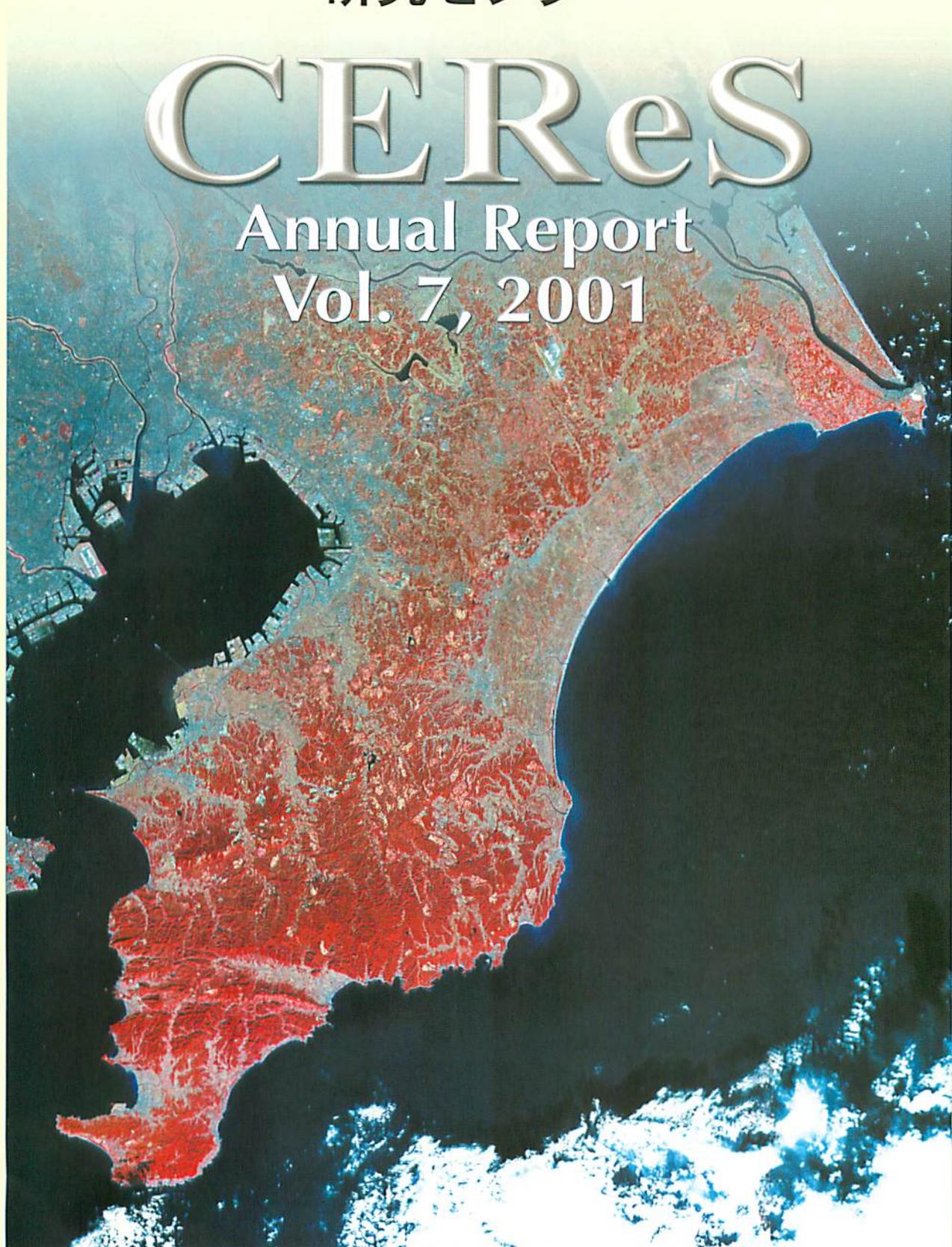


千葉大学
環境リモートセンシング
研究センター

CEReS

Annual Report
Vol. 7, 2001



千葉大学
環境リモートセンシング研究センター
平成 13 (2001) 年度
年報 (通算 7 号)

CEReS

Center for Environmental Remote Sensing
Chiba University

はじめに

千葉大学環境リモートセンシング研究センター(CEReS)も、はや設立8年目を迎え、これまでの活動のまとめを行う時期となりました。CEReSでは、統一課題として「リモートセンシングによるアジアの環境変動地域のモニタリング」を掲げ、この目標に沿って部門単位で、あるいは個別研究の推進を図って参りました。また、全国大学共同利用の研究機関として、共同利用研究をはじめ、地球環境のリモートセンシングに関する国内・国際研究集会を積極的に開催しております。これらの活動は、逐次年報によって公表してきたところであります。

本報告は、引き続き平成13年度の活動と成果をまとめたものです。ご一読頂き、今後のCEReSにおける研究の方向性と更なる活性化のために、忌憚のないご意見やご批判をお寄せ頂ければと存じます。

大学を取り巻く研究環境は、ここ数年で急速に変わろうとしています。平成13年度末に出されました「新しい『国立大学法人』像について」により、国立大学法人化の動きが現実のものとなり、平成16年4月からの実施が、殆ど確定的な状況になってきました。これにより、大学は自己責任体制の明確化を求められると同時に、差別化、個性化を求められています。研究センターは、本来明確な趣旨と目的を持った組織であり、これに沿った活動を展開することで、極めて個性的な組織であることは議論の余地がありません。この観点で、研究センターは大学の個性化に役立つ存在であり、またそうあらねばなりません。

一方、国立大学法人化では目標・評価システムが導入され、個人評価に加えて、組織としての目標の明確化、達成度が従来以上に重要な指標となります。大学に於ける研究は、個人的興味から出発し、自由な発想と外的状況に左右されない活動を基礎にしていますが、研究センターに於ける研究では、組織における研究の位置づけもまた、きわめて重要なファクターと言えます。それぞれの個性的研究が、全体として大きな流れになることが必要であり、この点では、研究の発展が研究センターとして一定のベクトルを持つよう、それぞれの研究者の自覚が求められます。

これらのことは、研究センターにとってそれほど目新しいことではなく、これまでも求められてきた事でもあります。しかし、研究という作業に適切か否かはともかく、評価の定量化が求められ、これに耐えるものにする必要があります。研究成果の納税者への明確なフィードバックの観点から、学術的貢献はもとより、社会への積極的な還元がこれまで以上に求められております。

CEReSでは、このような新しい流れを見据えながら、いたずらに右顧左眄することなく、足下を見据えて着実に成果を得るよう今後とも努力する所存です。従来にもまして、一層のご支援とご鞭撻をお願いする次第です。

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 高村民雄

目 次

はじめに

[1] 研究活動	1
1.1 センサ／大気放射研究部門	
1.2 地球環境情報解析研究部門	
1.3 データベース研究部門	
1.4 データベース開発運用部	
[2] 共同利用研究	18
2.1 プロジェクト研究	
2.2 一般研究	
[3] 研究成果の公表	41
3.1 研究論文等	
3.2 学会・研究会での発表	
[4] 受賞	59
[5] 国際交流	60
5.1 学術交流協定	
5.2 研究者の国際交流	
5.2.1 外国人来訪者、滞在者	
5.2.2 海外派遣	
[6] 教育活動	80
6.1 講義	
6.2 修士論文・博士論文	
6.3 その他の活動	
[7] センターの行事	86
7.1 センター主催のシンポジウム・研究会	
7.2 環境リモートセンシング研究センター談話会	
[8] 主要研究設備	96
8.1 既設主要研究設備一覧	
[9] 組織・運営	103
9.1 予算	
9.2 職員名簿（平成 13 年度職員名簿）	
9.3 運営協議会の記録	

[1] 研究活動

■ 1. 1 センサ／大気放射研究部門

1.1.1 テクスチャ解析を用いた衛星データにおける高濃度排煙の検出

(竹内延夫、久世宏明、朝隈康司、谷萩隆嗣*) *工学部情報画像工学科

衛星データからテクスチャ解析を用いて森林火災排煙を分類抽出する手法について研究した。1997年のインドネシア森林火災を例にとり、その可視画像と赤外画像の正規化差画像についてテクスチャ解析を行った。排煙領域は、テクスチャ特徴量と元画像・差画像のそれぞれに閾値を定めて抽出できる。GMSのVISSRについては、このようにして得られた結果は教師付きユークリッド分類を行った結果と94%のピクセルで一致する結果を与えた。同時に撮影されたVISSRとNOAA/AVHRRの画像を比較すると、96%のピクセルで分類の一致が見られた。1997年9月の12日間のデータについて積算した排煙ピクセルを両センサ間で比較したところ、相関係数として0.91が得られた。さらに、テクスチャ特徴量の閾値を増加させると、エアロゾル光学的厚さの変動量も増えることが確認された。本研究により、全体としてテクスチャ解析は分光情報と適切に組み合わせれば排煙検出において有効な手法を提供することが明らかとなった。

1.1.2 地上サンプリングとライダー観測による大気エアロゾルの光学特性に関する研究

(竹内延夫、久世宏明、大堀正人、矢吹正教)

大気エアロゾルには、自然起源のものや人為起源のものがあり、その多くは対流圏、とくに高度約1km程度までの境界層内に存在している。大気エアロゾルの特性はその発生源により大きく異なり、粒子濃度も時間的・空間的に変動が激しい。大気エアロゾルが地球の気候に与える影響を正しく評価するためには、その分布・光学特性を季節変動を踏まえて把握する必要がある。本研究では、大気エアロゾルの光学特性の季節変動を求めるため、ローボリュウムサンプラーを用いて大気エアロゾルを直接サンプリングした。これを解析して得られた大気エアロゾルの化学組成を用いて、光の散乱・吸収の度合いを表すパラメータである単一散乱アルベド、散乱光の角度依存性を表す位相関数を導出した。また、ライダー信号の解析で必要となる消散係数と後方散乱係数の比(S_1 パラメータ)を導出し、ライダーデータ解析への拡張も試みた。観測は千葉、鹿児島(奄美大島)などで行った。さらに、奄美大島ではAPEX2000(Asian Particle Environmental Change Studies)の集中観測の一環としてライダーによる連続観測も行ってデータを解析した。本研究は、地上サンプリングとライダー観測を合わせて大気エアロゾルの地域的特性を解明する研究手法として意義がある。

1.1.3 多波長ライダーデータによる千葉地域のエアロゾル特性の研究

(久世宏明、竹内延夫、豊島伸介、矢吹正教)

ミー散乱ライダーは、大気エアロゾルの消散係数を高度の関数として計測するのに有効な装置である。消散係数の波長依存性はエアロゾルの粒径分布および複素屈折率によって決まり、多波長ライダーによる消散係数の観測からこうしたエアロゾルパラメータについての知見を得ることができる。一方、粒径分布と複素屈折率を仮定すればミー散乱を用いて消散係数を計算することが可能である。各高度での実測値を理論値と比較することにより、エアロゾル特性の高度変化を調べることができる。CEReS では、多波長ライダー(波長 355 nm、532 nm、756 nm、1064 nm)を用いて対流圏のエアロゾルの観測を行っており、本研究では、この観測結果に基づいて千葉地域のエアロゾルの季節変動を調べた。ライダー信号の解析には、大気分子によるレイリー散乱とエアロゾルのミー散乱の双方を考慮した Fernald 法を用いた。実験と理論の比較から、各高度での粒径分布が仮定する複素屈折率にあまり依存せず求められることが明らかとなった。なお、この方法では $S_i = \alpha_i / \beta_i$ (α_i は消散係数、 β_i は後方散乱係数) を一定と仮定するので、高度によりエアロゾルの種別が大きく異なる場合には結果の精度が低下する。こうした場合を考え、多層モデルの導入についても考察した。

1.1.4 長光路伝搬による大気中NO₂の計測

(竹内延夫、久世宏明、安藤勝太郎、由井四海)

分光学的遠隔測定法は、大気微量成分の検出において非接触の測定を可能とする有力な手段を提供する。本研究では人工光と太陽光を光源とし、代表的大気汚染物質の一つである二酸化窒素(NO₂)コラム量を精度よく測定できる2つの分光測定システムを設計・開発した。第1の航空障害灯を光源とするものでは、ランプのストロボ発光を利用して地表面付近の長光路における平均的濃度の計測が可能である。第2の太陽光を光源とするものでは、サンフォトメータと同じ太陽追尾装置を利用しているため、エアロゾルの光学的厚さも同方向で同時に測定できる。2つのシステムに共通する解析法として、Lambert-Beerの法則を用いる手法を開発し、日中の大気中濃度変化を測定した。これは、物質特有の局所的なスペクトル強度の減衰を利用し、理論的な吸収断面積と相関計算(スペクトル・マッチング)してコラム量を見積もるというものである。測定の結果、季節によって日中の変化の仕方に傾向があることがわかり、また、水平コラム量と鉛直コラム量の変化の間に相関があることも明らかになった。さらに、コラム量とサンフォトメータによる光学的厚さの間に相関性があることを見出した。ストロボ光源を利用する装置は、比較的安価で構造が簡単であるため、様々な場所に設置でき、トンネル内でのNO₂量の測定や大気中でのNO₂の拡散状況の測定などへの応用も考えられ、幅広い用途に使える点に特徴がある。

1.1.5 近赤外ファイバーリングレーザーを用いた微量気体センサの開発

(久世宏明、竹内延夫、関上優二、由井四海)

地球温暖化・オゾン層の破壊・酸性雨等、様々な地球環境問題の原因となる大気中の微量気体の検

出について、簡単なセットアップで高感度なセンサを構築することを目的とし、微量気体センサの基礎研究を行った。実験で用いたファイバリングレーザーは従来の空間伝搬型のレーザー装置と異なり、通信波長帯である1.5 μm 帯のEDFA (Erbium-doped Fiber Amplifier) を用い、光路すべてを光ファイバーで構成することができる。このため、レーザーセンサの高感度特性を利用しながら、アライメント不要で軽量・コンパクトであるという特徴をもっている。気体の吸収を観測するため、リング内に長さ18.3mmのセルを挿入する。発振波長はバンドパスフィルタにより制御され、発振線幅は約100MHzである。センサとしての感度特性を測定するため、この波長帯で吸収をもつアセチレン(C_2H_2)気体をセル内に導入し、発振波長は、狭帯域のフィルターにより $\nu_1 + \nu_2$ バンドのP(13)線と一致させた。実験結果より、単光路吸収の場合と比較し、実効光路長で最大83倍程度の増大率が得られた。ファイバリングレーザーのレート方程式を用いた理論的解析を行い、実験データをよく説明する結果を得た。ファイバリングレーザーにより実際に光路長増大を観測したこと、および理論的解析によりその特性を十分に説明したことは、今後のこの方式の微量気体センサに対して有益な指針を与えるものである。

1.1.6 GMSによる地表面日射量及びPARの推定（継続）

（高村民雄，岡田 格*，佐伯貴之）

昨年に引き続き、GMS-5による可視・赤外面像から、地表面下向き日射量の推定を行っている。これは、衛星による全球の地表面放射収支推定研究の一環である。これまで、96年から98年までの推定を終え、本年度99年分を行った。さらに、PAR（光合成有効放射量）領域の推定についても拡大した。これは、植生活動に必須な量であり、全球炭素循環の基礎パラメータとして利用されている。

また、本年度末から、センター受信のGMS映像から準リアルタイム（前日データの翌日処理）で日射量を求める全自動処理プログラムの開発を、平成14年度完成を目指して開始した。

* 科学技術振興事業団

1.1.7 雲水量、雲量、日射量の同時計測による雲の放射特性の研究

（高村民雄，岡田 格*，古谷真海，牛草栄介，辻岡直也，鷹野敏明**，武井健太郎，熊谷博***，中島映至****）

* 科学技術振興事業団，** 千葉大学大学院自然科学研究科

**** 独立法人通信総合研究所，**** 東京大学気候システム研究センター

本研究は、これまでのマイクロ波放射計による高精度雲水量・可降水量の推定手法開発の延長上にあり、これから得られた雲水量から予想される雲の光学的厚さと実際の測定値の比較から、雲粒径の推定の可能性について検討した。その結果、雲の非均質性が大きな問題であることがより明確になり、雲量の把握が重要であることから、雲カメラの開発を行った。これは半球が見える魚眼レンズを備えたものであり、プログラムにより任意の時間間隔で、全天候で撮影可能である。雲の色による違いに着目し、雲の分別を行うプログラムを開発し、雲と日射量の関係について考察中である。

る。

一方、雲の内部構造は従来の光学手法では困難であるため、新たに雲レーダーの開発を試みている。これは、コスト削減のためにパルス方式ではなく、連続波変調方式を利用した画期的なものである。雲の透過特性と許可周波数帯の兼ね合いから、94GHz を利用したものであり、本年度組み立てをほぼ終了し、電気的な回路の調整を終了したところである。平成14年度から、野外実験を開始し、その有用性について検証を行う予定である。

1.1.8 雲・エアロソルの放射影響評価

(高村民雄, 岡田 格*, 新井健一, 田代泰規)

既に東アジアを中心に稼働中の、高精度エアロソル・放射観測ネットワーク (SKYNET) のデータ解析を中心に、雲・エアロソルの放射強制評価を行っている。これは、SKYNET で計測した全天日射量から水蒸気効果を ECMWF データを用いて補正し、Rayleigh 大気との比較によって求めるものである。今回は、敦煌 (中国)、銀川 (中国)、及び Mandalgobi (Mongolia) の3点の1999年9-12月に限定して解析を行った。その結果、放射強制の違いが明確に顕れ、同時に計測している sky radiometer によるエアロソルの光学的厚さとの対応で、この違いがエアロソルの光学的性質の違いに依拠することが示唆される。

1.1.9 SKYNET観測網の精度維持活動と分光型サンフォトメータの開発

(高村民雄, 岡田 格, 田代泰規)

SKYNET 観測網の精度維持のため、高安定度分光型 sun photometer による検定システムの開発を行っており、昨年度に引き続き今年度もハワイ州マウナロアにある NOAA (米国海洋大気庁) の観測所での検定を試みた。その結果、1年間の検定値の変動が2-3%程度 (波長依存あり) に収まっており、これまでのフィルタータイプの sun photometer に比較して、高安定であることが実証された。これは、フィルタータイプが、フィルターの経年劣化によるところが大きいのに比較して、回折格子を用いた分光型では、センサー (Si CCD) の劣化やミラーの反射率変化などの経年変化が少なく、安定な素子構造からなっていることに由来するものと思われる。

同時に多波長による太陽光減衰情報から、エアロソルのみならず、水蒸気、オゾン量の同時推定を試みており、並列に計測しているマイクロ波放射計による水蒸気量との比較では、テスト期間中の平均では0.2cm程度の違いで推定可能なことが示された。

一方、SKYNET で展開している日射計・放射計については、毎年準器として当センターで維持・管理しているものを SKYNET サイトに持参して、比較検定を行っている。

■ 1. 2 地球環境情報解析研究部門

1.2.1 波浪の発達及び海表面境界過程の研究

(杉森 康宏、Zhao Chao-fang, 鈴木 直弥、諏訪 純、小林 大輔)

地球温暖化に影響を及ぼす炭酸ガスの海洋への吸収等を解明するために、海洋の炭酸ガス収支に直接関係すると考えられる海洋波浪、波浪の発達過程、特に砕波過程、海上風と海面粗度の関係など海面境界過程の解析研究を行うことがとても重要な課題である。本研究では相模湾における海上観測塔（防災科学技術研究所・平塚観測塔）とこれに係留したウエーブライダーによる波浪、アナログ風向風速計による海上風の連続観測を実施し、現場計測データの解析を通して波浪の発達過程、海上風と海面粗度の関係などの問題の解明を試みた。

1.2.2 衛星マイクロ波センサー（SSM/I、SCAT）データの解析

(杉森 康宏、Leonid Mitnik, Maia Mitnik, Zhao Chao-fang, 鈴木 直弥、大澤 高浩、諏訪 純)

海面での炭酸ガス収支の見積を行うためのデータとして海上風の推定は不可欠である。そこで人工衛星マイクロ波散乱計による観測データ（EERS-1/SCAT）および、衛星マイクロ波放射計データ（DMS/SSM/I）から得られる海上風速場と気象庁ブイロボットによる海上風速、風向値との比較を行い、衛星観測データの有用性、観測精度について検討を行った。

1.2.3 北太平洋における大気－海洋間炭酸ガス収支の研究

(杉森 康宏、Zhao Chao-fang, Thadathil Pankajakshan, 大澤 高浩、鈴木 直弥、黒岩 大悟)

グローバルな領域における炭酸ガス収支の見積のために、DMS/SSM/I、EERS/SCAT、NOAA/AVHRR、等の衛星観測データから求めた風速、海表面水温の値を用い、既存の炭酸ガス収支モデル（Liss、Slater: 1974）から推定を行った。この結果を基に、海面のパブリング、白波の面積比を考慮した炭酸ガス収支モデルについて検討を行った。特に砕波を考慮したモデルから推定した結果は、放射C14の結果と最も一致している事が分かった。

1.2.4 内湾のエコダイナミックスの研究

(杉森 康宏、Zhao Chao-fang, Pravin Kunte, 李 星愛、Thadathil Pankajashan, 諏訪 純)

地球環境問題に加えて沿岸海域では湿地帯や干潟の消滅と環境破壊の関係が注目されている。特に東京湾や大阪湾などのような半閉鎖的性内湾での富栄養化に伴う水質汚染は現在緊急に解決しなければならない課題の一つである。そこで、本研究は、大きく2課題に分かれ、(1)人工衛星NOAA/AVHRRの水温分布とSEASTAR/SeaWiifsの海色リモートセンシングによる海洋表層の植物プランクトン

分布を内湾について解析する。(2) 流体-生態系モデルを用いて博多湾に於ける夏期の水質予測計算を行い、上記人工衛星資料と10年間の現場調査データをもとにモデルの評価及びモデル結果から推測される問題点について比較考察を行う、の2課題になる。今年度は、東京湾のNOAA/AVHRRの水温分布の各月平均の1年間分とSeaWifsの同時期の一部のデータの解析を行なった。

1.2.5 海色リモートセンシングによる植物プランクトン分布の解析

(杉森 康宏、浅沼 市男、Zhao Chao-fang, 諏訪 純、大澤 高浩、塙 敬子)

海色リモートセンシングは、海洋表層のクロロフィル量(植物プランクトン量)を測定する。現在、解析可能な海色リモートセンシング資料は、ADEOS-1/OCTS、SEASTAR/SeaWifsの2種類の資料である。この資料は、基本的に海洋の水産資源の基となる基礎生産量の把握のみならず、地球規模の海洋におけるCO₂ガスの消費の要因となり、且つ内湾・内海の富栄養化による沿岸汚染の指標になる。今年度は、SeaWifsのレベル-3の資料を解析し、日本近海の基礎生産量の抽出(30シーン)を行なった。

1.2.6 次の4項目について学外共同研究を実施した。

(センター担当者: 杉森康宏、田中佐、千賀康弘、浅沼市男)

- 1) 研究題目: 北太平洋亜寒帯循環と気象変動に関する国際共同研究
(亜寒帯域における大気・海洋炭酸ガス収支の観測)
学外機関: 秋山正寿・東海大学海洋学部(科学技術庁委託)
- 2) 研究題目: 3次元的水産資源量推定手法の開発
学外機関: 水産庁委託
- 3) 研究題目: AVHRRデータによるアジア域における地表面被覆分布図の作成
学外機関: 高木幹夫・東京理科大(科学技術振興事業団委託)
- 4) 研究題目: 人工衛星MODISのアルゴリズム開発研究
学外機関: 田中佐・宇宙開発事業団

1.2.7 光エネルギー積算量の違いが、耕作放棄後の草本群落の種類、組成、種別の量的構成と繁殖能力に及ぼす影響

(三輪卓司, 大賀宣彦*)

耕作放棄農地を耕し、4段階の透過率の異なるネットを懸けたトンネル中の土壌を丹念に植物の根等を除去後、調査区画を縄張りした。トンネルの中央部に光強度検出用のセンサを取り付け、太陽電池を電源とするデータロガーで、連続的に30分に1度光強度を記録した。また、並行して温度も記録した。これらのデータは約1月に1度回収した。更に、約1月に1度成長している植物の観察、記録を実施した。以上の調査は、昨年度に開始し、今年度はネットの補修を除き全く同じ状況で引き続き調査を継続した。昨年度は植物の観察、記録を担当した大賀の体調不良から、夏期に発

芽する植物の調査だけになってしまったが、2001年度は年当初から観察・記録を行い、途中結果を環境リモートセンシング研究センターシンポジウム（2001.12.）で大賀より報告した。また、今年度はこれまでの成果を纏める予定で居る。

*千葉大学理学部生物学科

1.2.8 土壌の反射スペクトルの照射角、観測角による変化の測定装置の試作

（三輪卓司，池田卓）

昨年度まで樹木葉の反射・透過スペクトルの照射角、観測角による変化を試作装置で実施してきたが、作製の都合上試料面は、市販されている分光光度計と同様に地表面に対して垂直方向であった。従って、土壌の様な粉体試料では表面にガラス板を掛けなくてはならない。しかし、表面に掛けるガラスの影響はかなり大きく、その影響を定量的に除去する事は難しい。以上の理由から試料面が水平になる様に樹木葉測定用の装置を改良した。試料面が水平になる以外は従来の装置と同じ仕様である。つまり、基本的には従来の装置を90°回転させた物である。試作装置では、試料面にガラス板等を掛ける必要が無いために、土壌等粉体試料の反射スペクトルが正確に測定可能となった。しかし、問題点が全くないわけでは無い。試料面にガラス板を掛けると試料面の形状を一定にする事が容易であるが、試作装置ではガラス板を掛けない為に試料面の形状が問題となる。この問題は、同じ土壌の試料を多数作り、一定の反射スペクトルが得られる試料調整法で実施した。

1.2.9 土壌反射スペクトルの照射角または観測角による変化

（三輪卓司，池田卓）

前記の試作装置で赤玉土（R）、黒土（B）、堆肥（C）、ピートモス（P）の4種につき重量含水率0, 0.20, 0.398, 0.794, 1.575, 3.101, 6.105, 9.091, 16.667, 28.571%の10種の試料を調製し、内法35 x 35mm、深さ5mmのホルダーに詰め、試料固定部にセットした。測定は先ず標準白板をセット、測定する照射角に移動後、装置の適正化、標準化を実施後、土壌試料をセットして行った。つまり、設定状態の標準白板の反射率に対する土壌試料の反射率を測定した。光照射方向は、幾何学的制約から0, 10, 20, 30, 40, 50, 60°の7方向で行った。以上の測定から、水の特徴吸収（中心波長：1450, 1950nm）でも低含水率域の1%付近で反射率極大が認められた。これは、土壌粒子の表面の非常に薄い水膜により光が土壌粒子に入り易くなるためと推察された。

1.2.10 混合土壌の反射スペクトルの特徴

（三輪卓司，池田卓）

先ず、赤玉土85, 70, 40%とピートモス、堆肥15, 30, 60%の6種の混合土壌を調製した。各混合土壌の重量含水率10段階：約0, 3.6, 7.0, 11.1, 15.8, 20.0, 27.2, 33.3, 38.5, 46.7%の試料を調製した。測定は、夏期で気温が高い為、試料表面の乾燥を極力少なくする為に光照射方向は0, 20, 40, 60°4方向とした。測定した反射率は、従来と同様に、各測定条件における標準白板の反射率に対する

試料の反射率である。次に、測定された反射スペクトルが、単体、つまり、赤玉土、ピートモス、堆肥の同一重量含水率の反射スペクトルからどの程度再現されるか検討したが、再現度は非常に低かった。これは、透明試料で認められる Lambert- Beer の法則は全く当てはまらず、成分土壌の分散状態等が全く考慮されていない事が最大の原因と推察された。

1.2.11 グローバル土地被覆分類のための標準分類 legend と土地被覆 グランド トルス データベース構築に関する研究(継続)

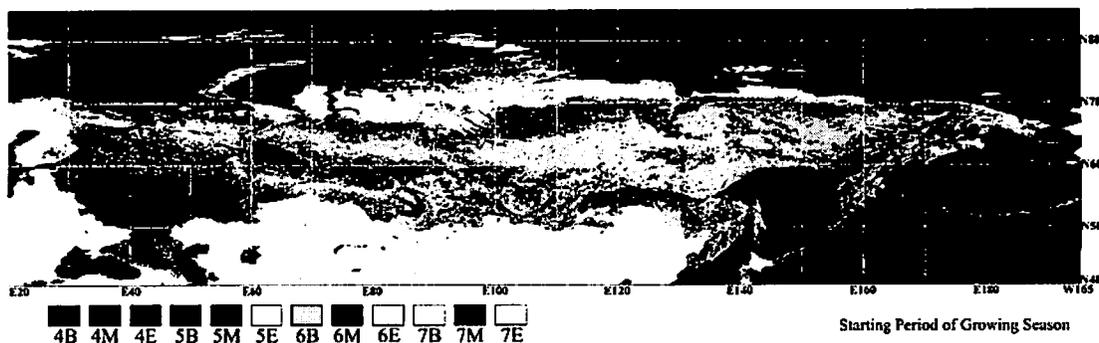
(建石隆太郎、佐藤浩、朱林)

昨年度に引き続き、FAO の Land Cover Classification System (LCCS) の分類システムを調査し、さらに今年度は Land Use Classification System (LUCS) の分類システムも調査した。LCCS に基づいた標準 legend を考案した。さらにグローバル土地被覆グランドトルス (GLCGT) データベースの基本設計を行った。European Commission の Joint Research Center による SPOT-4/VEGETATION データを用いた Global Land Cover 2000 (GLC2000) プロジェクトに参加することにより、GLCGT データベースの Version 1.0 を作成した。GLC2000 プロジェクトを通じて GLCGT データベースを国際的に提案した。

1.2.12 AVHRR データによるグローバルな植生フェノロジー解析

(建石隆太郎、江幡光彦)

1982 から 2000 年の AVHRR データを用いて、植生フェノロジー (onset, peak, offset, duration) を定義し、気象データ (気温、降水量) との関係解析した。降雨が植生活動の主要な要因になる地域、中央アフリカでは降雨後 10 から 50 日後に onset の時期が来ることを明らかにした。気温が植生活動の主要な要因になる地域、ユーラシア大陸北部において、緯度、標高による onset の違いを調査した。さらに、1982-2000 年における NDVI 季節変化パターンの変動を分析し、シベリア、アラスカにおいて NDVI 年間積算値が増大していることを確認した。



ロシアにおける生育期の始まる時期

1.2.13 アジアの土地被覆モニタリングに関する研究（継続）

（建石隆太郎、島崎康信、朱林、江幡光彦）

バイカル湖の南のシリング川流域を対象地域として、LANDSAT TM データからの NDVI データに対して、に新しい考え方の時系列リニアミクスチャモデルを適用する土地被覆分類手法の研究を行った。また、ロシアにおける森林の phenology 変化に関する研究、バイカル湖の南のシリング川流域における土地被覆モニタリング、中央アジア全域における植生 phenology 解析などの研究を行った。

