

東京大学大気海洋研究所気候システム研究系

気候システムニュース No.9

2022.3

[気候システムニュース No.9 目次]

1 木本昌秀教授 退職記念講演 - 開催 …………… 1~2	7 人事異動 (2020.9 ~ 2021.10) …………… 15
2 受賞報告 …………… 3~4	8 シンポジウム・研究集会・講演 (2020.9 ~ 2021.8) …………… 16
3 ちか頃の話 …………… 5~6	9 セミナー報告 (2020.9 ~ 2021.9) …………… 16
4 出版物紹介 …………… 7~10	10 交通案内、キャンパスマップ …………… 16
5 2020年度修士論文一覧 …………… 11~12	
6 共同研究採択一覧 2021年度 …………… 13~15	

木本昌秀教授 退職記念講演 「或る気象学徒の40年」開催



東京大学気候システム研究センター設立時からの創設メンバーで、大気海洋研究所となつてからの10年間にわたって副所長・気候システム研究系長を勤められた木本昌秀教授の退職記念講演「或る気象学徒の40年」が令和3年3月15日に東京大学柏キャンパス図書館メディアホールにおいて開催されました。新型コロナウイルス感染拡大の状況下ということで、残念ながら、当日は学内関係者20名のみ来場、ほとんどの参加者はオンライン参加となり、記念祝賀会も中止にせざるを得ませんでした。しかし、木本先生からご指導を受けた卒業生、共同研究者、大学・気象庁・民間企業の関係者など、200名近い方々がZoomで参加し、先生一流のご講演を楽しみながら聴講されました。

先生は、昭和55年に京都大学理学部地球物理学科をご卒業後、気象庁に入庁され、東京管区气象台勤務を経て、予報部予報課、数値予報課でご活躍されました。その後、人事院長期在学研究員として米カリフォルニア大学ロサンゼルス校大学院大気科学部に入学、平成元年に大気長周期変動の力学に関する先駆的研究で博士号を取得されました。気象庁復帰後は、大気海洋結合モデルの開発に従事、エルニーニョ予測のための海洋同化システムの構築を

すすめた業績により、気象庁長官表彰を受けられました。平成6年に、設立されたばかりの東京大学気候システム研究センターに助教授として招聘され、平成13年には教授に就任されました。その後、20年にわたり、数値モデリングによる日本の気候研究の推進を担う中心的存在として活躍されてきました。

全球的な気候変化が顕著になる時代にあって、先生は日本を代表する気候科学者として数々の大型研究プロジェクトを主導しつつ、コミュニティの指導者として多くの後進を育成してこられました。また、平成19年には気象庁異常気象分析検討会の立ち上げに尽力され、以降10年間会長として日本の異常気象要因分析を統括するとともに、数多くの一般講演やメディア出演を通じて社会に対する啓蒙活動を行ってこられました。国際的には、WCRP運営委員やIPCC評価報告書の執筆者などを務められました。こうした、多年にわたる地球温暖化研究および異常気象に対する国民の理解への貢献によって、日本気象学会学会賞藤原賞をはじめ、日産科学賞、国土交通省交通文化賞などを受賞されました。

このたびの先生のご退職は、東京大学での任期を1年残してのものとなったため、ご本人の希望によりあえて最終講義としませんでしたが、ご講演では、ご自身の生い立ちやご家族とのエピソードに触れながら、これまでのご研究を総括する非常に含蓄に富んだ内容をお話しいただきました。あちこちに木本先生ならではのネタも仕込まれ、Zoomの向こうで大笑いしていた聴講者も多かったと思います。また、ブロッキングをはじめとする様々な気象現象の理論も解説され、聴講していた学生には特にためになるご講義でもありました。先生の研究人生の後半では、気候モデリングや温暖化に関する国内の大型研究プログラムを主導し、かつ国際研究コミュニティで多くの役割を担うなど、「日の丸を負った」気候科学者としての活動が主になりましたが、そのご経験から、若手研究者に対する熱い叱咤激励メッセージを多く聞くことができました。

木本昌秀先生は、令和3年4月より国立環境研究所の理事長として、引き続き気候システム・環境科学研究のご指導にご尽力されています。先生の長年にわたるご活躍とご指導に感謝し、今後のますますのご健勝をお祈りいたします。

