

Title	アンサンブルデータ同化を利用した大気海洋結合モードの抽出とその短期予測への応用
Sub Title	Extraction of coupled atmosphere-ocean modes using ensemble-based data assimilation and its application to short-range prediction
Author	小守, 信正(Komori, Nobumasa) 榎本, 剛(Enomoto, Takeshi) 三好, 建正(Miyoshi, Takemasa) 山崎, 哲(Yamazaki, Akira)
Publisher	
Publication year	2023
Jtitle	科学研究費補助金研究成果報告書 (2022.)
JaLC DOI	
Abstract	アンサンブル手法を用いて全球大気海洋結合モデルCFESに大気観測データを同化するシステムを構築し、大気大循環モデルAFESに基づいたシステムには見られなかった熱帯太平洋域における海盆規模の相関構造を見出した。また、短期変動予測への応用に資するため、CFESに海面水温の観測データのみを簡便な手法を用いて同化する試験的な季節予測システムを構築し、海氷域を含め、既存のシステムと遜色のない予測スキルが得られることを明らかにした。さらに、AFESにおける陸水の取扱いを改良し、熱的コントラストの改善を通じて大規模な循環場のバイアスを低減しうるとを明らかにした。 We have constructed a system to assimilate atmospheric observational data into a global coupled atmosphere-ocean modeu using an ensemble-based method, and found the basin-scale structure of surface atmospheric variables over the tropical Pacific reconstructed from the ensemble correlation in the CGCM-based system but not in the AGCM-based system. We also constructed an experimental seasonal prediction system using a simple nudging method which assimilate only sea surface temperature data. The system exhibits a good prediction skill including sea-ice covered regions. In addition, we modified the atmospheric component to use the realistic depth of inland seas and large lakes, and revealed that biases in the large-scale circulation could be mitigated through the improved land-sea thermal contrast.
Notes	研究種目：基盤研究 (C) (一般) 研究期間：2017～2022 課題番号：17K05663 研究分野：海洋物理学
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KAKEN_17K05663seika

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

様 式 C - 1 9、F - 1 9 - 1、Z - 1 9 (共通)

科学研究費助成事業 研究成果報告書



令和 5 年 6 月 1 2 日現在

機関番号：3 2 6 1 2

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017 ~ 2022

課題番号：1 7 K 0 5 6 6 3

研究課題名 (和文) アンサンブルデータ同化を利用した大気海洋結合モードの抽出とその短期予測への応用

研究課題名 (英文) Extraction of coupled atmosphere-ocean modes using ensemble-based data assimilation and its application to short-range prediction

研究代表者

小守 信正 (KOMORI, Nobumasa)

慶應義塾大学・自然科学研究教育センター (日吉) ・研究員

研究者番号：8 0 3 5 9 2 2 3

交付決定額 (研究期間全体) : (直接経費) 3,300,000 円

研究成果の概要 (和文) : アンサンブル手法を用いて全球大気海洋結合モデルCFESに大気観測データを同化するシステムを構築し、大気大循環モデルAFESに基づいたシステムには見られなかった熱帯太平洋域における海盆規模の相関構造を見出した。また、短期変動予測への応用に資するため、CFESに海面水温の観測データのみを簡便な手法を用いて同化する試験的な季節予測システムを構築し、海水域を含め、既存のシステムと遜色のない予測スキルが得られることを明らかにした。さらに、AFESにおける陸水の取扱いを改良し、熱的コントラストの改善を通じて大規模な循環場のバイアスを低減しうることが明らかにした。

研究成果の学術的意義や社会的意義

大気海洋結合モデルを用いた季節変動予測自体はすでに実用化されているが、その精度を向上させるためには、初期条件を作成する際に大気と海洋を一体的に取り扱うことが重要であり、各国の現業数値予報センターでも精力的に開発が行われている分野である。一方、大気大循環モデルにおける内海や湖沼の取扱いは、これまであまり着目されてこなかったものの、その影響は無視できないことが本研究で明らかとなった。従って本研究の成果は、将来的な季節変動予測の精度向上に資するものであると考えている。

研究成果の概要 (英文) : We have constructed a system to assimilate atmospheric observational data into a global coupled atmosphere-ocean model using an ensemble-based method, and found the basin-scale structure of surface atmospheric variables over the tropical Pacific reconstructed from the ensemble correlation in the CGCM-based system but not in the AGCM-based system. We also constructed an experimental seasonal prediction system using a simple nudging method which assimilate only sea surface temperature data. The system exhibits a good prediction skill including sea-ice covered regions. In addition, we modified the atmospheric component to use the realistic depth of inland seas and large lakes, and revealed that biases in the large-scale circulation could be mitigated through the improved land-sea thermal contrast.

