

第3回 CEReS
環境リモートセンシングシンポジウム
資料集

Proceedings of the 3rd CEReS Symposium on
Environmental Remote Sensing

2000年 12月12日 (火)

於 千葉大学けやき会館

千葉大学環境リモートセンシング研究センター

Center for Environmental Remote Sensing (CEReS)

Chiba University

第3回CEReS環境リモートセンシングシンポジウム

日時: 平成12年12月12日(火) 10:00 - 17:45 (18:00 - 懇親会)

場所: 千葉大学けやき会館 3F レセプションホール
(JR総武線西千葉駅下車すぐ)

参加費: 無料

プログラム

10:00 - 10:15 あいさつ(CEReSの研究)	CEReSセンター長 高村民雄	
10:15 - 12:00 環境変動モニタリング(アジア&グローバル)	(convenor: 建石隆太郎)	
10:15 - 10:45 Assessment and Mapping of Desertification	Nikolai Kharin(CPE, ロシア)	3
10:45 - 11:15 中央アジアの閉塞湖を中心とした水文環境	中山裕則(日本大学)	9
11:15 - 11:35 グローバル土地分類システム	佐藤浩(国土地理院)	21
11:35 - 12:00 グローバル環境データベース	建石隆太郎(CEReS)	31
昼食		
13:00 - 14:45 フラックス観測と衛星データの融合 (一人15分程度)	(convenor: 近藤昭彦)	
衛星データによる地点観測値の広域化の方法	近藤昭彦ほか(CEReS)	37
釧路湿原におけるガスフラックスの観測	宮田 明(農業環境技術研究所)	41
衛星データを水文フラックス観測に応用するためのNDVIと蒸発散量に関する研究 —琵琶湖プロジェクト常設観測より—	戎 信宏(愛媛大学)	49
VI-Ts法を用いたタイにおけるフェノロジーの解析 橋本博文・鈴木雅一(東京大学)・樋口篤志(名古屋大学)		55
シベリアのヤクーツク周辺で行われた航空機による地表面の分光放射とビデオ観測	鈴木力英(地球フロンティア)	63
地表面熱収支は常に閉じるのか? -GAME-AAN、EBEX- ディスカッション	宮崎 真(筑波大学)	69
15:00 - 16:45 日本の衛星データアーカイブセンター	(convenor: 本多嘉明)	
15:00-15:20 東大生研データアーカイブセンター	越智士郎(東京大学)	77
15:20-15:40 東北大学データアーカイブセンター	工藤純一(東北大学)	87
15:40-16:00 農水省データアーカイブセンター	児玉正文(農水省)	93
16:00-16:20 千葉大学CEReSデータアーカイブ	梶原康司(CEReS)	101
16:20-16:45 ディスカッション ネットワークとアーカイブセンター	本多嘉明(CEReS)	
16:45 - 17:45 CEReSにおける衛星データサービス	梶原康司	
18:00 - 19:00 懇親会 (於 環境リモートセンシング研究センター1F会議室)		

Assessment and Mapping of Desertification

Nikolai Kharin

ASSESSMENT AND MAPPING OF DESERTIFICATION

NIKOLAI KHARIN
CENTER ON PROBLEMS OF
ECOLOGY AND PRODUCTIVITY
OF FORESTS, RUSSIAN AC. SCI,
MOSCOW, RUSSIA

The United Nations Convention to Combat Desertification defines desertification as
"LAND DEGRADATION IN ARID, SEMI-ARID AND DRY
SUBHUMID AREAS RESULTING FROM VARIOUS
FACTORS, INCLUDING CLIMATE VARIATIONS AND
HUMAN ACTIVITIES".

More than 110 countries of the world have drylands which are prone to desertification. According to UNEP, the annual economic losses from desertification in the whole world totals US \$42 billion.

Desertification is one of so called Accumulated Ecological Problems (AEP). AEP include such problems as acid rain, desertification, drought, climate change, etc. Each of these problems is a result of a long accumulative process which can't be identified by the people at once.

The process of desertification initiated in the deserts can expand, like a cancer, to the bordering areas. For example, particles of dust and salt blown off from the dry, exposed floor of the Caspian Sea, are transported by wind over great distances.

Hundreds million of people in the countries affected by desertification suffer directly from shortage of food and environmental quality. Several millions of ecological refugees, (a category of people not recognized by UN agencies!), seek asylum in neighbouring countries. So, the problem of desertification has been transformed to social and political problem.

MEASURES ON DESERTIFICATION CONTROL

Concept	Degree of land degradation		
	From non degraded to slightly degraded	Moderately degraded	Severely degraded
Preventing measures	Conservation and rational exploitation		
Correcting measures		Rational exploitation combined with partial melioration	
Measures on full rehabilitation of degraded land			Melioration of the whole area
Supporting measures	Capacity building, training, research etc.		

ACKNOWLEDGEMENTS

Much of the information included in this report was submitted me by Center for Environmental Remote Sensing (CEReS), Chiba University, Japan.

I gratefully acknowledge the input from Dr. Ryutaro Tateishi and his students.

Mean NDVI (May 1992) for different land cover types of Kalmykia

Classes of NDVI	Landscapes – analogues		
	Accumulative maritime clay plain	Aeolian plain	Delta of the Volga
>0.60	Swamps with dense vegetation		Hydrophyllous vegetation and swamps
0.60 – 0.54	Meadow and swamp Vegetation		Meadow and swamp Vegetation
0.54 – 0.48	Meadow vegetation	Meadow vegetation	Meadow vegetation
0.48 – 0.42	Slightly degraded meadow and steppe vegetation		Slightly degraded meadow and steppe Vegetation
0.42 – 0.36	Moderately and slightly degraded vegetation (dwarf semi-shrub communities)		
0.36 – 0.30	Communities of <i>Artemisia lerchiana</i> , <i>A. pauciflora</i> , slightly degraded		
0.30 – 0.24		Communities of <i>Artemisia Lerchiana</i> , <i>Agropyron fragile</i> , slightly degraded	Fragments of steppe vegetation (<i>Artemisia lerchiana</i> , <i>Agropyron fragile</i> , slightly degraded)
0.24 – 0.18		Moderately degraded Steppe vegetation (<i>Artemisia lerchiana</i> and <i>Stipa capillata</i> + <i>Artemisia Lerchiana</i> communities)	Fragments of steppe Vegetation (<i>Artemisia lerchiana</i> and <i>Stipa capillata</i> + <i>Artemisia lerchiana</i> communities) moderately

0.18 – 0.12		Severely degraded Steppe with <i>Bromus tectorum</i> , <i>B. squarrosus</i> , <i>Eremopyrum triticeum</i> , <i>Artemisia lerchiana</i>	degraded) Fragments of sandy steppe with <i>Bromus tectorum</i> , <i>B. squarrosus</i> , <i>Eremopyrum triticeum</i> Severely degraded
0.12 – 0.06		Very severe degraded steppe with <i>Leymus rascemosus</i> , <i>Calligonum aphyllum</i> and <i>Artemisia arenaria</i>	Fragments of steppe With <i>Leymus ramosus</i> , <i>Calligonum aphyllum</i> and <i>Artemisia arenaria</i> . Severely degraded
< 0.06	Soil devoid of vegetation	Moving sands	Moving sands

DESERTIFICATION ASPECTS

- IR Inherent Risk
- CS Current Status
- CR Current Rate
- HP Human Pressure
- AP Animal Pressure
- DH Desertification Hazards

$$DH = IR + CS + CR + HP + AP$$

DESERTIFICATION ASSESSMENT SCALE

Zero	Slight	Moderate	Severe	Very severe
	Slight	Moderate	Severe	Very severe
	Slight	Moderate	Severe and very severe	

The area of the drylands of Asia

(Kharin, Tateishi & Harahsheh, 1999)

Class names	Area, km ²	Percentage
Semi-arid	3,040,189	25.49
Arid	7,294,219	61.14
Extra-arid	1,194,563	10.01
Mountains (within the drylands)	401,148	3.36
Total	11,930,119	100.00

Desertification of land use types of Asia, km² (Kharin, Tateishi & Harahsheh, 1999)

Land use/ Land degradation Type	Land degradation areas – km ²				Percentage	
	Slight	Moderate	Severe	Subtotal	Perce- tage of subto- tal	Perce- tage of total
Forest, woodland / Vegetation degradation	0	61,765	257,333	319,098	78.13	3.25
Forest, woodland/ Water erosion	6,041	32,198	12,521	50,760	12.43	0.52
Forest, woodland/ Wind erosion	0	38,563	0	38,563	9.44	0.39
Subtotal	6,041	132,526	269,854	408,421	100	4.17
Rangeland & meadow/ Vegetation degradation	1,636,595	2,634,915	1,191,224	5,462,734	68.31	55.72
Rangeland & meadow / Water erosion	86,021	321,795	0	407,816	5.10	4.16
Rangeland & meadow / Wind erosion	190,582	1,026,945	861,628	2,079,155	26.00	21.21
Rangeland & meadow / waterlogging	7,363	27,206	12,258	46,827	0.59	0.48
Subtotal	1,920,561	4,010,861	2,065,110	7,996,532	100.00	81.56
Dry agriculture/ Water erosion	32,405	251,114	16,232	299,751	44.36	3.05
Dry agriculture/ Wind erosion	216,432	155,130	4,477	376,039	55.64	3.84
Subtotal	248,837	406,244	20,709	675,790	100.00	6.89
Irrigation agriculture/ salinization	191,697	337,378	175,240	704,315	100.00	7.18
Dried up sea floor/ salinization	0	10,335	9,307	19,642	100.0	0.20
Total	2,367,136	4,897,344	2,540,220	9,804,700	0	100.00

**THE CRITERIA FOR ASSESSMENT OF THE
VEGETATIVE COVER DEGRADATION**

Assessment and mapping desertification in the framework of this project was based on application of low resolution space images. NOAA/AVHRR data were found to be useful for the analysis of desertification. Normalized Difference Vegetation Index (NDVI) was computed by the formula :

$$NDVI = (NIR - RED) / (NIR + RED)$$

Where :

NIR – reflectance in near infrared spectral band
(channel 2 of AVHRR)

RED – reflectance in red spectral band
(channel 1 of AVHRR)

Two types of NOAA/AVHRR data were used :

- 21 – 31 May (1992 – 1994), 4 arc-minute resolution NDVI data (8 km ground resolution)
- April 1992 – March 1993, 30 arc – second resolution NDVI data (1 km ground resolution)

Interpretation of small scale image was conducted by the following procedure:

1. Unsupervised classification of 4 arc-minute NDVI images,
2. Land cover classification by 30 arc-second monthly NDVI data,
3. Visual interpretation of different classes of imagery within landscapes - analogues

Status criteria	Desertification classes		
	Slight	Moderate	Severe and very severe
Plant community	Climax or slightly changed	Long existing Secondary	Ephemeral secondary
Percentage of climax species	>75	75 – 25	<25
Decrease of total plant cover, %	<25	25 – 75	>75
Loss of forage on rangeland, %	<25	25 – 75	>75
Loss of current increment of wood %	<25	25 – 75	>75

The criteria of assessment wind erosion in sandy desert

Assessment factors	Class limits		
	Slight	Moderate	Severe and very severe
Area covered with moving sand dunes, %	15 – 30	30 – 70	>70
Sod cover, %	30 – 50	10 – 30	<10
Vegetation density, %			
Shrubs	10 – 15	5 – 10	<5
Herbaceous vegetation	40 – 65	10 – 40	<10

The criteria for assessment of water erosion

Assessment factors	Class limits		
	Slight	Moderate	Severe and very severe
Types of water erosion	Sheet Erosion (single cavities)	Sheet erosion (up to 10 cavities per 1 km ² , single gullies)	Gully erosion (more than 10 cavities per 1 km ²)
Ablation of surface soil layer, cm	<5	5 – 20	>20
Vegetation density, %			
Trees and shrubs	<20	20 – 50	>50
Herbaceous vegetation	<20	20 – 50	>50

The criteria for assessment of water logging

rangelands

Assessment factors	Class limits		
	Stight	Moderate	Severe and very severe
Density of hydrophilous vegetation, %			
a. <i>Tamarix ramosissima</i> , <i>Alhagi persarum</i>	<30	-	-
b. <i>Tamarix ramosissima</i> , <i>Alhagi persarum</i> and <i>Karelinia caspia</i>	-	30 – 70	-
c. <i>Phragmites australis</i> , <i>Glycyrrhiza glabra</i> and <i>Alhagi persarum</i>			>70
Depth of fresh or low mineralized ground Water	5 – 10	2 – 5	<2
Soil humidity regime	Automorphic	Semi-hydro-morphic	Hydro-morphic

of irrigated farmlands

Assessment factors	Class limits		
	Light	Moderate	Severe and very Severe
Degree of salinization			
a) Total solid residue, %	0.210 – 0.400	0.400 – 0.600	>0.600
b) Cl, %	0.01 – 0.030	0.030 – 0.100	>0.100
c) Na+, %	0.023 – 0.046	0.046 – 0.092	>0.092
Mineralization of ground water, g/l	3 – 6	6 – 10	10 – 30
Mineralization of irrigation water, g/l	0.5 – 1.0	1.0 – 1.5	<1.5
Decrease in row cotton yield (% of the zero level)	<15	15 – 40	40 – 80
Seasonal salt accumulation			
a) Percentage	0.11 – 0.20	0.20 – 0.30	0.30 – 0.60
b) Metric tons per 1 ha	16 – 30	30 – 45	45 – 90
Degree of pollution of irrigation water (ratio of content of toxic chemicals to their allowed concentration)			
	1.0 – 6.0	6.0 – 11.0	>11.0

The criteria for assessment of salinization

In "The World Atlas of Desertification" (1992) boundaries of arid lands are delineated by the Aridity Index (AI) calculated by the equation :

$$AI = P/PET$$

where : P - precipitations, in millimeters

PET - potential evapotranspiration, in millimeters

The zonation of arid lands by AI was done in the Atlas by the following criteria:

- Hyperarid lands ($P/PET < 0.05$)
- Arid lands ($0.05 < P/PET < 0.20$)
- Semiarid lands ($0.20 < P/PET < 0.50$)
- Dry sub-humid lands ($0.50 < P/PET < 0.65$)

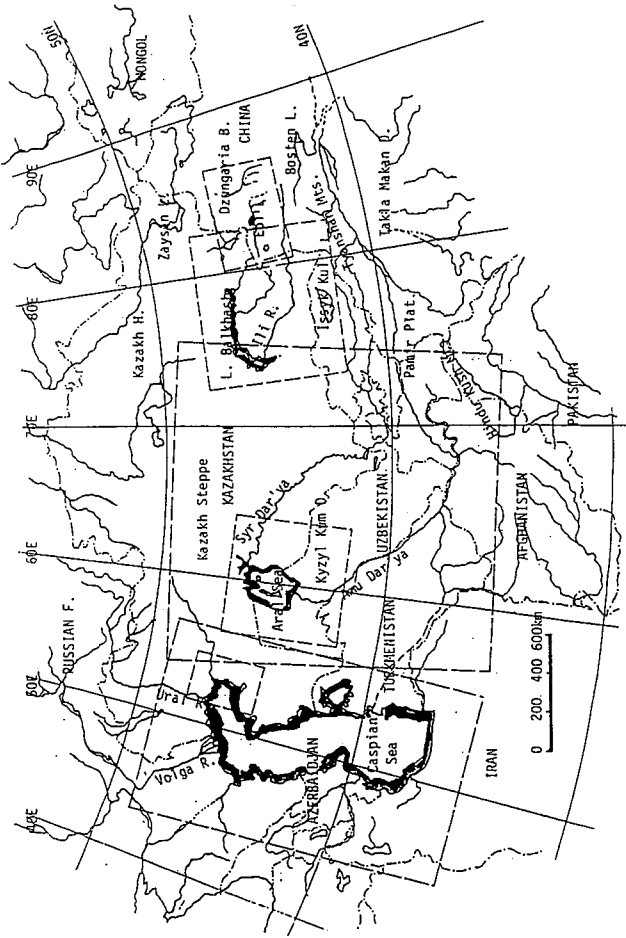
Classification of the drylands of Asia

(N. Kharin, G. Kalenov, V. Volovik, 1993)

- S e m i - a r i d l a n d s, low and high plains with precipitation 250 – 400 mm/year, with semi-desert shallow soils and semi-desert vegetation,
- A r i d l a n d s, low and high plains with precipitation 250 – 50 mm/year, with desert soils and desert vegetation,
- E x t r a - a r i d l a n d s, low and high plains with precipitation less than 50 mm/year with fragments of primitive soils and sparse desert vegetation.

中央アジアの閉塞湖を中心
とした水文環境

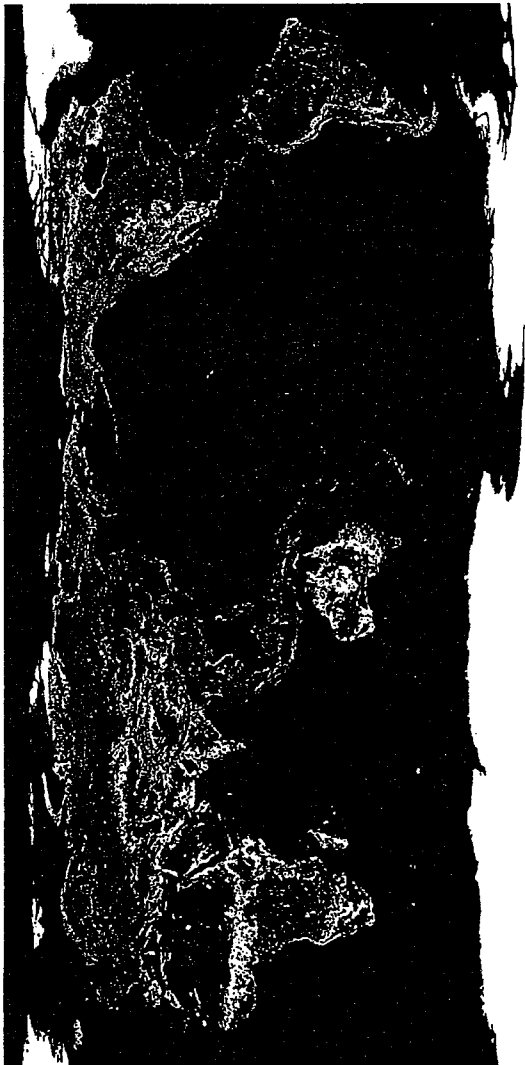
中山裕則

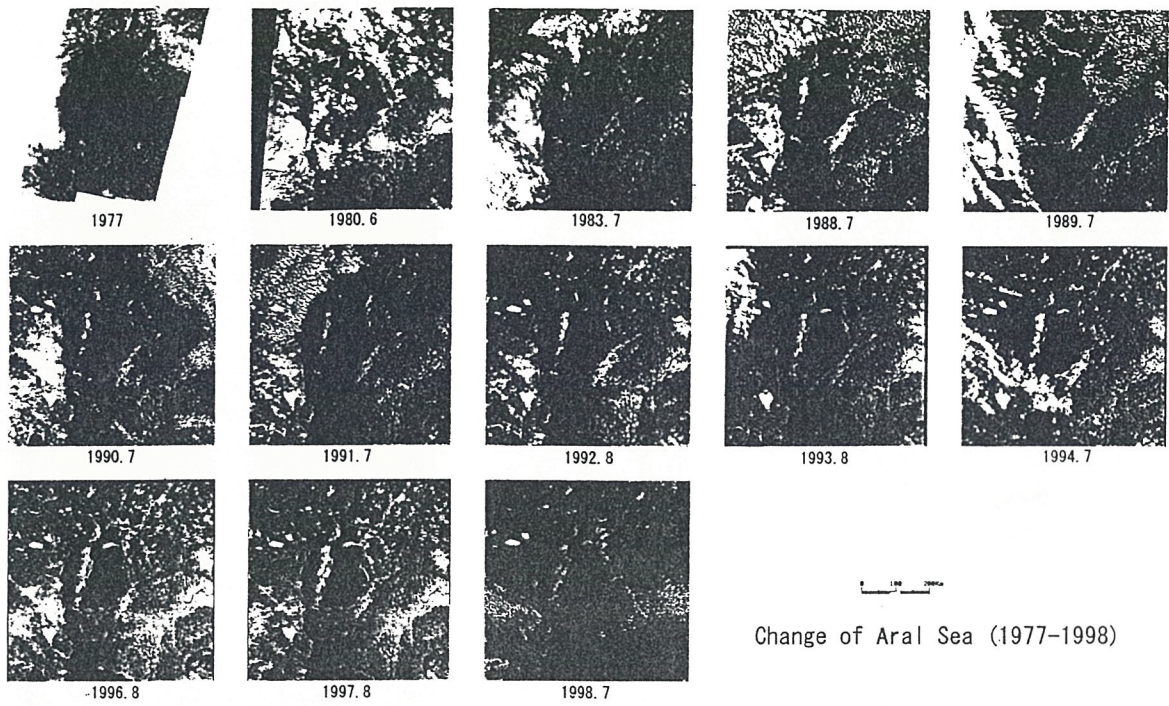


Location Map of Object Areas in Central Asia

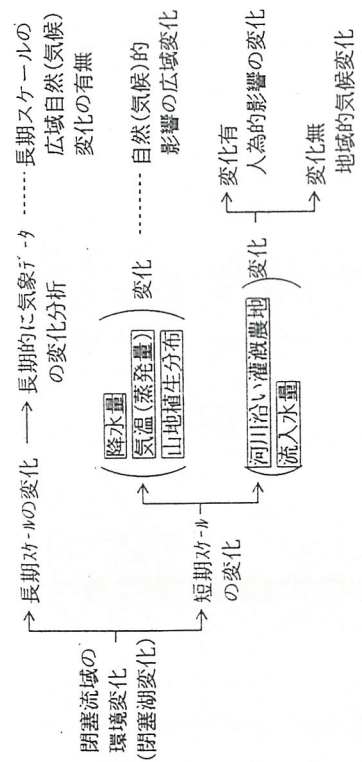
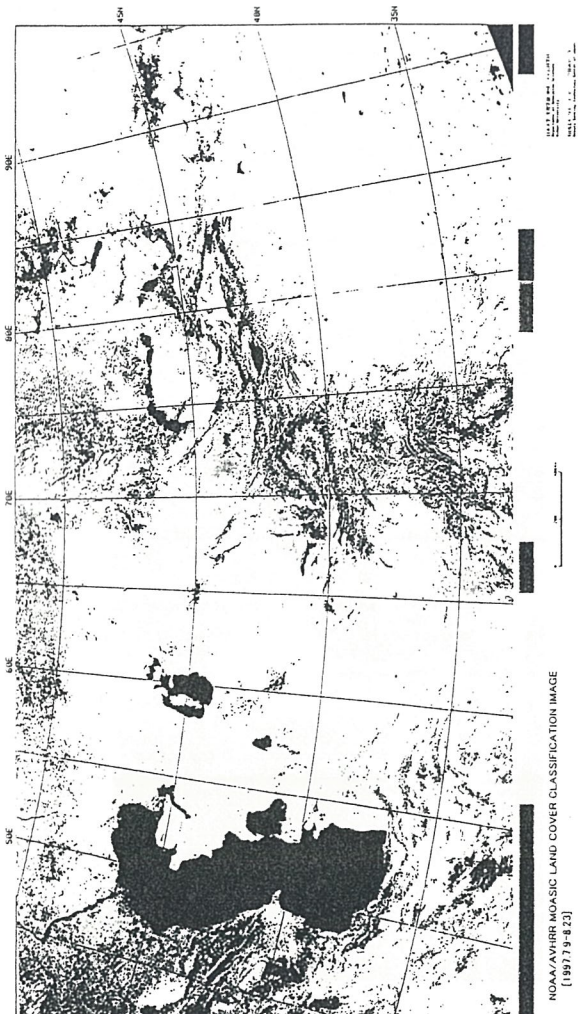


NOAA/AVHRR MOSAIC DATA (199779-8-23)
FALSE COLOR COMPOSITE (RGB/CH2.1.1)





Change of Aral Sea (1977-1998)



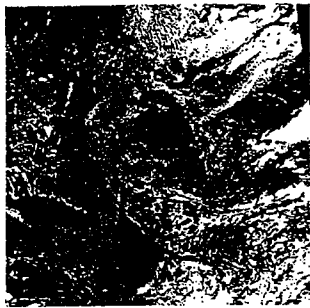
閉塞流域の環境変化モニタリングの概要



1983



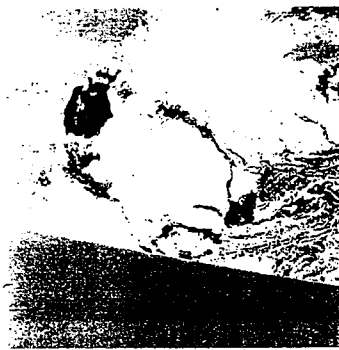
1988



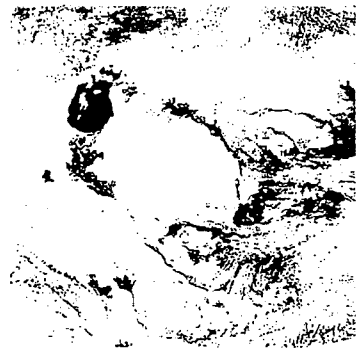
1992



1997



1983



1988



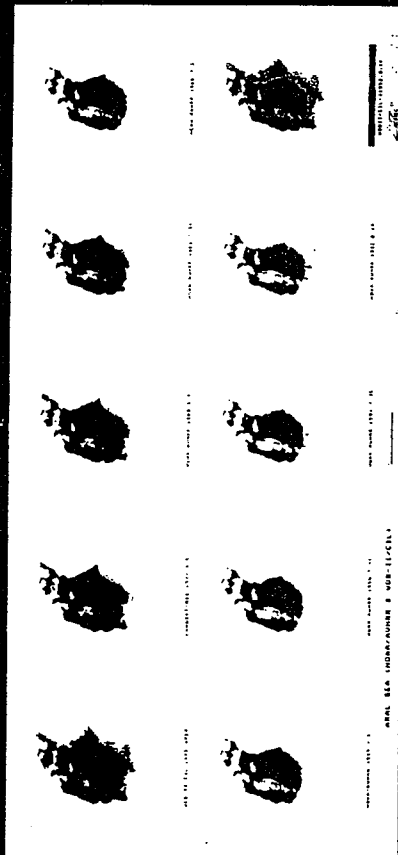
1993



1997

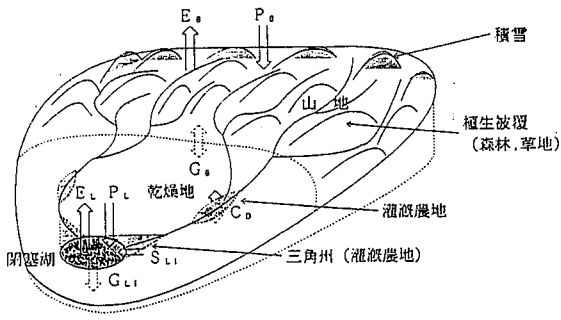


UP SUPERIEURE + OREN 500



0 100 200Km





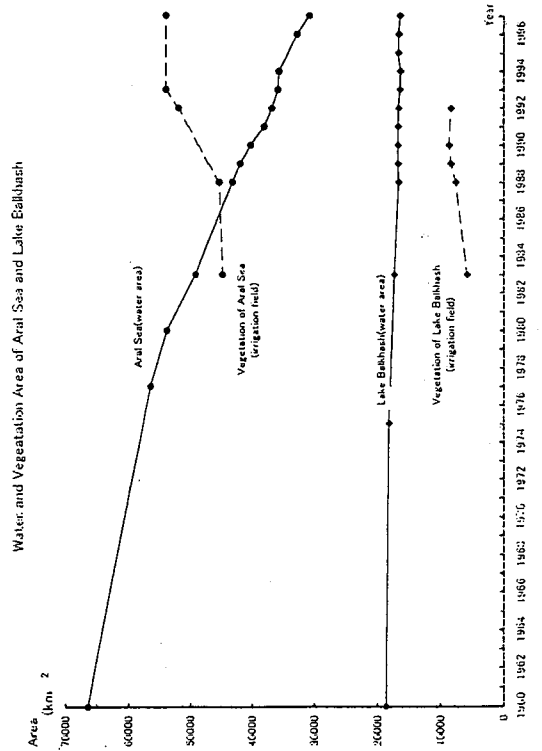
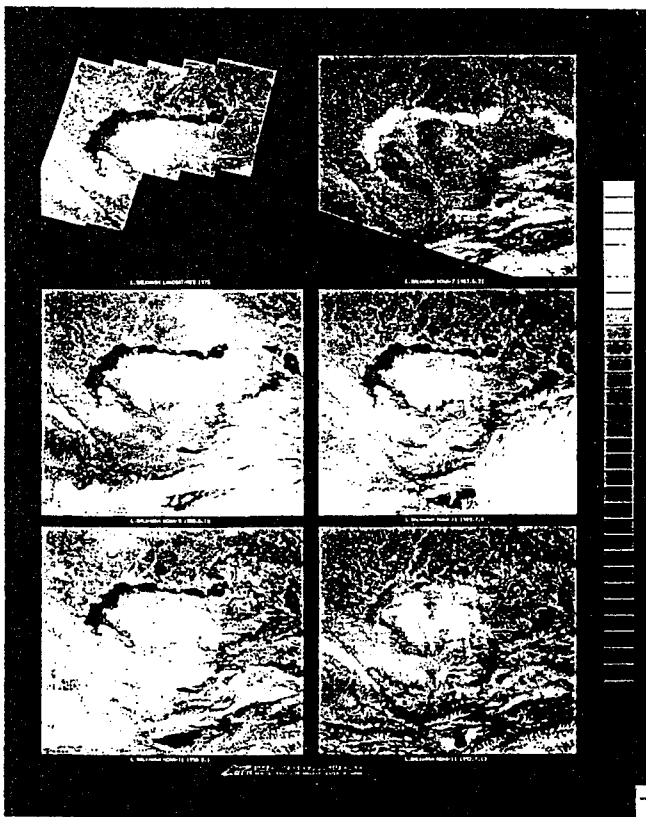
閉塞流域内の環境

