management in Aceh: Past,
Current and Future Prospect

Dr. Ir. Sugianto

Permanent Address: GIS and Remote Sensing Laboratory, Syiah Kuala University, Darussalam
Banda Aceh 23111, Indonesia

Abstract:

The 26 December 2004 earthquake followed by tsunami has caused severe damage for Aceh coastal areas. The role of remote sensing data for planning and monitoring of rehabilitation and reconstruction of coastal areas have been widely used by the Bureau of Reconstruction and

Rehabilitation (BRR) of Aceh and other organizations in the last four years in Aceh. In this paper, the role of remote sensing data in the land use planning and rehabilitation effort in Aceh is highlighted. Simple classification analysis of remote sensing data was used to analyze the change of land use and land cover in the coastal area, and also for land use planning for some areas near Banda Aceh. The role of remote sensing data for current activities includes land use monitoring for Aceh forestry, and detection of suspended materials in the Aceh River. There is prospect for the use of remote sensing data not only of optical but also radar remote sensing for the coastal deformation, land slide, mining and forest management studies in Aceh.

Keywords: land use planning, land use change, coastal area

2008 年 10 月 29 日

16:30-17:30 October 29, 2008 (Wed) 16:30 - 17:30

CEReS meeting room (1F)

Monitoring and understanding of environmental changes and its impact on climate in China

Prof. Zhanqing Li, Earth System Science Interdisciplinary Center, Department of Atmospheric and Oceanic Science, University of Maryland

East Asia with its heart in China is a region of heavy aerosol loading and of precursor gases with distinct and complex properties. To date, few in-situ measurements were made of the physical properties and chemical composition of the aerosols near the source regions. In order to gain a basic knowledge of the characteristics of aerosols and gases and a understanding of their climatic effects, a team of scientists from U.S. and China conduct joint field measurements by means of routine observations at fixed sites, and intensive observation campaign.

2008 年 7 月 9 日

16:30 on July 9

CEReS meeting room

Research activities in LAPAN (National Institute of Aeronautics and Space, Indonesia)

Laras Tursilowati, Center for Atmospheric Science and Climate Application, LAPAN

Jl. dr. Djundjungan No. 133, Bandung 40173

Abstract

In this colloquium, the research activities of LAPAN (Indonesian National Institute of Aeronautics and Space) will be introduced. LAPAN is a Non-Department Government Agency directly responsible

to the President Republic of Indonesia, and in conducting its tasks is coordinated by the Minister of Research and Technology. LAPAN was established on November 27, 1962. LAPAN (<http://www.lapan.go.id>) consist of main secretary and three technical deputies (Deputy Chairman of Remote Sensing, Deputy Chairman of Aerospace Science, Assessments and Information, Deputy Chairman of Aerospace& Technology).

The Core Competence of LAPAN are Research and development of remote sensing technology and application; Research and development of atmosphere, climate and space sciences application; Research and development of aerospace technology; Assessment and development of aerospace programs and policies. LAPAN in Bandung is a part of Deputy Chairman of Aerospace, Assessments and Information that consist of Center for Application of Atmospheric Sciences and Climate, and Center for Space Sciences Application. Centre for Application of Atmospheric Sciences and Climate has 3 divisions, i.e. Division of Climate Modeling, Division of Ozone & Air Pollution Assessment, and Division of Climatology & Environment Application. Centre for Space Sciences Application has 4 divisions, i.e. Division of Solar and Space, Division of Geomagnetic and Space Magnetic Application, Division of Ionosphere and Telecommunication, and Division of Aeronautics Installation.

The recent achievement in LAPAN that relate with environmental monitoring and climate, i.e. Ozone monitoring, Acid Rain deposition monitoring, Climate modeling using GCM/LAM, Spreading of SO₂, NO₂, NO₃ in Bandung, Measurement of CO and CO₂ by balloon, Vertical Ozone Profile, Pollutant dispersion in Bandung, Drought Potency in Indonesia, Urban Heat Island in the big cities in Indonesia, Climate analysis for forest plant industry, Evapotranspiration using Remote Sensing, Aerosol Optical Depth from MODIS, Open Green Area for reduce Urban Heat Island, Information of cloud cover, hot spots, floods, monthly tropical Cyclone, food security using Remote Sensing, ALOS and SAR Polarymetry for agriculture, ALOS for disaster mitigation, coast environment zone, assessment of natural resources, etc.

