

ACG032-01

会場:105

時間:5月27日 08:30-08:45

再解析の過去、現在、未来 Past, Present and Future in Reanalysis

釜堀 弘隆^{1*}

Hiroataka Kamahori^{1*}

¹ 気象研究所

¹ Meteorological Research Institute

ECMWFがERA-15を実施してから間もなく20年を迎えようとしている。この間、米国や日本で新たに再解析が実施され、複数の再解析のアンサンブル平均も取れるようになってきた。そのような中で、当初観測データと同等に取り扱われていた再解析プロダクトも、同等ではないことが認識されつつあり、その誤差評価も必要なことが認識されつつある。もちろん、再解析プロダクトが気象・海洋をはじめ様々な研究分野において重要な基盤データであることに変わりはない。その上で、再解析プロダクトの適用限界を知り、その限界を考慮しながら各自の研究活動に利用する事が必要であろう。再解析を作成する側においてもこのことが認識されており、誤差評価を行う際に必要となるプロダクトを得ることを目的としたAMIPランや特定の利用目的に特化された再解析等が試みられている。本公演では、気象庁が実施している第二次再解析JRA-55と、そのサブセットとすべく気象研究所が作成しているAMIPランおよび時代変遷のない通常型観測データのみを用いた再解析について紹介する。AMIPランは海面水温などの境界条件のみを与えて観測データを同化しない実験である。これにより、データ同化システムにおいて用いられている予報モデルの気候値特性が定量的に把握でき、データ同化により気候値からどの程度の修正変更が行われているかが調べられるようになる。特定の目的用再解析として重要なものとして、気候変動研究に特化された再解析が上げられる。これまでに作成された再解析は可能な限りすべての観測データを用いたものであり、そのため観測データの時代変遷の影響を受けて時代毎に品質の異なるものであった。特に、衛星データの変遷の影響は非常に大きなものであり、そのため再解析プロダクトが示す変動は、自然変動と人為起源の変動との区別が難しい。気候変動の研究には時代変遷のない観測データのみを用いた再解析が必要であり、気象研究所においてもゾンデや地上観測のみを用いた再解析を計画している。

第2点として、特定事象を対象とした再解析の実施が上げられる。過去の重大事件の気象場を再現し、その時の気象場の定量化・予測可能性を論じることは、気象学研究として興味深いだけでなく、様々な意志決定においても重要な問題であろう。気象研究所では、2009年が伊勢湾台風50周年であることから、伊勢湾台風再現実験を行い、現在のデータ同化・予報技術を用いれば、名古屋港における高潮が定量的に予測できることを示し、さらに仮に気象レーダーや気象衛星が当時あればどのような画像が得られたかを示した。一方、ECMWFではD-day reanalysisを実施し、欧州における第2次世界大戦の行方を決める事となったノルマディー上陸作戦の日(1944年6月6日)の気象場の予測が、現在のデータ同化・予報技術で3日前から可能であることを示した。当然ながら、50年以上前の当時、予報モデルもデータ同化システムも無く、当時は詳細な気象場は不明であったが、現在の最新技術を用いればその再現が可能となった。他の重大事件についても、観測データさえ保存されていれば、同様な再現実験が可能である。眠っている観測データが発見されれば、そのデータにより再解析を行い、当時の気象場の定量的再現が可能になり、今後の研究の発展に大きく寄与できると期待される。

キーワード: データ同化, 再解析, 再予報, 気候変動研究データベース, データ統合

Keywords: Data Assimilation, Reanalysis, Reforecast, Database for climate change research, Data Integration

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



ACG032-02

会場:105

時間:5月27日 08:45-09:00

TIGGE データベース The TIGGE database

松枝 未遠^{1*}

Mio MATSUEDA^{1*}

¹ 海洋研究開発機構

¹JAMSTEC

The World Meteorological Organization (WMO) began The Observing System Research and Predictability Experiment (THORPEX) project in 2005 to accelerate improvements in the accuracy of 1-day to 2-week forecasts of high-impact weather for the benefit of society, the economy, and the environment. The THORPEX Interactive Grand Global Ensemble (TIGGE) is a key component of THORPEX, providing ten operational medium-range ensemble forecast data (BoM, CMA, CMC, CPTEC, ECMWF, JMA, KMA, Meteo-France, NCEP, and UKMO) at close to real time. The key objectives of TIGGE are briefly as follows: (a) an enhanced collaboration on development of ensemble prediction, internationally and between operational centres and universities; (b) a deeper understanding of the contribution of observation, initial and model uncertainties to forecast error; and (c) test concepts of a TIGGE Prediction Centre to produce ensemble-based predictions of high-impact weather, wherever it occurs, on all predictable time ranges. In this talk, details of the TIGGE database and some researches using the TIGGE data will be introduced.

キーワード: THORPEX, TIGGE, 数値予報, アンサンブル予報, 中期予報

Keywords: THOREX, TIGGE, numerical weather prediction, ensemble forecast, medium-range forecast

ACG032-03

会場:105

時間:5月27日 09:00-09:15

アンサンブル大気再解析 ALERA2 AFES-LETKF ensemble reanalysis 2

榎本 剛^{1*}

Takeshi Enomoto^{1*}

¹ 海洋研究開発機構地球シミュレータセンター

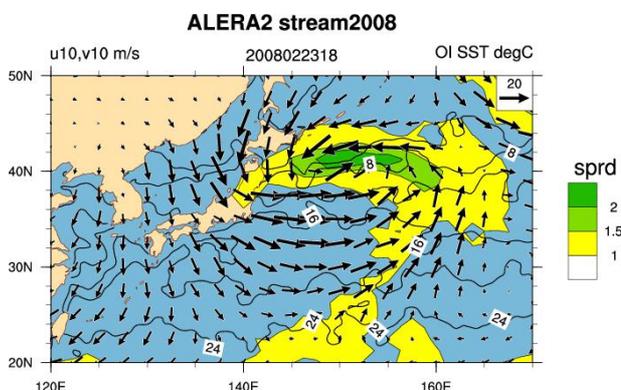
¹ Earth Simulator Center, JAMSTEC

アンサンブル大気再解析は、大気の状態を複数推定したものである。複数の推定値（解析値）から大気大循環モデルを用いて予測値を求め、アンサンブル同化手法を用いて観測と組み合わせ、複数の解析値を作成する。大気の状態の確率密度分布は有限個のサンプル（メンバー）で表現されており、アンサンブル平均は大気の最適な推定値、アンサンブル・スプレッド（標準偏差）は解析誤差の推定値と考えることができる。時々刻々変化する解析誤差は、アンサンブル手法に依らない既存の再解析データセットには含まれていない、アンサンブル再解析データの特長である。

これまでの再解析データを用いた気象・気候の研究では、特定の現象を研究する場合、その現象を抽出し重ね合わせることで、現象の特徴を探ってきた。この手法では、時間軸に関して統計をとるため、個々の事例に共通の性質を見いだすことができるが、個々の事例固有の性質は見えてこない。また、顕著現象のように頻度が低い場合は、統計的有意性が十分に確保された議論を進めることが困難である。これに対し、アンサンブル再解析は、各解析時刻に対して一定のメンバー数の情報があるため、個々の事例固有の特徴についても、統計的有意性を考慮した議論ができる。

アンサンブル再解析はこのような特長は、新しい視点からの力学過程や予測可能性の研究 (Enomoto et al. 2010) だけでなく、観測の効果を測り、最適な観測システムを設計するために生かすことができる。これまでに、気象庁・海洋研究開発機構・千葉科学大学の共同研究の下で作成された、実験的大気再解析データセット ALERA (AFES-LETKF experimental ensemble reanalysis, Miyoshi and Yamane 2007) を参照データとし、観測の効果を測るための観測システム実験 (OSE) が実施された (Moteki et al. 2007; Inoue et al. 2009; Moteki et al. 2010, QJRMS in press)。

弊機構では、平成 22 年 3 月、地球シミュレータセンターに観測システム設計手法開発研究チームを設置し、アンサンブル手法を活用した観測システム最適化手法及び温室効果気体、陸面、海水データ等の同化手法の開発研究に着手した。モデル及び同化手法を改良したシステムを地球シミュレータ 2 上に構築し、ALERA2 の後継、ALERA2 として、2008 年 1 月からのストリームを現在実行中である (図 1)。これを参照データとして、PALAU 2008、みらい北極海航海、T-PARC 等の観測計画に関する OSE を計画している。また、2010 年のみらい北極海航海やベトナム・フィリピンでの降雨現象を対象とした VPREX 2010 に関する OSE を行うため、2010 年 8 月からのストリームも開始した。データの準備ができ次第、ALERA 同様 ALERA2 も地球シミュレータセンターから公開する予定である。アンサンブルデータの特性を生かした研究が数多く出てくることを期待する。



キーワード: 大気大循環, アンサンブル・カルマンフィルタ, 解析誤差

Keywords: atmospheric general circulation, ensemble Kalman filter, error of the day

ACG032-04

会場:105

時間:5月27日 09:15-09:30

日本沿海予測可能性実験における再解析データ Ocean reanalysis data produced by Japan Coastal Ocean Predictability Experiment (JCOPE)

宮澤 泰正^{1*}, 章若潮¹

Yasumasa Miyazawa^{1*}, RuoChao Zhang¹

¹ 海洋研究開発機構

¹JAMSTEC

Using an ocean forecast system JCOPE2, we have created the reanalysis data with high horizontal resolution of 1/12 degree to describe the oceanic variability associated with the Kuroshio-Kuroshio Extension, the Oyashio, and the mesoscale eddies from 1993 to present. The products made by an eddy-resolving ocean model combined with the three-dimensional variational data assimilation well reproduced the mean water mass property in the western North Pacific and the interannual variations of the Kuroshio-Kuroshio Extension and the Oyashio coastal branch. We have provided the reanalysis data for many researchers to facilitate various kinds of studies using the ocean reanalysis data. In this presentation, we show some examples of the analyses using our reanalysis data. For example, we found that both the mean kinetic energy of the Kuroshio Extension axis at the first meandering crest and southward intrusion of the Oyashio coastal branch were closely related with the horizontal distribution of both the Oyashio Water and North Pacific Intermediate Water within the appropriate interannual time scale.