研究分野：海洋物理学

キーワード：海洋物理・陸水学 気象学 大気海洋相互作用 データ同化 季節変動予測 アンサンブル 観測システムシミュレーション実験

科研費による研究は、研究者の自覚と責任において実施するものです。そのため、研究の実施や研究成果の公表等については、国の要請等に基づくものではなく、その研究成果に関する見解や責任は、研究者個人に帰属します。

1. 研究開始当初の背景

近年、人工衛星観測や大循環モデルの高解像度化に伴い、黒潮やメキシコ湾流などの西岸境界流に伴う海面水温前線が大气に与える影響が認識されるようになった。また、海洋表層の貯熱量分布が熱帯低気圧の強度・進路に与える影響も指摘されている。一方、アルゴフロートに代表される海洋内部の観測網の充実により、海洋混合層の発達過程に大气の総観規模擾乱がイベント的に影響している可能性も報告されている。

このような大気海洋共変動過程の実態に迫り、その予測可能性を明らかにするためには、大気のみならず海洋表層まで含めた再解析データを構築し、個々の擾乱にまで立ち返って研究を行うことが有効であると期待される。（再解析とは、本来、日々の天気予報の初期条件作成のためデータ同化によって観測データを数値モデルへと融合させる『解析』を、最新のシステムを使いある期間に渡って統一的にやり直すことであるが、ここでは、過去の観測データのある期間に渡って『解析』しデータセットを構築することも再解析に含めるものとする。）

世界の現業数値予報センターで実施されている季節・経年変動予測では、大気と海洋の相互作用が本質的に重要であることから、大気大循環モデルと海洋大循環モデルを結合させた大気海洋結合モデルが使用されるものの、その初期条件は大気・海洋それぞれのデータ同化システムによって別々に作成されている（『弱結合』データ同化）。大気海洋結合モデルに大気と海洋の観測データを一体的に同化する試み（『強結合』データ同化）は、先駆的な研究の後、最近になって活発化しているが、大気と海洋で大きく異なる変動の時間スケールをどのように取り扱うかという問題もあり、世界的に見ても未だチャレンジングな研究課題である。

2. 研究の目的

本研究では、まず、大気大循環モデルにアンサンブル手法を適用した既存のデータ同化システムに対し、予報モデル部分を大気海洋結合モデルへ拡張したシステムを開発し、大気大循環モデルを使用した場合には見られなかった大気海洋結合モードの抽出を試みる。

次に、短期変動予測に資するため、簡易的な手法（ナッジ法）で海面水温の観測データを大気海洋結合モデルに同化し季節変動予測を行う試験的なシステムを構築し、アンサンブル手法を用いて大気と海洋の観測データを同化するシステムの開発に向けた基礎的な知見を積み重ねる。

一方、解析値（データ同化結果）の精度は予報モデルの精度に大きく依存することから、大気大循環モデルにおいてあまり注意が払われてこなかった内海や湖沼などの陸水過程に着目し、その取扱いの改善が大規模な循環に与える影響を明らかにする。

3. 研究の方法

(1) アンサンブルデータ同化を利用した大気海洋結合モードの抽出

実験的アンサンブル大気再解析 ALERA2 は、大気大循環モデル AFES に局所アンサンブル変換カルマンフィルタ LETKF を適用したアンサンブルデータ同化システム (ALEDAS2) に、大気の観測データ (PREPBUFR) を同化して構築されたものである。このシステムの予報モデル部分を大気海洋結合モデル CFES に置き換えたシステム CLEDAS-A を開発し、PREPBUFR のみを同化する 2 ヶ月間の実験的な再解析を実施した。

CFES の海洋部分は、水平解像度が経度方向・緯度方向ともに $1/2^\circ$ (約 50 km)、鉛直には 54 レベルとした。大気部分は、解像度が水平 T119 (約 100 km) で鉛直 48 層とした。

CLEDAS-A を用いて、2008 年 8 月 1 日から 9 月 30 日まで 6 時間毎の解析・予報サイクルを実施し、実験的な再解析データ CLERA-A を作成した。アンサンブルメンバー数、局所化スケールなどデータ同化のパラメータは ALERA2 と同じ値を使用した。

