

2. 研究開発課題名 ネットワークによる地球環境衛星データベースの構築と高度利用に関する総合的研究

2.1 代表研究者 東京理科大学 基礎工学部 教授 高木 幹雄

2.2 概要

東京大学生産技術研究所，東北大学，千葉大学，国立環境研究所，タイA I T（アジア工科大学）で受信されているアジア地域のNOAA AVHRR等の衛星画像データを，ネットワーク等を通じて統合，データベース化し，得られたデータをもとに，1998年及び1999年についての10日単位の精密幾何補正及び雲域除去の処理を適用されたモザイク画像を作成した。陸域に対しては正規化植生指数(NDVI)画像を，海域に対しては海面温度(SST)画像が作成され，AVHRRの原データとともに，AVHRR基盤データセットとして生産技術研究所のデータアーカイブシステムに蓄積され，WWWにより公開されている。

又，NOAA衛星搭載のAVHRRセンサーデータを用いて，北のオホーツク海から日本海，東シナ海，南シナ海を含む広大な海域について，1kmの空間分解能で10年以上の長期間にわたる海面水温を作成するとともに，世界に先駆けて新世代海面水温の開発に成功した。

2.3 研究開発実施内容

(1) GMS-VISSRデータを用いた広域雲パラメータとSST分布の推定（東京理科大学）

東京生産技術研究所で，毎時受信されているGMS衛星VISSRセンサーデータをネットワークを介して転送し，幾何補正を施し，データベース化した。ネットワークによるVISSRデータベース構築が順調に行なわれている。

VISSRデータを可視画像では0.01度，赤外画像では0.04度の分解能で，高速に幾何補正を行うアルゴリズムを開発した。また，画像の精密幾何補正を行うための地上基準点(GCP)データベースを用いて，画像座標系を用いて軌道推定誤差を補正し，その後に地図座標系に変換する方が幾何補正誤差が少ないこと，標高も考慮して誤差を計算することにより高度の高い地域の幾何補正の精度を向上させることを見だし，アルゴリズムを実装した。幾何補正の際に，画像座標系での誤差ベクトルの算出と信頼性のチェック，標高による誤差の補正を加え，精度の向上を図った。

また，これらデータを用いて海面温度分布図の作成と広域雲パラメータを抽出し，広域の雲分類図を作成する基礎的な研究を行った。VISSRの可視画像（1チャンネル）と赤外画像（3チャンネル）を基に，雲の識別を行うアルゴリズムについて検討し，大局的な雲の検出後に，雲域周辺を更に詳しく調べる手法により雲域検出の精度を向上した。

(2) 高速ネットワークを用いたAVHRR・VISSR・MODIS画像の転送，データベースシステムの構築（東京大学生産技術研究所）

(a)各地の受信局（タイA I T，沖縄県黒島（環境研），東京（東大生研），つくば（環境研），ウランバートル（千葉大））で受信されたAVHRRの統合システムを構築することを目的とし，ネットワークで東京大学生産技術研究所に統合し，相互利用するためのネットワークシステム，データ蓄積システムを構築した。このシステムに下記の研究課題（5）で作成され

た1998年受信データに基づくアジア地域における10日単位の植生指数データセットを蓄積し、ネットワークによるデータ提供を開始した。

また、岩手大学横山グループによって作成された1998年度モザイク画像に対するデータベース設計を完了し、当該データに対するアクセスユーザインタフェースの構築を行い、その有効性に関して実験を進めた。また、その他の地球環境画像データベースに関する、動的ズーム機構について検討を進め、研究発表を行った。

(b) TERRA/MODISデータ受信システムの構築

さらに、平成13年5月より東京大学生産技術研究所（駒場キャンパス）とアジア工科大学院（タイ・バンコク）において開始された地球観測衛星TERRAに搭載された多波長・高解像度センサMODISの受信データの転送試験を開始した。MODISは可視・近赤外、熱赤外波長域に36チャンネル（AVHRRは5チャンネル）を有し、可視・近赤外域では250mの空間分解能を有するチャンネルを有する。データ量は1GB/シーンとAVHRRの10倍であるが、AVHRRとMODISの併用により、アジア地域の観測体制が大幅に向上した。

(3) アジア域に接する縁辺海及び西部北太平洋における高空間分解能海面水温分布の作成（東北大学）

本研究では、東北大学と他機関が所有するAVHRRデータを用いて、日本周辺から東アジアにかけての海域について、長期間・高空間分解能(0.01度)の衛星海面水温データベースを作成した(Sakaida et al., 2000)。仙台（東北大学）で受信されたデータに関しては、1988年から10年以上にわたって、受信されたすべてのシーンについて作成した。また、水産庁が石垣島に所有する受信局で得られたデータについても、約5年分について作成した。これらの大量処理を可能にするシステムを、東北大学大型計算器センターと東北大学大気海洋センター（川村研究室）を高速ネットワークで結ぶことにより、完成させた(Sakaida et al., 2000)

これらの衛星観測から得られる情報を基に、様々な応用研究を展開してきた、例えば

- 三陸沖暖水塊の短期変動予測,
- 北西北太平洋における台風による海面水温降下に関する研究,
- 黒潮の流路変動に関する研究,
- 日本海の固有水形成に関する研究,

などである。

なかでも、南シナ海・台湾海峡に関し、多くの成果を得た。(Hu et al., 2000; 2001a,b,c; Hu and Kawamura, 2001)

また、これらの自らの研究成果に加え、日本海に関して作成した10年分の画像を公開し、関連研究分野の研究に貢献した。

(4) 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（千葉大学）

AVHRRからの時系列NDVI画像から植生分類を行う手法を開発した。NDVIの月単位時系列パターンは植生の季節変動を反映し、植生種ごとにそのパターンが異なることから、本研究では、統計解析等の手法によりその時系列変動パターンの類型化を行い、植生分類を行う手法を開発した。

また、植生分類を行い作成した植生分布図より森林に着目し、アジア各国の森林の占める割

合を解析した。

(5) アジア域におけるAVHRR基盤データセットの作成（東大生研，岩手大学，国立環境研究所）

各受信局で受信されたアジア域のAVHRR画像から全域のモザイク画像，植生画像等の基盤データを作成することを目的とする。平成11年度では，1998年夏に収集されたデータをもとに，モザイク画像，植生指数画像を試作するとともに（岩手大学），基盤データセット作成のための基礎アルゴリズムを開発した。研究概要を以下に示す。