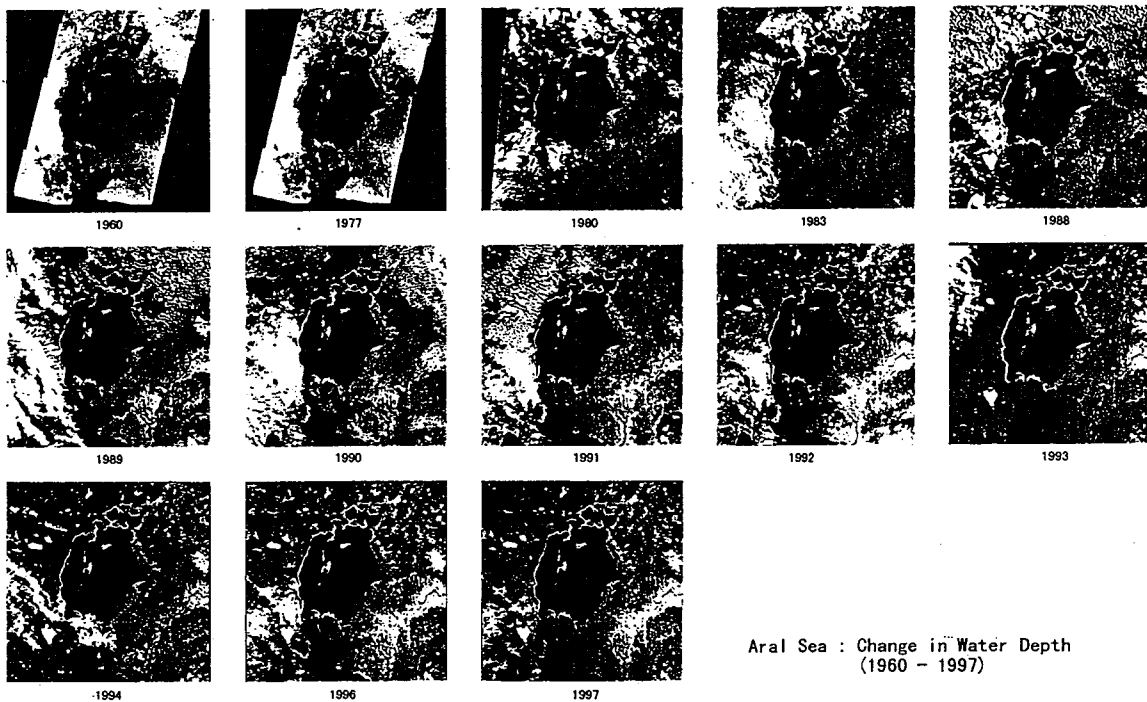
$$\Delta Q_L = P_L - E_L + S_{L1} + G_{L1} = P_L - E_L + R_{L1}$$

$$= P_L - E_L + P_s - E_s - C_o + G_{L1}$$

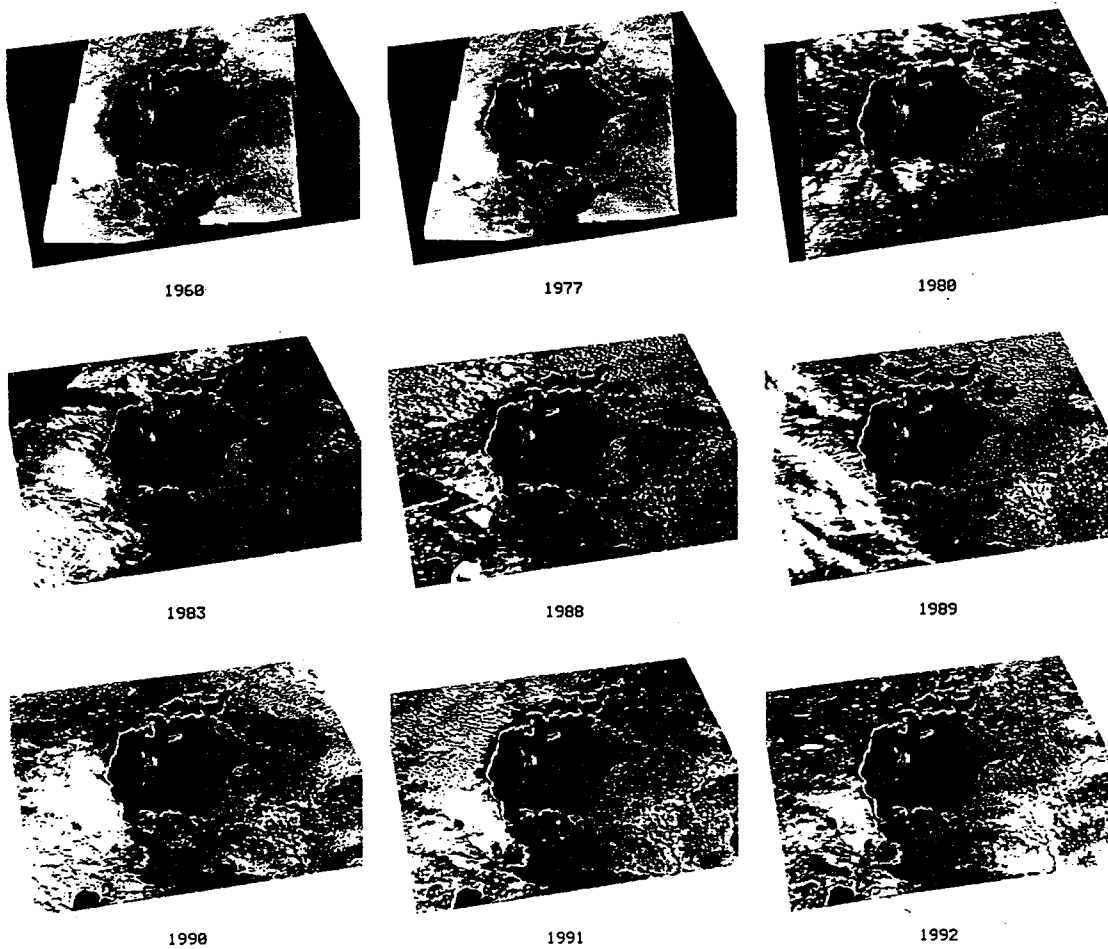
ただし、流入水量: $R_{L1} = P_s - E_s - C_o$

- ΔQ_L : 湖水変化量
- P_L : 湖面降水量
- E_L : 湖面蒸発量
- P_s : 流域内降水量
- E_s : 流域内蒸発量
- C_o : 灌漑農地内河川水消費量
- G_{L1} : 地下流入水量





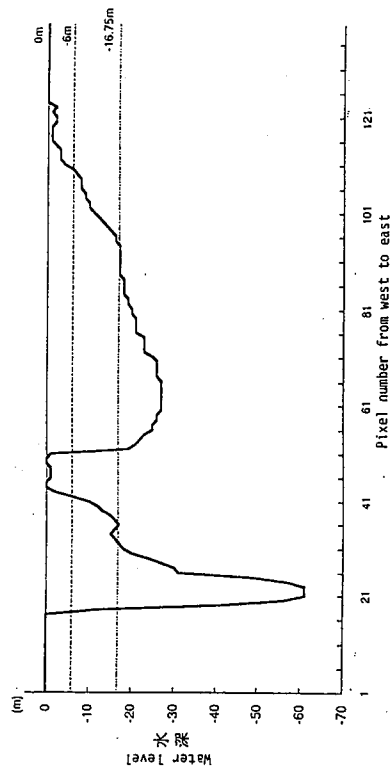
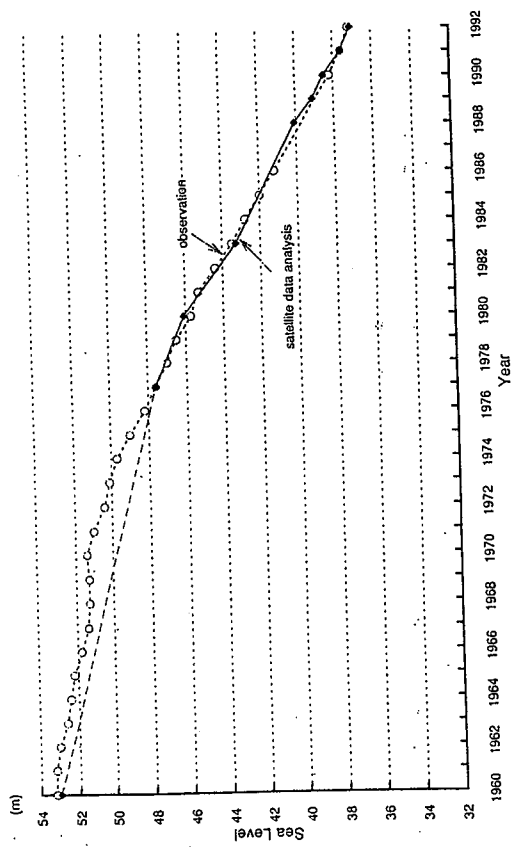
Aral Sea : Change in Water Depth
(1960 - 1997)



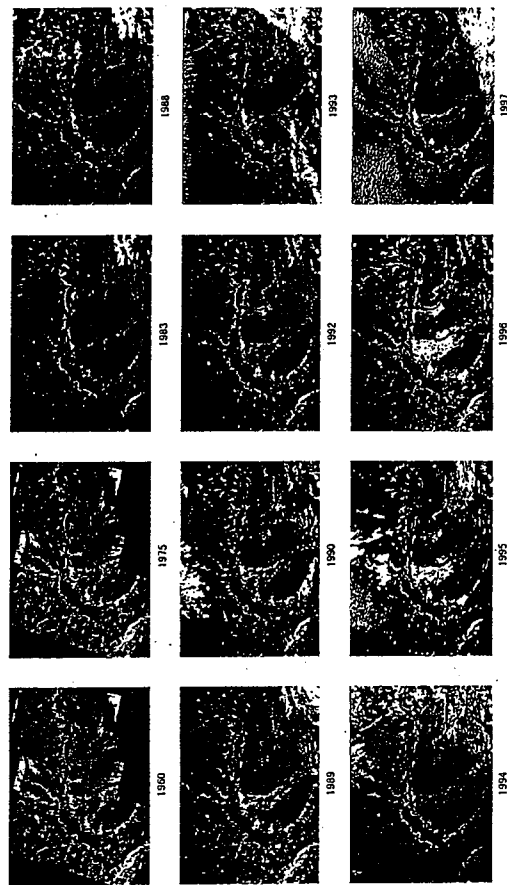
ARAL SEA : WATER DEPTH PERSPECTIVE IMAGE

RISEA, INC. - 1992/11/15

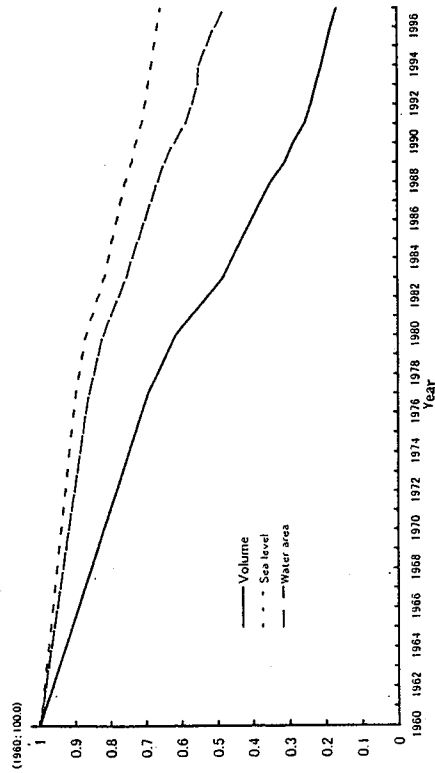
Sea Level of Aral Sea (observation and satellite data analysis)



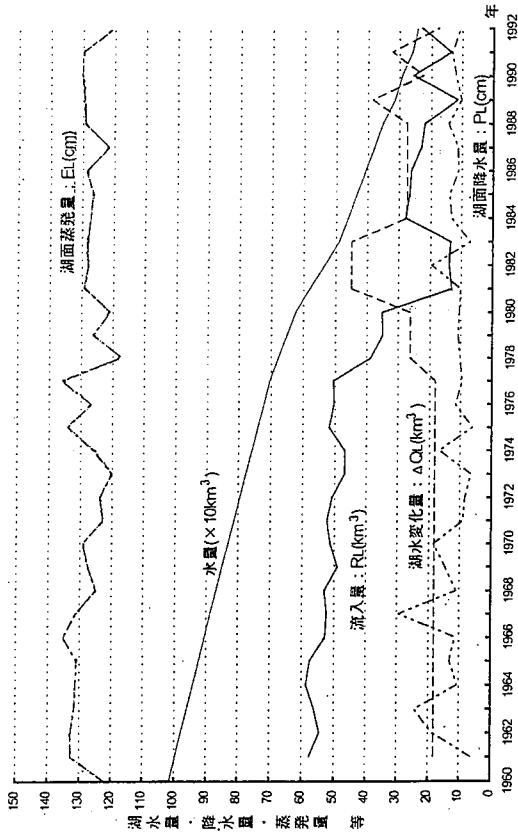
Changes in the level of Aral Sea between 1960 and 1992



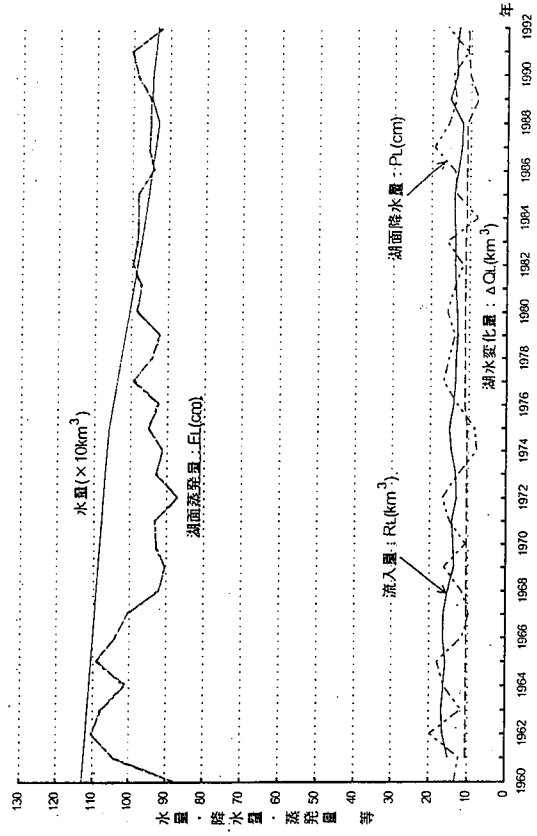
Changes in Aral Sea (volume, sea level and water area)



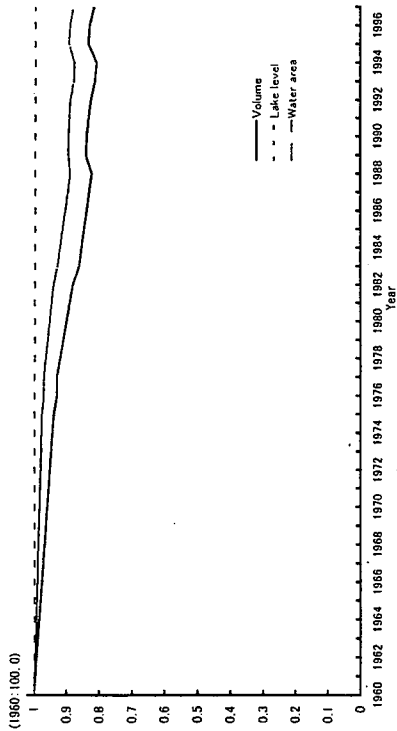
アラル海の水文環境の変化



バルハシ湖の水収支の変化



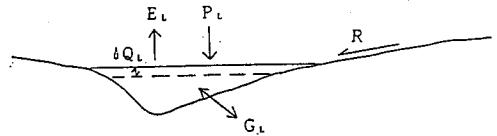
Changes in Lake Balkhash (Volume, Lake level and Water Area)



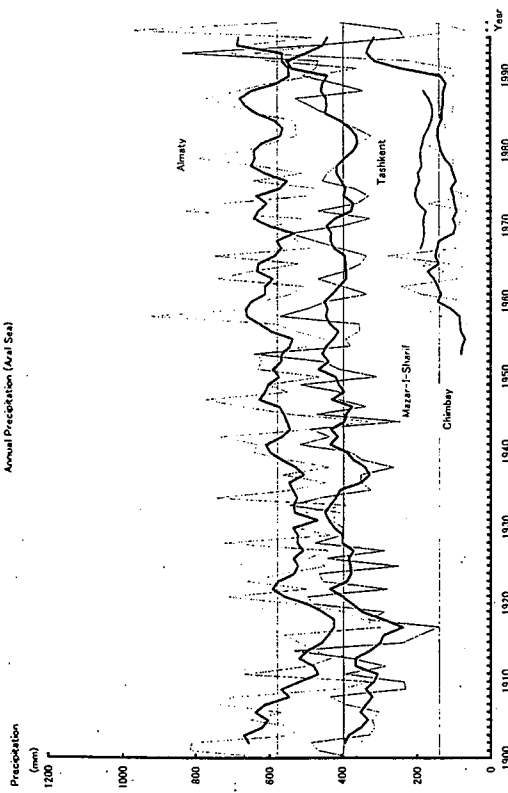
閉塞湖の水収支

$$\Delta Q_L = P_L - E_L + R + G_L$$

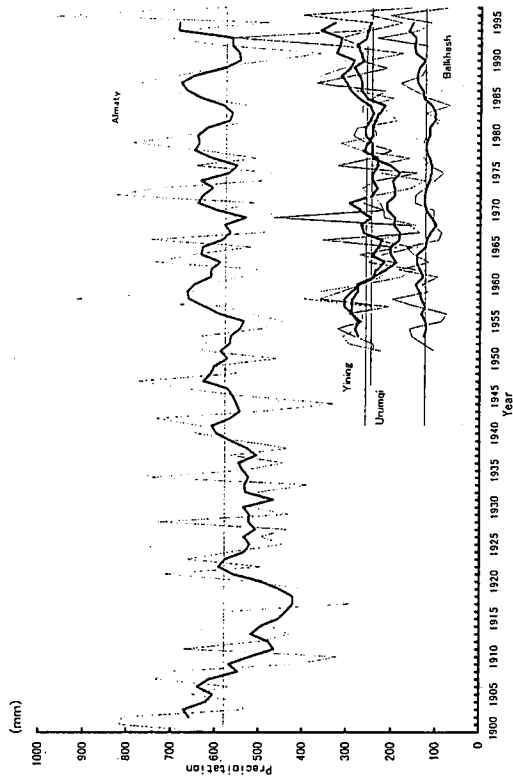
- ΔQ_L : 湖水変化量 (= $Q_{L1} - Q_{L2}$)
- R: 河川流入量
- P_L : 湖面降水量 (= $A \cdot P$)
- E_L : 湖面蒸発量 (= $A \cdot E$)
- G_L : 地下流出量
- P: 気象データの降水量
- E: 気象データを用いた推定計算による蒸発量
- A: 衛星データによる湖水域面積



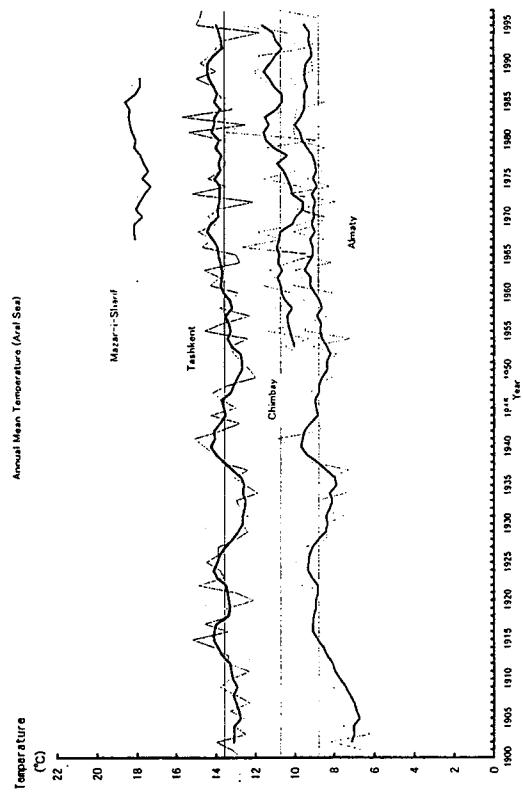
Annual Precipitation (Aral Sea)



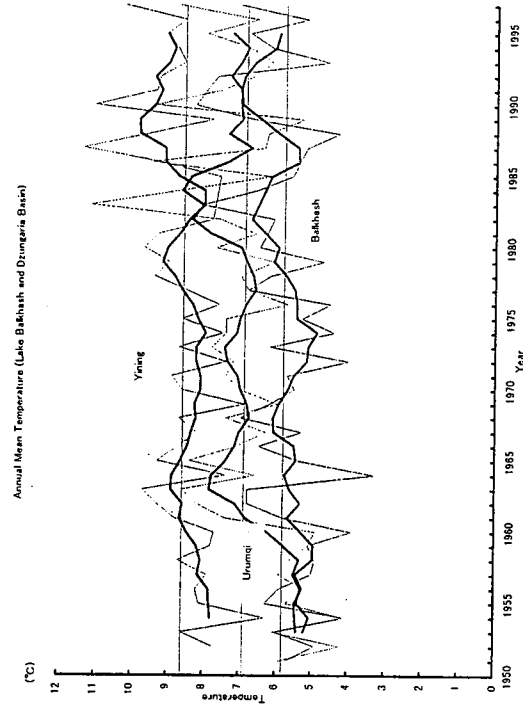
Annual Precipitation (Lake Balkhash and Dzungaria Basin)

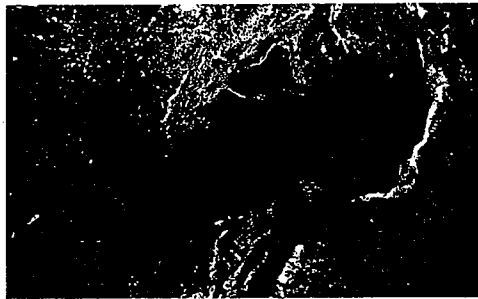
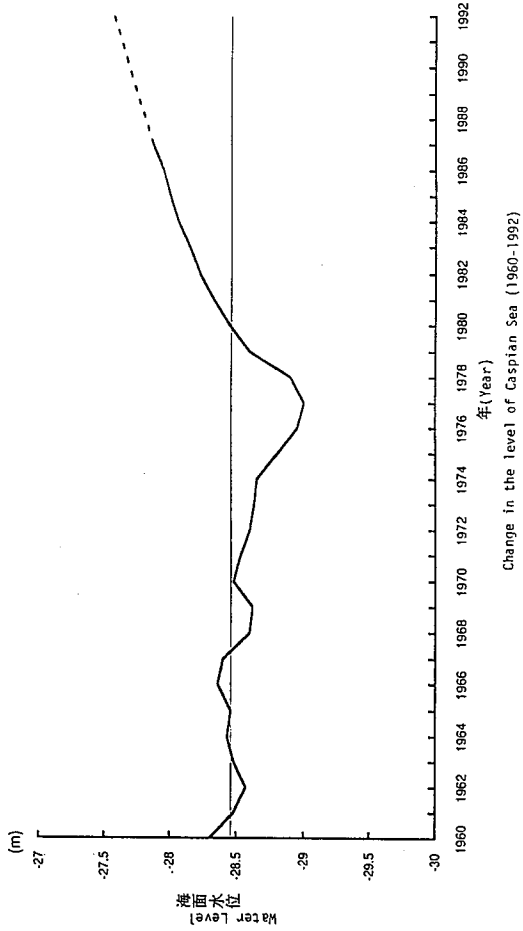


Annual Mean Temperature (Aral Sea)

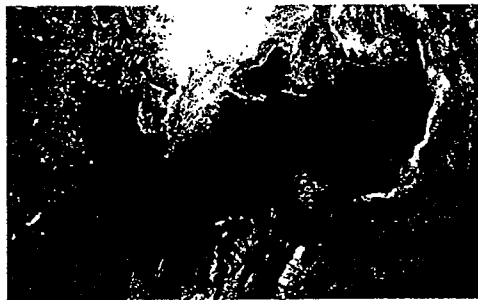


Annual Mean Temperature (Lake Balkhash and Dzungaria Basin)





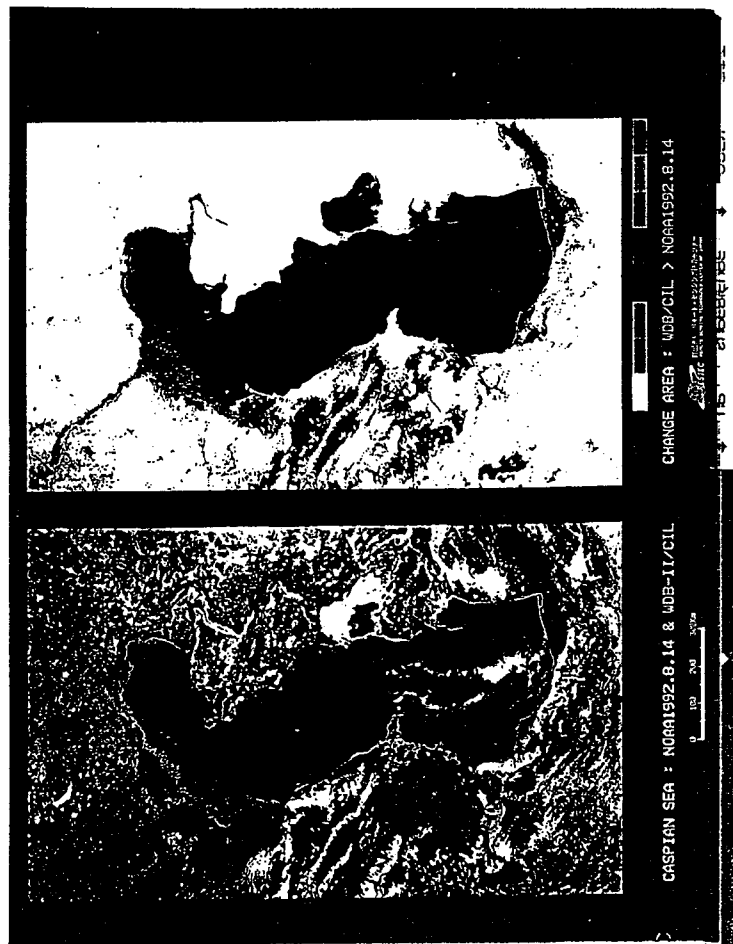
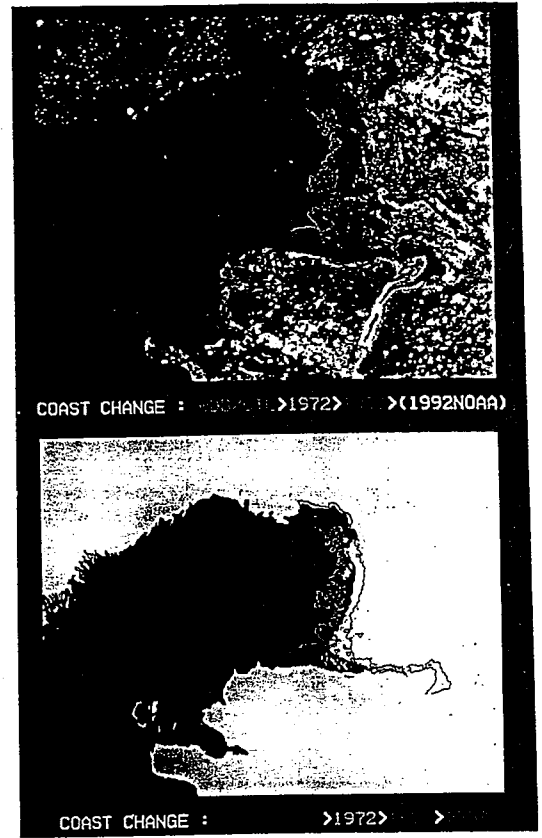
1992+1997



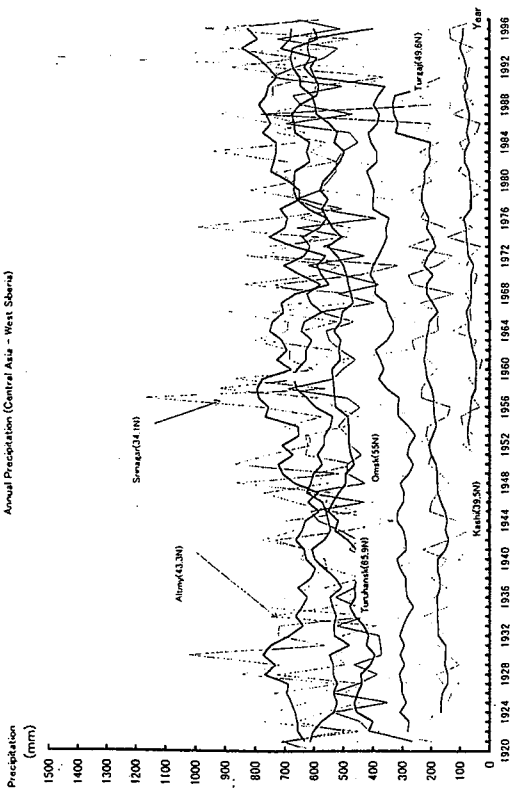
1997.7.9



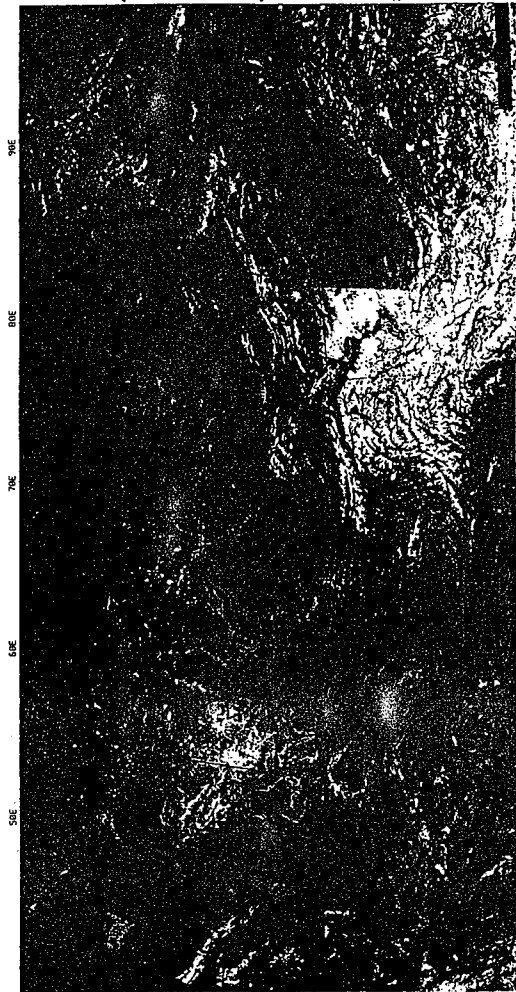
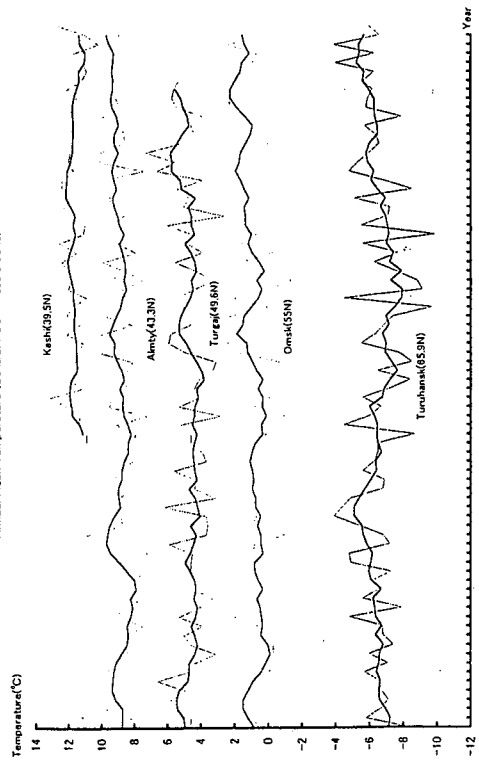
1992.8.14



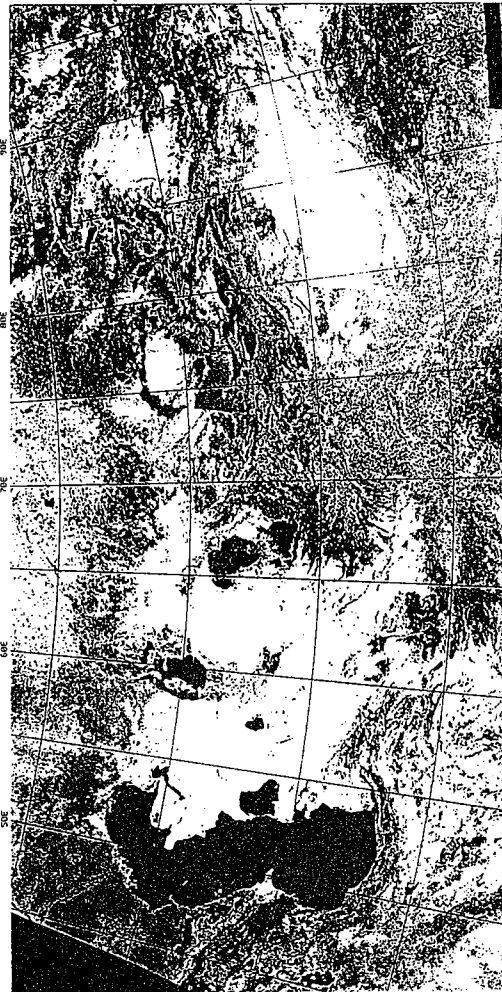
Annual Precipitation (Central Asia - West Siberia)