キーワード: 海洋大循環モデル, 再解析, 衛星データ, 現場データ, データ同化

Keywords: Ocean General Circulation Model, reanalysis, remote sensing data, in-situ data, data assimilation

ACG032-05

会場:105

時間:5月27日 09:30-09:45

全球非静力学モデルNICAMによる計算データ Global cloud-system resolving simulation data using NICAM

那須野 智江^{1*}

Tomoe Nasuno^{1*}

¹ 海洋研究開発機構

¹JAMSTEC

全球雲解像モデルは全球規模の雲・降水関連現象を調べる上で非常に有用な道具である。Nonhydrostatic Icosahedral Atmospheric Model (NICAM) は世界で最も早くから開発され、運用実績を積んだ全球非静力学雲解像モデルである。これまで地球シミュレータを用いて最小格子間隔 3.5 km で 10 日程度、7-14 km 格子で数カ月程度の計算を 10 ケース程度 (各ケースにつき多数の計算セット) 実施してきた。超並列計算機の進歩に伴い、解像度の向上や積分期間の延長も計画されている。これまでの研究では主に熱帯を中心とする雲・降水特性や日周期から季節内スケールの変動 (降水の日変化・季節内変動・Madden-Julian 振動・台風発生・アジアモンスーンの進行など) を対象としてきた。今後これらのテーマにおいて高解像度化や長期計算、物理過程の高度化などによる新たな展開を目指している。同時に、中緯度や極域などこれまで研究を進めてこなかった分野において全球非静力学モデルの利点を生かした研究にも門戸を開きたい。雲物理過程や乱流過程に関しては衛星シミュレータを積極的に導入し、モデルの検証と改善に力を注いできたが、陸面過程や大気海洋相互作用などのプロセスに関する観測との比較・検証も本格的に行う時期に来ている。特に後者は地域性・季節性に深く関わるプロセスであり、近年新しく開発されている観測データや解析データに期待がもたれる。本発表では、これまでに NICAM による全球雲解像数値計算による研究成果と公開しているデータを紹介し、今後の研究協力に繋がる情報提供の場としたい。

キーワード: 全球非静力学モデル計算データ, N I C A M

Keywords: global cloud-system resolving simulation data, NICAM

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



ACG032-06

会場:105

時間:5月27日 09:45-10:00

気候モデルMIROCによる長期コントロール実験 Multi-century control simulations by MIROC

渡部 雅浩^{1*}

Masahiro Watanabe^{1*}

¹ 東京大学大気海洋研究所

¹ AORI, The University of Tokyo

気候モデルMIROCは結合モデル相互比較実験CMIP3に多数の実験結果を提出し、IPCC第4次評価報告書(AR4)にも貢献してきた。現在は、CMIP5/AR5で用いられる予定の新版モデルも完成している。一方で、MIROCグループは全ての計算結果をCMIPに提出したわけではなく、潜在的に気候モデルコミュニティ外部にとっても有益な計算結果を含む。ここでは、産業革命前の条件で行った長期のコントロール実験のデータ(旧版で3600年、新版で500年)を紹介する。それらのデータにこういった用途があるかを議論したい。

キーワード: 全球気候モデル, 長期シミュレーション

Keywords: GCM, multi-century simulations

ACG032-07

会場:105

時間:5月27日 10:00-10:15

バイアス補正された気候モデル日降水量出力の空間分布および極値の再現性について Spatial reproducibility of bias corrected daily precipitation compiled from climate models

井芹 慶彦^{1*}, 鼎信次郎¹, 渋尾欣弘²
Yoshihiko Iseri^{1*}, Shinjiro Kanae¹, Yoshihiro Shibuo²

¹ 東京工業大学大学院情報理工学研究所, ² 東京大学大学院工学系研究科総合研究機構
¹Tokyo Institute of Technology, ²University of Tokyo

種々の GCM(Global Climate Model) や RCM (Regional Climate Model) を用いた気候予測がなされており、それら出力は将来の水循環変動のシミュレーション等に用いられている。しかし GCM/RCM 出力にはバイアスが含まれており、より信頼性の高いシミュレーションを行うためには、GCM/RCM 出力のバイアス補正を行う必要がある。バイアス補正手法としては、気候モデル出力の平均値を観測値の平均値へと補正する方法、気候モデル出力と観測値の比を計算し、将来予測値にその比をかけることでバイアス補正された将来予測値を求める方法等がある。また気候モデル出力の累積分布関数 (CDF: Cumulative Distribution Function) と、観測値の累積分布関数の対応関係を基に、気候モデル出力のバイアス補正を行う方法もしばしば用いられている。これらバイアス補正手法では、バイアス補正は各格子点別に行われるため、基本的には各格子点毎には観測値と統計的な整合性の合う補正值が作られる。しかしこの場合、各地点別に独立してバイアス補正が行われるため、バイアス補正して得た降水量等の各変数の空間分布が、観測値と整合性があるとは限らない。一方、バイアス補正して得たデータが水文モデルへの入力等として用いられる場合、特に降水量の空間分布の再現性はそのシミュレーション結果に少なからず影響を及ぼすと考えられる。

そこで本研究では、複数のバイアス補正手法によるバイアス補正結果について、降水量の空間分布の再現性に特に着目し、バイアス作成されたデータの特徴を述べる。また、影響評価を行う際には極値の再現性が重要である場合も多いため、それら手法による極値の再現性についても述べたい。

キーワード: 全球気候モデル, 領域気候モデル, バイアス, 日降水量, 空間分布, 極端現象

Keywords: global climate model, regional climate model, bias, daily precipitation, spatial distribution, extreme event

ACG032-08

会場:105

時間:5月27日 10:15-10:30

海洋大循環シミュレーションの可視化における多変量解析の応用 Multivariate Analysis for Visualization of Oceanic Global Circulation Simulation

松岡 大祐^{1*}, 荒木 文明¹, 木田 新一郎¹, 佐々木 英治¹, 田口 文明¹

Daisuke Matsuoka^{1*}, Fumiaki Araki¹, Shinichiro Kida¹, Hideharu Sasaki¹, Bunmei Taguchi¹

¹ 海洋研究開発機構地球シミュレータセンター

¹ Earth Simulator Center, JAMSTEC

数値シミュレーション結果の可視化技術は、解析対象とする現象や構造を直感的に理解するために必要不可欠な手法である。しかし、データの値を色や不透明度に変換する伝達関数の作り方は無限にあり、より良い可視化画像を生成するためには、熟練の技やトライアンドエラーの繰り返しが必要となる。

そこで筆者らは、数値シミュレーション結果に対して、効果的な可視化を行うための伝達関数決定手法についての研究を行っている。本研究では、特に、高解像度の海洋大循環モデル (OFES) によって得られた数値データからの特徴抽出手法や、それらを強調した可視化手法を考案した。多変量解析を用いて温度や塩分、流速等のデータから特徴的な海流や水塊、渦等をクラスタリングすることにより、可視化対象となる特徴量を抽出する。抽出された特徴量を明度や不透明度として色相に組み合わせて用いることで、特徴的な構造を強調した表現を目指した。本発表では、これらの手法を、黒潮や親潮等の海流や、特徴的な水塊の可視化へ応用した例について報告する。

キーワード: 可視化, 多変量解析, 伝達関数, 海洋大循環シミュレーション

Keywords: visualization, multivariate analysis, transfer function, oceanic global circulation simulation

ACG032-09

会場:105

時間:5月27日 10:45-11:00

Global-scale modeling of groundwater recharge and water table depth using a LSM with groundwater representation

Global-scale modeling of groundwater recharge and water table depth using a LSM with groundwater representation

Sujan Koirala^{1*}, Hannah G. Yamada¹, Pat J.-F. Yeh², Taikan Oki², Shinjiro Kanae¹
Sujan Koirala^{1*}, Hannah G. Yamada¹, Pat J.-F. Yeh², Taikan Oki², Shinjiro Kanae¹

¹Tokyo Institute of Technology, ²University of Tokyo

¹Tokyo Institute of Technology, ²University of Tokyo

Traditionally, global-scale land surface models (LSMs) mainly focused on energy balance at land surface, often simplifying runoff scheme while largely neglecting the groundwater process. But, explicit representation of groundwater process is necessary in models for proper estimation of groundwater resources in current and future climate conditions. In this study, an explicit shallow groundwater representation was integrated into a LSM, Minimal Advanced Treatments of Surface Interaction and Runoff (MATSIRO). The model with groundwater representation was then applied in global-scale to estimate the major groundwater resources related variables namely, groundwater recharge and water table depth (WTD).

The global terrestrial mean annual groundwater recharge is estimated to be around 31,500 km³ yr⁻¹. It is larger than previous estimations (around 15,000 km³ yr⁻¹) by Doll and Fiedler (2008) and Wada et al. (2010). In both previous model-based estimates, the model parameters were explicitly calibrated to match the river discharge in various river basins, ignoring the physical process of moisture flow in soil and actual soil moisture condition. Also, if the water table is in equilibrium condition, long-term mean groundwater recharge should be of similar magnitude to long-term mean base runoff. The recharge estimated in this study is much closer to multi-model ensemble mean base runoff (30200 km³ yr⁻¹) from second phase of Global Soil Wetness Project (GSWP-2). On the spatial context, humid regions have the largest groundwater recharge. Quantitatively, Amazon and Congo river basins contribute around 20 % of global groundwater recharge and the estimation of this study is much larger in these regions compared to previous estimates of groundwater recharge. The recharge is low for arid and semi-arid regions mainly because of small precipitation input, high evaporative loss, and strong upward capillary flux from groundwater reservoir to unsaturated soil zone.

Similarly, WTD has been estimated in global scale. Climate and soil characteristics are found to be major controlling factors for large-scale mean WTD. Simulated WTD is shallow in regions with either large infiltration, which is governed by climatic condition, or poor drainage condition, which is governed by soil characteristics. The WTD is deeper for dry regions whereas it is shallow for humid regions. However, further heterogeneity in WTD is provided by soil type, for e.g., grid cells with loamy soil (large permeability) have deeper WTD than the regions with clay (low permeability).

キーワード: Global, Land surface model, Groundwater recharge, Water table depth

Keywords: Global, Land surface model, Groundwater recharge, Water table depth

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



ACG032-10

会場:105

時間:5月27日 11:00-11:15

衛星搭載光学センサを用いたJAXAの地球環境監視データセット JAXA's global environmental monitoring dataset derived from space-borne optical sensors

堀 雅裕^{1*}, 村上 浩¹, 中右 浩二¹, 小野 朗子²
Masahiro Hori^{1*}, Hiroshi Murakami¹, Koji Nakau¹, Akiko Ono²

¹ 宇宙航空研究開発機構, ² 千葉大学

¹Japan Aerospace Exploration Agency, ²Chiba University

宇宙航空研究開発機構(以下、JAXA)では、米国航空宇宙局(NASA)の極軌道地球環境観測衛星TERRAおよびAQUAに搭載されている中分解能分光放射計(MODIS)が観測した日本周辺域のデータを、2004年6月28日以降、鳩山にあるJAXA地球観測センター(EOC)にて受信し準リアルタイムでの解析処理を行い、海色や海面上エアロゾル量など、主に海域をターゲットとした物理量の公開を行ってきている(http://kuroshio.eorc.jaxa.jp/ADEOS/mod_nrt)。2008年12月からは、日本周辺域の日射量(光合成有効放射量)・積雪分布の解析を半月単位で実施し、ブラウザ画像およびバイナリデータの公開を実施している(JASMES <http://kuroshio.eorc.jaxa.jp/JASMES/index.html>)。2009年度には、処理領域を全球に拡張したものを追加し、物理量についても日射量、積雪に加え水ストレス、林野火災を新たに追加し半月単位での処理・データ公開を開始した。また、2010年度には、処理領域としてタイ周辺領域を、また物理量として植生指数、クロロフィル-a濃度、エアロゾル光学的厚さを新たに追加する計画である。本講演では、衛星搭載光学センサのデータを用いたこれらのデータセットの概要についてご紹介する。

キーワード: 衛星観測, 光学センサ, 日射量, 積雪, 水ストレス, 火災

Keywords: satellite observation, optical sensor, photosynthetically available radiation, snow cover, water stress, wildfire

ACG032-11

会場:105

時間:5月27日 11:15-11:30

AMSR-E 衛星観測による全球土壌水分データセット Global Soil Moisture Dataset by AMSR-E satellite observation

藤井 秀幸^{1*}

Hideyuki Fujii^{1*}

¹ 宇宙航空研究開発機構

¹JAXA

Land surface hydrological quantities have a significant impact on seasonal changes and inter-annual variations of the climate through their interactions with the atmosphere. In particular, variations in soil moisture content affect the heat balance of the land surface. Information on soil moisture conditions over large regions is important for understanding, modeling, and forecasting climate changes. Monitoring of soil moisture is also important in understanding ecological processes and in estimating agricultural harvest yield fluctuations because soil moisture is the water source for vegetation.

Microwave remote sensing using satellites is an effective method for collecting global information on land surface hydrological quantities. The method has two advantages: being able to periodically perform observations over large regions regardless of whether it is night or day, and the sensitivity of these instruments to land surface hydrological quantities due to liquid water having an extremely high dielectric constant in the microwave band compared with soil. In this presentation, we will introduce results of global soil moisture monitoring using the Advanced Microwave Scanning Radiometer for Earth Observing System (AMSR-E). The AMSR-E is a dual polarization radiometer with six frequency bands from 6GHz to 89GHz. It was developed in 2002 by the National Space Development Agency of Japan (NASDA), now the Japan Aerospace Exploration Agency (JAXA), and launched on the Aqua satellite of the U.S. National Aeronautics and Space Administration (NASA). Aqua is still operational and the AMSR-E is also operating normally except for part of the 89GHz system.