1.2.14 SARデータによる森林モニタリングに関する研究（継続）

（建石隆太郎、ヨサファット、レンチン・ツオルモン）

SAR データを用いて、森林パラメータを推定する研究を行った。熱帯林地域を対象として、木材のサンプルにマイクロ波を照射し、散乱強度を測定することにより SAR データと樹幹直径との関係を求めた。また、森林火災跡の蓄積炭素層の厚さを推定する手法を開発した。モンゴルにおける森林を対象として、リニアミクスチャ法により森林分類を行い、同種類の森林を対象として樹幹直径などのパラメータを推定する研究を行った。

1.2.15 RCヘリを用いた森林におけるグランドトゥルスデータ取得に関する研究

（本多嘉明、梶原康司）

地球観測衛星によって得られたリモートセンシングデータの解析において明らかにする必要のある問題のひとつに、地表面の二方向性反射特性の効果がある。この二方向性反射特性を記述するために、これまでいくつもの反射モデルが提案されてきた。また、実測データを得るために、現地観測の手法や観測システムの開発も行われてきた。しかし、森林においては、植物の種類の高さや構造の複雑さのために、反射モデル、観測システムともに有効なものがこれまで確立されていなかった。本研究では、機動性の高い RC ヘリコプターが新しい現地観測プラットフォームとして有用であると考え、これを用いた計測システムの開発と現地観測手法の確立を行った。これにより従来の機材では観測を行うことが困難であった森林地域において二方向性反射の実測データを取得することが可能となった。さらに、本観測システムによって取得できる地表面画像から抽出されるパラメータと視野内の植生・影・土壌等の分光データのみから記述可能なモデルを提案している。これまで提案されてきたモデルは現地実測では取得困難なパラメータを用いて記述されていたのに対し、本研究で提案されたモデルは実測可能なパラメータのみを用いたものであり、これによって衛星データ解析に適用可能な森林の二方向性反射モデルを構築した。

また、本研究では、二方向性反射特性を決定する大きな要因である森林の Digital Surface Model を作成するための現地実測手法とデータ処理アルゴリズムの開発を行い、BRDFモデル構築や、LAI (Leaf Area Index)、バイオマス推定に対して重要なファクターである森林植生の立体構造を計測する手法を開発した。Digital Surface Model構築においては一般的なステレオ画像処理による高

度計算手法ではエラーを発生させるマッチングポイントの誤認識を自動除去するアルゴリズムを導入して完全自動の処理手法を提案している。さらに、構築したDigital Surface Modelを用いて森林の最小代表面積と樹幹率推定を行った。

1.2.16 カラマツ林におけるLAI間接推定手法に関する研究

(本多嘉明・梶原康司)

LAIは森林における植物生産量と密接な関係があるとともに、人工衛星から推定可能なパラメータであることから、人工衛星による森林の生産量推定への利用が試みられてきた。しかしながら、針葉樹におけるLAIの実測は多大な労力を必要とする。本研究では、樹冠への入射光と林床における透過光を同時計測することによって、太陽光の透過光量からLAIを間接推定する手法を確立した。従来、LAI2000などのLAI計測機器で観測したLAIは計測位置によって大きく変化し、安定した計測結果が得られなかったが、本研究で開発された手法ではリタートラップを用いた実測値と比較して極めて高い精度で計測が可能なが示された。

1.2.17 二方向反射特性を用いた新たな植生指標に関する研究

(本多嘉明・梶原康司)

衛星によって取得される地表面スペクトルから、正規化植生指標などの植生指標が数多く提案されてきた。これらは、土地被覆分類やLAI推定、あるいはバイオマスなどの植生物理量の推定に利用されてきた。しかしながら、従来の植生指標では、観測領域内の見かけの被覆率の変化を、植物の3次元構造に起因するものと、そうでないものに分離することができなかった。本研究では、複数方向からの観測データを用いて、植物の3次元構造に起因する見かけの被覆率の変化に反応する指標を提案した。その結果従来の植生指標では分離不能であった、構造の異なる植生を分離することに成功した。

■ 1. 3 データベース研究部門

1.3.1 自動ビデオモザイク画像による雪氷コア研究

(西尾文彦、直木和弘)

自動画像モザイク法による画像処理によって、雪氷コア断面のビデオ画像をモザイク（画像接合）する手法の確立を行った。オホーツク海の海氷を航空機で撮影したビデオ画像で自動的にモザイクし、マイクロ波放射計のデータと比較する手法の開発に始まり、モザイク画像の雪氷研究への応用を考えてきた。熱赤外、マイクロ波センサーのデータを重ね合わせることによってさまざまな情報を得ることができ、リモートセンシング分野への基礎データとして役立つ。雪氷コアにおいては長い1本のコアを1枚の画像として見ることができ、ECMデータや化学成分濃度、気泡分布、氷の結晶構造との対応などを

検討するうえで有効である。DN値と物理量との対応、層位の記述など多くの応用が考えられる。

1.3.2 多入射角SARデータによる釧路湿原のバイオマス推定への適用研究

(西尾文彦、中村和樹、若林裕之)

湿原生態系は、気候変動および周辺環境の変化に大変敏感であり損傷を受けやすく、その環境の保全、管理、修復が必要とされている。一方、環境指標としても注目されており、継続的な湿原のモニタリングが重要であると考えられる。とくにバイオマスの観測は、湿原生態系の変動とエネルギー収支の正確な把握に大変重要である。そこで本研究では、入射角を可変できるRADARSATデータを湿原観測に適用し、釧路湿原においてSARと同期して実施したトルースデータ取得結果と比較した結果を示し、入射角の変化によるバイオマスとSARの後方散乱係数の対応を調べるとともに、バイオマスと後方散乱係数の関係について単純な後方散乱モデルにより説明した。研究成果はリモートセンシング学会誌に掲載された。

1.3.3 多入射角SARデータによるサロマ湖氷のラフネス氷厚の推定

(西尾文彦、中村和樹、若林裕之)

オホーツク海は海氷が発生する北半球の最南端に位置し、一年氷のみが存在する海域で、海氷発生の変動は地球温暖化の影響を顕著に受ける。海氷面積や海氷厚の変化を継続的に観測することは、年々生成される海氷の生成量および海氷の質量収支と大気との熱収支を知る上で大変重要である。そのためSARを利用した観測手法の研究およびモニタリングのためのアルゴリズム開発を行っている。北海道周辺の比較的薄い一年氷の海氷である北海道サロマ湖およびその周辺海域において、1993年から継続して衛星観測に同期するトルースデータを取得してきた。

一年氷からのSARのセンサ方向への散乱波（後方散乱）は、海氷の表面の塩分濃度が高いと海氷表面からの散乱が支配的と考えられている。その後方散乱は海氷表面の粗度（ラフネス）およびその誘電率に支配されることになる。海氷表面付近の誘電率は塩分濃度の影響を受けて変化する。一般的には海氷の成長に伴い塩分濃度が低下する傾向があるので、誘電率の変化を計測できれば、間接的に海氷厚を計測できる。RADARSATは入射角可変でデータ取得が可能であり、観測対象物の後方散乱の入射角特性を取得できることが特徴である。1998年では入射角30度、32度、44度の観測で氷厚の増加に伴う後方散乱の減少が確認された。しかし、氷からの後方散乱に寄与するものとして、誘電率以外に氷のラフネスがあり、SARデータから氷厚を高精度推定する際にラフネスの大きさを同時に推定することが不可欠である。現在、ラフネスによって後方散乱の入射角特性が変化することを利用して、後方散乱の入射角特性からラフネスを推定し、さらに氷厚を推定するという手法を開発中である。この成果はリモートセンシング学会誌に投稿中である。

1.3.4 衛星搭載マイクロ波放射計による結氷期の薄氷域の検出手法の開発

(西尾文彦、中山雅茂、長幸平)

薄氷域における既存の海氷密接度推定アルゴリズムの推定誤差要因に関する検討はこれまで十分に行

われてこなかった。大きな理由は、実際の海氷面積比率の影響と海氷の成長過程の影響を区別することが難しいことにあった。この問題を解決するには、衛星搭載マイクロ波放射計の観測瞬時視野全域がある成長過程の薄氷で均一に覆われている海氷域の抽出を行い、まず薄氷の成長段階が海氷密接度推定精度に与える影響を明らかにする必要がある。衛星搭載マイクロ波放射計より地表面分解能の高い光学センサ画像を利用することで、均一な薄氷で覆われた海氷密接度100%域の抽出を行った。次に、その抽出領域で、各既存アルゴリズムの推定精度の評価を行い、既存アルゴリズムの問題点および薄氷の輝度温度特性を明らかにした。本論文ではこれらの結果を利用することで、薄氷域の自動検出手法、ならびに気候モデルの高精度化に必要な薄氷の氷厚推定手法を開発した。これは東海大学情報技術センターとの共同研究（研究代表者：長幸平）の一部として実施された。

1.3.5 海氷の直流電気伝導特性

（西尾文彦、戸山陽子）

海氷の直流電気伝導機構は、ブラインが海氷の結晶粒界に存在しているため、プロトン伝導よりもブライン伝導が大きく寄与する。そのため、ECMを用いた海氷の塩分量測定を試みた。北海道東部のサロマ湖の海氷で測定したECMの結果は、海氷の温度が -5.0°C を境にして、 -5.0°C 以上の場合、ECM電流は海氷の塩分量の関数となり、海氷の塩分量を測定できる。ECM電流と海氷の塩分量 S の関係は $S=Ai^b$ となる経験式を得た。一方、 -5.0°C 以下の場合、ECM電流は海氷の結晶構造に依存した伝導度特性を表わすことが明らかとなった。この現象を解明するため、単結晶の人工海氷を作成し、結晶構造別に直流電気伝導度の温度特性曲線を作成し、海氷の温度降下による交流電気伝導度の値や海氷の組成の変化でみられる -23°C 、 -44°C 、 -54°C の固体塩の析出点で直流電気伝導度の変曲点を確認された。

ECMは高分解能なデータを連続的に測定できる手法であるため、海氷の塩分量を詳細に測定することができ、海氷の直流電気伝導特性を解明することは、ブラインの塩分量測定や、温度によるブラインの相変化を検知することに役立つ。成果は雪氷学会誌に掲載された。

1.3.6 南極多点浅層コア解析—目的および最近の成果—

（西尾文彦、戸山陽子、亀田貴雄、本山秀明）

1997年から2002年にかけて、日本南極地域観測隊は東ドゥローニングモードランドの4地点（H72・MD364・DFS・YM85）において、浅層雪氷コア（50～100m深）を採取した。本稿では、これらのコアの採取目的、掘削地点の特徴、最近の浅層コア解析の成果を紹介する。紹介した成果は、1）H72コアの年代決定法およびその誤差、2）過去164年間におけるH72地点における表面質量収支の経年変動、3）化学主成分分析から明らかになったH72における堆積環境の変遷、などである。さらに、今後の浅層コア解析の展望について述べた。研究代表者として南極観測隊長として現地に出かけると同時に、成果をまとめ国際学会、論文として継続して発表を行っている。

1.3.7 衛星による雪崩の研究（中間赤外波長帯による雪崩跡の検知の可能性）

（西尾文彦、中山雅茂、小野延雄）

平成12年3月27日、飛騨山脈、笠が岳の東面の山腹で大規模な雪崩が発生した。雪崩は穴毛谷を下り、発生源とデブリ先端の距離は約4 km、標高差約1.5 kmという過去最大級の規模であった。今まで、衛星を利用した雪崩の研究は例がなく、今回は雪崩は規模が大きく雪崩の発生前後のLANDSAT衛星画像を解析した。各BAND画像を比較したところ、デブリがBAND5（中間赤外）、BAND7（中間赤外）が雪崩の発生前後で著しく変化することが発見された。中間赤外の、BAND5とBAND7は、積雪粒子の粒径の変化に対して著しく影響を受ける粒径の波長領域である。例えば、粒径が10から100 μm と10倍変化したとすると、アルベが0.5から0.2程度、10から1000 μm と100倍変化したとすると、アルベドが0.5からほぼ0となってしまう。雪崩のデブリの積雪表面のアルベドが中間赤外で著しく低下しているのは、雪崩の発生によるデブリがその周辺の自然積雪に比べて積雪粒子の粒径が大きくなった効果が影響して、アルベドの低下として現れたと解釈できる。中間赤外で雪崩の発生領域およびデブリ部分を検知できる可能性として、雪崩による積雪表面付近の積雪粒子の粒径が大きくなった効果と推定できる。

1.3.8 アジアフラックスネットワークの確立による東アジアモンスーン生態系の炭素固定量把握-湿原の温室効果ガスフラックス、エネルギー収支の観測-

（西尾文彦、宮田明）

東アジアモンスーン生態系におけるフラックス観測をネットワーク化し、長期にわたってデータを確保するとともに、安定同位体比測定、モデル研究などと組みあわせて東アジアモンスーン生態系の炭素固定量を把握するために、釧路湿原におけるサイトで観測を開始し、以下の基礎的な検証研究を行った。

1. 釧路湿原西部、赤沼の約100m南西において観測している微気象データを用いて、地表面における熱収支の特徴とその要因の研究。2. 釧路湿原における水収支の季節変化とその特徴。3. 釧路湿原のメタンガスフラックスの観測を継続している。

1.3.9 GPS水蒸気情報データベースの高度化に関する研究

（近藤昭彦、山本浩正）

GPS 気象学プロジェクトによって作成された GEONET による3時間ごとの可降水量データセットをデータベース化し、インターネット上のホームページで公開するシステムを作成した。このホームページでは関連する複数の環境情報を同時に掲載し、GPS 可降水量を核とした複合的研究の可能性を探った。

そのような研究の一例として、気象衛星 GMS と GPS 可降水量データを組み合わせて、陸域だけでなく海域も含めた広域の水蒸気の分布とその変動の可視化を試みた。島嶼部の GPS 可降水量データと GMS の熱赤外バンドの輝度温度差の間の回帰分析により海域の可降水量分布を求め、GPS による陸域の可降水量分布と組み合わせた。その結果、海域から陸に向かって移動する水蒸気の動態を連続的に捉えることができた。

なお、作成したデータベースは下記の URL で公開している。

http://aqua.cr.chiba-u.ac.jp/Gps_Met/GpsHome_j.html

1.3.10 中国河北平原の小麦・トウモロコシ畑作地域におけるフラックスの動態

(近藤昭彦・沈彦俊・唐常源・佐倉保夫・陳建耀)

中国華北平原の北緯 38 度線に沿って配置された三ヶ所のフラックスステーションにおける観測成果から欒城農業生態系統試験場における成果を紹介する。観測は冬小麦と夏のコーンの広大な圃場で行われている。1998 年から継続的に行われている観測の中から蒸発散量の日変化と季節変化、灌漑の影響、蒸発散量と群落コンダクタンスの関係、気孔抵抗の日変化と季節変化、気孔抵抗と土壌水分の関係、分光反射率と植生指標の関係、について報告する。ここでやっているフラックス観測の成果は、同時に千葉大学・筑波大学・熊本大学で実施している地下水循環研究と合わせて、華北平原の総合的な水循環研究としてまとめる予定である。

1.3.11 環境同位体データベースに関する研究

(近藤昭彦・町田 功)

降水、河川水、湖沼水、地下水等の環境に存在する水の同位体濃度に関するデータベースを作成した。同位体組成にはその水が経てきた履歴に関する情報が含まれており、リモートセンシングを始めとする環境解析の結果を検証することができる数少ない情報源の一つである。世界各地の実測データ及び文献情報に基づきデータベースを作成し、その成果は下記の URL で公開している。

<http://aqua.cr.chiba-u.ac.jp/gdes/eid.html>

今年度の研究では日本におけるデータが蓄積されてきたので、日本の天然水における酸素・水素同位対比の空間分布に関する検討を行った。その結果から、本邦の天然水の天水線の式を決定することができた。また、緯度効果に関して定量的な数値を求めることができた。日本では緯度が 1 度高まると ^{18}O で 0.39 ‰濃度が減少する。また、データベースとしたことによって地理情報システム上での運用が可能になったため、標高や位置による区間解析、気候要素等との重ね合わせ処理が可能になった。成果は学会誌に投稿中である。

■ 1. 4 データベース開発運用部

1.4.1 衛星データによる乾燥地の植生のモニタリング (継続)

(石山 隆)

植生と電磁波との相互作用は複雑で、衛星データから植生のバイオマスを定量的かつ効果的に評価することは簡単ではない。植物の特徴的な反射特性を利用して、植生モニタリングのためのアルゴリズム (植生指数) が提案されている。代表的な植生指数として NDVI (正規化植生指数) があ

り、この手法を用いて地域や地球規模の植生分布図が作られている。しかし NDVI では乾燥地などの植生の疎らな領域では背景の土壌からの放射量の影響が強いため、見かけの植生指数が大きくなる。本研究では過去に提案されたいくつかの植生指数を検討し、それらの植生指数の欠点を補間するアルゴリズムを開発した。提案されたアルゴリズムや他の植生指数を検証するために、中国新疆ウイグル南部付近において実測した植生被覆率やバイオマスと衛星データ (TERRA/ASTER) から得られた植生指数との関係を検証した。

1.4.2 植生被覆率による分光反射率の変動 (継続)

(石山 隆)

植物の特徴的な反射特性を利用して植生モニタリングのためのアルゴリズム (植生指数) が提案されている。代表的な植生指数として NDVI (正規化植生指数) がある。これは可視部の赤バンドと近赤外バンド、例えば MSS のバンド 5 と 7, TM ではバンド 3 と 4, NOAA / AVHRR ではバンド 1 と 2 などを用い、両者の正規化された差によって定義される。この手法を用いて地球規模や地域の植生指数図が作られている。しかしそれらの植生指数と植物の植生変数 (例えばバイオマス、植生被覆率) との関係は明確にされていないのが現状である。本研究では農林水産省草地試験場において、分光放射計によって実測された草地の反射スペクトルとその被覆率、バイオマス (LAI, クロロフィル量) との相関を解析した。

1.4.3 新疆ウイグル南部の地表状態の調査 (新規)

(石山 隆)

近年、中国新疆ウイグル南部のオアシス周辺では砂漠化が深刻である。この原因は完全には解明されていないが、降水量の減少、気温の上昇などの気象の変化による地域の乾燥化が大きな原因であろう。加えて人為的な要因、例えば灌漑用水の無計画な取水、樹木の過剰な伐採などを背景とした、土壌の塩類集積や飛砂が地表の環境の悪化を加速する。砂漠化のような乾燥地特有の環境変動を研究するためには、その植生分布を精度よく評価することが重要である。本研究では中国タリム盆地南部のオアシス周辺を対象域として、砂漠化の指数となりうる植生環境を評価するために、衛星データから求めた植生指数と植生の物理量との相関を解析する。また長いスパンでの地表状態を調査するため古い衛星写真と最新の高分解像度衛星データ (TERRA/ASTER) を比較検討した。

1.4.4 リモートセンシングによる植物栄養診断に関する研究 (継続)

(本郷千春)

生態系が環境の影響を受けると、その変化は代謝や養分吸収のようなキャノピーの生化学的性質の中にあらわれる。キャノピーの生化学的変化をリモートセンシングによって検出できれば、炭素や養分のソースとシンクの空間的な広がりや変動を知ることができる。

本研究では、リモートセンシングを利用して植生のケミカルコンポーネントを把握し、各成分のス

ペクトルと生理・生態学的特性との結びつきをもとにした構成成分の簡易検出を目的としている。また、栽培品種の植物に対しては、ケミカルコンポーネントの検出結果をもとにした生育の矯正手法についても検討を行う。

1.4.5 植物生理・生化学の非破壊計測に関する研究（継続）

（本郷千春）

本研究では、リモートセンシングによる植物のストレスの早期検出およびモニタリングを目指して、ストレスを付与した植物の分光反射特性の測定を行った。さらに、ストレスに対する植物の反応を生理生態学的な側面から比較・検討するために光合成速度および気孔コンダクタンスの測定を行い、分光反射特性との関係を調べた。

1.4.6 高解像度衛星データを利用したIT農業-精密農法による環境保全型農業システムの開発- （継続）

（本郷千春）

高品質作物の栽培や環境への負荷低減化実現のために、精密農法が注目されている。特に、圃場面積が小さく複数の作物がランダムに作付けられて栽培されているような、我が国の農業分野への利用に期待が高まっている。ここでは、圃場単位での可変管理を行うための新しい技術の開発を目指している。本年度は4m解像度のIKONOSデータを利用した場合の精密農業の可能性について検討を行った。本研究は、千葉大学、農林水産省、三菱商事、ズコーシャとの共同研究の一環として行われている。

1.4.7 リモートセンシング・GISを取り入れた農産物トレーサビリティシステムの検討（新規）

（本郷千春）

農産物の虚偽表示問題などによって失われた食への信頼感を回復するために、農林水産省においてトレーサビリティシステムの導入準備がすすめられている。また、食と農に関する様々な情報が氾濫しており、生活者が自分自身で判断するための「知農」が必要になってきている。そこで、本研究では、衛星画像やGISを取り入れた広域トレーサビリティシステムの可能性について検討を行っている。

1.4.8 地理情報をはじめとしたXMLデータに対する問合せ手法に関する研究

（品川徳秀）

情報公開・データ提供の場としてWWWの重要性は高まっている。特にXMLはその記述能力の高さ故に、ネットワークにおける標準的データ交換フォーマットとして注目を浴びており、文書に限らず、地理情報・位置情報や、データベースのメタデータ、業務データなど、様々なデータ記

述への応用が進んでいる。しかし、これら XML データは大量化・大規模化・複雑化が進む一方で、効率の高い利用手法は確立されていない。本研究では、XML データベースに対する柔軟な問合せ言語の開発を行なった。地理情報記述のための XML 応用である G-XML をはじめとした幾つかの全く異なる種類の XML データに対して問合せ記述を行なう事で、従来の XML 問合せ言語にはない高い拡張性を持つ事を示した。

1.4.9 XML ベースの WWW データ統合利用の高度自動化に関する研究

(品川徳秀)

様々な WWW サイトで提供されるデータを収集・加工・統合を行なう事は、時として膨大な労力を必要とするが、この過程はネットワークを通じたデータ交換を行なう上で避ける事のできない課題である。本研究では、この自動化を容易に実現するための処理記述手法及びその処理機構を、上記の XML 問合せ言語をベースとして実現した。また、複数のサイトのデータベースに WWW を通じてアクセスして統合利用を行なうという一連の処理が、本機構を用いて実際に自動化可能である事を示した。

[2] 共同利用研究

■ 2. 1 プロジェクト研究

本センターが推進する中心的研究課題「リモートセンシングによるアジアの環境変動地域のモニタリング」に関わる共同研究であり、平成 13 年度は次の 5 件を採択した。

研究課題 低分解能衛星画像データに対する大気補正の研究

課題番号 P2001-1

研究者 川田 剛之 (金沢工大・教授)

対応教員 竹内延夫

概要：

[はじめに] 低分解能衛星画像データとして、ここでは ADEOS 衛星搭載の POLDER 海域画像データを取り上げ、これに対する大気補正を考える。具体的には、POLDER 海域画像データから海表面におけるコラム反射率を推定する手法の開発を研究目的とする。

1. 近赤外バンドデータを用いた大気エアロゾルパラメータの推定

我々は POLDER の近赤外バンドの観測核依存の宇宙反射率と偏光度データを用いて、大気エアロゾルの光学的パラメータを推定する新しい手法 (RP アルゴリズム) の開発に成功している 1)、2)。この手法を用いて、1997 年 4 月 26 日に取得された日本付近の POLDER 画像データ (670nm) から推定した大気エアロゾルの 3 つの重要な光学パラメータ、エアロゾル屈折率の実部 N_r 、波長 500nm におけるエアロゾルの光学的厚さ $\tau(500)$ 、オングストローム指数 α の推定分布図を作成した。

2. 可視バンド画像の大気補正手法

POLDER 画像データからクロロフィル量を推定するには短波長可視バンドの海中から海表面に射出されるコラム反射率 R_w が必要である。ここでは、(1)式で示す、Froun3)による正規化差分海洋プランクトン指数 NDPI を利用する。

$$\text{Log}(Chl) = 0.31847 - 1.055 \left(\frac{R_w(443) - R_w(565)}{R_w(490)} \right) \quad (1)$$

従って、クロロフィル量 Chl [mg/m³] を求めるために 443nm、490nm、565nm バンドにおける海表面コラム反射率 R_w を計算する必要があり、そのために 670nm バンドで RP アルゴリズムにより推定した大気エアロゾルの 3 つの重要な光学パラメータ、屈折率の実部 N_r 、波長 500nm における光学的厚さ $\tau(500)$ 、オングストローム指数 α の値を利用して大気補正を実施する。この大気補正法は理論的な大気上面の反射率と観測反射率を用いて、表参照 (Look Up Table) 方式で海表面コラム反射率 R_w を求めるものである。

以下に、具体的に手法を説明する。RP アルゴリズムにより推定した大気エアロゾルの 3 つの光学パラメータを仮定して、まず、大気の反射関数 R_{at} と伝達関数 T_{at} を 443nm、490nm、565nm において計算する。海表面の反射関数 R_{sf} は Cox-Munk モデル 4) を仮定すると (2) 式で与えることができる 5)。

$$R_{sf} = (1 - S_{fm})R_s + (1 - r_{fm}S_{fm})R_w + r_{fm}S_{fm} \quad (2)$$

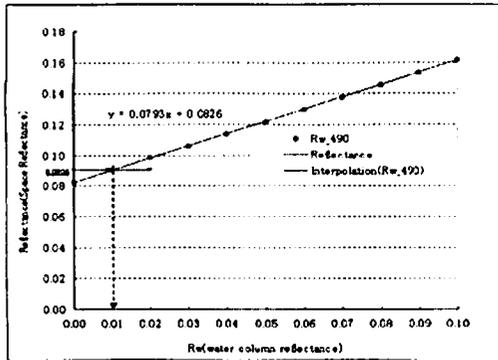


図1. R_w をパラメータとする大気上面における490nmの理論的反射率



図2. 推定クロロフィル分布
があるが、まだ、完成していない。

ここで、 R_s 、 r_{fm} 、 S_{fm} はそれぞれ Cox-Munk の反射関数、白波の反射率、白波の被覆率である。ここでは白波の反射は海上にも海中にも同等にあると仮定している。 R_s 、と S_{fm} は海上風速の関数として与えられる。また、 $r_{fm}=1.0$ と仮定する。

海上風速 v [m/s] が与えられるものとすれば、海上コラム反射率 R_w をパラメータとして大気上面における反射率 $Rat+sf$ は Doubling and Adding 法 6) により計算可能である。図 2 は 1997 年 4 月 26 日の POLDER 画像 (490nm) のある画素における観測条件と海上風速 $v=5$ [m/s] を仮定した時の、海上コラム反射率 R_w をパラメータとする理論的 $Rat+sf$ である。

この図 1 より大気上面の POLDER 観測反射率値 $Rat+sf$ (POLDER:490nm) = 0.0906 を用いて、490nm における海上コラム反射率 R_w (490) は簡単に推定できる。この場合、図 1 より、 R_w (490) = 0.01 である。可視波長バンドの大気補正はこの手法を各画像の各画素に対して適用することにより実施できる。また、図 2 は散乱角 135 度に固定した時の推定クロロフィル量 Chl の分布図である。POLDER の場合は複数の散乱角で推定図を作成でき、これらを統合する必要

4. 結論

本研究において POLDER の海域画像データに対する新しい大気補正手法の提案をおこない、結果を得ることができた。しかし、クロロフィル量の推定図の妥当性に関する詳しい検討は今後の課題として残されている。最後に、本研究は渡辺浩也君(金沢工科大学院生)による計算に基づいたものであり、ここに謝意を表します。

参考文献

1. 泉屋、川田、2001.” POLDER データを用いたエアロゾルの光学的パラメータの推定手法”, リモートセンシング学会誌, Vol.21, No.3, pp.240-251.
2. Kimura, Izumiya, and Kawata, 2001. “Aerosol Optical Parameter Retrieval from Satellite Data”, Proc. Intl. Symp. on Remote Sensing of the Atmosphere and Validation of Satellite Data, CEReS, Chiba Univ., pp.23-31.
3. Frouin, R. and et al., 1999. “Neural Network Approach to Ocean Color Inversion Application to POLDER

Data” , Proc. of POLDER Alps Meeting., pp. 8-10.

4. Cox, C. and Munk, W., 1954. “Measurement of the Roughness of the Sea Surface from Photographs of the Sun’s Glitter” , J. Opt. Soc. Amer., Vol.44, No.11, pp.838-850.
5. Kawata, and Yamazaki, 1998. “Multiple Scattering Analysis of Airborne POLDER Image Data Over the Sea” , IEEE Trans. on GRS., Vol.36, No.1, pp.51-60.
6. Hansen, J. and Travis, L., 1974. “Light Scattering in Planetary Atmospheres” , Space Sci. Rev., Vol. 13, pp.527-610.

