

海洋環境再現データセット可視化・ダウンロードシステムの開発 Development of a visualization and download system for dataset of ocean state estimation

福田 和代^{1*}; 齋藤 秀亮¹; 石川 洋一¹; 増田 周平¹; 杉浦 望実¹; 石黒 駿¹; 園田 朗¹
FUKUDA, Kazuyo^{1*}; SAITO, Hideaki¹; ISHIKAWA, Yoichi¹; MASUDA, Shuhei¹; SUGIURA, Nozomi¹; ISHIGURO,
Shun¹; SONODA, Akira¹

¹ 独立行政法人海洋研究開発機構

¹JAMSTEC

気候変動研究に有用な海洋環境再現データセットの利用を促進するための可視化・ダウンロードシステム”Estimated State of Global Ocean for Climate Research (ESTOC) [1]”を開発した。対象となるデータセットは、ポテンシャル水温・塩分などの8つの海洋物理変数と硝酸態窒素・植物プランクトンなどの5つの海洋生態系変数から成る3次元または2次元の格子点データである。その期間は1957年から2009年までの53年にわたり、6996個、55GBのNetCDFファイルで構成される。データセットを利用する主なユーザとして気候分野だけでなく、海洋生態系分野や水産分野の研究者も想定し、システムに必要な機能を検討した。

可視化ページではユーザが指定した条件でデータのクイックルックを行うことが可能である。コンターやベクトルはベースマップ上に描画される。ユーザが興味のある領域をズームインしたり、カラーテーブルを用いて表示色の変更を行うことができる。また、その表示状態に対応したアニメーションを再生することも容易である。さらに、マップで指定した地点のデータについて、時系列・鉛直プロファイル・緯度-深度断面図、経度-深度断面図が表示できる。表示されたマップやグラフはPNGやJPEG形式の画像ファイルとしてダウンロードすることも可能である。

ログインユーザはデータファイルのダウンロードが可能である。可視化ページにおいてマップ表示に対応したデータファイルがダウンロードできるほか、ダウンロードページにおいて複数データファイルのダウンロードも可能である。ダウンロードは次の二つの方法が選択可能である。一つは通常のブラウザによるダウンロードである。もう一つはwgetコマンドを用いるためにダウンロードURLをユーザの登録アドレスにメール送信する方法である。システム管理者向けには、ダウンロード状況がダウンロードログに記録される。その情報は今後のデータ提供サービスの改善に役立てられる予定である。

URL

[1] <http://www.godac.jamstec.go.jp/estoc/j/>

様々な地球環境関連データのための広域観測網監視システムとデータ収集システム Development of Wide-area Observation Monitoring System and Data Crawling System for Global Earth Observation

村田 健史^{1*}; 長妻 努¹; 山本 和憲¹; 渡邊 英伸¹; 鶴川 健太郎²; 村永 和哉²; 鈴木 豊²
MURATA, Ken T.^{1*}; NAGATSUMA, Tsutomu¹; YAMAMOTO, Kazunori¹; WATANABE, Hidenobu¹; UKAWA, Kentaro²;
MURANAGA, Kazuya²; YUTAKA, Suzuki²

¹ 情報通信研究機構, ² 株式会社 セック

¹NICT, ²Systems Engineering Consultants Co., LTD.

NICT サイエンスクラウドは、情報通信研究機構が 2010 年より構築を進めている科学研究専用のクラウドシステムである。NICT サイエンスクラウドは地球規模での地球環境観測および宇宙環境観測データ収集機能およびインターネット公開データ収集機能を有している。データ収集機能としては、世界的に広がった観測拠点からの各種観測プロジェクトデータの自動収集および監視機能 (WONM システム) と、インターネットで公開されている各研究機関のデータの自動収集 (クローリング) 機能 (NICTY/DLA) から構成される。

WONM は、利便性向上のために小型サーバ (アプライアンス) を準備している。小型サーバには必要なアプリケーションが事前に設定してあり、観測拠点に設置・パラメータ設定を行った後に観測装置からデータが保存されるストレージをマウントするだけで、NICT サイエンスクラウドにより監視およびデータ伝送が始まる。この仕組みはデータの種類の依存しないため、様々な地球観測網への応用が期待できる。