(2) 簡易的なデータ同化手法を用いた季節変動予測

CFES に海面水温の観測データのみを簡便な手法（ナッジ法）を用いて同化する試験的な季節予測システム CFES ESPreSSO (Experimental Seasonal Prediction System using Surface Observation) を構築し、各月の 1 日から半年間の予測を 12 メンバーで行う実験を 1983 年から実施した。解像度等の設定は大気・海洋ともに上記と同じである。このシステムでは、海氷が観測されている海域の海面水温を観測データではなくモデルの結氷温度へ緩和している点が特徴である。

(3) 熱的海陸コントラストに対する大気応答

黒海やカスピ海など、全球を対象とした数値モデルでは三次元的に計算することが困難な内海に関

して、これまでの AFES では他の湖沼と同様に水深一様 (5 m) の陸水として扱っていた。そのため、ALERA2 においてもこれらの内海の表面温度やその周辺の降水量分布にバイアスが生じていた。そこで、非一様で現実的な水深を利用できるように陸水過程を改良した。ただし、冬季の混合層深を考慮して、最大値は 25 m と設定している。

元の方法と改良した方法について、1982 年 3 月から 2015 年 2 月まで 33 年間の積分を実施し、気候学的な季節平均場について比較を行った。

4. 研究成果

(1) アンサンブルデータ同化を利用した大気海洋結合モードの抽出

CLERA-A の概要および 2008 年 8 月から 2 ヶ月間の同化実験の解析結果をまとめた論文が、アメリカ気象学会が出版する Monthly Weather Review 誌に受理・掲載された。大気大循環モデル AFES を用いた再解析 ALERA2 と比較して、海面付近でのアンサンブルスプレッドの過小評価が軽減されること、対流圏中層の予報精度もいくぶん改善されること、さらに、ALERA2 には見られない海盆規模のアンサンブル相関構造が CLERA-A では見られる(図 1)こと、などを明らかにし、大気海洋結合モデルを用いたアンサンブルデータ同化の潜在的な有効性を示唆した。

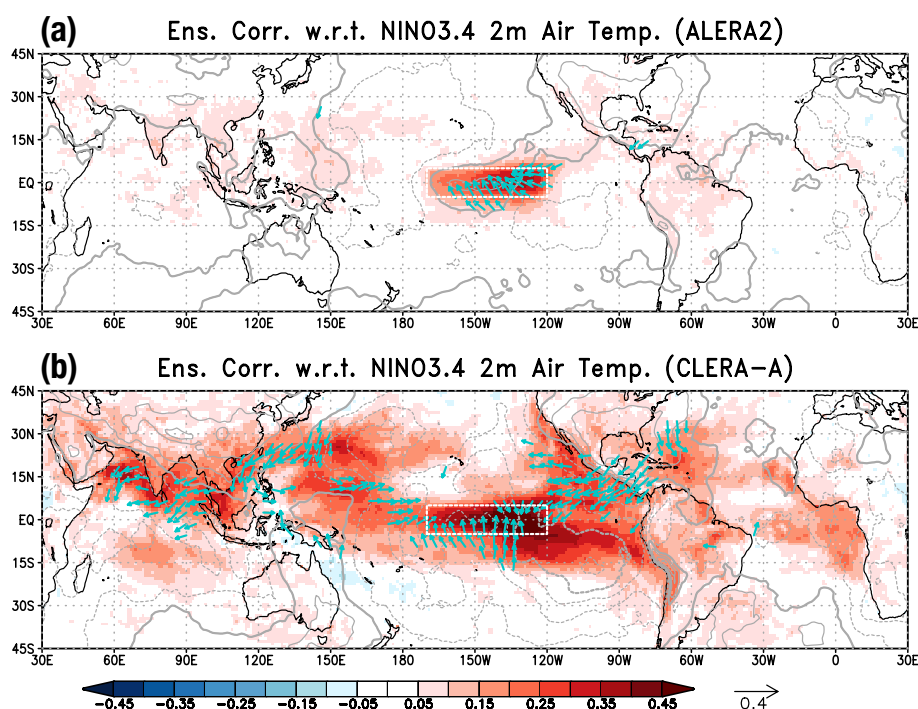


図 1 NINO3.4 海域 (170°–120°W, 5°S–5°N) 平均の 2 m 気温に対する、2 m 気温(陰影)と 10 m 風速(矢印)のアンサンブル相関係数。2008 年 9 月 1 日から 30 日までの平均値。(上)ALERA2, (下)CLERA-A。Komori et al. (2018)より引用。