① AVHRR画像データによるアジア地域モザイク合成画像データセットの作成（岩手大学）

東京大学，千葉大学，国立環境研究所が設置している計4カ所の受信局（東京，バンコク，ウランバートル，沖縄県黒島）で取得したNOAA/AVHRRデータを基に，1998年及び1999年についての10日単位の精密幾何補正及び雲域除去の処理を適用されたモザイク画像を作成した。1枚のモザイク画像の被覆範囲は東経50～170度及び南緯20～北緯80度にもおよぶ広大なものとなる。上記4受信局のデータはまず，(2)に示されたシステムにより東京大学生産技術研究所のデータアーカイブシステムに転送，蓄積し，さらに，岩手大学に転送，岩手大学が開発したAVHRRデータ処理システムによりモザイク画像を作成した。

合成されたモザイク画像は，さらに6Scodeによる大気効果補正を適用されて，陸域に対しては正規化植生指数(NDVI)画像を，海域に対しては海面温度(SST)画像を作成された。これらのNDVI画像I，SST画像はAVHRRの原データとともに，AVHRR基盤データセットとして生産技術研究所のデータアーカイブシステムに蓄積され，WWWにより公開されている。また，研究者が画像の参照及び判読を便利に行なえるように，モザイク画像の疑似カラー表示画像，NDVI画像及びSST画像をA3版にカラー出力したものを集めた資料集も作成した。

アジア地域に関して，2年間にもわたる10日間毎の多時期モザイク画像データセットが整備されたことは，アジア地域の環境観察にとって深い意義を持つものといえよう。

② 時系列植生指数による植生分類手法の開発（東京大学生産技術研究所）

植生の季節変化特性が植生によって異なることを利用して，AVHRR画像から算出される植生指数（正規化植生指数およびVSW指数：植生－土壌－水指数）の月単位の時系列データを基に，植生分類を行う時系列解析手法（フーリエ変換法，AR法）を開発し，日本地域においてその精度検証を行った。

● AVHRRデータと高解像度データの併用によるスケーリング手法の開発（東京大学生産技術研究所）

AVHRRと，その一部の地域を同時に観測した高解像度センサ（LANDSAT/TM等）を重ね合わせ，TMにより分類された高精度土地被覆情報を利用して，AVHRRデータから画素内の各土地被覆カテゴリーの占有面積比率を推定するスケーリング手法を開発した。

本手法を利用して，シベリア湿地域および東南アジアの水田域を対象として，AVHRRデータから各画素における湛水域の占有率を求め，水域からのメタン発生量を推定した。

● AVHRRデータによる東シベリア森林火災跡地の植生回復過程の評価（東京大学）

東京大学生産技術研究所にアーカイブされたシベリア地域のAVHRR画像から，シベリア地域における大規模森林火災跡地の約15年の植生回復状況を評価した。AVHRRから算出された日単位の植生指数の長期変動解析から，火災跡地は他の植生地域に比較して，火災によ

る施肥効果により、火災後十数年にわたって高い植生指数を示すことを示した。

- ③高精度にモザイク画像を作成するための幾何補正、大気補正手法を検討し、国立環境研究所受信局（つくば、黒島）で受信した1996～1998年データについて東アジアのモザイク画像を作成した。さらに、NDVIデータを用いて植生純一次生産量（NPP）を推定するモデルを開発し、東アジアのNPP分布を推定した。（国立環境研究所）。

2.4 題目別実施内容

(1) GMS-VISSRデータを用いた広域雲パラメータとSST分布の推定（高木 幹雄）

GMS衛星VISSRセンサーデータに、精密幾何補正を施し、データベース化した。高速に幾何補正を行うアルゴリズムを開発し、標高も考慮して高度の高い地域の幾何補正の精度を向上させるアルゴリズムを実装した。これらデータを用いて海面温度分布図の作成と広域雲パラメータを抽出を行った。

(a) GMS画像の精密幾何補正（高木 幹雄）

GCPと標高データを用いて、高速に精密幾何補正するアルゴリズムを開発し、実装した。

(b) 海面温度分布図の作成と広域雲パラメータの抽出（高木 幹雄）

精密幾何補正したGMS画像を重合わせ、海面温度分布図を作成した。又、雲を除去するアルゴリズムを開発した。雲のパラメータを抽出し、分類を行った。

(2) 高速ネットワークを用いたAVHRR/VISSR/MODIS画像のデータ転送、データベースシステムの構築（喜連川 優）

(a) 高速ネットワークを用いたAVHRR/VISSR/MODIS画像のデータ転送、データベースシステムの構築（喜連川 優）

各地の受信局で受信されたAVHRRの統合システムを構築することを目的とし、ネットワークで東京大学生産技術研究所に統合し、相互利用するためのネットワークシステムを構築した。

(b) データベース及びアクセスユーザインタフェースの構築（喜連川 優）

モザイク画像に対するデータベース設計を行い、当該データに対するアクセスユーザインタフェースの構築を行った。

(c) TERRA/MODIS画像のデータ転送（安岡善文）

東京大学生産技術研究所駒場キャンパスおよびタイAIT(アジア工科大学院)で開始したTERRA/MODISデータのネットワーク転送を行い、データの準実時間アーカイブの可能性を検討した。

(3) アジア域に接する縁辺海及び西部北太平洋における高空間分解能海面水温分布の作成（川村 宏）

本研究題目では、東北大学及び他機関が所有する膨大なNOAA衛星HRPTデータを長期・広域にわたって処理し、日本ではじめての高解像度長期広域海面水温データセットを作成した。また、それを活用した海洋学研究を展開し、多くの成果を得た。

(a) アジア域高解像度海面水温の作成（川村 宏）

- 東北大学大型計算器センター及び大気海洋センターの計算機資源・高速ネットワークを活用し、A-Highersシステムを開発した。
- 東北大学及び他機関が所有するHRPTデータを収集し、一元管理することにより、10年以上にわたるアジア域高解像度海面水温分布を作成した。