気候システム研究系 教授 渡部雅浩

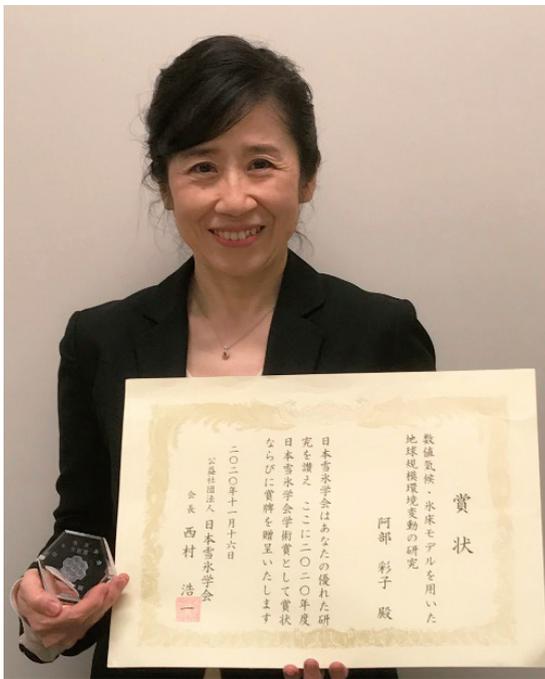
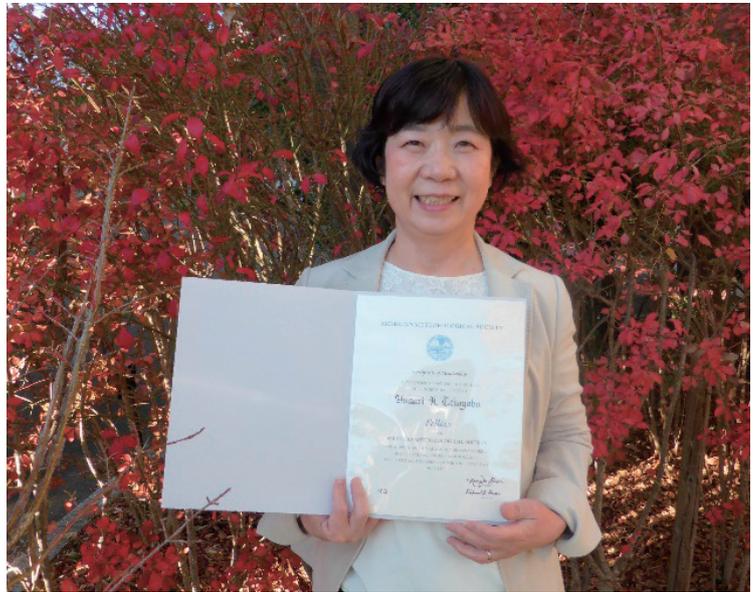


受賞報告

高藪 縁教授 AMS (アメリカ気象学会) フェローに選出

2021年1月11日にアメリカ気象学会の年次会合において「アメリカ気象学会フェロー」を授与されました。これは、「大気科学および関連する海洋学・水文学およびその応用に長年に亘り著しい貢献のあった者に授与される」ものです。私は熱帯気象学、衛星観測による降雨と循環の研究、衛星利用潜熱加熱推定、極端降雨研究等を通じた大気科学への貢献を評価していただきました。身に余る光栄であり、多くの共同研究者の皆様に感謝申し上げます。後進の育成も含め、これからも気候・気象研究を観測から支えることを意識して励んでいきたいと思っております。

(高藪 縁)



阿部彩子教授連続受賞

日本雪氷学会学術賞

2020年6月受賞件名：数値気候・氷床モデルを用いた地球規模環境変動の研究

EGU (ヨーロッパ地球科学連合)

ミランコビッチメダル

この度(2021年4月)、ヨーロッパの地球科学連合EGUのミランコビッチメダルをいただきました。この研究所の先生、研究者のみならず、スタッフの方々、研究室、そして気候研究に携わる日本の研究者の多くの皆様のおかげだと思ひ、厚くお礼を申し上げます。EGUでは、地球科学各方面のメダルや賞を毎年分野別に一人ずつ出しています。「ミランコビッチメダル」は、Climate: Past, Present and Future (気候の過去現在未来)の研究に与えられるものです。30年前から、気候物理と地質学が交互に15人ずつ授与され、私で30人目になります。1998年には真鍋先生も受賞され、日本出身者として二人目の受賞をさせていただいたのは大変光栄に思ひます。これからはこのメダルに恥じないように、そして大気海洋研究所や日本の気候科学を盛り立てよう微力ながらますます頑張りたいと思ひます。

(阿部彩子)

この度(2021年4月)、ヨーロッパの地球科学連合EGUのミランコビッチメダルをいただきました。この研究所の先生、研究者のみならず、スタッフの方々、研究室、そして気候研究に携わる日本の研究者の多くの皆様のおかげだと思ひ、厚くお礼を申し上げます。EGUでは、地球科学各方面のメダルや賞を毎年分野別に一人ずつ出しています。「ミランコビッチメダル」は、Climate: Past, Present and Future (気候の過去現在未来)の研究に与えられるものです。30年前から、気候物理と地質学が交互に15人ずつ授与され、私で30人目になります。1998年には真鍋先生も受賞され、日本出身者として二人目の受賞をさせていただいたのは大変光栄に思ひます。これからはこのメダルに恥じないように、そして大気海洋研究所や日本の気候科学を盛り立てよう微力ながらますます頑張りたいと思ひます。

樋口太郎さん、広瀬 凜さん 第7回地球環境史学会年会優秀発表賞受賞

大気海洋植生結合モデルを用いた地球軌道要素の変化に対する 白亜紀の気候場の応答に関する研究

この度は、2021年度第7回地球環境史学会優秀発表賞を頂き、大変嬉しく思っております。この研究では、大気海洋植生結合モデルMIROC4m-LPJを用いて地球軌道要素の変化に対する白亜紀の気候場の応答を調べました。結果として、「地球軌道要素の幅を考慮することでこれまで再現が難しかった地質学的な証拠から示される白亜紀の気温を気候モデルを用いて再現できること」や「現代と白亜紀では地形の違いにより地球軌道要素の変化に対する温度場や水循環の応答の感度が異なること」を明らかにしました。

本受賞は、指導教員である阿部彩子教授をはじめ、気候システム研究系の皆様にご指導・ご鞭撻頂いている結果であると思っています。

今後とも、白亜紀などの古い地質時代の気候研究を通して、気候システムの統合的な理解の向上に少しでも貢献できるように研究に邁進していこうと考えておりますので、引き続きご支援いただけると幸いです。