The 10-36GHz algorithm (Fujii et al., 2009) was applied to the AMSR-E data to estimate soil moisture. In this algorithm, a look-up table method is used for the estimation of soil moisture from the observed brightness temperatures. Because the water content of vegetation affects the sensitivity of the microwave remote sensing of soil moisture, we used a method for simultaneously retrieving the soil moisture and vegetation water content from two indices, PI and ISW, which are respectively the polarization and frequency differences divided by the average value of brightness temperature. The vegetation coverage correction of look-up table is also performed using the normalized difference vegetation index (NDVI) published as part of the Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (MODIS) vegetation indices (16-Day L3 Global 1 km V5) by the Land Processes Distributed Active Archive Center (LP-DAAC). The AMSR-E data have been archived for more than eight years. In this presentation, some results of AMSR-E soil moisture monitoring will be presented and discussed.

In addition, a future plan on our algorithm development for next satellite program will be also introduced. The JAXA is planning to launch the satellite GCOM-W1 with the Advanced Microwave Scanning Radiometer-2 (AMSR2) onboard in JFY 2011. The GCOM-W1 is the first satellite of the Global Change Observation Mission (GCOM) which consists of two satellite observing system and three generations of each satellite series to continue the observations for 10 to 15 years. The AMSR2 is a successor of AMSR-E. Basic performance of AMSR2 will be similar to that of AMSR-E based on the minimum requirement of data continuity of AMSR-E, with several enhancements including additional channels in C-band receiver. To contribute to the long-term earth observation through the GCOM program, we are trying to modify our soil moisture algorithm to improve accuracy of soil moisture and to make new products related to the land hydrology.

キーワード: AMSR-E, GCOM, 土壌水分

Keywords: AMSR-E, GCOM, Soil moisture

ACG032-12

会場:105

時間:5月27日 11:30-11:45

改良型高性能マイクロ波放射計 AMSR-E と水循環変動観測衛星 GCOM-W による長期の水・気候データセット Long-term water and climate data set by AMSR-E and GCOM-W

可知 美佐子^{1*}, 今岡 啓治¹, 藤井 秀幸¹, 直木 和弘¹, 上沢 大作¹, 柴田 彰¹, 五十嵐 保¹

Misako Kachi^{1*}, Keiji Imaoka¹, Hideyuki Fujii¹, Kazuhiro Naoki¹, Daisaku Uesawa¹, Akira Shibata¹, Tamotsu Igarashi¹

¹ 宇宙航空研究開発機構

¹ Japan Aerospace Exploration Agency

宇宙航空研究開発機構（以下、JAXA）では、2002年打ち上げの米国の Aqua 衛星に改良型高性能マイクロ波放射計（以下、AMSR-E）を開発・提供しているが、すでに9年近くのデータが蓄積され、現在も観測を継続中である。さらに、2011年度には、AMSR-Eの後継である改良型高性能マイクロ波放射計2（以下、AMSR2）を搭載した水循環変動観測衛星の1号機（以下、GCOM-W1）を、Aqua衛星と同じA-train軌道に打ち上げる予定である。GCOM-W1は単独の衛星ミッションではなく、地球環境変動観測ミッション（以下、GCOM）という全球規模で長期間観測を継続するために、相補的な2種類の衛星を3世代（10～15年）運用するミッションの一部である。したがって、複数世代のGCOM-Wから作成されるデータセットの期間は、AMSR-Eから数えると、20年以上に達することとなる。

AMSR2は、現在運用しているAMSR-Eをベースとして開発されており、データの継続性を最優先とするため、いくつかの点で改善はされているものの、パフォーマンスや観測周波数はほとんど同じである。このため、現在、AMSR-Eで提供しているのと同じ、「水」に関する7種類の物理量（可降水量、雲水量、降水量、海面水温、海上風速、海水密度、積雪深、土壌水分量）を標準プロダクトとして提供する。さらに、地球観測研究センター（以下、EORC）では、AMSR-Eデータを用いて、台風等の熱帯低気圧を観測したデータを切り出したデータや、標準アルゴリズムでは算出できなかった台風・低気圧などの強風域、強降雨域においても適切な海上風速が算出できる全天候型海上風速プロダクトのような研究プロダクトの作成も行っており、このようなプロダクトの改良や、新たな研究プロダクトの導入についても、GCOM-W1に向けて取り組む予定である。また、AMSR2標準プロダクトのために開発されたアルゴリズムを使って、AMSR-Eデータの再処理を行い、長期的に均質な水・気候データセットを作成することができるようになる。

AMSR-Eの標準プロダクトは、JAXAの地球観測情報システム（<https://www.eoc.jaxa.jp/iss/jsp/index.html>）からオンライン入手可能となっている。また、研究プロダクトは、EORCのAMSR/AMSR-Eのウェブサイトから画像やデータを提供している（http://sharaku.eorc.jaxa.jp/AMSR/index_j.html）。AMSR2の標準プロダクトについては、これまでの利用者から要望を反映した、新たなオンラインのデータ提供システムを現在構築中であり、AMSR-Eのデータと併せて公開する予定である。また、EORCのGCOMページ（http://suzaku.eorc.jaxa.jp/GCOM/index_j.html）において、AMSR-EとAMSR2を併せた研究プロダクト公開のためのページを準備中である。

キーワード: 衛星観測, マイクロ波放射計, 水循環, 気候, 長期データ

Keywords: satellite observation, microwave radiometer, global water cycle, climate, long-term data

ACG032-13

会場:105

時間:5月27日 11:45-12:00

地球観測衛星による降水観測データ - 熱帯降雨観測衛星と全球降水観測計画 - Precipitation Observation from Space - Tropical Rainfall Measuring Mission and Global Precipitation Measurement Mission -

久保田 拓志^{1*}, 可知 美佐子¹, 沖 理子¹, 清水 収司¹, 吉田 直文¹, 小嶋 正弘¹, 中村 健治², 高萩 縁³
Takuji Kubota^{1*}, Misako Kachi¹, Riko Oki¹, Shuji Shimizu¹, Naofumi Yoshida¹, Masahiro Kojima¹, Kenji Nakamura², Yukari
N. Takayabu³

¹ 宇宙航空研究開発機構, ² 名古屋大学, ³ 東京大学

¹ Japan Aerospace Exploration Agency, ² Nagoya University, ³ University of Tokyo

「降水」は地球システムを構成する最も重要なパラメータのひとつであり、観測されたデータは気象、気候、災害、生態系、農業など、さまざまな分野における基礎情報となる。地上雨量計網は陸上のみに限定され、また降水が多い熱帯域では観測点が少ない問題点がある。衛星による地球観測は、広い範囲を均質に測ることが可能であることから、全球的な降水観測を実現するための唯一有効な手段である。

1997年11月、熱帯の降水活動に伴う降雨量の正確な把握を主な目的とする熱帯降雨観測衛星 TRMM (日米共同開発。2011年1月現在も運用中) が打ち上げられた。TRMMにはマイクロ波放射計 (TMI) と赤外 (IR) 放射計に加えて、日本が開発した世界初の衛星搭載型降雨レーダ (PR) が搭載されている。

宇宙航空研究開発機構 (JAXA) では、「JAXA/EORC 台風データベース」(http://sharaku.eorc.jaxa.jp/TYP_DB/index_j.shtml) として、TRMMのセンサ (PR, TMI, VIRS) や高性能マイクロ波放射計 (AMSR, AMSR-E) によって観測された熱帯低気圧 (台風・ハリケーン・サイクロンを含む) について、降水量等のブラウザ画像、台風進路図、各センサの観測データを台風付近に限定して切り出したファイルなどをデータベースとしてまとめて公開している。

また EORC では、「潜熱加熱量研究プロダクト」(http://www.eorc.jaxa.jp/TRMM/lh/index_j.html) を 2008年5月より公開している。Spectral Latent Heating (SLH) アルゴリズムにより、TRMM/PRの観測値から参照テーブルを用いて3次元の潜熱加熱プロファイルを推定している。軌道単位毎のデータ (格子化なし、0.5度格子の二種) および月平均データ (0.5度格子) について、1997年12月以降の PR 観測全期間のデータがダウンロード可能であり、1ヶ月毎に更新されている。

TRMM 衛星の打ち上げで、マイクロ波放射計と降雨レーダの同時観測が実現したことにより、マイクロ波放射計の降水推定アルゴリズムの開発は飛躍的に発展した。近年では、防災分野でのニーズが増えるのに対応して、データ提供についても、準リアルタイムでユーザへ提供することを意識したデータセットが増加しつつある。

2007年11月より、JAXA/EORCでは「世界の雨分布速報」として、TMI や AMSR-E など複数の衛星搭載マイクロ波放射計と静止気象衛星赤外放射計のデータを使用して、観測から約4時間後の準リアルタイムで、高分解能の世界の降雨量の分布画像を作成し、インターネット上で毎時更新している (http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index_j.htm)。

「世界の雨分布速報」で公開している降雨強度の算出には、「Global Satellite Mapping of Precipitation (GSMaP)」が独自に開発したアルゴリズムが使用されている。GSMaPではTRMM/PRの降水物理モデルやPRから得られる降水物理情報を利用することにより、放射伝達方程式に基づいて、マイクロ波放射計データから降雨強度を算出するアルゴリズムを開発した。さらに赤外放射計データから算出される移動ベクトル及びカルマンフィルタを用いて、マイクロ波放射計データから計算した降雨強度を時間的に補間している。このように複数の衛星データを統合することにより単独衛星観測の弱点であるサンプリングの問題が解消され、高分解能の衛星降雨データが即時的に広域で利用できるようになった。GSMaPデータの水平分解能は緯度経度 0.1 × 0.1 度格子、時間分解能は1時間である。

将来のミッションとして、2013年に主衛星が打ち上げ予定の全球降水観測計画 GPM (Global Precipitation Measurement) が計画されている。GPMはTRMM衛星の後継・拡張ミッションであり、二周波降水レーダ (DPR) とマイクロ波放射計を搭載した、日米共同開発のGPM主衛星と、マイクロ波放射計 (マイクロ波イメージャやサウンダ) を搭載した、国際パートナー機関が提供する副衛星が連携し、全球の降水分布を高い時空間分解能で、準リアルタイムで利用者に提供することを目的とする。GPMミッションに向けて、今後も降水プロダクト・データベースを維持、発展させていきたい。

キーワード: 地球観測衛星, 降水, 熱帯降雨観測衛星, 全球降水観測計画, レーダ, マイクロ波放射計

Keywords: satellite, precipitation, TRMM, GPM, radar, microwave radiometer

ACG032-14

会場:105

時間:5月27日 12:00-12:15

4 大学連携 VL 全球静止衛星データに基づく放射収支の推定 Estimation of radiation budget using geostationary satellites by the VL project

竹中 栄晶^{1*}, 山本 宗尚¹, 早崎 将光¹, 樋口 篤志¹, 斎藤 尚子¹, 久世 宏明¹, 西尾 文彦¹, 高村 民雄¹, 福田 悟², 中島 映至², 奥山 新³, 高坂 裕貴³, 中山 隆一郎³, 大和田 浩美³, 大野 智生³

Hideaki Takenaka^{1*}, Munehisa Yamamoto¹, Masamitsu Hayasaki¹, Atsushi Higuchi¹, Naoko Saito¹, Hiroaki Kuze¹, Fumihiko Nishio¹, Tamio Takamura¹, Satoru Fukuda², Teruyuki Nakajima², Arata Okuyama³, Yuki Kosaka³, Ryuichiro Nakayama³, Owada Hiromi³, Tomoaki Ono³