研究課題 東アジアにおける植物生育期間の年々変動が熱・水・炭素収支に及ぼす影響の解析

課題番号 P2001-2

研究者 山本 晋、 三枝信子、 蒲生 稔（産業技術総合研究所・環境管理研究部門）

対応教員 近藤昭彦

概要：

1. はじめに

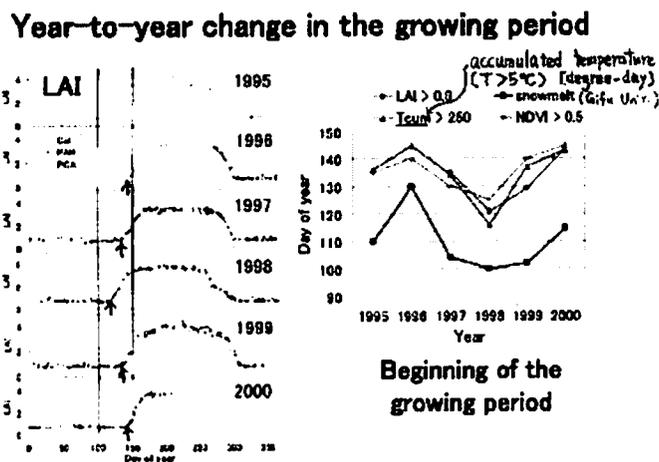
日本列島には中部山岳地から東北、北海道にかけて落葉樹林が広がっている。そしてそれは朝鮮半島、中国北東部、沿海地方に連なるユーラシア大陸東部の温帯落葉樹林帯の一部を成している。

産総研（旧資環研）では、岐阜県高山市の落葉広葉樹林（二次林）で熱・水・CO₂ フラックスの長期観測を行い、気象条件の季節変動、年々変動と森林の熱収支・炭素収支の関係を調査している。今回は、落葉樹林の生育期間の年々変動に注目し、生育期間が実際どれだけ変動しているか、その変動はどのような気象条件に強く影響を受けているかについて地上観測から調べた。また、衛星による正規化された植生指数（NDVI）は数種類、一般に公開されており、容易に利用できる。

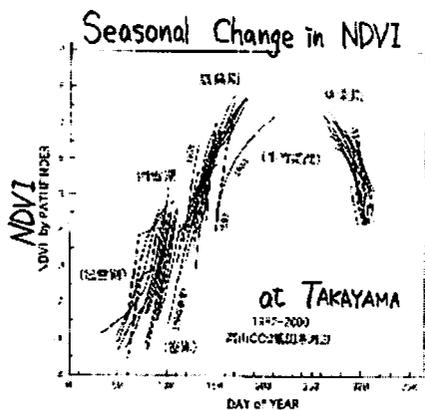
そこで、NDVI が増減する時期はフェノロジーが変化するところであり、NDVI が増減する時期を抽出するという定性的な使い方から、生育期間などのフェノロジーの水平および年々変化を調べてみた。

2. 観測データと結果

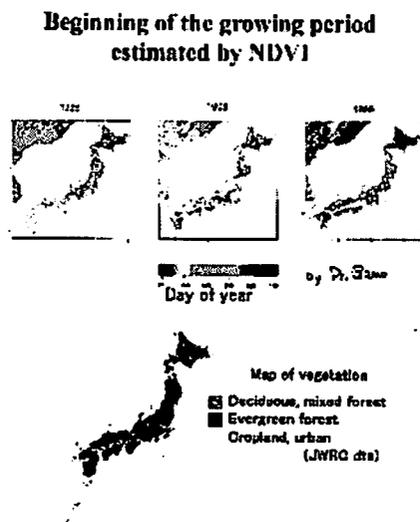
葉面積指数（LAI）の地上測定の結果、展葉開始日が年によって 20 日以上も変動していることがわかった。図一に示すように、各年の展葉開始日（LAI が 0.8 を越えた日）、消雪日（岐阜大学データ・林外）、積算温度（日平均気温 5℃以上）が 250 degree.day を越えた日、観測サイトを含む領域約 8 × 8 km



図一 1 生長期の年々変動：LAIと融雪期、積算気温、NDVI の関係(高山)



図一 2 NDVI の季節変化 (高山)



図一 3 NDVI から推定した日本の展葉開始時期マップ、下図は日本の植生マップ

における pathfinder の NDVI が 0.5 を越えた日を調べると高山サイトでは、積算温度 > 250 となる日、および NDVI > 0.5 となる日が展葉開始日とよく似た年々変動を示すことがわかった。

高山の地上観測と図一 2 に示す NDVI の季節変化の比較から、NDVI が 0.5 を越えた時期と展葉の開始が対応することが分かった。そこで、日本周辺の NDVI データを用いて、展葉開始日のめやすとして NDVI が閾値 (0.5) を越えた日を求めた。その結果を図一 3 に示す。日本列島の落葉樹林帯にほぼ重なる領域において、1998 年には 120 ~ 140 日目、1999 年には 140 ~ 160 日目に展葉が起こったことが予想された。1998 年展葉が 10 ~ 20 日早い傾向は、地上測定の結果と一致する。さらに、この 1998 年の早期の展葉が東アジアの落葉樹林で一斉に生じたことが示された。NDVI が急激に立ち上がる時期を水平分布でみれば、さくら前線や紅葉前線のように、展葉 (開葉) 前線なるものを作成することができる。

3. まとめ

高山における展葉時期は、春の気温 (積算温度) に強く影響を受け、年により 20 日以上も変動している事がわかった。さらに落葉林の展葉時期は、日本の中国地方から北海道まで、さらには東アジアの広い領域で一緒に変動している事が予想された。今後は衛星、アメダスやフラックスのデータを使い、東アジアの広域での森林の生育期間と気温の関係、生育期間と年間 CO2 吸収量の関係等を明らかにしたい。

[謝辞] 画像処理で前田高尚さん、NOAA データ処理について、今須亮一さんにお世話になりました。高山データの提供と助言を、村山昌平さん、近藤裕昭さんから戴きました。消雪データは岐阜大学流域環境研究センターに提供して戴きました。ここに感謝します。

研究課題 湿原の蒸発散量とエネルギー収支、炭素フラックスのリージョナル規模での推定手法の開発

課題番号 P2001-3

研究者 宮田 明 (農業環境技術研究所・主任研究官)

対応教員 近藤昭彦

概要 :

東アジアモンスーン生態系におけるフラックス観測をネットワーク化し、長期にわたってデータを確保するとともに、安定同位体比測定、モデル研究などと組みあわせて東アジアモンスーン生態系の炭素固定量を把握するために、釧路湿原におけるサイトで観測を開始し、以下の基礎的な検証研究を行った。1. 釧路湿原西部、赤沼の約100m南西において観測している微気象データを用いて、地表面における熱収支の特徴とその要因の研究。2. 釧路湿原における水収支の季節変化とその特徴。3. 釧路湿原のメタンガスフラックスの観測を継続している。今回は、衛星データとのリンクを試みるため、光量子計を設置して、可視と近赤外の反射輝度を独立に観測した。

研究課題 NOAA/GACデータを利用した雪氷域の経年変動と植生環境の相互作用の解明

課題番号 P2001-5

研究者 青木 輝夫 (気象研究所)、堀 雅裕 (宇宙開発事業団)、馬淵 和雄 (気象研究所)、八久保 晶弘 (北見工業大学)、改井 洋樹 (リモートセンシング技術センター)

対応教員 西尾文彦

概要：

1. はじめに

本研究は、東アジア地域 (シベリアも含む) における雪氷圏と生物圏の長期変動を、千葉大学環境リモートセンシング研究センター (CEReS) によってコンパイルされた、過去 20 年間の NOAA/GAC 処理済データセットをもとに解析し、その関係を調べることを最終目標とする。雪氷圏の変動は主として季節積雪域の変動および雪氷面の分光放射特性に関して解析し、生物圏の変動は CEReS によって開発された地上被覆分類手法により、アジア (シベリアも含む) モンスーン地域での植生生態系の変動特性を求める。これら両圏の長期変動が相互に、あるいは他のどのような気候システムと関連しているかを統計的手法及び気候モデルによって明らかにする。

本年度は、衛星データを用いた雲域/晴天積雪域の識別処理、さらに、季節積雪域の太陽放射吸収量と密接な関係にある積雪粒径および不純物濃度を可視域および近赤外域の 2 バンドデータを用いて抽出するためのアルゴリズムを構築し、北半球領域の TERRA/MODIS データに適用し、その有効性を検討した。

2. 解析方法

(1) 雲/晴天域識別および地表面分類処理

衛星画像中の雲域/晴天域の識別は、 $3.7 \mu\text{m}$ 、 $11 \mu\text{m}$ の熱赤外域バンドの輝度温度差を算出し、それを閾値処理することにより画素毎に行う。また、晴天域内の地表面分類は、可視域 ($0.678 \mu\text{m}$)、近赤外域 ($0.865 \mu\text{m}$) の大気上端反射率の比および $11 \mu\text{m}$ の輝度温度を閾値処理することにより、海洋域と陸域を分けてそれぞれについて積雪の有無を判別した。

(2) 積雪粒径・不純物濃度抽出処理

不純物濃度の増加が雪面の可視域反射率を下げ、一方積雪粒径の増加が近赤外域反射率を減少させることを利用する。晴天域内の積雪域について、衛星が観測した可視域、近赤外域バンドの反射率データと、あらかじめ積雪粒径・不純物濃度の様々な組み合わせを想定して放射伝達コードを用いて計算しておいた反射率データとを比較することにより、不純物濃度、積雪粒径、積雪粒径の抽出を行う。

(3) 入力データ

以上の手法に基づく衛星データ解析用ソフトウェアを開発し、NOAA と同じ光学センサーである TERRA/MODIS センサーの北半球域 1 ヶ月分 (2000 年 9-10 月) のデータに適用して、2 つの積雪物理量の抽出能力を検証する。

3. 解析結果

(1) 雲/晴天域識別および地表面分類処理

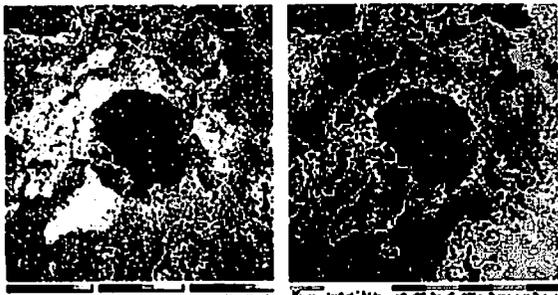


図1 2000年9月27日~10月11日の2週間分のデータを用いて合成した北極域(北緯50°以上)の晴天域画像のRGB合成(1a:左図)および雲識別・地表面分類フラグ画像(1b:右図)

2000年9-10月の一ヶ月分のデータを解析した結果、およそ2週間分のデータを用いることにより、北極周辺域(およそ緯度50°以北の地域)の9割以上の領域において、雲を除去した後の晴天域画像を合成することができた。図1に、2000年9月27日~10月11日の2週間分のデータを用いて合成した北極周辺のRGB合成画像(1a)および雲識別・地表面分類フラグ画像(1b)を示す。北極点付近のデータが示されていない理由は、後に示す積雪粒径・不純物濃度の抽出処理のためには晴天積雪域の日照域のデータが必要であることから、地表面分類処理時において、太陽天頂角85°以上のデータを処理の対象外としたためである。

図より、ほぼ2週間のデータを用いれば、晴天下の雪氷域画像を得られることが分かる。また、データが北半球の秋期に取得されたものであることから、アラスカやシベリアなど季節積雪域にも積雪が分布していることが分かる。

(2) 積雪粒径・不純物濃度抽出処理

図2は、得られた晴天画像の積雪域に対して、積雪粒径(2a)および11 μ mの輝度温度(2b)を抽出した結果を示している。積雪粒径の日間変動や雲域画素の混入などによる画素毎のばらつきが大きいものの、総じて積雪粒径は11 μ mの輝度温度から推察される雪面温度と密接な関係が見られ、高温域では粒径が大きく、低温域では逆に粒径が小さく維持されていることが見て取れる。図3に輝度温度と積雪粒径の間の散布図を示す。0℃以下においては粒径が小さく保たれ、また温度が下がるほどわずかながら徐々に粒径が小さくなる傾向が見られる一方で、-5~0℃の融点付近になると急激に粒径が増加している様子が認められる。本解析結果は、周囲の熱環境に大きく依存しながら変化する積雪粒径の特徴を捉えており、人工衛星による積雪粒径の抽出が、広域の空間分布をとらえる上で有効な手段となることを示している。図2b上で、輝度温度が273K以上になっている海氷上積雪域がスカンジナビア半島北部海域付近にみられるが、この海域はこの時期海氷密度が小さいため、画素内に積雪のない海水面が混在し、暖かい海水面温度が抽出されているものと考えられる。したがって、このような領域での積雪粒径や不純物濃度の解釈には注意が必要である。

図4は、晴天積雪域について抽出された積雪層中不純物濃度(4a)、そして植生密度の指標として使われる植生指数を算出したもの(4b)をそれぞれ示している。抽出された不純物濃度に関しては、山岳域の中でも標高の高い地域、グリーンランド氷床域、高密度度の海氷域、そして森林密度が疎な北極海沿岸のツンドラ地域などにおいては、北極圏のバックグランドレベルとして妥当な濃

度である 0.5ppmw 以下の低濃度の値が抽出されている。しかし、内陸部の森林が密な地域においては、北極圏のバックグランドレベルとして考えられるよりも高濃度の不純物が抽出されている。さらに不純物が高濃度になっている地域は、植生密度が大きい地域に対応していることが分かる。このことは、図 5 に示した、抽出された積雪層中不純物濃度と植生指数の間の散布図からも明瞭に

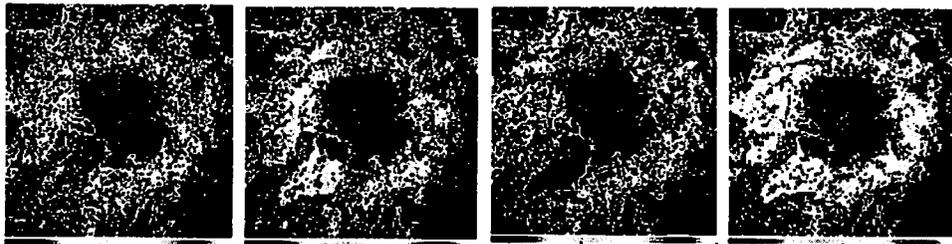


図 2 図 1b の積雪域について抽出された積雪粒径 (2a: 左図) および 11 μm の湿度温度 (2b: 右図) の北極周辺の空間分布

図 4 図 1b の積雪域について抽出された積雪不純物濃度 (2a: 左図) および植生指数 (2b: 右図) の北極周辺の空間分布

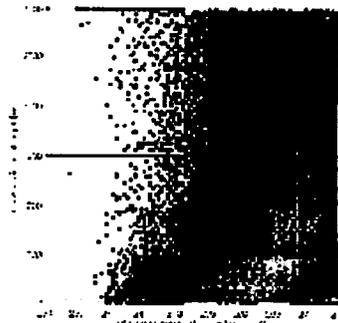


図 3 図 2 の積雪粒径および 11 μm の湿度温度の間の散布図

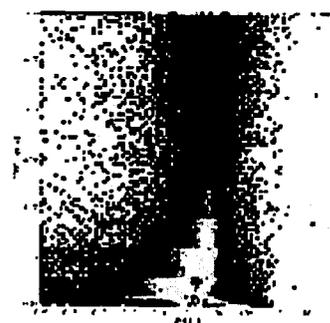


図 5 図 4 の積雪不純物濃度および植生指数の間の散布図

示されている。これは、一つには、森林域の雪面上には樹木の花粉や落ち葉、微小生物（昆虫や微生物）などが散在し、実際に積雪表面が汚れ、アルベドが減少している地域が存在していることが考えられる。しかし、多く場合は、森林の林冠が林床の雪面を遮り、同一画素内に混在してしまうために、可視域の反射率を減少させ、見かけ上の不純物濃度を増加させていると考えられる。この点に関しては、積雪域分類の際に、森林密度に応じた積雪分類をあらかじめ行い、森林密度の大小に応じて不純物濃度の抽出方法を、また抽出誤差の見積もりを分けて行う必要がある。今後、アルゴリズムを改良し、積雪物理量の抽出精度を向上させていくとともに、実際に NOAA/GAC データを用いて同様の解析を行い、植生環境との長期的相互作用を調査していく予定である。

研究課題 衛星データによる土地被覆および植生環境の経年変動の解明

課題番号 P2001-6

研究者 佐藤 一紘 (琉球大学農学部)

対応教員 建石隆太郎

概要:

1. はじめに

干満の影響を受け、泥濘でマングローブの特異根が錯綜する等で、マングローブ林の林分要素に関する現地調査の作業性は大きく阻害される。この事が本研究の大きな動機である。伐倒できない条件下では、測定対象木の材積も立木状態で測る事が必要になる。そのためには、幹を登りながら

数m間隔で太さを測り、区分求積法による事が多い。この作業は困難で、不安定で、危険を伴う。この従来方式に替わるものとしてリモートセンシングの視点を導入し、困難性や危険性を回避し、効率的現地調査法を開発する事が本研究の目的である。昨年度の検討、試作、適用試験により基本的な形はできたが、作業性については改良の余地を残した。ここでは、本年度実施した改良と適用試験の結果を報告する。

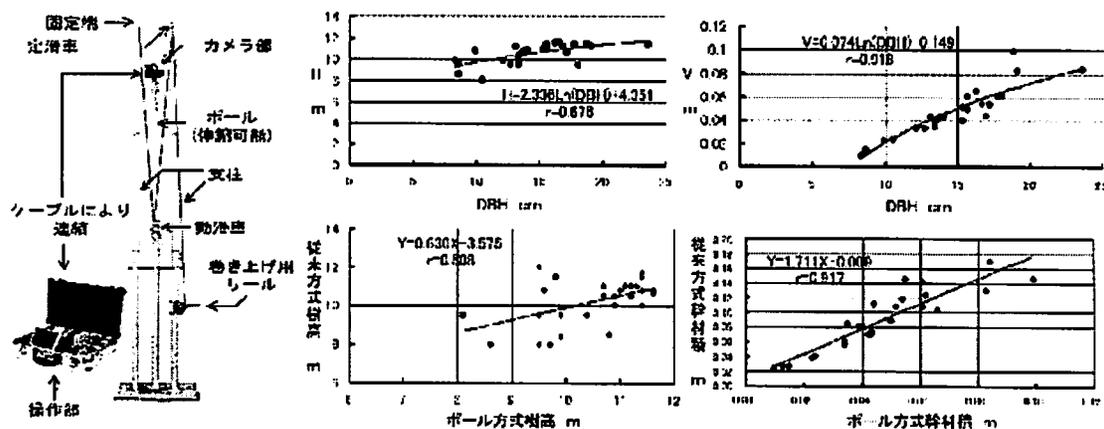


図 - 1 伸縮作業の改良及び胸高直径(DBH)と本システムで求めた樹高(H)、幹材積(V)との関係さらに本システムで求めた結果と従来方式によるそれとの関係

2. 改良点

a. 伸縮作業用パイプと手動ウインチの装備

伸縮パイプの両側に約4mのパイプを立て、基部を伸縮パイプと同じ安定板に固定する。その一方の先端に作業索を固定し、伸縮パイプの各段の上端に取り付けた環に掛ける鉤を付けた動滑車ともう一方のパイプの先端の固定滑車を介して手動ウインチで巻き上げる形である。ウインチは固定滑車を付けたパイプの地上から約1mの高さに取り付けた。

伸ばす場合は、動滑車の鉤を伸縮パイプの上端の環に掛け、ウインチを巻き上げる。各段のパイプが伸び切る前に、所定の位置の穴を対向させボルトで次の段のパイプと連結する。1本分伸びた位置に巻き上げられている動滑車の鉤を環から外し、ウインチを逆転して巻き下し、次の段の環に掛け、また巻き上げる。これを繰り返す。縮める場合は、この逆の手順になる。上の環から鉤を外す、または上の環に鉤を掛ける操作は、鉤に結び付けている操作索で行う。

試作したシステムは15mまでを測定範囲としているが、この方法によれば、なお高い林分での測定も可能になるが、伸縮パイプが太くなる問題が残る。

b. カメラ部の水平の保証

伸縮パイプのわずかの傾きも問題になる。まず本システムの基本をなす条件で、カメラの光軸が水平でないと、所要の高さの幹の撮像ができない。もう1つの問題は、システムが倒れる危険が生じる事である。

この問題への対策としては、カメラ部のレーザーポインタ収納箱の上に直交する位置で水平センサを取り付け、その傾きは地上の操作部の指示計で確認する事とした。

c. レーザー光の平行性の維持

長さの基準として幹へ照射する6本のレーザー光を全て、カメラの光軸との平行性を維持し続ける事は難しい。機材の運搬、現場での組み立て等に生じる衝撃で、平行が崩れ易い。この問題への対策としては、6本のレーザーポインタを一体として固定する形をとった。間隔は、全て30mmとした。

3. 適用試験と考察

石垣島吹通川のマングローブ林での林分要素の調査へ、改良したシステムを適用した。1本当たりの作業時間は4分26秒で、従来方式より12秒短縮できた。測定結果からは従来方式による幹材積は70%過大であったと推測された。

よって、落下の危険を回避し、作業性も測定精度も向上できたと評価できる。

■ 2. 2 一般研究

リモートセンシング・地理情報システムを主たる解析手段とする環境に関する研究、リモートセンシングの応用を推進するための野外観測やセンサーの開発等に関する研究、あるいは CEReS が受信・アーカイブするデータや提供するデータベースを利用する研究であり、平成13年度は下記の研究課題を採択した。

研究課題 黄砂と火山性エアロゾルの衛星データ解析

課題番号 A2001-1

研究者 木下 紀正（鹿児島大学教育学部・教授）、菊川 浩行（鹿児島大学水産学部・教授）、飯野 直子（鹿児島大学工学部・教務職員）

対応教員 竹内延夫

概要：

2001年春季の黄砂現象について NOAA および GMS データの熱赤外差画像(AVI: Aerosol Vapor Index 画像)を用いた検出を行なった。黄砂の集中観測が行なわれた3月から5月の期間、準リアルタイムで NOAA の解析結果を Web 上に公開した。特に、4月上旬に発生し、中旬にアメリカにまで影響を及ぼしたとみられる大規模な黄砂現象は3時間おきの GMS データ解析によって、移流拡散の時系列変化を詳しく捉えることができた。しかし、これらの AVI 画像には水蒸気と土壌性エアロゾルの相反する性質が含まれているので、AVI 画像による黄砂検出の定量化のために、黄砂飛来時の AVI 値と高層気象データから求めた可降水量との関係を検討し、黄砂飛来時の可降水量と AVI 値との関係の特徴を明らかにした。また、火山性エアロゾルとして、三宅島噴煙の検出を行なった。三宅島噴煙は水蒸気を多く含み、火山灰をあまり含まない噴煙であるため、AVI による検出は困難である。そこで、可視・近赤外差画像を用いた噴煙の識別手法を開発し、さらに中間赤外画像を組み合わせたカラー画像を作成することにより、火山性エアロゾルを多く含む三宅島噴煙の検出手法を確立した。

解析した衛星画像は以下の HP で公開している。

2001年黄砂：<http://arist.edu.kagoshima-u.ac.jp/kosa2001/>

2001年三宅島：<http://www-sci.edu.kagoshima-u.ac.jp/sing/public/miyake/miyake2001.htm>

研究課題 リモートセンシング技術の大気動態解析への応用

課題番号 A2001-2

研究者 鎗田 功（千葉県環境科学研究センター・センター長）、岡崎 淳、内藤季和（千葉県環境研究センター・主席研究員）

対応教員 竹内延夫

概要：

可搬型全自動ライダー（PAL）が千葉県環境科学研究センター（CIES）に浜松ホトニクス(株)の協力で設置され、大気混合層高度の連続観測に用いられた。混合層高度の2000年5月の数日の観測例に関して解析した結果を地上および東京タワー 225m 高度の浮遊粒子状物質（SPM）濃度と比較した。一般に、SPM 濃度と混合層高度の間には良い反比例の関係があると言われているが、CIES における地上 M 濃度と混合層高度との間には必ずしも良い反比例関係は見られなかった。高度 225m の SPM 濃度との間には比較的良好な反比例関係が見られた。このことは混合層高度以外にも SPM 濃度に影響を与える因子があることを示唆している。

研究課題 西部赤道太平洋海域におけるエアロゾルと海色の衛星及び現場観測：エアロゾルと海色の時空間変動

課題番号 A2001-3

研究者 香西克俊（神戸商船大学・助教授）、石田廣史（神戸商船大学・教授）

対応教員 竹内延夫・高村民雄

概要：

研究船みらいによる NAURU99 国際共同観測プロジェクト期間中、西部赤道太平洋域におけるエアロゾル光学的厚さ及び海面からの上向き分光放射輝度が計測された。現場観測データは船上での SeaWiFS 衛星受信と同期して取得され、SeaWiFS 衛星データから得られたエアロゾル光学的厚さと海面からの上向き分光放射輝度を現場データにより検証した。さらにこれら2つのパラメータの時空間変動を解析した。SeaWiFS から得られるプロダクトをもとに以下のことが明らかになった。443 と 555nm におけるエアロゾル光学的厚さの大きさと分布は時間空間的にほぼ同じであり、443nm における低い放射輝度の分布域は赤道を挟む南緯3度と北緯2度の間の高クロロフィル分布域に対応している。

研究課題 スプリットウィンドウデータを用いた大陸規模での可降水量の推定

課題番号 A2001-4

研究者 久慈 誠（奈良女子大学理学部・助手）、岡田 格（科学技術振興事業団・研究員）

対応教員 高村民雄

概要：

スプリットウィンドウデータを用いて大陸規模での可降水量の導出アルゴリズムの開発を行った。その推定アルゴリズムを GMS-5 / VISSR データに適用してみた。日本付近における解析結果

を、ラジオゾンデから見積もられた可降水量と比較してみたところ、あまり良い一致はみられなかった。この不整合は、現在のところ、大気温度の影響というよりは、推定アルゴリズムにおける回帰直線の精度が良くないことにその原因があると考えられる。そのため、雲識別の段階について、詳しく調べてみたところ、統計的手法による雲識別が必ずしも上手くいっていないことがわかった。AVHRRを用いた研究では、この雲識別は十分に機能していた(Iwasaki 1994)にも関わらず、VISSRにおいては必ずしもそうではないことがわかった。また、Barton and Prata (1999)によると、オーストラリア域において、我々と同様の解析を行ったところ、AVHRRを用いた場合でも、VISSRを用いた我々の解析と同様の結果が得られていることがわかった。すなわち現状では、輝度温度の比を用いる推定手法が上手く機能する場合と、我々と同様に上手く機能しない場合の、両方の解析結果が得られていることになる。この状況をはっきりさせるために、本研究では今後、アルゴリズムの適用条件について重点的に検討することが必要であると考えられる

研究課題 GMS-5の11 μ mと6.7 μ mを用いた巻雲の温度推定法の検証

課題番号 A2001-5

研究者 井上 豊志郎 (気象研究所・主任研究官)

対応教員 高村民雄

概要：

巻雲は温室効果をもたらす唯一の雲型として知られている。巻雲の光学的特性を算定することは巻雲の放射強制力を理解する上で重要である。われわれは Split Window を用いて巻雲の温度が既知の場合、平均粒径および光学的厚さを算定する手法を開発した。そこで、GMS の赤外 2 チャンネル (11 μ m と 6.7 μ m) を用いて巻雲の温度算定法を開発し、ライダーによる巻雲の観測と比較した。算定された巻雲の温度をラジオゾンデの観測から高度に変換し、ライダーによる巻雲の高度と比較をした。

両者は良好な一致を示している。

今年度は、巻雲の温度算定を 5 × 5 画素 (~ 30 × 30 km) を使って算定した。また、ラジオゾンデ観測時にライダー観測で巻雲のシグナルが見られる事例 60 について比較を行った。衛星で算定された巻雲の高度は、ほぼライダーによる巻雲のシグナルに対応した高度 (事例ごとに厚さが異なる) に対応しているが、幾何学的に薄い巻雲では対応が悪い傾向が見られた。

研究課題 FY-II を用いた南アジア域における対流活動の日変化及び水蒸気変動の解析

課題番号 A2001-6

研究者 山崎信雄 (気象研究所気候研究部・室長)

対応教員 高村民雄

研究課題 農林水産リモートセンシングデータベース作成及び大容量データ転送技術に関する研究

課題番号 B2001-7

代表者：齋藤 元也 農業環境技術研究所生態システム研究グループ長

分担者：鳥谷 均 農業環境技術研究所気象研究グループ研究リーダー
 沢田治雄 森林総合研究所海外研究領域長
 粟屋善雄 " 東北支所森林資源管理研究グループ長
 渡邊朋也 農業技術研究機構中央農業総合研究センター虫害防除部主研
 大塚 彰 " 農業情報研究部研究員
 松田幸雄 農林水産技術会議事務局筑波事務所電子計算課課長
 江口 尚 " システム専門官
 児玉正文 " 電子計算課データ管理係長
 名越 誠 " 電子計算課データ管理係

対応教員 高村民雄

概要：

ネットワークの設定：千葉大から GMS データを、受信後自動的に農林水産研究計算センターに送り込まれるシステムを完成させ、農林水産衛星画像データベースシステム (SIDaB) に登録している。農林水産研究計算センターから千葉大へのデータは、NOAA/AVHRR および DMSP/OLS・SSMI を随時に転送した。双方向とも特段の問題は無く転送できた。

高次プロダクト作成の検討：千葉大からネットワーク経由で送られてくる GMS データから日射量を算出し、日射量データを利用者に提供するシステムの検討を開始した。

研究課題 スカイラディオメータの観測船「みらい」への設置と運用における諸問題の解決に関する研究

課題番号 A2001-8

研究者 遠藤 辰雄 (北海道大学低温科学研究所・助教授)、中島 映至 (東京大学・教授)

対応教員 高村民雄

概要：

「みらい」は地球観測の目的で各種の減揺・防振対策がなされた研究船であり、スカイラディオメータのような太陽を自動追跡するという光学的に精密な観測を行う上でまたとない好条件を備えた船舶である。本研究では、スカイラディオメータを本船の固定観測機として、確定するために必要な条件をクリアする為に行うものである。

これまでにあった問題は本装置が動作中にマリンバンド VHF16ch に干渉する雑音電波を発生することである。電波的遮蔽や距離を取るための場所の選択等の試行錯誤も試みたが、発生個所を特定することに成功し、信号転送のキャリアの IC クロックの周波数を少しズラすことで、今のところ干渉電波の発生は止めることが出来た。しかし、その後遺症が危惧されるので今しばらく様子を診ることにしている。

今後の問題は (1) 本装置が他の影にならない様に高さを 1.5m ほど高める問題である。(2) さらに完全なる無人観測機とする為にはデータ記録部が足元に一体化してあり、室内へ延長する必要がないものにする事である。(3) また、この記録部と操作コントロール部は停電があっても自動復帰する物である必要がある。

研究課題 ヤマセ雲の衛星リモートセンシングのための検証観測研究

課題番号 A2001-9

研究者 浅野正二（東北大学大学院理学研究科大気海洋変動観測研究センター・教授）、岡本創（東北大学大学院理学研究科大気海洋変動観測研究センター・助教授）

対応教員 高村民雄

概要：

夏季の三陸沖海上に頻発し、東北地方や北海道東部の天候に大きな影響を与えるヤマセ雲の雲物理学的構造と放射特性を、NOAA 衛星データ等を用いたリモートセンシング手法および数値モデルによるシミュレーションにより解析する。本研究の目的は、地表面（海面）からの検証観測を実施することにより、雲水量や有効半径などの雲パラメータの衛星リモートセンシングに含まれる不確実性を減らし、解析の信頼度を高めることにある。

可視および近赤外チャンネルの衛星データを利用したリモートセンシング解析により、水雲の光学的厚さや、雲粒子の有効半径、積算雲水量等の雲物理特性、および地表面日射量等の広域分布を推定する観測技術の開発が盛んに行われているが、実際の雲の多様性や不均質構造の影響、更には、検証観測の不足等のために、抽出される情報の信頼性に問題が残る。本研究では、CEReS の大気状態量測定装置等を用いた地表面（地上および船上）からのヤマセ雲の観測を行い、同時期の NOAA 衛星データによるリモートセンシング解析を検証して、雲のリモートセンシングの改良をはかる。今年度の観測は、仙台管区气象台および函館海洋气象台とのヤマセ共同観測の一環として、函館海洋气象台の観測船高風丸にマイクロ波放射計や分光日射計などを搭載して、三陸沖海上にて行った。高風丸は、2001 年 6 月 12 日に函館を出航し、6 月 21 日に大船渡に入港のスケジュールで集中観測の体制をとったが、残念ながら天気条件に恵まれずヤマセ雲観測は空振りに終わり、また、船上観測と同期した雲の衛星観測も得られなかった。ただし、高風丸に今回初めて搭載したマイクロ波放射計を含めて全ての機器が観測期間を通して正常に動作し、さらに、雨天時を除いて測定データも良好であることが確認された。次年度も、観測を継続して観測データの蓄積をはかる。