理学系研究科 地球惑星科学専攻 博士課程 樋口太郎

軌道要素や内部フィードバックに対する間氷期(MIS1, 5e, 11)の気候応答の比較分析

この度は第7回地球環境史学会年会において優秀発表賞を頂き、誠に光栄に存じます。

この研究では、大気海洋植生結合モデルMIROC 4m AOVGCMを用いた過去の間氷期再現実験の解析を行い、時代による北極域温暖化増幅の出方の違いを調べ、そうした気候応答に寄与するフィードバックメカニズムを氷床の存在に着目して説明しました。

今回ご報告させて頂いた研究テーマは学部の卒業研究から継続して行っているものであり、気候システム研究系の多くの先生方、スタッフの皆様による支援無くしては、このような成果はありませんでした。

まだまだ発展性のある研究であり、自身も多く勉強することがあるため、今後とも一層勉学・研究に取り組んで参ります。

理学系研究科 地球惑星科学専攻 修士課程 広瀬 凜



EGU ミランコビッチメダル受賞の阿部彩子指導教授を中央に、向かって左、広瀬 凜さん、右に、樋口太郎さん

ちか頃の話

全球雲解像海洋結合モデルを用いた 大気海洋相互作用研究への誘い

宮川 知己 気候システム研究系准教授

編集担当者に何回も原稿締め切りの延長をお願いして待ってもらっているうちに、特大のニュースが飛び込んできた。もちろん真鍋淑郎先生のノーベル物理学賞受賞のことです。関連の深い教員の多くはテレビや新聞にひっぱりだこでテンテコ舞いだったとか。気象・気候の分野は永遠にノーベル平和賞にしか縁がないかと思っていたので、真鍋先生の功績にひとかけらの貢献もしていない私までどことなく誇らしい気持ちにさせていただきました。今後は6Fのラーメン自販機の側にお立ちの梶田さんの等身大写真に引け目を感じることもないはず。真鍋先生、まことにありがとうございます。これほどめでたいニュースがあればそれを肴に祝勝会でもやって、老いも若きも和室で深夜まで呑んでくれて、気候学の将来についてああでもないこうでもないとかだを巻き、研究・教育機関としての面目躍如といくところなのだけれど、そうもいかないのがつらいところですね。コロナのあほ一。

とはいえ千葉県感染者が片手で数えられる日も出てきたこの頃なので、制約はあるにしても出来ることも増えてくるはず。おじさん達は忙しさにかまけているうちにふと半年が過ぎていたりするものなので、時間の価値の高い若い人はそのペースに合わせることなく、こんなことやりたい！と声を上げてくれると良いと思います。学生から求められればなんとかかしたくなる教員の習性をどんどん利用しましょう。（この記事が出るころに再拡大していたらごめんなさい。）

さて、この記事は近頃の「研究の」話題についてという注文だったはずなので、そちらの話も少し。

世界一の性能を誇る理研のスーパーコンピュータ「富岳」の存在はクシャミのシミュレーションのおかげで一般の方にも広く知られるようになりましたが、実は（もちろん？）気象・気候分野での計算にも使われています。「富岳」のように大きな予算をつぎ込んで作られたスパコンは多くの場合、早期に大きな成果をあげることを目的として、優先的に資源や資金を使う課題がいくつか選定されることが通例となっています。気候系でもユーザーの多い全球雲解像モデルNICAMは、そのような成果創出加速プログラムの1つである、「防災・減災に資する新時代の大アンサンブル気象・大気環境予測」において重点的なアプリケーションと位置付けられ、日々大量の資源を消費しながら計算を続けています。「富岳」は1世代前の「京コンピュータ」と比べ、アプリケーションによりませんが40～100倍程度の計算が可能になっています。富嶽三十六景（葛飾北斎）～富嶽百景（太宰治）？理研ではかつて「京算百景」という広報誌も出していたので、狙ったネーミングですね。この計算能力をそのまま活かし、従来は1本～数本程度の実験で研究に用いることが多かった全球水平3.5 km 実験を100本単位で、全球水平14 km 実験に至っては1ヶ月実験を1000本単位で実施することもできるようになっています。大成功を取めたd4PDF (<https://www.miroc-gcm.jp/d4PDF/about.html>) の例を見ても明らかのように、数は力、アンサンブルメンバーが増えることで多くの事象について統計的有意性を担保して意味付けら