(2) 簡易的なデータ同化手法を用いた季節変動予測

先行研究に倣って 2015 年までの統計的な性質を解析し、エルニーニョ・南方振動現象 (ENSO) に対応する熱帯太平洋の変動に関して、(i) 北半球の夏季は赤道太平洋東岸付近で、冬季は赤道太平洋中央部で年々変動が卓越するという観測データに見られる季節性は、このシステムでは必ずしも明瞭ではないこと、(ii) 季節平均(MAM・JJA・SON・DJF の各 3 ヶ月平均)した海面水温の予測スキル(観測データとの偏差相関係数で評価)は、1 季節目・2 季節目ともに比較的良好であり、先行研究と同様に、北半球の晩冬から予測した夏季のスキルよりも晩夏から予測した冬季のスキルの方が高いという明瞭な季節性があること、などを示した。また、2017 年冬季に発生したラニーニャ現象が半年前から予測可能であることを確認した。月平均した両極域の海水分布の予測スキルは、1 ヶ月目は高い値を示しており、CFES ESPreSSO での海水の取扱いが初期値化という観点では良好に機能していることが判明した。

さらに、その有用性を確認するため、海面水温に加えて地上気温や降水量の予測スキルを評価するとともに、研究代表者の所属機関(当時)において準現業的に運用されている既存のシステムとの比較を進め、特性の異なる複数の予測モデルの結果を組み合わせる(マルチモデルアンサンブル)ことにより予測スキルが向上することを確認した。加えて、特に大気海洋結合過程が重要となる熱帯域の ENSO やインド洋ダイポールモード現象の予測スキルを評価し、既存のシステムと比肩しうる性能であることを確認した。

CFES ESPreSSO の概要およびこれらの解析結果をまとめた共著論文を学術誌に投稿した。

(3) 熱的海陸コントラストに対する大気応答

非一様で現実的な水深分布を入力することにより、より現実的な水温変動が再現できることを確認した。また、内海に高温偏差が存在する場合、内海と周辺の陸域との熱的コントラストに起因して、風上側で発散偏差・風下側で収束偏差が生じ、海岸線に沿った発散域で少雨偏差・収束域で多雨偏差が生じ得ることがわかった。さらに、風上側での水平風の発散偏差・風下側での収束偏差に対応した鉛直風偏差が上空 200–300 hPa にまで達すること、特に夏季において、日本を含む東アジア域上空でのジオポテンシャル高度や東西風にも気候学的に有意な差が生じること(図 2)を明らかにした。

データ同化システムにおいて、予報モデルの改善は同化結果の改善に直接的に資するものであり、これらの成果をまとめた主著論文を投稿準備中である。

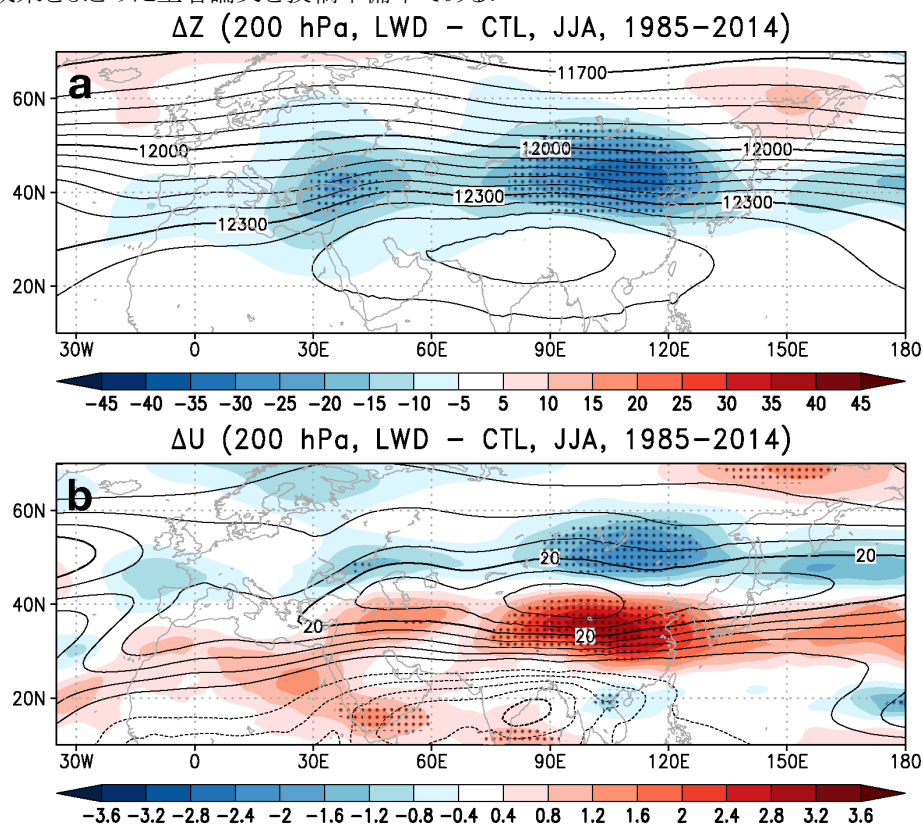


図 2 高度 200 hPa における気候学的季節平均(夏季)の両ケースの差。(上)ジオポテンシャル高度 [m], (下)東西風 [m/s].