研究課題 リモートセンシングデータによる船舶海上風観測値の評価

課題番号 A2001-10

研究者 岩坂直人（東京商船大学海洋工学講座・助教授）

対応教員 杉森康宏

概要：

昨年度に引き続き、船舶気象観測で得られる海上風観測値の精度評価を NSCAT 観測値によって行った。用いたデータは気象庁と東北大学江淵博士から提供していただいた。今年度の研究では、データの質をより吟味した。また、全体としての比較の他に、船速別、船首方位基準の風向別についての比較など、より詳細に比較した。また、Liu et al. (1979) の手法による風速計高度の補正については、昨年度の適用法に一部不適切であることに気付いたため改めて正しい方法での適用を行いその効果を調べた。まず、全体としての比較によると、船舶での風速観測値は 1m/s 程度過大評価であった。また、船速別の比較では、停船時または低船速時を除き同様の過大評価であった。風向

別に見た場合でも、真風向が船横または船尾からの場合は、同様であった。それに対して停船時または低船速時、あるいは風向が船首よりの場合は、船舶観測風速の過大評価の程度が小さい。風速計高度の補正を行うと、全体としては両者はほぼ一致するが、補正後の風速値の方がばらつきが大きくなる。

これらをまとめると、船舶観測の風速は全体として過大評価の傾向があり、その原因として風速計高度が標準観測高度より高いことが大きな理由である。しかし船速や風向別の比較で違いが出たことから、船体上部構造に起因する船体まわりの風速の分布の影響など他の要因も考慮する必要があると考えられる。

研究課題 鹿児島湾への外洋水の流入についての研究

課題番号 A2001-11

研究者 櫻井仁人(鹿児島大学・助教授)

対応教員 杉森康宏

概要:

広義の意味のリモートセンシングとして、鹿児島湾を横断する南北2線のフェリーに水温計を取り付け、1997年10月より観測をおこなっている。欠測も多いが約4間の水温データから明らかになったことは以下の通りである。(1) 4年間の中では1998年と2001年が高水温で、特に、夏季に顕著であった。(2) 東西差では北の側線では夏季に変動が大きく、湾口の南の側線では各年とも冬季に東西差が大きい傾向が見られた。(3) 南北差で南が高温なのは1月～5月であった。(4) 2℃以上南側線が高温だと暖水流入が確実であるが4年間で、はっきり認められたのは12回程であった。また、このときNOAA画像でも実証できたのが何日かあった。今後はNOAAの画像との適合生及び塩分のデータを加え研究を進める予定である。

研究課題 大気中に含まれる水蒸気量分布の移動速度と海上風の相関について

課題番号 A2001-12

研究者 鈴木敏夫(大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻・教授)、竹見哲也(大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻・助手)、柴山健一(大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻・大学院前期課程2年)、森脇嘉一(大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻・大学院前期課程2年)、平山 修(大阪大学大学院工学研究科地球総合工学専攻・大学院前期課程1年)

対応教員 杉森康宏

概要:

雲の被覆率と海面水温の相関については多くの研究がなされているが、まだ明確な説明はつけられていない。Weare(1994)は人工衛星による月ごとの海面水温(SST)と雲の被覆率(CC)データを用いて解析を行ない、熱帯海域において両者は正の相関を持つことを示した。しかし、他の研究者は相関がない(Khalsa(1983))、負の相関がある(Sun et al.(2000))ことを示している。ここでは1時間ごとのGMSデータとTORITON BOUY データセットを用い、SSTとCCの相関およびラグ解析を行なった。

得られた結果を以下に示す。

1. 長周期成分で調べると海面水温が高い領域 ($SST > 29.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$) では SST と CC は負の相関を示すが、海面水温の低い領域 ($SST < 28 \text{ }^{\circ}\text{C}$) では正の相関を示す。

雲の被覆率の増加は海面水温上昇と約 5 時間の時間遅れで正の相関を持つ。

研究課題 光エネルギー積算量の違いが耕作放棄後の草本群落の種類組成、種別の量的構成とその繁殖能力に及ぼす影響 2

課題番号 A2001-12

研究者 大賀宣彦 (千葉大学理学部・講師)、水柿貴史・増山賢俊 (千葉大学理学部・研究生)、高橋宏典 (千葉大学理学部・4 年次学生)

対応教員 三輪卓司

概要：

m V-センサーを非遮光区 (plot I)、遮光区 (plot II、III、IV、V-遮光率の異なるネットで被覆) の中央部の 1.5m 高とコントロールとして一日中遮蔽されない地点に設置し、光の強さを測定した。2000 年 9 月 23 日から 30 分間隔で瞬時値を連続的に測定記録した。一日の測定値のうちプラス V 値を積算して一日あたりの光エネルギー量を求めた。この光の強さは実験地から直線距離で約 8.7 km 離れた大気汚染川原井観測点の一日あたりの MJ 値との相関 ($MJ = 0.391 + 0.356V + 0.001V^2, R^2 = 0.947$) から MJ 値を換算した。一日あたりの光の強さの月平均値は 12 月に最小値、8 月に最大値を記録し、4 月に小さな極大値があった。2001 年 8 月に記録した最大値は非常に高く、直前の 7 月値の約 2.2 倍、12 月の最小値の約 9.4 倍であった。8 月値の plot II、III、IV、V 内の光の強さは、非遮光区 (plot I) の 77.9%、57.0、39.1、31.8、12 月値の 66.5%、56.6、48.7、26.7 であった。非遮光区 (plot I) の週平均値は 2 月第 1 週から 11 月の第 1 週の間は大きな変動を繰り返し、11 月第 2 週から 1 月最終週の間は緩やかに変動した。また遮光区内の変動は光の強さが弱い区ほど小さかった。観測開始から 17 ヶ月間のコントロールの光エネルギーの積算値は、266.51 MJ/m² で、各実験区での光の強さはその 68.6、42.2、29.8、24.3、15.2% であった。

各実験区内の温度が一時間に一回測定された。一日 24 測定値から日平均温度が、さらに週平均、月平均温度が計算された。各区内の温度の違いは光の強さの違いに比べると非常に小さかった。温度の記録開始から 539 日間の plot I における日平均温度は、小さな変動を繰り返しながら 7 月中旬に最大値、1 月中旬に最小値を持つ大きな波形を形成した。非遮光区の日平均温度と各遮光区その温度には直線関係が成り立ち、各区の温度は同調的に変動したが、高温域で遮光区の温度が非遮光区に比べてやや高いことが分かった。これは非遮光区と遮光区の低温域での示度に非常に高い相関があるのに対して遮光区の高温域の示度が大きく変動し、またその示度が明らかに低い方への偏りがあることが原因であろう。

2000 年 10 月から原則として毎月、各区内に設けた 8 小区 (50cm × 50cm) に生育する植物の種別の平均高さや被度を測定した。その測定値から各区毎に空間占有度 (= 高さ × 被度) を求めた。各区内の生育種数は一般に秋に増加し、中冬から晩春にかけて減少するが、区によって明らかに違いがある。plot I の種数は 4 月に最少、5 月には夏型一年草の発芽によって、11 月には冬型一年草の発芽と生育開始によって増加した。plot I と plot II、III、IV、V との間の構成種と空間占有度に関する類似性を求めた。plot I と他区との間の種の類似性は小さな差異はあったが、常に高い類似

性を維持した。その類似性は冬に高く、夏に低くなる傾向があった。低温期は生育可能な種が限定され、しかも区内の光や温度環境にほとんど差がないこと、また高温期は区内の光の強さや温度における大きな差だけでなく、繁茂する植物個体の被陰による光環境の悪化が原因になっている。一方、空間占有度に関する類似性は、実験開始直後から翌3月までは光の強さの減少に従って類似性が低くなったが、その差は徐々に小さくなった。4月以降は夏に高く、冬に低い傾向がはっきりと現れた。これは全ての区での同一単一種の絶対的な優占がもたらした結果である。各区の空間占有度合計の時間変化をみると、最も暗い plot I Vは早春、他区は冬に最少になり、夏は全ての区で最大になった。それを区間で比較すると、冬における最小値はつねに plot I で、最大値は一年目は plot V、二年目は plot IVであった。その他の区の占有度はほぼ同じであった。夏の空間占有度合計は plot III、II、IV、I、Vの順に小さくなり、秋はその順序が逆転した。これは絶対的優占種であるメマツヨイグサの枯死が plot III、II、IV、I、Vの順に起きたことによる。全ての草本植物種は個体の寿命と生育時期から4つの休眠型、夏型一年草、冬型一年草、二年草、多年草に分けられる。各種の空間占有度は季節的に、また遮光ネットや植被量による光の強さの影響を受けて変化する。夏型一年草のメヒシバとコゴメガヤツリは2000年秋には遮光の強さに応じて、2001年の生育期間に他植物の植被圧によって空間占有度を減少させた。メヒシバは両時期ともあまり差がなかったが、コゴメガヤツリやメマツヨイグサの植被圧の影響を強く受けた結果、plot II、III、IVで大きく減少した。冬型一年草のスズメノテッポウは、遮光の強さによって1年目の育期間の空間占有度をやや減少させたが、逆にオニタビラコは大きく増大した。スズメノテッポウの2年目の生育期間の空間占有度は1年目に比べて大きく減少したが、遮光の強さに応じてやや増大し、オニタビラコは1年目と同様大きく増大した。二年生草のメマツヨイグサは栄養成長期はロゼットで過ごし、4月以降に抽莖し、生殖成長期は大きな地上部を形成する。1年目の栄養および生殖成長期とも plot IIのメマツヨイグサが最も優勢に成長し、plot Vのそれが最も劣勢であった。これは plot IIの光がメマツヨイグサの成長により適した強さであって、plot Vのそれは弱すぎることを示した。2年目のメマツヨイグサの栄養成長期の空間占有度は、最前の夏の植被の発達の影響を強く受け、その発達が大きい区ほど新たな栄養成長は抑制される。しかし増大の様子が読み取れる。多年草本のセイタカアワダチソウはゆっくり、しかし着実に成長している。現在、その空間占有度は plot Vで最大、plot IIで最小であるが、この plot IIにおける生育抑制は2001年春からメマツヨイグサの絶対的優占の影響を強く受けた結果である。3年目の全実験区で優占種の二年草から多年草への置き換わりを期待した。しかし、その可能性は plot IVのみである。Plot IとIIIとでは移行過程として両休眠型が共存し、plot IIではもう一年間は二年草の優占が予想され、さらに plot Vでは異なる二年草種と多年草種の交代が考えられる。

研究課題 干渉合成開口レーダ (InSAR) による氷河・氷床マッピング のアルゴリズム開発

課題番号 A2001-13

研究者 木村 宏 (岐阜大学・工学部・助教授)、大村 誠 (高知女子大学生生活科学部・助教授)

対応教員 西尾文彦

概要:

雪氷圏の研究に合成開口レーダ (SAR) が非常に有用であること多くの研究から明らかになりつつ

ある。特に干渉 SAR (InSAR)による氷床の変動モニタリングは、雪氷圏のモデルと変動予測に結びつく。本研究では、InSAR による氷床流動と氷床高度の検出アルゴリズムについて検討した。1992年から1998年にかけて日本の JERS-1 衛星に搭載された SAR の観測データを利用するには、干渉基線の高精度推定が必要となる。等速流動の仮定の下、これを解決する方法として、2組の干渉図を組み合わせて氷床変動の成分を除去し、さらに粗いが自由に利用できる DEM を参照することにより、等価基線を推定できる見通しを得た。今後の課題は、等価基線を用いて、具体的に氷床流動と精密な氷床高度の検出である。

研究課題 RADARSATデータによるアジア地域の湿地域におけるバイオマス推定アルゴリズムの開発

課題番号 A2001-14

研究者 若林裕之

対応教員 西尾文彦

概要：

自然生態系が大きく変容し、湿原には希少な植物および動物が多く生息しており、多様性科学的観点から、重要な自然生態系の1つである。湿原生態系は、その環境の保全、管理、修復が必要とされる一方、湿原の調査は、泥炭、冠水と言った環境下での調査となり、調査が困難なことも少なくないことから、リモートセンシングによる湿原生態系のモニタリングが、継続的かつ広域にわたり観測が可能であるため、大変有効であると考えられる。とくにバイオマスの観測は自然生態系の変動およびエネルギー収支の正確な把握に大変重要である。衛星搭載合成開口レーダ (SAR) を使用して、入射角を可変できる SAR である RADARSAT データを湿原観測に適用し、釧路湿原で SAR と同期して実施した地上検証と比較した。

研究課題 衛星マイクロ波・可視複合センサによる海氷パラメータ抽出のアルゴリズム開発

課題番号 A2001-15

研究者 長 幸平 (東海大学情報技術センター・助教授)、榎本浩之 (北見工業大学土木開発工学科・教授)、中山雅茂 (東海大学大学院光工学科博士課程)

対応教員 西尾文彦

概要：

筆者らはマイクロ波放射計 SSM/I の観測データを用い、薄氷域の分布および氷厚を推定するアルゴリズムの開発を行っている。薄氷域の熱放出は厚い海氷域に比べて大きく、薄氷域の分布と氷厚推定を可能とするこれらのアルゴリズムは、気候変動の研究に大きく貢献するものとする。これらの手法の有効性は今後打ち上げられる AMSR 等のデータを用いて検証する計画である。

研究課題 ユーラシア大陸域の積雪変動と衛星マイクロ波のアルゴリズム開発

課題番号 A2001-16

研究者 大畑哲夫（北海道大学低温科学研究所・教授）、
大野宏之（農業環境技術研究所・主任研究官）

対応教員 西尾文彦

概要：

シベリアとモンゴルの積雪データ（SD）と SSM/I データ（dT:19GHz 37GHz の輝度温度差）を比較したところ、両者の間に正の勾配で曲率を持つ直線で近似できる関係があることが分かった。エニセイ川では大きく、また北シベリア（ツンドラ）とモンゴルでは小さいことが分かった。この勾配と曲率を4つの因子、冬期の植生インデックス、冬期降水量、1月と9月のdTの差、当該領域の高度の標準偏差で関係づけることができた。またこの結果を北米大陸に適用したところ、dTでSDをかなりよく近似することができ、この方法の有効性が示された。

研究課題 人工衛星データによる地球地図更新手法の開発

課題番号 A2001-17

研究者 高沢信司（国土交通省国土地理院地理調査部地理第三課長）、宇根 寛（国土交通省国土地理院地理調査部環境地理情報企画官）、梶川昌三（国土交通省国土地理院地理調査部地理第三課長補佐）、根本光一（国土交通省国土地理院地理調査部地理第三課）、安藤暁史（国土交通省国土地理院地理調査部地理第三課）

対応教員 建石隆太郎、本多嘉明

概要：

地球地図第1版では、植生・土地被覆・土地利用に関するデータは、米国地質調査所により1992年当時のNOAA衛星データを使用して作成されたGLCCを主要な原データとして整備されている。砂漠化や森林破壊の監視などのためには植生・土地被覆・土地利用に関する時系列データが必要不可欠である。このため、地球地図第2版ではこれらの最新の全地球データを人工衛星データからリモートセンシング技術により作成する必要がある。

そこで、地球地図第2期のデータ整備のうち、最新の植生・土地被覆・土地利用に関するデータ作成に関しては、地球地図参加国のネットワークを活用して、グランドトゥルスデータを取得し、これを参照して高精度で信頼性の高いデータとして整備することとした。このため、国土地理院では千葉大学との間で実施される共同研究において、地球地図参加国の国家地図作成機関が実施する地上踏査と、高解像度人工衛星画像の判読により、グランドトゥルスデータを取得し、これを全地球にわたってデータベース化して、グランドトゥルスデータベースを構築する手法の開発を行った。

研究課題 衛星データによる森林樹冠密度推定研究

課題番号 A2001-17

研究者 力丸 厚（長岡技術科学大学）

対応教員 建石隆太郎

概要：

森林樹冠密度は、衛星データから推定可能な森林パラメータであり、他の情報を付加することによりバイオマス、二酸化炭素吸収能力などの推定が可能となる。衛星データから森林樹冠密度を推定する手法は、いくつか提案されているが、重要で困難な点は推定結果の評価(validation)方法である。本共同研究では、validationのための森林樹冠密度が容易に得られる検証地域を日本国内に選定する計画を立てた。現在、Landsat データを利用して、その地域を選定中である。本研究は次年度も引き続き行う予定である。

研究課題 厚岸水系における森と海の相互作用についての研究

課題番号 A2001-18

研究者 向井 宏（北海道大学北方生物圏フィールド科学センター厚岸臨海実験所・所長）

対応教員 近藤昭彦

概要：

（目的）海の中でもっとも生産性の高い沿岸生態系のバランスが崩れて来つつあることの最も重要な要因は、陸上生態系が人為的に大きく改変されたことである。しかし、陸上生態系と沿岸生態系の結びつきを定量的なデータで示した研究はほとんどない。われわれは、両者の関係を定める大きい要因は、陸上に降った雨が海へ流入する過程の変動パターンであると考え、陸上の利用形態による流入パターンの変化が沿岸植物プランクトンや藻場の現存量変化、アサリの生産力の変化などを与える影響を定量的に明らかにすることを目的とする。

（内容・計画）GISによる航空写真画像の処理により沿岸藻場のマッピングや現存量推定の試みを行い、過去50年間の変動を明らかにすることを試みた。現在3回分の解析を終了した。また、同時に陸上生態系の改変をGIS解析により明らかにしようと試みている。現在ようやく地図データからGISによる解析が行えるようになってきた。その結果から、陸上生態系の変化が沿岸生態系の海草藻場の分布やバイオマスにどのような影響を与えるかについて考察を加える。

研究課題 衛星土壌水分測定のための地上検証

課題番号 A2001-19

研究者 開発一郎（広島大学総合科学部・教授）

対応教員 近藤昭彦

概要：

AQUA, Landsat 7, NOAA等のマイクロ波・光学センサーによる土壌水分測定データ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た。機器の開発を行ないながら、モンゴル高原他において長期モニタリングのための自動気象観測ステーション(AWS)や自動土壌水文観測ステーション(ASSH)の開発およびモニタリングを実

施した。さらに衛星の飛来時に同期集中観測を行ない、得られた検証データの解析を行なった。AWS と ASSH は地上検証に有効であることがわかった。

研究課題 ArcView 3 を用いた食料需給マップの作成

課題番号 A2001-19

研究者 尾藤章雄（山梨大学教育人間科学部・助教授）

対応教員 近藤昭彦

概要：

西暦 2025 年頃の中国の食料生産量の過不足状況を、20km グリッドを単位とした要因分析に基づき、ArcView 3 を用いた地図化作業によって提示した。

第 1 段階として、抽出された要因の過去 15 年間の変化傾向から今後の変化を推定し、第 2 段階として、第 1 段階で検討された要因の変化に伴って、グリッド内での食料需給状況がどのように変化するかを推定した。第 3 段階として、第 2 段階までに推定された食料生産量を人口から推定した消費量と比較して過不足状況を明らかにし、第 4 段階として、グリッド内での食料の過不足状況を地図に表現して地域差の検討を行った。

その結果、将来の食料需給は、華北と華南の間、および華北と東北部との間の差が顕著になり、これら地域間の食料生産物の移動が必要になることが明らかになった。

研究課題 分散配置された GIS データベースの統合利用に関する研究

課題番号 A2001-19

研究者 小口 高（東京大学空間情報科学研究センター・助教授）

対応教員 近藤昭彦

概要：

近年の GIS の普及にともない、地理情報データベースの需要が急速に高まっている。しかし、データベースの構築は時間と労力を要するため、個々の機関が多様な需要に対応することは困難である。このため、データベースを作成している様々な機関が連携し、利用者の便宜を図ることが必要である。そこで、日本の大学で地理情報データベースを整備している代表的 2 機関である千葉大学 CEReS と東京大学 CSIS の研究者が連携し、分散配置された自然地理学に関するデータベースを統合的に公開するためのシステム構築に関する実験を行った。具体的には、ホームページの作成、データの相互利用、共通設計データベースの分散配置などを試みた。

研究課題 熱帯泥炭地からの温室効果ガス放出に及ぼす土地利用変化の影響

課題番号 A2001-19

研究者 犬伏和之（千葉大学園芸学部・教授）

対応教員 近藤昭彦

概要：

自然湿地からの微量温室効果ガス、メタン発生量は地球全体からのメタン発生量の約 20 % を占めると推定されているがその推定精度は低い。また亜酸化窒素については同様な推定がない。熱帯

アジアのインドネシアやマレーシアには大規模な湿地が存在しているにもかかわらず、その地域からのメタンや亜酸化窒素の放出に関する研究はほとんどなく、発生量の不確実性を大きくしている原因となっている。また、この地域は潜在的可耕地として急速な大規模農業開発が進められているが、こうした人間活動がメタンなどの温室効果ガス発生量に及ぼす影響についてはまったく解明されていない。そこで、本研究ではこれら熱帯地域で緊急に現地調査をするとともに、これまで日本で実施してきた発生要因に関する研究をさらに発展させて、総合的に温室効果ガス発生量を評価することを目的として、熱帯アジアのインドネシアの自然湿地からのメタンおよび亜酸化窒素発生量を総合的に評価するために、現地でメタンおよび亜酸化窒素ガスフラックスを測定した。さらに湿地土壌中のこれらのガス生成および吸収を支配する要因を明らかにすることを試みた。スマトラ島ジャンビ州で6箇所、南カリマンタン州で9箇所、調査を実施した。これらには2次林、水田または畑利用されている地点を含む。二酸化炭素には大きな変動があり、土地利用変化の影響は水田で低く、2次林では高かった。2次林では排水の影響を受け乾燥化が進み、リター分解による放出増加が起こった可能性がある。メタンガスフラックスは概して低く、既報の温帯・冷温帯のメタンガスフラックスより低い傾向にあった。ただし水田化によって増大する場合および降水量変化にともなう季節変化が認められた。一方、亜酸化窒素は畑耕作によって増加する傾向が見られた。特に非湛水田で高い放出量が認められた。一方、湛水田ではほぼゼロないし微量の吸収が認められた。今後、面的放出量の把握にリモートセンシング情報を活用する。

研究課題 GISを利用した環境微量汚染毒性物質の流域内分布と挙動解析に関する研究

-野洲川流域を対象にして-

課題番号 A2001-20

研究者 清水芳久（京都大学工学研究科・助教授）、松井三郎（京都大学工学研究科・教授）、
松田知成（京都大学工学研究科・助教授）、佐藤圭輔（京都大学工学研究科・博士課程）

対応教員 近藤昭彦

概要：

微量有機汚染毒性物質による環境汚染は、近年最も深刻な環境問題の一つとなってきた。微量汚染物質の中でも高い毒性をもつダイオキシン類は、生物濃縮/蓄積性が高い、分解性が非常に低いなどの特徴を併せもった疎水性化学物質であり、一般環境中に広く分布している。現在の主なダイオキシン類の起源は、そのほとんどが焼却灰と過去に農地で使用された有機塩素系農薬に含まれる非意図的副生成物であり、大気や土地に放出されたダイオキシン類は表層土壌の有機成分に収着されて、表流水などと共に環境中を移動していると考えられる。従って、環境中におけるダイオキシン類の毒性を評価するためには、河川底質とその流域内表層土壌に含まれているダイオキシン類濃度及び土壌特性（有機炭素含有率、粒径など）を調査し、流域内における挙動を推定しなければならない。流域空間の画像情報やこれらの解析を得意とする GIS は、本研究に有効なツールとなる。

琵琶湖は日本一の大きさを持つとともに関西 1400 万人の水瓶でもあり、水質の改善に向けて様々な政策研究が試行されているものの、例えば有機系汚濁の指標である COD（化学的酸素要求量）の値は近年も悪化し続けている。野洲川は琵琶湖流入河川の中で 2 番目の流域面積（387km²）を占

めているとともに、その流域の2割は水田地帯である。これらを背景に、本研究ではその最初のステップとして①野洲川流域を対象に表層土壌と河川底質に含まれるダイオキシン類の測定調査を実施し、②ダイオキシン類濃度と土壌特性との関係を明らかにすることによって、③流域内挙動の推定を行うことを目的とした。

表層土壌は5つの土地利用（森林、水田、畑、市街地、ゴルフ場）、また、河川底質は特徴のある野洲川の支川（田村川、柚川、荒川、思川）を選定し、それぞれ複数地点サンプリングされた。また、ダイオキシン類の分析方法には、日本の公定法（HR-GC/HR-MS法）と良い相関が得られているCALUXバイオアッセイ法を用いた。本手法では、前処理も含めて低コストかつ短時間でpgオーダーの高い精度の分析結果を得ることが出来ることから、一般環境中における分布の調査に極めて有効である。

分析の結果、有機塩素系農薬が直接散布された水田土壌では、森林や市街地といった他の表層土壌に比べて極めて高い濃度（数百～千pgTEQ/g程度）のダイオキシン類が検出された。また、大気由来のダイオキシン類が卓越する森林や市街地では、ダイオキシン類濃度-有機炭素含有率間の強い相関が確認された。さらに、河川底質は表層土壌に比べて有機炭素含有率、ダイオキシン類TEQ濃度のいずれも低く（1/10以下）、また表層土壌に比べて粒径が粗いことが確認された。これらの分析結果と流域内環境情報から、有機成分を多く含むことによってダイオキシン類を多く収着している表層土壌中の細かい粒子は、降雨とともに容易に流出して河川水中の懸濁物質となり、河川底質とやりとりを繰り返しながら最終的には流れの影響の受けにくい琵琶湖底質に蓄積すると推定された。

研究課題 TRMM/PRを利用した土壌水分と植生の相互関係の定量的解析

課題番号 A2001-22

研究者 沖 大幹（東京大学生産技術研究所・助教授）、鼎信次郎（同・助手）、瀬戸心太（東京大学大学院工学系研究科・博士課程）

対応教員 近藤昭彦

概要：

可視近赤外のセンサから植生の分布・季節変動については多くのことが明らかになりつつあるが、植生と密接な関係があると考えられる土壌水分量については依然十分なデータがそろっていない。TRMM/PRで観測される地表面後方散乱係数から、日単位での表層土壌水分を推定するためのアルゴリズムを開発した。入射角と土壌水分に対する感度について検討し、土壌水分に対する感度は一般に入射角が小さいほうが良いが、植生の被覆率の変動によるノイズを最小化する目的で、12度での観測が最適であるとの結果を得た。土壌水分の逆推定にあたっては、まず一定期間植生の被覆率が変化しないと仮定してその値を求め、次に各日ごとに12度で観測された後方散乱係数を土壌水分に変換する。実際には、12度での観測は数日に1回程度しか得られないが、植生の被覆率が年間を通して大きく変化しない場合には、3-18度の範囲で得られた後方散乱係数を12度に線形変換することが可能である。こうした地域の代表例であるオクラホマに適用して、現地での観測との比較を行った。今後の課題として、サヘルのように植生の変動が激しく、異なる入射角での後方散乱係数の間に有意な相関が見られない地点に適用するための、手法の改良があげられる。

研究課題 多波長ライダーによるエアロゾルの類型化に関する研究

課題番号 A2001-23

研究者 村山利幸（東京商船大学・助教授）

対応教員 久世宏明

概要：

現在、東京商船大学ではライダーを Nd:YAG レーザーに基づく、現在の 2 波長 (532, 1064nm) から 3 波長 (355, 532, 1064nm) への拡張を図っている。そこで、現在、定常的に運転している 2 波長ライダーの他に新たに紫外ラマンライダーを開発している。その目的は、エアロゾルの粒径分布や後方散乱消滅係数比のような光学的性質のより詳細な情報を得るためである。また、同時に窒素及び水蒸気分子からのラマン散乱効率の増強が図れる。エアロゾルモデルによる計算と比較することで、エアロゾルタイプの推定が可能になるだろう。また、同時にエアロゾルへの湿度影響も効率良く観測できる。2001 年の観測においては、春季に行われた ACE-Asia の集中観測に参加した。波長 532nm でのラマンライダー観測によって、浮いた黄砂の後方散乱消滅係数比の平均的な値が約 42sr であることがわかった。また、そのエアロゾル自身の偏光消滅度は約 30%であった。532nm と 1064nm での後方散乱係数の波長依存性が氷晶雲や黄砂に対して、他のエアロゾルに比して小さくなることを確認した。

研究課題 分光反射係数測定による水稻の生育・収量の推定

課題番号 A2001-24

研究者 谷本俊明（広島県立農業技術センター・主任専門技術員）

対応教員 本郷千春

概要：

水稻の高品質・安定生産のために、水稻の可視～近赤外域の分光反射係数を測定して、水稻の収量を推定する方法について検討を行った。

広島県立農業技術センター内の水田において、水稻(品種：ヒノヒカリ)を窒素の施用量 (0 ～ 0.9kg/a) を変えて栽培し、7月25日(幼穂形成期)、9月19日 750・850・950nm の反射係数を標準白色板を基準 (100%) として、視野角 10° 高さ 1.7m、俯角 30° で、分光放射計を条方向に向けて測定した。田植え(稚苗、機械植え)は5月23日、収穫は10月3日に行った。

水稻生育期間の気温は、平年に比べて高温で、日照時間が長かった。このため、本年は全般的に収量が高かった。幼穂形成期と収穫期の分光反射係数と収量との単相関は、可視光線のうち、緑色域の反射係数と最も高い相関が認められた(幼穂形成期：R525、 $r = -0.603^{**}$ 、収穫期：R550、 $r = -0.885^{**}$)。さらに、反射係数間の演算値を用いることにより相関係数が高くなり、幼穂形成期の7月25日(収穫70日前)では、近赤外域と可視光線のうち、赤色域の反射係数との演算値「 $(R850-R675)/(R850+R675)$ 」との間に最も高い相関($r = 0.714^{**}$)が認められ、収量は穂肥窒素施用量が多いほど高収となる傾向がみられた。収穫期(9月19日)では、分光反射係数間演算値「 $R625+R550$ 」との間に最も高い相関($r = -0.899^{**}$)が認められた。

以上のことから、幼穂形成期、収穫期において、水稻の可視～近赤外域の分光反射係数を測定することにより収量の推定が可能である。

[3] 研究成果の公表

■ 3.1 研究論文等

(審査論文)