¹ 環境リモートセンシング研究センター, ² 大気海洋研究所, ³ 気象衛星センター

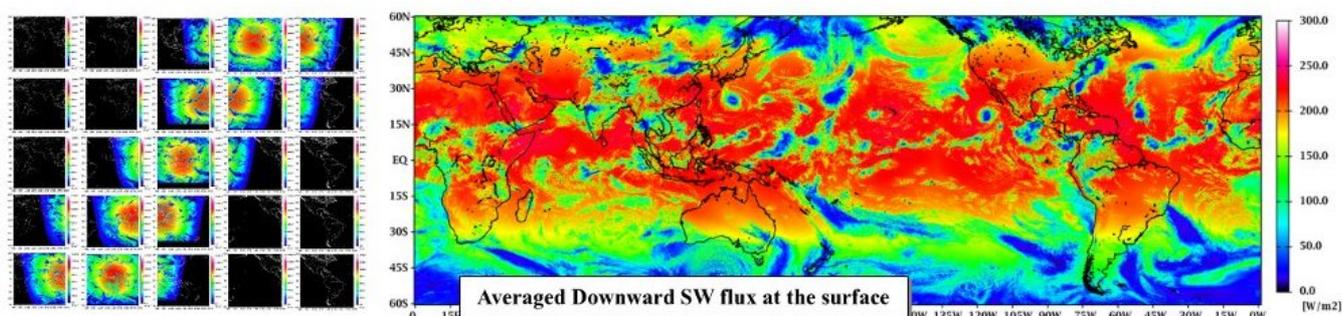
¹CEReS, Chiba University, ²AORI, Tokyo University, ³MSC, JMA

Clouds can cool the Earth by reflecting solar radiation and also can keep the Earth warm by absorbing and emitting terrestrial radiation. They are important in the energy balance at the Earth surface and the Top of the Atmosphere (TOA) and are connected complicatedly into the Earth system as well as other climate feedback processes. Aerosols reflect solar radiation and cool the earth, and it is called a direct effect. Moreover, aerosols influence the condensation of the cloud particles by indirect effect. Thus, cloud and aerosol are one of the important elements in the Earth energy system, and it is important to estimate the radiation budget to better understand climate and environmental change.

Geostationary satellite observations are useful for estimating the upward and downward radiation budget at the surface and the TOA over wide regions and at high temporal resolution. We develop a vicarious calibration technique for the global analysis. An accurate calibrated data propose the better accuracy for analysis of cloud and radiation budget. (In this study, five satellites: GMS-5, GOES-8, GOES-10, METOSAT-5, METEOSAT-7 are used for analysis). An accurate calibrated data propose the better accuracy for analysis of cloud and radiation budget. Additionally, the possibility of aerosol-cloud-radiation interaction is discussed.

- Formation of a Virtual Laboratory for Diagnosing the Earth's Climate System -

In order to diagnose the earth's climate system under severe stress such as a global warming, the cooperative research centers (CCSR, HyARC, CAOS, and CEReS,) construct "Virtual Laboratory", and research climate and environmental studies cooperatively with properties of each center. CEReS activities are Geostationary satellites global data archives and construction of Satellite information data base. Moreover, development of atmospheric radiation budget product. We aim at the contribution to a climate model and the better understanding of the climate system.



キーワード: 放射収支, 静止衛星, ヴァーチャルラボラトリ

Keywords: Radiation budget, Geostationary satellite, Virtual laboratory

ACG032-15

会場:105

時間:5月27日 12:15-12:30

地震の前兆変化 Precursory changes of earthquakes

恩藤 忠典^{1*}

Tadanori Ondoh^{1*}

¹ 宇宙地球環境研究所

¹Space Earth Environment Laboratory

1995年のM7.2神戸地震、M7.0の伊豆大島近海地震、M6.8の台湾のチェンクング地震の前の、名震央付近の電離層のfoF2とfoEs、地震雲、電波雑音、ラドン濃度の時間変化を解析して、M6.0以上の大地震の前兆変化を研究した。地殻の大半は、ラジウム(Ra-226)とラドン(Rn-222)を多く含んでいる。地殻から放出したラドンは、最終的に大気中に逃散する。ラドンは科学的に不活性だが、水に良く溶けて、その濃度は周辺の地下水や大気の水蒸気濃度に逆比例する。微小岩石破片の地下水との接触面積は、岩石粒子が微小化するにつれて増加する。1995年1月17日のM7.2の兵庫県南部地震の78日前の1994年11月初旬から、西宮の深さ17mの井戸水のラドン濃度は、増加を始めたが、この地震開始の9日前の1995年1月8日に、突然極小に急減少して、その直後に急増加した後で、11月初旬の元の値に回復した。この地下水のラドン濃度の極小への急速な減少は、地下深部からのマグマの様な高温物質の浮上を示唆していると思われる。

キーワード: 地震, 前兆:現象, ラドン濃度変化, 電離層, 大気, 地下水

Keywords: Earthquakes, Precursory phenomena, Radon concentration changes, Ionosphere, Atmosphere, Groundwater

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



ACG032-16

会場:105

時間:5月27日 12:30-12:45

革新プログラムによる温暖化予測結果のデータ公開システム Data distribution system for global warming projection under Kakushin Program

河宮 未知生^{1*}

Michio Kawamiya^{1*}

¹ 海洋研究開発機構

¹JAMSTEC

「21世紀気候変動予測革新プログラム」では、2010年度中にCMIP5プロトコルにある実験の大部分を終えるペースで計算を進めている。これまで、北太平洋の数十年規模変動の予測可能性や、土地利用変化が全球規模炭素循環に与える影響、赤道準二年振動の温暖化による変化、北極域における海洋酸性化の進行などについて、興味深い結果が得られている。また現在、実験と並行して、終了した実験データをCMIP5指定のデータ形式に変換し、「データ統合解析システム(DIAS)」へ転送する作業を進めている。

温暖化の影響評価を行う研究者など、データの利用者にとって使いやすいサーバになるよう、DIAS関係者と革新プログラム関係者とで連絡を密に取り作業を進めている。また影響評価の研究者とは、「気候シナリオ利用タスクグループ」の枠組みのもと情報交換を行っている。2011年1月現在では、申請ベースでデータの受け渡しが可能になっているが、2011年度の早いうちにはDIASから主だったデータがダウンロードできるようになることを目標にしている。またDIASによるシステムが国際的な温暖化予測データの配布システムEarth System Grid(ESG)のGatewayとしても機能できるよう、関係者との調整を図っている。

キーワード: 地球温暖化, アースシステムグリッド, 影響評価, 数値シミュレーション, データ統合解析システム
Keywords: global warming, earth system grid, impact assessment, numerical simulation, DIAS

ACG032-17

会場:105

時間:5月27日 14:15-14:30

地球科学データの可視化ファイル共有システム Dagik Development of a database of quick-look plots for the earth and space science data

吉田 大紀^{1*}, 齊藤 昭則¹, 津川 卓也², 秋谷 祐亮¹, 清水 敏之³, 吉川 正俊³

Daiki Yoshida^{1*}, Akinori Saito¹, Takuya Tsugawa², Yusuke Akiya¹, Toshiyuki Shimizu³, Masatoshi Yoshikawa³

¹ 京都大学大学院理学研究科, ² 情報通信研究機構, ³ 京都大学大学院情報学研究科

¹Grad. Sch. of Science, Kyoto Univ., ²NICT, ³Grad. Sch. of Informatics, Kyoto Univ.

A database of quick-look plots of the earth and space science data has been developed and called DAGIK (Data-showcase system for Geoscience in KML). Although there are many projects that make the access and usage of the earth and space data much easier, the users still have difficulties to find the data with that they are not familiar. Quick-look plot is an easy way to show the novice users outline of the data; how the data looks like, when and where the data was observed. Most of the databases of the earth and space data provide quick-look plot on their WWW sites to help users to browse the data. As the metadata bases help to find data, a "one-stop" database of quick-look plots is useful for users to find data that the users don't use regularly. To construct such a database of quick-look plots, metadata of the plots should be embedded in the plot files. KML is one of the data formats that can contain plots and metadata. It is in XML. There are several browsers of KML, such as Google Earth and NASA world wind. DAGIK is a network-based database using KML files for the geoscience plots. We term such database of quick-look plots as "data-showcase system". It is a showcase of data for users to browse. The users who find an interesting data will use database or meta database following the link in the quick-look plots that contains metadata. We believe that the metadata of plots is a useful tool for easy data access as the metadata of data. In the presentation, we introduce DAGIK as an implementation of the data-showcase system.

キーワード: データショーケース, データベース, データ可視化, 仮想地球儀, KML

Keywords: data-showcase, database, data visualization, virtual globe, KML

ACG032-18

会場:105

時間:5月27日 14:30-14:45

客観解析値を利用した局地豪雨の発生環境場の解析 Analysis of the Environmental Conditions for Local-Scale Heavy Rainfall with Operational Meteorological Analysis Data

竹見 哲也^{1*}, 野村昇平¹
Tetsuya Takemi^{1*}, Syohei Nomura¹

¹ 京都大学防災研究所

¹ Kyoto University

局地豪雨・竜巻・突風など局地規模の極端気象は突発的に発生し、その発生の予測は大変難しい。それにもかかわらず、これら局地的な極端現象はしばしば顕著な災害を引き起こし、さらに地球温暖化や都市温暖化といった環境変動により極端現象が頻発したり甚大化したりすることが近年になって懸念されており、その診断と予測の必要性はますます高まっている。局地的な極端現象は短時間スケールで発生・発達するため、その発生の診断をするためのひとつの方法は高密度・高頻度での観測網を構築して現象の監視体制を強化するものである。例えば、高頻度でのレーダ監視網による局地豪雨の発生のノウハウである。この方法は、観測によるものであるという利点があるものの、しかし現象が発生する前の状況を捉えることには限界がある。さらに局地的な極端現象は、必ずしも決定論的に生じるものではなく、ランダムに生じるものである。そこで考えられる別の方法としては、発生のポテンシャルの高低を評価するものである。確率的な要素を考慮しつつ局地規模極端現象の発生の可能性が高いということを事前に評価することができれば、その予測情報は有用となるであろう。そこで問題になるのが、どのようにして発生ポテンシャルを評価するかということである。局地規模の極端現象の多くは積乱雲の存在が原因となって生じるため、積乱雲およびその組織化した対流システムの発生・発達のポテンシャルを評価する必要がある。積乱雲の発達に關する大気条件(環境条件)としては、大気成層の不安定性や風速の空間分布の違いによるシアや収束・発散の状況が挙げられる。これら安定度や風速の条件を評価するためには空間3次元の大気データが必要となり、積乱雲のような突発性の高い現象を対象とする場合には時間的にも高頻度であるデータが好都合である。局地現象を取り扱う際には特に数100 km規模のメソスケールでの環境条件を把握することが重要である。このような目的には客観解析気象データが有効であると考えられる。これまでの研究において、実際に発生した顕著事例の環境条件を調べる際に用いられてきた。本研究では、局地豪雨を対象にして、気象庁のメソ客観解析データを用いて環境条件の評価を行うことを目的とする。夏期に關東平野において発生する局地豪雨に焦点をあて、前線や台風のような総観規模擾乱の影響が小さい状況において午前中に晴天で気温が高い条件のもとで、午後に降水が生じるかどうかによって事例を分類し、午後の降水の有無による環境条件の違いを調べた。大気成層の安定度、風速の鉛直シア、地上風の収束・発散の状況を調べることで、局地豪雨に特徴的な環境条件を示した。また、メソ客観解析データを作成する元となっているメソモデルの力学コアに対する依存性やメソモデルによる降水予報の精度に対する依存性についても調べた。このような研究により、局地豪雨のような局地規模の極端現象の発生の診断をするのに際して、客観解析データがどの程度有用なものであるかを示す。本研究の成果は Nomura and Takemi (2011, SOLA) に基づく。

キーワード: 客観解析データ, 局地豪雨, 大気安定度, 安定度指数, 關東平野, 都市

Keywords: Objective analysis data, Local heavy rainfall, Atmospheric stability, Stability index, Kanto plain, Urban