NICTY/DLA はインターネット上に公開されている科学データ (時系列観測データ) を収集するシステムである。現在までに、1700 万を超えるデータファイルのメタ情報収集を行っている。特に注目すべき点は、これらのクローリングはほぼ自動化されており、1 名のシステム監視対応員が定期的に状況を確認しているだけで収集を実現している点である。

本発表では、WONM システムと NICTY/DLA の機能について紹介する。さらにこれを NICT サイエンスクラウド上で実装し、地球環境および宇宙環境観測データを収集した実績とその有効性について議論する。とくに、これを NICT サイエンスクラウド上で実装し、地球環境および宇宙環境観測データを収集した実績とその有効性について議論する。

DIAS における GEWEX/AMY データアーカイブと公開 WCRP/AMY data archive and data release on the DIAS

玉川勝徳^{1*}; 太田哲¹; 生駒栄司¹; 絹谷弘子¹; 大柳美佐¹; 松本淳²; 喜連川優³; 小池俊雄⁴
TAMAGAWA, Katsunori^{1*}; OHTA, Tetsu¹; IKOMA, Eiji¹; KINUTANI, Hiroko¹; OYANAGI, Misa¹; MATSUMOTO, Jun²
; KITSUREGAWA, Masaru³; KOIKE, Toshio⁴

¹ 東京大学地球観測データ統融合連携研究機構, ² 首都大学東京大学院地理環境科学域, ³ 東京大学生産技術研究所, ⁴ 東京大学大学院工学系研究科

¹EDITORIA, The University of Tokyo, ²Dept. of Geography, Tokyo Metropolitan University, ³IIS, The University of Tokyo, ⁴Dept.Civil Eng., The University of Tokyo

The purpose of this presentation is to introduce World Climate Research Programme (WCRP)/Asian Monsoon Years (AMY) data archiving and opening status along with its data uploading, data quality control, and metadata registration systems on the Data Integration and Analysis System (DIAS).

DIAS was launched in 2006 as a part of the Earth Observation and ocean Exploration System that provides cooperative opportunities for constructing data archives, and developing data integration and analysis functions (<http://www.editoria.u-tokyo.ac.jp/projects/dias/>).

The goal of WCRP/AMY is to improve Asian monsoon prediction for societal benefits through coordinated efforts and to promote a better understanding on Asian monsoon variability and predictability. Under the framework of the WCRP/AMY the various kinds of in-situ data have been archived among 21 different international projects. (<http://www.wcrp-amy.org/>). The basic for the WCRP/AMY collaborative framework is the mutual consensus among the participating countries, international organizations, individual participants, and their partner projects. It that defines the data sharing and exchange policies and is responsible for the data management.

キーワード: データ統合解析システム, アジアモンスーン年, 地上観測データ, 水循環, アジアモンスーン
Keywords: DIAS, WCRP/AMY, in-situ data, Water Cycle, Asian Monsoon

Google Earth用ボリューム可視化ソフトウェア VDVGE VDVGE: Volume Data Visualizer for Google Earth

川原 慎太郎^{1*}; 杉山 徹¹; 荒木 文明¹; 高橋 桂子¹

KAWAHARA, Shintaro^{1*}; SUGIYAMA, Tooru¹; ARAKI, Fumiaki¹; TAKAHASHI, Keiko¹

¹ 独立行政法人 海洋研究開発機構

¹JAMSTEC

Google Earth 用ボリューム可視化ソフトウェア VDVGE の開発を継続して実施している。本ソフトウェアでは、四次元スカラー場データを Google Earth での表示に適したデータ形式にて可視化・出力する。現在、VDVGE はシミュレーションデータの可視化だけでなく、気象衛星や気象レーダで取得した観測データの可視化にも利用されている。講演では、VDVGE の開発状況について紹介する。また、最近の適用事例についても紹介する。

キーワード: Google Earth, ボリューム可視化, ソフトウェア開発

Keywords: Google Earth, Volume visualization, Software development

新しい海洋観測測器である UnderwayCTD 観測結果の紹介 Introduction of the UnderwayCTD observation: A new instrument of oceanography