Annual Mean Temperature (Central Asia - West Siberia)



ADEOS/OCTS MOSAIC IMAGE [1978.6.1-6.15]
FALSE COLOR COMPOSITE (ROB>7.88.8)



ADEOS/OCTS MOSAIC LAND COVER CLASSIFICATION IMAGE
[1978.6.1-6.15]

グローバル
土地分類システム

佐藤 浩

グローバル土地分類システム

佐藤 浩
国土地理院
(hsato@gsi.go.jp)

用語の定義 (1) - 土地分類システム

- 1) 土地利用データ
- 2) 土地被覆データ
- 3) 植生データ
→「人間の営み」と
「人類以外の生物の営み」
が混在。
→ここでは3種のデータを総称して
「土地分類データ」と呼ぶ

用語の定義 (2) - 環境パラメータ

環境を定量的に扱うためによく使われる変数

- ・FPAR (Fraction of Photosynthetically Active Radiation)
- ・圃場容水量

などを、ここでは総称して「環境パラメータ」という。

計算あるいは別途用意された表を参照して環境パラメータの値を求めることを「環境パラメータを定量する」という。

本研究の目的 (1)

- ・調査対象とする従来の研究
→ 全球陸域を面的に扱っている研究
- その必要性が把握しやすいように、グローバルな土地分類システムを利用している研究
- ・どのようにグローバルな土地分類システムが利用されているかを整理するのが本研究の目的
- ・本研究の目的は、従来の研究の網羅的レビューでは無い。

本研究の目的 (2)

以下を満たすような汎用的なグローバル土地分類システムの提案が目的

- 1) 地球環境研究及び地球社会が抱える問題 (例えば食糧問題)に有用
- 2) 解像度は 0.5° ~ 1° メッシュ (緯度・経度)
- 3) 衛星リモートセンシング技術を利用
- 4) 植物のグローバルな分布の説明のみでは無い

従来のグローバル土地分類システム(1)

IGBP (地球圏-生物圏国際協同研究計画)分類システム:
17項目 (Belward et al., 1999)

Evergreen needleleaf forest
Evergreen broadleaf forest
Deciduous needleleaf forest
Deciduous broadleaf forest
Mixed forest
Closed forest
Open shrublands
Woody savannas
Savannas
Grasslands
Permanent wetlands
Croplands
Urban and built-up
Cropland / Natural vegetation mosaic
Snow and ice
Barren or sparsely vegetated
Water bodies

従来のグローバル土地分類システム(2)

Running分類システム: 6項目
(Running et al., 1994)

Evergreen needleleaf
Evergreen broadleaf
Deciduous needleleaf
Deciduous broadleaf
Broadleaf annual
GrassesEvergreen

本研究の方法

- ・文献調査
- ・研究者からの聞き取り
- ・研究者とのメール交換

本研究の意義

単なる抽象的な観点からでは無く具体的な観点から、地球環境研究をレビューして、グローバルな土地分類システムの必要性を明らかにしようとする初めての試み。

地球環境研究の類型化

- Aタイプ:** 環境パラメータ定量のため、グローバルな土地分類システムを必要とする研究。
- Bタイプ:** 将来の土地変化をシミュレートするため、グローバルな土地分類システムを必要とする研究。
- Cタイプ:** 植物のグローバルな分布を体系的に把握しようとする研究。
- Dタイプ:** 環境パラメータ定量のため、グローバルな土地分類システムを必要としない研究。

調査対象とした地球環境研究

タイプ	研究分野	調査対象とした地球環境研究
A	Atmospheric cycle	SIB (Dorman and Sellers, 1989)
		BATS (Dickinson et al., 1986)
	Hydrological cycle Biogeochemical cycle Land degradation	SIB2 (Sellers et al., 1996)
		Global water balance (Oki, 1995)
		CASA (Potter et al., 1993)
Prediction of land transformation Land degradation	Soil loss estimation (Nam et al., 2000)	
	IMAGE2.0 (Alcamo et al., 1994)	
C	Plant ecology	Global land use planning (遠藤ほか, 1997)
		C3 / C4 plant classification (Ito and Oikawa, 1999)
D	Hydrological cycle Biogeochemical cycle	Plant geography Küchler classification (Küchler, 1949, 1983)
		Walter classification (Walter and Box, 1976) Soil moisture estimation (Oki and Musiake, 2000) CENTURY (Parton et al., 1993)

グローバルな土地分類システムの必要性 (0)

タイプ	研究分野	調査対象とした地球環境研究
A	Atmospheric cycle	SIB2 (Sellers et al., 1996)
		Global water balance (Oki, 1995)
	Biogeochemical cycle Land degradation	CASA (Potter et al., 1993)
		Soil loss estimation (Nam et al., 2000)
B	Prediction of land transformation Land degradation	IMAGE2.0 (Alcamo et al., 1994)
		Global land use planning (遠藤ほか, 1997)

・研究手法が重複するものを排除するとともに、研究におけるグローバルな土地分類システムの必要性が理解しやすい地球環境研究を特に選んだ。

グローバルな土地分類システムの必要性 (1)

タイプ 研究分野 調査対象とした地球環境研究

A Atmospheric cycle SIB2 (Sellers et al., 1996)

- Atmospheric circulation
 <- GCM (大気循環モデル)
 <- Water flux + Heat flux
 <- FPAR (Fraction of Photosynthetically Active Radiation)
 <- SR (Simple Ratio)
 <- Satellite data, Land classification data
 <- Total LAI (Leaf Area Index)
 <- Dead LAI, Stem area Index
 <- Green LAI
 <- FPAR
 <- Surface reflectance
 <- Total LAI
 <- Land classification data
 <- Roughness length
 <- Total LAI
 <- Canopy height
 <- Land classification data
 <- Canopy PAR-use parameter
 <- FPAR
 <- Time-mean extinction coefficient for PAR
 <- Land classification data

グローバルな土地分類システムの必要性 (2)

タイプ 研究分野 調査対象とした地球環境研究

A Hydrological cycle Global water balance (Oki, 1995)

Hydrological cycle

<- GCM

グローバルな土地分類システムの必要性 (3)

タイプ 研究分野 調査対象とした地球環境研究

A Biogeochemical cycle CASA (Potter et al., 1993)

Biogeochemical cycle (Carbon cycle)

- <- Net primary productivity
 <- Intercepted PAR
 <- FPAR
 <- Light utilization efficiency
 <- Water stress factor
 <- Estimated evapotranspiration
 <- Soil Moisture
 <- Wilting point, Field capacity
 <- Soil texture, Land classification data

グローバルな土地分類システムの必要性 (4)

タイプ 研究分野 調査対象とした地球環境研究

A Land degradation Soil loss estimation (Nam et al., 2000)

Soil loss volume estimation by RULSE model [ton / km² / yr]

- <- Rainfall - runoff erosivity factor [kJ · mm / km² / yr / hr]
 <- Soil erodibility factor [ton · hr / kJ / mm]
 <- Slope length factor
 <- Slope steepness factor
 <- Cover-management factor, Supporting practices factor
 <- Land classification data

[RULSE: Revised universal soil loss equation]

グローバルな土地分類システムの必要性 (5)

タイプ	研究分野	調査対象とした地球環境研究
B	Prediction of land transformation	IMAGE2.0 (Alcamo et al., 1994)

- Prediction of land transformation
- <- Cropland demand
 - <- Grassland demand
 - <- Forest demand
 - <- Distribution of potential vegetation and crop
 - <- Distribution of deforestation
 - <- Land classification data

グローバルな土地分類システムの必要性 (6)

タイプ	研究分野	調査対象とした地球環境研究
B	Land degradation	Global land use planning (遠藤ほか, 1997)

- Land degradation (Evaluation of soil erosion by land transformation)
- <- Monthly maximum precipitation
 - <- Relief energy
 - <- Elevation
 - <- Resistance to rain wash on soil
 - <- Land classification transformation
 - <- Land classification data

必要とされているグローバルな土地分類システム

タイプ	調査対象とした地球環境研究	土地分類システム
A	SIB (Dorman and Sellers, 1989) BATS (Dickinson et al., 1986) SIB2 (Sellers et al., 1996) Global water balance (Oki, 1995) CASA (Potter et al., 1993) Soil loss estimation (Nam et al., 2000)	SIB分類13項目 BATS分類18項目 SIB2分類9項目 (GCMに依存) SIB分類13項目 Nam分類9項目
B	IMAGE2.0 (Alcamo et al., 1994) Global land use planning (遠藤ほか, 1997)	IMAGE2.0分類17項目 遠藤分類4項目

→地球環境研究によって、依然としてグローバルな土地分類システムが必要であることが分かった。

汎用的なグローバルな土地分類システムの考察 (1)

タイプ	調査対象とした地球環境研究	土地分類システム
A	SIB (Dorman and Sellers, 1989) BATS (Dickinson et al., 1986) SIB2 (Sellers et al., 1996) Global water balance (Oki, 1995) CASA (Potter et al., 1993) Soil loss estimation (Nam et al., 2000)	SIB分類13項目 BATS分類18項目 SIB2分類9項目 (GCMに依存) SIB分類13項目 Nam分類9項目
B	IMAGE2.0 (Alcamo et al., 1994) Global land use planning (遠藤ほか, 1997)	IMAGE2.0分類17項目 遠藤分類4項目

→右列に挙げられているグローバルな土地分類システムから、汎用的なシステムを考察する。

汎用的なグローバルな土地分類システムの考察 (2)

-SIB2分類のSIB分類からの集約-

SIB2 classification system	SIB classification system (except "Perpetual ice")
Broadleaf evergreen trees	Broadleaf-evergreen trees
Broadleaf deciduous trees	Broadleaf-deciduous trees
Broadleaf and needleleaf trees	Broadleaf and needleleaf trees
Needleleaf evergreen trees	Needleleaf-evergreen trees
Needleleaf deciduous trees	Needleleaf-deciduous trees
Short vegetation / C4 grassland	Broadleaf trees with groundcover
	Groundcover only (perennial)
	Broadleaf shrubs with perennial groundcover
	Bare soil
Broadleaf shrubs with bare soil	Broadleaf shrubs with bare soil
Dwarf trees and shrubs	Dwarf trees and shrubs with groundcover
Agriculture / C3 grassland	Winter wheat and broadleaf deciduous trees

(Sellers et al., 1996より作成)

汎用的なグローバルな土地分類システムの考察 (3)

考察から排除 (1)

- SIB2分類システム (SIB分類から集約可のため)
- Global water balance (Oki, 1995)
- IMAGE2.0分類システム (潜在自然植生の分布を考慮して構築しているため)

汎用的なグローバルな土地分類システムの考察 (4)

タイプ	調査対象とした地球環境研究	土地分類システム
A	SIB (Dorman and Sellers, 1989) BATS (Dickinson et al., 1986) CASA (Potter et al., 1993) Soil loss estimation (Nam et al., 2000)	SIB分類13項目 BATS分類18項目 SIB分類13項目 Nam分類9項目
B	Global land use planning (遠藤ほか, 1997)	遠藤分類4項目

→以下にBATS分類、Nam分類、遠藤分類を示す。

汎用的なグローバルな土地分類システムの考察 (5) -BATS分類18項目-

- Evergreen needleleaf tree
- Deciduous needleleaf tree
- Deciduous broadleaf tree
- Evergreen broadleaf tree
- Mixed woodland
- Evergreen shrub
- Deciduous shrub
- Tall grass
- Short grass
- Crops / mixed farming
- Irrigated crop
- Desert
- Semi-desert
- Tundra
- Ice caps/glacier
- Bog or marsh
- Inland water
- Ocean

汎用的なグローバルな土地分類システムの
考察 (6) -Nam分類9項目-

Forest
Grassland/Shrub
Agriculture
Paddy field
Mixture
Built up area
Barren area
Wetland
Water bodies

汎用的なグローバルな土地分類システムの
考察 (7) -遠藤分類4項目-

森林
草地
農地
その他

汎用的なグローバルな土地分類システムの
考察 (8)

考察から排除 (2)
・SiB分類 (BATS分類システムから集約可)
・遠藤分類 (BATS分類システムから集約可)

結論

残った分類システム

・BATS分類システム
・Nam分類システム
→BATS分類システムが包含しないのはNam分類
システムの“Built up area”のみ。
提案するシステム
・BATS分類に“Built up area”を加えた
[BATS+1分類システム]。

BATS+1分類システムの特徴

- ・地球環境研究に有用
- ・他のグローバルな土地分類システムと比較して、“Irrigated crop”が含まれている。
- 周囲と比較して土壌水分の多さに着目
- ・世界の食糧の36%は灌漑農地から生産されている (Rangely, 1987)
- Land degradationによる灌漑農地の減少を考
えると、“Irrigated crop”をモニタリングすることは
重要。
- 地球社会が抱える問題 (食糧問題)に有用

今後の課題 (1)

- ・“Irrigated crop”を衛星リモートセンシング技術
でどのように把握するか。
- ・ケーススタディ地区？
- ヒント: 灌漑面積上位3ヶ国 (FAO, 1997)
インド (5,010万ha)
中国 (4,980万ha)
米国 (2,140万ha)

今後の課題 (2)

- ・地球社会問題から生ずるグローバルな土地分類シ
ステムへの要求は？
- ・例えばLUCCの研究からの要求は、まだ無さそう。
- ←「因果関係を説明する研究にとって、必要とされる
データを事前に定義することは非常に困難である。
おそらくそれは、これを定義しようとするのが、研究
で求めようとするものの一部を潜在的に構成するか
らである」
(LUCC Data Requirement Workshop, 1997)

グローバル
環境データベース

建石隆太郎

Global environmental change research



Data needs



Many projects of global data production & missions of earth observations



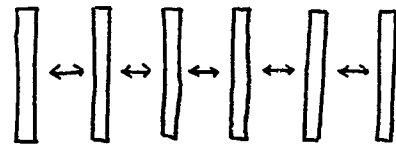
Rather independent, Less integrated



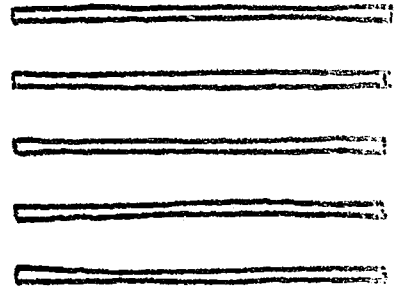
Needs

- to survey **existing** global datasets /databases and to observe their **trend**,
- to identify **obstacles** in global datasets/databases and their usage, and
- to find the **better solutions** to remove these obstacles.

Global Databases



Thematic



Generic

International Society for Photogrammetry and Remote Sensing (ISPRS)

- Established in 1910 as the International Society for Photogrammetry (ISP)
- Renamed in 1980 from ISP to ISPRS
- 100 Ordinary Member
- 7 Commissions
- Approximately 50 Working Group
7 WG in each Commission
- ISPRS Congress in the Olympic year, the next Congress is 2004 in Istanbul, Turkey
- The WG IV/8 (2000 - 2004) on Global Environmental Databases is publishing a series of books on "Global Environmental Databases"

Global Environmental Databases

- Present Situation; Future Directions -

Edited by Ryutaro Tateishi and David Hastings
Published by the ISPRS WG IV/6 (1996-2000)

Contents

Chapter 1 Introduction	Karen D. Kline
Part 1 THEMATIC DOMAINS	
Chapter 2 A Reference Framework for Global Environmental Data	K. Eric Anderson
Chapter 3 Topographic Data	David A. Hastings
Chapter 4 Oceanographic Data	Ben Searle
Chapter 5 Large-Area Land Cover Characterization	Tom Loveland
Chapter 6 Biodiversity Data and Information	Chandra Prasad Giri
Chapter 7 Soil Resources Information	Freddy Nachtergaele
Chapter 8 Hydrological Data	Iyyanki V. Murali Krishna
Part 2 CROSS-CUTTING ISSUES	
Chapter 9 Geometric Registration, Ground Control Points and Co-ordinate Systems	Ian Dowman
Chapter 10 Discovering and Using Global Databases	Lola M. Olsen

US\$30.00

Copies of this book are available from:

Geocarto International Centre
G.P.O. Box 4122, Hong Kong
Tel: +852-2546-4262 Fax: +852-2559-3419
Email: geocarto@geocarto.com

Part 1 Thematic domains

- climatic data
- cryospheric data
- socio-economic data
- population / urban
- livestock data
- land use data
- land cover - biophysical parameters
- others

Part 2 Cross-cutting issues

- spatial representation / map projection
- quality control / validation
- data archiving / distribution
- spatial information infrastructure
- terrabyte technologies
- remote sensing data
- cultural bias
- others

Recruit convenors: Nov. 2000 (contact Tateishi)
Publish: the end of 2001

5 LARGE-AREA LAND COVER
CHARACTERIZATION

Thomas R. Loveland, John E. Estes,
Timothy W. Foresman, Joseph Scepán,
Karen D. Kline and Jeffrey Hemphill

1. INTRODUCTION

the international focus on **global environmental change research** and the corresponding **data needs**.

while land cover data are the single most important and universally used terrestrial dataset, land cover data did not exist on a coherent long-term basis (IGBP, 1990).

factors that helped trigger the progress in land cover characterization.

- global environmental change requirements
- low-cost AVHRR Landsat data
- rapid advances in environmental modeling throughout the 1990s

2. ROLE OF LAND COVER IN ENVIRONMENTAL RESEARCH

Land cover data are used to partition the landscape into geographic units corresponding to a broad suite of environmental parameters, such as **surface roughness, albedo,**

latent and sensible heat flux, and associated biogeochemical processes and cycles. habitat condition that relates to biodiversity and other biogeographic phenomena.

Land-Atmosphere Interactions

Land surface parameterization models such as **Simple Biosphere Model (SiB)** by Sellers et al., (1986) and

Biosphere Atmosphere Transfer Scheme (BATS) by Dickinson et al. (1986)

Land cover data are used to parameterize land surface boundary condition fluxes of **energy, moisture, and momentum** associated with climate models.

Biogeochemical Processes

community composition or vegetation types (e.g., the **CENTURY model; BIOME-BGC**)

Net Primary Productivity

3. RECENT LARGE-AREA LAND COVER STUDIES
3.1 Coarse Resolution Land Cover Characterization

Loveland et al. (1991)
a detailed land cover characteristics database of the **United States** using 1990 monthly NDVI composites.

Cihlar, et al. (1996)
a 6-month sequence of AVHRR composites data, transformed using principal components analysis, to map **Canada** land cover.

Stone et al. 1994

South America by 34 1-km AVHRR single date scenes and a three-year AVHRR GVI dataset (16-km)

Friedl et al. (2000)

North America based on 1995 AVHRR composites.

Gaston, et al., (1994)

the former Soviet Union using a 4-year set of AVHRR GVI data.

The first AVHRR 1-km Asia land cover dataset

by the Land Cover Working Group of the Asian Association on Remote Sensing and Chiba University (Tateishi et al., 1999; Wen et al., 2000).

The Pan European Land Use and Land Cover Monitoring

(PELCOM) project

1-km 1992-1994 multi-temporal AVHRR (Mücher et al., 1998).

Lloyd (1990)

Global scale mapping of land cover

using multi-date AVHRR GVI

Defries and Townshend (1994)

monthly averages of GAC AVHRR data resampled to one degree cells.

a supervised maximum likelihood classification based on six months of 1994 AVHRR-NDVI.

The University of Maryland team

a global training dataset derived from approximately 200 Landsat MSS and TM, and the Linear Imaging Self-Scanning Sensor (Defries, 1998).

A supervised classification methodology with a decision tree

3

4. FUTURE DIRECTIONS

In order to meet future challenges, we believe that the philosophy for the next generation of land cover products is “**globally consistent and locally relevant data**”.

toward the development of **user driven land cover datasets**.

Regardless of approach, it is likely that future large-area land cover initiatives will be based on:

- (1) **data independence**;
- (2) use and reuse of land cover knowledge; and
- (3) generation of **quantitative landscape variables** (e.g., fraction of absorbed photosynthetically active radiation, leaf area index, canopy density) for both direct use in applications, and as inputs to the refinement of land cover classifications.

An improved strategy should also focus on **quantifying key landscape variables** that are critical for both **biophysical parameterization** and for forming **specific land cover classes**. For example, percent tree cover.

need to be based on **libraries of reference data** that can be used in a variety of classification strategies (i.e., supervised, unsupervised) to **calibrate, train, label, and validate** land cover data, including both thematic and quantitative variables. This **library of reference sites** must provide information on traditional **floristic** and **physiognomic** land cover attributes, **land use** practices, and key **biophysical phenological variables**.

7

衛星データによる地点 観測値の広域化の方法

近藤昭彦 ほか

衛星データによる地点観測値の広域化の方法

- ・水、エネルギー、炭素フラックスの定量的評価の重要性
- ・衛星リモートセンシングの重大な使命は広域的かつ継続的なフラックスの提供
- ・フラックス観測と衛星リモートセンシングの融合
- ・地点と広域の間に観測精度と物理性に関するトレードオフ関係

・ 釧路湿原におけるガスフラックスの観測
 ・ 衛星データを用いた水文フラックス観測に適用するためのNDVIと蒸発散量に関する研究
 ・ VI-1s法を用いたタイにおけるフェノロジーの解析
 ・ シベリアのヤクウツク周辺で行われた航空機による地表面の分光放射とビデオ観測
 ・ 鈴木カズ (地球フロンティア研究システム) ・ 梶山哲哉 (名古屋大学)
 ・ M. Trunin (名古屋大学) ・ 大畑哲夫 (北海道大学) ・ 小池俊雄 (東京大学)
 ・ 地表面熱収支は常に閉じるのか? -GAME-AMM, EBEX-

宮田 明 (農業環境技術研究所)
 一 琵琶湖プロジェクト常設観測より一 戎 信宏 (愛媛大学)

理論的方法と経験的方法

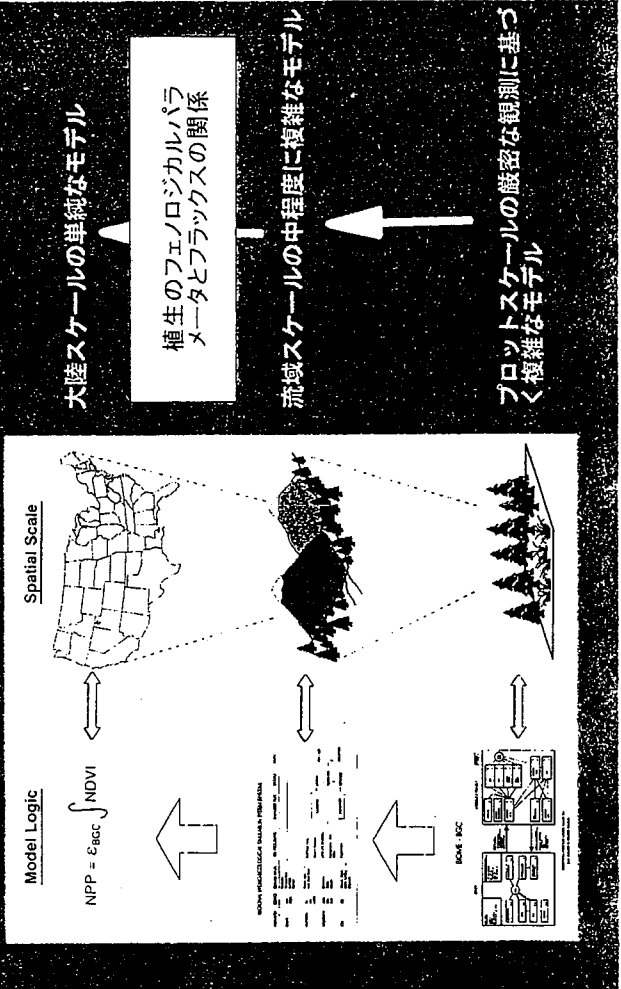
理論的

・式の中に取り込む物理量(LAI, 地表面温度、等)を衛星リモートセンシングで求める

経験的

・パラメータあるいは物理式の中のパラメータと衛星データの間の経験的関係を明らかにし、それらの広域分布を求める

広域に進むための単純化の方法



NOAA/AVHRR JAPAN DATASET



Click * for the images

Month	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
1997	-	-	-	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1998	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
1999	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*
2000	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*

IMAGE DATA INFORMATION

SIZE : 1892 Line x 2188 Pixel
 DATA FORMAT : BIL
 VALUE : 2 BYTES
 RESOLUTION : 1km (0.01097869EW x 0.00899322NS degrees)
 EXTENT : 30N-47N, 123E-147E
 Ch.1,2 : Albedo (0.0, 100.0%) == (0, 1000)
 Ch.3,4,5 : Brightness Temperature (0.0, 320.0K) == (0, 3200)
 BAND : 10(Ch.1,2,3,4,5,NDVI,saa,sst,sza)
 NDVI : (-1.0,+1.0) == (-100,100)
 Solar azimuth angle(saa) : (-360, +360) == (-3600, +3600)
 Scan angle(sca) : SST (sst) : (0.0, 320.0K) == (0, 3200)
 Solar zenith angle(sza) : (-360, +360) == (-3600, 3600)

Contact to A.Kondoh CEReS, Chiba University
1-33 Yayoi, Inage, Chiba 263-8522, JAPAN

MARCH 1998

CLICK DATE FOR LARGE IMAGE

SUN	MON	TUE	WED	THU	FRIDAY	SAT
1	2	3	4	5	6	7
8	9	10	11	12	13	14
15	16	17	18	19	20	21
22	23	24	25	26	27	28
29	30	31				

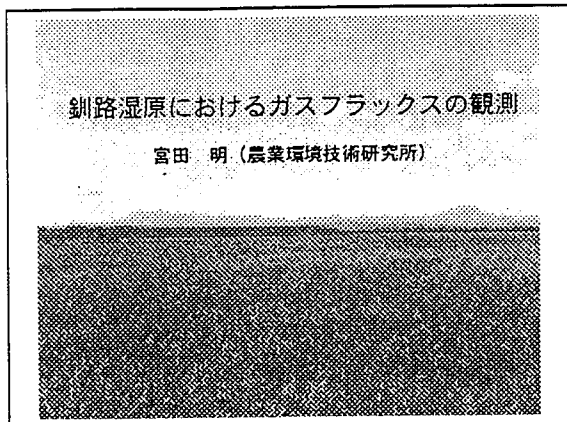
Contact to randon@cr.chiba-u.ac.jp

YY-MM-DD-HH(GMT) (or (ST/UTC))

	98030105
	98030104
	98030103
	98030102
	98030101
	98030100
	98030059
	98030058
	98030057
	98030056
	98030055
	98030054
	98030053
	98030052
	98030051
	98030050
	98030049
	98030048
	98030047
	98030046
	98030045
	98030044
	98030043
	98030042
	98030041
	98030040
	98030039
	98030038
	98030037
	98030036
	98030035
	98030034
	98030033
	98030032
	98030031
	98030030
	98030029
	98030028
	98030027
	98030026
	98030025
	98030024
	98030023
	98030022
	98030021
	98030020
	98030019
	98030018
	98030017
	98030016
	98030015
	98030014
	98030013
	98030012
	98030011
	98030010
	98030009
	98030008
	98030007
	98030006
	98030005
	98030004
	98030003
	98030002
	98030001
	98030000

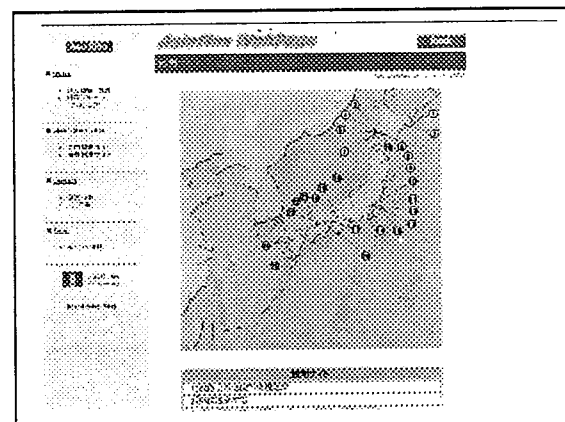
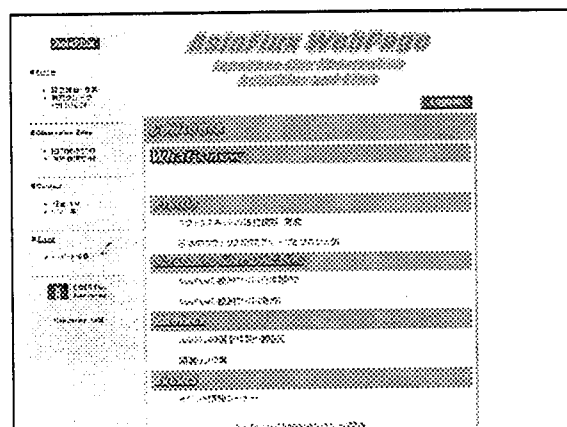
釧路湿原における
ガスフラックスの観測

宮田 明



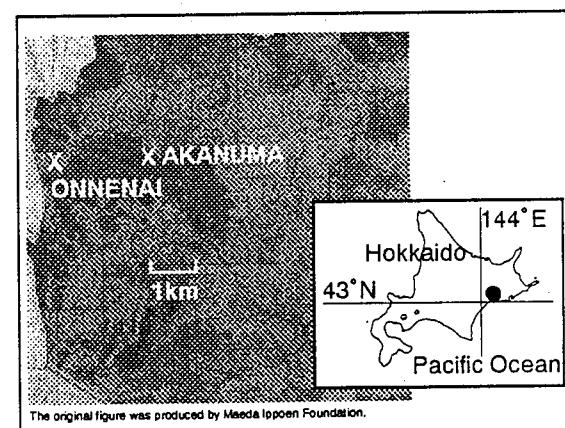
農業環境技術研究所
 名古屋大学大気水圏科学研究所
 北海道大学地球環境科学研究科
 北海道教育大学釧路校

海洋開発及地球科学技術研究促進費
 地球環境研究総合推進費



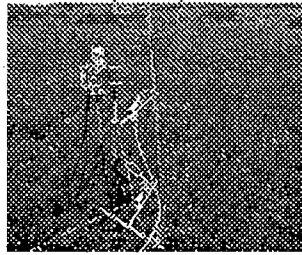
観測の目的

- 高緯度帯にある湿原とは気候、植生が異なる中緯度湿原において、湿原と大気間の温暖化ガス(CO₂, CH₄)のフラックスと炭素収支を把握する。



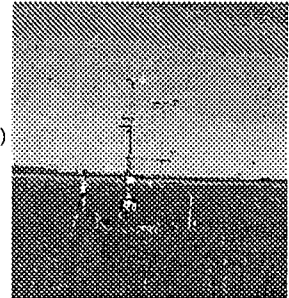
ONNENAI (温根内) SITE

- 観測期間：1994~98
(盛夏期のみ)
- 植生：スゲ類
ミツガシワ, ヨシ
- LAI: 3.8~4.4
- 湛水状態
- 表層水のpH: 6.3~6.6
- アルベド: 19~21%