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



ACG032-19

会場:105

時間:5月27日 14:45-15:00

研究船「みらい」ドップラーレーダー観測13年間の軌跡 Doppler radar on R/V Mirai: Observing precipitating systems for 13-years

勝俣 昌己^{1*}

Masaki Katsumata^{1*}

¹ 海洋研究開発機構

¹JAMSTEC

1998年から運用開始された海洋地球研究船「みらい」は、その大きな特徴として世界唯一の船舶常設型気象観測用ドップラーレーダーを装備している。この特徴を生かし、これまでに「みらい」が観測航海に出向いた熱帯から北極海にわたる幅広い海域上で捉えられた降水現象は、マデンジュリアン振動(MJO)、季節内振動(ISV)、台風/熱帯低気圧、温帯低気圧、ポーラーロウ、北極層雲、など多岐にわたる。本発表では、これまでの13年間で蓄積されたデータについて、そのスペックや特性、特徴的な事例や解析結果、などについて紹介する。

キーワード: ドップラーレーダー, みらい, 降水システム

ACG032-20

会場:105

時間:5月27日 15:00-15:15

河川・氾濫原モデリングのための「河道網」と「氾濫原地形」データセットの構築 Construction of a river network map and a floodplain topography dataset for use in river-floodplain modeling

山崎 大^{1*}, 梶 信次郎², 沖 大幹¹

Dai Yamazaki^{1*}, Shinjiro Kanae², Taikan Oki¹

¹ 東京大学 生産技術研究所, ² 東京工業大学 大学院情報理工学研究所

¹The University of Tokyo, ²Tokyo Institute of Technology

河川・氾濫原モデルは、洪水予測や水資源アセスメント、GCMの陸面過程における水収支の検証、氾濫原での炭素や栄養塩を含む物質循環の算定など、様々な場面で有用である。河川の流下計算には対象領域における上流下流の関係を記述した「河道網」データが、氾濫計算には貯水量・水深・浸水面積を関係づける「氾濫原地形」データが必須である。ここでは、任意の対象領域・任意の解像度で「河道網」「氾濫原地形」データセットを構築する手法を紹介する。

「河道網」構築に用いるデータは、衛星観測による「全球高解像度 DEM」(例えば 90m 解像度の SRTM3)と、その DEM から作成された「表面流向」データ(例えば SRTM3 にもとづく 90m 解像度の HydroSHEDS)である。これらの高解像度データを河川・氾濫原モデルに直接用いることもできるが、現状の計算機能力では対象領域の大きさが制限される。高解像度データを低解像度「河道網」に変換することが求められるが、低解像度格子内での平均標高を取るなどの一般的なアルゴリズムでは水の流れを規定する詳細な地形情報が失われてしまう。そこで本研究では、高解像度データから低解像度「河道網」の構成に重要な代表点を抽出するアルゴリズムを提案する。このアルゴリズムでは格子点内の地形が平滑化されないため、高解像度データで表現されている「氾濫原地形」をサブグリッドスケールのパラメータとして抽出することができる。

また、本研究で作成した「河道網」「氾濫原地形」データセットを用いた、全球河川・氾濫原モデルによるシミュレーションの結果も紹介する。サブグリッドスケールの「氾濫原地形」を陽に表現することで、従来の河道のみを考慮したモデルに比べて「河川流量」の再現性が大幅に向上した。さらに各種観測データによる検証の結果、全球河川・氾濫原モデルで「水面標高」や「氾濫面積」も現実的に再現できることが確認された。河川・氾濫原モデルの出力である全球スケールでの「河川流量」「水面標高(水深)」「氾濫面積」も、さまざまな研究に有用であると考えられる。

キーワード: 河川, 氾濫原, モデリング, DEM

Keywords: River, Floodplain, Modeling, DEM

ACG032-21

会場:105

時間:5月27日 15:15-15:30

アジアモンスーン域における降水量の長期変動に関するデータとデータレスキュー Long-term rainfall data and data rescue in Asian monsoon region

松本 淳^{1*}, 久保田 尚之², 赤坂 郁美², 遠藤 伸彦², 浜田 純一², 増田 耕一², 財城 真寿美³, 山中 大学², 森 修一², 上米良 秀行², 林 泰一⁴, 寺尾 徹⁵, 村田 文絵⁶, 木口雅司⁷, 山根 悠介⁸, 平野 淳平¹

Jun Matsumoto^{1*}, Hisayuki Kubota², Ikumi Akasaka², Nobuhiko Endo², Jun-Ichi Hamada², Kooiti Masuda², Masumi Zaiki³, Manabu D. Yamanaka², Shuichi Mori², Hideyuki Kamimera², Taiichi Hayashi⁴, Toru Terao⁵, Fumie Murata⁶, Masashi Kiguchi⁷, Yusuke Yamane⁸, Junpei Hirano¹

¹ 首都大学東京, ² 海洋研究開発機構, ³ 成蹊大学, ⁴ 京都大学, ⁵ 香川大学, ⁶ 東京大学, ⁷ 高知大学, ⁸ 常葉大学

¹Tokyo Metropolitan University, ²JAMSTEC, ³Seikei University, ⁴Kyoto University, ⁵Kagawa University, ⁶University of Tokyo, ⁷Kochi University, ⁸Tokoha University

アジアモンスーンの長期変動に関するデータセットとしては、英領植民地時代からのデータアーカイブを継続しているインドのものが有名で、1871-2008年にわたる全インドの306地点の均質な全インド月降水量や1813-2006年にわたるインド域最長降水量観測データは、インド熱帯気象学研究所のWeb pageから自由に入手が可能になっている。しかし他のアジアモンスーン域の国々においては、第二次世界大戦以前の植民地時代におけるデータや第二次世界大戦中や直後におけるデータはきわめて限られており、100年の時間スケールでの変動は十分に解明されていなかった。WCRP/GEWEX/MAHASRIでは、アジアモンスーン地域の陸域における降水量や降雨特性・水循環の長期変化を観測データから解明すべく、独自の長期観測網の展開や紙媒体でのデータのデジタル化によるデータレスキューを含むデータ収集活動などを実施してきた。フィリピンにおけるスペイン領および米領時代の降水量や台風経路データが紙ベースで残っていたことから、これらのデータのデジタル化を進めたのを皮切りに、JAMSTECが受託した文部科学省「データ統合・解析システム」(DIAS)経費、首都大学東京が受託した環境省地球環境総合推進費(B-061・A-0902)や発表者が受けた日本学術振興会科学研究費補助金などの経費を得て、アジアモンスーン域における第二次世界大戦以前の期間を含む降水量の長期変動に関係するデータを作成・解析している。これらの成果について発表で紹介する。

キーワード: 降水量, アジアモンスーン, 台風, 長期気候変化, データレスキュー

Keywords: rainfall, Asian monsoon, typhoon, long-term climate changes, data rescue

ACG032-22

会場:105

時間:5月27日 15:30-15:45

20世紀前半の西部北太平洋域の台風経路データセット

Historical typhoon track dataset during the early 20th century over the western north Pacific

久保田 尚之^{1*}, 松本 淳², Edwin Ginn³

Hisayuki Kubota^{1*}, Jun Matsumoto², Edwin Ginn³

¹ 海洋研究開発機構, ² 首都大学東京, ³ 香港気象局

¹JAMSTEC, ²Tokyo Metropolitan University, ³Hong Kong Observatory

Typhoon provides fresh water to the land but it can cause disaster when it makes landfall due to strong winds and heavy rain. Recently the variability of typhoon activity becomes a great concern because it may be affected by global warming. Over the Western North Pacific (WNP) basin, typhoon best track data are available from 1945. Before that due to the difference of typhoon definition, there is no available database. In this study, we collected and digitized the historical typhoon track data during the early 20th century. We created new typhoon definition, performed quality check by comparing station pressure data, connected to the current best track data and made 100 years typhoon track dataset over the western north Pacific. The purpose of this study is to understand the typhoon variability during the 20th century. Now we have four different sources of historical typhoon track data. By comparing different sources we are improving the typhoon track data.

It is important to keep the quality of the historical typhoon track data as close as current best track data to make the dataset reliable. We would like to discuss how to keep this quality of the dataset and the availability of the dataset to other communities.

キーワード: 台風, 西部北太平洋, データレスキュー, 気候変動

Keywords: typhoon, western north Pacific, data rescue, climate change

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



ACG032-P01

会場:コンベンションホール

時間:5月27日 16:15-18:45

JAMSTEC Climate Observation and Synthesis JAMSTEC Climate Observation and Synthesis

増田 周平^{1*}

Shuheii Masuda^{1*}

¹ (独) 海洋研究開発機構

¹JAMSTEC

この海洋環境再現データセットはJAMSTEC - Kyoto-univ. で共同開発された四次元変分法データ同化手法をベースとする海洋データ同化システムを用いて作成された1900年中盤以降の全球海域を対象とする四次元統合データセットである。時空間的に疎な海洋観測データを数値モデルを用いた(力学的)補間により4次元的に密な海洋環境場に統合するデータ同化手法は広範なニーズに対応することが出来、その研究は世界の気象・気候変動分野で最も注目を集めている分野のひとつである。特にこのデータセットは力学的な整合性を保っていることが最も大きな特徴であり、これにより気候変動研究におけるデータ解析及び予報研究への応用幅が大きく広がる。

キーワード: 海洋, 気候変動, データ同化, 四次元変分法

Keywords: ocean, climate change, data assimilation, four-dimensional variational method

ACG032-P02

会場:コンベンションホール

時間:5月27日 16:15-18:45

過去 140 年間の全球水同位体再解析 A 140-year historical global reanalysis for water isotopes

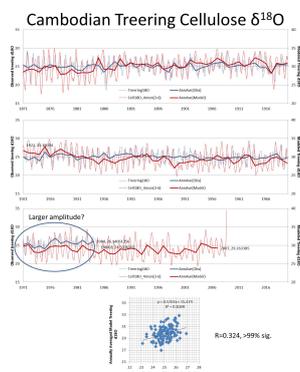
芳村 圭^{1*}

Kei Yoshimura^{1*}

¹ 東京大学大気海洋研究所, ² 東京大学生産技術研究所

¹AORI, Univ Tokyo, ²IIS, Univ Tokyo

一般的に GCM では、海面水温等の下部境界条件による拘束だけでは総観規模の天候が再現されないため、推定する降水や水蒸気同位体比も現実の変動とは全く異なる変動となる。そのため、Yoshimura et al. (2008) ではスペクトルナッジング手法を導入し、大規模な大気状態を現実の状態で逐次拘束することにより、現実の変動と比較可能なレベルでの降水及び水蒸気同位体比の時空間変動データセットを作り上げた。以降、この手法で得られたデータセットを「同位体再解析」と呼ぶ。Y08 の同位体再解析は多数の研究者に使われており、現行の気候下での同位体の循環に関する様々な知見が続々と得られた。しかし Y08 は 1979 年以降の約 30 年分の同位体再解析であり、気候プロキシが持つ長期的な時系列変動について統計的に有意な解析を行うことができなかった。そこで、限られた海面気圧のデータのみを用いた大気再解析場 (Compo et al., 2010) で拘束した 19 世紀終盤からの約 140 年分の同位体再解析が作成した。本報告では、この新しい 140 年の同位体再解析を用いて、すでに気候プロキシとして用いられているサンゴや樹木の年輪セルロースの同位体比の順方向モデリングによる再現を試みた。その結果、低緯度地帯のセルロース、サンゴについて、多降水地域において再現性が高いことが確認された。



キーワード: 水同位体, 気候プロキシ, サンゴ, 年輪セルロース, 20 世紀再解析

Keywords: water isotopes, climate proxy, coral, tree ring cellulose, 20th century reanalysis

気象研究所海洋データ同化システムで作成した海洋再解析データセット Ocean reanalysis dataset produced with the ocean data assimilation system of the Meteorological Research Institute