長谷川 拓也^{1*}; 横井 覚¹; 茂木 耕作¹; 勝俣 昌己¹; 植木 巖¹; 安藤 健太郎¹; 米山 邦夫¹
HASEGAWA, Takuya^{1*}; YOKOI, Satoru¹; MOTEGI, Qoosaku¹; KATSUMATA, Masaki¹; UEKI, Iwao¹; ANDO, Kentaro¹
; YONEYAMA, Kunio¹

¹ 海洋研究開発機構

¹JAMSTEC

1. はじめに

2013年5月から7月にかけてフィリピン海周辺で実施された「みらい」MR13-03航海において、新世代の海洋観測測器である Underway CTD(UCTD: 米国 Oceanscience 社製)の試験観測を行った。本試験観測の目的は、大型船である「みらい」における UCTD 運用手順を確立することや、CTD 観測との比較を行い UCTD 精度の検証を行うことである。本講演では、MR13-03 で実施した UCTD 試験観測に基づいて、UCTD 運用に関する情報や CTD との比較結果を示す。

UCTD の特徴は、従来の CTD 観測とは異なり、XCTD/XBT と同様に航走しながら観測を行える点である。さらに、プローブを破棄することなく、XCTD よりも高い精度で水温・電気伝導度・圧力の測定を繰り返し行う。すなわち、UCTD は、XCTD と CTD の長所を併せ持つ。UCTD は非常にコンパクトであり、主な構成パーツは、ウィンチ、リワインダー、ダビット、電源ボックス、センサープローブおよびテールスプールである。

2. 結果

(i) 所要時間など

リワインディングからデータ吸い出すまでの一連の作業に要する時間は、200-750m 観測では約 25 分から 35 分であった。「みらい」が大型船であることを考慮すると、より小型の船舶では揚収がより容易になることから、所要時間を 5 分以上短縮可能であると考えられる。また夜間観測を行ったが作業に支障は生じなかった。

(ii) 連続キャスト

連続キャスト時における注意点として、巻き上げに使用するウィンチのモーターの負荷が増大した際にモーターの作動に支障が生ずる可能性が挙げられる。本航海では、3 連続 200m キャスト、3 連続 500m キャスト、7 連続 250m キャストの全てにおいてウィンチモーターの作動に支障は発生しなかった。

(iii) 落下速度

投入時にセンサープローブの落下速度が規定値の 4m/s 程度となることが重要となる。試験観測の結果、落下速度は概ねおよそ 3.5m-4.2m の範囲に収まっており、この場合は観測データに異常は見られなかった。ただし、テールスプールから全てのラインを出し切った後は、ウィンチからのライン繰り出しのみとなり、落下速度が 2m/s 以下まで低下し、塩分スパイクが見られたケースがあった(詳細は発表時に示す)。

(iv) UCTD/CTD 比較実験

前述の「連続観測比較実験」及び「同時観測比較実験」を行った結果、UCTD システム全体の妥当性及び UCTD センサーの精度ともに良好であることが確認された。詳細は発表時に示す。

[謝辞] 本観測で使用した UCTD は、UCTD に関する日本代理店(株)イーエムエスより借用いたしました。「みらい」MR13-03 航海に乗船された(株)グローバルオーシャンディベロップメント、(株)マリン・ワーク・ジャパンの皆様および本航海の全ての関係者の皆様に感謝致します。

キーワード: 海洋表層現場観測, UnderwayCTD

Keywords: In-situ observation in the upper-ocean, UnderwayCTD

WRFを結合した陸面・雲の衛星マイクロ波データ同化システムの開発と関東域への適用 Development of a satellite land and cloud data assimilation system coupled with WRF, and its application to Kanto area

瀬戸 里枝^{1*}; Rasmy Mohamed¹; 小池 俊雄¹
SETO, Rie^{1*}; RASMY, Mohamed¹; KOIKE, Toshio¹