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計5件（うち査読付論文 5件／うち国際共著 0件／うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Norihiko Sugimoto, Yukiko Fujisawa, Nobumasa Komori, Hiroki Ando, Toru Kouyama, Masahiro Takagi	4. 巻 9
2. 論文標題 Akatsuki LIR observing system simulation experiments evaluated by thermal tides in the Venus atmosphere	5. 発行年 2022年
3. 雑誌名 Geoscience Letters	6. 最初と最後の頁 44
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s40562-022-00253-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Norihiko Sugimoto, Yukiko Fujisawa, Nobumasa Komori, Hiroki Kashimura, Masahiro Takagi, Yoshihisa Matsuda	4. 巻 75
2. 論文標題 Super-rotation independent of horizontal diffusion reproduced in a Venus GCM	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Earth, Planets and Space	6. 最初と最後の頁 44
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1186/s40623-023-01806-7	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Akira Yamazaki, Takemasa Miyoshi, Jun Inoue, Takeshi Enomoto, and Nobumasa Komori	4. 巻 36
2. 論文標題 EFSO at different geographical locations verified with observing-system experiments	5. 発行年 2021年
3. 雑誌名 Weather and Forecasting	6. 最初と最後の頁 1219 ~ 1236
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1175/WAF-D-20-0152.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Hideharu Sasaki, Shinichiro Kida, Ryo Furue, Hidenori Aiki, Nobumasa Komori, Yukio Masumoto, Toru Miyama, Masami Nonaka, Yoshikazu Sasai, and Bunmei Taguchi	4. 巻 13
2. 論文標題 A global eddyding hindcast ocean simulation with OFES2	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Geoscientific Model Development	6. 最初と最後の頁 3319 ~ 3336
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.5194/gmd-13-3319-2020	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -

1. 著者名 Nobumasa Komori, Takeshi Enomoto, Takemasa Miyoshi, Akira Yamazaki, Akira Kuwano-Yoshida, and Bunmei Taguchi	4. 巻 146
2. 論文標題 Ensemble-based atmospheric reanalysis using a global coupled atmosphere-ocean GCM	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Monthly Weather Review	6. 最初と最後の頁 3311 ~ 3323
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1175/MWR-D-17-0361.1	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている(また、その予定である)	国際共著 -

〔学会発表〕 計43件(うち招待講演 2件/うち国際学会 22件)

1. 発表者名 Nobumasa Komori, Akira Yamazaki, and Akira Kuwano-Yoshida
2. 発表標題 Atmospheric response to land-sea thermal contrast around the Black and Caspian Seas in an AGCM
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会(国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Akira Yamazaki, Takemasa Miyoshi, Jun Inoue, Takeshi Enomoto, and Nobumasa Komori
2. 発表標題 EFSO at different geographical locations verified with observing-system experiments
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2022年大会(招待講演)(国際学会)
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 小守 信正, 山崎 哲, 吉田 聡
2. 発表標題 黒海・カスピ海周辺の熱的海陸コントラストに対する大気応答
3. 学会等名 日本海洋学会2022年度秋季大会
4. 発表年 2022年

1．発表者名 杉本 憲彦，藤澤 由貴子，小守 信正，AFES Venus チーム，ALEDAS-V チーム
2．発表標題 AFES-Venus による「あかつき」データ同化の試み
3．学会等名 日本海洋学会2022年度秋季大会
4．発表年 2022年

1．発表者名 尾形 友道，山崎 哲，小守 信正
2．発表標題 季節予測モデル (CFES EPreSS0) におけるアンサンブル揺らぎと大気海洋相互作用
3．学会等名 日本海洋学会2022年度秋季大会
4．発表年 2022年

1．発表者名 Norihiko Sugimoto, Yukiko Fujisawa, Nobumasa Komori, Hiroki Ando, Masahiro Takagi, Hiroki Kashimura, Yoshihisa Matsuda, AFES-Venus team, and ALEDAS-V team
2．発表標題 Introduction of AFES-Venus (Venus GCM) and ALEDAS-V (AFES LETKF Data Assimilation System for Venus)
3．学会等名 Venus Science Conference (招待講演) (国際学会)
4．発表年 2022年