(b) アジア域高解像度海面水温アルゴリズム開発 (川村 宏)

- A-Highers高解像度海面水温作成について、雲域除去、高精度SST推定、品質管理にわたる一連の衛星アルゴリズムを開発した。
- このアルゴリズムを実現するソフトウェア・コードを作成するとともに、超並列計算機を用いて最適化し、高解像度海面水温の高速大量処理を可能とした

(c) アジア域高解像度海面水温を活用した応用研究 (川村 宏)

- 三陸沖暖水塊の短期変動予測： 三陸沖暖水塊周辺の短期変動を高解像度海面水温によってとらえ、詳細な解析を行ってその特性を明らかにするとともに、適せ多雨なすうち予測モデルによる再現を行って短期変動予測の可能性を提示した。
- 北西北太平洋における台風による海面水温降下に関する研究： 停滞する台風による急激な海面水温降下現象を、高解像度海面水温によってとらえることに成功した。また、長期広域にわたる台風・海面水温相互作用について解析し、その全体像を明らかにした。
- 黒潮の流路変動に関する研究： 高解像度海面水温により、黒潮とその南方の亜熱帯前線域の変動が関連していることを示した。また、その相互作用が黒潮の流露変動に密接に関係していることを明らかにした。
- 日本海の固有水形成に関する研究： ウラジオストック沖の海域に現れる特徴的な低温水域について、高解像度海面水温を用いて詳細に解析し、その現象と日本海深層水掲載が関連することを明らかにした。
- 南シナ海・台湾海峡に関する研究： 南シナ海の数ヶ月周期の海洋変動現象について、高解像度海面水温を用いた解析を行った。また、台湾海峡の湧昇現象について、同データを用いて詳細な解析を行った。

(5) アジア域におけるAVHRR基盤データセットの作成

(a) AVHRR画像データによるアジア地域モザイク合成画像データセットの作成 (横山隆三, Ts. Purevdorji, 雷 莉萍)

1998年及び1999年にウランバートル、東京、黒島及びバンコックで受信されたAVHRR画像データを用いて10日間毎のアジ地域モザイク合成画像データセットを作成した。

(b) 地表面被覆データセットの開発 (安岡善文)

AVHRRデータから植生分布図作成、湿地からのメタン発生量推定などを行った。

2.5 全体の総括と今後の課題

NOAA衛星のAVHRR、GMS衛星のVISSR等のデータは分解能が粗いものの広域を高頻度で観測することができ、大陸・地球規模での環境・災害の把握や評価には極めて有効なデータである。しかしながら、毎日受信されるそのデータの膨大さから、データが研究者に高速で配布され十分

に処理・解析されてはいなかった。本研究では、大量の衛星データをネットワークで高速転送し、準実時間で研究者に配布するシステムを構築することによりデータ利用の拡大と高次利用を目指して研究を行った。

その結果、各地の受信局で受信されたNOAA衛星AVHRRデータの統合システムを構築することを目的とし、ネットワークで東京大学生産技術研究所に統合し、相互利用するためのネットワークシステムを構築し、データベース及びアクセスユーザインタフェースを構築し、ネットワークによる地球環境衛星データベースの利用の基盤を作ることに成功した。又、分散して作成されたデータベースを公開し、全国の研究者に開放し、ネットワークを介して利用する体制を実証した。

GMS衛星VISSRセンサーデータのデータベース化においては、GCPと標高データを用いて、高速に精密幾何補正するアルゴリズムを開発し、実装し、それを用いて、海面温度分布図の作成と広域雲パラメータの抽出を行い、データベース構築の基礎を築いた。

NOAA衛星データを用いたデータベース作成においては、AVHRRデータのアジア地域をカバーする10日単位のモザイク画像が初めて作成された。1998、1999年の2年次のみではあるが、東京大学、千葉大学、東北大学、国立環境研究所が有する受信局からのデータを集約し、岩手大学でモザイク処理を行うことによりほぼアジア全域でのモザイク画像が作成された。

また、これらの基盤データをもとにアジア地域の土地被覆、植生、海面温度などに関する主題図の作成アルゴリズムが開発され、プロトタイプとなる成果が得られた。

更に、東北大学では、AVHRRデータを用いて高解像度海面水温の広域長期にわたる作成にはじめて成功し、このようなデータが海洋学研究にとって極めて有効であることを自らの研究によって実証した。今後、このようなデータセットが継続的に作成され、公開されていけば、海洋学の新しい展開が可能となると考える。しかし、現在、そのような業務を行っている機関はない。

本研究課題では、主としてNOAA/AVHRRデータを用いたが、近年では、さらに高解像度かつ多バンドのTerra/MODISデータが利用できるようになり、本研究グループでも東京とバンコクで受信を開始した。今後は、両センサ間をシームレスにつなぐことにより、1970年代から2000年代にかけての地球環境変化を継続的に観測・解析することが必要である。

今後は、これらの衛星からの観測画像を定常的に研究者に遅れなく配布できるシステムを整備するとともに、さらに、

- 高解像衛星データとのスケーリング
- 衛星観測画像データとモデルとの融合

など新たなフロンティア研究の推進が必要である。

又、地球環境の研究は、長期に渉るデータの集積による時系列的な解析が不可欠である。この研究で築かれた技術を用いて、この研究グループが保有する1980年以來のNOAAデータのデータベース化、GMSデータのデータベース化等の過去のデータのデータベース化と日々受信されるデータのデータベース化の継続、更に、Terra/MODISデータ及び近々打上げられるAqua/MODISデータのデータベース化を定常的に行い、研究者にネットワークを通して提供するデータセンターの設立が我国の地球環境の研究には不可欠である。

2.6 研究開発実施体制

代表研究者氏名 高木 幹雄

所属・役職 東京理科大学基礎工学部・教授

(1) 研究開発題目 GMS-VISSRデータを用いた広域雲パラメータとSST分布の作成

A. 参加研究者氏名、所属、役職、研究開発項目(事業団が雇用・派遣した研究者等を含む)

氏名	所属	役職	研究開発項目
高木 幹雄	東京理科大学 基礎工学部	教授	本研究開発の総括 雲, SST推定手法, アジア域NOAAデータセットの作成

(2) 研究開発題目 高速ネットワークを用いたAVHRR・VISSR画像のデータ転送, データベースシステムの構築

A. 参加研究者氏名、所属、役職、研究開発項目 (事業団が雇用・派遣した研究者等を含む)

氏名	所属	役職	研究開発項目
喜連川 優	東京大学 生産技術研究所	教授	衛星画像データベース, ネットワークシステムの開発
豊田 正史	東京大学 生産技術研究所	科学技術振興事業団 研究員	ユーザインタフェース設計