AKANUMA (赤沼) SITE

- 観測期間: 1999年6月~
- 植生：ミズゴケ
スゲ類, ヨシ
- LAI: 1.5 (vascular plants)
- 地下水位：高い
- 表層水のpH: 5~6



湿原のガスフラックスに影響を及ぼす因子

- 植生 (種類, 量)
- 土壌の水分状態 (地下水位)
- 土壌の養分状態
- 日射量
- 温度, 大気飽差
-

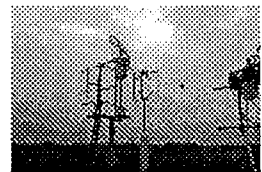
話題

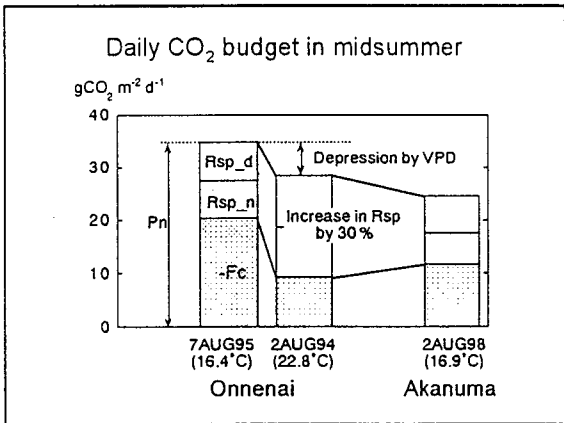
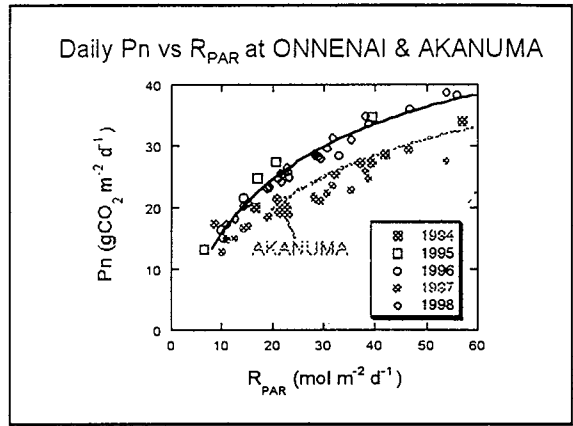
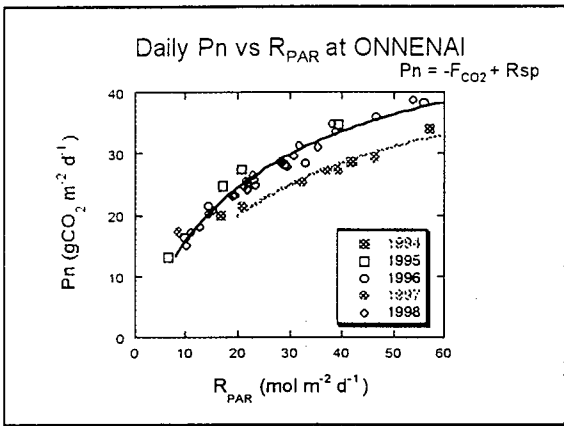
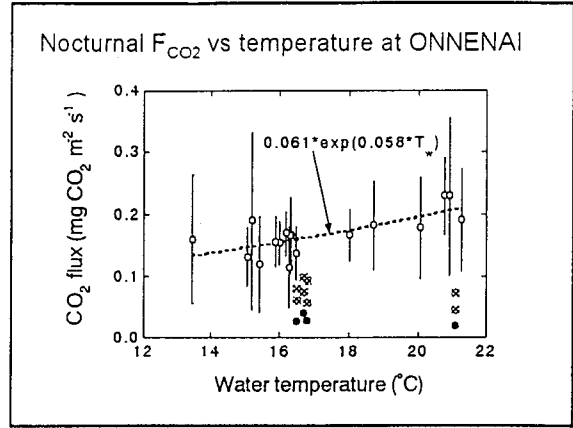
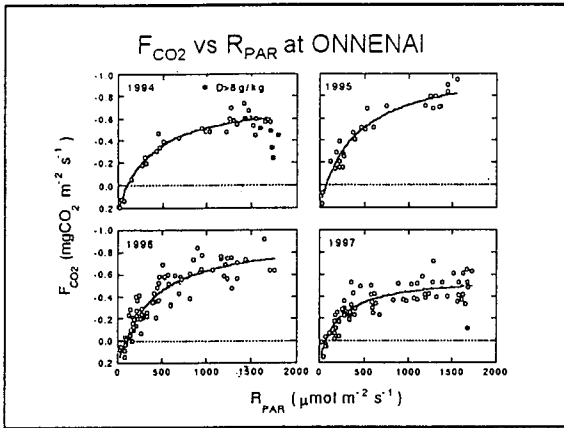
- 温根内サイトの盛夏期のCO₂収支の年々変動
- 赤沼サイトにおける1999年のCO₂フラックスの季節変化
- 温根内サイトと赤沼サイトの盛夏期のメタンフラックスの特徴

話題

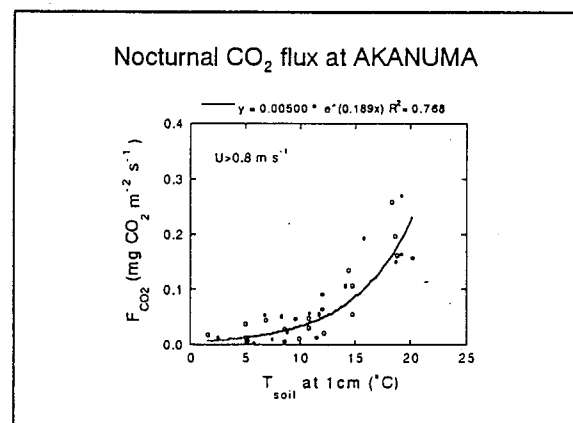
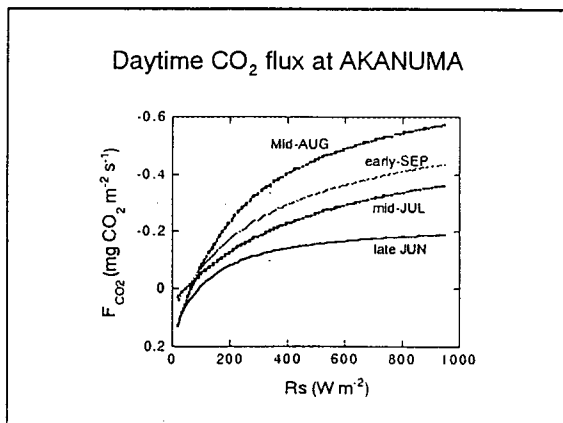
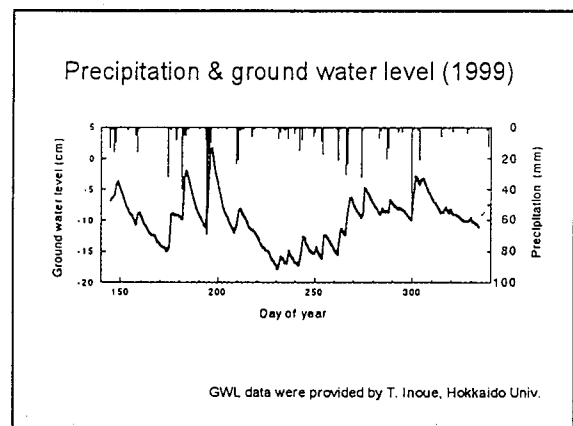
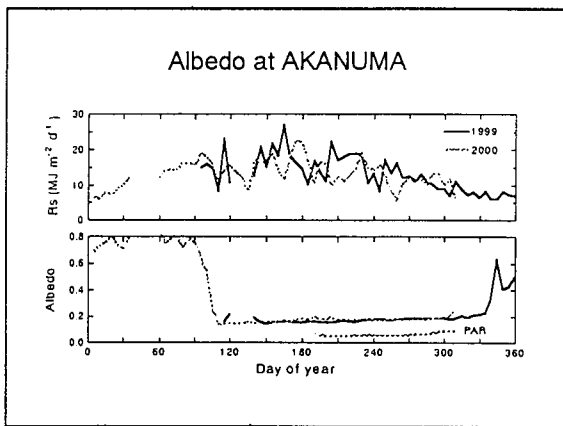
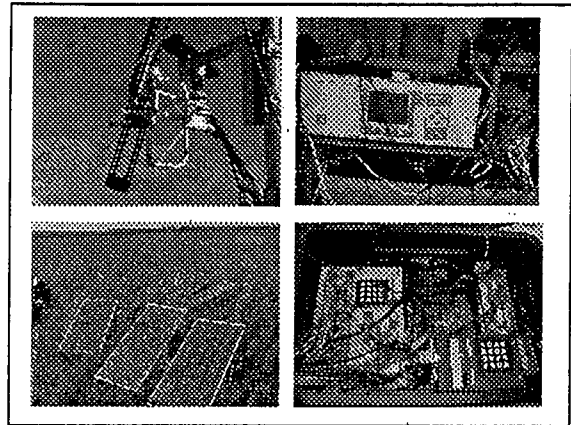
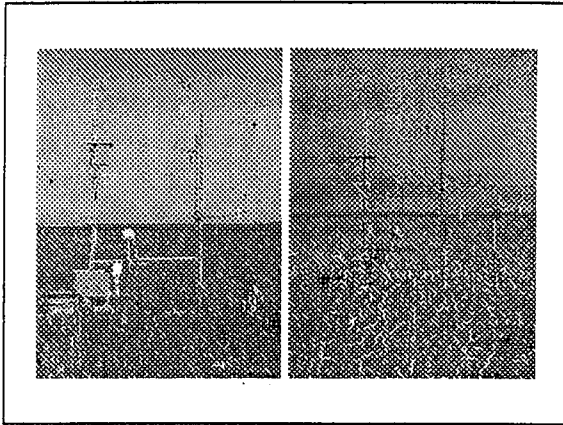
- 温根内サイトの盛夏期のCO₂収支の年々変動
- 赤沼サイトにおける1999年のCO₂フラックスの季節変化
- 温根内サイトと赤沼サイトの盛夏期のメタンフラックスの特徴

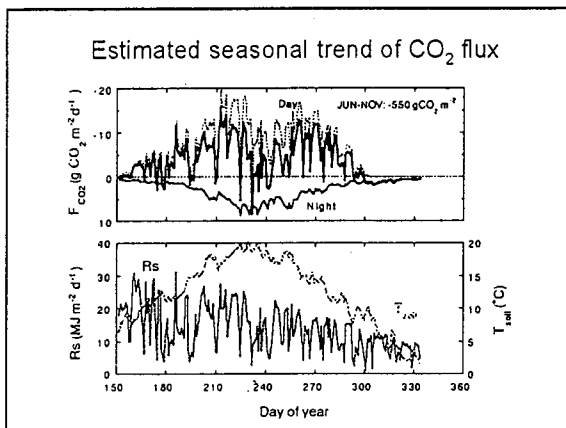
CO₂フラックス：渦相関法
超音波風速計&ガス分析計
CH₄フラックス：傾度法
平均濃度勾配測定用のガス分析計





- ### 話題
- 温根内サイトの盛夏期のCO₂収支の年々変動
 - 赤沼サイトにおける1999年のCO₂フラックスの季節変化
 - 温根内サイトと赤沼サイトの盛夏期のメタンフラックスの特徴





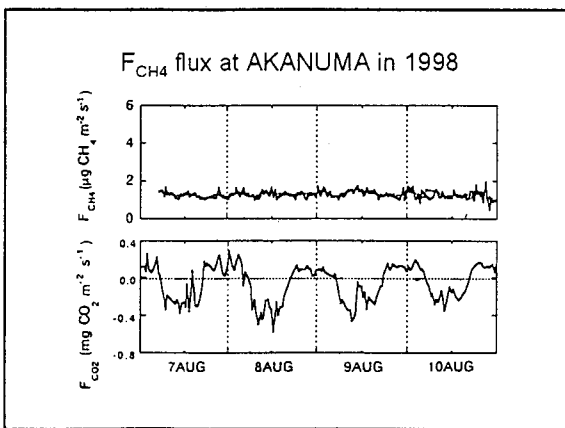
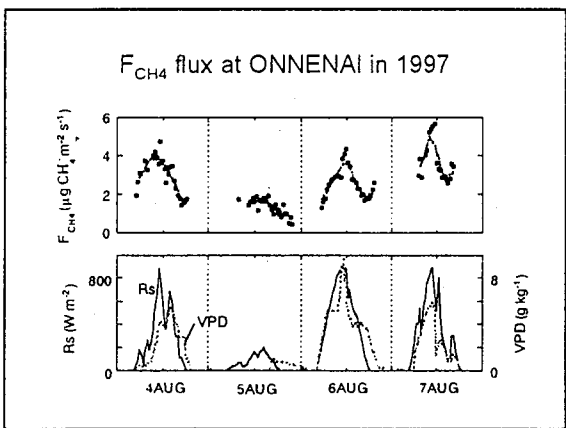
Seasonal CO₂ budget

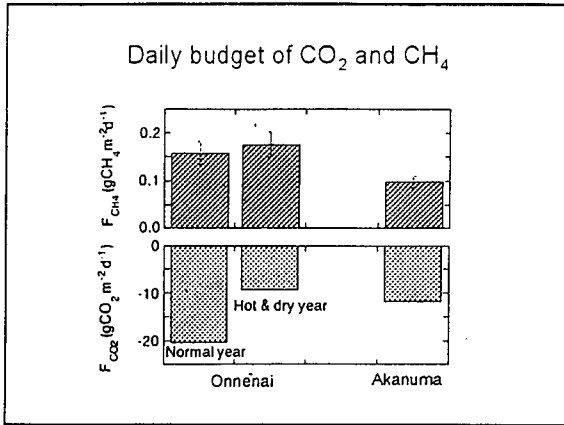
Site	Period (days)	CO ₂ budget (g C m ⁻²)	Literature
Fen, Minnesota	May-Oct. (145)	+71 (dry) -32 (wet)	Shurpali et al. (1995)
Boreal fen, Saskatchewan	May-Oct. (141)	-88	Suyker et al. (1997)
Boreal fen, Manitoba	May-Sep. (124)	+31	Lafleur et al. (1997)
Bushes mire (Akanuma)	June-Nov. (130)	-150	This study
Inland arctic tundra ¹⁾ , Alaska	May-Sep. (101)	-66~-100	Harazono et al. (1998)
Arctic coastal tundra ¹⁾ , Alaska	June-Aug. (93)	-164	Ota et al. (2000)

¹⁾ Wet sedge tundra

- ### 今後の課題 (赤沼サイト)
- 電源部の強化による観測データの蓄積
 - 観測されたCO₂収支の検証
 - 冬季および融雪期のCO₂フラックスとその年間収支への寄与の評価
 - モデル化 (と広域化)

- ### 話題
- 温根内サイトの盛夏期のCO₂収支の年々変動
 - 赤沼サイトにおける1999年のCO₂フラックスの季節変化
 - 温根内サイトと赤沼サイトの盛夏期のメタンフラックスの特徴





- ### 話題
- 温根内サイトの盛夏期のCO₂収支の年々変動
 - 赤沼サイトにおける1999年のCO₂フラックスの季節変化
 - 温根内サイトと赤沼サイトの盛夏期のメタンフラックスの特徴
 - 観測データの公開

Ecosystem Database

From this page there are two ways to access each site.

The first way is to use the dialog box in the bottom frame. You can access each site and level, selecting each parameter of the boxes and clicking the "Search" button. If you want to access a site, please select the "Area" and "Site" parameters ("Period" must be blank).

The second way is to click a site name listed in the frame.

Input parameters: Area: Japan, Site: Onnēnai, Period: CONTINUE

Function: Search, Back, Home, Forward, Stop, Refresh, Print, Close

Jump to: Home, Search, Back, Forward, Stop, Refresh, Print, Close

Ecosystem Database Screenshot

Input parameters: Area: Japan, Site: Onnēnai, Period: CONTINUE

Function: Search, Back, Home, Forward, Stop, Refresh, Print, Close

Jump to: Home, Search, Back, Forward, Stop, Refresh, Print, Close

Japan - Northern Japan 1st site

1994/08/01 - 1994/06/05

(1) Onnēnai (1)

Miyagi Pref. Hamaoka, Hamaoka

Laboratory of Micrometeorology, National Institute of Agro-Environmental Sciences

Funayama 2-1-1, Tsukuba, Ibaraki 305-8601, Japan

TEL: 487-246-2462 / FAX: 487-246-2461

email: hamaoka@affrc.go.jp

Input parameters: Area: Japan, Site: Onnēnai, Period: CONTINUE

Function: Search, Back, Home, Forward, Stop, Refresh, Print, Close

Jump to: Home, Search, Back, Forward, Stop, Refresh, Print, Close

Schematic illustration of the setting of instruments

Table 1. List of measured elements, employed instruments and the survey periods of each sensor.

Element	Instrument	Survey period
CO ₂	LI-6262	1994/08/01 - 1994/06/05
CH ₄	LI-6262	1994/08/01 - 1994/06/05
CO ₂ flux	LI-6262	1994/08/01 - 1994/06/05
CH ₄ flux	LI-6262	1994/08/01 - 1994/06/05
CO ₂ concentration	LI-6262	1994/08/01 - 1994/06/05
CH ₄ concentration	LI-6262	1994/08/01 - 1994/06/05
CO ₂ flux density	LI-6262	1994/08/01 - 1994/06/05
CH ₄ flux density	LI-6262	1994/08/01 - 1994/06/05
CO ₂ concentration	LI-6262	1994/08/01 - 1994/06/05
CH ₄ concentration	LI-6262	1994/08/01 - 1994/06/05
CO ₂ flux density	LI-6262	1994/08/01 - 1994/06/05
CH ₄ flux density	LI-6262	1994/08/01 - 1994/06/05

Input parameters: Area: Japan, Site: Onnēnai, Period: CONTINUE

Function: Search, Back, Home, Forward, Stop, Refresh, Print, Close

Jump to: Home, Search, Back, Forward, Stop, Refresh, Print, Close

衛星データを水文フラックス
観測に応用するための
NDVI と蒸発散量に
関する研究

—琵琶湖プロジェクト常設観測より—

戎 信宏

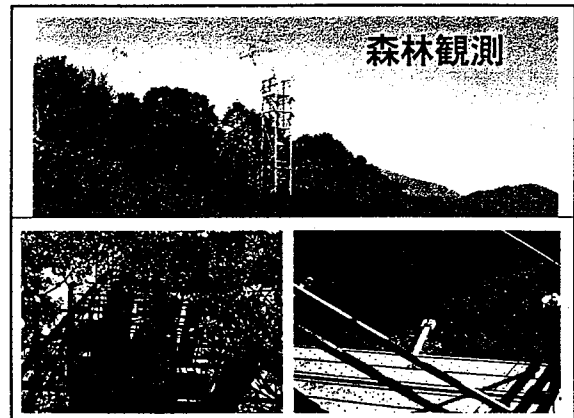
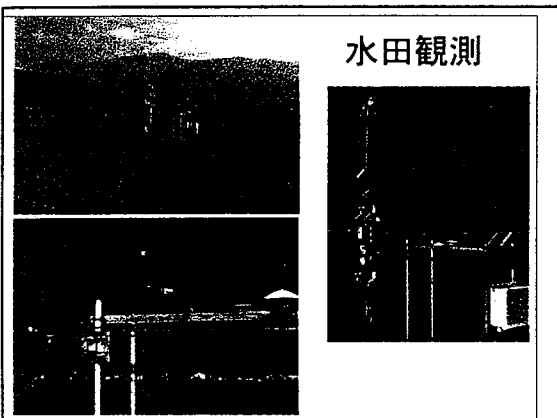
衛星データを水文フラックス観測に
 応用するためのNDVIと
 蒸発散量に関する研究
 —琵琶湖プロジェクト常設観測より—

愛媛大農 戎 信宏・西川 敦
 千葉大 近藤 昭彦
 京都大 中北 英一・田中賢治
 徳島大工 吉田 弘

琵琶湖プロジェクトとは

- 『琵琶湖流域の水・熱循環過程解明に向けた総合研究と衛星同期観測』を骨子としたオープンなプロジェクトであり、1989年以來様々な関係機関のサポートを受けながら継続してきている。
- 本プロジェクトは全国の各分野から水文研究者が一同に会して論議し、衛星リモートセンシングやGISなどの最新の技術を駆使した共同観測・解析を行うことにより、水文学の新たな方向や飛躍をめざす。
- 長期的観測情報の面的代表性の定量化等を旨として、1998年度より水田、森林、1999年度より都市、湖面の4地点で常設観測を開始した。

琵琶湖プロジェクトホームページより
<http://www.wrc.cpri.kyoto-u.ac.jp/~tanaka/biwapro/biwapro.html>

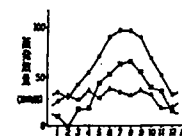


衛星リモートセンシングを
 用いた蒸発散量推定

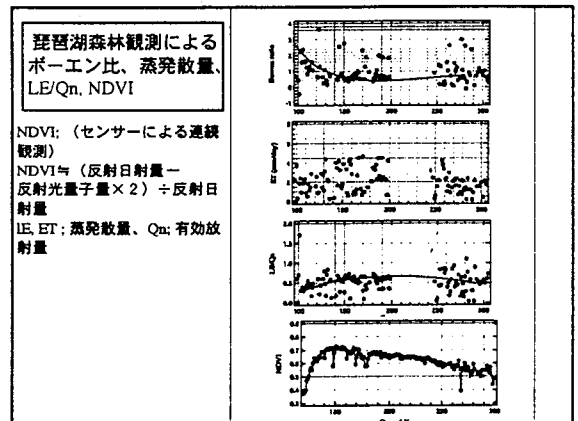
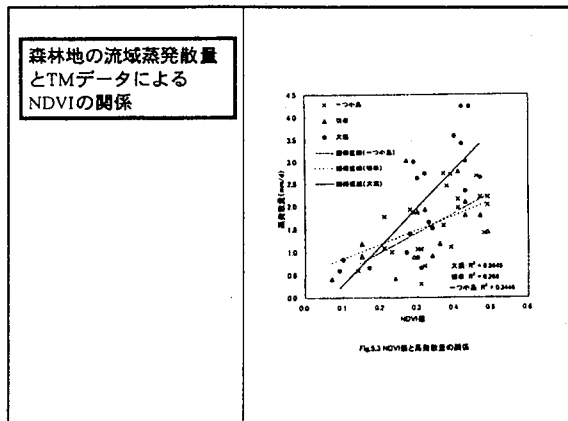
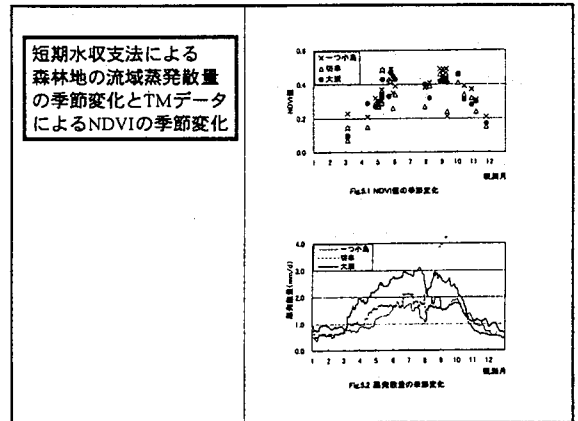
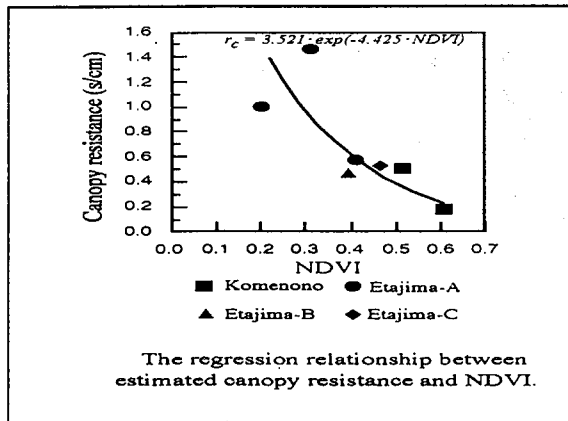
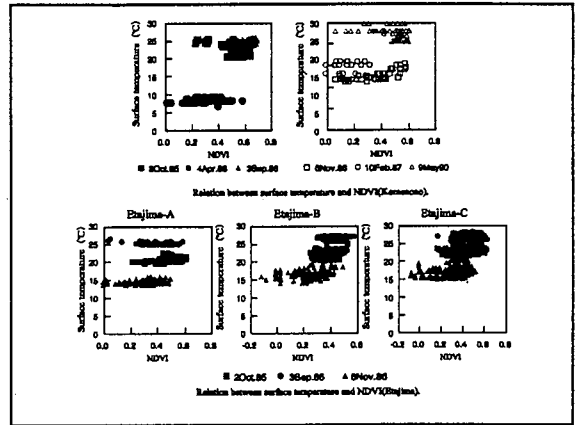
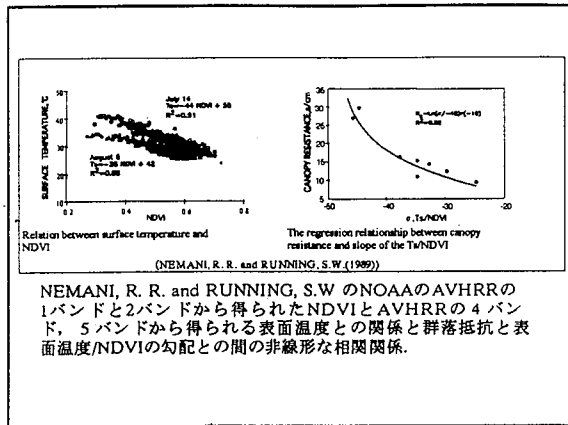
- 1) 地表面分類から
 衛星データを用いて地表面分類(土地被覆分類)を行い、分類した地表面ごとに蒸発散モデルによって蒸発散量を推定する。
- 2) NDVIと蒸発散量の直接的関係から
 衛星データから得られるNDVIと他の方法で得られた蒸発散量の関係を用いて、広域あるいは季節変化を推定する。
- 3) NDVIと蒸発散量推定モデルのパラメータの関係から
 衛星データから得られるNDVIと他の方法で得られる蒸発散量推定モデルのパラメータの関係から、広域あるいは季節変化を推定する。

NDVIによる蒸発散量の季節変化の推定

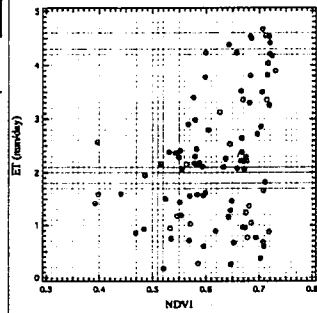
- NDVIとの関係を考えると蒸散との関係が強く、遮断蒸発量とは関係が弱いと思われる。
- 森林地の蒸発散量は、遮断蒸発量も大きい。



湖生流域における流域蒸発散量の季節変化²⁾ (実線: 蒸発散、点線: 遮断蒸発量、一点鎖線: 蒸散) 注: 推定値より



琵琶湖森林観測によるNDVIと日蒸発散量との関係

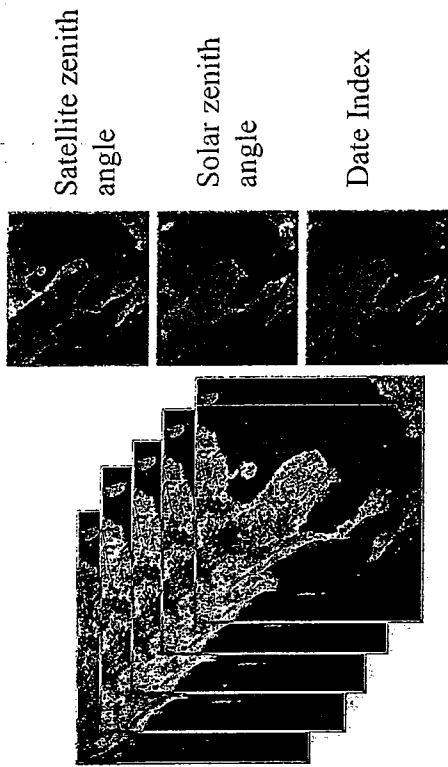


まとめ

- 衛星データから得られるNDVIの変化は、おおむね蒸発散量の季節変化に対応している様に見える。
- 光量子センサと反射日射計を用いたNDVIと蒸発散量の関係は、衛星データから得られるNDVIと蒸発散量との関係より悪く、NDVI値の大きさが蒸発散量そのものを表していない。
- 今後、NDVIと蒸発散量に関係する因子として、何がよく対応するのか、さらに検討する必要がある。P-M法の群落抵抗もその内の一つである。この場合、日単位以上で、晴天日のみと思われる。