1．発表者名 小守 信正，山崎 哲，吉田 聡
2．発表標題 黒海・カスピ海周辺の熱的海陸コントラストに対する大気応答
3．学会等名 日本気象学会2022年度秋季大会
4．発表年 2022年

1. 発表者名 小守 信正, 山崎 哲, 吉田 聡
2. 発表標題 黒海・カスピ海周辺の熱的海陸コントラストに対する大気応答
3. 学会等名 京都大学防災研究所 一般研究集会『大気海洋結合系の変動・変化と広域・持続的な異常天候』
4. 発表年 2022年

1. 発表者名 Norihiko Sugimoto, Yukiko Fujisawa, Nobumasa Komori, Hiroki Ando, Masahiro Takagi, Hiroki Kashimura, Yoshihisa Matsuda, AFES-Venus and ALEDAS-V Team
2. 発表標題 Introduction of the Venus General Circulation Model (AFES-Venus) and Data Assimilation System (ALEDAS-V)
3. 学会等名 Venus Surface and Atmosphere 2023 (国際学会)
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 杉本 憲彦, 藤澤 由貴子, 小守 信正, 安藤 紘基, 神山 徹, 高木 征弘
2. 発表標題 金星大気におけるあかつき中間赤外カメラの観測システムシミュレーション実験
3. 学会等名 九州大学応用力学研究所 共同利用研究集会『地球流体における波動と対流現象の力学』
4. 発表年 2023年

1. 発表者名 山崎 哲, 三好 建正, 猪上 淳, 榎本 剛, 小守 信正
2. 発表標題 週間予報実験においてどの緯度帯での観測インパクトが長く持続するか?
3. 学会等名 日本気象学会2021年度春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 山崎 哲, 三好 建正, 猪上 淳, 榎本 剛, 小守 信正
2. 発表標題 反復データ除去実験と非反復データ除去実験での観測インパクトの違い：北極域ラジオゾンデ観測の場合
3. 学会等名 日本気象学会2021年度春季大会
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akira Yamazaki, Takemasa Miyoshi, Jun Inoue, Takeshi Enomoto, and Nobumasa Komori
2. 発表標題 EFSO at Different Geographical Locations Verified with Observing-system Experiments
3. 学会等名 AOGS 18th Annual Meeting (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akira Yamazaki, Takemasa Miyoshi, Jun Inoue, Takeshi Enomoto, and Nobumasa Komori
2. 発表標題 EFSO at Different Geographical Locations Verified with Observing-system Experiments
3. 学会等名 WCRP-WWRP Symposium on Data Assimilation and Reanalysis (国際学会)
4. 発表年 2021年

1. 発表者名 Akira Yamazaki, Takemasa Miyoshi, Takeshi Enomoto, Jun Inoue, and Nobumasa Komori
2. 発表標題 Toward practical use of EFSO for weekly weather forecasts: Dynamics for propagation of observation impacts
3. 学会等名 JpGU-AGU Joint Meeting 2020: Virtual (国際学会)
4. 発表年 2020年

1．発表者名 Nobumasa Komori, Bunmei Taguchi, Akira Kuwano-Yoshida, Takeshi Doi, and Masami Nonaka
2．発表標題 Experimental seasonal climate prediction using CFES: Comparison with the SINTEX-F systems
3．学会等名 日本地球惑星科学連合2019年大会（国際学会）
4．発表年 2019年

1．発表者名 Akira Yamazaki, Takemasa Miyoshi, Takeshi Enomoto, Nobumasa Komori, and Jun Inoue
2．発表標題 Ensemble Forecast Sensitivity to Observations (EFSO) technique for global observing system experiments (OSEs)
3．学会等名 Workshop: Observational campaigns for better weather forecasts（国際学会）
4．発表年 2019年

1．発表者名 佐々木 英治, 古恵 亮, 木田 新一郎, 相木 秀則, 小守 信正, 升本 順夫, 美山 透, 野中 正見, 笹井 義一, 田口 文明
2．発表標題 準全球高解像度海洋過去再現シミュレーションOFES2
3．学会等名 日本海洋学会2019年度秋季大会
4．発表年 2019年

1．発表者名 小守 信正, 田口 文明, 吉田 聡, 土井 威志, 野中 正見
2．発表標題 全球大気海洋結合モデルCFESを用いた実験的季節予測システムの開発(III)
3．学会等名 日本海洋学会2019年度秋季大会
4．発表年 2019年