(3) 研究開発題目 アジア域に接する縁辺海及び西部北太平洋における高空間分解能海面水温分布の作成

A. 参加研究者氏名、所属、役職、研究開発項目 (事業団が雇用・派遣した研究者等を含む)

氏名	所属	役職	研究開発項目
川村 宏	東北大学理学研究 科大気海洋変動観 測研究センター	教授	高精度高空間分解能海面水温画像の作成と それを利用した海洋物理学・地球環境関連 の応用研究
境田 太樹	神戸商船大学機械 工学科	助教授	高精度高空間分解能海面水温画像作成手法 の高度化と新アルゴリズムの開発
川合 義美	東北大学大学院	科学技術振興事業団 研究員	高精度高空間分解能海面水温画像作成関 わる海面効果の研究

C. 招聘研究協力者氏名、所属、役職、招聘の目的、滞在先、滞在期間)

氏名 (所属、役職)	招聘の目的	滞在先	滞在期間
Hu Jianyu (廈門大学海洋学部 教授)	高解像度海面水温を用いた南シナ海・台湾海峡の研究	東北大学	2001年6月-9月

(4) 研究開発題目 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

A. 参加研究者氏名、所属、役職、研究開発項目 (事業団が雇用・派遣した研究者等を含む)

氏名	所属	役職	研究開発項目
杉森 康宏	千葉大学 環境リモートセンシング研究センター	教授	植生分布作成手法の開発
本多 嘉明	同上	助教授	植生パラメータ抽出手法の開発
諏訪 純	千葉大学工学部	助手	土地被覆分類手法
鈴木 直弥	千葉大学自然科学研究科	博士課程 3年	土地被覆分類手法

(5) 研究開発題目 アジア域におけるAVHRR基盤データセットの作成

A. 参加研究者氏名、所属、役職、研究開発項目 (事業団が雇用・派遣した研究者等を含む)

氏名	所属	役職	研究開発項目
安岡 善文	東京大学 生産技術研究所	教授	植生パラメータの抽出手法の開発
柴崎 亮介	東京大学空間情報科学センター	教授	衛星画像データの統合システムの開発
横山 隆三	岩手大学工学部	教授	基盤衛星画像モザイクデータセットの開発
雷 莉萍	岩手大学工学部	助手	幾何補正, 大気効果補正手法の開発, モザイク画像の合成処理
丹波 澄雄	弘前大学情報処理センター	助教授	NOAAデータ処理システムの開発
田村 正行	国立環境研究所	室長	衛星画像モザイク作成の高度化手法およびNPP推定モデルの開発

2.7 本事業により得られた研究成果

別添1参照

別添 1

(a)原著論文

発表年	論文タイトル	掲載雑誌名 巻・号・ページ	著者名	整理番号
1998	「6S」code による AVHRR 画像データの 大気効果補正の検討	日本リモートセンシング学会 誌, Vol.18, No.2, pp.51-64,	雷 莉萍, 小出 光雄, 飯倉 善 和, 横山 隆三,	10/10D-2 発 06
1999/06	地球環境問題とリモート センシング衛星センサ によるグローバルな環境 変化の観測ー	光アライアンス, Vol.10, No.6, pp.28-31	田村 正行	10/10D-2 発 05
1999/9	A-HIGHERS - The System to Produce the High Spatial Resolution Sea Surface Temperature Maps of the Western North Pacific Using AVHRR/NOAA	Journal of Oceanography, Vol.56, No.6, pp.707-716	Sakaida, F., J. Kudoh, and H. Kawamura	11/10D-2 発 08
1999/11	A Review on the Currents in the South China Sea - Seasonal Circulation, South China Sea Warm Current and Kuroshio Intrusion	Journal of Oceanography, Vol.56, No.6, pp.607-624	Hu, J., H. Kawamura, H. Hong, and Y. Qi	11/10D-2 発 16
2000	アジア地域の 10 日間 AVHRR モザイク合成画 像データセットの作成	写真測量とリモートセ ンシング, Vol.39, No.1, pp.33-38	横山 隆三, 雷 莉萍, Ts. Purevdorj, 丹波 澄雄	11/10D-2 発 27
2000	航空機レーザースキャナ ーによる樹高計測, 写真 測量とリモートセンシ ング	写真測量とリモート センシング, Vol.39, No.2, pp.8-13	田村 正行, 高槻 幸枝	11/10D-2 発 28
2000/12	全アジア地域NOAA/ AVHRR 10 日間モザ イク画像の合成法 (I)ー 二方向性反射効果及び大 気効果の検討	日本リモートセンシング学会 誌, Vol.20, No.4, pp.24-33	河田 理恵子, 雷 莉萍, 横山 隆三	12/10D-2 発 18
2000	NOAA/AVHRR データと LANDSAT/TM データの スケーリングによる土地 被覆の画素内面積比率推 定	日本リモートセンシ ング学会誌, Vol.20, No.1, pp.32-42	杉田幹夫, 安岡善 文	12/10D-2 発 31