VI-Ts 法を用いたタイに おけるフェノロジーの解析

橋本博文・鈴木雅一・樋口篤志

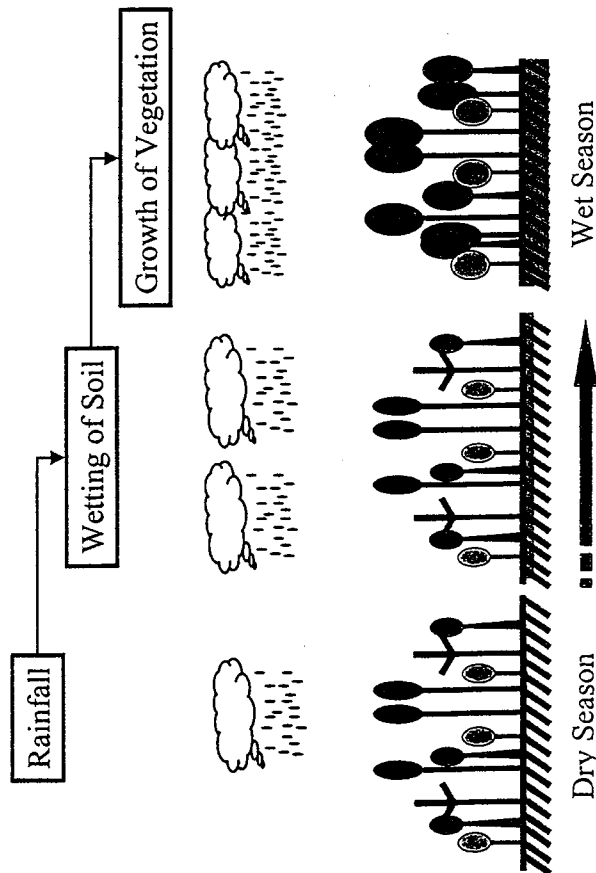


Channel 1~5 1995年33シーン

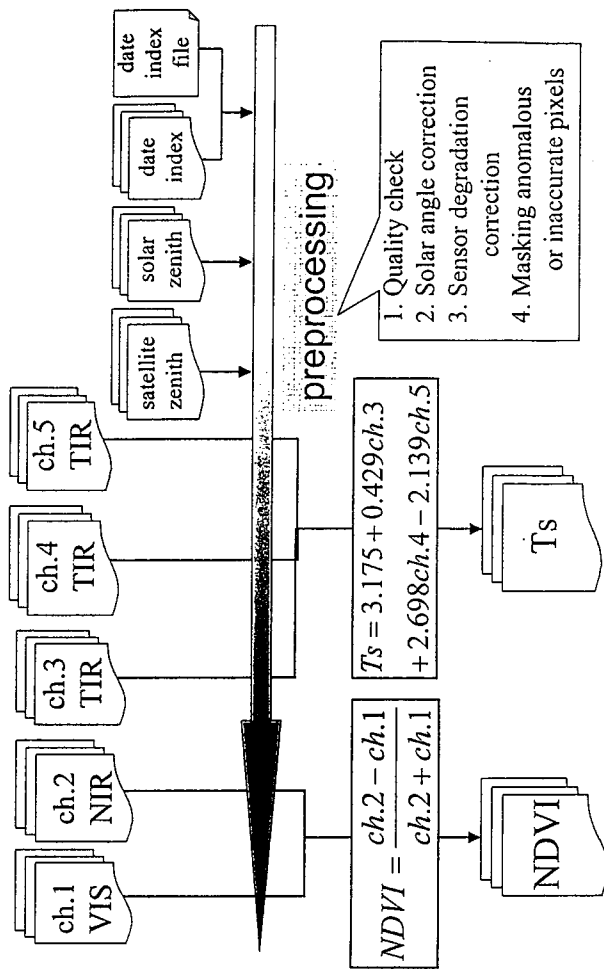
VITS法を用いたタイにおける フェノロジーの解析

東京大学農学生命科学研究科 橋本博文
 名古屋大学大気水圏科学研究所 鈴木雅一
 名古屋大学大気水圏科学研究所 樋口篤志

Start of the Wet Season



The 1-km AVHRR Global Land Data Set

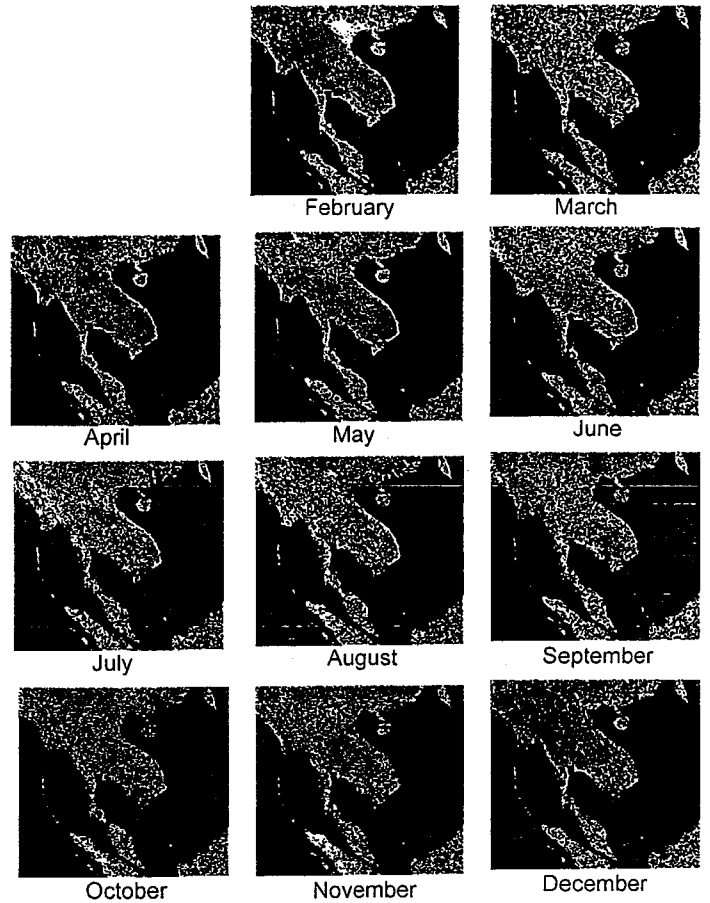
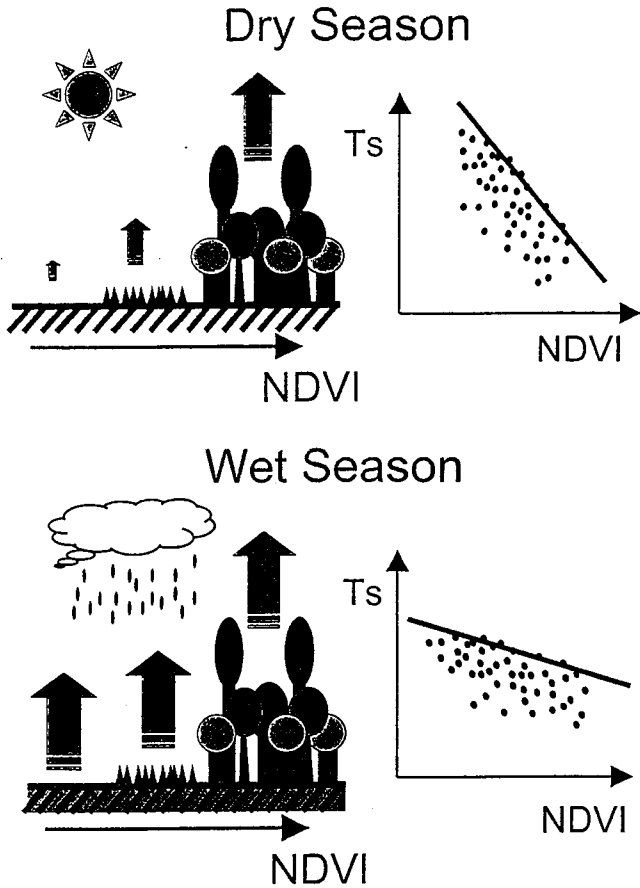


使用データ Global Daily Summary Data (GDS)
by NCDC



Location of GDS stations

1995年の
日単位の気象データを
41ステーションで取得



The slope in VI/Ts Relationship (1995)

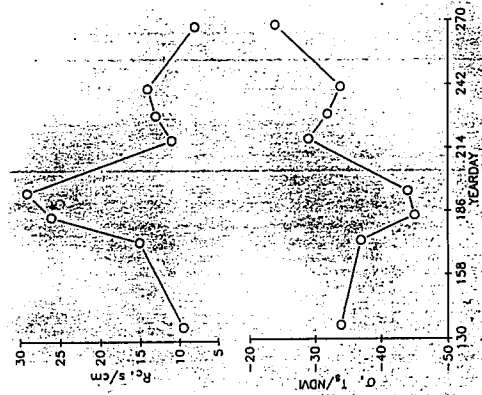


FIG. 4. Relation between simulated 1430 h canopy resistance from FOREST-BCC and the slope of surface temperature and NDVI, α , derived from the NOAA/AVHRR on eight days during the summer of 1985. Each point describes the slope, as in Fig. 3, of a scattergram of the 20 X 25 pixel study area.

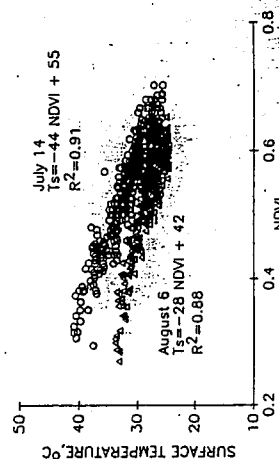
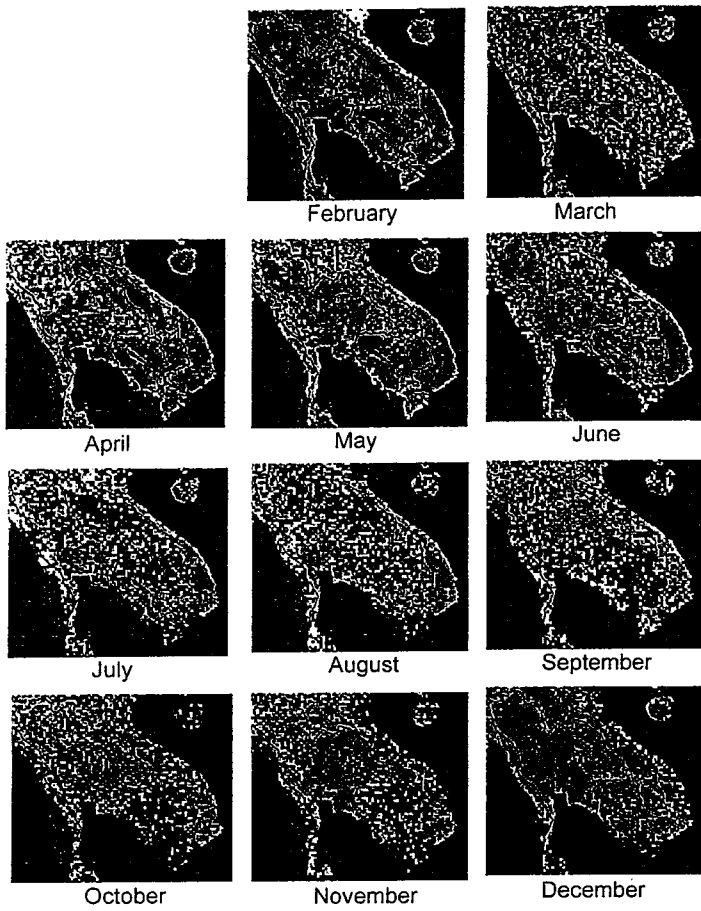
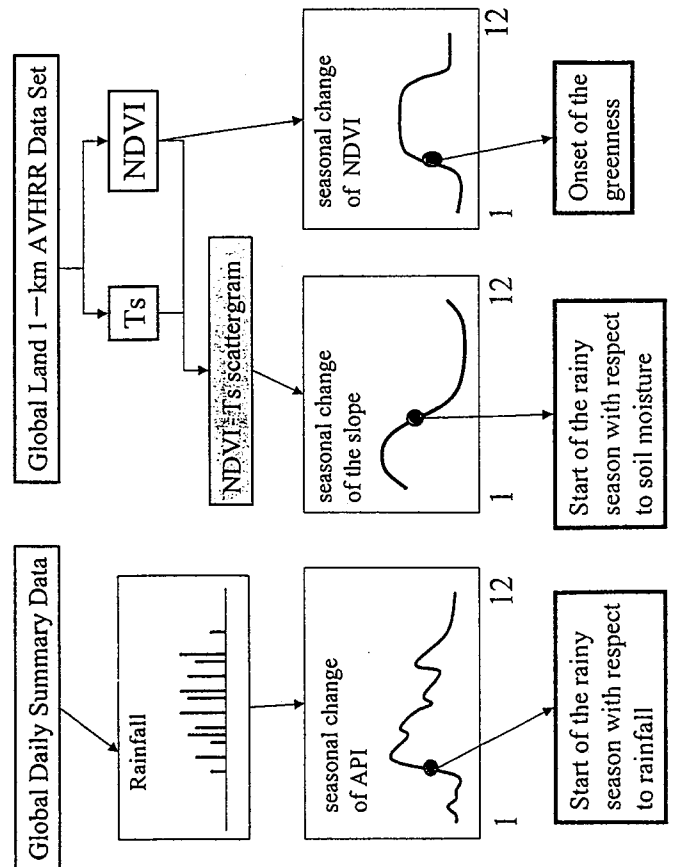
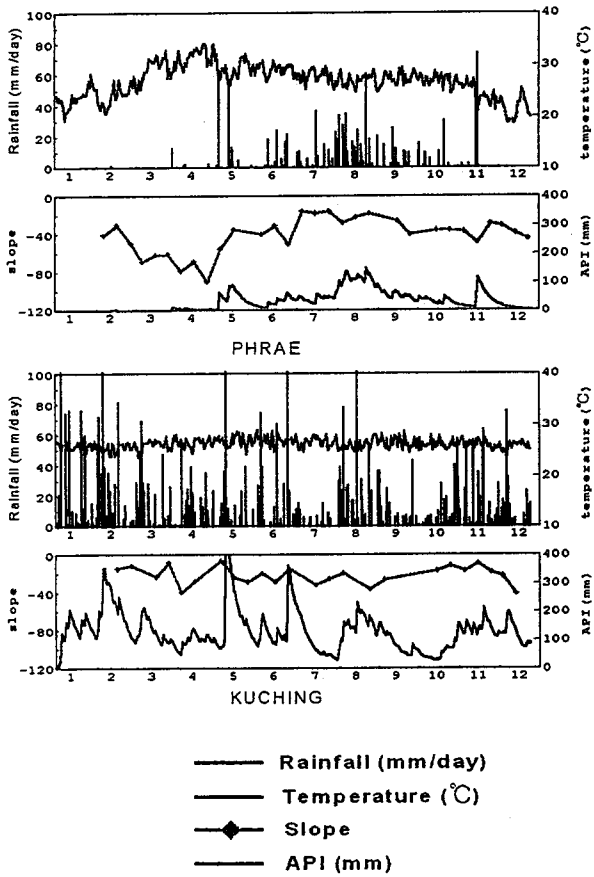
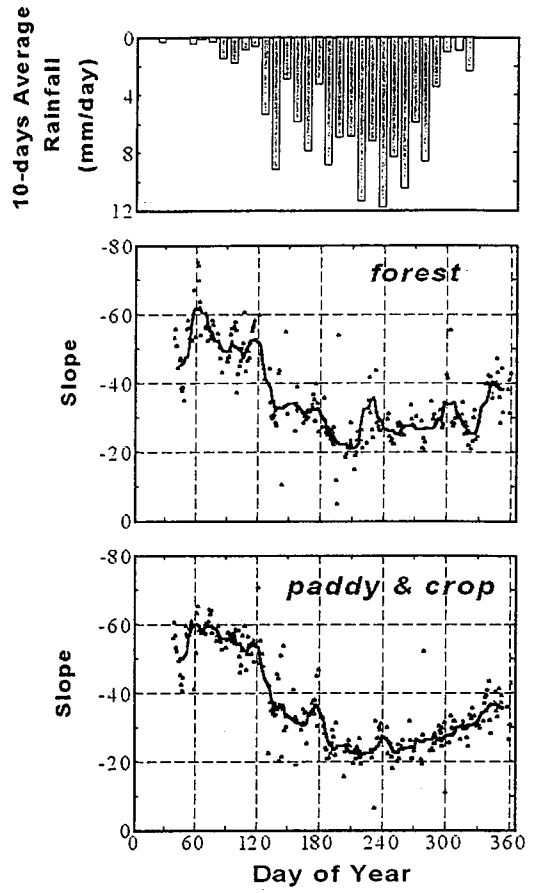


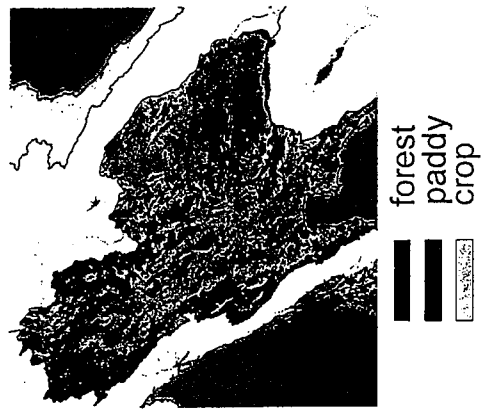
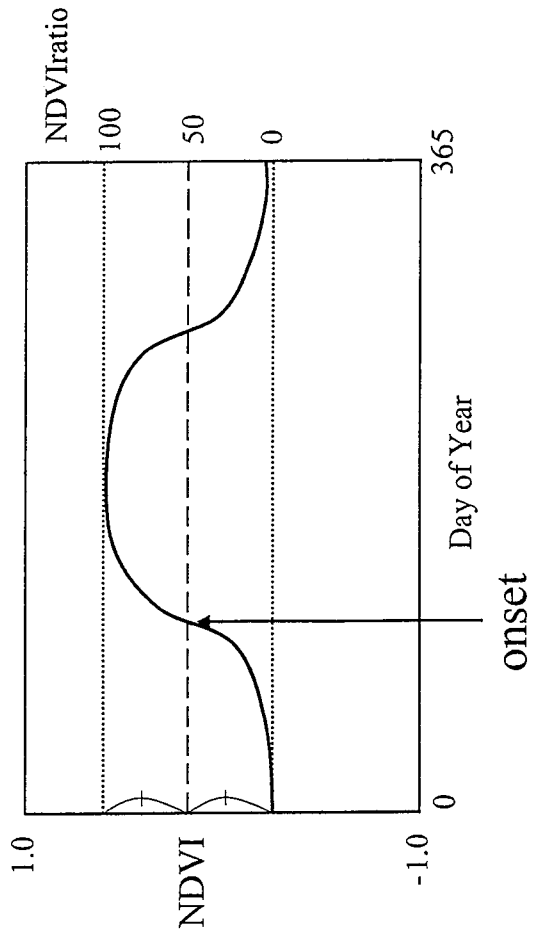
FIG. 2. Relation between surface temperature and Normalized Difference Vegetation Index, a measure of leaf area index, from the NOAA/AVHRR on 6 August and 14 July corresponding to the hypothetical cases shown in Fig. 1 for a 20 X 25 pixel area of conifer forest in Montana. Surface temperature was derived from split window technique using thermal AVHRR data (channels 4 & 5). NDVI was computed from RED and NIR data (channels 1 & 2). The change in slope from 6 August compared to 14 July indicates a change in canopy energy partitioning between the days.

Nemani and Running (1989)

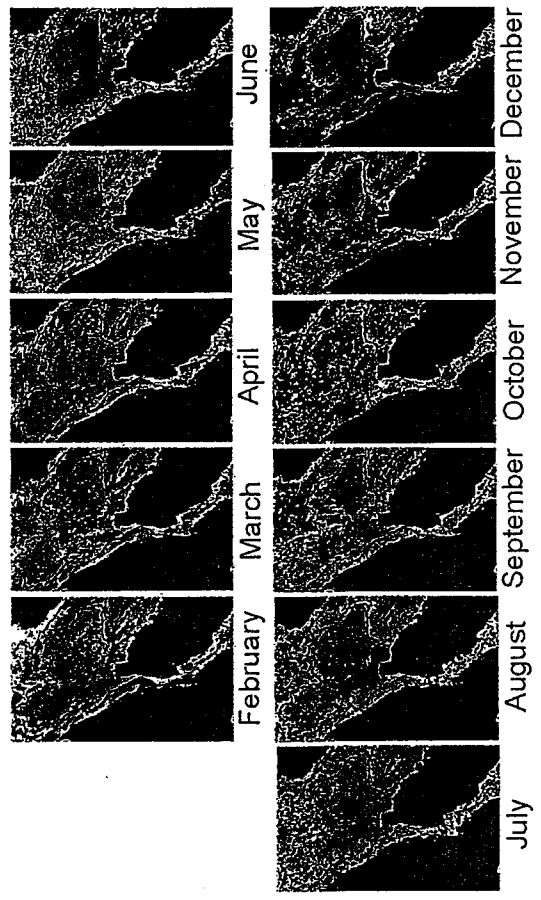
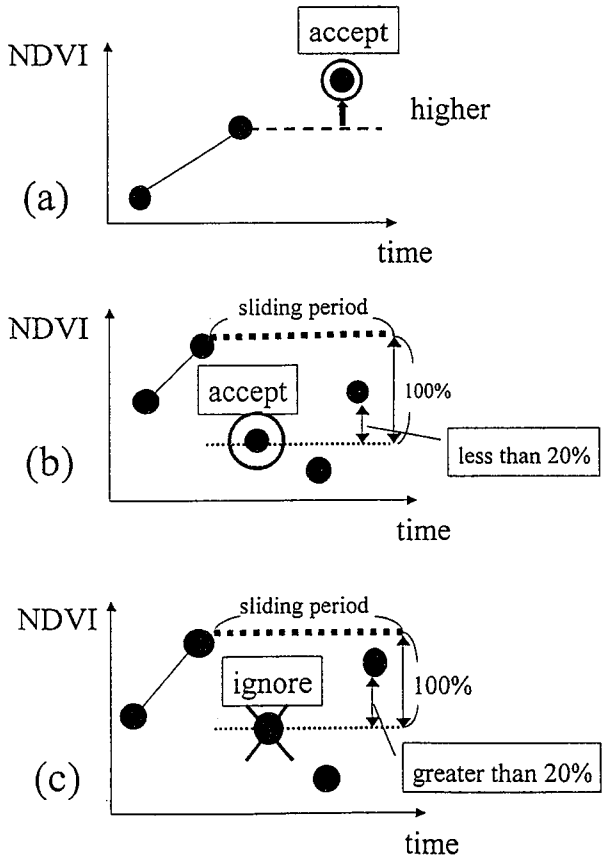


The slope in VI/Ts Relationship (1995)





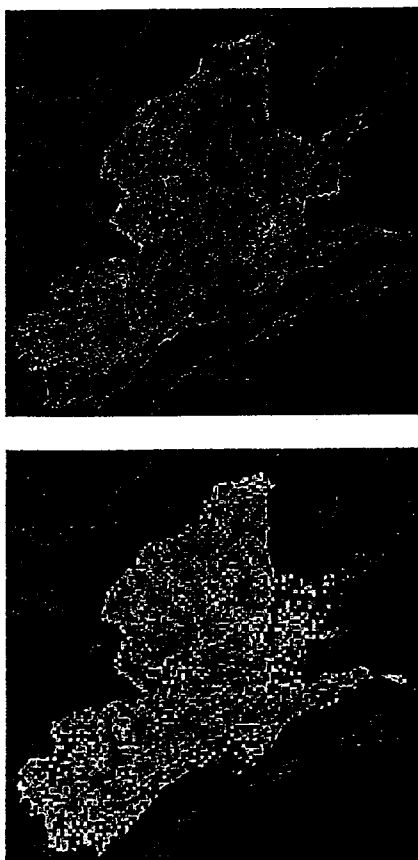
Land cover classification



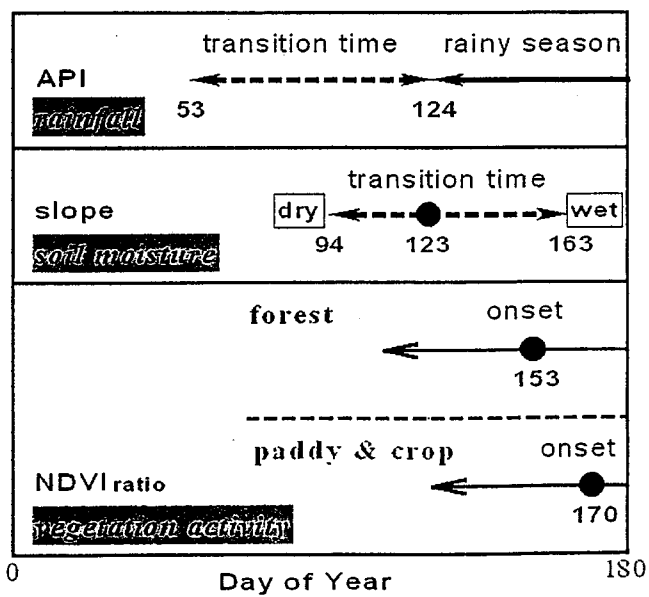
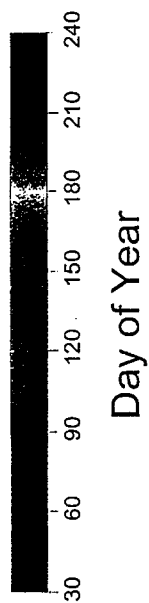
NDVI Time Series in Thailand (1995)

結論

1. VITs法を用いて地表面湿潤度を表すことができた。
2. 雨季の始まりが降雨・地表面の湿潤度・植生それぞれから見た時点での時間差が見られた。また、森林よりも農地のほうがonsetが遅く表れた。



(a) (b)



シベリアのヤクーツク周辺で
行われた航空機による地表
面の分光放射とビデオ観測

鈴木力英

■ AIRCRAFT SPECIFICATION

Russian research aircraft ILYUSHIN-18

- flight level range: from 100 to 10000 m
- working speed range: from 350 to 650 km/h
- maximum duration of the flight (at the heights of 100 - 1000 m): 8 hours
- maximum start mass: 64000 kg
- length of aircraft: 36 m
- wing spread: 37.5 m
- number of engines: 4 turbo
- number of crew: 5 members

シベリアのヤクーツク周辺で行われた 航空機による地表面の分光放射とビデオ観測

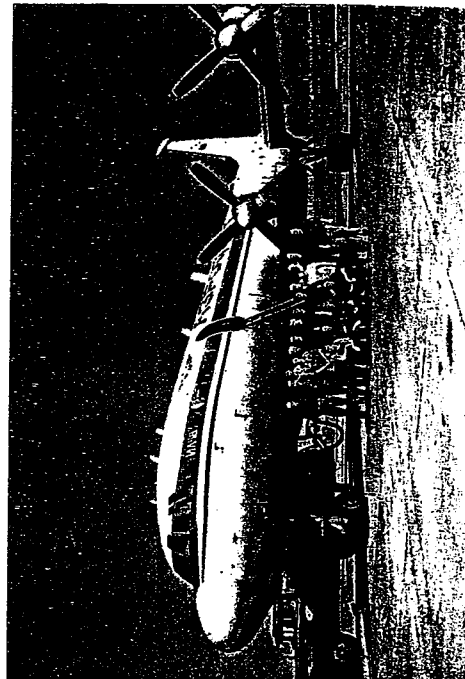
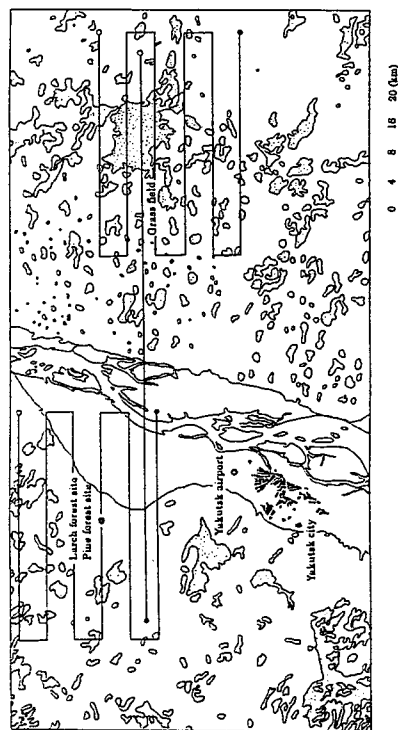
鈴木 力英 (地球フロンティア研究システム)

榎山 哲哉 (名古屋大学)

M. Strunin (名古屋大学)

大畑 哲夫 (北海道大学)

小池 俊雄 (東京大学)



■ **INSTALLED DEVICES**

- GPS
- System for measuring average wind speed and wind direction and air temperature
- Device for measuring dew-point temperature
- System for measuring high response fluctuations of the horizontal, longitudinal with respect to flight direction and vertical components of wind speed
- High response temperature sensor for measuring temperature fluctuations
- High response humidity sensor for measuring water vapor fluctuations
- High response closed-path CO₂/H₂O gas analyzer
- TEAC recorder
- Infrared radiometer thermometer
- Spectrometer "FieldSpec FR" for measuring the spectral characteristics
- Video camera for recording the image of underlying ground surface.

■ **Flight Schedule**

- Pre-snowmelt season: April 24, 2000
 - Snowmelt season: May 1, 9, 2000
 - Pre-foliation season: May 12, 20, 2000
 - Foliation season: June 1, 5, 2000
 - Summer (foliated) season: June 9, 19, 2000
- Total 9 days

List of Available Spectral Data observed by Airborne and Surface Observations

Spectral observation (350-2,500nm) was carried out using 2 sets of FieldSpec FR at aircraft and surface (for the white reference measurement). The sampling rate of the spectral was 10 seconds (airborne) and 1 minute (surface).

April 24	airborne 09:32 — 14:53 (1,493)
	surface 08:56 — 14:44 (284) Spasskaya Pad
May 01	airborne 09:15 — 14:12 (1,688)
	surface 08:59 — 15:43 (395) Spasskaya Pad
May 09	airborne 09:21 — 14:12 (1,598)
	surface 09:00 — 15:31 (313) Spasskaya Pad
May 12	airborne 09:18 — 14:12 (1,625)
	surface 08:47 — 15:04 (325) Spasskaya Pad
May 20	airborne 09:22 — 14:10 (1,584)
	surface 08:50 — 15:15 (316) Spasskaya Pad
June 01	airborne 09:23 — 14:07 (1,557)
	surface - none (Spasskaya Pad)
June 05	airborne 09:18 — 13:51 (1,496)
	surface 09:11 — 14:56 (320) IBPC building
June 09	airborne 09:20 — 13:49 (1,480)
	surface 08:40 — 14:37 (320) IBPC building
June 19	airborne 09:24 — 13:56 (1,546)
	surface 08:37 — 14:29 (336) Spasskaya Pad

Total of airborne measurement: 14,047 samples
 Total of surface measurement: 2,609 samples

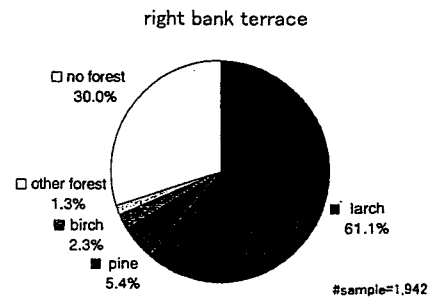
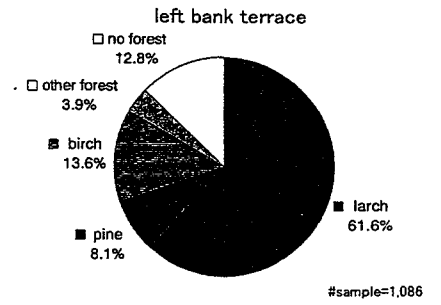
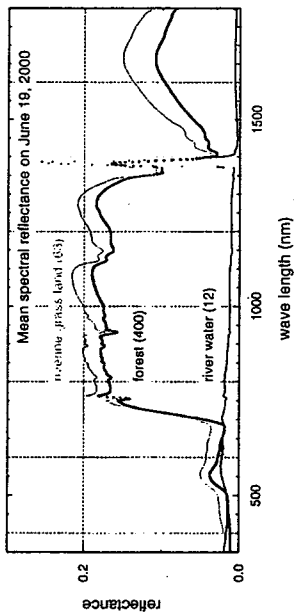
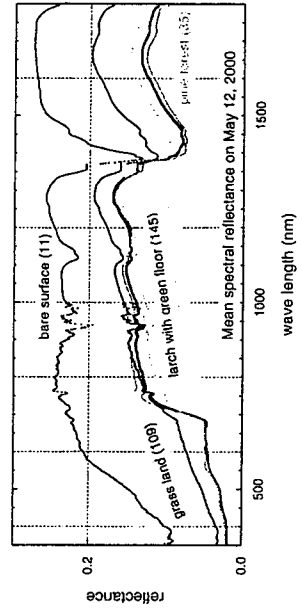
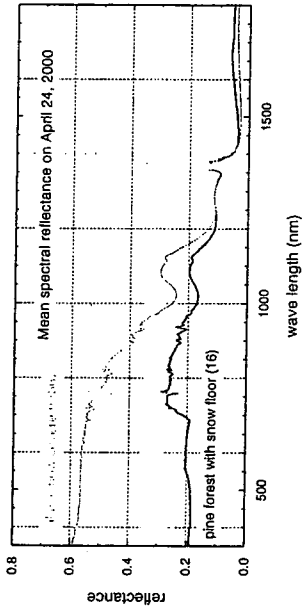
Video Record List by Airborne Observation

Video images were taken by SONY TRV-900 with no interlace mode on MiniDV video cartridge (60min/1-cartridge). The video camera was set at the aircraft bottom directing vertically downward.

April 24	09:27 — 15:02 (6 cartridge: 5h 35m)*
May 01	09:10 — 14:22 (5 cartridge: 5h 12m)*
May 09	09:23 — 14:23 (5 cartridge: 5h 00m)*
May 12	09:10 — 14:23 (5 cartridge: 5h 13m)*
May 20	09:13 — 12:22, 13:25 — 14:23 (4 cartridge: 4h 07m)*
June 01	09:15 — 14:17 (5 cartridge: 5h 02m)
June 05	09:10 — 14:01 (5 cartridge: 4h 51m)*
June 09	09:09 — 13:59 (5 cartridge: 4h 50m)*
June 19	09:15 — 14:06 (5 cartridge: 4h 51m)

Total: 44h 41m

* Video images from aircraft window are available.