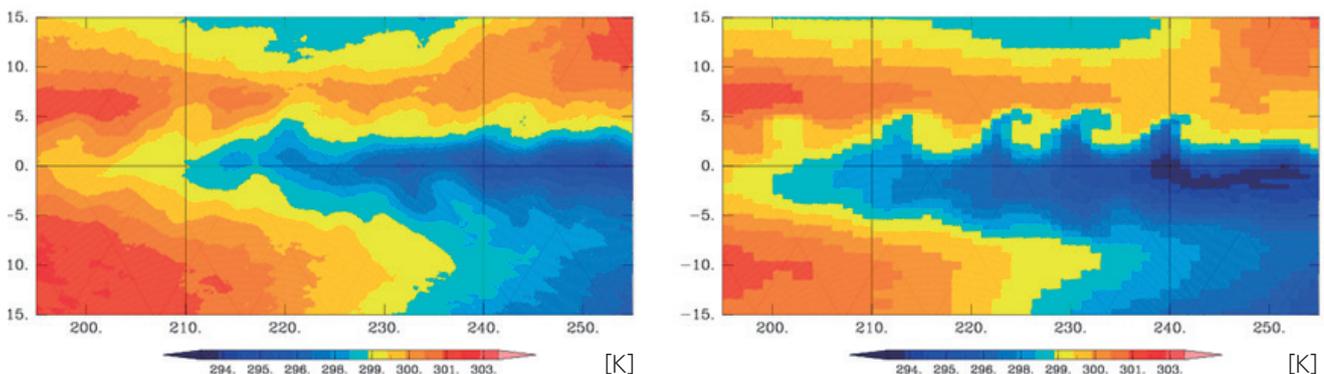


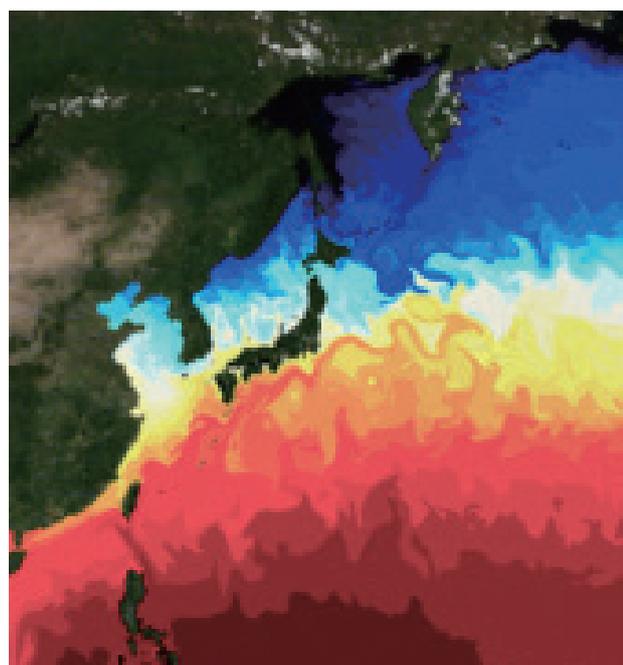
図1 東太平洋の海面水温(SST)。シンプルな1次元海洋混合層モデルを適用したNICAM(左)と、水平1度格子の海洋を用いたNICOCO(右)。

れることの威力は素晴らしく、「富岳」では特に台風やMJOについての新しい研究成果が続々と出つつあります。一方で、計算資源を積分時間を延ばす方へ振り向けることで数十年程度の比較的短い気候実験も可能となっています。季節予測や気候実験においては海洋の内部変動の表現も重要な要素となりますが、NICAMに気候系海洋モデルCOCO (羽角先生主導で開発) を結合させたNICOCOの運用も始まっています。NICAMが海洋結合した気候計算へと足を踏み入れ、一方でMIROCの解像度も細かくなっていくことで、今後両モデルがカバーする守備範囲はオーバーラップする部分が増えていくでしょう。そこで両モデルにまたがるちょっと面白い研究テーマの1つとして浮上するのが、大気海洋相互作用です。

NICOCOは、メソスケールの雲活動を高い解像度で陽に計算して、それらのメソ対流と海洋の相互作用を高精細に捉えることができます。一方でMIROCでは、ENSOやPDOといった数年～数十年周期の内部変動についての気候特性を調べることが可能です。NICOCO, MIROCの両モデルを用いることで、大気海洋相互作用の効果を高精細にアップデートするとともに、それが長周期の内部変動の気候特性に対してどのように影響するかを調べることが可能となります。いま、その典型的な例として私が注目しているのが Tropical Instability Wave (TIW) とメソ対流の相互作用です。TIWは海水温の南北シアが大きい東太平洋熱帯域で6-11月頃、特にLa Nina時に強くあらわれる波動擾乱で、Imada and Kimoto (2012), Xue et al. (2021) などにおいてTIWによる南北熱輸送がENSOサイクルへ及ぼす影響が調べられています。従来のNICAMでは、熱帯のメソ対流が細かく表現される一方で、海面温度の変化は簡単な1次元混合モデルで考慮しつつあらかじめ与えた値へ向かって緩和させるというのが常套手段のため、TIWのような海洋の力学的な波を表現することは出来ません。しかし、やや低解像度(水平1度)であってもCOCOと繋ぐと西向き位相速度を持つTIWが現れます(図1)。低解像度であられるTIWも昔のファミコンのグラフィックのようで見えてかなり楽しいですが、NICOCOは大気の水平解像度3.5km、海洋の水平解像度0.1度まで高めた「雲解像&渦解像」設定での実験も可能となっていて、TIWとメソ対流系の相互作用が高精細に表現されます。その相互作用が熱帯東太平洋域の熱収支に与える影響が例えばENSOの不規則性などにどのように関わるのか(あるいは関わらないのか)は、MIROCを用いてさらに調べることができるでしょう。

高解像度のNICOCOでは黒潮などの西岸境界流やその高緯度側の冷水域との混合の様子(図2)、インドネシア通過流を通じた海盆間のやりとり、熱帯のWarm Pool域表層の低塩分層の生成などが表現されるようになり、大気海洋相互作用研究のとっかかりとなるネタがあふれています。MIROCとNICAM/NICOCOの両方を駆使して

このようなテーマに取り組んでくれる若い人が増えて新たな展開が広がっていくと楽しそうだと思っていて、最近では考えているところです。



272. 276. 280. 284. 288. 292. 296. 300. [K]

引用文献：

Imada, Y., and M. Kimoto, 2012: Parameterization of tropical instability waves and examination of their impact on ENSO characteristics. *J. Climate*, 25, 4568–4581, <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-11-00233.1>.