¹ 東京大学大学院工学系研究科

¹Department of Civil Engineering, the University of Tokyo

洪水予測・警報システムや貯水池操作の最適化を実現するには、数時間先に降水域が河川流域の中に生じるか否か、という細かな時空間分布の予測が極めて重要である。そこで、降水の生じる「位置」の予測精度向上に焦点を置いたシステム開発として、降水を生じる雲を直接初期値として同化することが有効と考えられる。雲はマイクロ波によって衛星から観測することが可能であるが、陸面の射出が雲に比べて非常に強いことから、陸上の雲を直接観測することは困難である。一方で近年、複数の波長での適用が可能な陸面のマイクロ波放射伝達モデルが開発され、観測の技術も発展したことで、大気と陸面の結合系において、異なる対象に感度を持つ複数の波長を用いることで、陸面の射出を適切に表現するための陸面のデータ同化と、陸面の射出を下部境界条件とした、陸上の雲の観測・同化を同時に行うことが可能となった。本研究では、このような発想で Rasmy et al.,2011 によって開発された初めての「大気-陸面結合衛星データ同化システム CALDAS」のシステム構成を基に、より汎用性の高いコミュニティモデルである WRF を結合した大気-陸面結合衛星データ同化システム (CALDAS-WRF) を開発・改良し、関東域に初めて適用した。

CALDAS-WRF は、大気モデル WRF、陸面モデル SiB2、土壌の放射伝達モデルとアンサンブル・カルマンフィルタから成る陸面データ同化部分、大気の放射伝達モデルと 1DVAR から成る雲データ同化部分で構成され、Aqua 衛星搭載の改良型高性能マイクロ波放射計 (AMSR-E) の観測を同化する。システム全体はメインプログラムである Coupler によって統括的にコントロールされる。

システムの流れは、まず全体の初期化に続いて、大気モデル WRF の積分計算、大気モデルからの Forcing を受けて陸面モデル SiB2 のアンサンブル予測計算を観測が得られるまで繰り返し行う。AMSR-E による観測が得られると長波長マイクロ波の観測とアンサンブル・カルマンフィルタによって土壌水分の最適値を推定する。その後、推定された土壌水分量から短波長の陸面射出を算出し、それを背景情報として 1次元の変分法と最小値探索アルゴリズム Shuffled Complex Evolution (SCE) によって雲の情報を抽出して同化し、大気モデルの計算に戻る。

CALDAS-WRF を関東周辺での豪雨イベントへ適用した結果、CALDAS-WRF によって衛星観測から雲の情報を適切に抽出し、雲の分布を非常に良く再現することができた。更に、大気モデルの雲微物理スキームを通して、適切な位置に降水を生じさせることにも成功し、局地的に物理的整合性のとれた大気場をも形成した。しかしながら、降水量についてはまだ観測の強度を再現するには至らず、降水の継続時間も不十分であり、今後の改善を目指したい。

キーワード: 雲, 土壌水分, 衛星マイクロ波データ同化, 関東域, 豪雨予測

Keywords: cloud, soil moisture, satellite microwave data assimilation, Kanto area, heavy rain prediction

大気海洋結合領域モデルによる現在および将来気候の力学的ダウンスケーリング Atmosphere-Ocean coupled regional modeling for dynamical downscaling of current and future climates

芳村 圭^{1*}; Ham Suryun¹; Li Haiqin²
YOSHIMURA, Kei^{1*}; HAM, Suryun¹; LI, Haiqin²

¹ 東京大学大気海洋研究所, ² フロリダ州立大海洋大気予測研究センター

¹ Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, ² Center for Ocean-Atmospheric Prediction Studies, Florida State University