Statistics based on the video images on 9th,12th,and 20th May 2000

Clear Sky Ratio (%)

	left	riverine	right	average
April 24	95.8	100.0	100.0	98.9
May 1	100.0	100.0	95.7	97.7
May 12	100.0	100.0	98.7	99.4
May 20	43.4	91.4	30.8	49.0
June 5	57.4	94.6	48.9	60.9
June 19	84.4	100.0	100.0	96.0
Average	78.9	97.7	81.5	84.2

地表面熱収支は常に
閉じるのか？

GAME-AAN、EBEX

宮崎 真

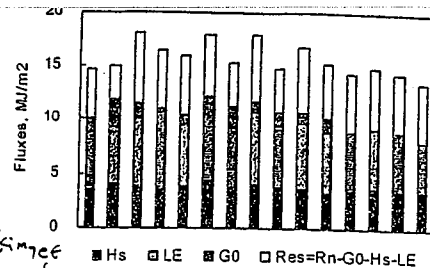
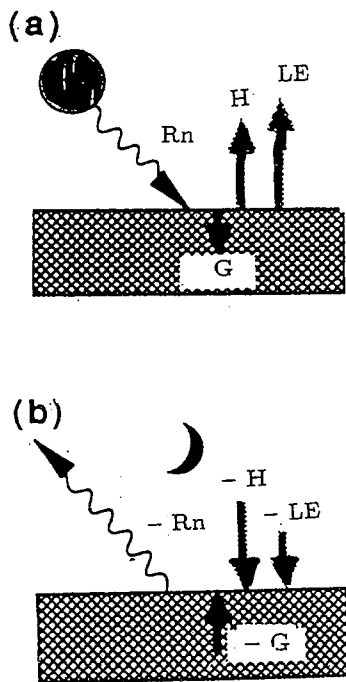
地表面熱収支は常に閉じる

のか？

— GAME-AAN, EBEX —

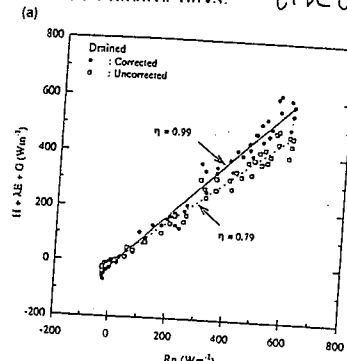
宮崎真(筑波大TERC)、宮本格・
木村富士男・安成哲三(筑波大)

The energy budget equation
 $R_n = H + LE + G$

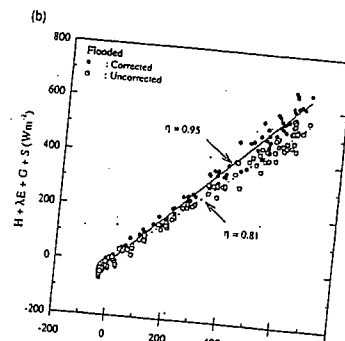


Wang, J., J. King et al.
 (1999)
 Proc. Int. Game
 Tibet WS

Fig.2b The total day-accumulation of Hs, LE, G₀, and the residual R_n-(Hs-LE-G₀) of the 15 clearer days. tibet-Naam



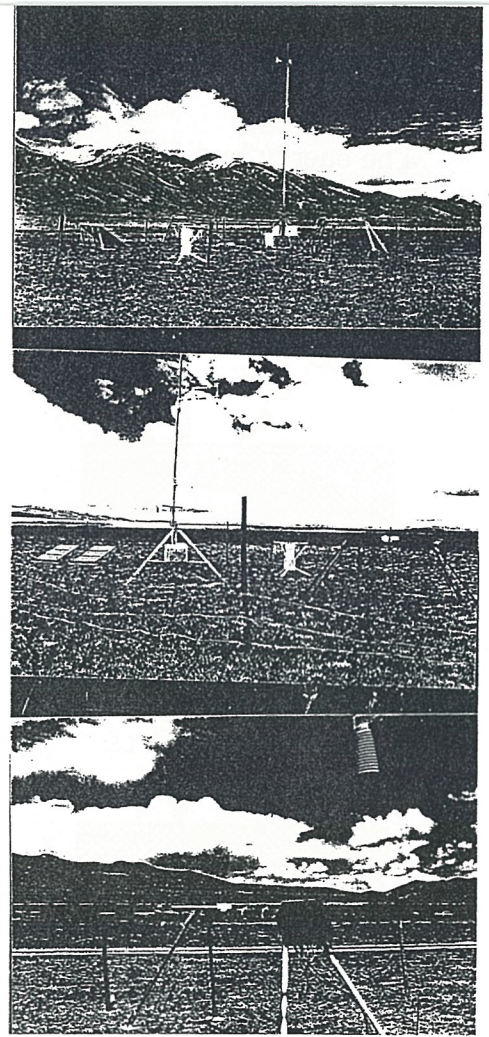
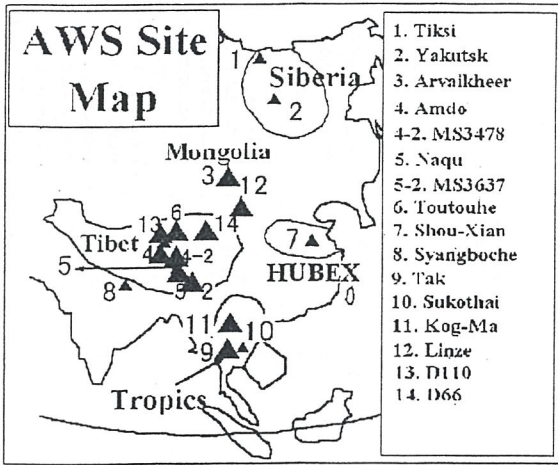
Hamazono et al (1998)
 Hydrol. Process.



研究の背景と目的

近年、顕熱フラックスや潜熱フラックスを直接測定する渦相関法等による観測が盛んになっている。それらの観測結果において地表面熱収支の不均衡(Imbalance:顕熱フラックス+潜熱フラックス+地中熱流量の合計が正味放射量と合わない)が多数報告されている。元来、地表面熱収支は不均衡が起こらない、即ち、閉じるという事を前提として理論が作られており、モデルなどの検証データとして観測値を用いる場合に、閉じていないデータは適さない。さらに観測値そのものを定量的に議論する際にも、大きな障害となる。本研究では地表面熱収支が閉じるときと閉じないときそれぞれに、どのような違いがあるのかを明らかにすることを目的とする。

*



South
FACE

North
FACE

Local
Surface
temp w
soil all
earth has
no
permafrost
- Europe

file://C:\data\txt\aan\game-aan_site_map2.jpg

00/12/12

G. N. Panin et al. (1998) Theor. Appl. Climatol. 66 163-178

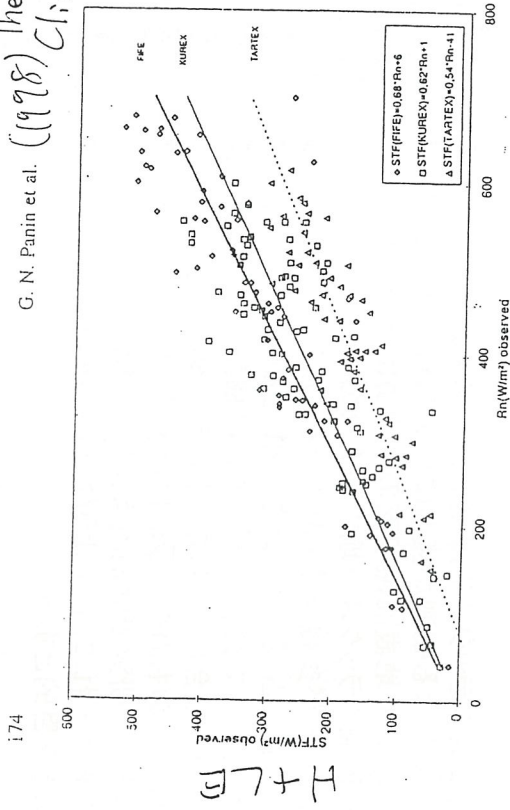
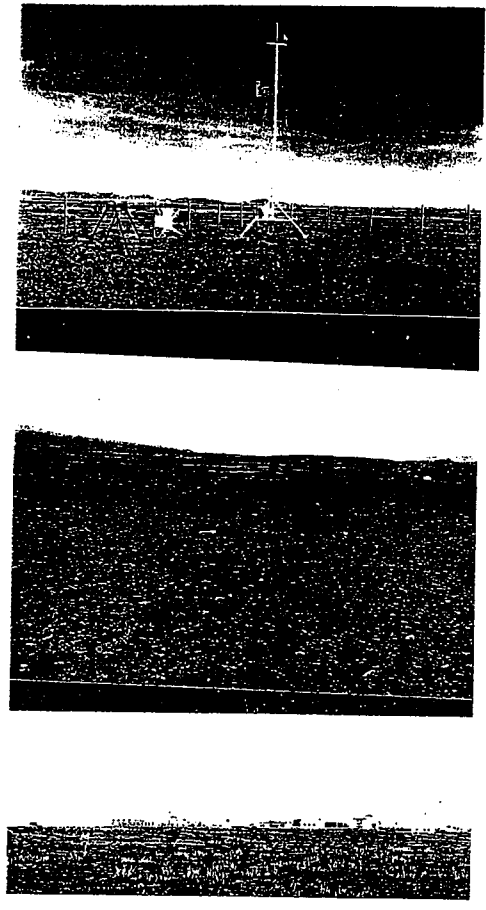
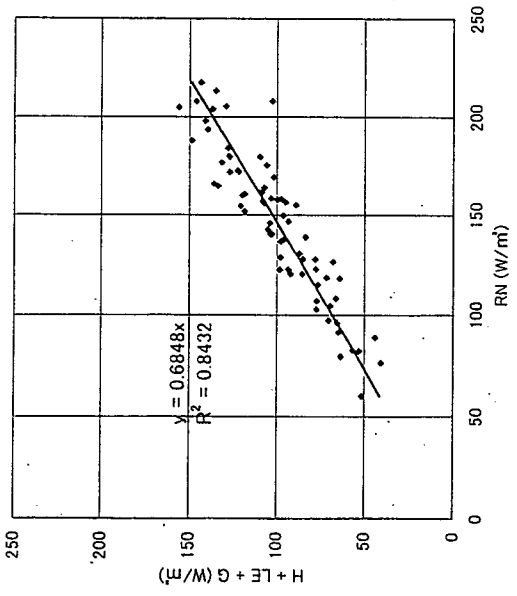


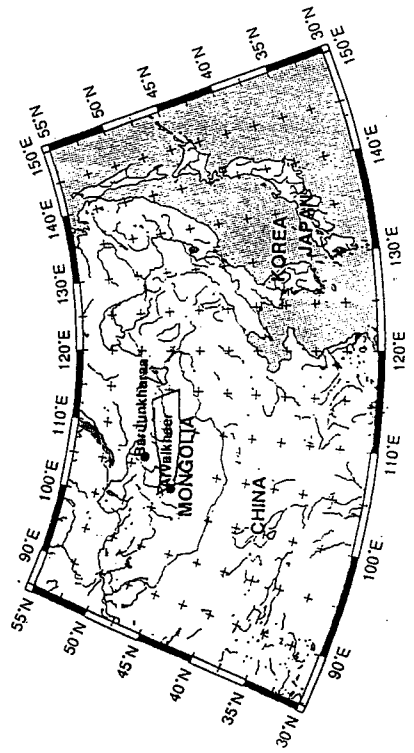
Fig. 7. Relation between the observed surface turbulent fluxes (STF) and the net radiation (R_n) for the e; KUREX and TARTEX.

~~then~~ Daily mean values at Fluxes

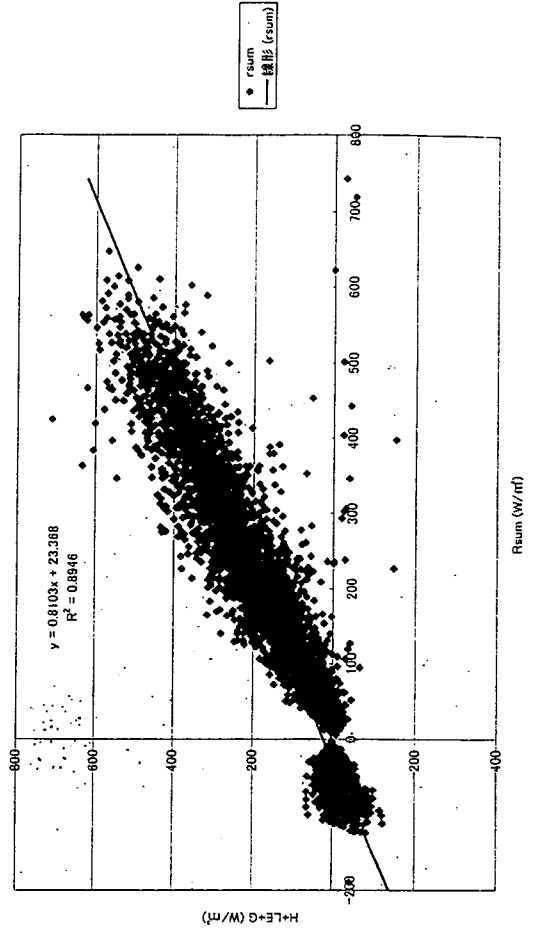
Comparison of surface energy flux in Tibet



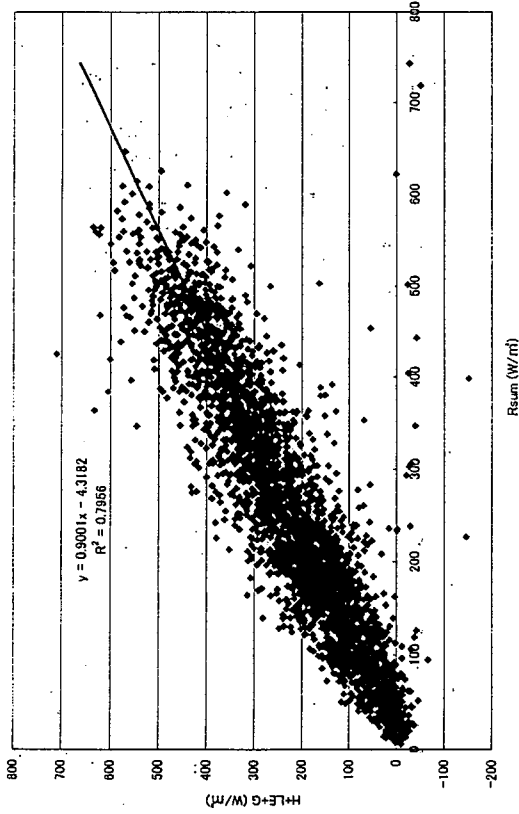
Location Map



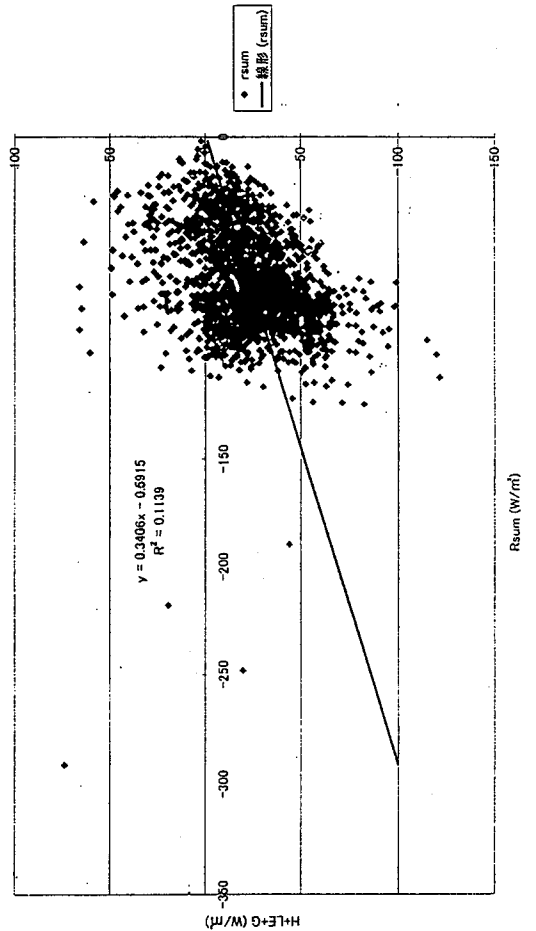
Comparison flux 2000 all day



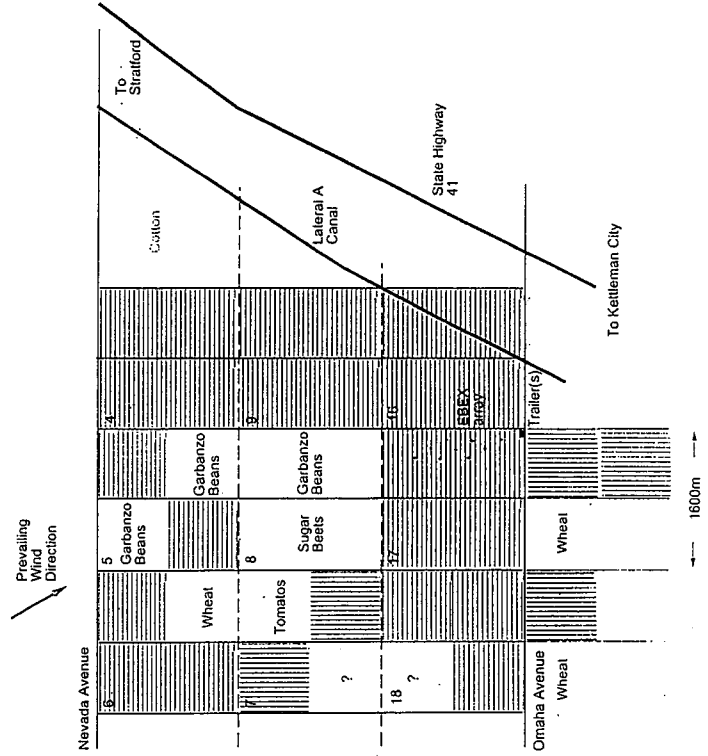
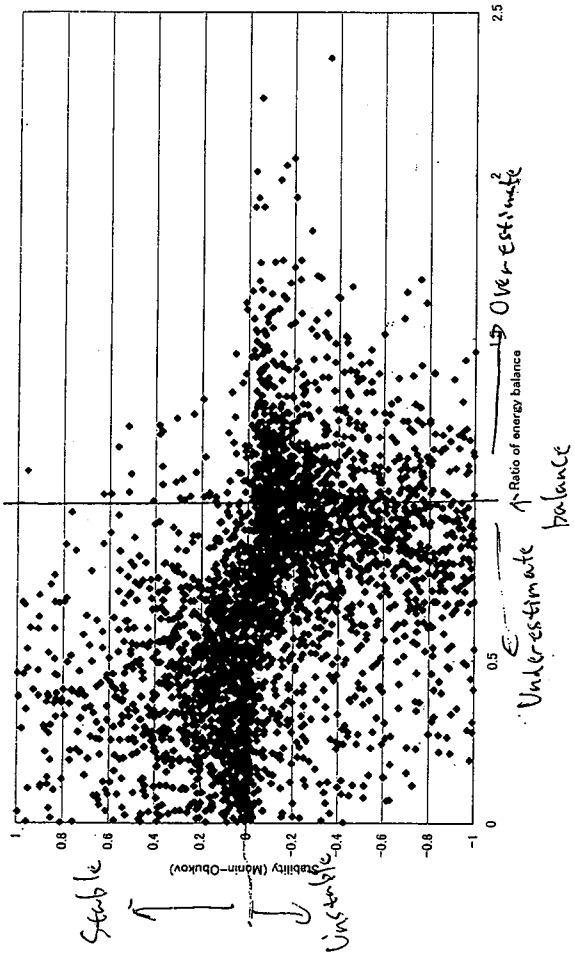
Comparison flux 2000 daytime



Comparison flux (night) 2000 night time



Ratio of energy balance v.s. Stability in Mongolia in 2000



1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 9000 10000

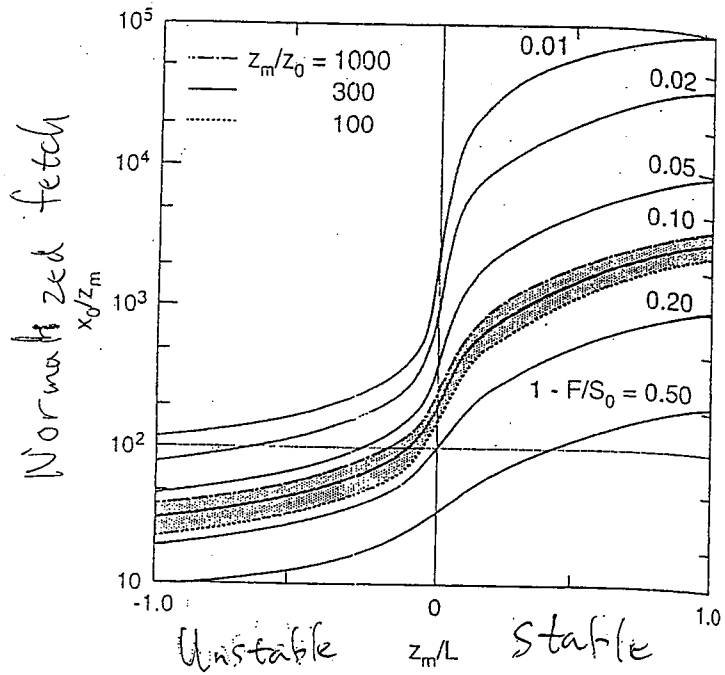


FIG. 5. Normalized fetch x_0/z_m required for the measured flux to be within specified fractions of the surface flux, as a function of z_m/L and z_m/z_0 .

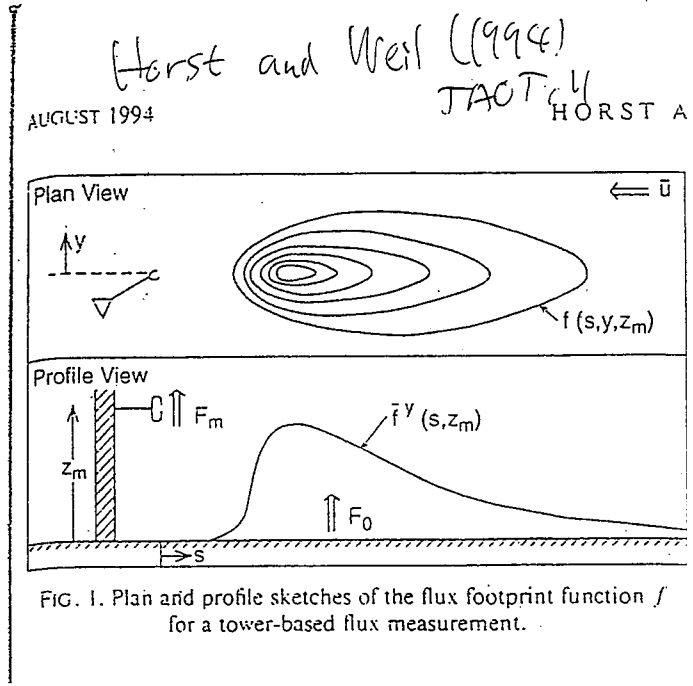
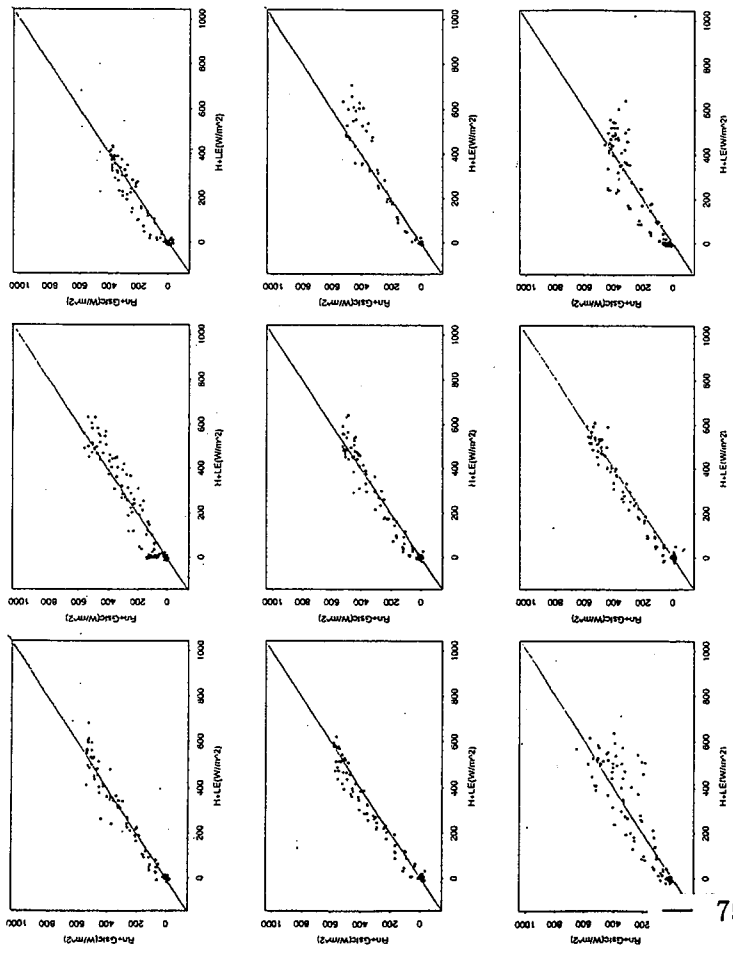


考察とまとめ

* チベットの永久凍土地形上においては、熱配分の総量は正味放射量の7割程度でしかなかった。一方、モンゴル高原のステップ草原地帯においては、日中夜間を通して、正味放射量の8割程度しか測定されなかったが、日中のみならず9割程度測定する事ができた。またアメリカの綿畑における測定結果では、正味放射量の95%近く測定する事ができて、ほぼ熱収支は閉じていた。

* 過去の研究では、熱収支の不均衡の大きさがもっと大きい結果も見られたが、その多くが不均一な地表面上の測定によるものだった。チベット高原は永久凍土地形による地表面の不均一性が大きかった為に、均一なモンゴル高原等に比べて不均衡が大きくなったと考えられる。さらに、モンゴルにおいて日中に比べて、夜間の不均衡が大きくなったのは、安定な夜間には不安定な日中に比べてフットプリントが大きくなる為と考えられる。

Plot of H+LE and P+G+T on 14-16 Aug. EDEX00



東大生研
データアーカイブセンター

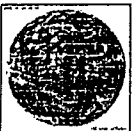
越智士郎

Satellite Image Archive for Network



Images from NOAA Environmental Satellites

- The Latest Quicklook Image (about 50KB)
- Archived Quicklook Images
- Search for Quicklook Images
- Archived Geometrically Corrected Temperature Images (JAPAN)
- Archived Geometrically Corrected Weekly NDVI Images (JAPAN)

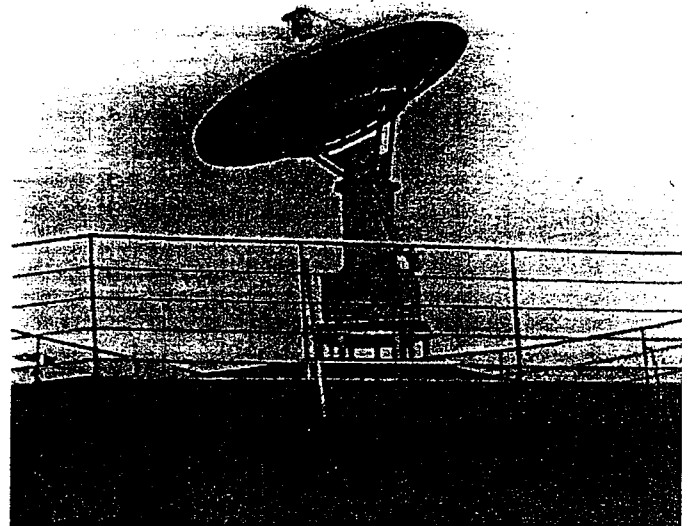


Images from Geostationary Meteorological Satellite

- The Latest Quicklook Image (about 100KB)
- Archived Quicklook Images
- Archived Images Around Japan

<http://komagome.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp/SatIAN/>

2000/12/11



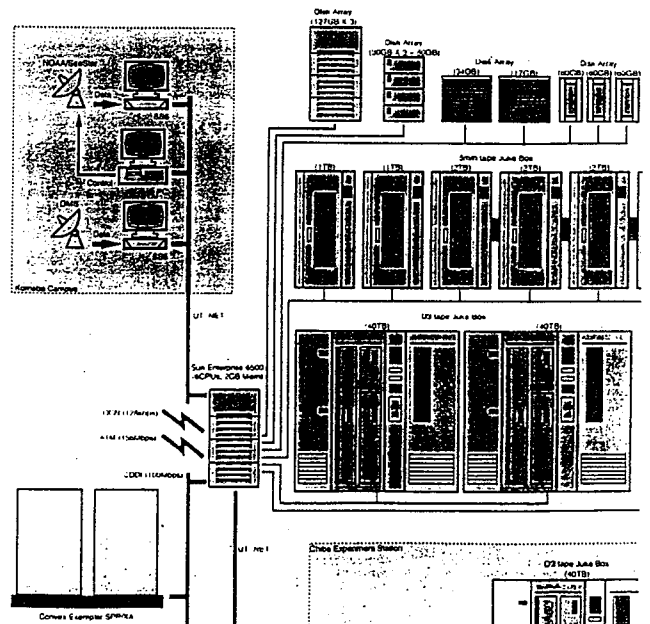
Satellite Image Receiving, Processing and Archiving System

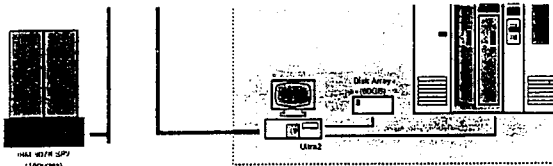


Supporting Satellites

- NOAA Environmental Satellites
- Geostationary Meteorological Satellites (GMS)
- SeaWiFS (Currently Not Available)

System Organization





Receiving System

- NOAA HRPT
 - 2.4m Parabolic Reflector Antenna (Dundee Satellite Systems)
 - IBM PC Compat. for Antenna Control
 - SPARCstation 5 for HRPT Data Ingestion
- GMS S-VISSR
 - 3.7m Parabolic Reflector Antenna (Dundee Satellite Systems)
 - SPARCstation 5 for S-VISSR Data Ingestion



Processing System

- Convex Exemplar SPP/XA (4 hypernodes)
- IBM 9076 SP-2



Archiving System

- File Server
 - SUN Enterprise 6500 (8CPUs, 2GB Memory)
- Disk Array
 - SUN Enterprise Network Array A5000 (127GB * 3)
 - SPARCstorage Array (30GB * 3 + 60GB * 2)
 - Hitachi A-6511 (34GB + 17GB)
 - Hitachi A-6531 (60GB * 3)
- Tape Juke Box
 - D3 Tape Juke Box (40TB * 3) (StorageTek)
 - 8mm Tape Juke Box (1TB * 2 + 2TB * 4) (NCL Communication)
 - D1 Tape Juke Box (2.3TB) (Sony)
- Hierarchical Storage Management Software
 - VERITAS HSM

Network

- ATM (156Mbps)
- CDDI (100Mbps)
- ISDN (1.5Mbps)
- Ethernet (100Mbps, 10Mbps)

Coverage Area by IIS HRPT Ground Station

<http://komagome.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp/CompEnv/SatSys-E.html>

2000/12/11

<http://komagome.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp/CompEnv/SatSys-E.html>