1. 発表者名 Hideharu Sasaki, Shinichiro Kida, Ryo Furue, Hidenori Aiki, Nobumasa Komori, Yukio Masumoto, Toru Miyama, Masami Nonaka, Yoshikazu Sasai, and Bunmei Taguchi
2. 発表標題 A global eddying hindcast ocean simulation with OFES2
3. 学会等名 Ocean Sciences Meeting 2020 (国際学会)
4. 発表年 2020年

1. 発表者名 山崎 哲, 三好 建正, 榎本 剛, 小守 信正, 猪上 淳
2. 発表標題 観測インパクト評価診断 (EFSO) ツールの「機動的」観測実験への利用
3. 学会等名 日本気象学会2018年度春季大会
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Nobumasa Komori, Bunmei Taguchi, Akira Kuwano-Yoshida, Takeshi Doi, and Masami Nonaka
2. 発表標題 Experimental seasonal climate prediction using CFES: Preliminary results
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1. 発表者名 Akira Yamazaki, Takemasa Miyoshi, Takeshi Enomoto, Nobumasa Komori, and Jun Inoue
2. 発表標題 Using the Ensemble Forecast Sensitivity to Observations (EFSO) technique for an adaptive sampling problem in a global observing system
3. 学会等名 日本地球惑星科学連合2018年大会 (国際学会)
4. 発表年 2018年

1 . 発表者名
Nobumasa Komori, Takeshi Enomoto, Takemasa Miyoshi, Akira Yamazaki, Akira Kuwano-Yoshida, and Bunmei Taguchi
2 . 発表標題
Ensemble-based atmospheric reanalysis using a global coupled atmosphere-ocean GCM
3 . 学会等名
日本地球惑星科学連合2018年大会 (国際学会)
4 . 発表年
2018年

1 . 発表者名
Nobumasa Komori, Takeshi Enomoto, Takemasa Miyoshi, Akira Yamazaki, Akira Kuwano-Yoshida, and Bunmei Taguchi
2 . 発表標題
Ensemble-based atmospheric reanalysis using a global coupled atmosphere-ocean GCM
3 . 学会等名
AOGS 15th Annual Meeting (国際学会)
4 . 発表年
2018年

1 . 発表者名
Nobumasa Komori, Bunmei Taguchi, Akira Kuwano-Yoshida, Takeshi Doi, and Masami Nonaka
2 . 発表標題
Experimental seasonal climate prediction using CFES: Preliminary results
3 . 学会等名
AOGS 15th Annual Meeting (国際学会)
4 . 発表年
2018年

1 . 発表者名
Akira Yamazaki, Takemasa Miyoshi, Takeshi Enomoto, Nobumasa Komori, and Jun Inoue
2 . 発表標題
Using the Ensemble Forecast Sensitivity to Observations (EFSO) technique for global observing system experiments (OSEs)
3 . 学会等名
Workshop on Sensitivity Analysis and Data Assimilation in Meteorology and Oceanography (国際学会)
4 . 発表年
2018年

1．発表者名 小守 信正, 田口 文明, 吉田 聡, 土井 威志, 野中 正見
2．発表標題 全球大気海洋結合モデルCFESを用いた実験的季節予測システムの開発(II)
3．学会等名 日本海洋学会2018年度秋季大会
4．発表年 2018年

1．発表者名 Nobumasa Komori, Takeshi Enomoto, Takemasa Miyoshi, Akira Yamazaki, Akira Kuwano-Yoshida, and Bunmei Taguchi
2．発表標題 Ensemble-based atmospheric reanalysis using a global coupled atmosphere-ocean GCM
3．学会等名 第9回データ同化ワークショップ
4．発表年 2018年

1．発表者名 小守 信正, 田口 文明, 吉田 聡, 土井 威志, 野中 正見
2．発表標題 全球大気海洋結合モデルCFESを用いた実験的季節予測システムの開発(II)
3．学会等名 京都大学防災研究所 一般研究集会『季節予測システムの進展と異常気象の要因分析』
4．発表年 2018年

1．発表者名 Nobumasa Komori, Takeshi Enomoto, Takemasa Miyoshi, Akira Yamazaki, Akira Kuwano-Yoshida, and Bunmei Taguchi
2．発表標題 Ensemble-based atmospheric reanalysis using a global coupled atmosphere-ocean GCM
3．学会等名 7th International Symposium on Data Assimilation (国際学会)
4．発表年 2018年