本研究では、領域大気海洋結合モデル (RSM-ROMS) を開発し、CCSM3 によって計算された 20 世紀気候再現実験と 21 世紀気候予測実験の結果を大気と海洋両方の側方境界条件として、アメリカ合衆国南西部を対象とした力学的ダウンスケーリングを行った。その結果、海洋湧昇流による低温海水の供給により、沿岸域、特にサンフランシスコベイエリアなどにおいて沿岸湧昇流の効果による気温上昇の低減が見られた。そのため、極端な高温日の頻度が大気海洋結合時と非結合時のシミュレーションによって大きく異なった。また、カタリナ渦という南カリフォルニア沖に数時間スケールで現れるメソスケール現象の頻度が、温暖化により約 3 割低下することが予想されていたが、大気と海洋を結合することで頻度の減少が約 2 割に抑えられることが判明した。このような大気海洋が結合することによる相互作用による気候への影響は、海に囲まれた日本列島においてはより顕著であると考えられるため、同様なフレームワークの実験を東アジア領域に適用した。初期結果として、日本の夏から秋にかけて、特に黒潮とその上空表層の風が逆方向になる時期には沿岸沈降流が発生し、暖かい海水が沿岸域に集中する傾向があることがわかった。すなわち、カリフォルニアのケースとは逆に、非結合モデルで予測されていた温暖化の程度は東京を含む太平洋側地域では過小評価である可能性があること示唆している。今後さらに解析をすすめるとともに、発表時には陸域からの河川流出による海洋への影響を考慮した結果を紹介する予定である。

キーワード: 大気海洋結合領域モデル, 沿岸湧昇流, 領域気候予測, 力学的ダウンスケーリング

Keywords: Atmosphere-Ocean coupled regional model, coastal uplifting current, regional climate projection, dynamical downscaling

アンサンブル大気再解析 ALERA2 で何が見えるか?MJO の新たな視点?
What can we find with the ensemble atmospheric reanalysis: ALERA2? -New aspect of
the MJO-

茂木 耕作^{1*}
MOTEKI, Qoosaku^{1*}

¹ 海洋研究開発機構
¹JAMSTEC

アンサンブル大気再解析 ALERA2 が一般公開され、2003 年?2013 年までの期間について、既存の再解析との比較も可能な段階に入ってきた。ここでは、マッデンジュリアン振動 MJO を例として、アンサンブル大気再解析で新たに得られる視点を紹介する。

キーワード: ALERA, アンサンブル, 大気再解析, MJO
Keywords: ALERA, ensemble, reanalysis, MJO

再解析に表現される気候変動 Climate Change Signal Represented in Reanalyses

釜堀 弘隆^{1*}
KAMAHORI, Hirotaka^{1*}

¹ 気象研究所

¹ Meteorological Research Institute

NOAA/NCEP が初の気候再解析 NCEP/NCAR を完成させて 20 年が経過した。この間、NCEP/DOE, ERA-15, ERA-40, JRA-25 が世に送り出され、さらに最近、MERRA, CFSR, ERA-Interim, JRA-55 など新世代の再解析も次々と完成している。

今日では気候再解析は気象学のみならず、様々な研究分野において利用されている。観測に準じるデータとして大変有用な基盤データとして幅広く使われている再解析プロダクトであるが、気候変動の分野においては利用があまり進んでいない。その原因は、気候変動のシグナルの大きさに比べてより大きい人為的変動のシグナルが再解析には内在しており、S/N 比がまだまだ良くないためである。初の再解析 NCEP/NCAR 以来、すべての再解析はデータ同化システムを frozen system (同一のシステム・同一のパラメータ) として作成されてきた。このことにより、時間的に均質なプロダクトが期待されたが、実際には観測システムの変動により現実大気の変動とは異なる変動が多く含まれる。特に、1979 年の静止気象衛星の登場により、その前後で再解析プロダクトには大きな品質のギャップが内包されており、再解析の気候学研究への適用を困難にしていた。一方、プロダクトにおける人為的変動を極力減らして気候変動のシグナルを利用できるようにする不断の努力も続けられており、最近の再解析では、データ同化システムに入力する衛星データやラジオゾンデデータのバイアス補正も適用されるようになった。これにより、再解析プロダクトの時間的均質性は格段に向上し、気候変動のシグナルもある程度抽出可能になってきた。再解析における気候変動の再現性については、気象要素毎にその差異が大きく、気温については良く再現されているが、降水量などはまだまだ変動を再現できていない。講演では、最新の再解析プロダクトに表現される気候変動の現状について述べる。

キーワード: 気候変動, 再解析, データ同化, 観測

Keywords: Climate Change, Reanalysis, Data Assimilation, Observation