2000/12/11

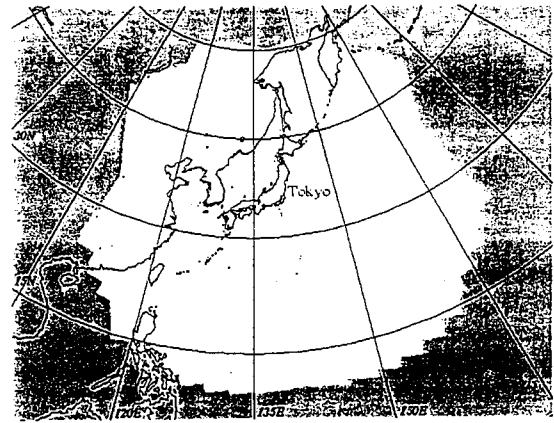
gopher.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp の Gopher ルート

1/1 ページ

1/1 ページ

gopher.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp の Gopher ルート

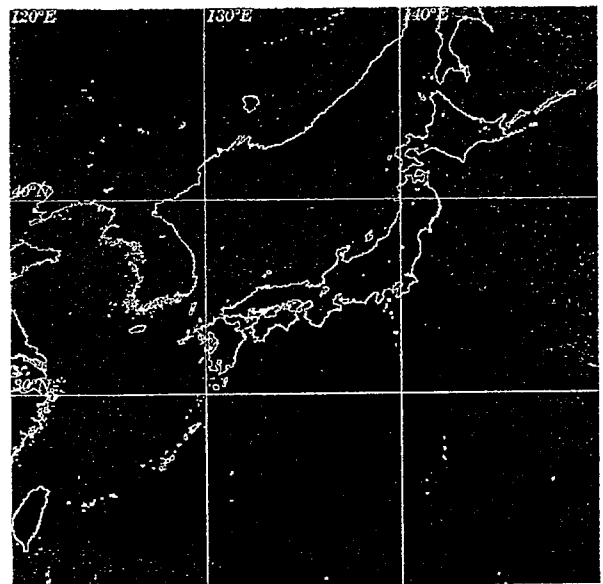
01/11/2000 07:52午前	ディレクトリ	The Beginning of January
01/21/2000 07:52午前	ディレクトリ	The Middle of January
02/01/2000 08:00午前	ディレクトリ	The End of January
02/11/2000 07:52午前	ディレクトリ	The Beginning of February
02/21/2000 07:52午前	ディレクトリ	The Middle of February
03/01/2000 07:59午前	ディレクトリ	The End of February
03/13/2000 07:14午後	ディレクトリ	The Beginning of March
03/21/2000 07:52午前	ディレクトリ	The Middle of March
04/03/2000 10:49午後	ディレクトリ	The End of March
04/11/2000 07:52午前	ディレクトリ	The Beginning of April
04/21/2000 07:51午前	ディレクトリ	The Middle of April
05/01/2000 07:58午前	ディレクトリ	The End of April
05/11/2000 07:51午前	ディレクトリ	The Beginning of May
05/22/2000 11:28午前	ディレクトリ	The Middle of May
06/01/2000 07:59午前	ディレクトリ	The End of May
06/11/2000 07:35午前	ディレクトリ	The Beginning of June
06/21/2000 07:51午前	ディレクトリ	The Middle of June
07/01/2000 07:52午前	ディレクトリ	The End of June
07/11/2000 07:52午前	ディレクトリ	The Beginning of July
07/21/2000 07:51午前	ディレクトリ	The Middle of July
08/01/2000 07:51午前	ディレクトリ	The End of July
08/11/2000 07:52午前	ディレクトリ	The Beginning of August
08/21/2000 07:51午前	ディレクトリ	The Middle of August
09/01/2000 07:54午前	ディレクトリ	The End of August
09/11/2000 07:52午前	ディレクトリ	The Beginning of September
09/21/2000 07:51午前	ディレクトリ	The Middle of September
10/01/2000 07:52午前	ディレクトリ	The End of September
10/11/2000 07:52午前	ディレクトリ	The Beginning of October
10/21/2000 07:52午前	ディレクトリ	The Middle of October
11/01/2000 07:54午前	ディレクトリ	The End of October
11/11/2000 07:51午前	ディレクトリ	The Beginning of November
11/21/2000 07:52午前	ディレクトリ	The Middle of November
12/01/2000 07:52午前	ディレクトリ	The End of November
12/11/2000 07:52午前	ディレクトリ	The Beginning of December
12/11/2000 05:59午後	ディレクトリ	The Middle of December



Received Images

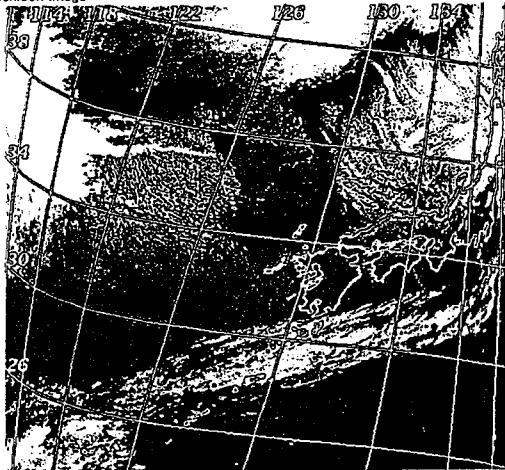
- Quicklook Images

nemoto@tkl.iis.u-tokyo.ac.jp

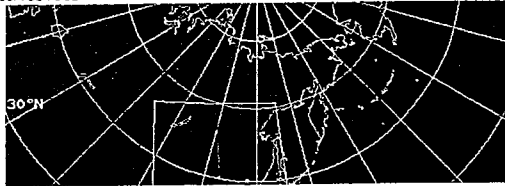


NOAA HRPT Image Infomation

- ↪ Satellite Name
NOAA-12
- ↪ Date and Time
Dec 11 2000 5:07PM - Dec 11 2000 5:19PM (JST)
- ↪ Direction
Ascending
- ↪ Original File
AH12121100080557 (118818260 Bytes)
- ↪ Receiving Station
IIS : Institute of Industrial Science, University of Tokyo (Tokyo, Japan)
- ↪ Quicklook Image



↪ Observed Area

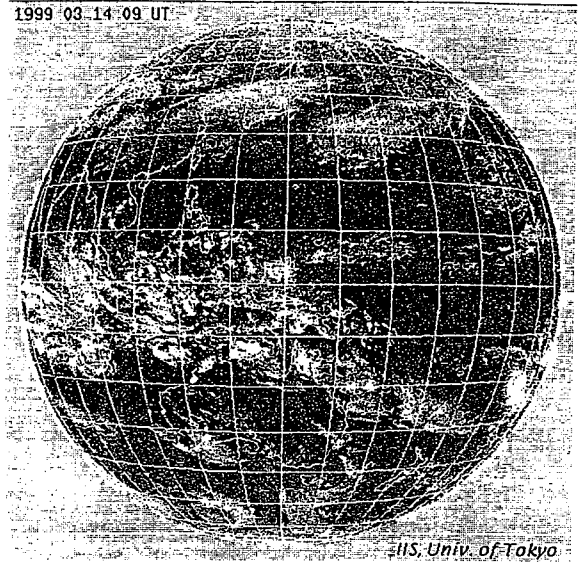


<http://komagome.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp/SatIAN/cgi-bin/nph-noaa-info-latest>

2000/12/11

GMS VISSR Image Infomation

- ↪ Satellite Name
GMS-5
- ↪ Date and Time
Mar 14 1999 6:00PM (JST)
- ↪ Original File
GMS599031409 (5862400 + 5862400 + 5862400 + 5862400 + 84418560 Bytes)
- ↪ Quicklook Image



IIS, Univ. of Tokyo

www-admin@tkl.iis.u-tokyo.ac.jp

<http://komagome.tkl.iis.u-tokyo/SatIAN/cgi-bin/nph-gms-info-latest>

99/03/14

NOAA HRPT Image Searcher

Input date and time.

Year
1999
Month
2
Day
Hour
10-16
Time Zone
JST UT
Satellite Name
NOAA-
Observed Point
Latitude (deg.)
Longitude (deg.)

Click [here](#) to retrieve.

NOAA HRPT Image List

Click [here](#) to retrieve.
Click [here](#) to reset.

- Feb 1 1999 12:49PM (JST)
- Feb 1 1999 2:27PM (JST)
- Feb 1 1999 4:32PM (JST)
- Feb 2 1999 12:38PM (JST)
- Feb 2 1999 2:16PM (JST)
- Feb 2 1999 4:10PM (JST)
- Feb 3 1999 12:28PM (JST)
- Feb 3 1999 2:05PM (JST)
- Feb 3 1999 3:49PM (JST)
- Feb 4 1999 1:53PM (JST)
- Feb 4 1999 3:36PM (JST)
- Feb 5 1999 1:42PM (JST)
- Feb 5 1999 3:08PM (JST)
- Feb 5 1999 3:24PM (JST)
- Feb 5 1999 4:43PM (JST)
- Feb 6 1999 1:32PM (JST)
- Feb 6 1999 3:13PM (JST)
- Feb 6 1999 4:21PM (JST)

[SatIAN \(SATellite Image Archive for Network\) Home Page](#)

2/2 ページ

- ↪ [Movie of last 24 hours \(about 300KB\)](#)
- ↪ [Movie of last 7 days \(about 600KB\)](#)

Descriptions

- ↪ [Satellite Image Receiving and Processing System](#)
- ↪ [Quicklook Image](#)

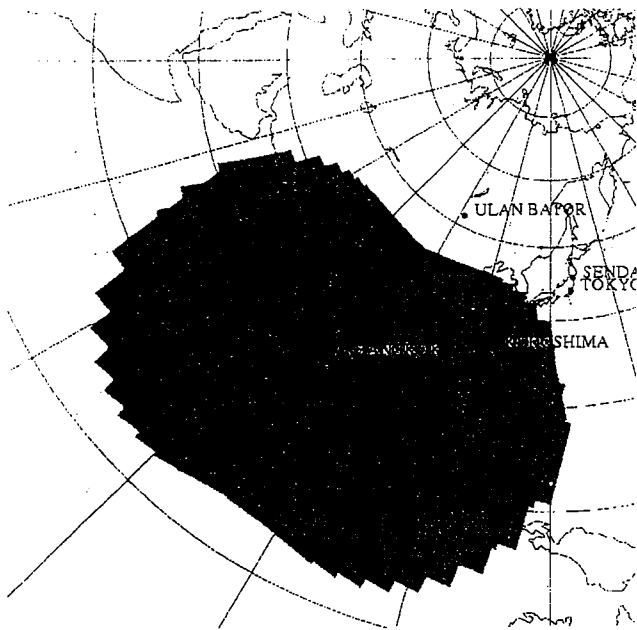
Other WWW Servers

- ↪ [NOAA \(National Oceanic and Atmospheric Administration\)](#)
- ↪ [Global Land 1-KM AVHRR Data Set Project](#)
- ↪ [Japan Meteorological Agency](#)
- ↪ [SeaWiFS Project](#)

www-admin@tkl.iis.u-tokyo.ac.jp

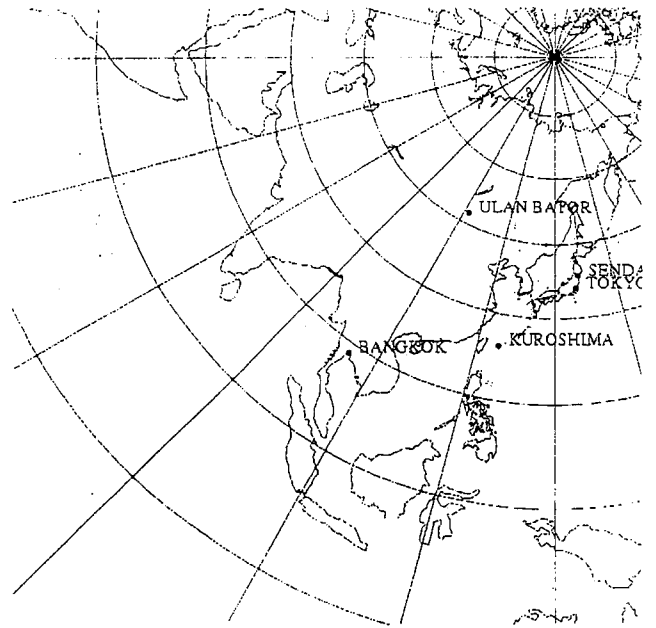
<http://komagome.tkl.iis.u-tokyo/SatIAN/Welcome.html>

99/03/14



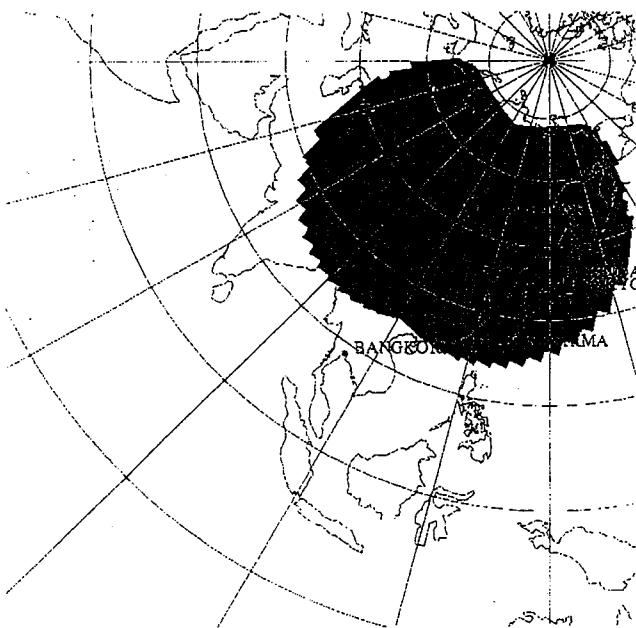
file://E:\Desktop Folder\書類\NOAA受信範囲\bangkok.gif

2000/12/11



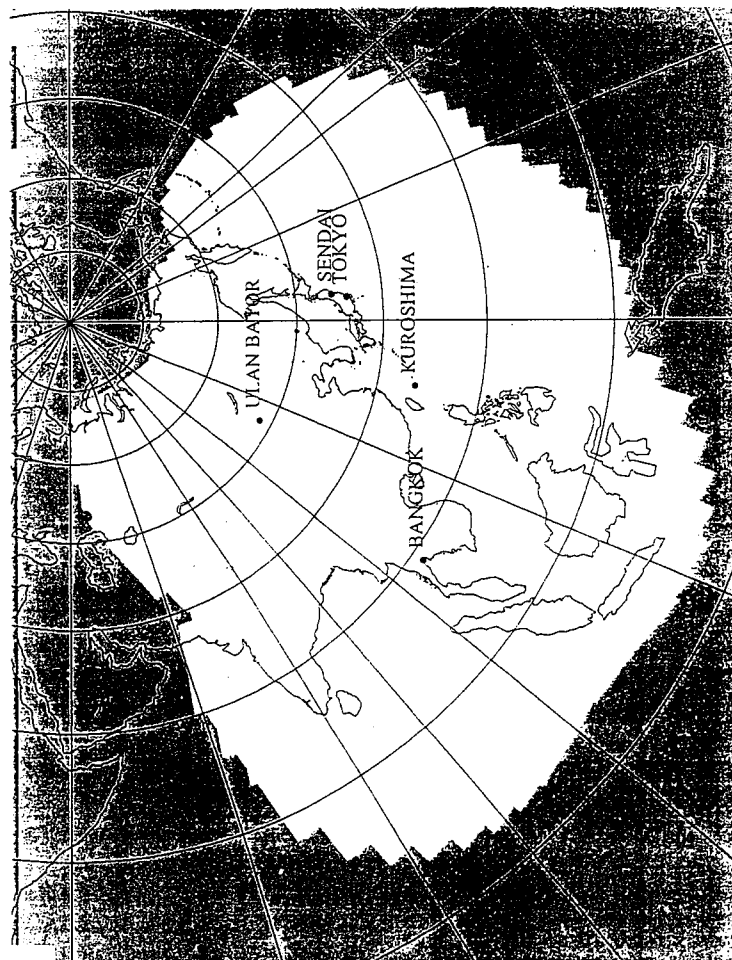
file://E:\Desktop Folder\書類\NOAA受信範囲\tokyo.gif

2000/12/11



file://E:\Desktop Folder\書類\NOAA受信範囲\ulanbator.gif

2000/12/11



衛星地理情報データ・アーカイブシステム

オペレーションマニュアル



東京大学 生産技術研究所

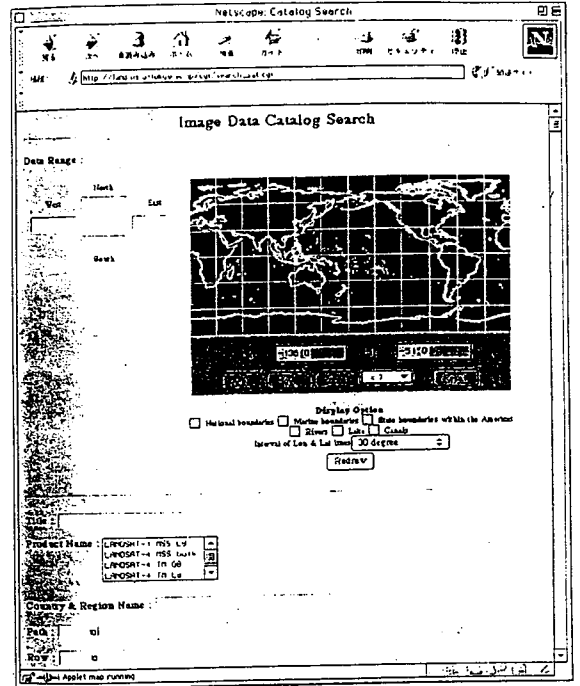


図5.2.12 画像データカタログ検索画面

(2) 画像データ検索リスト

画像データの検索結果を表示します

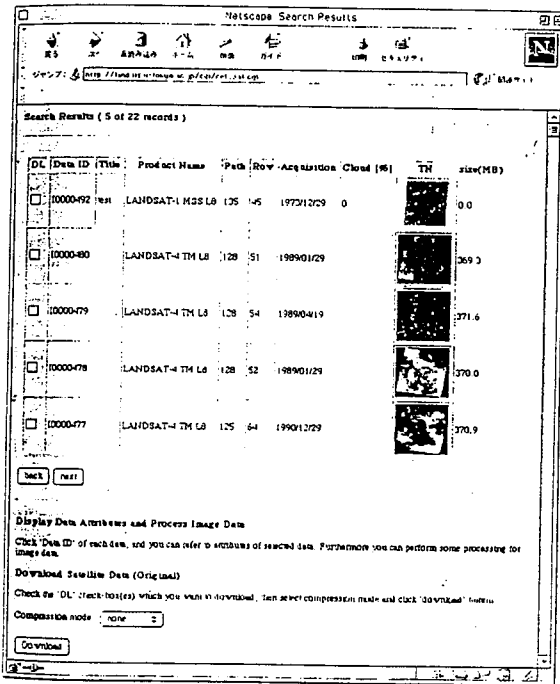


図5.2.14 画像データ検索リスト

(b) 画像データの属性表示

検索リストから属性を見たいデータのData IDをクリックしてください。クリックしたデータはパレットマップ、ブラウザ画像及び以下のカタログ情報が表示されます。但し、カタログ情報に緯度・経度の緯度・経度情報が無い場合にはパレットマップは表示されません。また、パレット画像のURLがカタログ情報に無い場合にはブラウザ画像は表示されません。

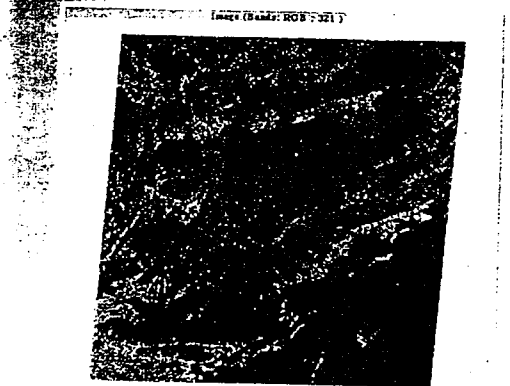
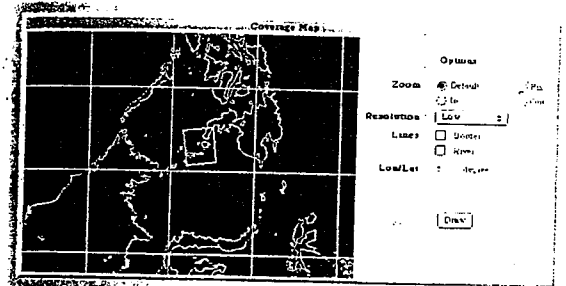


図5.2.17 カタログ情報に緯度・経度の無い画像

5.3. 画像加工処理

5.3.1. 画像切り出し処理

(1) 画像切り出し範囲の指定
 画像データの属性表示画面から Clip Image Data ボタンをクリックすると、画像切り出し画面 (Clipping Image) が表示されます。但し、切り出し処理ができないデータ (フォーマット) には、このフォーマットにより) の場合には、ボタンは表示されません。

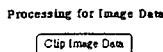


図 5.3.1.1 画像切り出し処理の画面表示ボタン

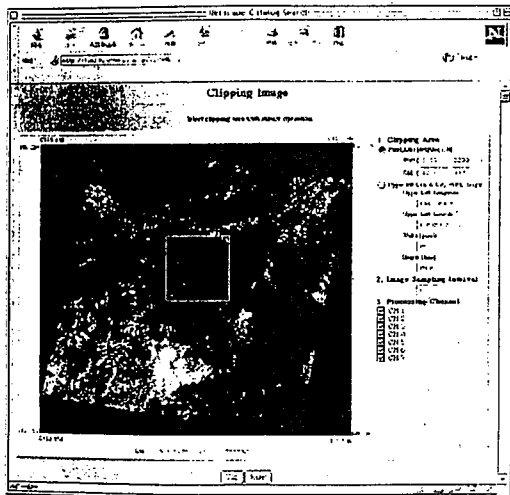


図 5.3.1.2 画像切り出し処理画面

(a) GCPデータの属性表示

検索リストから属性を見たいデータの (GCP ID) をクリックしてください。クリックしたデータは、GCP チップ画像、周辺写真、地形図画像のサムネイル画像、及び存在カタログ情報が表示されます。

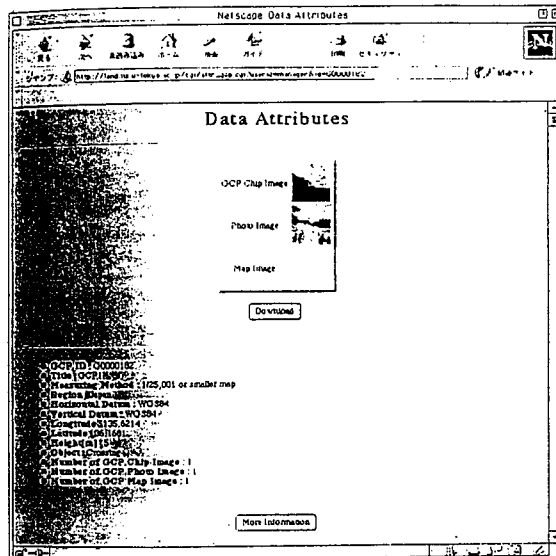
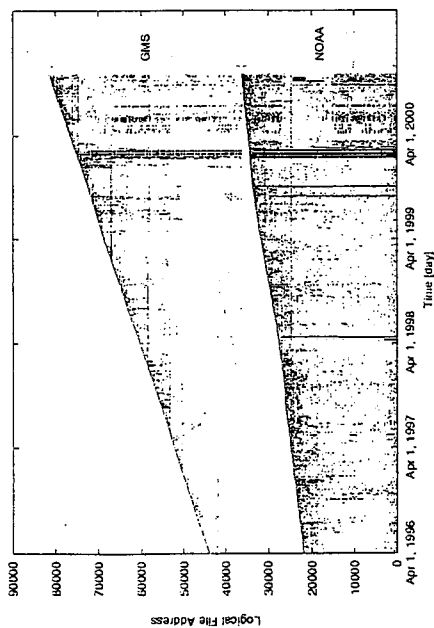
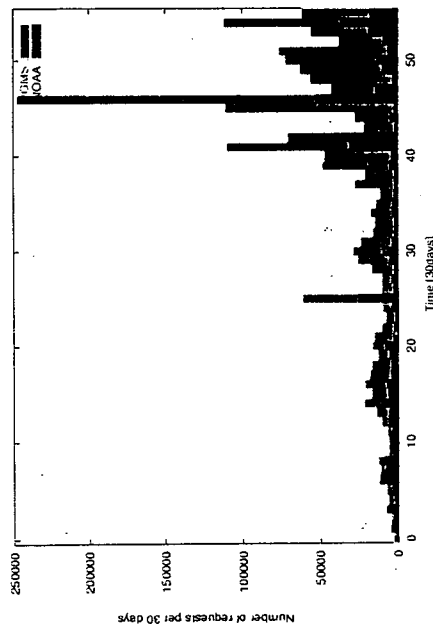


図 5.3.1.5 GCPデータの属性表示

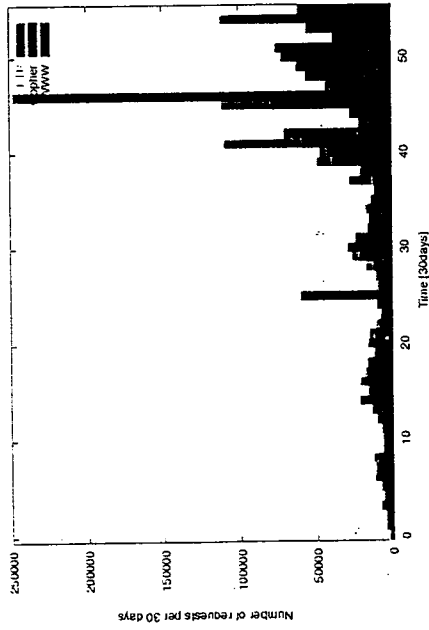
アクセス分布



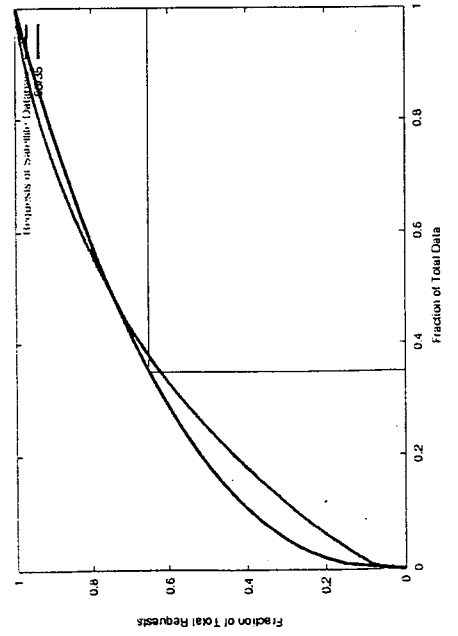
30日毎のリクエスト数 (画像種別)



30日毎のリクエスト数 (プロトコル別)



アクセスローカリティ



東北大学
データアーカイブセンター

工藤純一

1. 東北大学での衛星画像データベース構築の主な経緯

- (1) 1988年・東北大学理学部でNOAAの受信開始
1990年・東北画像データベース (TIDAS) の公開
- (2) 1996年・東北大学大型計算機センターでNOAAの受信開始
・日本画像データベース (JAIDAS) の公開
- (3) 1999年・東北大学東北アジア研究センターの国際共同研究の一環として、ロシア科学アカデミーシベリア支部でNOAAの受信と即時データ転送の開始
・シベリア画像データベース、モンゴル画像データベースの公開
- (4) 2000年・東北大学東北アジア研究センターの国際共同研究の一環として、アラスカ大学で受信したNOAAの即時データ転送開始
- (5) 2001年・東北大学ノア画像データベースの公開予定

-
- 第1期 1988年～1995年 理学研究科の川村教授を中心とする「受信～画像データベース構築」の一環システムの構築
 - 第2期 1996年～1998年 大型計算機センターを中心とするシステムの発展
 - 第3期 1999年～2000年 東北アジア研究センターを中心とする国際共同研究へ展開

2. 東北大学での衛星画像データベースの利用実績

表 日本画像データベース

年度	出力画像枚数	備考
1993 (H5)	2,384	TIDAS
1994 (H6)	7,834	
1995 (H7)	26,907	JAIDAS
1996 (H8)	42,776	
1997 (H9)	80,772	
1998 (H10)	74,241	
1999 (H11)	130,467	

3. 東北大学での一日当りの衛星画像データのデータ量

表 一日当りのデータ処理量の推移 (GB)

期間	データ量：主な担当部局	計算機
第1期	0.5：理学研究科での受信データ	Mini
第2期	1.5：大型計算機センターでの受信	WS
第3期	4.0：東北アジア研究センター (2.5GB)	PC

4. 東北大学東北アジア研究センターでのノア方針

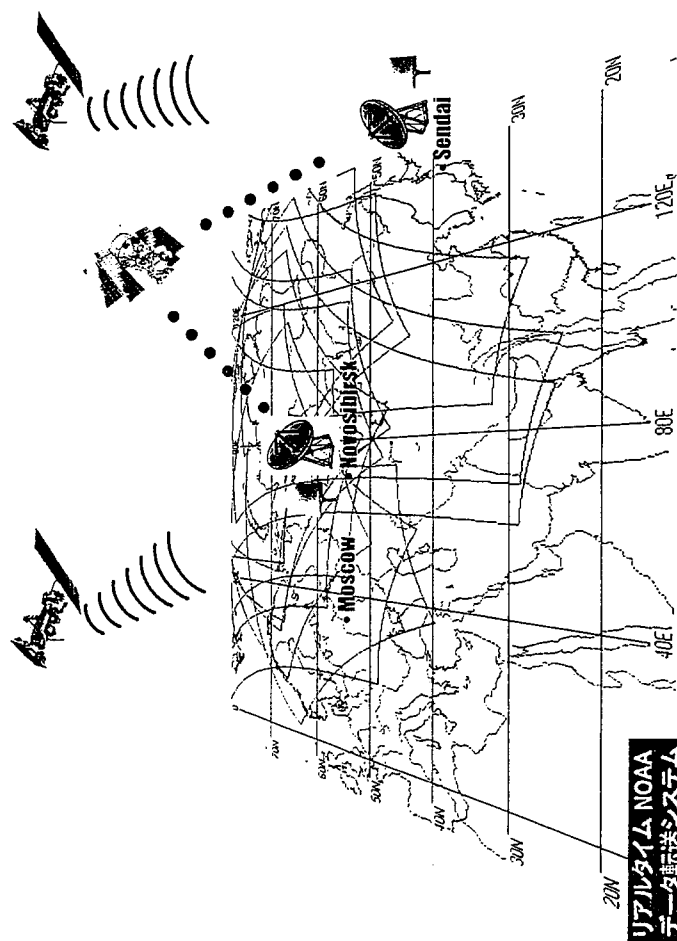
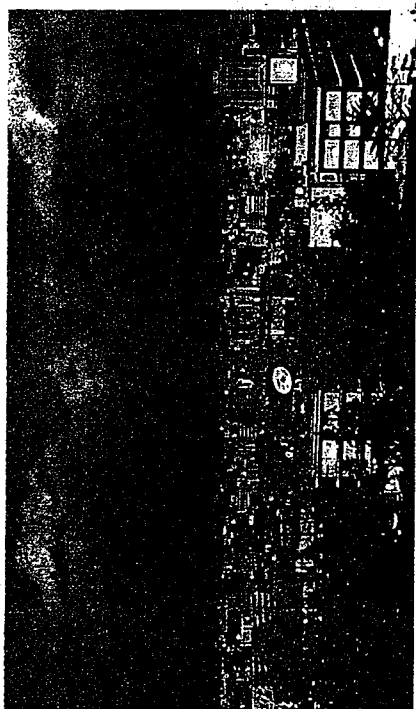
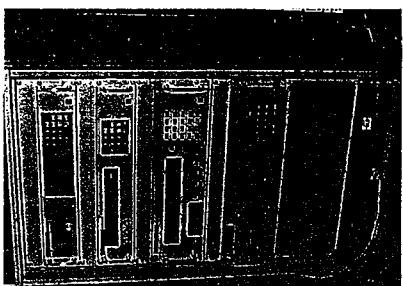
- ステージ1：新たなデータの受信
生データとしての保管・管理、データ獲得、それ自体が一つの共同研究の成果である。
- ステージ2：データ解析
基本データ作成が含まれ、そのデータ解析そのものが、それぞれのプライオリティーを主張でき、それを様々な形で公開する。
- ステージ3：地球物理学的研究
例えば、理学研究科の川村宏教授のような海洋気象データなどとして特化したデータ解析と利用が行われるステージである。
東北大学ではヤマセ、エルニーニョ関係、森林火災の解析、雪の解析などで研究成果が多数ある。
- ステージ4：人間・環境・文化・生活等の人間の営為との関わりを究明する研究
本センターがノアデータを利用する基本線として、このステージを最終目標とし、その具体化に向けて様々な試行錯誤を繰り返す。社会的な還元、国際的な還元をしていく。
さしあたり、中国に関わる10年程度のデータ処理でどのようなことが可能かの各種検討を開始している。

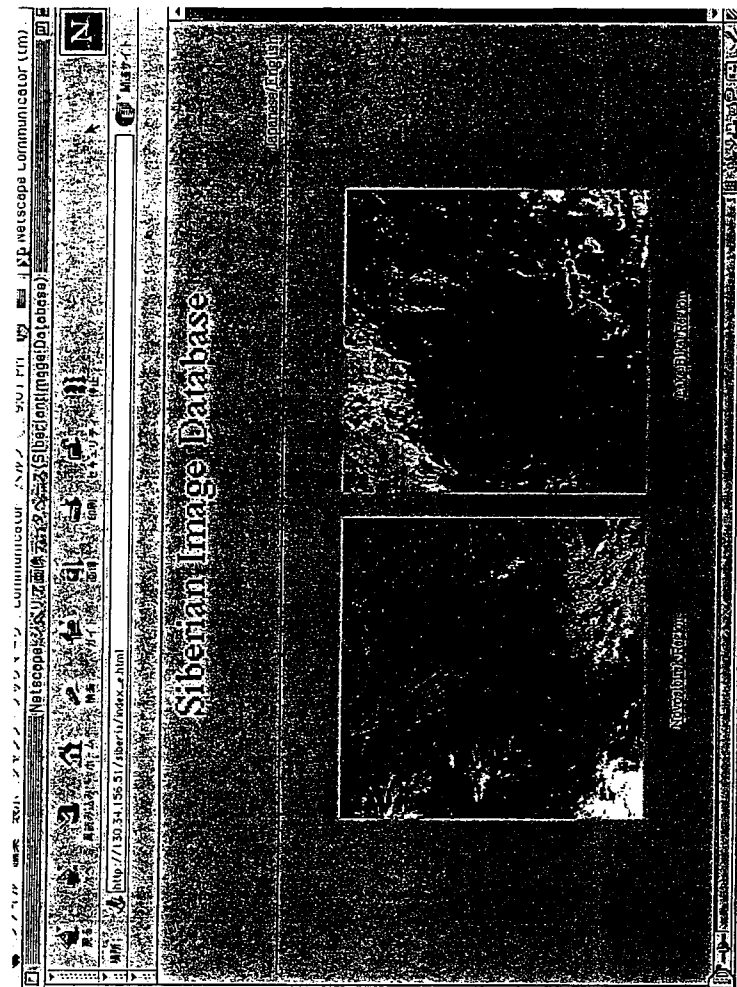
5. 東北大学ノア画像データベース構築計画 (2001年度)

- (1) 日本画像データベース
- (2) シベリア画像データベース
- (3) モンゴル画像データベース
- (4) アラスカ画像データベース
- (5) 中国画像データベース

6. 東北大学の今後の衛星画像データベース構築計画

- (1) 東北大学ノア画像データベースの継続と対象地域の拡大
- (2) 研究インフラとしての衛星画像の共同研究支援体制の整備
- (3) 国際共同研究を活かした衛星データの蓄積と公開





NOAA-14
25 June, 2000

Fig. The mosaic images obtained from NOAA Satellite received at Novosibirsk, Japan and Fairbanks.