2000	Sustainability Analysis for Human Population in Relation with Global Deforestation using Remote Sensing and GIS,	International Archives of Photogrammetry and Remote Sensing, Vol. XXXIII, Part B3, pp. 800-804	K. Pahari, S. Murai and Y. Yasuoka	12/10D-2 発 32
2001	Satellite Observation of Movements and Habitat Condition of Red-crowned Cranes and Oriental White Storks in East Asia	Global Environmental Research, Vol.4, No.2, pp.207-217	M. Tamura, H. Higuchi, H. Shimazaki, H. Oguma, Y. A. Darman, V. A. Andronov, M. Nagendran and M. Parilov	13/10-2 発 32 (12/10-2 発 25 を訂正)
2001	Atmospheric and Spectral Correction for Estimating Surface Albedo from Satellite Data Using 6S Code	Remote Sensing of Environment, Vol.76, No.2, pp.202-212	W. Zhao, M. Tamura, and H. Takahashi	13/10D-2 発 10
2001/03	3~6 Months Variation of Sea Surface Height in the South China Sea and its Adjacent Ocean	Journal of Oceanography, Vol.57, No.1, pp.69-78	Hu, J. and H. Kawamura, H. Hong, F.Kobashi and D. Wang	13/10D-2 発 02 (元・ 11/10D-2 発 15)
2001/05	全アジア地域 NOAA AVHRR 10日間モザイク画像の合成法(Ⅱ)ー最適画素抽出法の検討	日本リモートセンシング学会誌, Vol.21, No.2, pp.168-178	雷 莉平, 横山 隆三	13/10D-2 発 05
2001/10	Hydrographic and Satellite Observations of Summertime Upwelling in the Taiwan Strait: A Preliminary Description	Terrestrial, Atmospheric and Oceanic Sciences, in press	Hu, J., H. Kawamura, H. Hong, M. Suetsugu and M.Lin	13/10D-2 発 26
2001/10	Study on the Influence of the Northern South China Sea Circulation on the Taiwan Strait Upwelling in Summer	Estuarine, Coastal and Shelf Science, in press	Hu, Jianyu, and Kawamura, H.	13/10D-2 発 28
2001/12	A review on the Upwelling in the Taiwan Strait Studied by Hydrographic Observation and Numerical Modeling	Bulletin of Marine Science, in press	Hu, Jianyu, Kawamura, H., Hong, H.S., et al.	13/10D-2 発 27
2001/12	Evaluation of the Diurnal Warming of Sea Surface Temperature Using Satellite-derived Meteorological Data	Journal of Oceanography, under review	Kawai Yoshimi and H. Kawamura	13/10D-2 発 29

2001/12	Study on the SST Availabilities of Satellite Infrared and Microwave Measurements	Journal of Oceanography, under review	Guan Lei and H. Kawamura	13/10D-2 発 30
2001/	ホットレプリケーション：三次記憶システムにおける高アクセス頻度データの複製クラスタリング手法	情報処理学会論文誌, (投稿中)	根本 利弘, 喜連川 優	13/10D-2 発 31

(b)口頭・ポスター発表

発表年月日 開催場所	発表タイトル	学会等の名称 (予稿集名、掲載ページ)	発表者	整理番号
1999/03/26 東京水産大学	東シナ海における AVHRR 可視チャンネルの特性について	日本海洋学会, 1999 年度春季大会, pp.102	藤原 豪, 川村 宏, 岸野 元彰	10/10D-2 発 01
1999/03/26 東京水産大学	海温海色走査計を用いた日本周辺海域における植物性プランクトン春季ブルーミングに関する研究	日本海洋学会, 1999 年度春季大会, pp.190	末永 俊一郎, 川村 宏	10/10D-2 発 02
1999/03/28 東京水産大学	三陸沖暖水塊の短期変動予測(1) -基本的なアイデアと開発の方向	日本海洋学会, 1999 年度春季大会, pp.9	川村 宏, 桜井 敏之, 谷口 麻也子, 加藤 修	10/10D-2 発 03
1998/5/21-22, 千葉市	大気効果補正を考慮した AVHRR 画像の合成方法	日本リモートセンシング学会, 第 24 回学術講演会論文集, pp.95-98	河田 里恵子, 雷 莉萍, 飯倉 善和, 横山 隆三	10/10D-2 発 07
1998/09/22, Barcelona	Extraction of Wetland Areas in West Siberia Using NOAA/AVHRR Data	Proc. SPIE, Vol.3499, pp.105-110	M. Tamura and Y. Yasuoka	10/10D-2 発 08
1999/05/19-21, 千葉大学	サブピクセルカテゴリの検出方法の検討	日本リモートセンシング学会第 26 回学術講演会 pp.687-690	島崎 彦人, 小熊 宏之, 田村 正行	11/10D-2 発 01
1999/7/28 エディンバラ	A Review on Studies of the Warm-Core Ring in the Kuroshio-Oyashio Transition Zone Using Satellite-Derived SSTs and Prediction of its Short-term Variations	International Union of Geoscience and Geophysics 1999, 要旨集無し	H. Kawamura	11/10D-2 発 02

1999/8/23 東京	静止気象衛星ひまわりのスプリットウィンドデータを用いた雲域抽出	映像情報メディア学会 1999 年度年次大会, pp.265-266	葛原 弘之, 高木幹雄	11/10D-2 発03
1999/8/23 東京	GMS 及び TRMM からの複合画像の作成と降雨の推定	映像情報メディア学会 1999 年度年次大会, pp.267-268	永縄 淳一, 高木幹雄	11/10D-2 発04
1999/8/23 東京	GMS 画像の精密補正処理	映像情報メディア学会 1999 年度年次大会, pp.269-270	貝梅 靖, 山本佳男, 高木 幹雄	11/10D-2 発05
1999/9/18 北海道大学	北太平洋亜寒帯域における大気・海洋・植物プランクトン相互作用に関する一仮説	日本海洋学会, 1999 年度秋季大会, pp.194	川村 宏	11/10D-2 発06
1999/9/18 北海道大学	A-HIGHERS アルゴリズムの変更について	日本海洋学会, 1999 年度秋季大会, pp.171	境田 太樹, 工藤純一, 川村宏	11/10D-2 発07
1999/11/5 Kangnung	Residual Error Selecting Method for Precise Geometric Correction	8 th Workshop of Environmental Monitoring from Space of East Asia, pp.3-7	M. Kim and Mikio Takagi	11/10D-2 発21
1999/11/5 Kangnung	A Project on Global Environmental Satellite Database Based on Networks	8 th Workshop of Environmental Monitoring from Space of East Asia, pp.296-298	Mikio Takagi	11/10D-2 発22
1999/11/5 Kangnung	Vegetation Classification from Time Series NOAA/AVHRR data	8 th Workshop of Environmental Monitoring from Space of East Asia, pp.429-432	Y. Yasuoka, A. Nakaga, K. Kokubu, K. Pahari, M. Sigita and M. Tamura	11/10D-2 発09
1999/11/18 熊本	衛星データによる地表面アルベド算定のための待機補正及び波長補正	日本リモートセンシング学会, 第27回学術講演会, pp.19-20	趙 文経, 田村正行, 高橋 英紀	11/10D-2 発10
1999/11/23 Hong Kong	Feasibility Analysis for Vegetation Classification from Time Series NDVI Data with "Green Census Data"	20 th Asian Conference on Remote Sensing, pp.537-541	K. Kokubu, K. Pahari, M. Tamura and Y. Yasuoka	11/10D-2 発11
1999/11/23 Hong Kong	Continental Scale Vegetation Mapping with Time Series NOAA NDVI Data: A Study with Temporal Signature Similarity Index	20 th Asian Conference on Remote Sensing, pp.654-659	K. Pahari and Y. Yasuoka	11/10D-2 発12