1. Mitsuo Minomura, Hiroaki Kuze, and Nobuo Takeuchi, Atmospheric correction of visible and near-infrared satellite data using radiance components: an improved treatment of adjacency effect, *J.Rem.Sen.Soc.Jpn.*, Vol.21(3), 260-271 (2001)
2. Weibiao Chen, Hiroaki Kuze, Akihiro Uchiyama, Yoshihide Suzuki, and Nobuo Takeuchi, One-year observation of urban mixed layer characteristics at Tsukuba using a micro pulse lidar, *Atmospheric Environment*, Vol.35, 4273-4280 (2001)
3. Wahyu Widada, Hideki Kinjo, Hiroaki Kuze, Nobuo Takeuchi, and Makoto Sasaki, Effect of multiple scattering in the lidar measurement of tropospheric aerosol extinction profiles, *Opt. Rev.*, Vol. 8, No. 5, 382-387 (2001)
4. Koji Asakuma, Hiroaki Kuze, Nobuo Takeuchi, and Takashi Yahagi, Detection of biomass burning smoke in satellite images using texture analysis, *Atmospheric Environment*, 36, 1531-1542 (2002)
5. Takashi Fujii, Tetsuo Fukuchi, Naohito Goto, Koshichi Nemoto, and Nobuo Takeuchi, Dual differential absorption lidar for the measurement of atmospheric SO₂ of the order of parts in 10⁹, *Applied Optics* vol. 40, No. 6, 949-956 (2001)
6. Takashi Fujii, Tetsuo Fukuchi, Nianwen Cao, Naohiko Goto, Koshichi Nemoto, and Nobuo Takeuchi, 1 ppb-order Atmospheric SO₂ Measurement by Multiwavelength DIAL, *Advances in Laser Remote Sensing*, A. Dabas, C. Loth, J. Pelon, ed., (selected papers of 20ILRC), 447-450 (2001)
7. N.Takeuchi, M. Yabuki, H.Kuze, S. Naito, S-C. Yoon, J-H. Qiu, Y. Liqun, A.Y.S. Chen, S.W.Tsang, and J.T. Villan, Derivation of S_r parameters from aerosol sampling in Asian cities, *Advances in Laser Remote Sensing*, A. Dabas, C. Loth, J. Pelon, ed., (selected papers of 20ILRC; Ecole Polytechnique), 183-186 (2001)
8. Weibiao Chen, Yuji Inagawa, Takashige Omatsu, Mitsuhiro Tateda, Nobuo Takeuchi and Yoshiyuki Usuki, Diode-pumped, self-stimulating, passively Q-switched Nd³⁺:PbWO₄ Raman laser, *Optics Communications*, Volume 194, Issues 4-6, 401-407 (2001)

9. T. Fukuchi, T. Fujii, N. Goto, K. Nemoto, N. Takeuchi, Evaluation of differential absorption lidar (DIAL) measurement error by simultaneous DAIL and null profiling, *Optical Engineering*, **40**(3), 392-397 (2001)
10. Nas-Urt Tugjsuren and Tamio TAKAMURA, Investigation for Photosynthetically Active Radiation Regime in the Mongolian Grain Farm Region, *J. Agric. Meteorol.*, **57**(4), 201-207 (2001)
11. Deep Shikha Singh, R. M. Gairola, V. K. Agarwal J. Suwa and Y. Sugimori, Teleconnections Between Sea Surface Height and SST in Tropical Pacific and Indian Oceans Using Satellite Data, *J. Adv. Mar. Sci. Tech. Soc.*, (In press)
12. J. Suwa, T. Shinke, and Y. Sugimori, Estimation of subsurface density profile from surface dynamic height in the Kuroshio region, *J. Adv. Mar. Sci. Tech. Soc.*, (Inpress)
13. Kunte P.D., Wagle B.G., and Sugimori Y, Littoral transport studies along west coast of India - A review. *Indian Journal of Marine Science*, **30** (June),57-64 (2001)
14. Kunte P.D., Wagle B.G., and Sugimori Y., A review and re-assessment of sediment transport along the Goa Coast, India. *Journal of Coastal Research*. (In press)
15. Pednekar Shailesh M., Momoki Koga, and Yasuhiro Sugimori, The influence of topography on trajectories of mesoscale eddy east of Okinawa Island based on satellite altimetry, *J. Adv. Mar. Sci.*, 2001. (In press)
16. Naoya Suzuki, Naoto Ebuchi, Chaofang Zhao, Isao Watabe, and Yasuhiro Sugimori, Study of the relationship between non-dimensional roughness length and wave age, effected by wave directionality, *Proceedings (Earth and Planetary Sciences)*, Indian Academy of Sciences: PORSEC2000 special issue, (In press)
17. C. G. Wen and R. Tateishi, 30-second grid land cover classification of Asia, *International Journal of Remote Sensing*, **22**, 18, 3845-3854(2001)
18. ヨサファット・テトオコ S.S.、建石隆太郎、熱帯森林の樹幹による電磁波散乱のシミュレーションとその応用、写真測量とリモートセンシング、Vol.40, No.6, pp.4-14 (2001)
19. 近藤昭彦・建石隆太郎・ルンツヌウ エレオノラ・朴 鐘杰, 植生活動と気候変動、大気 CO₂ 濃度との関係. *水文・水資源学会誌*, **15**(2)、128-138 (2002)

20. Ogi,M., Y.Tachibana, F.Nishio, M.Danchenkov, Does the fresh water supply from the Amur River flowing into the Sea of Okhotsk affect sea ice formation? *J. of Meteorol. Soc. of Japan*, Vol. 79, No.1, 123-129 (2001)
21. Tateyama,K., H.Enomoto, F.Nishi, 薄氷厚氷を判別する海氷分類アルゴリズムを使用したオホーツク海海氷観測, 日本雪氷学会誌、6 2 巻、6 号、21-34 (2001)
22. Nishio,F., T.Kameda, et.al., 南極銭層コア (H72,ドーム南) の基本解析.日本雪氷学会誌、6 2 巻、6 号、49-63 (2001)
23. Y.Toyama, F.Nishio, J.Hasegawa, 海氷の直流電気伝導特性、日本雪氷学会誌、6 2 巻、6 号、253-264 (2001)
24. Nakayama,M., K.Cho, H.Shimoda, T.Sakata, T.Tanikawa, F.Nishio, 衛星搭載マイクロ波放射計を用いた薄氷域の海氷密接度推定に氷厚が及ぼす影響に関する研究、写真測量とリモートセンシング、Vol.40, No.5, 39-51 (2001)
25. T.Matsuoka, K.Nakamura, F.Nishio, et. al., CRL/NASDA airborne SAR (Pi-SAR) observations of sea ice in the Sea of Okhotsk. *Ann. of Glaciol.*, Vol.33, 115-119 (2001)
26. Wakabayashi,H., T.Matsuoka, K.Nakamura, F.Nishio, Estimation of sea ice physical parameters using polarimetric SAR: Results from Okhotsk and Lake Saroma campaign, *Ann. of Glaciol.*, Vol.33, 120-124 (2001)
27. Fujii,Y., K.Kamiyama, H.Shoji, H.Narita, F.Nishio, T.Kameda, O.Watanabe., 210-year ice core records of dust storm, volcanic eruptions and acidification at Site-J, Greenland, *Mem. Natl Inst. Polar Res. Spec. Issue*, 54, 209-220 (2001)
28. Shiraiwa,T., Y.Muravyov, T.Kameda, F.Nishio and others, Characteristics of a crater glacier at Ushkovsky volcano, Kamchatka Russia, as revealed by the physical properties of ice core and borehole thermometry, *J.Glaciol.*, Vol.47, No.158, 423-432 (2002)
29. Fujii,Y., F.Nishio, T.Kameda, Outline of Japan-Russia joint Glaciological Research on Sofiyskiy Glacier Russian Altai Mountains in 2000 & 2001, *Bulletin of Glaciol. Res.*, Vol.19, 53-58 (2002)
30. 町田 功・唐 常源・新藤静夫・近藤昭彦・佐倉保夫, アラブ首長国連邦の地下水における塩化物イオンの起源について. 地下水学会誌、44(1)、3-19 (2002)

31. Tang, C., Machida, I., Shindo, S., Kondoh, A., and Sakura, Y., Chemical and isotopic methods for confirming the roles of wadis in regional groundwater recharge in a regional arid environment: A case study in AL Ain, UAE. *Hydrological Processes*, **15**, 2195-2202 (2001)
32. Kondoh, A. and Higuchi, A., Relationship between satellite-derived spectral brightness and evapotranspiration from a grassland. *Hydrological Processes*, **15**, 1761-1770 (2001)
33. Turk, D., M. Lewis, G. Harrison, T. Kawano, I. Asanuma Geographical distribution of new production in the western/central equatorial Pacific during El Nino and non-El Nino conditions, *Journal of Geophysical Research*, **V106**, C3, 4501-4515 (2001)
34. McClain, C., J. Christian, S. Signorini, M. Lewis, I. Asanuma, D. Turk, C. Dupouy Satellite Ocean Color Observations of the Tropical Pacific Ocean, *Deep Sea Research* (2001, in press)
35. Ishiyama, T., et.al., Relationship among vegetation variables and vegetation features of arid lands derived from satellite data, *Advanced in Space Research*, **28**, 183-188 (2001)
36. 近田朝子、山本浩万、梶原康司、本多嘉明、衛星データを対象としたBRFモデルを用いた草地植生の草丈算出に関する研究、写真測量とリモートセンシング、Vol.40-6(2002)

(その他の論文)

1. Syamsir Dewang, Wahyu Widada, Hamadani Zain, Masanori Yabuki, Hiroaki Kuze, and Nobuo Takeuchi, Optical properties of tropical cloud monitored by micro-pulse lidar, 千葉大環境科学研究報告第27巻、29-33 (2002)
2. 大堀正人、矢吹正教、久世宏明、竹内延夫、清水 厚、松井一郎、杉本伸夫、鶴田治雄、エアロゾルの化学組成を用いた小型ライダーデータの解析—奄美大島におけるAPEX2000地上観測、千葉大環境科学研究報告第27巻、34-39 (2002)
3. 朝隈康司、根間伸幸、古澤佑介、久世宏明、竹内延夫、衛星画像を用いた千葉上空のエアロゾル光学特性導出方法の検討、千葉大環境科学研究報告第27巻、45-51 (2002)
4. 由井四海、安藤勝太郎、久世宏明、竹内延夫、新しいDOAS法の提案 一点滅灯を利用した大気NO₂の計測—、千葉大環境科学研究報告第27巻、40-44 (2002)
5. 佐藤浩、建石隆太郎、グローバルな土地利用・土地被覆・植生分類システムのレビュー、国土地理院時報、No. 96, pp. 69-99 (2001)

6. Chen, J. Y., Yang, C. Y., Sakura, Y., Kondoh, A., Shen, Y. J., and Ouyang, Z., The impacts of diversion from the Yellow River on the local aquifer -case study in Shandong Province, China. *New Approaches Characterizing Groundwater Flow*, Seiler & Wohnlich (eds), 1143-1147 (2001)
7. Nishida, K., Higuchi, A., Iida, S., Niimura, N., and Kondoh, A., PGLIERC: a test of remote sensing of hydrology in a grassland. "Remote Sensing and Hydrology 2000," *IAHS Publications*, 267, 223-224 (2001)
8. Runtunuwu, E., Kondoh, A., Harto, A. B., Prayogo, T. and Shen, Y., Relationship between NOAA/AVHRR-derived NDVI, rainfall and Air Temperature for Diverse Vegetation Types in East Asia: I. NDVI vs Rainfall. *Proceedings of the CEReS International Symposium on remote Sensing of the Atmosphere and validation of Satellite Data*, CEReS, Chiba, Japan, pp.127-132 (2001)
9. Runtunuwu, E., Kondoh, A., Harto, A. B., Prayogo, T. and Shen, Y., Relationship between NOAA/AVHRR-derived NDVI, rainfall and Air Temperature for Diverse Vegetation Types in East Asia: II. NDVI vs Air temperature. *Proceedings of the CEReS International Symposium on remote Sensing of the Atmosphere and validation of Satellite Data*, CEReS, Chiba, Japan, pp.133-138 (2001)
10. Runtunuwu E., Kondoh, A., Harto, A. B., and Prayogo, T., Application of remote sensing and GIS for anthropogenic vegetation monitoring. *Proceedings of SPIE* Vol. 4135, San Diego, USA, pp. 135-142 (2000)
11. Runtunuwu, E., Kondoh, A., Harto, A. B. and Prayogo, T., Influences of human activities to land cover changes and its impact on potential evapotranspiration over Asian region. Abstracts of 29th International Geographical Congress, LUCC/IGC, Seoul, Korea, pp 170-171 (2000)
12. Runtunuwu, E., Kondoh, A., Harto, A. B., Prayogo, T. and Wikantika, K., Relation between evaporation coefficients and spectral reflectance. *Proceedings of the 9TH Scientific Meeting of Indonesian Students*, Shizuoka, Japan, pp.117-120 (2000)
13. 開発一郎・山中 勤・D. ウユンバータル・平田昌弘・大石風人・村松加奈子・宮崎 真・近藤昭彦・小池俊雄、ADEOS II - AMSR/AMSR-Eの予備的地上検証実験、第3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、1-6 (2002)
14. 近藤昭彦・唐 常源・沈 彦俊・張 永強、中国華北平原の小麦・コーンの灌漑農地におけるフラックス観測、第3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、43-52 (2002)

15. 戎 信宏・西川敦・近藤昭彦・中北英一・田中賢治、森林地における正規化植生指標と葉面積指数、蒸発散の季節変化に関する研究、第3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、59-67 (2002)
16. Higuchi, A. Nishida, K., Kondoh, A., Tanaka K., Ebisu N., Iida, S., and Nakakita E., Seasonal variation in Vegetation Indices derived from in situ Type Vegetation Monitoring System at Typical Landcovers in Japan - From the Observation Results in PGLIERC and Lake Biwa Project - 、第3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、69-75 (2002)
17. Runtunuwu, E. and Kondoh, A., Global Analysis of the relationship between precipitation and vegetation dynamics derived from NOAA/AVHRR NDVI、第3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、93-100 (2002)
18. M.A.Mohammed Aslam, A.Balasubramanian, and Kondoh, A., Hydrological Studies of Channel Modifications at Cauvery River, India、第3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、131-133 (2002)
19. 近藤昭彦、水循環情報収集へのリモートセンシング技術の応、第3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、135-143 (2002)
20. 北川博之、毛利隆軌、品川徳秀、XMLを用いた異種情報源統合環境の研究 - 英単語辞書情報源統合への適用 -、筑波大学「東西言語文化の類型論」特別プロジェクト研究成果報告書 V 平成13年度, pp. 1005-1025 (2002)

(著書)

1. Okayama, H., "Coastal and Marine Geo-Information Systems Applying the Technology to the Environment" Volume 4, Kluwer academic publishers, ISBN 0-7923-5686-1, (1999).

(解説・その他)

1. 近藤昭彦・田中 正・唐 常源・佐倉保夫・嶋田 純・芝野博文・劉 昌明・張 万軍・胡春勝・劉 小京・陳 建耀・沈 彦俊、中国華北平原の水問題。水文・水資源学会誌、14, 376-387 (2001)
2. 近藤昭彦、書架「里山の環境学」、地理、47(4)、117 (2002)
3. 近藤昭彦、書架「岩相解析および堆積構造」、地理、47(2)、122 (2002)

4. 近藤昭彦、書架「空間情報科学の挑戦」、地理、47(1),122 (2002)
5. 岡山 浩, その他, 「平成 13 年度石油資源遠隔探知技術研究開発 (資源探査用視測システムの研究開発) 研究報告書, Vol.1, Vol.2, 資源探査用視測システム研究開発機構 (2002)
6. 池田 卓, フィルムテスト 「フジカラープロ 800」, 雑誌「写真工業」, 6-8 (2001)
7. 池田 卓, 塩川安彦 (千葉大学工学部), 那和秀峻 (日本大学芸術学部画像計測センター), テストレポート ニコン D1 X, D1 H の実力, 雑誌日本カメラ臨時増刊号, 60-67 (2001)
8. 池田 卓, 塩川安彦 (千葉大学工学部), 那和秀峻 (日本大学芸術学部画像計測センター), 検証 ホクトレンダー L マウントレンズ, 雑誌 日本カメラ臨時増刊号, 58-89 (2001)
9. 池田 卓, 大沼一彦, 写真を科学する. Check カラーインクジェットプリンターの色再現・, キヤノン B J F 8 7 0. 雑誌「写真工業」, 16-17, 96-98 (2001)
10. 池田 卓, 大沼一彦, 写真を科学する. Check カラーインクジェットプリンターの色再現・, キヤノン B J F 8 7 0. 雑誌「写真工業」, 18-19, 101-103 (2001)
11. 池田 卓, 大沼一彦, 写真を科学する. Check カラーインクジェットプリンターの色再現・, キヤノン B J F 8 7 0. 雑誌「写真工業」, 18-19, 97-99 (2001)
12. 池田 卓, 大沼一彦, 写真を科学する. Check デジタルカメラの色再現・, キヤノン E O S D 3 0. 雑誌「写真工業」, 16-17, 101-104 (2001)
13. 池田 卓, 大沼一彦, 写真を科学する. Check デジタルカメラの色再現・, ニコン D 1 x. 雑誌「写真工業」, 18-19, 113-115 (2002)
14. 池田 卓, 大沼一彦, 写真を科学する. Check デジタルカメラの色再現・, ミノルタ デイマージュ 7. 雑誌「写真工業」, 18-19, 108-110 (2002)
15. 池田 卓, フィルムテストコニカカラー「CENTURIA SUPER シリーズ」, 雑誌「写真工業」, 16-21 (2002)

■3.2 学会・研究会での発表

(国際学会・国際会議)

1. Yotsumi Yoshii, Hiroaki Kuze, and Nobuo Takeuchi, Wavelength modulation detection of trace gas using a Fabry-Perot cavity, Technical Digest of CLEO/Pacific Rim 2001, Vol.I, p.150-151 (2001)
2. Wahyu Widada, Mitsuo Minomura, Hiroaki Kuze, and Nobuo Takeuchi, Iterative correction of multiple-scattering effects in Mie-scattering lidar signals, Technical Digest of CLEO/ Pacific Rim 2001, Vol.I, p.166-167 (2001)
3. Tetsuo Fukuchi, Nianwen Cao, Taqkuya Nayuki, Takashi Fujii, Koshichi Nemoto, and Nobuo Takeuchi, Multiwavelength lidar system for measurement of trace SO₂, O₃, and NO₂ in the lower troposphere, Technical Digest of CLEO/Pacific Rim 2001, Vol.I, p.162-163 (2001)
4. Nianwen Cao, Tetsuo Fukuchi, Takuya Nayuki, Takashi Fujii, Koshichi Nemoto, and Nobuo Takeuchi, DIAL measurement of daytime variation of vertical tropospheric O₃ concentration profiles Technical Digest of CLEO/Pacific Rim 2001, Vol.I, p.164-165 (2001)
5. Nobuo Takeuchi, Continuous monitoring of atmosphere by compact automated lidar, Technical Digest of CLEO/ Pacific Rim 2001, Vol.I, p.158-159 (2001)
6. M. Yabuki, M. Shiobara, T. Yamanouchi, H. Kuze, and N. Takeuchi, Behavior of the tropospheric aerosols in the Arctic region measured from Micro Pulse Lidar and Sky-radiometer at Ny-Alesund, Svalbard, during the ASTAR2000 campaign, 8th Scientific Assembly of IAMAS (Innsbruck, Austria) (2001.7)
7. Itaru Okada, Tamio Takamura, Kazuaki Kawamoto, Toshiro Inoue, Yukari N. Takayabu, Tokio Kikuchi, 2001: Cloud cover and optical thickness from GMS-5 image data, The international workshop on GAME-AAN/Radiation, Mar. 7-9, 2001, Phuket, Thailand (2001)
8. Itaru Okada, Tamio Takamura, Yukari N. Takayabu, Teruyuki Nakajima, 2001: Estimate of downward solar flux from GMS-5 clouds, The international workshop on GAME-AAN/Radiation, Mar. 7-9, 2001, Phuket, Thailand (2001)
9. Tamio Takamura and ground observation teams, Surface observation group activities: Radiative effect of cloud and aerosol observed in the APEX E-1 and E2 at Amami-Oshima, Fourth Workshop on

- Atmospheric Environmental Changes (The APEX and RIHN Workshop), Sept. 26-28, 2001, Kyoto Tokyu Hotel, Kyoto (2001)
10. T.Takano, Y.Suga, K.Takei, Y.Kawamura, S.Hoshi, Y.Kankaku, S.Shimakura, T.Takamura, H.Kumagai, Y.Nakanishi, and T.Nakajima : Development of a cloud profiling FM-CW radar at 94GHz, Fourth Workshop on Atmospheric Environmental Changes, (The APEX and RIHN Workshop), Sept. 26-28, 2001, Kyoto Tokyu Hotel, Kyoto (2001)
 11. T. Takamura, I. Okada, N. Takeuchi, G-Y. Shi, T. Nakajima, Estimation of surface solar radiation from satellite data and its validation using SKYNET data, P2-37, p536-541, Proceedings of the Fifth International Study Conference on GEWEX in Asia and GAME, Oct. 3-5,2001, Aichi Trade Center, Nagoya, Japan (2001)
 12. N. Takeuchi, T. Nakama, T. Takamura, W. Widada, Cloud behavior in rainy season in Thailand observed by a lidar, P3-08, p651-654, Proceedings of the Fifth International Study Conference on GEWEX in Asia and GAME, Oct. 3-5,2001, Aichi Trade Center, Nagoya, Japan (2001)
 13. D. Kim, B.J. Sohn, T. Nakajima, I Okada, T. Takamura, Simulation of surface solar radiative flux with GMS-5 and SKYNET data, P3-33, p768-771, , Proceedings of the Fifth International Study Conference on GEWEX in Asia and GAME, Oct. 3-5,2001, Aichi Trade Center, Nagoya, Japan (2001)
 14. N.Takeuchi, H. Kuze, T. Takamura, M. Yabuki, M. Otori, N. Lagrosas and S. Fukagawa, Derivation of S_0 parameter at Asian dust (2001 April), 36-41, Proceedings of Nagasaki Workshop on Aerosol-Cloud Radiation Interaction and Asian Lidar Network, 27-29 Nov. 2001, Nagasaki (2001)
 15. T. Endoh, T. Nakajima, M. Yamano, T. Takamura, S. Ohta, Shipborne Measurements with skyradiometer, 46-54, , Proceedings of Nagasaki Workshop on Aerosol-Cloud Radiation Interaction and Asian Lidar Network, 27-29 Nov. 2001, Nagasaki (2001)
 16. T. Takamura, I. Okada, T. Nakajima, G-Y Shi, J. Zhou, SKYNET aerosol/radiation observation network in the East Asia, 55-61, , Proceedings of Nagasaki Workshop on Aerosol-Cloud Radiation Interaction and Asian Lidar Network, 27-29 Nov. 2001, Nagasaki (2001)
 17. T. Takamura, T. Nakajima, I. Okada, A. Uchiyama, N. Sugimoto, G-Y Shi, J. Zhou, (Invited), Aerosol -cloud-radiation study using the SKYNET data. The 1st ADEC International Workshop, 17-18 January, 2002, Global Environment College Hall, Tokyo (2002)
 18. Yasuhiro Sugimori, Naoya Suzuki, Chaofang Zhao, Jun Suwa, Study of Relation between Non-dimensional

- roughness and wave age and Friction Velocity(u^*) to Wind Speed (U_{10}), WOCE Workshop, UK, (2001.6)
19. Yasuhiro Sugimori, Naoya Suzuki, Chaofang Zhao, Jun Suwa, Global Mapping of Air-Sea CO₂ Gas Transfer Velocity by Breaking Model Using Satellite Data, WOCE Workshop, UK, (2001.6)
 20. Naoya Suzuki, Chaofang Zhao, Jun Suwa, Yasuhiro Sugimori, Estimation of Estimation of Air-Sea CO₂ Gas Transfer Velocity on basis of Wave Breaking Model, Open Science Conference / Challenges a Changing Earth, Netherlands, (2001.6)
 21. Jong Geol Park and Ryutaro Tateishi, Land cover change detection using 18 years PAL data by Bhattacharya distance method, Proceedings of the International Symposium on Remote Sensing, pp.14-18, Cheju, Korea, (2001.10-11)
 22. Ryutaro Tateishi and Hiroshi P. Sato, Proposal of standard classification system for land cover/land use mapping for global/national applications, Proceedings of the International Symposium on Remote Sensing, pp.252-257, Cheju, Korea, (2001.10-11)
 23. Mitsuhiro Ebata and Ryutaro Tateishi, Phenological stage monitoring in Siberia by using NOAA/AVHRR data, Proceedings of the 22nd Asian Conference on Remote Sensing, pp.412-417, Singapore, November 5-9, (2001)
 24. Josaphat Tetuko S.S. and Ryutaro Tateishi, A method to analyse scattered waves from pine trunk and its application to estimate trunk diameter using JERS-1 SAR data, Proceedings of the 22nd Asian Conference on Remote Sensing, pp.633-638, Singapore, November 5-9, (2001)
 25. Yasunobu Shimazaki and Ryutaro Tateishi, Land cover mapping using spectral and temporal linear mixing model at Lake Baikal Region, Proceedings of the 22nd Asian Conference on Remote Sensing, pp.843-847, Singapore, November 5-9, (2001)
 26. Josaphat Tetuko S.S. and Ryutaro Tateishi and N. Takeuchi, A method to analyze scattered waves from burnt coal seam and its application to estimate burnt coal seam thickness in Central Borneo using JERS-1 SAR data, Proceedings of the 22nd Asian Conference on Remote Sensing, pp.988-993, Singapore, November 5-9, (2001)
 27. Zhu Lin and Ryutaro Tateishi, Application of linear mixture model to time series AVHRR NDVI data, Proceedings of the 22nd Asian Conference on Remote Sensing, pp.1446-1450, Singapore, November 5-9, (2001)

28. Ryutaro Tateishi, Trend and Challenges of Global Land Use/Land Cover Mapping from Space, International Symposium on LUCC Contribution to Asian Environmental Problems, Tokyo, Japan, Dec.13-14, (2001)
29. Sato,H. and R. Tateishi, 2001, Proposal for global standard classification system of land cover/land use, International Symposium on LUCC Contribution to Asian Environmental Problems, Tokyo Japan, December 13-14, (2001)
30. Nishio, F. et. al., Annual layer determinations and 167-year records of past climate of H72 ice core in East Dronning Maud Land, Antarctica. International Symposium on Global Change and Ice Core, Greenland(2001.8) .
31. Senga,Y. and T.Horiuchi, Seasonal Variation of phytoplankton pigments in Suruga Bay, The Second International Workshop on Remote Sensing of the Marine Environment in the Northwest Pacific Region, (Toyama) ,March (2002)
32. Nieke, J., I. Asanuma, Y. Tange Global Imager GLI's on-board calibration, Earth Observing System VI, SPIE Annual Meeting, San Diego (2001.7)
33. Asanuma, I., K. Matsumoto Time and depth resolved primary productivity model for global monitoring, 1stIntern.Conf. on Current Problems in Optics of Natural Waters, St. Petersburg (2001.9)
34. Asanuma, I., K. Matsumoto, T. Kawano, H. Kawahata Satellite Estimated Primary Productivity and Carbon Flux, 6th International Carbon Dioxide Conference, Sendai (2001.10)
35. Inoue, H., M. Ishii, H. Matsueda, S. Saito, I. Asanuma Long-term trend of the partial pressure of CO₂ in surface waters in the central and western equatorial Pacific, 6th International Carbon Dioxide Conference, Sendai (2001.10)
36. Ishii, M., H. Matsueda, T. Tokieda, H. Inoue, I. Asanuma Interannual Variability of Total Inorganic Carbon in the Surface Layer of the Central and Western Equatorial Pacific, 6th International Carbon Dioxide Conference, Sendai (2001.10)
37. Asanuma, I. Role of remote sensing in monitoring food production, International Symposium on The Ocean's Role in Climate and Food Security for Asia, Tokyo (2001.11)
38. Asanuma, I., K. Matsumoto, T. Kawano Primary Productivity Model for Carbon Flux Study, The second international workshop on remote sensing of ocean environment in North Western Pacific, Toyama

(2002.3)

39. Norihide Shinagawa, Takaaki Nagai, Hiroyuki Kitagawa, and Yoshiharu Ishikawa, Querying Geographic Data in XML via eXtensible XML Query Language X²QL, Proc. International Symposium on Asia GIS 2001 (CD-ROM), Tokyo, Japan, June, (2001)
40. Norihide Shinagawa, Kouichi Kuragaki, and Hiroyuki Kitagawa, Integration of WWW Applications Based on Extensible XML Query and Processing Languages, Proc. 12th International Conference on Database and Expert System Applications (DEXA 2001), pp. 632-645, Munich, Germany, September, (2001)
41. Norihide Shinagawa and Hiroyuki Kitagawa, Extension Mechanism in Extensible XML Query Language X²QL, Proc. 2nd International Conference on Web Information Systems Engineering (WISE 2001), Vol. 1, pp. 183-192, Kyoto, Japan, Dec, (2001)
42. Yoshiaki HONDA, The Study on a Vegetation Structure Index using BRDF Property, 10th Annual Workshop of Environmental Monitoring from Space of East Asia (EMSEA), Hyatt Regency Cheju (济州島・韓国), (2, November, 2001)
43. Daisuke HONGO, Developing Ground Truth Measurement System using RC Helicopter And BRDF model in Forest Area: 22nd Asian Conference on Remote Sensing (ACRS 2001), Singapore, 5-9, November (2001)
44. Asako KONDA, The Study on Vegetation Structure Index using BRDF Property with Satellite Sensors: 22nd Asian Conference on Remote Sensing (ACRS 2001), Singapore, (5-9 November, 2001)

(国内学会)

1. 矢吹正教、塩原匡貴、山内 恭、平沢尚彦、原圭一郎、竹内延夫、久世宏明、地上測定から導出された北極対流圏におけるエアロゾル光学特性と放射効果への影響— ASTAR2000 ニーオルスン地上観測—、日本気象学会 2001 年春季大会、p.228 (東京大) (2001.5)
2. 大堀正人、久世宏明、竹内延夫、杉本伸夫、清水厚、松井一郎、奄美大島における小型ライダーによる対流圏内のエアロゾル観測、日本気象学会 2001 年春季大会、p.326 (東京大), (2001.5)
3. 矢吹正教、塩原匡貴、山内 恭、竹内延夫、久世宏明、北極対流圏のエアロゾル観測(2)放射効果、第 18 回エアロゾル科学・技術研究討論会 (東工大) (2001.7)
4. 安藤勝太郎、Wahyu Widada、久世宏明、竹内延夫、長光路伝播による大気 NO₂ の計測、第 62

回応用物理学会学術講演会 12aZN6 (愛知工大) (2001.9)