Xue, A., W. Zhang, J. Boucharel, and F.-F. Jin, 2021: Anomalous Tropical Instability Wave Activity Hindered the Development of the 2016/17 La Niña. *J. Climate*, 34, 5583–5600, <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-20-0399.1>.

図2 高解像度設定(大気水平3.5km, 海洋水平0.1度)のNICOCOによる日本付近の海面水温

出版物紹介

CCSR レポート 「Description of MIROC6 AGCM」の 出版に際して

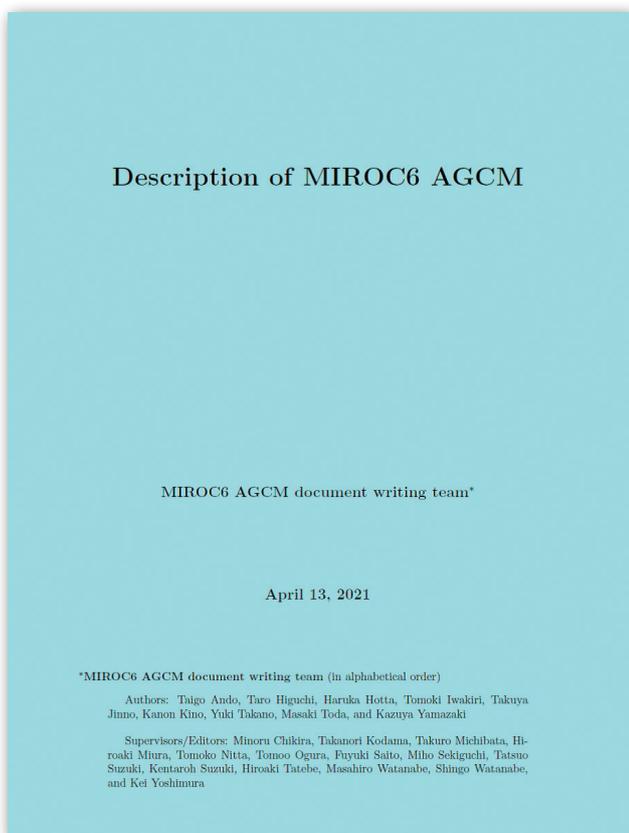


図1 「Description of MIROC6 AGCM」の表紙

■ 1. はじめに

2021年4月にCCSRレポートNo.65「Description of MIROC6 AGCM」(https://ccsr.aori.u-tokyo.ac.jp/ccsrlist/Description_of_MIROC6_AGCM.pdf)が出版されました(図1)。このレポートは、CCSRなどの機関が開発してきた気候モデルMIROC6のAGCM(大気部分)について、ソースコードの内容を包括的に記述したものです。MIROC6やその他気候モデルを利用する学生、研究者に広く活用いただければと思います。本稿では、このレポートが作成されるに至った経緯や、そのプロジェクトの進め方について説明します。

■ 2. 出版に至った経緯

このプロジェクトの原型が生まれたのは2020年4月ごろです。コロナ禍により従来通りのコミュニケーションが大きく制約されるなか、MIROC開発の周縁部にいる気候系の学生が、MIROCコミュニティの知識共有のあり方に対して以前より感じていた不満をオンラ

インで話し合ううちに、いくつかの問題点が浮かび上がってきました。

一つ目の問題点は、レポートの前身とも言える「CCSR/NIES AGCM マニュアル(解説編)」は1997年を最後に改訂が止まっており、それ以降も改良が重ねられているMIROCのソースコードとは内容が大きく乖離していたことです。ソースコードについて参照できる文書が他にはなかったので、ソースコードと論文が対応しているか確認する作業が必要となり、MIROCを扱う学生にとってしばしば障壁となっていました。

二つ目の問題点は、今後MIROCのモデル本体が更新された場合に、ドキュメントもそれに合わせて更新するような仕組みになっていなかったことです。「解説編」のPDFすら個人から個人へ伝承されていたためにアクセスできない学生がいる状況で、元のLaTeXのソースに至ってはほとんど共有されておらず、簡単に更新できないことが課題でした。

三つ目の問題点は、MIROCに関する知識が属人化し、コミュニティ内での共有が難しくなっていたことです。MIROCに関わる人数が少ない頃は、「知っている人に聞く」という形での知識共有がうまく機能していたと思われます。しかしMIROCと関わる研究者・学生が多くなった現在では、新たにMIROCを使う人にとって「誰が詳しく知っているのか」が分かりづらく、以前の「知っている人に聞く」やり方が機能しにくくなっていました。この三つ目の問題点はコロナ禍によりさらに明白になりました。

以上の問題点を踏まえ、MIROCの将来を担う(かもしれない)若手学生・研究者のために、ドキュメントの更新プロジェクトを立ち上げました。このプロジェクトの柱は、モデルのソースとドキュメントの乖離を解消するため、2021年段階で最もよく使われているMIROC6ベースへと更新を行うことです。これに際して、ドキュメントを今後も継続的に更新でき、誰でもアクセスできる場所に公開する仕組み作りを行いました。