藤井 陽介^{1*}, 碓氷 典久¹, 豊田 隆寛¹, 小川 浩司¹, 岩尾 尊徳¹, 蒲地 政文¹

Yosuke Fujii^{1*}, Norihisa Usui¹, Takahiro Toyoda¹, Koji Ogamwa¹, Takanori Iwao¹, Masafumi Kamachi¹

¹ 気象研究所

¹Meteorological Research Institute

気象研究所では、気象研究所海洋データ同化システム MOVE/MRI.COM の開発を行っている。本データ同化システムは気象研究所で開発された海洋大循環モデル MRI.COM と水温・塩分の結合経験的直交関数 (EOF) モードによるモード展開を用いた 3次元変分法解析スキームから構成されている。また、MOVE/MRI.COM には、以下に示されるように異なるモデル領域とことなる解像度をもつ 3つのバージョンのシステムが用意されている。一つ目は、MOVED-G で、ほぼ全球 (75S-75N) をモデル領域とし、水平解像度は 1 度、ただし、赤道付近の緯度方向の解像度は 0.3 度となっている。二つめは MOVE-NP (15S-75N, 100E-160W) で、北太平洋をモデル領域とし、水平解像度は 0.5 度である。三つめは、MOVE-WNP (15-65N, 117E-160W) で、北西太平洋 (日本付近) をモデル領域とし、水平解像度は 0.1 度である。これらのシステムは、気象庁において、日本近海やエルニーニョ現象と関係した太平洋赤道域の海洋変動についてのモニタリングと予測、及び、季節予報のために、現業的に運用されている。

気象研究所では、また、MOVE/MRI.COM のそれぞれのバージョンを用いて、適宜セッティングを変更しながら、繰り返し海洋再解析実験を実施しており、その結果のうちいくつかは、海洋学や気象学の研究に供するため、再解析データセットとして保存してある。たとえば、MOVE-G RA07 は MOVE-G を用いて 1950 年から 2009 年までの期間で再解析実験を行った結果で、これまで、海洋貯熱量、塩分変動、流速場の解析などに用いられてきた。また、MOVE-WNP を用いた 0.1 度の高解像度な再解析データセットも整備されていて、これまで黒潮変動の解析などで利用されている。

キーワード: 海洋データセット, 海洋再解析, データ同化, 3次元変分法

Keywords: Ocean Dataset, Ocean Reanalysis, Data Assimilation, 3DVAR

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



ACG032-P04

会場:コンベンションホール

時間:5月27日 16:15-18:45

NOAA/AVHRR Daily-PAL 再補正データセット Re-calibrated NOAA/AVHRR Daily-PAL Dataset

樋口 篤志^{1*}, 黒崎泰典², 田中賢治³

Atsushi Higuchi^{1*}, Yasunori Kurosaki², Kenji Tanaka³

¹ 千葉大学 CEReS, ² 鳥取大学乾燥地研究センター, ³ 京都大学防災研究所

¹CEReS Chiba University, ²ARIC Tottori University, ³DPRI Kyoto University

衛星観測により長期データセットは陸域環境研究にとって重要である。NOAA シリーズ衛星に搭載された AVHRR による長期観測は 1980 年代から続く唯一の観測である。しかし、NOAA シリーズ衛星は衛星の運用に伴い赤道通過時間の遅れがあるため、得られたシグナルにその影響が含まれる。AVHRR の長期データセットの一つである Pathfinder-AVHRR Land (PAL) はその影響を減らす補正がなされているが、これが過度にかけられているため、ベストではない。そのため、本発表では再補正手法の提案を行い、再補正後のデータを紹介する。また、抜本的な解決を目指すための今後の取り組みについても紹介する。

キーワード: 植生, 衛星データ, グローバル, 長期

Keywords: Vegetation, Satellite Data, global, long-term

ACG032-P05

会場:コンベンションホール

時間:5月27日 16:15-18:45

マイクロ波放射計を用いた JAXA の海氷データセット JAXA's sea-ice dataset derived from passive microwave sensors

直木 和弘^{1*}, 堀 雅裕¹, 今岡 啓治¹, 関 三恵子²
Kazuhiro Naoki^{1*}, Masahiro Hori¹, Keiji Imaoka¹, Mieko Seki²

¹ 宇宙航空研究開発機構, ² リモートセンシング技術センター

¹Japan Aerospace Exploration Agency, ²Remote Sensing Technology Center of Japa

宇宙航空研究開発機構(以下、JAXA)では、2011年にGlobal Change Observation Mission ? Water(GCOM-W)の打ち上げを予定している。GCOM-Wは、水循環に関わるパラメータの観測を目的に様々なプロダクトが計画されている。海氷分野では、これまでの標準プロダクトである海氷密接度その他、海氷移動ベクトル、薄氷域検知など計画されている。また、環境変動の把握には、長期にわたる観測が重要である。マイクロ波放射計による観測は、1978年以降30年以上にわたる観測が行われている。その結果、2007年に海氷面積が最少となったことが観測できた。GCOM-Wの観測周波数帯は、2002年から観測が行われているAdvanced Microwave Scanning Radiometer (AMSR)シリーズと同じである。そのため、今後も連続した海氷変動の観測が可能である。しかし、過去にさかのぼるためには、Scanning Multichannel Microwave Radiometer (SMMR)、Special Sensor Microwave/Imager (SSM/I)のデータが必要である。これらのセンサは、観測周波数帯はほぼ同様であるが、分解能や入射角が異なる。そのため、連続した海氷面積の推定には各衛星間での補正が必要である。現在、我々は、補正を加えた長期海氷面積変動のデータセットも作成している。本発表では、これらのマイクロ波放射計から得られる海氷関連のデータセットの紹介を行う。

キーワード: GCOM-W, 海氷プロダクト, マイクロ波放射計, 海氷面積, 長期データセット

Keywords: GCOM-W, sea-ice product, passive microwave sensor, sea-ice area, long-term dataset

DIASにおける地球科学データ公開 GeoScience Data Release in DIAS

絹谷 弘子^{1*}, 清水 敏之², 吉川 正俊², 喜連川 優¹, 小池 俊雄¹

Hiroko Kinutani^{1*}, Toshiyuki SHIMIZU², Masatoshi YOSHIKAWA², Masaru KITSUREGAWA¹, Toshio KOIKE¹

¹ 東京大学, ² 京都大学

¹The University of Tokyo, ²Kyoto University

データ中心科学の時代となり地球科学データを利用する科学者が扱うデータは、衛星観測データやセンサーデータ、あるいはシミュレーションによって導出されたデータなどデータ量も膨大となっている。研究者が収集したデータ、作成したプロダクトデータ分野を超えた利活用を目的として我々のプロジェクト「データ統合・解析システム (DIAS: Data Integration and Analysis System)」は2006年から開発を始めた。DIAS開発の目的は、最先端の情報科学技術と地球環境に関わる様々な科学技術の連携によって、地球観測データや数値モデル、社会経済データを効果的に統合し、情報を融合するデータインフラを構築し、地球環境問題を解決に導く知を創造し、公共的利益を創出することである。DIASの研究者は、水循環、気象、海洋、農業、生物多様性、生態系、情報科学など多分野にわたり150名を超える。

DIAS開発開始から4年が経過し、この間様々な地球科学データが蓄積されている。我々は科学的・社会的に有用な情報への変換、付加価値の創出など利用を促進するためこれらのデータを一般に公開することにした。データ提供者、研究者とシステム開発者が協議を重ね、公開に向けたシステムを構築し、昨年10月データの公開に至った。

DIASが保有するデータは

1. DIAS研究者が作成したデータセット,
2. 前身プロジェクトや関連プロジェクトが作成したデータセット,
3. ミラーデータ (研究用衛星データ, 研究用モデル出力データ, 研究用気象データ) と
4. DIAS研究用ワークデータに分類される。

公開対象は1,2,3である。

データセットの利用対象分野は、農業、生物多様性、気候、災害、生態系、エネルギー、水循環、気象などである。

分野を超えたデータ利用のためにはデータ提供者が保有するデータに関する知識を文書化しデータと共に提供することが重要である。我々はドキュメントセントリックなメタデータ作成システムを構築している。公開対象データセットに対しデータ提供者にこのシステムを利用してデータセットを記述するドキュメントとメタデータの作成を依頼した。ドキュメントとメタデータを日本語と英語の2種類作成し、海外のデータに関する日本語ドキュメントや日本のデータに関する英語ドキュメントの充実を図っている。

データ公開に当たり重点をおいて協議したのは、1. データセット単位の管理と検索、2. 日本語と英語での表記である。何をデータセットとするのがよいかは、実際のデータごとに関係者と協議して決めることにした。その結果 数ファイルで構成されるデータセットから数百万ファイルで構成されるデータセットが共存する。ただし、同一データセット内のファイルについてはデータセット利用規約と参照規約はすべて同一のものとなっている。利用者ごとにアクセス権を与えるのもデータセットを単位としている。またメタデータとドキュメントに加え、検索インタフェースなどすべてのインタフェースを日本語と英語の表示を切り替えられるようにした。

データ公開に必要な機能は、1. DIASが保有するデータの俯瞰、検索、データダウンロードをシームレスに行う機能 2. 一般利用者が利用登録を行い、データ利用制約条項を順守する旨に同意してデータを取得する機能 3. データ、利用者ごとにアクセス権を設定する機能 4. データ提供者へのデータ利用報告を行う機能である。これらの機能を実現するためにユーザ管理システム、DIAS俯瞰・検索システム、アクセス管理システムを開発した。

このシステムは誰でも、<http://dias-dss.tkl.iis.u-tokyo.ac.jp/ddc/finder> から公開データの俯瞰、検索が行える。さらに利用者登録を行うことでデータのダウンロードができる。

キーワード: DIAS, データ公開, データ中心科学

Keywords: DIAS, Release of Geoscience data, Data Centric Science

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



ACG032-P07

会場:コンベンションホール

時間:5月27日 16:15-18:45

GEOSS/AWCIにおけるデータアーカイブ Data archive to the GEOSS/Asian Water Cycle Initiative (AWCI)

玉川 勝徳^{1*}, 生駒 栄司¹, 絹谷 弘子¹, 大田 哲¹, 大柳 美佐¹, 小池 俊雄¹, 喜連川 優¹

Katsunori Tamagawa^{1*}, Eiji Ikoma¹, Hiroko Kinutani¹, Tetsu Ohta¹, Misa Oyanagi¹, Toshio Koike¹, Masaru Kitsuregawa¹

¹ 東京大学

¹The University of Tokyo

Under the framework of GEOSS, representatives of hydrological and meteorological organizations and science communities in Asia gathered together, and began to discuss about how to address the water-related issues in Asia in cooperative ways by making maximum use of GEOSS. This is the Global Earth Observation System of Systems / Asian Water Cycle Initiative (GEOSS/AWCI).

Observation convergence is essential for making possible advanced research into the water cycle phenomena and for transformation of the scientific findings into the information usable for policy- and decision-makers to develop effective policies and make sound decisions in an Integrated Water Resources Management (IWRM) manner. GEOSS/AWCI approach for converging earth observation satellites, in-situ reference site networks, and operational observation systems, for integration of the observed data, numerical weather prediction model outputs, geographical information, and socio-economic data, and for dissemination of usable information is adopted from and designed in cooperation with the GHP (former Coordinated Energy and Water Cycle Observations Project (CEOP)) of the Global Energy and Water Cycle Experiment (GEWEX), World Climate Research Programme (WCRP).

As originally produced by the various sources, the data is in a wide variety of formats and structures. GEWEX/GHP had developed a prototype data integration, analysis, and dissemination system that has been further elaborated and expanded into the Data Integration & Analysis System (DIAS), which was launched in 2006 as part of the Earth Observation and ocean Exploration System, which is one of five National Key Technologies defined by the 3rd Basic Program for Science and Technology of Japan. DIAS provides cooperative opportunities for constructing GEOSS/AWCI data archives, and developing data integration and analysis functions. A Standardized Metadata Model has been developed in cooperation with the international standardization communities in order to assure full interoperability of the DIAS system.