Novosibirsk-Sendai-Fairbanks

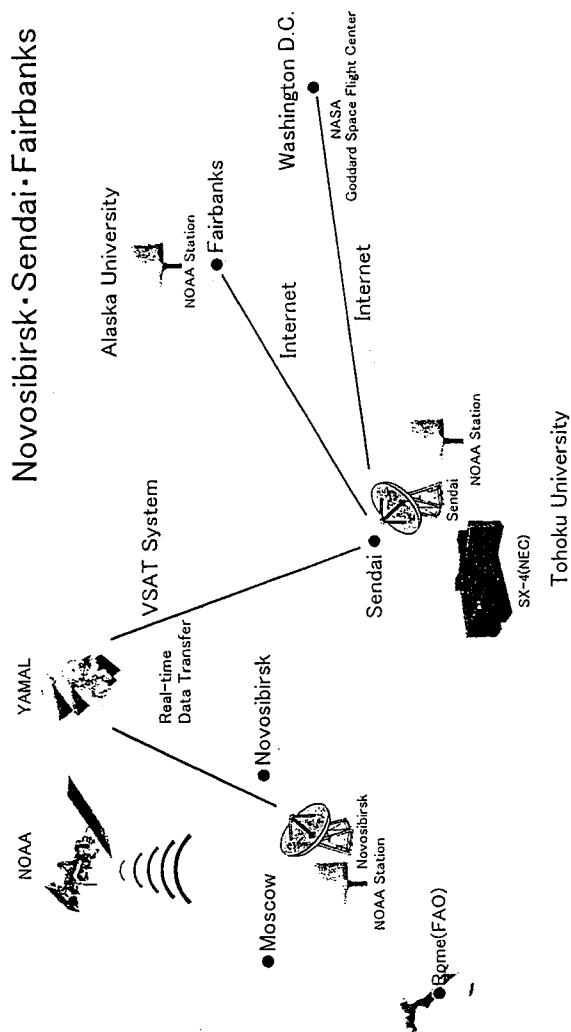


Fig. Outline of the NOAA Image Database Construction using the data from Novosibirsk, Sendai, and Fairbanks Station via the VSAT System and the Internet

7. 21世紀の環境問題に必要な衛星画像データベースの提案

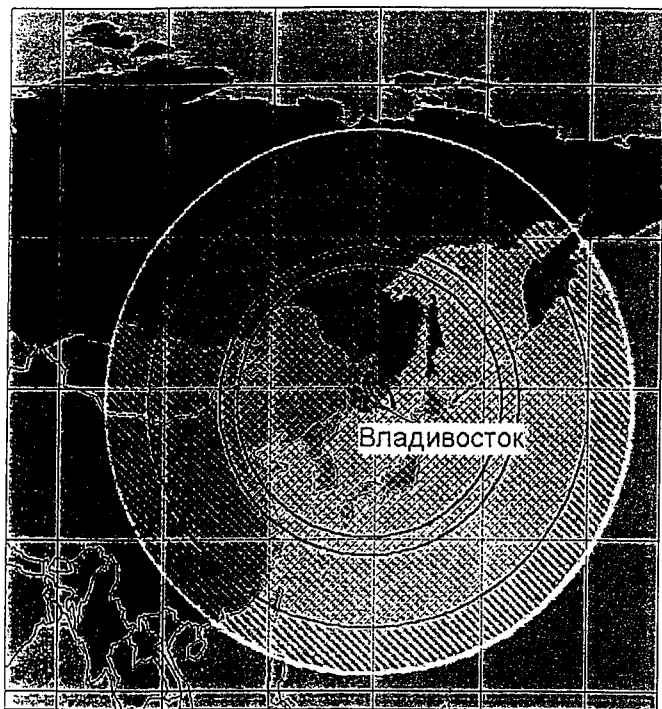
日ロ国際共同研究

21世紀の環境問題を早急解決するためには、ノア衛星の1000倍の分解能を有する1メートル級の衛星画像の利用が不可欠である。日本でこのクラスの画像を購入する場合、5キロメートル四方で17万円と高額であり、また受信局を設置するためには15~20億円規模の予算と毎年の運用経費が必要となる。

そこで、これまでの東北大学の日ロ共同研究の実績からウラジオストクに受信局を設置し、受信したデータを海底ケーブル経由によりリアルタイムで東北大学へ転送し、東北大学で画像化し、データベース化することを計画した。このプランは既にロシア側も了承済みであり、主にロシア製の1メートル級画像が得られる衛星を中心に計画している。この方法ならば、日本で受信局を設置する場合の3分の1程度の予算で実現可能である。

表 1メートル級衛星画像の得られる衛星

衛星名	打ち上げ年	分解能 (m)	観測巾 (km)
(1) Resource-DK	2001	1-4	27-40
(2) System	2003-2005	1-2, 2-50	20, 200



農水省
データアーカイブセンター

児玉正文

SIDaB www.affrc.go.jp/agropedia/

第3回CEReS環境リモートセンシングシンポジウム

SIDaBの紹介

見玉 正文

農林水産研究計算センターデータ管理係
〒305-8601 つくば市観音台2-1-2 (mkoda@affrc.go.jp)

<http://www.affrc.go.jp/agropedia/>

Masahumi Kodama

SIDaB www.affrc.go.jp/agropedia/

SIDaBの概要

- 目的と特徴
- 提供しているデータの種類の
- システム
- データの検索方法
- データのオーダー方法
- システムの使用状況
- 他の機関との協力

Masahumi Kodama

SIDaB www.affrc.go.jp/agropedia/

SIDaBの目的

- リモートセンシング研究へのデータの提供
- リモートセンシング研究以外の研究者へのデータ提供
- 防災など実利用者へのデータ提供
- 農林水産省以外の機関との相互利用

Masahumi Kodama

SIDaB www.affrc.go.jp/agropedia/

SIDaBの特徴

1. データ入手が簡単
WWWで検索、オーダー、ダウンロード
2. 幾何補正、切り出しなどをシステムが実行
3. 利用方法の説明(予定)
4. 無料

Masahumi Kodama

SIDaB www.affrc.go.jp/agropedia/

データ提供範囲

1. 農林水産試験研究機関
2. 国・公立試験研究機関
3. 農林水産業従事者, 行政・普及機関, 環境・防災関係研究機関
4. 日本、アジアをはじめとする世界中

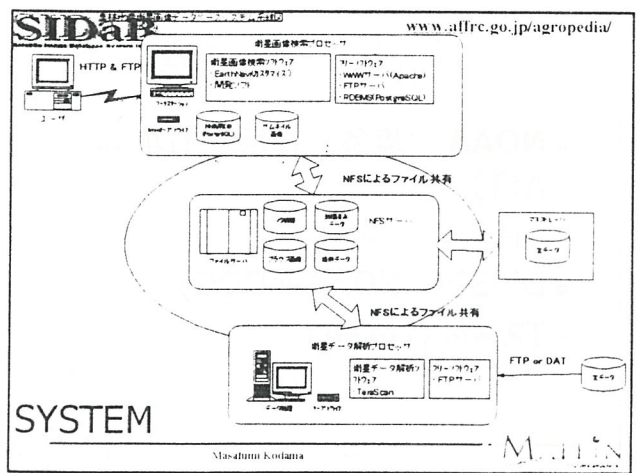
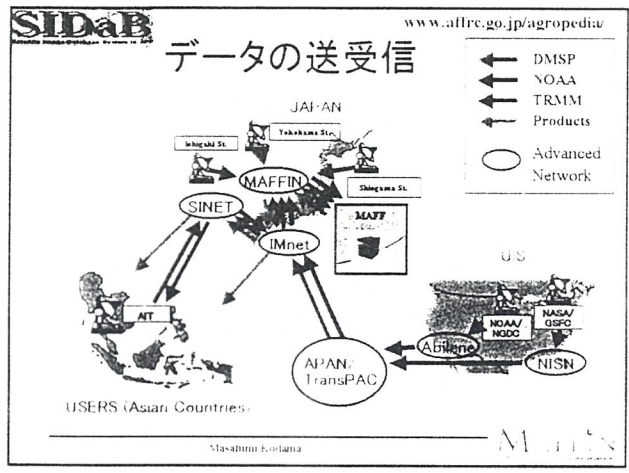
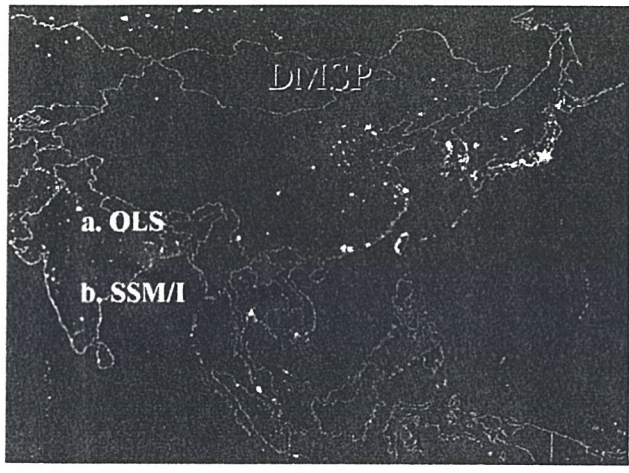
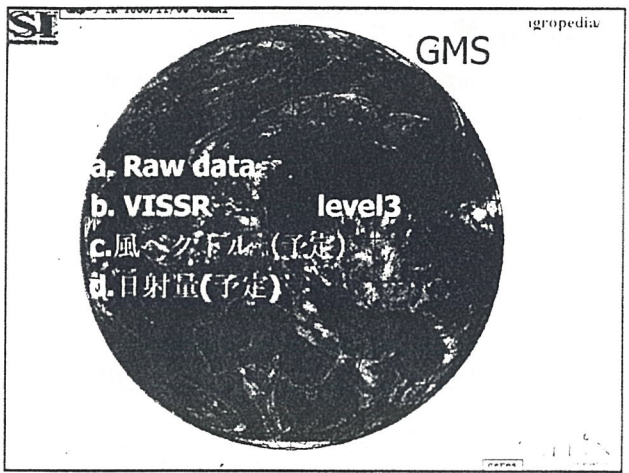
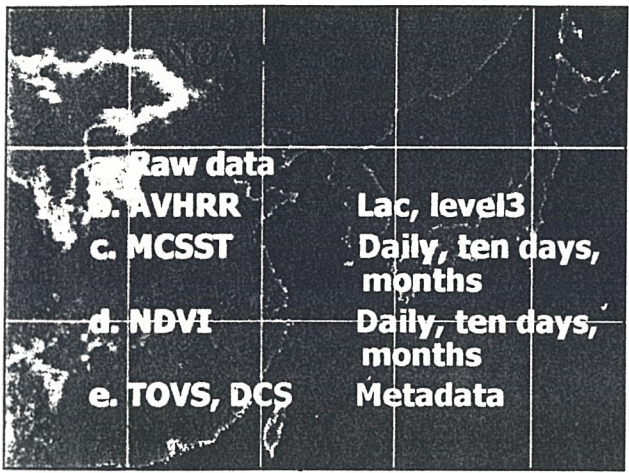
Masahumi Kodama

SIDaB www.affrc.go.jp/agropedia/

提供データと受信局

- NOAA (塩釜, 横浜, 石垣島, AIT)
- GMS (千葉大学)
- DMSP (NOAA NGDC)
- TRMM (NASA)

Masahumi Kodama



-
- SIDaB ソフトウェア www.aifrc.go.jp/agropedia/
1. TeraScan
 NOAA, DMSP, GMSの基本処理
 オーダー時のデータ処理
 2. IDL
 DMSPの処理に使用
 3. ENVI
 DMSP等の処理に使用
- Masahito Kodama

SIDaB www.affrc.go.jp/agropedia/

データ検索システム

- ・ ユーザー登録
- ・ Login
- ・ 検索エリアの設定
- ・ 受信局の選択
- ・ 衛星とデータセットの選択
- ・ 検索結果の表示
- ・ オーダーの追加

M. JIN

SIDaB ユーザー登録 www.affrc.go.jp/agropedia/

M. JIN

SIDaB www.affrc.go.jp/agropedia/

農林水産衛星画像データベースシステム

衛星画像検索開始

2000年11月10日(金) 9:00~17:00までの期間、利用できません。

検索結果の表示

NOAA AVHRR	NOAA TOVS	NOAA MCSST	NOAA MODV	DMSP OLS	GIS S-VISER
------------	-----------	------------	-----------	----------	-------------

M. JIN

SIDaB データ検索 www.affrc.go.jp/agropedia/

M. JIN

SIDaB www.affrc.go.jp/agropedia/

受信期間、雲量など

SIDaB / 検索 / 受信期間 / オーダー / ヘルプ / 検索履歴 / 検索履歴 / 検索履歴

受信期間: 年 [1992] 月 [04] 日 [26] 時 [00] 分 有効開始日 1993/10/12
 終了 [2000] 年 [11] 月 [12] 日 [23] 時 [59] 分 有効終了日 2000/11/12

表示件数 [15] 件
 表示フォーマット [Thumbnail Only]
 検索結果並び順 [受信開始]

M. JIN

SIDaB Quick-Look Image www.affrc.go.jp/agropedia/

M. JIN

SIDaB ヘルプ www.affrc.go.jp/agropedia/

Masahumi Kodama

SIDaB オーダーとダウンロード www.affrc.go.jp/agropedia/

- 新規オーダー
- オーダー内容の設定と変更
- オーダー内容の確認とオーダー
- E-mailによるオーダー受け付けの連絡
- E-mailによる処理終了の連絡
- FTP 又は HTTPによる、データのダウンロード

Masahumi Kodama

SIDaB 定 www.affrc.go.jp/agropedia/

画面の出し中心指定 (度)

中心経度 [137.000] 度
中心緯度 [35.000] 度 地図で検索

画面サイズ指定 (幅 x 高さ)

ライン数 [1375] 幅 [770] 高さ [770]
サンプリング [1375] 幅 [770] 高さ [770]

コンピュータ通信計算方法 [気天]

表示幅 [5] 度 から [30] 度

緯経度表示 [2] 度間隔 [1km]
海準表示 [4] m 間隔 [1000m]

Masahumi Kodama

SIDaB SIDaB利用ルール www.affrc.go.jp/agropedia/

- 使用レポートの提出
- クレジットの明記
- 使用留意事項の遵守
- DMSPデータ ユーザー グループへの登録 pisces:admin@apan.net

Masahumi Kodama

SIDaB Daily Summary www.affrc.go.jp/agropedia/

Each unit (一) represents 150 requests for pages or part thereof.

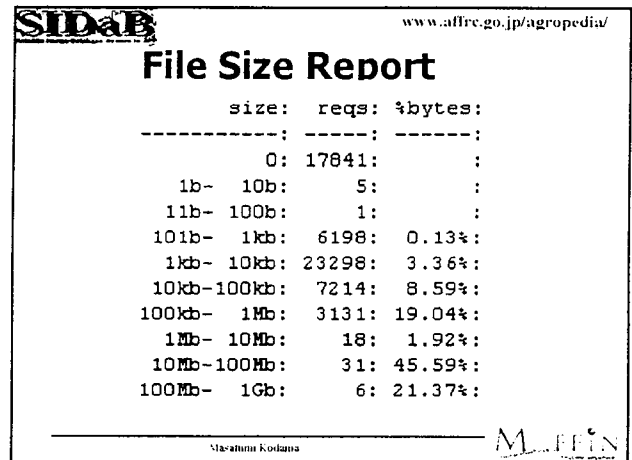
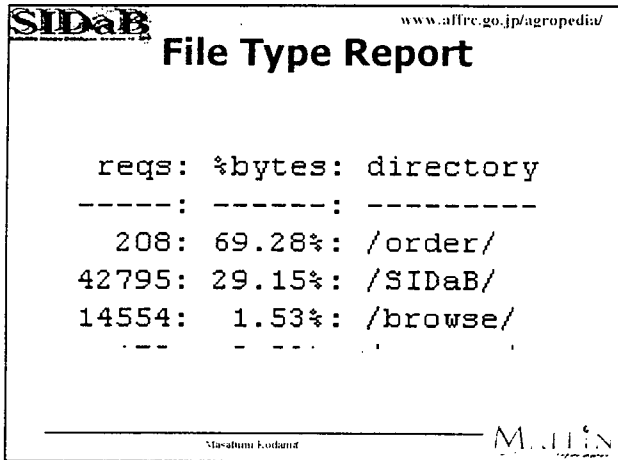
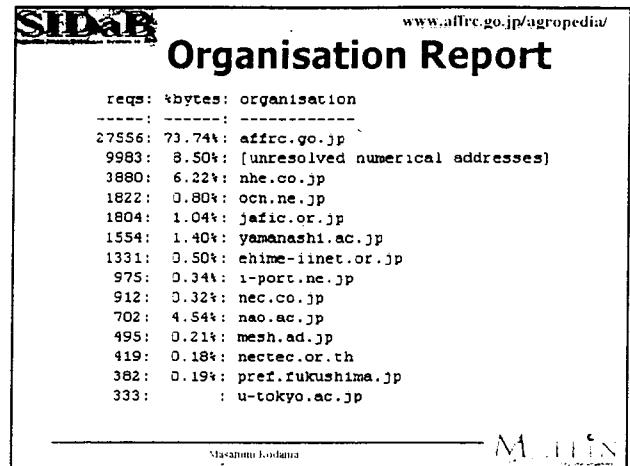
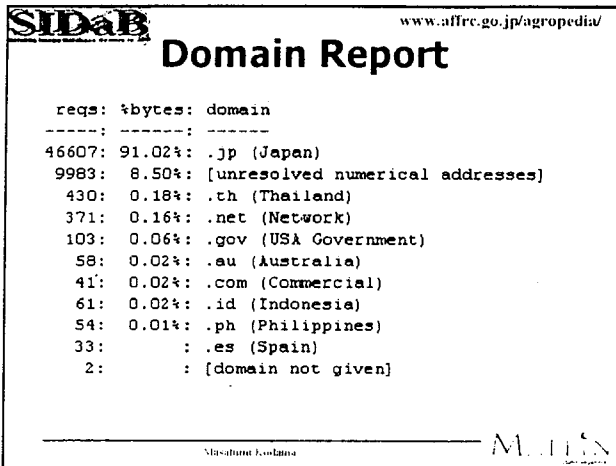
day	reqs	pages
Sun	919	248
Mon	8956	3446
Tue	15300	5478
Wed	9885	3703
Thu	9389	3461
Fri	11076	3773
Sat	2218	710

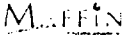
Masahumi Kodama

SIDaB Hourly Summary www.affrc.go.jp/agropedia/

hr	reqs	pages
0:	427:	144:
1:	305:	105:
2:	296:	80:
3:	220:	46:
4:	358:	58:
5:	84:	16:
6:	507:	120:
7:	568:	180:
8:	1545:	52:
9:	3520:	1256:
10:	5615:	2048:
11:	8535:	2054:
12:	3086:	982:
13:	3297:	1303:
14:	3691:	1493:
15:	5274:	1852:
16:	7316:	2803:
17:	5397:	2277:
18:	2948:	982:
19:	1976:	485:
20:	1915:	733:
21:	2638:	923:
22:	634:	165:
23:	651:	190:

Masahumi Kodama



- SIDaB** www.affrc.go.jp/agropedia/
- ## 今後の課題
1. リモートセンシング研究者のみならず他分野研究者にも広く使用され、研究と実利用の進展に期待したい。
 2. 高分解能データの提供も行ないたい。
 3. 他のデータ配布機関との協力をすすめ、よりデータ利用を簡便にしたい。
 4. 大学をはじめとするリモセン研究者の支援を受け、より充実したシステムとしたい。
- Masahumi Kodama 

千葉大学
CEReS データアーカイブ

梶原康司

CEReS データ・アーカイブ

- 衛星データ・アーカイブ・システム
- 衛星データ・検索・ダウンロードシステム

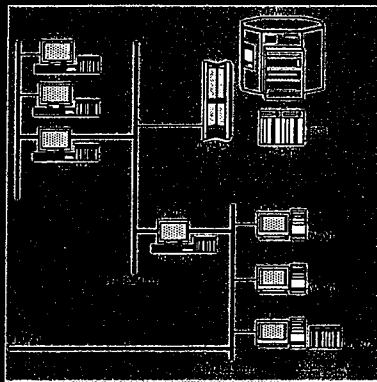
CEReS, Chiba University

CEReS 衛星データ・アーカイブ・システム

- NOAA受信システム
- GMS(ひまわり)受信システム
- FY-2(風雲2号)受信システム

CEReS, Chiba University

受信・アーカイブシステム・ブロック図



Chiba University

アーカイブシステム

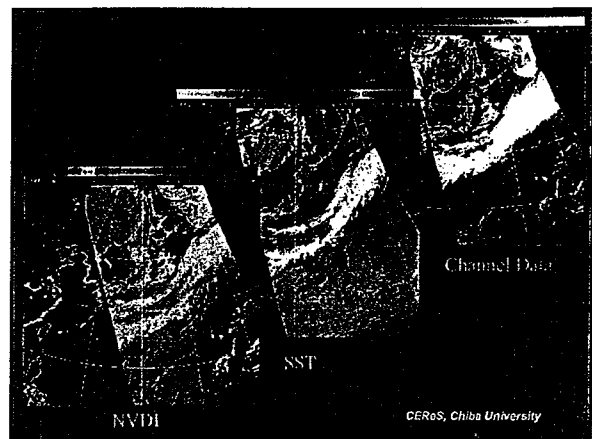


CEReS, Chiba University

NOAA受信データとプロダクト

- 受信生データ
- Level-1bフォーマットデータ
- 幾何補正済みデータ
 - Ch1, Ch2 アルベド変換済みデータ
 - Ch3, Ch4, Ch5 輝度温度変換済みデータ
 - NDVI(正規化植生指標)データ
 - SST(海表面温度)データ

CEReS, Chiba University

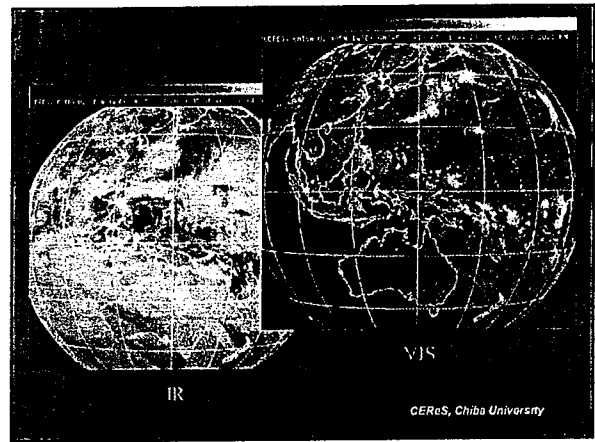


CEReS, Chiba University

GMS受信データとプロダクト

- 受信生データ
- 幾何補正済みデータ
- 日本周辺の幾何補正済みデータ

CEReS, Chiba University

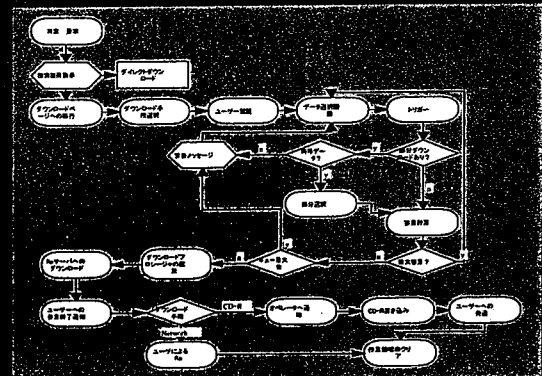


衛星データ検索・ダウンロードシステム

- CEReS内にアーカイブされた衛星データの検索を行い、必要なデータのダウンロードを可能とするシステム
- 受信期日、処理レベル等による検索
- 複数データのダウンロード

CEReS, Chiba University

ダウンロード処理フロー



検索・ダウンロードシステムの現状

- CEReS受信データのデータベース自動登録
- CEReS受信データの検索・ダウンロード (FY-2除く)
- 登録ユーザーへのCD-R配布サービス開始

CEReS, Chiba University

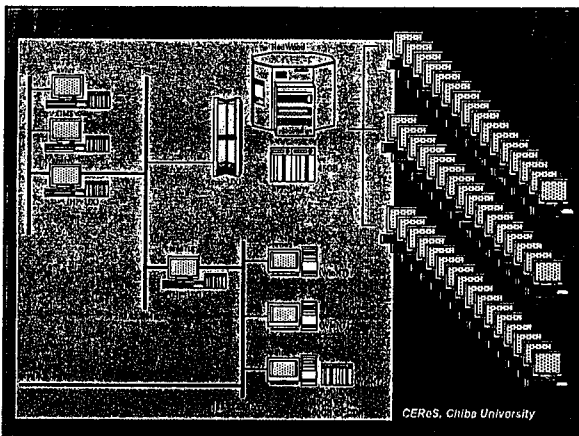
Demo...

CEReS, Chiba University

データベース登録予定データ

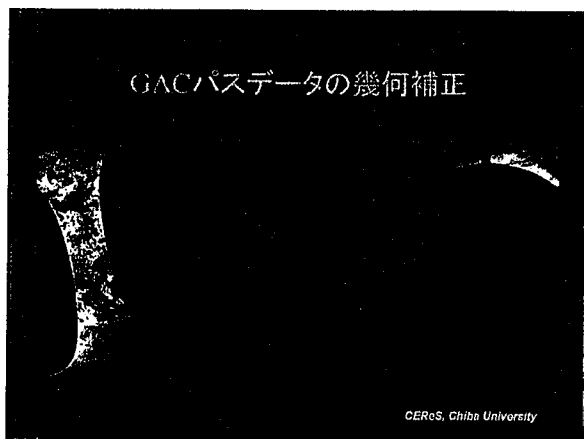
- モンゴル受信局のAVHRR受信データ
- ADEOS OCTS 全球コンポジットデータ

CEReS, Chiba University



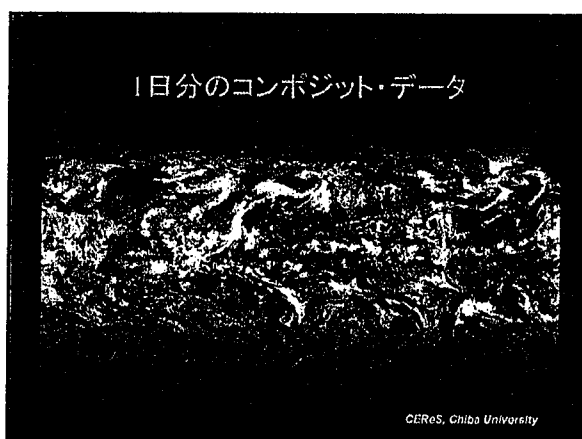
CEReS, Chiba University

GACパスデータの幾何補正



CEReS, Chiba University

1日分のコンポジット・データ



CEReS, Chiba University

10日分のコンポジット・データ



CEReS, Chiba University

検索・ダウンロードシステムの 機能向上計画

- ダウンロードファイルのフォーマット選択機能
- キャッシュ・システム導入によるダウンロードの高速化
- エリア切り出しダウンロード機能

CEReS, Chiba University

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

fax: 043-290-3857

URL: <http://ceres.cr.chiba-u.ac.jp:8080/>