■ 3. プロジェクトの進め方

ドキュメントのMIROC6ベースへの更新プロジェクトは、2020年度の後半期に行われました。執筆作業は、有志の博士課程学生がRA業務として従事し、おのおのが専門に近い章を担当する形で進められました。責任を持って作業を進めるため、執筆者である学生は監修者である研究者とやり取りしながら執筆し、毎月進捗状況を報告しました。本プロジェクトにより、ドキュメントの主要な箇所については更新が完了し、重力波過程など一部の更新が不十分な箇所については参考文献を記述するなどの対応をしました。

ドキュメントを継続的に更新していくため、バージョン管理システムのGit/GitHubを導入しました。Git/GitHubを選定した理由はいくつかあります。

- Gitを使うことで更新履歴が残るため、各部分を記述した担当者や、記述が変更された経緯を調べられること。またドキュメントを一元的に集約することで最新版がどれかが明確になり、メール添付でやり取りしているために複数バージョンが乱立するといった事態を避けることができること。
- GitHubによりインターネット上に公開されることで、誰でも簡単に読むことができ、必要な人に編集権限を与えられること。MIROCのソースコードはMercurialというバージョン管理システムで管理されていますが、一部の人がしかアクセスできない点がネックとなり、GitHubを使うことにしました。
- Gitは現代のシステム開発で標準的に用いられており、GitHubはGitのホスティングサービスとして最もポピュラーであること。Earth System Documentation (ES-DOC)でも採用されています。

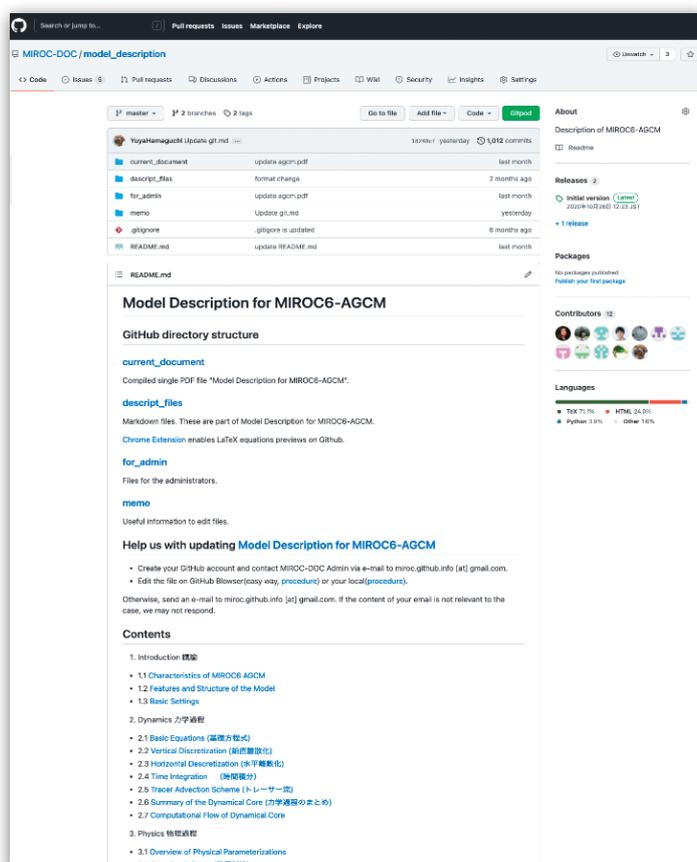


図2 GitHubリポジトリをWebブラウザから閲覧した場合

Gitリポジトリへは https://github.com/MIROC-DOC/model_description からアクセスできます (図2)。

執筆者の学生は必ずしもGit/GitHubの使い方に慣れているわけではなかったことから、使い方の講習会を行いキャパシティ・ビルディングを行いました。実際のGitリポジトリの運用は全てが円滑に進んだわけではないものの、プル・コミット・プッシュという最低限のコマンドを使って共同執筆を進めるという当初の目論見は達成できました。この経験は、今後の学生達によるモデルのソースコードや解析スクリプトの管理などにも大いに役立つでしょう。

ドキュメントの最終成果物はPDF形式をとりましたが、それを記述するためのマークアップ言語として、MarkdownとLaTeXを併用する形を取りました。Gitで管理しやすいテキストファイルであること、数式を表現するTeX記法が使えることが条件となり、この2つが候補に挙がりました。MarkdownはLaTeXと比べて文法が簡単であり、初心者にとって読みやすいです。一方でLaTeXのほうは、Markdownよりも細かな調整ができるのがメリットです。MarkdownをLaTeXに変換するスクリプトを用意し、執筆者は好きなほうを選べるようにしました。

文章を日本語にするか英語にするかについては議論がありましたが、結局は英語になりました。主な理由として、論文や解説記事などで対外的に引用しやすいこと、留学生に対して説明する際の使い勝手が挙げられます。元の「解説編」は日本語で記述されているため、DeepLを活用して英語に機械翻訳したのち、執筆者が修正するという形がとられました。

■ 4. おわりに

さて、執筆者である学生9人と多くの監修研究者の多大な労力によって、2021年3月末に140ページ近くにわたるレポートが完成しました。ただ、こういった文書は、そのままだといわゆるグレイリテラチャーになりかねません。なるべくきちんと引用されるような形式にする、ということもプロジェクト開始当初から考えていた重要な点のひとつでした。どこかのジャーナルから査読を経て出版するということは現実的ではないとしても、DOIが付与されていれば引用もしやすいし、検索にも引っかかるようになり、さらには各執筆者の業績の一つとしてカウントしやすくもなると考え、DOIの付与方法について調べました。詳細は省きますが、色々検討した結果、東大図書館の一部、正式には東京大学情報システム部情報基盤課学術情報チーム デジタル・ライブラリ担当のほうで、部局で出版した文書に対してDOIを付与した上で、「東京大学学術機関リポジトリ」に登録してくれるということがわかりました。従って、