[10] 主要研究設備

10.1. 衛星データ受信システム（樋口篤志）

現在 CEReS で受信している衛星は当初より継続している NOAA/AVHRR および中国静止気象衛星 FY シリーズ (FY2-C, -D; 現在は FY2-D を受信) である。NOAA/AVHRR は導入された受信システムを踏襲し、生データ受信からプロダクト生成、公開サーバへの転送までを自動で行っている。FY シリーズは同じく受信したデータを公開サーバ内で緯度経度直行座標系の format に変換する処理を行い、同じく準リアルタイム処理で公開している。なお、日本の静止気象衛星である MTSAT-1R は冗長性確保の観点からウエザーニューズ社、東大地震研・生産研、気象庁業務支援センターからインターネット経由でデータ取得し、FY シリーズ同様の処理を 2 つのサーバ内で行い、公開している。データ欠損が生じた際には適宜手動で

2つのサーバ内で補充している。

10.2. 大容量データアーカイブシステム

アーカイブシステムの改変に伴い、2006年度中盤から運用を停止し、2008年に完全撤去を行った。

10.3. 電波無響室 (J.T. スリ スマンティヨ)

平成20年2月15日に環境リモートセンシング研究センターマイクロ波リモートセンシング研究室(ヨサファット研)に電波無響室が完成しました。この設備は周波数1GHzから40GHzまで使用可能で、合成開口レーダ(SAR)をはじめ、マイクロ波の電波伝搬と散乱の実験などに応用する予定です。この設備の寸法は幅4.0m×長6.6m×高2.4mで、また吸収特性は35dB以上です。

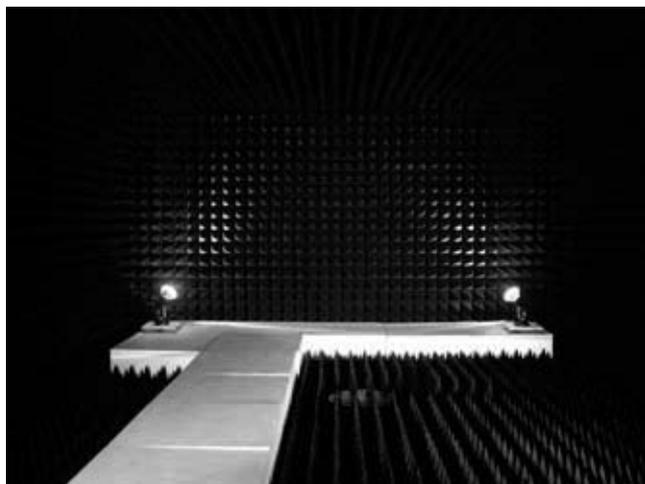


図 マイクロ波リモートセンシング研究用電波無響室

マイクロ波リモートセンシングにおける様々な実験を支援するために、今年度にネットワー

クアナライザ、マイクロ波回路・基板加工装置、高精度回転台なども整備しました。また、合成開口レーダの開発に必要なマイクロ波回路とアンテナを開発するために、モーメント法(MoM)、有限要素法(FEM)などを使用した高周波回路・アンテナ設計用のソフトウェアも整備しました。

これらの設備は現在飛行機(無人飛行機UAVを含む)とマイクロ衛星搭載用の合成開口レーダの開発に使用しています。また、当センターの全国共同利用研究でも多いに活用し、全国の研究者と共同して、合成開口レーダ、マイクロ波放射計・散乱計、道路凍結監視センサなどであるマイクロ波における様々なセンサの開発に使用します。

10.4. ソフトウェア (近藤昭彦)

地理情報解析室:ENVI、IDL ER Mapper

Arc GIS

[11] 平成20年度計算機データベース主要業務

11.1. 概要

2005年度から継続して推進してきたアーカイブシステムの改良、ノウハウの蓄積がようやく実を結んだ形で現在データ公開事業は安定して行えている。以下主要業務を記載する。