The basis for the GEOSS/AWCI collaborative framework is the mutual consensus among participating countries and international organizations that defines data sharing and exchanging policy and responsibilities for data processing, management and archiving.

The purpose of this poster is the introduction of the GEOSS/AWCI and its data archiving activity.

キーワード: GEOSS/AWCI, 地上観測データ, 水循環, DIAS

Keywords: GEOSS/AWCI, in-situ data, water cycle, DIAS

南極昭和基地とオーストラリア・ウーメラ立ち入り制限地域におけるマイクロバロムスの比較

Comparison of Microbaroms at SYOWA Station, Antarctica and Woomera Prohibited Area, Australia

石原 吉明^{1*}, 山本 真行², 金尾 政紀³, 平松 良浩⁴, 古本 宗充⁵

Yoshiaki Ishihara^{1*}, Masa-yuki Yamamoto², Masaki Kanao³, Yoshihiro Hiramatsu⁴, Muneyoshi Furumoto⁵

¹ 国立天文台, ² 高知工科大学, ³ 国立極地研究所, ⁴ 金沢大学, ⁵ 名古屋大学

¹NAOJ, ²Kochi Univ. of Tech., ³NIPR, ⁴Kanazawa Univ., ⁵Nagoya Univ.

インフラサウンドは、大気中を伝わる可聴域下の粗密波であり、周波数は音波遮断周波数（15度の等温大気の場合3.21 mHz）から20 Hz（人間の可聴域の下限）である。この周波数帯は、地球物理にとって、また地球大気の観測にとって新たな地平である。例えば、巨大地震にともなって発生した津波など、種々の地球物理的現象がこの帯域の波を励起するほか、固体地球の自由震動も大気の影響を受けているなど、大気・固体・海洋がこの周波数帯においてカップリングしており、非常に重要かつ興味深い周波数帯であり、全地球を対象とした波動を取り扱う上で欠かすことが出来ない。

近年、Comprehensive Nuclear-Test-Ban Treaty Organization (CTBTO) によって、核実験探知を主目的として、全世界で60のアレイ観測点からなるインフラサウンド協定観測網が構築されつつある。各アレイ観測点は、数千キロメートルの範囲でおこる数TNTトンレベルの爆発によるインフラサウンドを計測することが可能であり、核実験探知という観点では60観測点で全世界をカバーするが、自然現象で発生するより弱いインフラサウンドを検出し、詳細な解析を可能とするデータを得る為には十分とはいえない。

我々は、日本国内における数100 kmメッシュで十数点規模の広域観測網、南極昭和基地周辺における数点からなる地域規模の観測網の整備を目的として、Infra-Sound Observation Project (ISOP) というプロジェクトを立ち上げており、現在はごく小規模なパイロット観測フェーズにある。南極昭和基地に関しては、国立極地研究所の協力のもと、2008年にJARE49の一環として、1センサーからなるインフラサウンド計測システムを設置し、現在までシステムの耐候性能や、昭和基地におけるインフラサウンド環境モニターを目的としたパイロット観測を継続している。

全世界で観測されるマイクロバロムスは、海洋と大気とのカップリングで励起されていると考えられており、観測地点毎のマイクロバロムスの励起強度や中心周波数の違いは、観測点に到達しているシグナルの励起海域の違い、もしくは伝播経路の影響の違いを反映すると考えられるため、一つの重要なターゲットである。我々は2010年6月13日の「はやぶさ」の地球帰還・リエントリーに際し、オーストラリアのウーメラ立ち入り制限地域（WPA）にインフラサウンドセンサーを設置し、サンプルカプセルのリエントリーを人工隕石落下と見立てた待ち受け観測をおこなった。その際、リエントリー時だけでなく、リエントリー前、約1週間のインフラサウンド連続波形データを得ることに成功した。

本発表では、昭和基地におけるパイロット観測結果について簡単にまとめ、昭和基地で記録された特徴的なインフラサウンドシグナルについて紹介するとともに、昭和基地で記録されたマイクロバロムスと、オーストラリアWPA（GOS2、GOS2A、GOS2B観測点）において同時期に記録されたマイクロバロムスの比較をおこなう。

各観測点における2010年6月6日から13日のスペクトログラムを作成したところ、すべての観測点において0.2 Hz程度の周波数をもつマイクロバロムスが連続して到達していることが分かった。しかし、昭和基地で記録されたマイクロバロムスは、WPAで記録されたマイクロバロムスと比較して、よりモノクロマティックであり、またパワーも大きいという特徴を持っている。これは、パワーの差については、東オングル島に位置する昭和基地の方が、オーストラリア大陸内部に位置するWPAよりも海に近いため、より強いマイクロバロムスが到達していると解釈出来る。また、周波数については、内陸に位置するWPAでは、複数の励起海域からのマイクロバロムスが同時に到達することで、シグナルの単色性が下がっている可能性が考えられる。

キーワード: インフラサウンド, マイクロバロムス, 大気海洋カップリング, 昭和基地

Keywords: Infrasound, microbaroms, ocean atmosphere coupling, Syowa Station

水資源分野における温暖化影響評価のためのGCMバイアス補正データセットの開発 Development of the dataset of bias-corrected GCM outputs for water resources management

渡部 哲史^{1*}, 沖 大幹¹, 鼎 信次郎²

Satoshi Watanabe^{1*}, Taikan Oki¹, Shinjiro Kanae²

¹ 東京大学生産技術研究所, ² 東京工業大学大学院情報理工学研究所

¹IIS, The University of Tokyo, ²Tokyo institute of Technology

温暖化により発生する事象の予測、及び、その対策への社会的な要求が高まっている。水分野においても多数の影響評価研究が行われている。これらの影響評価研究の殆ど全ては General Circulation Model (以下 GCM) の出力値を用いて行われている。この際、無視することのできない大きな問題が GCM 出力値に含まれるバイアスの問題である。水資源分野での影響評価を行うに当たっては、現在から将来にわたってどの程度の変化が起こるかという変化量のみならず、将来どのような値を取りうるかという絶対値の情報が大きな意味を持っている。つまり、将来降水量が何%増加・減少するという情報のみならず、将来の降水量が何 mm であるといった情報がより必要とされている。このような背景から水資源分野の影響評価研究においては GCM 出力値を利用するに当たり何らかのバイアス補正を行うことが一般的である。既にこれまでの水資源分野での影響評価研究においても GCM 出力値のバイアス補正手法は多数提案されている。しかしながら、これらの手法は十分に手法自体の検証がなされていない、もしくは、検証がされているとしても、ある特定の条件の下での検証のみ行われていることが多い。また、温暖化の影響評価を行うに当たってはある特定の GCM の出力値のみを用いるのではなく、複数の GCM の出力値を用いることが求められているが、複数の GCM 出力値に対してバイアス補正を適用し、検証を行うということはほとんど行われていない。以上の背景を踏まえ、本研究では全球の陸域を対象として降水量と気温に関するバイアス補正手法の比較およびバイアス補正データセットの開発を複数の GCM 出力値を対象として行った。

手法の比較に関しては、観測値が得られている期間を補正に必要なパラメータを較正する期間と検証する期間に分け、各補正手法がどのような傾向を示すかを調べた。この際、GCM 出力値は観測値の特定の年月を再現するものではないため両者の統計的な特徴を比較した。具体的には、平均値、標準偏差、最大値、最小値および無降水月の割合を評価の指標とした。また、観測値が得られている期間を用いた検証に加えて、GCM 将来予測値を用いた検証も行った。将来期間は当然ながら観測値は得られていないため、補正値が妥当かどうかを判定することはできない。将来期間における検証の目的は、一つは、将来期間における GCM 出力値の補正値が手法、GCM の種類によりどれくらい異なるかを調べることであり、もう一つは、補正を行うことにより GCM による予測の差がどのように変化するという点である。このうち後者については、補正しない場合、用いた GCM により将来予測に差が生じているが、この GCM による差が補正によりどのように変化するかという点に注目した検証である。

検証の結果、平均値においては手法による結果の差は小さいが、分散や最大値、最小値に関しては補正手法による結果の差が明らかであった。また、補正なしの場合に他の GCM 出力値と比べて誤差が大きい GCM 出力値もそうでない GCM も、補正後の値の差は小さかった。さらに、将来予測値に関しては、観測値が得られている期間での結果よりも、手法による補正結果の差が大きくなった。これは観測値を用いた場合の検証では、較正と検証の間にそれほど大きな変化が見られないということが原因のひとつと考えられる。将来期間の GCM 出力値を補正する際には補正手法の選択による補正結果の差が大きくなるため注意すべきだと言える。GCM による将来の予測結果の差に関しては、補正を行うことによりこれが小さくなった。つまり較正期間で観測値に近づけるように設定したパラメータが将来についても同様の傾向を示し、GCM による補正結果の差を小さくする事がわかった。

キーワード: バイアス補正, 温暖化影響評価, 気温, 降水量

Keywords: bias correction, climate change impact assessment, temperature, precipitation

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



ACG032-P10

会場:コンベンションホール

時間:5月27日 16:15-18:45

日本における大気汚染物質常時監視データ Operational air quality monitoring data in Japan

早崎 将光^{1*}, 樋口 篤志¹, 久世宏明¹, 菅田誠治², 大原利真²

Masamitsu Hayasaki^{1*}, Atsushi Higuchi¹, Hiroaki Kuze¹, Seiji Sugata², Ohara Toshimasa²

¹千葉大・環境リモセン,²国立環境研

¹CEReS, Chiba Univ., ²NIES

日本国内では、全国 1000 局以上の測定局で大気汚染物質の 24 時間監視がおこなわれている。全国の汚染物質濃度（速報値）は、そらまめ君（環境省大気汚染物質広域監視システム・Atmospheric Environmental Regional Observation System: AEROS）にて Web 上で公開されている。千葉大学では、2009 年 4 月以後の二酸化硫黄（SO₂）、窒素酸化物（NO_x）、光化学オキシダント（O_x）、浮遊粒子状物質（Suspended particulate matter, SPM）の 1 時間間隔濃度値を用いて全国分布画像を作成し、2010 年 12 月から Web 上に公開している。

キーワード: 広域大気汚染, 常時監視

Keywords: regional-scale air pollution, operational air quality monitoring

4 大学連携 VL で作成・公開された静止気象衛星データの概要と全球の雲活動特性解析

Overview of geostationary satellites dataset by the VL project and characteristics of global cloud activities

山本 宗尚^{1*}, 樋口 篤志¹, 竹中 栄晶¹, 早崎 将光¹, 久世宏明¹, 高村 民雄¹, 齋藤 尚子¹, 西尾文彦¹

Munehisa Yamamoto^{1*}, Atsushi Higuchi¹, Hideaki Takenaka¹, Masamitsu Hayasaki¹, Hiroaki Kuze¹, Tamio Takamura¹, Naoko Saitoh¹, Fumihiko Nishio¹

¹ 千葉大学環境リモートセンシング研究センタ

¹CEReS, Chiba University

As one of the main targets of the ongoing project, "Formation of a virtual laboratory for diagnosing the earth's climate system", in the Center for Environmental Remote Sensing (CEReS), Chiba University, archiving, processing, and publishing geostationary meteorological satellites: GMS series and MTSAT by JMA, FY2 series by CMA, Meteosat and MSG series by the EUMETSAT, and GOES series by NOAA. Each raw data format is entirely different, and there are few sites to archive and provide all of the data in long term. CEReS processed re-sampled dataset in the geo-coordinates in recent 12 years in simple and almost the same file format. The spatial resolution of 0.04 degree for 2 or 3 IR channels and 0.01 degree for the VIS channel, in a latitude range of 60 degree in north and south hemispheres. All of the re-sampled data except Meteosat and MSG series because of their data policy is available via anonymous ftp sites. From this dataset, CEReS has been developing merging techniques among the satellites with well calibration, and algorithms to retrieve the earth's radiation budget and physical parameters such as cloud optical thickness, cloud liquid water, direct and diffuse radiation at the top of the atmosphere and the surface, and so on.