1. CCSR Reportとして気候系から出版することとする。
2. PDFをCCSR HPに置き、パーマントリンクを用意する。
3. その文書とそのURLをリポジトリ登録・ネット公開するという許諾書をデジタルライブラリ担当に送る。ちなみに許諾書の作成には著者全員の同意が必要になる。

という方針を決め、そのための手続きを、気候系の出版担当である吉森先生に行っていただきました。その結果、2021年6月頃に東大リポジトリへの登録が済み、Google Scholarで検索できるようになりました。つまり、CCSR Reportとしての出版物は、同様な手続きでDOIを付与できるということです。今後の似たような案件にも適用可能ではないかと考えています。

このMIROC6-AGCMのドキュメント改訂のプロジェクトと並行して、MIROC6の陸面モデルであるMATSIRO6

についても、ほぼ同じ手順で改訂することとしました。状況はほとんど同じで、江守さんによる「MATSIROの記述」が2001年に出されたあと、ほぼなにも手が加わっておらず、最新のソースコードとの乖離が問題となっていました。こちらは生産技術研究所の学生が執筆者、何名かの陸面モデル関係研究者が監修者となり、改訂作業を進め、同じく2021年3月末に100ページ近くの文書が完成し、同年6月頃DOIを付与して公開されました。https://ccsr.aori.u-tokyo.ac.jp/ccsrlist/Description_of_MATSIRO6.pdf

本プロジェクトでは、プロジェクト終了後も継続的に編集可能な仕組みづくりを行いました。一部の不十分な箇所についても、誰でも更新が可能となっていますのでご協力いただけましたら幸いです。また今回の成果物をアップデートすることで、現在開発中であるMIROC7に関するドキュメントも、以前よりは容易に作成できるようになったと考えられます。また、執筆に携わった学生にとっても、気候モデルについて理解を深めるよい機会となりました。

MIROC6 AGCM Document Writing Team (2021), Description of MIROC6 AGCM, CCSR Report No. 65, Division of Climate System Research, Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, <https://doi.org/10.15083/0002000180>

MATSIRO6 Document Writing Team (2021), Description of MATSIRO6, CCSR Report No. 66, Division of Climate System Research, Atmosphere and Ocean Research Institute, The University of Tokyo, <https://doi.org/10.15083/0002000181>

気候システム研究系 兼任教授 芳村圭
理学系研究科 地球惑星科学専攻 博士課程 木野佳音・高野雄紀・堀田陽香

■2020年度修士論文一覧

池端 耕輔 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

Climatology of Tropical Cyclone Seeds and Survival Rates to Tropical Storms

台風の種類および台風への生存率に関する気候特性の解析

台風発生数が決まる仕組みは大規模環境場との関係を中心に議論されてきたが、理論的で普遍性の高い説明には至っていない。台風以前の弱い渦(台風の種類)の発生数と生存率の積への分解は有用であり、例えば温暖化による台風発生数の変化は台風の種類に起因すると指摘されている。しかし月から年規模の変動については未解明で、台風の種類と生存率が変動する理由も不明である。そこで本研究では2000-2018年の夏季北半球を対象に、再解析ERA5と台風ベストトラックIBTrACSを用いて台風の種類抽出と発達可否の分類を行った。統計解析の結果、台風発生数の水平分布と時間変動は主に生存率の影響を受けていた。台風の種類発生数は対流圏下層の大規模な風速や渦度場に伴って変動し、生存率は周辺環境場に応じて変化した。台風の種類発生数の寄与が時間規模に依ること、及び環境場は生存率を介して台風発生数に関わることが示唆された。

後藤 優太 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

Statistical analysis of "senjo-kousuitai" in East Asia

東アジア域の線状降水帯の統計解析

線状降水帯は、日本以外では統計的な研究が存在しない。発生しやすい6条件も調べられているが、形状を決める重要な要素は特定されておらず、大規模循環との関係は、事例研究にとどまる。

本研究は、GSMaPを用いて海上も含めた東アジア広域で線状降水帯抽出を試みた。その結果、集中豪雨に占める線状降水帯の割合は九州を中心とする西日本、南西諸島、東シナ海で高く、特に線状降水帯の寄与が大きいことが分かった。6条件各要素を調べると、水蒸気フラックスや鉛直シアが、形状を決める重要な要素である可能性が示唆された。

九州の梅雨期に限定して大規模循環との関係を調べると、線状降水帯では九州の南で太平洋高気圧が張り出しを強め、梅雨前線上のメソ低気圧との間で気圧傾度が強化されたことを主要因として、水蒸気フラックスが強化されていた。循環場の停滞性や力学的上昇流の維持により、線状降水帯の発生しやすい条件が維持された仕組みも見出された。