図 1. C3室に設置されたテーブラック

11.2. 2008 年度計算機・データベース主要業務

2008 年度での主要課題は以下の 2 点であった。

- a. CEReS 設立初期に導入されたテープアーカイバの撤去、およびアーカイブ室の改修
- b. a. で強化されたサーバ室へのアーカイブサーバ群の引越し、それに伴う環境整備

a. は 2007 年度に目的積立金の形でテープアーカイバ撤去費用を捻出し、2008 年 8 月に撤去を行った。その後、エアコン、電源の強化を行った。この費用は学内裁量経費で一部執行したことを付記しておく。さらに、4 大学連携バーチャルラボラトリ事業（以下 VL）で購入している静止気象衛星生データのテープの収納するため、テーブラックを 3 台導入した（図 1）。

b. は 2007 年度末に VL 経費で購入した 40U ラックを 4 台設置し、2007 年末に実施した。作業そのものは 1 週間かかったが、作業前後で大きなトラブルも無く、引越しは無事完了した。これまでの 20U ラック運用と異なり、より高層化、高密度化することから、熱問題が引越し直後の試験運用時にやや見られたが、1U 分の空きを設けて設置する等の処置を施すことにより、これまで以上に安定して稼働している（図 2）。

11.3. データ管理支援室の業務

職務は 2007 年度の変更をほぼそのまま踏襲している。主なものは、各種サーバの稼働状況の確認、手動で行う作業、画像 website の整備、データダウンロード実績整理、および CEReS website コンテンツ管理である。なお、障害・不具合等に早急に対応する必要があるため、これまで同様毎週データベース委員会およびデータ管理支援室で週例会議を実施している。

- a). 各ワークステーションの状態検査：下記マシンの動作確認（ルーチン化しているスクリプト等の稼働状況やネットワーク状況、ディスク使用量）やログの確認と更新。

受信機 2 台（hrptrec、anylrec）→順調に稼働中

PC-tracker (毎火金曜軌道情報手動更新→ hrptrec と通信不良のため) →滞りなく稼動中
ceres6tx (データ再処理用) →過去データをフル回転にて再処理中のため能力低下傾向

FY2 システム (受信機 +WS) → 19 年度 1 月末にアンテナ・受信機一新

dbesch、cgmse (いずれも NOAA/AVHRR 受信データバックアップ用)

→特に問題なし、データは 2 ヶ月ごとに消去

新 ceres7tx (NOAA 軌道情報取り込み、ブラウザサイトとしても稼動)

→ 7 月末にウィルス攻撃に合い、停止 → quicklooks へ移行

quicklooks (NOAA 軌道情報取り込み、ブラウザサイトとしても稼動)

→新 ceres7tx より移動 → VL と共用

tape (データバックアップ用 Ultrium 専用マシン) → VL と共用

disk-archiver システム (avhrr、modis、mtsatsat-1r、gms、goes、fy、meteosat)

→ 4 月に新規 ftp サーバー (fy、meteosat) 追加公開

avhrr : NOAA 生データ、プロダクツデータ

modis (学内専用) : MODIS データ (JAXA ランドライン取得)

mtsatsat-1r : MTSAT データ (WNI/ ウェザーニュース受信分、IIS/ 東大地震研受信分)

tastm : MTSAT データ (IIS/ 東大地震研受信分) オフライン処理用

→ 4VL の WNI グリッド化データ不完全の際、IIS データにて処理・補填

gms : GMS-SVISSR・GOES 生データ、プロダクツデータ

goes : GOES データ → VL にてグリッド化処理進行中

fy: FY2-B/C/D 生データ → VL にて準リアルタイムグリッド処理進行中

meteosat (学内 /VL 関係研究者専用 [ライセンスの関係上] / 今年度より新規立ち上げ)

: METEOSAT データ → 4VL にてグリッド化進行中

- 受信生データ (NOAA、FY2、MTSAT、MODIS) の受信・転送状況、各層のデータ確認とブラウザデータ (gif 画像作成成分) のノイズ等確認。

NOAA : N17 号 - 受信しているがノイズ・ライン欠損多し、即時加工・ブラウザ化

N18 号 - 安定して受信、週単位で加工・ブラウザ化

→受信データ ----- avhrr:/data/ へ即時アーカイブ

月初めに前月分データを再確認後、ディスク使用量効率化のため、生データは圧縮、加工データも再圧縮

FY2-D : 受信しているが時々ライン欠損、また強風によるアンテナの位置ずれ等で受信不良

あり (1 日分まとめてブラウザ化) → fy へ即時アーカイブ . 月初めに生データ圧縮

MODIS : JAXA より FTP ダウンロード取得 (現在未画像化につき JAXA サイトから抜粋し

HDFLook 等で画像確認) → modis:/data/ へ即時アーカイブ

MTSAT : WNI より可視含むデータ FTP ダウンロード取得

→ mtsatsat-1r:/data/disk1 へ即時アーカイブ

IIS より地震研受信のデータ FTP ダウンロード取得 (未公開)