5. 関上優二、水野一庸、由井四海、久世宏明、竹内延夫、1.5 μ m 帯ファイバーリングレーザーを用いた微量気体センサの開発、第 62 回応用物理学会学術講演会 12aZN12 (愛知工大) (2001.9)
6. 松谷 滋、大堀正人、久世宏明、竹内延夫、重なり関数の精密評価によるライダー信号の近距離補正、第 27 回 SICE リモートセンシングシンポジウム講演論文集、p.13-16 (EORC) (2001.10)
7. Dodi Sudiana, Hiroaki Kuze, and Nobuo Takeuchi, Fire potential prediction using satellite data and surface observations in Kalimantan island, 第 27 回 SICE リモートセンシングシンポジウム講演論文集、p.13-16 (EORC) (2001.10)
8. Hiroaki Kuze, New Schemes of trace gas detection at 1.5 μ m using a Fabry-Perot cavity / Er-doped fiber ring laser, 第 3 回光波シンセシス研究会 (千葉大) (2001.10)
9. 久世宏明、環境気体計測のための高感度光センシング技術、電子情報技術産業協会資源循環社会におけるネットワークセンシング専門委員会講演会 (東京) (2001.11)
10. 大堀正人、矢吹正教、久世宏明、竹内延夫、清水厚、松井一郎、杉本伸夫、鶴田治雄、エアロゾル光学特性を考慮した小型ライダーデータの解析—奄美大島における APEX2000 地上観測—、第 21 回レーザーセンシングシンポジウム (松山) (2001.11)
11. 豊島伸介、矢吹正教、久世宏明、竹内延夫、エアロゾル地域特性の解明を目的とした他波長ライダー・サンフォトメータ観測、第 21 回レーザーセンシングシンポジウム (松山) (2001.11)
12. 竹内延夫、矢吹正教、久世宏明、内藤季和、曾根明弘、菅 博文、ミー散乱ライダー観測によるエアロゾル重量濃度導出の試み、第 21 回レーザーセンシングシンポジウム (松山) (2001.11)
13. 根間伸幸、朝隈康司、久世宏明、竹内延夫、AVHRR 画像を用いた千葉上空におけるエアロゾルモデル導出方法の検討、リモートセンシング学会 (長野) (2001.12)
14. 久世宏明、大気環境成分計測のための高感度光センシング技術、レーザー学会レーザー技術研究会 (東京) (2002.3)
15. 深川俊介、Nofel Lagrosas、久世宏明、竹内延夫、積分球を用いた多波長ライダーデータの地上較正法の研究、第 9 回 SICE リモートセンシングフォーラム、p.1-2 (東海大代々木) (2002.3)

16. 朝隈康司、根間仲幸、古澤祐介、久世宏明、竹内延夫、NOAA/AVHRR データを用いた千葉上空のエアロゾル光学特性の導出、第 9 回 SICE リモートセンシングフォーラム、p.11-12(東海大代々木) (2002.3)
17. 由井四海、安藤勝太郎、久世宏明、竹内延夫、航空障害灯を利用した大気 NO₂ の計測、第 9 回 SICE リモートセンシングフォーラム、p.19-20 (東海大代々木) (2002.3)
18. 深川俊介、Nofel Lagrosas、久世宏明、竹内延夫、積分球とパルスレーザを用いたエアロゾル地上散乱係数の測定、第 49 回応用物理学関係連合講演会 (東海大湘南) (2002.3)
19. 高村民雄、岡田格、中村和樹、金田真一、牛草栄介、太田幸雄、中島映至、APEX-E1 (Amami) における地上エアロゾル観測、A351, pp72, 2001 春季大会予稿集, 日本気象学会春季大会, 東京, (2001.5)
20. 岡田格、高村民雄、鈴木健太郎、金田真一、古谷真海、牛草栄介、田代泰規、中島映至、APEX-E1 (Amami) における地上放射観測と日射量推定について、A352, pp73, 2001 春季大会予稿集, 日本気象学会春季大会, 東京(2001.5)
21. 山崎明宏、内山明博、戸川裕樹、高村民雄、2001: APEX-E2/ACE-Asia 期間中の宮古島での地上放射観測、C160, pp172, 2001 年秋季大会予稿集, 日本気象学会秋季大会, 岐阜 (2001.10)
22. 中島孝、Yi Liu、日暮明子、増永浩彦、中島映至、高村民雄、内山明博、2001: ACE-Asia 期間中の衛星による雲・エアロゾル観測、C162, pp174, , 2001 年秋季大会予稿集, 日本気象学会秋季大会, 岐阜 (2001.10)
23. 高村民雄、牛草栄介、辻岡直也、岡田格、杉本伸夫、中島映至、2001: 雲水量と日射量から推定される有効雲粒径について、C164, pp176, 2001 年秋季大会予稿集, 日本気象学会秋季大会, 岐阜 (2001.10)
24. 鷹野敏明、須賀弓郎、勸角幸弘、川村洋平、島倉信、武井健太郎、高村民雄、熊谷博、中西裕治、中島映至、2001: 雲粒子観測用 94GHz FM-CW レーダーの設計開発、P137, pp311, 2001 年秋季大会予稿集, 日本気象学会秋季大会, 岐阜 (2001.10)
25. 古谷真海、高村民雄、佐伯貴之、岡田格、笹本和敏、2001: 雲カメラ(Skyview)から予想される雲量統計、P334, pp.373, 2001 年秋季大会予稿集, 日本気象学会秋季大会, 岐阜 (2001.10)
26. 趙朝方、諏訪純、大澤高浩、黒岩大悟、杉森康宏、TIM モデル開発のための海洋基礎生産の観測一千葉県小湊湾において、海洋理工学会春季大会 (東京) (2001.5)

27. 鈴木直弥、趙朝方、江淵直人、渡部勲、諏訪純、杉森康宏、風浪の発達過程における2次元方向スペクトルの時間変動、海洋理工学会春季大会、(東京) (2001.5)
28. 鈴木直弥、小林大輔、江淵直人、渡部勲、趙朝方、杉森康宏、Deep Shikha Shingh、無次元粗度と波齢の関係における多方向成分波混在データの検証、日本海洋学会秋季大会(静岡) (2001.9)
29. Pednekar Shailesh M., Momoki Koga, and Yasuhiro Sugimori, Trajectory of mesoscale eddies east of Okinawa Island observed using satellite altimetry、日本海洋学会秋季大会(静岡)(2001.9)
30. Deep Shikha Singh, R.M. Gairola, V.K. Agarwal, Jun Suwa, and Yasuhiro Sugimori, Teleconnections between sea surface height and SST in Tropical Pacific and Indian Oceans、日本海洋学会秋季大会(静岡) (2001.9)
31. 大澤高浩、黒岩大悟、趙朝方、諏訪純、杉森康宏、ニューラルネットワークを用いた基礎生産量の推定、海洋理工学会秋季大会(東京) (2001.10)
32. 鈴木直弥、江淵直人、趙朝方、杉森康宏、多方向成分波混在データを考慮した無次元粗度と波齢の関係の検証、日本海洋学会春季大会(東京) (2002.3)
33. Pednekar Shailesh M., Jun Suwa, and Yasuhiro Sugimori, Rossby wave propagation in the Indian Ocean based on time-space correlation method from satellite altimetry、日本海洋学会春季大会(東京) (2002.3)
34. 大澤高浩、黒岩大悟、趙朝方、浅沼市男、杉森康宏、クロロフィル-a 鉛直構造推定モデルの研究、日本海洋学会春季大会(東京) (2002.3)
35. 浅沼市男、松本和彦、河野健 ケース2 海域における基礎生産力モデルについて、日本海洋学会春季大会 (2002.3)
36. 大澤高浩、黒岩大悟、趙朝方、浅沼市男、杉森康宏 クロロフィル-a 鉛直構造推定モデルの研究、日本海洋学会春季大会 (2002.3)
37. 三輪卓司、池田卓、土壌反射スペクトルの照射角または観測角による変化、日本リモートセンシング学会第30回学術講演会論文集, p27 - p28 (2001.4)

38. 三輪卓司, 池田卓, 混合土壌の反射スペクトルの特徴, 日本リモートセンシング学会第31回学術講演会論文集, p49 - p50 (2001.12.)
39. 小林径宏, 池田 卓, 大沼一彦, ハルトマンプレートを用いた累進眼鏡レンズの度数分布測定, 日本写真学会秋期大会講演要旨集, 139-140, (2001.11)
40. 中村和樹, 若林裕之, 西尾文彦, 多入射角SARデータによる釧路湿原のバイオマス推定への適用研究, 日本リモートセンシング学会第30回(平成13年度春期)学術講演会(東京), (2001.5)
41. 西尾文彦, 中山雅茂, 小野延雄, 衛星による雪崩の研究(中間赤外波長帯による雪崩跡の検知の可能性), 日本雪氷学会秋期大会(帯広), (2001.10)
42. 戸山陽子, 西尾文彦, 本山秀明, 亀田貴雄, 南極・東Dronning Maud Landにおける浅層コアECMの比較, 日本雪氷学会秋期大会(帯広), (2001.10)
43. 戸山陽子, 西尾文彦, 若浜五郎, アラスカ・ジュノー氷原における積雪断面観測から求める質量収支変動, 日本雪氷学会秋期大会(帯広), (2001.10)
44. 藤井理行, 西尾文彦他, ロシア・アルタイ山脈ソフィスキー氷河における雪氷観測, 日本雪氷学会秋期大会(帯広), (2001.10)
45. 戸山陽子, 西尾文彦, 本山秀明, 亀田貴雄, 南極H72, ドーム南コアのCTスキャン測定による季節変動, 日本雪氷学会秋期大会(帯広), (2001.10)
46. 藤井理行, 西尾文彦他, グリーンランドとスバルバル雪氷コアに記録された北大西洋振動(NAO), 日本雪氷学会秋期大会(帯広), (2001.10)
47. 谷川朋範, 青木輝夫, 安仁屋政武, 西尾文彦, AMSSによるサロマ湖海氷上の積雪不純物, 積雪粒径の遠隔抽出, 日本雪氷学会秋期大会(帯広), (2001.10)
48. 五十嵐誠, 戸山陽子, 西尾文彦, 本山秀明, 亀田貴雄, 南極H72浅層コアの化学成分フラックス, 日本雪氷学会秋期大会(帯広), (2001.10)
49. 中山雅茂, 長幸平, 西尾文彦他, 衛星搭載マイクロ波放射計による結氷期の薄氷域の検出手法, 日本雪氷学会秋期大会(帯広), (2001.10)
50. 中村和樹, 若林裕之, 西尾文彦, RADARSATデータによる海氷量分布推定アルゴリズム開発の研究, 日本雪氷学会秋期大会(帯広), (2001.10)

51. 西尾文彦、藤井理行、渡辺興亜、東南極Dronning Maud LandのG2地点コアの過去600年間における密度・酸素同位体・温度プロファイルの特性、気水圏シンポジウム、国立極地研究所（東京）、(2001.11)
52. 千賀康弘、植松光夫、末森 勝、紀本岳夫、小梨昭一郎、「無人海洋大気観測艇かんちゃんの開発」、海洋理工学会平成13年度春季大会（東京）、要旨集 pp.33-34（2001.5）
53. 築地由貴、岩堀 聡、堀内智啓、千賀康弘、「清水港折戸湾での基礎生産の時系列観測」、2001年度日本海洋学会秋季大会（静岡）、要旨集 p.171（2001.9）
54. 堀内智啓、B.G.Mitchell、千賀康弘、「1999年夏季日本海における光合成—光曲線と光合成パラメータの空間変動」、2001年度日本海洋学会秋季大会（静岡）、要旨集 p.183（2001.9）
55. 堀内智啓、千賀康弘、「光合成色素から推定される駿河湾の植物プランクトン種時系列変動」、2002年度日本海洋学会春季大会（東京）要旨集 p.209（2002.3）
56. 石山 隆、藤川真治、田中壮一郎「衛星データによる植生のバイオマス分布の推定、新疆ウイグル南部のオアシス周辺におけるその予察的研究」日本リモートセンシング学会第30回（平成13年度春季）学術講演会（東京）（2001.5）
53. 本郷千春・田村栄作・池内國夫、高解像度衛星データによる精密土壌図の作成、日本土壌肥料学会講演要旨,47,133（2001）
54. 本郷千春・明石憲宗・田村栄作、高解像度衛星データによる微細な土壌環境の抽出、第3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（2002）
55. 品川徳秀、永井孝明、北川博之、石川佳治、拡張可能 XML 問合せ言語 X²QL による G-XML データ問合せの実現、第1回空間 IT ワークショップ（2001.7）.
56. 高山誠一・古橋智洋・梶原康司・橋本俊昭・本多嘉明、3D スキャナを用いた非接触型バイオマス推定に関する研究：日本写真測量学会、富山国際会議場大手町フォーラム（2001.11）
57. 久保田隆司・梶原康司・橋本俊昭・本多嘉明、GCP ライブラリの自動生成に関する研究、日本写真測量学会、富山国際会議場大手町フォーラム（20001.11）
58. 近田朝子・市川博徳・本郷大輔・梶原康司・本多嘉明、二方向性反射特性を利用して衛星観測より植生の構造の違いを表す指数の研究：日本写真測量学会、富山国際会議場大手町フォーラム

△ (20001.11)

59. 近田朝子・久保田隆司・本多嘉明、植生表面のラフネスを表す新しい植生指標の BSI の提案：
衛星データ解析に関する研究会、岩手大学工学部情報工学科(2002.2)

(その他)

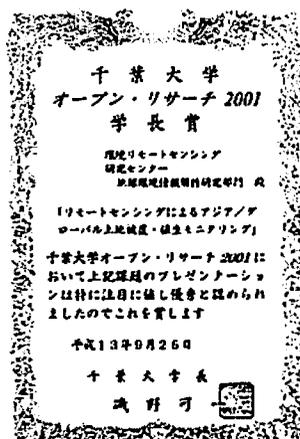
1. 建石隆太郎、リモートセンシングによるアジア／グローバル土地被覆・植生モニタリング、千葉大学オープンリサーチ2001、2001年9月26日
2. 近藤昭彦、千葉県環境情報データベース－河川水の硝酸態窒素濃度に関する報告－
千葉大学オープンリサーチ 2001、2001年9月26日
3. 本郷千春、産経新聞、2002. 4. 1 発刊
4. 本郷千春、日本経済新聞、2002. 5. 2 発刊

[4] 受賞

地球環境情報解析研究部門（建石 隆太郎）

千葉大学オープンリサーチ2001、学長賞、平成13年12月

「リモートセンシングによるアジア/グローバル土地被覆・植生モニタリング」



西尾 文彦

平成12年度（社）日本雪氷学会学術賞

平成12年10月「中谷宇吉郎生誕100周年記念学会」

「衛星リモートセンシングによる雪氷圏変動の研究」

石山 隆

日本リモートセンシング学会創立20周年記念特別優秀論文発表賞 平成13年5月

「衛星データによる植生のバイオマス分布の推定、新疆ウイグル南部のオアシス周辺におけるその予察的研究」

[5] 国際交流

■ 5. 1 学術交流協定

5.1.1 チリ共和国コンセプション大学自然科学・海洋学部と千葉大学環境リモートセンシング研究センターとの間の学術研究の協力に関する協定

チリ共和国コンセプション大学自然科学・海洋学部と千葉大学環境リモートセンシング研究センター（以下「両機関」という。）は、海洋学のリモートセンシングへの応用、自然資源、環境研究及び環境保護等の関連分野の重要性に注目し、両機関の学術交流を促進する目的をもって、ここにこの協定を締結する。

第1条 両機関はチリとラテンアメリカでの継続的な研究活動を行い、リモートセンシングを利用した環境モニタリングと環境保護への応用を基盤として協力するものとする。

第2条 両機関は、前条で述べたガイドラインに従い、以下の活動を進めるために努力を尽くす。これらの履行については、個別に協議する。

- (1) 研究者の交流
- (2) 学術的、技術的な情報の交流及び発行物の交換
- (3) 共同研究及び実験の計画の履行
- (4) 両機関で合意された上記項目以外の活動

第3条 この協定は、両機関の代表者の署名日をもって効力を有し、その期間は2005年3月31日までとする。

第4条 この協定は、両機関の合意により改訂できる。いずれかの期間からの6ヶ月前の書面の通告により終了させることができる。

第5条 この協定は、両機関になんら財政上の負担を課するものではない。

第6条 この協定は、英文で書かれたものを正文とする。

2002年2月27日
フランクリン カラスコ
コンセプション大学
自然科学・海洋学部長

2002年1月15日
高村民雄
千葉大学環境リモートセンシング
研究センター長

5.1.2 千葉大学環境リモートセンシング研究センターとバンドン工科大学及び国立総合測量地図作製庁との間の学術交流及び協力に関する協定

千葉大学環境リモートセンシング研究センターとインドネシア、バンドン工科大学及び国立総合測量地図作製庁は、相互の友好を深め、三期間の間の学術研究の協力を促進する目的をもって、ここにこの協定を締結する。

第1条 千葉大学環境リモートセンシング研究センターとインドネシア、バンドン工科大学及び国立総合測量地図作製庁は、相互の学術交流を促進するため協力することとする。

第2条 三機関の協力は、前条で規定した協力を促進するため、以下のような活動を通じて行うこととし、その実施の詳細は、別途協議することとする。

- (1) 研究者の交流
- (2) 共同研究計画の実施
- (3) 情報及び出版物の交換
- (4) 両機関で合意されたその他の活動

第4条 この協定は、両機関の代表者の署名日をもって効力を有し、その有効期間は、2005年3月31日までとする。また、有効期間は、三機関の合意に基づき更新することができる。

第5条 この協定は、三機関のうちの一機関の書面による6ヶ月前の通告により終了させることができる。

第6条 この協定は、両機関になんら財政上の負担を課すものではない。

第7条 この協定は、英文を正本とする。

2001年7月16日	2001年7月30日	2001年7月26日
高村民雄	ウィディアドニャナ・	トミー・フィルマン
千葉大学	メラティ	国立総合測量地図作製庁
環境リモートセンシング	バンドン工科大学	所長
研究センター長	副学長	

5.1.3 千葉大学環境リモートセンシング研究センターとロシア科学アカデミー国際森林研究所との間の研究交流に関する協定（平成12年度）

千葉大学環境リモートセンシング研究センターとロシア科学アカデミー国際森林研究所（以下、共に「両者」という）は、自然資源及び環境保全へのリモートセンシングの応用に対して特段の配

應を払う必要性を確認し、ユーラシアにおける環境モニタリング及び環境保全のために、新しい技術リモートセンシングの持つ重要性を確認し、以下の協定の締結に合意する。

第1条

両者は、両国の国民及びユーラシアの継続的な発展を推進するために、リモートセンシングの環境モニタリング及び環境保全への応用について、対等の立場で協力関係を発展させることとする。

第2条

両者は、前条の目的を達成するために、以下のような基本方針にしたがって協力関係の発展に努める。

- (1) リモートセンシングの分野における技術情報及び科学的知識の交換
- (2) リモートセンシングによるロシアのタイガ（森林）の環境モニタリング
- (3) 土地劣化のリモートセンシング指標の開発とロシアとその近隣国の砂漠化図の編集

なお、両者は、双方の協議により上記基本方針の実施に係わる優先順位を決定することができる。

第3条

両者は、前条の基本方針にしたがって以下のような諸活動を促進するように務め、その実施に係わる詳細は、別途協議する。

- (1) 研究者の交流
- (2) 学術・技術に関する情報の公開及び文書の交換
- (3) 共同研究及び共同実験計画の実施
- (4) 両者の合意に基づく上記以外の活動

第4条

この協定は、両者の代表者による署名の日をもって効力を発生し、その有効期間は5年間とする。

第5条

この協定は、両者の合意により改訂できる。

第6条

この協定は、両者になんら財政上の負担を課するものではない。

第7条

この協定は、英文を正本とする。

センター長
高村民雄
千葉大学
環境リモートセンシング研究センター
〒 263-8522 千葉市稲毛区弥生町 1-33

所長
Alexander Isaev
ロシア科学アカデミー
国際森林研究所
69 Novocheremushkinskaya 117418
ロシア モスクワ

■ 5. 2 研究者の国際交流

5.2.1 外国人来訪者、滞在者（敬称略）

エルンハルト・ラシュケ	G K S（研究センター）（ドイツ）	研究打合せ
徐 愛淑	気象研究所（韓国）	研究打合せ
ディープ・シンシカ	衛星データ応用研究センター（インド）	研究打合せ
Pandy Thurai	インド熱帯気象研究所（インド）	研究打合せ
Lee Sang Kuk	国土研究院（韓国）	研究打合せ
Lim Joong Seon	国土研究院（韓国）	研究打合せ
Sagong Hosang	国土研究院（韓国）	研究打合せ
Choi Chul Vong	釜慶大学（韓国）	研究打合せ
Tuya Sanjaa	モンゴル国立リモートセンシングセンター（モンゴル）	研究打合せ
Tugisuren Nas-VRT	モンゴル技術大学（モンゴル）	研究打合せ
胡 歆陵	安徽光学精密機械研究所（中国）	COE 外国人研究員
THADATHIL – PANKAJAKSHAN	海洋科学研究所	COE 外国人研究員
石 廣玉	中国科学院大気物理研究所（中国）	研究打合せ
王 庚辰	中国科学院大気物理研究所（中国）	研究打合せ
Ramesh Kumar	インド海洋科学研究センター（インド）	研究打合せ
Rechel Pinker	メリーランド大学（アメリカ）	研究打合せ
MITNIKLEONID MOISEEVICE		COE 外国人研究員
巴 雅尔	中国政府派遣外国人研究員	研究打合せ
Ae – Sook Suh	韓国気象研究所（韓国）	研究打合せ
Jeong-Hee Kim	韓国気象研究所（韓国）	研究打合せ
崔 陽植	徳園女子高等学校・徳園芸術高等学校校長（韓国）	表敬訪問
Yoo Kwang Sup	東ソウル大学大学長（韓国）	表敬訪問
Jo Seon Hyung	東ソウル大学（韓国）	表敬訪問
Jeong Woo-Sik	東ソウル大学（韓国）	表敬訪問
Kwon Chang-Young	東ソウル大学（韓国）	表敬訪問
周 軍	中国科学院安徽光学精密機械研究所（中国）	研究打合せ

Jo Seon Hyung	De la Salle University (フィリピン)	研究打合せ
Cecil Galvez	De la Salle University (フィリピン)	研究打合せ
Susan Dorado	Notre Dame of Marbel University	研究打合せ
NGUYEN Hung Thanh		日本学術振興会外国人研究員
ニコライ・ハーリン		研究打合せ
郭 宗欽	公州大学 (韓国)	研究打合せ
徐 明錫	公州大学 (韓国)	研究打合せ
Ming Xia He	青島海洋大学 (中国)	研究打合せ
PETER GUNIN		研究打合せ
安 明煥	韓国気象庁長 (韓国)	表敬訪問
洪 允	韓国気象庁 (韓国)	表敬訪問
李 熙薰	韓国気象庁 (韓国)	表敬訪問
韓 世燮	韓国気象庁 (韓国)	表敬訪問

5.2.2 海外派遣

(平成13年度)

氏 名：梶原康司

国 名：米国

用務先：Orlando World Center Marriott (アメリカ・フロリダ州オーランド) および ICES University of California (アメリカ・Santa Barbara)

期 間：平成13年 4月15日～平成13年 4月22日

用 務：「Aerospace/Defense Sensing Simulation and Controls」に参加し、また現地で共同研究者である Zhengming Wan (Institute of Computational Earth Systems Science (ICES) University of California) と現地観測の打ち合わせ

氏 名：近藤昭彦

国 名：モンゴル

用務先：モンゴル国自然環境省気象・水文研究所及びモニタリング施設

期 間：平成13年 6月 2日～平成13年 6月13日

用 務：衛星土壌・植物水分測定のための地上検証実験

氏 名：本多嘉明

国 名：イタリア

用務先：European Space Agency (ESA/ESRIN)、Joint Research Center (ミラノ)

期 間：平成13年 6月 4日～平成13年 6月13日

用 務：CEOS の WGCV18th Plenary Meeting に参加し、Michel Verstraete 氏 (Joint Research Center/Space

Applications Institute/Global Vegetation Monitoring 粗属)と植生の二方向性反射モデルに関する情報収集と意見交換

氏名：本多嘉明

国名：マレーシア

用務先：ランビルヒルズ国立公園 (マレーシア・ミリ市)

期間：平成13年 6月15日～平成13年 6月21日

用務：今年度の秋に実施する観測のための事前調査

氏名：梶原康司

国名：モンゴル

用務先：モンゴル国立リモートセンシングセンター、マンダルゴビ

期間：平成13年 6月16日～平成13年 6月23日

用務：今年度のモンゴル観測の事前調査

氏名：杉森康宏

国名：イギリス、フランス

用務先：サウザンプト海洋学センター、パリ第6大学

期間：平成13年 6月25日～平成13年 7月 4日

用務：WOCE・JGOFS 研究集会参加、パリ第6大学 Prof. Andre Morel と研究打ち合わせ

氏名：梶原康司

国名：モンゴル

用務先：モンゴル国立リモートセンシングセンター

期間：平成13年 6月27日～平成13年 6月30日

用務：Change and Sustainability of the Pastoral Land use Systems in Temperate and Center Asia シンポジウム出席

氏名：本多嘉明

国名：オーストラリア

用務先：Scientia Center at the University of New South Wales

期間：平成13年 7月 7日～平成13年 7月15日

用務：IGARSS 2001に参加・発表

氏名：杉森康宏

国名：韓国

用務先：釜慶大学

期 間：平成13年 7月11日～平成13年 7月15日

用 務：国際学会 PORSEC 韓国部会会合

氏 名：建石隆太郎

国 名：中国

用務先：中国長春郊外

期 間：平成13年 7月23日～平成13年 7月28日

用 務：現地調査

氏 名：梶原康司

国 名：モンゴル

用務先：モンゴル国立リモートセンシングセンター環境観測所（マンダルゴビ）

期 間：平成13年 7月28日～平成13年 8月25日

用 務：観測

氏 名：本多嘉明

国 名：モンゴル

用務先：モンゴル国立リモートセンシングセンター環境観測所（マンダルゴビ）

期 間：平成13年 8月 4日～平成13年 8月25日

用 務：観測

氏 名：高村民雄

国 名：中国

用務先：中国科学院大気物理研究所 他

期 間：平成13年 8月 5日～平成13年 8月20日

用 務：研究観測、日中科学協力事業に係る共同研究

氏 名：近藤昭彦

国 名：中国

用務先：河北省中国科学院石家庄農業現代化研究所

期 間：平成13年 8月10日～平成13年 8月18日

用 務：科学研究費補助金基盤研究Bに関する野外調査

氏 名：西尾文彦

国 名：デンマーク、グリーンランド

用務先：国際雪氷学会シンポジウム（デンマーク科学財団センター）

期 間：平成13年8月17日～26日

用務：国際シンポジウム「雪氷コアによるグローバルチェンジの研究」において研究発表するため

氏 名：杉森康宏

国 名：韓国

用務先：国立京成大学

期 間：平成13年 8月25日～平成13年 8月31日

用 務：WESTPAC/IOC Near/GOOS 国際会議出席および研究打ち合わせ

氏 名：品川徳秀

国 名：ドイツ、イタリア

用務先：DEXA：ドイツ、PBPL：VLDB：イタリア・ローマ

期 間：平成13年 9月 2日～平成13年 9月16日

用 務：国際会議 DEXA2001 DBPL2001、VLDB2001 において研究成果発表及び情報収集

氏 名：石山 隆

国 名：中国

用務先：中国科学院新疆生態研究所・地理研究所

期 間：平成13年 9月16日～平成13年 9月30日

用 務：第11回砂漠工学国際学会及び新疆ウイグル南部の地表状態調査

氏 名：本多嘉明

国 名：マレーシア

用務先：ランビルヒルズ国立公園（マレーシア・ミリ市）

期 間：平成13年 9月10日～平成13年 9月18日

用 務：観測

氏 名：本多嘉明

国 名：マレーシア

用務先：ランビルヒルズ国立公園（マレーシア・ミリ市）

期 間：平成13年 9月21日～平成13年10月 8日

用 務：観測

氏 名：梶原康司

国 名：マレーシア

用務先：ランビルヒルズ国立公園（マレーシア・ミリ市）

期 間：平成13年 9月10日～平成13年 9月29日

用 務：観測

氏 名：橋本俊昭
国 名：マレーシア
用務先：ランビルヒルズ国立公園（マレーシア・ミリ市）
期 間：平成13年 9月20日～平成13年 9月26日
用 務：観測

氏 名：橋本俊昭
国 名：オーストリア
用務先：ウィーン工科大学
期 間：平成13年10月 1日～平成13年10月 8日
用 務：Conference of Optical 3D Measurement に出席およびウィーン工科大学訪問

氏 名：西尾文彦
国 名：韓国、ソウル市
用務先：漢南大学
期 間：平成13年10月9日～11日
用 務：アジア・大平洋大学学長会議においてアジアにおける極地研究について講演するため

氏 名：建石隆太郎
国 名：韓国
用務先：済州島ハイアットホテル
期 間：平成13年10月30日～平成13年11月 3日
用 務：「宇宙からの東アジア環境モニタリング」の研究実施

氏 名：建石隆太郎
国 名：シンガポール
用務先：Singapore International Conference and Exhibition Center
期 間：平成13年11月 4日～平成13年11月10日
用 務：The 22nd Asian Conference on Remote sensing (ACRS2001)に参加

氏 名：橋本俊昭
国 名：シンガポール
用務先：Singapore International Conference and Exhibition Center
期 間：平成13年11月 4日～平成13年11月10日
用 務：The 22nd Asian Conference on Remote sensing (ACRS2001)に参加

氏 名：本多嘉明
国 名：韓国

用務先：済州島 HYATTREGENCE NCY CHEJU

期 間：平成13年10月31日～平成13年11月 3日

用 務：10th Annual Workshop of Environmental Monitoring from Space of East Asia (EMSEA)にて発表

氏 名：本多嘉明

国 名：シンガポール

用務先：Singapore International Conference and Exhibition Center

期 間：平成13年11月 5日～平成13年11月10日

用 務：The 22nd Asian Conference on Remote sensing (ACRS2001)に参加

氏 名：西尾文彦

用務先：南極地域

期 間：平成13年11月28日～平成14年 3月28日

用 務：第43次南極地域観測の実施（第43次南極観測隊長）

氏 名：下枝宣史

用務先：南極地域

期 間：平成13年11月28日～平成15年 3月28日

用 務：第43次南極地域観測の実施（越冬隊）

氏 名：杉森康宏

国 名：インドネシア

用務先：バリ州知事・インドネシア宇宙開発局・インドネシア科学技術庁・ボゴール農業大学
・国立海洋研

期 間：平成13年12月 6日～平成13年12月23日

用 務：PORSEC-2002.BALIの主催についての打ち合わせ、JSPSの論博学生の指導

氏 名：橋本俊昭

国 名：タイ

用務先：バンコク、アジア工科大学(AIT)

期 間：平成13年12月 4日～平成13年12月 8日

用 務：研究打ち合わせ

氏 名：建石隆太郎

国 名：中国

用務先：中国科学院植物研究所

期 間：平成14年 1月 7日～平成14年 1月12日

用 務：研究打ち合わせ

氏 名：梶原康司
国 名：ネパール
用務先：カトマンズ Hotel Park Village
期 間：平成13年12月 1日～平成13年12月 7日
用 務：The 1st Regional Seminar on Geo-Informatics for Asia Eco-system Management にて発表

氏 名：本多嘉明
国 名：ベトナム社会主義共和国
用務先：ホーチミン
期 間：平成14年 1月22日～平成14年 1月30日
用 務：ベトナム・ホーチミン周辺のプランテーションにて現地観測

氏 名：本多嘉明
国 名：オーストラリア
用務先：ヘイ、アリスプリングス
期 間：平成14年 2月17日～平成14年 3月18日
用 務：ヘイとアリスプリングスにて現地観測

氏 名：梶原康司
国 名：オーストラリア
用務先：ヘイ、アリスプリングス
期 間：平成14年 2月22日～平成14年 3月16日
用 務：ヘイとアリスプリングスにて現地観測