Recently several low orbit earth observing satellites carrying cloud / precipitation radar and microwave imager are available to investigate cloud / precipitation characteristics. Their sensors directly detects cloud / precipitation system compared with VIS and IR sensors, however, it is never free from sampling problems (i.e. sampling frequency with bias in local time). Although it is something classical technique, one of the best advantages of the earth observations by geostationary satellites is to obtain IR and VIS data with high resolution in both space and time. This dataset available in global regions, therefore, it would greatly contribute to study on global cloud characteristics. As one of the interested characteristics, global distributions of peak local time with amplitudes of the cloud activities derived from IR band are investigated. Time distributions are generally consistent with previous studies, but their amplitudes are more distinct.

キーワード: 静止気象衛星, バーチャルラボラトリ

Keywords: geostationary meteorological satellite, virtual laboratory

食糧・エネルギー・水資源の安全保障評価 Security assessment of Food, Energy and Water resources

吉川 沙耶花^{1*}, 萩原健介¹, 石田裕之¹, 鼎信次郎¹
Sayaka YOSHIKAWA^{1*}, Kensuke Hagiwara¹, Hiroyuki Ishida¹, Shinjiro Kanae¹

¹ 東京工業大学

¹Tokyo Institute of Technology

我々人間は食糧なしでは生きていくことができない。しかしながら世界には約9億2500万人もの人々が十分な食糧にアクセスできず、慢性的な飢餓に苦しんでいる。さらにこの現状に加えて、将来は世界人口の増加や各国の経済成長に伴い食糧需要量の増加が見込まれる。将来の食糧安全保障問題は我々が直面している今世紀の深刻な課題である。食糧とともに考えなければならないのがバイオエネルギーである。バイオエネルギーには (i) 再生可能エネルギー、(ii) 二酸化炭素排出削減効果、(iii) 地球規模で原料が広く分布することによる「地政学的リスク」を回避、などのメリットがある。2050年の世界の一次消費エネルギーの需要は2007年比で約2.4倍増加すると予想され、加えて将来的な化石燃料の枯渇への懸念や温室効果ガスの排出削減といった関心から、これらのメリットを持つバイオエネルギーには期待がかけられている。一方で、将来、それらの食糧・バイオ燃料増産に伴う水要求量の増加と地球温暖化などによる気候変動に伴う水資源量の変化により水資源逼迫に陥る人口が現在の20億人から2100年までに40~90億人になると示唆されている。現在の世界水消費量の70%を占める農業水利用量は、今後も増加すると考えられる。限りある土地と水を巡る食糧とバイオエネルギーの競合が水資源の枯渇といった事態を引き起こす懸念から、持続可能な水利用の実現のため食糧・水・エネルギーとが三位一体となった過去から将来におけるその影響評価が求められている。

そこで、本研究では第1に農業水利用量のうち約90%を占める灌漑地農業に着目し、気候変化は考慮せず、灌漑地変化のみを考慮した20世紀の全球スケールにおける水資源変化量への影響評価を行った。まずは、灌漑地面積の歴史的变化を全球空間データベース化した。その後、この作成された灌漑地データと統合型全球水資源モデル:H08を用いて20世紀後半半世紀にわたる水循環再現シミュレーションを行った。モデル実験では、自然・人為起源の水循環に区分し、このうち河川・貯水地に加え、どこからでも無尽蔵に取水可能である概念的な水資源であるNNBW (Non-local Non renewable Blue Water) の3つを取水として扱う実験を行った。結果として、過去50年のNNBWからの農業用水供給変化量が観測された地下水抽出量とよく一致した結果を得た。また、NNBW変化の全球空間分布は、パキスタン北東部・中国北東部・アメリカオガララ帯水層付近・スペイン南東部などの地下水の枯渇量が大きい地域と類似した結果を示した。以上より、本研究では地下水からの取水量の全球シミュレーションに成功した。また、地下水枯渇の多くの原因が灌漑地の増加によるものであると言える。

第2に、農作物の栽培を想定したバイオ燃料ポテンシャルの推定を行った。バイオ燃料の原料となるバイオ燃料作物の栽培地としては以下の3つの土地を想定した (i) 休耕地、(ii) 草地、(iii) 生態系保護のため原生林や保護区を除いた森林の10%。その結果、現在のバイオ燃料ポテンシャルを1120EJ (休耕地が274EJ、草地が770EJ、森林の10%が76EJ) と推定した。これは現在の一次消費エネルギーの2.4倍、2050年の一次消費エネルギーと同等のエネルギー量である。

最後に、食糧安全保障問題の解決のために、食糧を水や土地、エネルギーなど様々な資源の視点から評価していく必要がある。その評価のための土台作りとして、本研究では世界の2050年までの食糧需要量を複数の将来社会シナリオ (現在の一人当たり食糧需要量が将来まで維持される場合、世界の飢餓が根絶される場合など) に基づいて推定した。その結果、2050年までに畜産物飼料を含めた穀物需要量は25~70%増加する見込みであることがわかった。

以上の結果より、農作物の増産が水需給にどのように影響してくるのかを評価するため、今後は21世紀の水需給シミュレーションを行う予定である。

キーワード: 食糧需要, バイオ燃料, 水資源, 全球水資源モデル: H08

Keywords: Food demand, Bioenergy, Water resources, Integrated global water resources model: H08

ACG032-P13

会場:コンベンションホール

時間:5月27日 16:15-18:45

衛星の代替わりによって引き起こされる ISCCP 雲量データの見かけ上の変動 Erroneous variations of cloud cover obtained from the ISCCP data caused by satellites replacement

広瀬 民志^{1*}, 西憲敬¹, 濱田篤², 里村雄彦¹
Hitoshi Hirose^{1*}, Noriyuki Nishi¹, Atsushi Hamada², Takehiko Satomura¹

¹ 京都大学大学院理学研究科, ² 総合地球環境学研究所

¹ Graduate School of Science, Kyoto Univ., ² Research Inst. for Humanity and Nature

本研究で 1983 年から 2008 年の間の雲量と等価黒体温度 (TBB) の変動を解析する。データは国際雲気候計画の D シリーズデータを使用した。このデータは極軌道衛星と静止衛星を併用することで広域での観測が可能となっており、雲と周囲の大気の TBB 差から雲の有無を判定している。国際雲気候計画は異なる感度を持つ各衛星の放射計の TBB 観測値が同様の値を示すように、一連の NOAA-Afternoon (NOAA-A) 極軌道衛星の値を用いて各衛星の TBB 値を補正している。本研究では、この補正の影響で各衛星の TBB 高温域の時系列に本来存在しない変動が含まれてしまっていることを発見した。図 1 に示されるのは一連の GMS 静止衛星から得られた TBB 高温域の平均値で、ISCCP に補正された後の値から補正される前の値を引いた差である。注目してほしいのは、GMS 静止衛星の TBB であるにもかかわらず、NOAA-A (NOAA-7, 9, 11, 14, 16, 18) の切り替わりに伴って値が大きく変化しているということである。この国際雲気候計画の TBB 補正の影響によるエラーは TBB の高温域と低温域にのみ見られている。

またこの TBB 値のエラーは雲量の観測値にも悪影響を及ぼしていることがわかった。GMS の雲量から NOAA-A の雲量を引いた時系列が 1994 年 9 月 ~ 1995 年 1 月の NOAA-A の欠測期間をまたいで値を急激に減少させていた。同様に METEOSAT と NOAA-A の雲量差の時系列を調べたが、同じ期間の間に雲量差の急変は見られなかった。またこの期間の間で NOAA-A の TBB 高温域には GMS の TBB 値に見られるような大きな変化は表れていない。これらの結果からこの雲量差の原因は GMS 側にあると推測される。国際雲気候計画は雲のない状態における地表面の TBB 値を TBB 高温域の平均値から推定しているため、TBB 高温域の平均値が減少すれば地表面の TBB 推定値も減少してしまう。もし地表面の TBB 推定値が減少してしまうと、TBB 差から地表面に近い温度を持つ雲を検出しづらくなってしまふ。この GMS 雲量の減少は、上記のメカニズムが原因であると考えられる。

この D シリーズデータに対しては先行研究で衛星視野角の影響と呼ばれる別の深刻な問題が報告されている。静止衛星は非常に大きな視野角を持つので、衛星視野の周辺部分で観測される雲の光学的厚さが視野中心部分の値に比べて大きくなってしまふ。この影響で視野の周辺部分では雲量を過大評価してしまっている。ISCCP は 1983 年から 2008 年の観測期間中に静止衛星の利用個数を 3 から 5 に増加させており、その影響で全球の視野角平均値が段階的に減少している。この視野角の減少の影響で観測される雲量の全球平均値が明確に減少している。そこで本研究ではまず、この国際雲気候計画の D シリーズデータは月当たりの平均視野角が大きく変化しない領域では正しい雲量変動を観測することができると考え、実際に観測によってそれを確認している。GMS 静止衛星と METEOSAT 静止衛星そして NOAA-A 極軌道衛星の 3 つが、視野角の月平均値を大きく変えることなく長期間のデータを観測できることがわかった。

TBB に対する国際雲気候計画の補正の結果、GMS の TBB 高温域の平均値が NOAA-11 から NOAA-14 への更新に伴って 50S から 50N、110E から 170E の範囲の海上で 1.8K 減少している。この TBB 高温域の減少は GMS の観測雲量を同期間で 3.0% 減少させており、その結果 GMS の雲量トレンドは -2.2%/decade となっている。これは同領域における NOAA-A の雲量トレンドが 0.5%/decade であることを考慮すると、輝度温度補正の影響で誤った減少トレンドが生じてしまっていると考えられる。またこの輝度温度補正の影響は雲頂温度より直接的に推定される雲頂高度の値にはより顕著な影響を与えることが予測される。

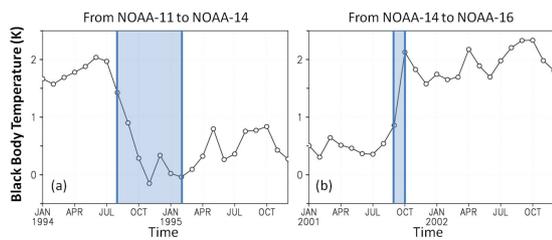


図1 110E-170E・50S-50Nの領域で平均したISCCP-GMSとGMS-rawの赤外輝度温度の月平均値の差の時系列。青い縦線はNOAA-Aの代替わりを表しており、(a) 図のシェードは1994年9月から1995年1月までのNOAA-Aの欠測期間を示している。時間軸の目盛は3カ月間隔で記載している。

キーワード: 雲量, 衛星観測, 国際雲気候計画, 衛星天頂角, 気候変動

Keywords: cloud cover, satellite observations, ISCCP, satellite zenith angle, climate change

Japan Geoscience Union Meeting 2011

(May 22-27 2011 at Makuhari, Chiba, Japan)

©2011. Japan Geoscience Union. All Rights Reserved.



ACG032-P14

会場:コンベンションホール

時間:5月27日 16:15-18:45

西部熱帯太平洋におけるメソ気象モデルMRI/NPD-NHMの検証 Validation of the MRI/NPD-NHM over the tropical western Pacific

茂木 耕作^{1*}

Qoosaku Moteki^{1*}

¹ 海洋研究開発機構地球環境変動領域

¹JAMSTEC/RIGC

2008年と2010年の北半球夏季に西部熱帯太平洋で実施したメソ気象モデル(MRI/NPD-NHM)の再現性検証結果を紹介する。この再現計算は、もともと特別観測計画PALAU2008/2010の観測支援の目的で行われたものである。航空機観測の実施日などを決定する判断要素として十分に利用できる再現性を持つデータであるが、熱帯域における再現性検証の報告はまだあまり多くない。降水や台風に関連する渦度などの要素に注目した検証結果を整理し、本モデルの持つさらなる可能性を議論したい。

キーワード: メソ気象モデル, 西部熱帯太平洋, 検証