→ mtsat-1r:/data/disk1 へ即時アーカイブ
tastm:/disk2/mtsat-iis へも即時アーカイブ（オフライン処理用）
brows/quicklooks:JEG 形式データをブラウザ化

いずれも転送漏れ、不備データ、加工漏れがあった場合は手動にて再処理。

- 毎火曜日に C4 の各 WS（受信機 2 台 +ceres6tx）のシステムバックアップ状況を確認。
 - HP-SAM による自動設定なので確認及びバックアップテープ交換
 - 時々不完全なこともあるのでその場合は手動作業
- 週一回、受信機 2 台の時間合わせ。
- 月初めに前月分の各衛星のブラウザ画像のサムネイル化と CD バックアップ、ブラウザホームページ更新・維持・管理。
- 衛星ごとに Ultrium にてテープ（200GB）バックアップ。
 - NOAA・MTSAT・FY2：6 ヶ月単位（200GB に収まる効率の良い範囲なので）
 - MODIS：1 ヶ月単位（10 月よりデータ数増加）
- 受信アンテナのチェック。
 - 年に数回程度（必要に応じて昨年度よりヨサファット先生に依頼）
- 年に 2、3 回ある停電の際の C4/WS 等の立ち上げ処理とチェック。
 - その時の WS の稼動状況・不安定さに応じて事前処置実施
- 各システム異常時に計算機・DB 委員へ連絡・相談・指示を仰ぐ。
 - 基本的に管理室にて対応、できかねる事象は報告
- WS 類の UPS バッテリーの発注、交換。
- 時々、各サーバー類の OS のアップデート・再起動を行う。
- 計算機室 C4/C3 の管理（空調、営繕、掃除等）。
- 管理室管轄の消耗品等の発注・在庫管理。
- 日々の業務日誌と共に週報の作成、回覧。
 - 週報は基本的に毎週末に発行（データサーバーのユーザーダウンロード数チェックを含む）
- ceres メールサーバーの新規ユーザー登録及び DNS の更新。
 - 新年度切り替わり時とその都度必要に応じて
- CEReS-HP コンテンツのアップロード及び稼動・接続状況確認及びカウンターログチェック。
 - 電子広報部門として業務分担
 - シンポジウム開催等のお知らせ
 - 月一回発行の CEReS ニュースレターのアップ
 - 過去の年報類のデジタル処理（進行中）
- 毎週月曜日の週例会に参加
- 4VL より依頼のデータの USB ディスクへのコピー、共同研究者への発送。

表：データ管理支援室，データベース・計算機委員会，VL 支援室で対応した障害等一覧

(2008 年度)

2008 年 4 月 1 日	FY2 用新データアーカイブサーバー (fy) 設置 (VL 対応)
4 月 2 日	METEOSAT 用新データアーカイブサーバー (meteosat) 設置 (4VL 対応)
4 月 9 日	ATM global IP の一般ユーザ使用停止
4 月 23 日	dbcom:RAID ファン故障、tastm (作業用新規立ち上げサーバー) メモリ周りでエラー出る --> DB 委員会に対応
4 月 25 日	2008 年度メーリングリスト更新
5 月 16 日	久世研究室 HP を CEReS-HP 内へ包括リンク
5 月 29 日	dbcom: ファン故障、SCSI エラー
6 月 2 日	CEReS-HP 上の個人プロフィールを新規作成開始
6 月 10 日	hrptrec: プロセサー一時停止、スクリプト再立ち上げ、以後順調; mtsat-1r: 不調 (4VL にて処置); dbcom: 故障
6 月 20 日	MTSAT データ (過去分) のグリッド化 (4VL 分) 再処理開始
7 月 9 日	各研究室のソフトウェアチェック作業依頼開始
7 月 20 日	FY2-C データー一時停止→衛星側の問題と判明 (ビジョンテック対応)
7 月 24 日	ATM 用ヤマハルーター不調
7 月 25 日	fy:disk1 に power supply failure 出る
7 月 30 日	ceres7tx: 乗っ取り・ウィルス攻撃のため停止、中身他サーバーへ移行; サーバー類 (tastm、dbx、quicklooks、modis) の OS バージョンアップ
8 月 8 日	停止した ceres7tx の中身を quicklooks へ移動
9 月 1-3 日	C3 の tape-archiver 撤去作業開始 .FY2-C データ 8 月末より画像悪化 (衛星自体の劣化が影響か?)
9 月 11-12 日	C4 にて FY2-D 受信への変更作業開始 (ビジョンテック対応)
9 月 17 日	FY2-D のグリッドデータ化開始
10 月 8 日	C1 のエアコン水漏れ、新規設置要請
10 月 15-17 日	C3 新規エアコン入れ替え工事
10 月 19 日	定期停電あり、特に異常なし
10 月 23-24 日	不要な洗面台撤去作業あり、C1 エアコン新規設置
11 月 6 日	ソフトウェアチェック表事務へ提出
11 月 21 日	avhrr:RAID 入れ替え、disk1+disk2 一本化で、/data/…へ
11 月 25-26 日	C3 にテープキャビネット搬入あり、電源工事もあり
12 月 2-3 日	WNI からの MTSAT データ送信停止あり、後に回復その分の再処理行う
12 月 6-8 日	WNI からの MTSAT データ送信停止あり
12 月 5-9 日	FY2-D 受信停止あり、アンテナ調整あり (ビジョンテック対応)
12 月 19 日	modis:disk1 に書き込みできないため、MODIS データー一時停滞 C1 → C3 へサーバー類引越し、avhrr・modis 等少シトラブルあり (DB 委員会 +4VL にて対応)
12 月 20-24 日	MODIS/Terra 衛星にトラブル、受信一時停止
12 月 23-24 日	fy: ダウン (熱暴走か?)
12 月 26 日	C1 → C3 へサーバー類引越し、goes、meteosat 等サーバー入れ替え (DB 委員会 +4VL にて対応)