1. 発表者名
Nobumasa Komori, Bunmei Taguchi, Akira Kuwano-Yoshida, Takeshi Doi, and Masami Nonaka
2. 発表標題
Experimental seasonal climate prediction using CFES: Preliminary results
3. 学会等名
4th International Joint Workshop on Computationally-Intensive Modeling of the Climate System and 9th OFES International Workshop (国際学会)
4. 発表年
2019年

1. 発表者名
Nobumasa Komori, Bunmei Taguchi, Akira Kuwano-Yoshida, Takeshi Doi, Masami Nonaka
2. 発表標題
Experimental seasonal climate prediction using CFES: Preliminary results
3. 学会等名
JpGU-AGU Joint Meeting 2017 (国際学会)
4. 発表年
2017年

1. 発表者名
山崎 哲, 榎本 剛, 三好 建正, 吉田 聡, 小守 信正
2. 発表標題
南極点ゾンデ観測同化のためのAFES-LETKF同化システムの改良
3. 学会等名
日本気象学会2017年度春季大会
4. 発表年
2017年

1. 発表者名
小守 信正, 田口 文明, 吉田 聡, 土井 威志, 野中 正見
2. 発表標題
全球大気海洋結合モデルCFESを用いた実験的季節予測システムの開発
3. 学会等名
日本海洋学会2017年度秋季大会
4. 発表年
2017年

1．発表者名 田口 文明，西井 和晃，中村 尚，小坂 優，森 正人，宮坂 貴文，小守 信正，吉田 聡，野中 正見
2．発表標題 熱帯域の大気海洋変動が中高緯度・北極域へ及ぼす遠隔影響：AFES過去再現実験とCFESペースメーカー実験
3．学会等名 日本海洋学会2017年度秋季大会
4．発表年 2017年

1．発表者名 山崎 哲，三好 建正，榎本 剛，小守 信正
2．発表標題 AFES-LETKF同化システムへの観測インパクト評価診断ツールの実装
3．学会等名 日本気象学会2017年度秋季大会
4．発表年 2017年

1．発表者名 Akira Yamazaki, Takeshi Enomoto, Takemasa Miyoshi, and Nobumasa Komori
2．発表標題 AFES-LETKF data assimilation system for an experimental atmospheric global ensemble
3．学会等名 5th International Conference on Reanalysis (国際学会)
4．発表年 2017年

1．発表者名 小守 信正，田口 文明，吉田 聡，土井 威志，野中 正見
2．発表標題 全球大気海洋結合モデルCFESを用いた実験的季節予測システムの開発
3．学会等名 京都大学防災研究所 一般研究集会『様々な結合過程がもたらす異常気象の実態とそのメカニズム』
4．発表年 2017年

1．発表者名 山崎 哲，三好 建正，榎本 剛，小守 信正，猪上 淳
2．発表標題 AFES-LETKFデータ同化システムへの観測インパクト評価診断ツールの実装
3．学会等名 京都大学防災研究所 一般研究集会『様々な結合過程もたらす異常気象の実態とそのメカニズム』
4．発表年 2017年

1．発表者名 山崎 哲，三好 建正，榎本 剛，小守 信正，猪上 淳
2．発表標題 AFES-LETKFデータ同化システムでのEFSOを使ったラジオゾンデ観測インパクトの診断・評価実験
3．学会等名 第8回データ同化ワークショップ
4．発表年 2018年

1．発表者名 Nobumasa Komori, Bunmei Taguchi, Akira Kuwano-Yoshida, Takeshi Doi, Masami Nonaka
2．発表標題 Experimental seasonal climate prediction using CFES: Preliminary results
3．学会等名 2018 Ocean Sciences Meeting (国際学会)
4．発表年 2018年

1．発表者名 Bunmei Taguchi, Kazuaki Nishii, Hisashi Nakamura, Yu Kosaka, Masato Mori, Takafumi Miyasaka, Nobumasa Komori, Akira Kuwano-Yoshida, Masami Nonaka
2．発表標題 Quantifying the relative contribution of remote influence from tropics and extra-tropical oceanic variability on the interannual-to-decadal variability of the midlatitude atmosphere
3．学会等名 2018 Ocean Sciences Meeting (国際学会)
4．発表年 2018年

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
連携研究者	榎本 剛 (Enomoto Takeshi) (10358765)	京都大学・防災研究所・教授 (14301)	
連携研究者	三好 建正 (Miyoshi Takemasa) (90646209)	国立研究開発法人理化学研究所・計算科学研究センター・チームリーダー (82401)	
連携研究者	山崎 哲 (Yamazaki Akira) (20633887)	国立研究開発法人海洋研究開発機構・付加価値情報創生部門（アプリケーションラボ）・研究員 (82706)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------