氏 名：高村民雄
国 名：米国
用務先：ハワイ州、マウナロア観測所
期 間：平成14年 3月 4日～平成14年 3月14日
用 務：研究観測

氏 名：建石隆太郎
国 名：イタリア
用務先：イタリア EU 共同研究センター
期 間：平成14年 3月17日～平成14年 3月30日
用 務：衛星データによる広域土地被覆情報抽出に関する調査研究

(平成12年度)

氏名：杉森康宏

国名：韓国

用務先：韓国気象庁、気象研究所釜慶大学校

期間：平成12年4月3日～平成12年4月9日

用務：研究指導と講演（気象・海洋への人工衛星資料の応用）

氏名：竹内延夫

国名：セネガル

用務先：ダカール

期間：平成12年4月9日～平成12年4月16日

用務：国際光学会議出席

氏名：本多嘉明

国名：インドネシア

用務先：Hotel KartikaChandra、(ジャカルタ市)

期間：平成12年4月10日～平成12年4月13日

用務：リモートセンシングを用いた経済開発及び環境維持に係るセミナーで講演

氏名：梶原康司

国名：米国

用務先：マリオットホテル（アメリカ、フロリダ州オーランド）

期間：平成12年4月23日～平成12年4月30日

用務：「Aero Sense」に出席するため

氏名：久世宏明

国名：米国

用務先：ライス大学（ヒューストン）、レーザ・イメージング・システム社（オーランド）

期間：平成12年5月2日～平成12年5月12日

用務：平成12年度の開発計画を論議するとともに大学への訪問及びレーザーに関する国際会議への参加を通じて最新の研究開発状況を調査し本技術開発に関連のある技術については適用を検討

氏名：建石健太郎

国名：香港

用務先：香港大学

期間：平成12年5月14日～平成12年5月16日

用務：研究打ち合わせ

氏 名：本多嘉明

国 名：米国

用務先：アリゾナ州 Tucson、ニューメキシコ州 Las Cruces、カンザス州 Konaza、モンタナ州 Missooula、オレゴン州 Otter (アメリカ)、 Victoria,BC (カナダ)

期 間：平成12年5月28日～平成12年7月10日

用 務：北米において現地観測するため

氏 名：梶原康司

国 名：米国

用務先：アリゾナ州 Tucson、ニューメキシコ州 Las Cruces、カンザス州 Konaza (アメリカ)

期 間：平成12年5月31日～平成12年6月18日

用 務：北米において現地観測するため

氏 名：高村民雄

国 名：オランダ

用務先：欧州宇宙研究技術センター (ESTEC) ノルドバイク市

期 間：平成12年6月12日～平成12年6月16日

用 務：雲・放射ミッション協力に係る共同準備会合出席のため

氏 名：竹内延夫

国 名：タイ

用務先：バンコックとシ・サムロン観測サイト

期 間：平成12年6月15日～平成12年6月21日

用 務：放射観測、サイトの開所式出席と装置の修理

氏 名：橋本俊昭

国 名：米国、カナダ

用務先：モンタナ州 Missooula、Victoria,BC (カナダ)

期 間：平成12年6月20日～平成12年7月 1日

用 務：北米において現地観測をするため

氏 名：梶原康司

国 名：モンゴル

用務先：モンゴル国立リモートセンシングセンター、マンダルゴビ

期 間：平成12年6月24日～平成12年7月 1日

用 務：今年度のモンゴル現地観測を行う前の下準備をするため

氏 名：西尾文彦
国 名：ロシア
用務先：ロシア アルタイ山脈、ソフィスキー氷河
期 間：平成12年7月 9日～平成12年7月31日
用 務：ロシア・アルタイ山脈における観測研究打ち合わせ

氏 名：竹内延夫
国 名：フランス
用務先：ビシー（フランス）・ワルシャワ（ポーランド）
期 間：平成12年7月10日～平成12年7月23日
用 務：第20回レーザーレーダー国際会議及び第33回コスパー出席

氏 名：建石隆太郎
国 名：オランダ
用務先：アムステルダム、ライ国際会議センター
期 間：平成12年7月15日～平成12年7月24日
用 務：国際会議 ISPRS に参加

氏 名：石山 隆
国 名：ポーランド
用務先：ワルシャワ工科大学
期 間：平成12年7月15日～平成12年7月24日
用 務：33rd COSPAR SCIENTIFIC ASSEMBLY

氏 名：橋本俊昭
国 名：オランダ
用務先：RAI International Exhibition and Congress Center in Amsterdam
期 間：平成12年7月15日～平成12年7月24日
用 務：The Netherlands Society for Earth Observation and Geoinformatics (NSEOG)主催の The 19th ISPRS Congress and Exhibition に参加

氏 名：本多嘉明
国 名：オランダ
用務先：RAI International Exhibition and Congress Center in Amsterdam
期 間：平成12年7月17日～平成12年7月21日
用 務：The Netherlands Society for Earth Observation and Geoinformatics (NSEOG)主催の The 19th ISPRS Congress and Exhibition に参加

氏 名：杉森康宏

国 名：英国

用務先：University of Dundee A.P.E.M.E 学部

期 間：平成12年7月17日～平成12年7月27日

用 務：英国 University of Dundee における研究会合出席

氏 名：本多嘉明

国 名：米国

用務先：ヒルトンハワイアンビレッジ

期 間：平成12年7月23日～平成12年7月29日

用 務：IGARSS2000 の会議に出席のため

氏 名：高村民雄

国 名：中国

用務先：中国科学院大気物理研究所、敦煌飛行場気象観測所、寧夏回族自治区気象研究所

期 間：平成12年8月1日～平成12年8月14日

用 務：日中ワークショップ主催現地観測、研究打ち合わせ

氏 名：竹内延夫

国 名：中国

用務先：合肥・チベット・北京・青島

期 間：平成12年8月14日～平成12年9月 1日

用 務：ライダー観測のため現地調査とエアロゾル観測の打ち合わせ

氏 名：建石隆太郎

国 名：ロシア

用務先：バイカル湖（ロシア）、ウランバートル（モンゴル）

期 間：平成12年8月18日～平成12年9月9日

用 務：現地調査

氏 名：近藤昭彦

国 名：中国

用務先：中国河北省石家庄市

期 間：平成12年8月27日～平成12年9月9日

用 務：科研費基盤Bに関わる現地調査

氏 名：安田嘉純

国 名：中国

用務先：ウルムチ

期 間：平成12年7月27日～平成12年8月7日

用 務：乾燥地農業のリモートセンシング技術の学術交流及び共同研究

氏 名：安田嘉純

国 名：中国

用務先：中国科学院

期 間：平成12年8月18日～平成12年8月26日

用 務：砂漠化防止技術の適用に基づき土地利用計画手法に関する研究

氏 名：本多嘉明

国 名：モンゴル

用務先：モンゴル国立リモートセンシングセンター、環境観測所（マンダルゴビ）

期 間：平成12年8月2日～平成12年8月23日

用 務：観測

氏 名：梶原康司

国 名：モンゴル

用務先：モンゴル国立リモートセンシングセンター、環境観測所（マンダルゴビ）

期 間：平成12年7月29日～平成12年8月26日

用 務：観測

氏 名：本多嘉明

国 名：タイ

用務先：アジア工科大学、チュラロンコーン大学

期 間：平成12年9月10日～平成12年9月14日

用 務：CEOS 情報システム作業部会、合同分科会等への参加し、GOIN 活動の CEOS 等への移行について議論する。あわせて、分科会に先だて開催される地球観測ワークショップにおいて陸域観測に係る発表をするため

氏 名：本多嘉明

国 名：スペイン

用務先：Barcelo Sants Hotel

期 間：平成12年9月24日～平成12年9月30日

用 務：Europto Series の The EOS/SPIE Symposium on Remote Sensing に発表、参加

氏 名：杉森康宏

国 名：フランス

用務先：ニース、モナコ
期 間：平成12年10月14日～平成12年10月21日
用 務：会合および国際研究集会出席のため

氏 名：本多嘉明
国 名：韓 国
用務先：Kyong-ju Chosun Hotel
期 間：平成12年10月31日～平成12年11月3日
用 務：EMSEA/ISRS 2000に発表・参加するため

氏 名：近藤昭彦
国 名：ニュージーランド
用務先：カンタベリー大学、クライストチャーチ
期 間：平成12年11月17日～平成12年11月26日
用 務：ユネスコ国際水文学計画（IHP）東南アジア地域運営委員会（RSC）とそれに関わる専門
会議出席発表及び資料収集

氏 名：安田嘉純
国 名：中国
用務先：中国国家環境保護総局環境情報センター
期 間：平成12年11月20日～平成12年11月25日
用 務：国際協力事業団事業に係る専門家派遣、在外技術研修講師「環境情報ネットワーク技術」

氏 名：本多嘉明
国 名：中国
用務先：国家リモートセンシングセンター
期 間：平成12年11月19日～平成12年11月25日
用 務：中国西部地域環境・災害リモートセンシング技術向上計画短期調査のため

氏 名：建石隆太郎
国 名：タイ
用務先：ナコンラチャシマ、ジュルディスカオヤイ、リゾートホテル
期 間：平成12年11月18日～平成12年11月22日
用 務：第9回熱帯生態系に関する地球環境地域セミナーに参加

氏 名：杉森康宏
国 名：インド
用務先：インド国 ゴア国立海洋研究所

期 間：平成12年11月19日～平成12年12月11日

用 務：日本学術振興会論博学生の指導

氏 名：建石隆太郎

国 名：台湾

用務先：台北国際会議センター

期 間：平成12年12月 3日～平成12年12月 9日

用 務：アジアリモートセンシング会議（ACRS）に参加

氏 名：近藤昭彦

国 名：中国

用務先：石家省農業現代化研究所、水文地質研究所

期 間：平成12年12月 3日～平成12年12月11日

用 務：科学研究費基盤Bに係る野外観測および研究会参加

氏 名：本多嘉明

国 名：台湾

用務先：Taipei International Convention Center 台北

期 間：平成12年12月 4日～平成12年12月 8日

用 務：第21回「ACRS 2000」に発表・参加するため

氏 名：梶原康司

国 名：台湾

用務先：Taipei International Convention Center 台北

期 間：平成12年12月 3日～平成12年12月 8日

用 務：第21回「ACRS 2000」に発表・参加するため

氏 名：本多嘉明

国 名：米国

用務先：Columbia Sheraton Hotel

期 間：平成13年 1月21日～平成13年 1月26日

用 務：MODIS Science Team Meeting Agenda（Preliminary）に参加

氏 名：高村民雄

国 名：米国

用務先：ハワイ州マウナロア観測所

期 間：平成13年 2月15日～平成12年 2月19日

用 務：研究観測

氏 名：久世宏明

国 名：米国

用務先：サンディア国立研究所,ITT および PSI

期 間：平成13年1月26日～平成13年2月 1日

用 務：通産省委託事業（ガス協会）の開発実施先を訪問し、平成12年度開発状況及び開発成果に関する議論を実施するため

氏 名：本多嘉明

国 名：モンゴル

用務先：モンゴル国立リモートセンシングセンター

期 間：平成13年 3月 6日～平成13年 3月10日

用 務：来年度の観測計画の最終打ち合わせを行うため

氏 名：本多嘉明

国 名：マレーシア

用務先：リーガロイヤルホテル、ランビルヒルズ国立公園 ミリ市

期 間：平成13年 3月12日～平成13年 3月16日

用 務：サラワク国際シンポジウムに出席・講演

氏 名：竹内延夫

国 名：タイ

用務先：プーケット

期 間：平成13年 3月 4日～平成13年 3月10日

用 務：GAME — AAN / Radition 国際ワークショップに出席して地球規模の気候変動が東南アジアにおいて環境に負荷をもたらしている実際の調査結果を発表し、合わせて最新の研究成果について知見を得るため

氏 名：高村民雄

国 名：オランダ

用務先：ヨーロッパ宇宙機関（ESTEC）

期 間：平成13年 3月18日～平成13年 3月22日

用 務：Earth Care JSPG 会議出席

氏 名：建石隆太郎

国 名：イタリア

用務先：Joint Research Center

期 間：平成13年 3月26日～平成13年 3月31日

用 務：研究打ち合わせ及び土地被覆ワークショップ

氏 名：西尾文彦

国 名：米国

用務先：コロラド大学

期 間：平成13年 3月21日～平成13年 3月25日

用 務：AMSR-Eによる検証研究打ち合わせ

[6]教育活動

■ 6. 1 講義 (大学院、学部)

竹内延夫

- 普遍教育 「物理学 CI 電磁気学入門 1」
「情報と計算機」(分担)
「地球環境とリモートセンシング」(分担)
- 工学部画像工学科 「リモートセンシング工学」
- 自然科学研究科前期課程 「隔測センサ工学 I」「特別演習 I」「特別研究 I」
「特別演習 II」「特別研究 II」
- 自然科学研究科後期課程 「環境隔測論」「リモートセンシング工学」「特別演習」
「特別研究」「電子・光システム総合特別講義」(分担)

久世宏明

- 普遍教育 「物理学 CII 電磁気学入門 2」
- 自然科学研究科前期課程 「隔測センサ工学 II」「特別演習 I」「特別研究 I」
「特別演習 II」「特別研究 II」
- 自然科学研究科後期課程 「応用環境光学」「特別演習」「特別研究」
「電子・光システム総合特別講義」(分担)

高村民雄

- 普遍教育 「地球環境の行方を探る」(分担)
- 自然科学研究科前期課程 「隔測情報処理 I」「特別演習 I」「特別研究 I」
「特別演習 II」「特別研究 II」
- 自然科学研究科後期課程 「地球物質循環論 I」「地球物質循環論 II」
「特別演習」「特別研究」

杉森康宏

- 自然科学研究科前期課程 「特別研究 I」「特別研究 II」「特別演習 I」「特別演習 II」
- 自然科学研究科後期課程 「特別研究」「特別演習」

本多嘉明

- 普遍教育 「地球環境とリモートセンシング」(分担)
- 自然科学研究科前期課程 「像情報処理工学」

三輪卓司

自然科学研究科前期課程 「像質科学」「特別研究Ⅰ」「特別演習Ⅰ」

建石隆太郎

普遍教育 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

自然科学研究科前期課程 「隔測情報工学」「特別演習Ⅰ」「特別研究Ⅱ」
「特別演習Ⅰ」「特別演習Ⅱ」

自然科学研究科後期課程 「リモートセンシング特論」「特別研究」「特別演習」
「地球環境科学総合特別講義」(分担)

西尾文彦

普遍教育 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

普遍教育 「地球環境の行方を探る」(分担)

自然科学研究科前期課程 「水文学Ⅰ」「特別演習Ⅰ」「特別研究Ⅰ」

自然科学研究科後期課程 「地球物質循環論Ⅱ」「特別演習」「特別研究」
「相関演習」(分担)

近藤昭彦

普遍教育 「地球環境とリモートセンシング」(分担)
「地球科学B(環境情報科学入門)」

自然科学研究科前期課程 「水文地形学」「特別演習Ⅰ」「特別研究Ⅰ」

自然科学研究科後期課程 「水文環境計測論」

筑波大学環境科学研究科 「リモートセンシング」

梶原康司

普遍教育 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

工学部 「データベース」

自然科学研究科前期課程 「環境データ解析」「特別演習Ⅰ」「特別研究Ⅱ」
「特別演習Ⅰ」「特別演習Ⅱ」

浅沼市男

普遍教育 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

自然科学研究科前期課程 「リモートセンシング情報判読」「特別演習Ⅰ」「特別研究Ⅱ」
「特別演習Ⅰ」「特別演習Ⅱ」

井宮 淳

自然科学研究科前期課程 「人工知能論」「特別演習Ⅰ」「特別研究Ⅱ」
「特別演習Ⅰ」「特別演習Ⅱ」

自然科学研究科後期課程「図形表現論」「知識支援処理」

岡山 浩

自然科学研究科前期課程 「隔測情報処理Ⅱ」・「特別演習Ⅰ」・「特別研究Ⅰ」・
「特別演習Ⅱ」・「特別研究Ⅱ」

石山 隆

普遍教育 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

本郷千春

普遍教育 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

品川徳秀

普遍教育 「地球環境とリモートセンシング」(分担)

■ 6. 2 修士論文、博士論文

(博士論文)

指導教官 竹内延夫 (建石隆太郎)

氏 名 Josaphat Tetuko SRI SUMANTYO

専 攻 自然科学研究科人工システム科学専攻

論文題名 Tropical Forest Monitoring Using Synthetic Aperture Radar - Theories and Applications -
合成開口レーダによる熱帯森林のモニタリング - 理論と応用 -

学 位 博士(工学)

指導教官 谷萩隆嗣 (竹内延夫・久世宏明)

氏 名 朝隈康司

専 攻 自然科学研究科情報科学専攻

論文題名 人工衛星を用いたエアロゾル検出方法に関する研究

学 位 博士(工学)

指導教官 古谷尊彦 (本多嘉明)

氏 名 近田朝子

専 攻 自然科学研究科人間・地球環境科学専攻

論文題目 衛星多チャンネルセンサーを用いた陸域植生モニタリングに関する研究

学 位 博士(学術)

指導教官 近藤昭彦

氏 名 Runtunuwu Eleonora (エレオノラ ルンツヌウ)

専 攻 自然科学研究科人間・地球環境科学専攻

論文題名 The impact analysis of global climate change and human activities on land cover and water balance —土地被覆と水収支におけるグローバルな気候変動と人間活動の影響—

学 位 博士(理学)

(修士論文)

指導教官 竹内延夫・久世宏明

氏 名 安藤 勝太郎

専 攻 自然科学研究科像科学専攻

論文題名 長光路伝搬による大気中 NO₂ の計測

学 位 修士(工学)

指導教官 竹内延夫・久世宏明

氏 名 大堀 正人

専 攻 自然科学研究科像科学専攻

論文題名 地上サンプリングとライダー観測による大気エアロゾルの光学特性に関する研究

学 位 修士(工学)

指導教官 竹内延夫・久世宏明

氏 名 豊島 伸介

専 攻 自然科学研究科像科学専攻

論文題名 多波長ライダーデータによる千葉地域のエアロゾル特性の研究

学 位 修士(工学)

指導教官 竹内延夫・久世宏明

氏 名 関上 優二

専 攻 自然科学研究科像科学専攻

論文題名 1.5 μ m帯ファイバーリングレーザーを用いた微量気体センサの開発

学 位 修士(工学)

指導教員 杉森 康宏

学生氏名 黒岩 大悟

専攻 自然科学研究科像科学専攻
論文題目 ニューラル・ネットワークを用いた日本近海のクロロフィル鉛直構造推定に関する研究
学位 修士（工学）

指導教官 建石隆太郎

氏名 江幡光彦

専攻 自然科学研究科像科学専攻

論文題名 時系列 NOAA/AVHRR PAL データを用いたフェノロジーの広域トレンド解析に関する研究

学位 修士（工学）

指導教官 建石隆太郎

氏名 島崎康信

専攻 自然科学研究科像科学専攻

論文題名 時系列リニアミキシングモデルによる画素内分類に関する研究

学位 修士（工学）

指導教官 近藤昭彦

氏名 細川 覚

専攻 自然科学研究科生命・地球環境科学専攻

論文題名 鹿島川流域における地下水の水質分布とその形成要因に関する研究

学位 修士（理学）

指導教官 梶原康司・本多嘉明

氏名 本郷大輔

専攻 自然科学研究科知能情報科学専攻

論文題目 森林における二方向反射特性の取得に関する研究

学位 修士（工学）

指導教官 梶原康司・本多嘉明

氏名 市川博徳

専攻 自然科学研究科知能情報科学専攻

論文題目 RC へりによるステレオ画像を用いた森林の構造解析に関する研究

学位 修士（工学）

■ 6. 3 その他の活動

(社会教育活動)

石山 隆

地形・地質学入門研修「リモートセンシング技術」

(社) 全国地質調査業協会連合会主催 平成 13 年 10 月 21 日

[7] センターの行事

■ 7. 1 センター主催のシンポジウム・研究会

(1) 第4回 CEReS 環境リモートセンシングシンポジウム

共同利用研究の成果発表の場として、第4回 CEReS 環境リモートセンシングシンポジウムが下記のプログラムのとおり開催され、活発な研究討議が行われた。発表者数 30 名。参加者数は約 90 名であった。

日時： 平成13年12月4日（火）

場所： 千葉大学けやき会館 3F レセプションホール

プログラム

- 9:40 - 9:45 あいさつ CEReSセンター長 高村民雄
- 9:45 -12:00 一般研究の発表（発表時間10分）
- 黄砂と火山性エアロゾルの衛星データ解析 鹿児島大学 木下紀正
- リモートセンシング技術の大気環境動態解析への応用
千葉県環境研究センター 鎗田 功・内藤季和
- 多波長ライダーによるエアロゾルの類型化に関する研究 東京商船大学 村山利幸
- スプリットウィンドウデータを用いた大陸規模での可降水量の推定 奈良女子大学 久慈 誠
- GMS-5の11 μ mと6.7 μ mを用いた巻雲の温度推定法の検証と巻雲の気候値作成
気象研究所 井上豊志郎
- FY-IIを用いた南アジア域における対流活動の日変化及び水蒸気変動の解析
気象研究所 山崎信雄
- 農林水産リモートセンシングデータベース作成及び大容量データ転送技術に関する研究
農業環境技術研究所 斎藤元也
- スカイラジオメータの観測船「みらい」への設置と運用に関する諸問題の解決に関する研究
北海道大学 遠藤辰雄
- ヤマセ雲の衛星リモートセンシングのための検証観測研究 東北大学 浅野正二
- リモートセンシングデータによる船舶海上風観測値の評価 東京商船大学 岩坂直人
- 鹿児島湾への外洋水の流入についての研究 鹿児島大学 櫻井仁人
- 大気中に含まれる水蒸気量分布の移動速度と海上風の相関について 大阪大学 鈴木敏夫
- 12:00 -13:00 昼食（ポスター展示）

13:00 - 14:40 プロジェクト研究の発表（発表時間20分）

低分解能衛星画像データに対する大気補正の研究（課題番号P2001-1） 金沢工業大学 川田剛之
NOAA/GACデータを利用した雪氷域の経年変動と植生環境の相互作用の解明（課題番号P2001-5）

気象研究所 青木輝夫・堀 雅裕

マングローブ林分要素の現地調査法の開発Ⅱ—システムの試作・改良と適用試験—

（課題番号P2001-6）

琉球大学 佐藤一紘

東アジアにおける植物生育期間の年々変動が熱・水・炭素収支に及ぼす影響の解析

（課題番号P2001-3）

資源環境技術総合研究所 山本 晋

湿原の蒸発散量とエネルギー収支、炭素フラックスのリージョナル規模での推定手法の開発

（課題番号P2001-3）

農業環境技術研究所 宮田 明

14:40 - 15:10 休憩・ポスター展示

NOAA/AVHRRデータによる三宅島噴煙の検出

鹿児島大学 小山田恵・木下紀正・飯野直子

千葉大学CEReSの研究紹介

15:10 - 17:40 一般研究の発表（発表時間10分）

エネルギー積算量の違いが耕作放棄後の草本群落の種類組成、種別の量的構成とその繁殖能力に及ぼす影響2

千葉大学理学部 大賀宣彦

干渉合成開口レーダ(InSAR)による氷河・氷床マッピングのアルゴリズム開発

岐阜大学 木村 宏

RADARSATデータによるアジア地域の湿地域におけるバイオマス推定アルゴリズムの開発

宇宙開発事業団 若林裕之

衛星マイクロ波・可視複合センサによる海水パラメータ抽出のアルゴリズム開発

東海大学 長 幸平

衛星データによる森林樹冠密度推定研究

長岡技術科学大学 力丸 厚

ArcView 3を用いた、中国食料需給マップの作成

山梨大学 尾藤章雄

分散配置されたGISデータベースの統合利用に関する研究

東京大学 小口 高・近藤昭彦

熱帯泥炭地からの温室効果ガス効出に及ぼす土地利用変化の影響

千葉大学園芸学部 犬伏和之

GIS及び衛星リモートセンシングを利用した環境微量汚染毒性物質の流域挙動解析モデル構築に関する研究—日野川・野洲川・琵琶湖流域を対象として—

京都大学 清水芳久

TRMM/PRを利用した土壌水分と植生の相互関係の定量的解析

東京大学 沖 大幹

モンゴルにおけるADEOS II—AMSRを中心とした衛星土壌水分観測の広域地上検証実験

広島大学 開発一郎

分光反射係数測定による水稻の生育・収量の推定

広島県立農業技術センター 谷本俊明

18:00 - 19:00 懇親会

(2) 第4回「Land cover / Asia」研究会

下記のプログラムに示すように第4回「Land cover / Asia」研究会が開催された。28名の参加者により、アジアにおける土地被覆モニタリングをテーマとして、自由に活発な研究討議が行われた。

日時: 2001年6月8日(金) 10時00分～16時30分

場所: 千葉大学けやき会館 (Keyaki-kaikan) 2F 会議室2

プログラム

10:00 - 12:00

金子大二郎 (松江工業高等専門学校)

水資源不足時代の穀物生産モニタリング法 (crop production monitoring)

石山隆 (千葉大学)

植生被覆率による分光反射特性とその植生指数 (spectral characteristics of vegetation)

佐藤一紘 (琉球大学)

マングローブ林分要素の現地調査法(林内リモートセンシング)の開発

— システムの試作と適用試験 — (field survey of mangrove forest)

Josaphat Tetuko Sri Sumantyo (千葉大学)

SAR データによる森林モニタリングに関する研究 (forest monitoring by SAR)

13:15 - 15:00

宇根寛 (国土地理院)

グローバルマッピングプロジェクト (global mapping project)

建石隆太郎、朱林 (千葉大学)

Global Land Cover2000 (GLC2000) プロジェクトと Land Cover Classification System (LCCS)

佐藤浩 (国土地理院)

グローバル土地分類における標準分類システムに関する研究

(land classification system)

15:15 - 17:00

Ts. Purevdorj ((株)ベーシックエンジニアリング)

Snow cover detection from AVHRR data for Central Asian region

P.M. Rey, A.M. Evangelista, M.S.Win, M.Nagai and J.Shibata

((株)ベーシックエンジニアリング)

Land cover mapping in the Maebashi-Takasaki urban areas using ALOS AVNIR-2 satellite imagery

金 東熙 Kim Dong-Hee (千葉大学)

土地被覆モニタリングにおける thermal band の有効性に関する研究

(land cover monitoring by thermal band)

(3) 第3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

表記のワークショップを平成14年1月11日に千葉大学けやき会館において開催した。約50名の参加者を得て、以下に示す18件の講演とそれに対する活発な質疑応答が9:50から18:00まで行われた。討議に対して十分な時間がとれなかったことが心残りであるが、最後の総合討論では水文過程のリモートセンシングに関わる今後の活動方針の議論を行った。その結果、オペレーショナル・サテライト・ハイドロロジーとして地球環境だけでなく地域の水問題にも貢献できるリモートセンシング技術のあり方を追求していく方向が確認された。

本ワークショップは環境リモートセンシング研究センターと(社)資源協会地球科学技術推進機構地球科学技術フォーラム・地球観測委員会・水文過程サイエンスチーム、(社)土木学会水理委員会、水文・水資源学会との共催で行われ、その成果はプロシーディングスとして纏めた。

1) ADEOS II - AMSR/AMSR-E の予備的地上検証実験

開発一郎・山中 勤・D ウンバータル・平田昌弘・大石風人・村松加奈子
宮崎 真・近藤昭彦・小池俊雄

2) RADARSAT-SAR 画像を用いた平地積雪水量分布の評価

—新潟県中越地方における事例—

深見和彦・岡田拓也・松浦直・廣瀬葉子・金木誠・吉谷純一

3) 衛星搭載 SAR による湿雪域の積雪水文パラメータ推定手法の開発に関する検討

田殿武雄・深見和彦・兒玉法彰・J Shi (ICESSE, UCSB)

4) 降雨の標高依存特性を導入した TRMM/PR による時間・空間平均降雨量の推定

中北英一・沖村俊郎・鈴木善晴・池淵周一

5) TRMM/PR などのマイクロ波センサを利用した土壌水分と植生情報の抽出と解析

瀬戸心太・沖大幹・鼎信次郎・虫明功臣

6) Global Analysis of the relationship between precipitation and vegetation dynamics derived from NOAA/AVHRR NDVI

RUNTUNUWU Eleonora and KONDOH Akihiko

7) 小麦・コーンの灌漑農地におけるフラックス観測

近藤昭彦・唐 常源・沈 彦俊・張 永強

8) 森林の樹冠上の粗度の季節変化について

西川 敦

9) 森林地における正規化植生指標と葉面積指数、蒸発散の季節変化に関する研究

戎 信宏・西川敦・近藤昭彦・中北英一・田中賢治

10) Seasonal variation in Vegetation Indices derived from in situ Type Vegetation Monitoring System at Typical Landcovers in Japan - From the Observation Results in PGLIERC and Lake Biwa Project -

HIGUCHI Atsushi, NISHIDA Kenlo, KONDOH Akihiko, TANAKA Kenji,
EBISU Nobuhiro, IIDA Shin-ichi, and NAKAKITA Eiichi

1 1) MODIS による関東地域の植生分類

朴 鐘杰・安田嘉純・原 慶太郎・朱 林

1 2) VI-Ts 法によるユーラシア大陸の地表面状態の季節変化特性に対する一考察

福田祐一郎・樋口篤志・檜山哲哉・福嶋義宏

1 3) 高解像度衛星データによる微細な土壌環境の抽出

本郷千春・明石憲宗・田村栄作

1 4) 陸域観測技術衛星 ALOS の校正・検証および研究成果物作成の計画について

田殿武雄・島田政信・五十嵐保・若林裕之・松岡真如・A Rosenqvist

1 5) Landsat/TM の輝度値確率分布に基づく詳細な地物情報抽出法の提案

---流域内物質収支を支配する土地被覆情報把握をめざして

篠田成郎・渡辺美帆・野田幸嗣・マドゥスタン B シュレスト・前田敏昭・湯浅 晶

1 6) 2000 年 9 月東海豪雨の被害推定

中村克行・小川進

1 7) Development of Rainfall-Sediment-Runoff Model in the Upper Brantas River, Indonesia

TAKARA Kaoru, SAYAMA Takahiro, NAKAYAMA Daichi and TACHIKAWA Yasuto

1 8) Hydrological Studies of Channel Modifications at Cauvery River, India

MAMohammed Aslam, ABalasubramanian, and KONDOH Akihiko

■ 7. 2 環境リモートセンシング研究センター談話会（セレスの夕べ）

毎月 1 回程度、「CEReS の夕べ」と名付けたセンターの談話会を行っている。以下はその要旨である。

Study on Differential Optical Absorption Spectroscopy: Technique and its Applications

2001 年 6 月 26 日（火）

Jianguo Liu (Anhui Institute of Optics and Fine Mechanics, The Chinese Academy of Sciences)

In the first part of speech, with a description of the principle of DOAS (Differential Optical Absorption Spectroscopy), the design and realization of two different kinds of DOAS systems are presented. One is using a slotted disc rapid scanning device with a photomultiplier, which is suitable for ambient air quality measurement. It can measure total 16 kinds of pollutants such as SO₂, NO, NO₂, NH₃, O₃, C₆H₆, C₇H₈ and CH₂O etc., with detection limits of 1-2ppb. The other is using a UV grating monochromator with a PDA (Photon Diode Array) detector, which is designed for continuous chimney emission monitoring. Its measuring range for SO₂, NO, NO₂ and NH₃ are from 10 to 5000ppm. Diagrams of two systems and some measured results are also shown respectively.