1999/11/24 Hong Kong	Correlation Analysis between Carbon Dioxide Concentration and Vegetation Distribution	20 th Asian Conference on Remote Sensing, pp.1011-1014	M. Sone, Y. Fujinuma, M. Tamura and Y. Yasuoka	11/10D-2 発 13
1999/11/24 Hong Kong	Assessment of Thermal Characteristics for Different Land Cover types Using NOAA AVHRR Data	20 th Asian Conference on Remote Sensing, pp.1015-1018	J. Arita and Y. Yasuoka	11/10D-2 発 14
2000/3/2-4 近江八幡	ズームングブラウザを用いた地球環境情報の検索	第 11 回データ工学ワークショップ, 要旨集なし	豊田 正史	11/10D-2 発 17
2000/3/30 東京水産大学	石垣島受信 AVHRR データを用いた西太平洋海域における台風による海面水温低下	日本海洋学会, 2000 年度春季大会, pp.59	末次 正輝, 川村宏, 西濱 士郎	11/10D-2 発 18
2000/3/30 東京水産大学	日本海固有水の生成に関わる地形矯正機構の長期変動推定	日本海洋学会, 2000 年度春季大会, pp.70	川村 宏	11/10D-2 発 19
2000/3/31 富山	Oceanic Environment in the Japan Sea Observed from Space	International Workshop on Remote Sensing of Marine Environment in the Northwest Pacific, 要旨集無し	H.Kawamura	11/10D-2 発 20
1999/5/19-21, 千葉市	AVHRR 画像データにおける二方向性反射効果の検討	99 合同学術講演会、日本写真測量学会年次講演会発表論文集・日本リモートセンシング学会第 26 回学術論文講演会論文集, pp.311-314	河田 里恵子, 雷 莉萍, 横山 隆三	11/10D-2 発 23
1999/11/01-03, Kangnung, Korea	AVHRR Mosaic Image Data Set for Asian Region, ,	15 th Fall Symposium of KSRS, 8 th Annual Workshop of EMSEA and 3 rd KOMPSAT-1 Application Workshop, Proc. of International Symposium on Remote Sensing, pp.285-289	Ryuzo Yokoyama, Liping Lei, Ts. Purevdorj and Sumio Tanba	11/10D-2 発 24
1999/11/22-25 HongKong, China	An Atmospheric Correction Algorithm for AVHRR Data by 6S Code, ,	Asian Association on Remote Sensing, Proc. of the 20 th Asian Conference on Remote Sensing, pp.636-641	LipingLei, RyuzoYokoyama	11/10D-2 発 25

1999/11/22-25 HongKong, China	Composite Image of NDVI and SST for Asian Region Using AVHRR Imagery	Asian Association on Remote Sensing, Proceedings of the 20 th Asian Conference on Remote Sensing, pp.1049-1053	RyuzoYokoyama, Liping Lei, Ts. Purevdorj and Sumio Tanba	11/10D-2 発 26
2000/03/01 Cape Town	Intergrating Remote Sensing, Climatic and Population Data for Prediction of Tropical Deforestation,	Proceedings of 28th International Symposium on Remote Sensing of Environment,(CD-ROM)	K. Pahari, S. Murai and Y. Yasuoka	11/10D-2 発 29
2000/05/11-12 つくば市	AVHRR データの自動画像レジストレーション (Automatic Registration of AVHRR data)	日本リモートセンシング学会, 第 28 回学術講演会, pp.183-186	Ts. Purevdorj, 横山 隆三	12/10D-2 発 01
2000/05/11-12 つくば市	アジア地域における AVHRR10 日間合成画像作成方法の検討	日本リモートセンシング学会第 28 回学術講演会論文集, pp.195-196	雷 莉萍, 横山 隆三	12/10D-2 発 28
2000/05/11-12 つくば市	NOAA データからの関東平野の定量的熱解析— 一定性的な解釈—	日本リモートセンシング学会, 第 28 回学術講演会, pp.235-236	武田貴文, 桜井貴子, 高木幹雄, V.コルニー, A.キセル, A.トロニン	12/10D-2 発 27
2000/07/26	テープアーカイブシステムにおけるホットレプリケーションの性能評価	電子情報通信学会技術研究報告, Vol.100, No.226, pp.105-112	根本 利弘, 喜連川 優	12/10D-2 発 26
2000/08/23 東京	GMS 画像における残留誤差取得法	映像情報メディア学会 2000 年度年次大会, pp.290-291	平野 健一, 高木幹雄	12/10D-2 発 02
2000/08/23 東京	GMS 画像の精密補正処理	映像情報メディア学会 2000 年度年次大会, pp.292-293	川島 洋介, 高木幹雄	12/10D-2 発 03
2000/08/23 東京	GMS 及び TRMM データからの複合画像データセットの作成と降雨の推定	映像情報メディア学会 2000 年度年次大会, pp.340-341	永縄淳一, 高木幹雄	12/10D-2 発 04
2000/08/23 東京	気象衛星 NOAA のアジア域のデータセット作成	映像情報メディア学会 2000 年度年次大会, pp.294-295	山内 一志, 高木幹雄	12/10D-2 発 05