12月27日 - 2009年1月4日	年末年始期間も特に問題なし
1月17日	MODIS/Terra 衛星回復、トラブル中の処理データダウンロード開始
1月23日	CEReS-HP データベースページ新規作成成分に入れ替え、建石研究室の地理情報データベース (GG-56789) をアップ →実際のデータはアクセス権の関係上、avhrr:/data/…へ入れ込み
2月6日	NOAA (N Prime; -19号) 打ち上げ情報入る→DB委員会へ報告
2月17-18日	WNI分 MTSAT データライン欠損あり、IIS分も画像不良あり、後に回復
3月9日	TSAT/IIS データ受信停止中 (原因不明、回復待ち)
3月14日	FY2-D 受信停止、DB委員会へ報告 →3/19 ビジョンテック対応、強風でアンテナずれた可能性あり
3月24-25日	MODIS-EOC データ受信停止 (EOC サーバー不調)
3月25日	goes:disk1 に power supply failure 出る

[2008年度データダウンロード実績]

2008年度 (2008年4月22日から2009年3月27日迄) のデータダウンロード実績は以下の通りである。

2008年度データダウンロード実績 (数字はシーン数 [ファイル数])

衛星名/センサー名	学内ダウンロード数	学外ダウンロード数	昨年度比 (学内/学外)
NOAA/AVHRR	57,068	13,758	117.9% / 343.4%
Terra & Aqua/MODIS	5,558	304*1	24.9% / --
GMS5	23,174	160	16.1% / 0.5%
GOES9	15	0	1%以下 / --
MTSAT	83,926	83,468	16.4倍 / 25.6倍
FY2 (-C, -D)	15,209	16,322	7604倍 / 68倍
METEOSAT	146,927	11,311	-- / --
GOES-W, -E	92,806	11,528	-- / --
総計	424,683	136,851	61.6% / 257.8%

昨年度からの違いとしては、学外利用数が2.5倍増えたこと (特に MTSAT、FY2)、既に運用を停止し、過去データとなっている GMS5、GOES9 の利用数が激減したこと、NOAA/AVHRR の学外利用が地味ながらコンスタントに増えてきていることが挙げられる。今後もデータセットの充実および広報 (website) の充実を行い、学外利用を増やしている努力が必要である。特に英語での web 記載は海外からの利用促進に繋がると思われる。

[12] ニュースレターヘッドライン (広報 J.T. スリスマンティヨ・本郷千春)

■ Newsletter No.29 (発行 2008 年 4 月)

- ・川は生きている
- ・名古屋大学地球水循環研究センター篠田太郎先生によるセミナー発表実施
- ・ヨーロッパ地球科学連合 (EGU) 大会 2008 参加報告

■ Newsletter No. 30 (発行 2008 年 5 月)