In the second part of speech, recent environmental monitoring technique developments in Anhui Institute of Optics and Fine Mechanics, the CAS are briefly introduced, including mobile pollution monitoring lidar and

some other point sampling analyzers for air quality measurement of SO₂, NO_x, and TSP/PM10.

G-XML で記述された地理データとそれに対する問合せの実現

2001年7月31日（火）

品川 徳秀（環境リモートセンシング研究センター）

近年、データ表現形式の標準フォーマットとして、XML が注目を集めており、電子文書のみならず、各種マルチメディアデータや商取引データ、地理データ等、幅広い対象に応用が進みつつある。これら大量の XML データをある種のデータベースとみなせば、XML データに対する問合せの実現は重要な課題であり、様々な XML 問合せ言語が提案されてきている。これに対し、XML 問合せ言語を様々な XML 応用に適用可能とする事を目的とし、その拡張機構に関する研究を行なってきた。本講演では、XML と、XML による地理データ記述のための規約である G-XML を概説し、G-XML で記述された地理データに対する問合せの実現について説明を行なう。問合せの記述には提案を行なってきた拡張可能 XML 問合せ言語 X²QL を用いる。

実利用リモートセンシング—衛星 IT による 21 世紀型農法について—

2001年9月25日（火）

本郷 千春（環境リモートセンシング研究センター）

農地から発生する温暖化ガスや養分溶脱による水質汚染問題など、農業は環境変動へ負荷を与える一因である。これに農産物自由化問題が絡み合い、人間生存基盤である農地での食糧生産が窮地に追い込まれている。このような状況を打開すべく、1999年に38年ぶりに農業基本法が改正され、2000年6月には循環型社会形成推進基本法が制定されるなど、農業保護のために政府は法的な面から多面的機能の整備を進めている。

このような背景のもと、従来のような肥料の多量投入から環境保全・循環型農業への転換に強く期待が高まっており、農業は大きな転機を迎えている。環境保全型農業を推進するためには、地域に適した環境管理システムとそれを実施するための農法が必要である。その農法はこれまでのような農家の主観的判断によるものではなく、客観的判断に基づいて地域全体へ処方されることが望まれている。この判断ツールのひとつとして衛星データの利用が考えられている。CEReS のタペでは、事自体や農協、米国における実施例を中心に衛星データを取り入れた新しい精密農法について紹介する。

光学センサ画像の精密幾何補正法

2001年10月23日（火）

橋本 俊昭（環境リモートセンシング研究センター）

センサ開発事業者内部のアルゴリズム記述書には書いてあるものの、一般の参考書等にはあまり詳しく書かれていないシステム補正による幾何補正法についてまず紹介する。

次に、精密幾何補正法について紹介する。これは、写真測量の原理に基づいた手法であり、市販のRSソフトではあまり扱っていない技法を用いている。

時間があれば、写真測量の原理を応用した事例も紹介する予定である。

極域科学研究の面白さ—日本南極地域観測隊長になって考えたこと—

2001年11月19日（月）

西尾 文彦（環境リモートセンシング研究センター）

（1）地球の将来に、一体何が起こるのであろうか？

われわれが危惧する地球環境の未来への透視図として極域における氷に刻まれた地球の気候の歴史がある。例えば、今から1万年前から現在に至るまで、私たちの地球の歴史において気候はたいへん安定した時代である。この期間は、文明は栄え、過去10万年前のどの類似した時間的長さよりも、平穏でより安定した気候によって特徴づけられている。グリーンランドの氷床上の幾つかの場所で掘削されたコアは、急に訪れる寒さや、暖気の一統きの期間の連続を示し、それぞれ1000年かそれ以上続き10年の経過を越えて、摂氏10℃も北ヨーロッパにおいて冬の平均気温が上昇したり低下したりしている。このような、突然の変化のサインは、大気の不純物の記録やメタン含有量、年層の氷板に保存された降雨（雪）量によって、読み取ることができる。

（2）温暖化の影響による雪氷圏（海氷・氷河・氷床）の変動

温室効果ガス増大で起きていると懸念される、地球の温暖化による雪氷圏の変動のモニタリングを継続して行っていくためには、衛星による観測は最も重要な手法である。可視からマイクロ波までの多重センサーを利用し、多くの雪氷の情報を得ていくことができる。

（3）南極大陸氷床下の湖に微生物が存在するのか。

4千メートルの氷の下に湖が存在するという。百万年以上前の微生物が凍結保存されている。

（4）南極からの贈り物。

極域科学は地球科学の中でも宇宙科学、海域科学のようにフロンティアの要素を多く持ち、宝物が多くあり面白い分野である。

衛星データと古い時期の土地利用に基づく地盤特性の推定の試み

2001年11月27日（火）

中井 正一（千葉大学工学部都市環境システム学科）

自然災害の軽減にとって、地盤の性質を正しく把握することは極めて重要である。ここでは、古い時期の土地利用は地形や地盤の制約を受けていたとの仮定に基づき、土地利用とその変化から微地形分類および地盤概要を推定する手法について紹介する。古い時期の土地利用は、明治30年代に整備された1/50,000の地形図から求める。また、現在の土地利用は、国土数値情報を利用するか、または、衛星画像を利用して求める。後者の場合、前者に比べてより詳細な微地形分類が可能となる。

得られた微地形分類は土地条件図と比較して満足に行く精度を有しており、また、推定される地

盤性状はボーリング結果と調和的であることを確認している。

Retrieval of atmospheric and ocean surface parameters from ADEOS-II AMSR data: comparison of errors of global and regional physical-based algorithms.

2001年12月18日(火)

Leonid Mitnik (Satellite Oceanography Department, Pacific Oceanological Institute, Far Eastern Branch, Russian Academy of Sciences)

Retrieval of the total atmospheric water vapor content V , total cloud liquid water content Q , the sea surface wind speed W and sea surface temperature t_s from the simulated ADEOS-II Advanced Microwave Scanning Radiometer (AMSR) data in the absence of precipitation is considered. The brightness temperatures (T_b) with the vertical (V) and horizontal (H) polarizations at the AMSR frequencies of 6.9, 10.7, 18.7, 23.8 and 36.5 GHz were computed for the radiosonde and relevant data collected by research vessels. V and Q were retrieved from $T_b(23.8V)$ and $T_b(36.5V)$ with the physically based "global" ($-1.6 < t_s \leq 31^\circ\text{C}$), "polar" ($t_s \leq 15^\circ\text{C}$) and "tropical" ($t_s \geq 24^\circ\text{C}$) algorithms under the assumption that t_s values were derived from the measurements at 6.9 and 10.7 GHz with an error σ_u . The errors σ_v and σ_q were estimated at several combinations of the difference $\Delta T_{36} = T_b(36.5V) - T_b(36.5H)$, radiometer noises ΔT and σ_u . At $\Delta T_{36} = 35\text{ K}$, $\Delta T = 0.3\text{ K}$ and $\sigma_u = 1^\circ\text{C}$, $\sigma_v = 1.5\text{ kg/m}^2$ and $\sigma_q = 0.029\text{ kg/m}^2$ for a global algorithm. Standard regression techniques were applied to retrieve t_s and W from the simulated T_b at all channels. A combination of $T_b(6.9V)$, $T_b(6.9H)$, $T_b(10.7V)$ and $[T_b(10.7V)]^2$ yields the minimum t_s and W errors equal to 0.42 and 0.7 $^\circ\text{C}$, and 0.67 and 0.85 m/s as radiometer noises increase from 0.1 to 0.2 K at $\nu = 6.9\text{ GHz}$ and from 0.13 to 0.27 K at $\nu = 10.7\text{ GHz}$.

Contents

1. Introduction (total water vapor content, total cloud liquid water content, microwave radiometry, microwave radiometers and antennas, advanced algorithms, applications of satellite data).
2. AMSR - comparison with Kosmos-243, SSM/I and TMI satellite microwave radiometers.
3. Microwave spectra of the water vapor, oxygen and cloud absorption, dielectric permittivity of fresh and saline water, sea surface emissivity and brightness temperature of the atmosphere-ocean system. Numerical integration of a radiative transfer equation.
4. Global, tropical and polar databases. Radiosondes collected during sea expeditions.
5. Physical-based, linear and nonlinear statistical algorithms. The physical-based algorithms for a retrieval of V and Q . Errors of the global, tropical and polar algorithms. Comparison with the errors of the Neural Networks-based algorithms.
6. Examples. Retrieved V and Q fields from SSM/I data (TC Herb, the South China Sea).
7. Algorithms for a retrieval of the sea surface wind speed and sea surface temperature.
8. Conclusion.

砂漠化地図の作成－フィールドワーカーの RS 利用－

2002 年 1 月 22 日（火）

小林 達明（千葉大学園芸学部緑地・環境学科）

砂漠化対策では従来のトップダウン型のアプローチから、地域の自立を基本としたボトムアップ型のアプローチが模索されている。その中で、ローカルスケールの砂漠化危険地図は、地域住民の環境把握、土地利用計画、緑化造林技術適用のツールとして有用と考えられる。本研究では、その基礎として、衛星画像をもとに中国ムウス砂地の砂漠化状況を分析し、その要因を明らかにするために、過去に刊行された主題図や地域の統計資料から GIS を作成し、砂漠化画像と関連させて解析を行った。また砂漠化現象が観察された現地へ赴き、植生調査や住民のインタビューを行い、その実態や成因について調査した。

この発表では、フィールドワーカーにとって、RS がどのように役に立つのかということ念頭に置いて、以上の研究結果をお話したい。

Lidar Measurements of Atmosphere in AIOFM

2002 年 2 月 26 日（火）

Huanling Hu（Anhui Institute of Optics and Fine Mechanics, Chinese Academy of Sciences）

Some lidar facilities were built for measurements of the atmosphere at AIOFM, including L625, L300, and AML-1 lidar systems. L625 lidar is used for multi-purpose: Mie-scattering method with YAG second and third harmonic wavelengths of 532nm and 355nm for stratospheric aerosol, UV-DIAL method with wavelength-pair of 308nm (XeCl excimer laser) and 355nm (YAG third harmonic) for ozone in stratosphere and with another wavelength-pair of 308nm (XeCl excimer laser) and 289nm (D2 Raman output pumped by YAG-266nm) for ozone in troposphere, Raman scattering method with YAG third harmonic wavelength of 355nm for water vapor in lower troposphere, and Rayleigh scattering method with YAG second and third harmonic wavelengths of 532nm and 355nm for temperature in mid- and upper stratosphere. A large number of data have been obtained by L625 lidar platform for the above parameters. These measurement data reveal their variation characteristics at Hefei (31.9°N, 117.16°E). L300 lidar we developed is a dual-wavelength system for measurements of aerosol in troposphere. A large number of measurement data reveal the characteristics of tropospheric aerosol extinction profiles, including Asian dust episode. AML-1 mobile lidar, developed recently in AIOFM, is used for measuring air pollutants: SO₂, NO₂, O₃, and aerosol in mixed layer.

Intraseasonal to Interannual Variability of the Asian-Australian Monsoon

2002年3月20日(水)

Pankajakshan Thadathil (Scientist from National Institute of Oceanography, India; COE visiting professor of CEReS)

During Summer Monsoon, a Low Level Jet (LLJ) exists in the Indian Ocean. The LLJ is best manifested at 850 mb (nearly 1.5 km above from the sea level) and it emanates from the Mascarene High and crosses the equator hugging the East African high lands and then turns to the Arabian Sea and extends further eastwards crossing India. Though the jet axis is nearly stable in the western Indian Ocean, over the peninsular India, the jet is subjected to north-south displacement. Such displacements (caused by the north-south displacements of the convective heating zones of the summer monsoon circulation) are responsible for the active and break phases in the monsoon precipitation over India.

The work carried out by Dr. Thadathil is pertaining to the variability of the coastal winds of India caused by the LLJ during the active and break phases of the monsoon.

[8] 主要研究設備

8. 1 超マルチチャンネルデータ表示解析システム

人工衛星に搭載されるセンサのスペクトル分解能が向上するのに伴って、センサのチャンネル数が増えてきている。非常に多くのチャンネルを有する多チャンネルセンサが、今後数年の間にデータ取得を始めるため、早急にその解析手法を確立しておく必要がある。多チャンネルセンサのデータ解析において困難であるのは、従来のハードウェア、ソフトウェアではすべてのチャンネルのデータを概観する手段を提供できないことである。

本装置は、多チャンネルセンサの各チャンネルのデータを同時に表示することが可能であり、同時に最大 6144 × 5120 までの画像は間引くことなく表示が可能である。装置の構成は以下のとおり。

- (1) マルチビジョン型液晶表示装置 (30 面 : 6 列 × 5 行)
- (2) 表示装置直結型計算機 (30 台の PC を各液晶ディスプレイに直結)
- (3) 表示制御計算機
- (4) データサーバ計算機
- (5) ネットワーク装置

ユーザは表示したいデータをデータサーバ計算機にダウンロードし、表示制御計算機の GUI ソフトウェアによって、表示装置直結型計算機へのデータのブロードキャスト送信、表示位置の設定、表示チャンネルの設定等をコントロールする。

8. 2 マイクロ波 FT-IR 分光放射計

屋外において熱赤外放射スペクトル (2 ~ 14 μ m) を計測するための装置である。標準黒体とその温度制御システム、金反射拡散板も装置に附属されており、絶対熱放射スペクトル、分光放射率が計測できる。なお、感部の冷却には液体窒素を使用する。近く打ち上げが予定されている EOS-AMI の ASTER をターゲットにした地上検証用のグランドトゥルースデータの取得に最適な測器である。様々な物質の放射率のデータベース作成、放射率の違いを利用した植生と土壌の熱赤外リモートセンシングに関する基礎実験、等に利用されている。

8. 3 大気状態高精度解析システム

人工衛星によって取得される広範囲の大気、地表面情報を、より高品質の物理量に変換するための地上支援システムであり、(1)大気状態観測装置、(2)システム検定装置、(3)大気状態集積装置の3つの小システムから構成される。各装置は以下の機器からなっている。

(1)大気状態観測装置

マイクロ波放射計、オーレオールメータ、サンフォトメータ
直達日射計、全天赤外放射計、全天日射計、全天分光日射計

積分散乱計、エアロソル吸収測定器、放射温度計、データ収集装置
赤外画像作成装置、蒸発散測定装置

(2) システム検定装置

野外分光測定器、日射計検定装置、放射計検定装置
マイクロ波スペクトラムアナライザー、デジタルオシロスコープ

(3) 大気状態集積装置

データ収集・解析用計算機、データ記憶装置

8. 4 衛星データ受信及び解析システム

本システムは静止気象衛星 GMS（ひまわり）および米国の海洋大気庁が運用する極軌道気象衛星 NOAA の受信・解析装置および受信衛星データ解析処理記憶装置より構成され、アンテナより受信されたデータを自動的に一次処理し、記憶装置に保存する。本装置は GMS については毎時、NOAA については1日3～4回受信し、受信データの映像化処理およびいくつかの物理量への変換処理を自動的に行う。そして、受信された未処理データと処理後のデータは、平成8年度に導入された「大容量環境データアーカイブシステム」へ自動的に転送され、大容量のテープへ保存される。NOAA の受信範囲は西側ではバイカル湖やチベットの東端、北はカムチャッカ半島、南は南シナ海までをカバーしている。

システムの構成と受信データの流れを概説する。受信アンテナで衛星からの信号が受信され、受信されたデータは当センターにある解析室内のダウンコンバータを経由してデータ処理用のワークステーションへ入力され、画像化される。画像化されたデータは輝度値・アルベドあるいは表面温度などの物理量へ変換され、さらにそれらは地図座標へマッピングされる。一連の処理済みデータはデータ解析用のワークステーションへ転送される。ここでは、必要ならば受信後間もない衛星データを直ちに解析することも可能である。いったん解析用ワークステーションへ転送されたデータは、定期的に「大容量環境データアーカイブシステム」へ転送され保存される。以上の処理の流れは、一部を除いてほぼ自動的に行うことが可能である。

学内外の利用者が本装置で受信・解析され保存されたデータを利用できるよう、カタログデータベースを Web 上で検索可能なシステムが構築されている (<http://ceres.cr.chiba-u.ac.jp:8080/>)。

8. 5 衛星データ加工演算システム

センターでは「衛星データ受信・解析装置」で受信・一次加工した衛星データを、「大容量アーカイブシステム」に自動保存している。さらに、センター以外で受信された膨大な量の衛星データを加工した時系列全球データセットも同システムに保存している。これらのデータは、高次の解析データではなく環境解析のための素材として位置づけられる。一方、センター概設の高度隔測情報処理装置においては、広域の時系列データセットに対して適応可能な、高度な解析アルゴリズムが開発されている。衛星データ加工演算システムは、この解析アルゴリズムを適用し、広域の時系列データを一貫して処理する目的で導入された。これにより、広範な種類のアーカイブデータについて

て、様々な要求に合致した処理が行える。さらに、本システムを通じ、学内外の研究者が処理データや受信データを既設のネットワークを介して利用することが可能となった。

本システムは、以下の3つの装置で構成されている。

(1) 並列演算処理サーバ : 高度な解析アルゴリズムを用いた演算負荷の大きな部分の処理を高速演算機能を用いて行う。Ultra SPARC-(II)、主記憶 4GB、9.1GB HDD、DLT ドライブ、8mm テープ、C コンパイラ。

(2) ディスクアレー : 大容量の広域衛星データの演算処理中に使用するための高速大規模ハードディスク。ユーザデータ保存用 72GB、衛星画像処理用 160GB。

(3) 並列演算処理クライアント : 大量の入出力処理に対して分散処理を行う。

Pentium-III400MHz 20 台。

8. 6 大容量環境データアーカイブシステム

人工衛星によりリモートセンシングデータおよび現地観測データを利用した環境解析研究に使用する、大容量のデータ記録システムである。衛星データ受信及び解析システムで受信された衛星データは、自動的に本システムへ転送され、保存される。本システムは、以下の装置から構成される。

(1) 主データ記録装置

最大 300TB の記憶容量を有する。記録媒体には、非圧縮時で 50GB の記憶容量をもつ D3 テープを使用し、2000 本の媒体が自動倉庫に収納されている。自動倉庫内の媒体は、コントローラ装置のデータベースにより、収納位置・使用状況等の情報が管理される。

(2) 主データ記録管理・制御装置

主記憶容量 512MB の 4CPU 並列処理計算機システムに、階層型ファイルマネジメントソフトウェアを搭載する。本装置により、アーカイブシステム利用者はデータ利用に際して個々のテープ媒体を意識することなく、一般的な UNIX のファイルシステムを扱うのと同様の利用形態をとることができる。

(3) 高速外部記憶装置

総容量 100GB の容量をもつキャッシュ・ファイルシステムで、主データ記録管理・制御装置に接続される。高頻度に利用されるデータは本装置上に記録され、毎回テープ媒体を経由せずに高速に読みだしを行うことができる。

(4) ネットワークシステム

本システムは、100BASE/TX による高速ネットワークでドメインを形成し、ドメイン内でのデータ取得はきわめて高速に行うことができる。また、衛星データ受信・解析システムとは FDDI によって独立したドメインを形成して接続されており、受信された大量のデータが本システムに転送される際にも、ネットワーク負荷によってアーカイブシステムの利用が影響を受けないように配慮されている。

8. 7 高度隔測情報処理装置

この装置は、人工衛星の画像データ、地理情報、地上観測データなど大量のデータを効率的に解析・処理するための装置群で、次のような部分から構成される。

- (1) サーバ部：Fujitsu S-4/20 Model 612SX、主記憶 192MB、136GB HDD、10 カセット 8mm テープ・オートチェンジャー× 2、C コンパイラ
- (2) 放射・散乱シミュレーション部：Fujitsu S-4/20 Model 61SX、主記憶 160MB、28GB HDD、FORTRAN コンパイラ
- (3) 広域衛星画像処理部：Fujitsu S-4/20 Model 61SX、主記憶 160MB、28GB HDD、GIS パッケージ(GENAMAP)
- (4) 隔測画像情報処理部：Silicon Graphics Indigo 2 XZ、主記憶 64MB、10GB HDD、C、FORTRAN コンパイラ、植物成長シミュレータ(AMAP)、リモートセンシング画像処理パッケージ(VISTA)
- (5) 周辺機器：カラーハードコピー装置、CANON Pixel Dio-S、LBP(Unity 1200XLO-JCD-ROM 書込装置 YAMAHA CDE100HA)、処理端末：PowerMac 7700/AV × 4

8. 8 大気補正用地上設置ライダー

ライダー(Lidar、Light Detection And Ranging、レーザーライダーともいう)は、指向性のよいレーザー光を大気中に照射し、大気中の分子やエアロゾルによる後方散乱光を大口径の望遠鏡で受信して解析する装置である。環境リモートセンシング研究センターのライダーでは、1064nm、756nm、532nm、および 355nm の 4 波長を同時に射出・計測を行い、対流圏のエアロゾルについて波長依存性まで含めた高度分布情報が得られる。光源としては、Nd:YAG(ネオジウム・ヤグ)レーザー 1 台から基本波、2 倍・3 倍高調波を発生させ、また、別の Nd:YAG レーザーにより波長可変の固体レーザーの一種であるチタン・サファイアレーザーを励起して 756nm を得ている。それぞれの波長はパルスあたり 100mJ から数 100mJ のエネルギーを有し、繰り返しは 10Hz、パルス幅は 6ns 程度である。4 波長のビーム径(約 30mm)と方向を揃えて鉛直上方に射出し、散乱されて戻ってきた光を直径 80cm のニュートン型望遠鏡で受光する。雲の有無などの条件にもよるが、地上数千メートルから 10km 程度までのエアロゾルからの光を受けることができる。受信した光は順次、各波長成分に分けられ、昼間でも観測が可能であるよう幅の狭い(3nm)フィルターを通して光電子増倍管で電子信号に変換される。4 チャンネル、2GS/s の高速デジタル・オシロスコープによって数千パルスの積算平均を行う。平均された波形(その形状から、A スコープという)は GPIB によってパソコンに取り込まれ、処理される。信号はバックグラウンドを適切に処理した後、大気分子によるレイリー散乱光の成分を取り除く方式のライダー方程式の解法(Fernald 法)によってエアロゾルのプロファイルに変換できる。衛星の上空通過に同期した観測を行うことにより、信頼性の高い大気補正を行うことが可能となる。また、このようにして得られるエアロゾルの情報を蓄積することにより、エアロゾルの季節変化や高度変化など適切なモデル構築の基礎データが得られる。

8. 9 分光光度計・分光放射計等

1. 紫外・可視・近赤外分光光度計 Perkin-Elmer 社製 Lambda 19

185 - 3200 nm:ダブルビーム分散型機器

(1-1) 通常の透過スペクトル

(1-2) 積分球による反射・透過スペクトル(照射光はスペキュラー、反射・透過光は全角度の光を集光して測定、つまり通常の意味での全拡散反射・透過スペクトル)この装置では、試料が縦置きなので、粉体等の場合ガラス等のカバーが不可欠となる。

(1-3) 拡散反射測定装置を用いた拡散反射スペクトル(照射光は装置の光学系で決定されるスペキュラー、反射光も装置で限定された集光角度の反射散乱光)。この装置は透過スペクトルの測定には実質上使用不可。しかし、試料を水平に配置するので、粉体等にもカバー無しで使用できるが、短焦点の光学系を使用しているため、試料表面の状況が顕著に影響し、再現性のあるデータを取得するためには、試料表面の状況の再現性を得るための工夫が不可欠である。

2. 近赤外・中赤外分光光度計 Perkin-Elmer 社製 FTIR-2000

近赤外域:15000 cm⁻¹ (667 nm) - 400 cm⁻¹ (25000 nm)

中赤外域: 5000 cm⁻¹ (2000 nm) - 400cm⁻¹ (25000 nm)

シングルビームフーリエ変換型

(2-1) 通常の透過スペクトル

(2-1-1) 錠剤

(2-1-2) 液体

(2-1-3) 22 m の長光路ガスセルを使用して、ガスの透過スペクトル

(2-2) 正反射スペクトル: 角度可変正反射測定装置を用いて、30 - 70° の正反射スペクトル

(2-3) 拡散反射スペクトル

拡散反射測定装置を用いて装置によって決定された角度の拡散反射スペクトル。この装置によるデータは、近赤外、特に 10000 cm⁻¹ (1000 nm) から長波長側では Lambda19 によるデータよりかはるかに S/N が良い。従って、拡散反射が良い場合には、これで測定するべきと思われるが、良い事ばかりではなく、重大な欠点もある。それはシングルビームであるために、1) 参照と試料を測定した時の測定室内の状況の再現性が直接データ精度に影響する、2) 拡散反射装置では短焦点の光学系を使用しているために、試料表面の状況が顕著に影響する。これは Lambda 19 の拡散反射測定装置を使用する場合と状況は同じである。

*以上の2機種以外に、紫外・可視・近赤外分光光度計は2機種、赤外分光光度計は1機種、分光蛍光計1機種等がある。

3. 分光放射計

(3-1) 可視・近赤外分光放射計 Analytical Spectral Devices Inc. 製:

FieldSpec FR: 350 - 2500nm、シングルビーム3領域分割 (1: 350-1000 nm、2: 1000-1700 nm、3: 1700-2500 nm) 並行スキャンニング

視野角；標準:25°、オプションレンズ:5° 標準白板:10×10 inches、2×2 inches

の2種

入射光測定用アダプター:リモートコサインリセプター(平面に入射する全方向の光を測定するユニット)

(3-2) 熱赤外分光放射計 Geophysical Environmental Research Corp. 製: Thermal Infrared Intelligent Spectroradiometer (TIRIS)

2000 - 17000 nm:シングルビーム4領域分割順次掃引型、視野角:約30°、基準黒体等のオプションは無し。

(3-3) スペクトロラジオメータ:可視赤外分光放射計:GER社(USA)、IRIS、MarkIV

測定パラメータ:分光反射率測定波長:0.3-3.0 mm

波長分解能:2nm/VIS、4nm/NIR、MIR

モード:デュアル

分光方式:グレーティング

電源:DC12V&6V

8. 10 気象情報受信システム

本システムは、気象庁アメダス、気象レーダー画像、米国気象衛星(GOES)、ヨーロッパの気象衛星(METEOSAT)などをまとめて、通信衛星経由で配信しているデータをリアルタイムで受信し、表示、アーカイブするための装置である。これらのデータは、衛星データ受信システムで受信されたデータの解析を支援するために、また、解析結果を検証するために利用され、リモートセンシングによる東アジア地域の環境問題の研究の推進をはかっている。

8. 11 野外型方向性反射観測装置

本装置は野外観測を目的としており、そのため装置全体が可搬となるように設計した。センサの軌道アームは組立式にし、かつ装置一式を一人で運搬が可能である。観測ヘッドが軌道を移動し(手動)、様々な観測角度(ほぼ半球を任意のステップで観測が可能)で同一の視野の測定が可能である。センサは超小型でファインダーはないが、その近傍に小型のビデオカメラを取り付け、観測視野のモニタリングを行う。また絞りを交換することによって観測視野の面積を変えることも可能である。また得られたデータはPCに取り込み迅速にデータ処理ができる。なお観測のための電源はPCを含めて13.5Vのバッテリーで駆動する。以下に装置の仕様を示す。

Ocean Optics Inc. (USA)、PSD-2000 Type

測定波長:300nm-1100nm、波長分解能:2.5nm-10nm

Scan Time:40ms-4s

測定パラメータ:Reflectance、Radiance

FOV: 12.4 degree

8. 12 Land Master システム

Land Master システムは、グランド・トゥルースとして最も一般的に利用されている現地写真に撮影位置、撮影方向、撮影日時を同時に記録できる機材と、これによって取得された画像情報を自動的に地図上で管理できるシステムから構成されている。さらに、ネットワークを通じて広範囲に集められたグランド・トゥルース画像を相互に交換することも可能である。

[9] 組織・運営

■ 9. 1 予算

事 項	予 算 額 (千円)	備考 (受け入れ件数)
校費・旅費・施設整備費	114,220	
奨学交付金	5,525.65	8件
受託研究費	16,944	8件
民間等との共同研究費	25,732	7件
科学研究費補助金	7,500	3件
合 計	169,921.65	

■ 9. 2 職員名簿 (平成 13 年度職員名簿)

センター長 高村民雄

○センサ／大気放射研究部門

センサ分野

教 授 竹内延夫

助教授 久世宏明

大気放射分野

教 授 高村民雄

○地球環境情報解析研究部門

植生モニタリング分野

教 授 杉森康宏

助教授 本多嘉明

講 師 橋本俊昭 (平成 14.2 まで)

環境情報解析分野

教 授 三輪卓司

助教授 建石隆太郎

○データベース研究部門

環境データベース研究分野

助教授 近藤昭彦

講 師 梶原康司

地理情報処理研究分野

教 授 西尾文彦

データベース基礎研究分野 (客員)

教 授 千賀康弘

助教授 浅沼市男

○データベース開発運用部

教授 (兼) 井宮 敦

講 師 岡山 浩

助 手 石山 隆

助 手 本郷千春

助 手 品川徳秀

技 官 池田 卓

■ 9. 3 運営協議会の記録

○運営協議会概要

平成13年10月15日（懇談会）

議事

- (1) 平成14年度共同利用研究について
- (2) その他

報告事項

- (1) その他

平成14年 2月19日

議事

- (1) 平成14年度共同利用研究について
- (2) その他

報告事項

- (1) CEReSの将来構想について
- (2) その他

平成13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13年4月1日現在

役職	氏名	所属・官職
委員長	高村民雄	環境リモートセンシング研究センター長
委員	川村 宏	東北大学大学院理学研究科 教授
委員	高木幹雄	東京理科大学基礎工学部 教授
委員	安岡善文	東京大学生産技術研究所 教授
委員	住 明正	東京大学気候システム研究センター 教授
委員	和田英太郎	総合地球環境学研究所 教授
委員	島倉 伸	総合メディア基盤センター長
委員	伊勢崎修弘	理学部 教授
委員	矢口博久	工学部 教授
委員	丸田頼一	園芸学部 教授
委員	竹内延夫	環境リモートセンシング研究センター 教授
委員	三輪卓司	〃
委員	杉森康宏	〃
委員	西尾文彦	〃

千葉大学 環境リモートセンシング研究センター
平成13 (2001) 年度 年報 (通算7号)

2002年6月発行

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
電話 043-290-3832 FAX 043-290-3857
ホームページ <http://wwwsv.cr.chiba-u.ac.jp/>

最寄駅 JR総武線西千葉駅下車徒歩4分