2000/08/23 東京	NOAA データからの関東平野の定量的熱解析	映像情報メディア学会 2000 年度年次大会, pp.298-299	武田貴文, 桜井 貴子, 高木幹雄, V.ゴルニ, A.キレ フ, A.トローニン	12/10D-2 発 29
2000/08/17 仙台	Application of AVHRR Data to Environmental Studies of Mongolia	International Symposium on Research and Education in the 21st Century, (印刷物なし)	R. Yokoyama and Ts. Purevdorj	12/10D-2 発 06
2000/09/26 -30 九州大学	10 年間を超える高空間 分解能海面水温画像の 時系列－A Highers デ ータセット	日本海洋学会, 2000 年 度秋季大会, p147	川村 宏, 境田 太樹	12/10D-2 発 07
2000/09/26 -30 九州大学	南西諸島海域における 中規模渦と黒潮の相互 作用	日本海洋学会, 2000 年 度秋季大会, pp65	小橋 史明, 川 村 宏	12/10D-2 発 08
2000/09/26 -30 九州大学	三陸沖暖水塊の短期変動 予測 (2) －1989 年 －1999 年の変動事例と コンター力学解析の結果－	日本海洋学会, 2000 年 度秋季大会, pp.251	谷口 麻也子, 川村 宏	12/10D-2 発 09
2000/11/1-3 Kyong-ju	Residual Error Acquisition for the Precise Geometric Correction of GMS Images	International Symposium on Remote Sensing 2000, pp.190-199	K. Hirano, Y. Kaibai and M. Takagi	12/10D-2 発 10
2000/11/1-3 Kyong-ju	Quality Inspection and Error Correction of NOAA data, and it's application to the Generation of Asian Mosaic	International Symposium on Remote Sensing 2000, pp.227-233	K. Yamauchi and M. Takagi	12/10D-2 発 11
2000/11/1-3 Kyong-ju	Estimation of Rainfall from GMS Images using TRMM PR Data for Validation	International Symposium on Remote Sensing 2000, pp.374-380	J. Naganawa and M. Takagi	12/10D-2 発 12
2000/11/1-3 Kyong-ju	Cloud Mask Generation Algorithm over the Ocean using GMS Infrared Images	International Symposium on Remote Sensing 2000, pp.381-388	H. Kuzuhara, H. Omi and M. Takagi	12/10D-2 発 13
2000/11/1-3 Kyong-ju	Integrated Database System for GMS-5 VISSR Data	International Symposium on Remote Sensing 2000, pp.535-542	M. Yasukawa and M. Takagi	12/10D-2 発 14

2000/12/04 -12/08 Taipei	Satellite observation of migration routes and habitats of migratory birds In East Asia	21 st Asian Conference on Remote Sensing, pp.603-608	M. Tamura and H. Higuchi	12/10D-2 発 15
2000/12/04 -12/08 Taipei	A neural network model for estimating surface chlorophyll and sediment content at the Lake Kasumi Gaura of Japan	Proc. 21st Asian Conference on Remote Sensing, pp.419-424	P.J. Baruah, M. Tamura, K. Oki, and H. Nishimura	12/10D-2 発 16
2000/12/04 -12/08 Taipei	Geometric registration method for 10-day composite AVHRR data of Asian region	21 st Asian Conference on Remote Sensing, pp.408-503	Ts.Purevdorji R. Yokoyama	12/10D-2 発 17
2000/12/04 -12/08 Taipei	Integrating remotely sensed data with an ecosystem model to estimate net primary productivity in East Asia	Proc. 21st Asian Conference on Remote Sensing, pp.1099-1103	W. Zhao and M. Tamura	12/10D-2 発 30
2000/06/27 -30 Dundee, Scotland	Data Acquisition and Processing System at the Institute of Industrial Science, University of Tokyo	The 4th International Conference on Direct Broadcast of Earth Observation Data,	H.Tran, S. Ochi, T. Nemoto, M. Kitsuregawa and Y. Yasuoka	12/10D-2 発 33
2000/12 Bangkok, Thailand	Remote Sensing and GIS to Study the Sub-Urbanization Dynamics: A CaseStudy in Northern Bangkok, Thailand	Proc. of the International Chao Phraya Delta's Conference: Historical Development, Dynamics and Challenges of Thailand's Rice Bowl, Vol. 1, pp. 111-123	H. Tran and Y. Yasuoka	12/10D-2 発 34
2000 Santiago, Chile	Application of Remote Sensing to Environmental Monitoring and Assessment	Proceedings of VI International Congress on Earth Science, (招待講演)	Y. Yasuoka	12/10D-2 発 35
2000 Khao Yai, Thailand	Ecosystem Change Research Program in Frontier Research System for Global Change	Abstract of Tropical Ecosystem Seminar,. (招待講演)	Y. Yasuoka	12/10D-2 発 36
2001/02/28 宇宙開発 事業団・地 球観測デー タ解析センター	NOAA/AVHRR と SPOT/HRV のスケーリングによる西シベリア湿原からのメタン発生量の推定	計測自動制御学会第8回リモートセンシングフォーラム, pp.41-44	竹内 渉, 田村 正行, 安岡 善 文	13/10D-2 発 01