- ・2008 年度第 2 回 VL セミナーを開催
- ・早崎将光特任教員着任
- ・建石隆太郎教授日本リモートセンシング学会会長就任
- ・日本地球惑星科学連合 2008 年大会において「環境リモートセンシング」セッションを共催
- ・画像紹介—ミャンマー・イラワジデルター

■ Newsletter No. 31 (発行 2008 年 6 月)

- ・国際ワークショップ Workshop on Unmanned Mapping Technology について
- ・インドネシアで一番美味しいコメの産地—CIANJUR—
- ・中国静止気象衛星の受信・準リアルタイム整形データ公開
- ・地球惑星連合大会への参加:

—大学インフォメーション、災害緊急セッション「ミャンマーサイクロン」ポスター展示—

■ Newsletter No. 32 (発行 2008 年 7 月)

- ・図書館データベースと CEReS 所蔵衛星画像の連携 (CUWIC)
- ・第 2 回バーチャルラボラトリ (VL) 全国連絡会開催 (6 月 18 日)
- ・電波無響室設立記念式典を行いました
- ・第 2 回 VL 講習会を開催します
- ・第 14 回 CEReS 国際シンポジウムおよび SKYNET 合同 WS の案内

■ Newsletter No. 33 (発行 2008 年 8 月)

- ・地上での大気リモートセンシング—東京での大気観測—
- ・〈研究集会報告〉衛星リモートセンシングによる雪氷圏研究集会

■ Newsletter No. 34 (発行 2008 年 9 月)

- ・第 2 回バーチャルラボラトリ (VL) 講習会が CEReS で開催される
- ・2008 年度日本水文科学会年次大会および総会が千葉大で実施される
- ・2008 年度センター滞在の外国人研究者の横顔

■ Newsletter No. 35. (発行 2008 年 10 月)

- ・地球温暖化寄付研究部門が開設されました
- ・韓国 International Symposium on Remote Sensing (ISRS2008) への参加

■ Newsletter No.36 (発行 2008 年 11 月)

- ・第 14 回 CEReS 国際シンポジウム
- ・第 18 回国際水文計画トレーニングコース

■ Newsletter No.37 (発行 2008 年 12 月)

- ・本センター大学院生アリムジャン・カシム：日中科学技術交流協会の研究奨励賞を受賞
- ・韓国大学生訪日研修団の訪センター
- ・合成開口レーダ信号処理講習会

■ Newsletter No. 38 (発行 2009 年 1 月)

- ・寄付研究部門の研究活動について紹介します
- ・地球温暖化寄附研究部門 Q & A
- ・グローバル MODIS データ、土地被覆データ、樹木被覆率データの公開
- ・CEReS 滞在記 Musali Krishnaiah
- ・New Visiting Researcher の自己紹介 : Dr. Sugianto

■ Newsletter No. 39 (発行 2009 年 2 月)

- ・「第 8 回中国新疆ウイグルの環境変動に関するシンポジウム」報告
- ・第 11 回環境リモートセンシングシンポジウム
- ・Report from IWSAR2009

■ Newsletter No. 40 (発行 2009 年 3 月)

- ・2008 年度博士學位論文の紹介
- ・2008 年度修士論文・卒業論文
- ・卒論・修論トピック—時系列 SAR 画像の利用
- ・〈研究集会報告〉てん菜生産の課題と栽培支援システムの開発

[13] 組織・運営・人事・予算

13.1. センター構成員 (2009年3月現在)

[教員]

(研究プロジェクト 1)

教授 建石隆太郎
教授 西尾文彦

(研究プロジェクト 2)

准教授 本多嘉明
講師 梶原康司

(研究プロジェクト 3)

教授 久世宏明 (*1)
教授 高村民雄
客員教授 若林裕之

(*1: プロジェクト 4 兼担)

(研究プロジェクト 4)

教授 近藤昭彦 (*4)
准教授 樋口篤志 (*4)
助教 本郷千春 (*4)
客員教授 大内和夫

(*4: プロジェクト 1 兼担)

(研究プロジェクト 5)

准教授 J. T. Sri Sumantyo (*3)

(*3: プロジェクト 4 兼担)

(研究プロジェクト 6)

客員教授 石橋博良
客員准教授 常松展充
寄附研究部門教員 (助教) 長 康平

[技術職員]

(衛星データ処理室)

研究支援推進員 千葉真弓
技術補佐員 青木佐恵子
技術補佐員 五十嵐久美子

[事務職員]

研究協力課長 井上賢一
(研究協力課センター支援グループ)

専門職員 大木邦男
主任 川崎和也
事務補佐員 喜多夏子

(センター事務室)

事務補佐員 島谷まり子
事務補佐員 宮本千早
事務補佐員 近藤美智子

13.2. 人事異動

地球温暖化寄附研究部門

(2008.10.1 採用)

客員教授 石橋博良

寄附研究部門教員 (助教) 長 康平

(2009.2.1 採用)

客員准教授 常松展充

13.3. 職員名簿 (2009年3月現在)

センター長 西尾文彦	
リモートセンシング基盤研究領域	リモートセンシング複合研究領域
教授 高村民雄	教授 建石隆太郎
教授 西尾文彦	教授 久世宏明
准教授 J. T. Sri Sumantyo	教授 近藤昭彦
客員教授 大内和夫	准教授 本多嘉明
	准教授 樋口篤志
	客員教授 若林裕之
衛星データ処理室	
室長・講師	梶原康司
助教	本郷千春

13.4. 運営協議会

平成 20 年度 千葉大学環境リモートセンシング研究センター運営協議会委員名簿

平成 21 年 3 月 31 日現在

役職	氏名	所属・職名
委員長	西尾文彦	環境リモートセンシング研究センター（センター長）
委員	伊藤秀男	大学院融合科学研究科（教授）
委員	佐倉保夫	大学院理学研究科（教授）
委員	天野 洋	大学院園芸学研究科（教授）
委員	島倉 信	大学院工学研究科（教授）
委員	笹野泰弘	国立環境研究所地球環境研究センター（センター長）
委員	堀川 康	宇宙航空研究開発機構（宇宙利用推進本部長 宇宙利用推進担当理事）
委員	才野敏郎	海洋研究開発機構（プログラムディレクター）
委員	上田 博	名古屋大学地球水循環研究センター（教授）
委員	中島映至	東京大学気候システム研究センター（教授）
委員	岡崎 淳	千葉県環境研究センター（主席研究員）
委員	高村民雄	環境リモートセンシング研究センター（教授）
委員	建石隆太郎	同上
委員	久世宏明	同上
委員	近藤昭彦	同上

13.5. 予算

センター年間予算

事 項	予算額 (円)	備考 (受入件数)
運営費交付金	126,529,100	—
外部資金	130,488,745	—
受託研究費	36,110,092	5
受託事業	8,485,000	2
共同研究	3,000,000	1
奨学寄附金	60,458,000	2
科学研究費補助金	12,800,000	6
補助金等	2,575,400	1
間接経費	7,416,597	—
合 計	194,637,602	17

13.6. センター内委員会

平成 20 年度 センター内 委員会名及び委員名

委員会名	委員長	委 員
予算委員会	久世宏明	近藤昭彦、樋口篤志、梶原康司
共同利用研究推進委員会	近藤昭彦	本多嘉明、建石隆太郎、本郷千春
広報委員会	J. T. Sri Sumantyo	建石隆太郎、樋口篤志、本郷千春
施設委員会	本多嘉明	建石隆太郎、梶原康司、J. T. Sri Sumantyo
計算機及びデータベース委員会	樋口篤志	近藤昭彦、J. T. Sri Sumantyo、梶原康司
中期計画推進委員会	西尾文彦	高村民雄、建石隆太郎、久世宏明、近藤昭彦、本多嘉明、樋口篤志、J. T. Sri Sumantyo、梶原康司
教育委員会	高村民雄	久世宏明、近藤昭彦、梶原康司
自己点検・評価委員会	専任教員+研究協力課長	
学術推進企画小委員会	高村民雄	センター長、予算委員長、広報委員長、センター支援グループ専門職員

千葉大学環境リモートセンシング研究センター
平成 20(2008)年度 年報(第 14 号)

2010 年 2 月発行

(400 部)

編集 CEReS 広報委員会

〒263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33
千葉大学環境リモートセンシング研究センター
Tel 043-290-3832 Fax 043-290-3857

印刷 (株) 正文社



〒263-8522 千葉県稲毛区弥生町1-33
千葉大学 環境リモートセンシング研究センター
Tel. 043-290-3832 Fax. 043-290-3837
<http://www.cr.chiba-u.jp>
(最寄駅) JR総武線 西千葉駅下車 徒歩5分