2001/02/22 -02/23 千葉大学	Estimation of Methane Emission from Wetland with Sub-pixel Level Land Cover Characterization of Remotely Sensed Data	CEReS Interantional Symposium on Remote Sensing of the Atmosphere and Validation Satellite Data., pp.200-203	Y. Yasuoka, W. Takeuchi, M. Tamura	12/10D-2 発 19
2001/03/08 -03/10 静岡	リンク解析を用いた地球環境ポータルサイト構築の試み	第 12 回データ工学ワークショップ, 要旨集なし	豊田 正史, 菊地 時夫	12/10D-2 発 20
2001/03/27 -04/01 東京大学	Study on SST Availability of Satellite Infrared and Microwave Measurements	2001 年日本海洋学会春季大会, pp.182	L. Guan and H. Kawamura	12/10D-2 発 21
2001/03/27 -04/01 東京大学	ADEOS-II/GLI・AMSR と現行衛星観測による新世代衛星観測海面水温	2001 年日本海洋学会春季大会, pp.181	川村 宏, 川合義美, Lei Guan, 村上 浩, 可知美佐子, 境田太樹, 柴田 彰	12/10D-2 発 22
2001/03/27 -04/01 東京大学	広域・高分解能衛星海面水温データを用いた西太平洋海域における台風による海面水温低下	2001 年日本海洋学会春季大会, pp.184	末次 正輝, 川村宏, 西濱 士郎	12/10D-2 発 23
2001/03/27 -04/01 東京大学	新しい海面水温推定における日昇温の扱い	2001 年日本海洋学会春季大会, pp.183	川合 義美, 川村宏	12/10D-2 発 24
2001/03/27 -04/01 東京大学	三陸沖暖水塊の短期変動を支配する要因に関する考察	2001 年度日本海洋学会春季大会, pp.10	谷口 麻也子, 川村 宏	13/10D-2 発 04
2001/03/08 -10 静岡	DVD-RAM ドライブを用いたスケーラブルアーカイバにおけるホットデクラスタリングの性能評価	第 12 回データ工学ワークショップ, 要旨集なし	根本 利弘, 喜連川 優	13/10D-2 発 03
2001/05/08 -09 東京	アジア AVHRR 10 日間モザイク合成画像データセット	日本リモートセンシング学会第 30 回学術講演会, pp.89-90	雷 莉平, Ts. Purevdorj, 横山隆三	13/10D-2 発 06

2001/06/21-22 東京ビッグサ 仆	NOAA/AVHRR と SPOT/HRV のスケーリングによる西シベリア湿原からのメタン発生量の推定	日本写真測量学会 2001 年春講演会, pp.99-102	竹内 渉, 田村 正行, 越智 士郎, 安岡 善文	13/10D-2 発 07
2001/07/09-13 Sydney	Development of 10-day AVHRR composite image dataset of Asia	International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2001, in CD-ROM	Liping Lei, Ts. Purevdorjji and Ryuzo Yokoyama	13/10D-2 発 08
2001/07/09-13 Sydney	An Algorithm for Extracting Optimal Pixels in 10-day AVHRR Composite Image Dataset of Asian Region	International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2001, in CD-ROM	Liping Lei, Ts. Purevdorjji and Ryuzo Yokoyama	13/10D-2 発 09
2001/07/09-13 Sydney	The Effects of a Measuring Platform and Atmospheric Instability Modifying Diurnal Development of Vertical Temperature Gradient in the Vicinity of the Sea Surface under Weak Wind and Clear Sky Conditions	International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2001, in CD-ROM	Kawai, Y. and H. Kawamura	13/10D-2 発 11
2001/08/6-8 水沢	北太平洋亜熱帯反流と中規模擾乱との相互作用	シンポジウム「衛星重力観測と衛星アルティメトリーの新時代」, 印刷中	小橋 史明, 川村宏	13/10D-2 発 12
2001/08/27-29 広島	GMS 赤外画像における幾何学的歪補正のための残留誤差取得法	2001 年映像情報メディア学会年次大会, pp.212-213	平野 健一, 宮崎 真一, 安川 雅紀, 高木 幹雄	13/10D-2 発 13
2001/08/27-29 広島	GMS 赤外画像における局所的ヒストグラムを用いた海上の雲域抽出	2001 年映像情報メディア学会年次大会, pp.214-215	近江 裕行, 安川 雅紀, 高木 幹雄	13/10D-2 発 14
2001/08/27-29 広島	衛星画像データベースの構築	2001 年映像情報メディア学会年次大会, pp.200-201	武田 貴文, 高木 幹雄	13/10D-2 発 15
2001/08/27-29 広島	気象衛星 NOAA における標高を考慮した幾何補正	2001 年映像情報メディア学会年次大会, pp.202-203	小野 俊樹, 安川 雅紀, 高木 幹雄	13/10D-2 発 16
2001/08/27-29 広島	気象衛星 NOAA データを用いた東アジア域つなぎ合わせデータの作成	2001 年映像情報メディア学会年次大会, pp.204-205	森田 隆行, 山内 一志, 安川 雅紀, 高木 幹雄	13/10D-2 発 17

2001/08/27 -29 広島	JERS-1 SAR 画像からのアマゾン森林内の河川抽出処理	2001年映像情報メディア学会年次大会, pp.206-207	大貫 祥吾, 酒井 正充, 高木 幹雄, 桜井 貴子	13/10D-2 発 18
2001/08/27 -29 広島	標高が GMS 幾何補正精度に与える影響について	2001年映像情報メディア学会年次大会, pp.208-209	安川 雅紀, 小野俊樹, 高木 幹雄	13/10D-2 発 19
2001/08/27 -29 広島	GMS 画像における軌道パラメータを用いた系統的幾何補正	2001年映像情報メディア学会年次大会, pp.210-211	川島 洋介, 吉田憲史, 宮崎真一, 安川 雅紀, 高木 幹雄	13/10D-2 発 20
2001/09/22 -26 静岡	海面高度計による三陸沖暖水塊のコンター力学渦位推定に関する研究	2001年度日本海洋学会秋季大会, pp.19	新井 拓也, 川村 宏	13/10D-2 発 21
2001/09/22 -26 静岡	新世代衛星観測海面水温 Ver1.0 と今後の展望	2001年度日本海洋学会秋季大会, pp.219	川村 宏, 川合義美, Lei Guan, 村上 浩, 可知美佐子, 境田太樹, 柴田 彰	13/10D-2 発 22
2001/09/22 -26 静岡	衛星観測データを用いた海面水温日変化推定	2001年度日本海洋学会秋季大会, pp.220	川合 義美, 川村 宏	13/10D-2 発 23
2001/09/22 -26 静岡	Merging of the Infrared and Microwave Satellite SSTs: Methodology	2001年度日本海洋学会秋季大会, pp.222	Lei Guan, 川村 宏	13/10D-2 発 24
2001/09/22 -26 静岡	A-Highers データの精度検証	2001年度日本海洋学会秋季大会, pp.221	境田 太樹, 川村宏	13/10D-2 発 25
2001/07/09 -13 Sydney, Australia	Global AVHRR Image Compositing System (GAVICS)	IEEE, International Geoscience and Remote Sensing Symposium 2001(CD-ROM)	R. Yokoyama, L.Lei, Ts. Purevdorj and S. Tanba	13/10D-2 発 33