志田 純哉 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

A study of aerosol-cloud interaction with a global cloud-resolving model

全球雲解像モデルを用いたエアロゾル・雲相互作用の研究

エアロゾル・雲相互作用が気候に及ぼす影響の定量的

な評価は、気象場や湿性沈着といった、エアロゾル以外の影響の分離が困難なことから不確実性が大きい。これまで多くの研究が行われてきたが、モデルの解像度の低さや衛星観測の限定的な情報などの原因により、湿性沈着の影響などを全球的に評価することが困難であった。そこで本研究では、高解像度で、エアロゾルへの雲の応答の再現性が比較的良好な全球雲解像モデルを用いてエアロゾル・雲相互作用の解析を行った。その結果、エアロゾル増加に対して雲水量の変化は負の相関を取る傾向にあり、この相関関係には、第2種間接効果による降水抑制の強さ・雲頂での蒸発の強さ・湿性沈着の強さなど様々な要因が影響していることが分かった。また、各要素を分類してその影響を調査したところ、負相関の原因となる主なメカニズムは湿性沈着であることが示唆された。

浜口 佑也 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

An Initiation Process of TD-type Disturbances under the Influence of Upper-level Troughs

対流圏上層のトラフの影響下におけるTD型擾乱の発生過程

本研究では夏季北太平洋における対流圏上層のトラフ(Tropical Upper-level Tropospheric Trough; TUTT)とTD型擾乱(Tropical Depression-type Disturbance; TDD)発生イベントの統計的關係を調査した。34年分の輝度温度データCLAUS-IRを用いてTD型擾乱に伴う西進する総観規模の対流活動の発生イベントを抽出し、大気再解析プロダクトJRA-55等を用いて検出された擾乱をTUTTの関与があったもの(trough-related TDDs; TR-TDDs)となかったもの(NTR-TDDs)に分類し集計・合成図解析を行った。

この結果、10-20Nの緯度帯ではTD型擾乱の約30%がTUTTの影響下で発生することが明かされた。また、TR-TDDsは比較的乾燥し、下層の大規模収束の弱い不利な環境場で発生することが明かされた。さらに準地衡 ω 方程式を逆解きしTUTTの力学強制の効果を調べた結果、TUTT南東側で持続的に力学的上昇流が強制され、深い対流活動の発生に先立って対流圏中上層が加湿されることが明かされた。この湿潤化を受けてより大規模に擾乱が組織化しやすくなり、そうでなければ不利であったはずのTD型擾乱の発生が促進されることが示唆された。

原田 果穂 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

An ice sheet modeling study on the impact of atmosphere and ocean forcing upon the Antarctic ice sheet change

南極氷床変動における大気と海洋の役割についての氷床モデル研究

南極氷床は現在の地球上で最大の淡水リザーバであり、気候変化やフィードバックに応じてその氷床体積や分布を変化させる。地質記録より過去に南極氷床が異なる地形分布であったことが示されており、将来の南極氷床変動予測に関する研究が盛んに行われている。その一つとして理想化した温暖化実験を行う氷床モデル研究が存在するものの、氷床変動の時間スケールまで考慮して解析

を行った研究は存在しない。そこで本研究では、氷床モデルSICOPOLISを用いて大気及び海洋フォーシングを空間一様に南極氷床に与え、南極氷床の大気及び海洋からの温暖化に対する応答を調べた。その結果、数℃の大気及び海洋からの温暖化により、海洋性氷床の急激な変化(MISI)を要因の一つとして1,000年程度で海水準に換算して約10mの南極氷床の消失が起こる結果が得られた。この結果は、将来数百年スケールで西南極氷床及び東南極氷床の一部の海洋性氷床が崩壊及び後退する可能性を示唆している。

廣田 和也 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

The Role of Air-Sea Interaction through Surface Wind Stress in Abrupt Tropical Precipitation Changes during the Glacial Period
氷期の急激な熱帯降水変動における風応力を介した大気海洋相互作用の役割

最終氷期には、熱帯降水分布の南北変位が数千年規模で繰り返し起きていた。これは大西子午面循環の変動に伴って熱帯大気循環が変化し、水蒸気輸送などが変化したためと考えられている。本研究ではこの一連の過程における風応力を介した大気海洋相互作用の役割を明らかにすることを目的として、大気海洋大循環モデルを用いて北大西洋淡水流入実験と熱帯海面風応力変化(WSF)の効果のみを抽出する実験を行った。東西平均応答についてエネルギー収支に着目して解析を行ったところ、放水に伴う低緯度での大気エネルギー輸送の北向き増加分はWSFにより南北半球それぞれで一部減少し、WSFは南北半球それぞれに降水の増加域と減少域を形成することがわかった。また、WSFによる地域的な降水応答について温度変化に着目して解析を行ったところ、放水による貿易風やモンスーンの変化により海洋表層循環やウォーカー循環が変化し降水変化に寄与していることがわかった。

福田 凱大 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

Mechanisms of coupling between ENSO and seasonal cycle in relevance to the tropical Pacific precipitation variability
熱帯降水変動におけるエルニーニョ・南方振動と季節サイクルの結合メカニズム

エルニーニョ・南方振動(ENSO)は現在の気候システムにおいて最も卓越する変動であり、中東部太平洋に生じる海面水温偏差(SSTA)で特徴づけられ、それにより変動された降水変動を介して全球の天候に影響を及ぼす。本研究では、過去に発生した強いエルニーニョ現象時にのみ確認される特異的な降水変動を調査し、その変動がENSOと東部太平洋域の季節サイクルの結合により生じる降水モードであることを示し、さらにENSOに伴うSSTAパターンが結合モードの励起に決定的であることを明らかにした。加えて、強いエルニーニョ現象減衰期の春に東アジア域は温暖傾向を示すが、これには本研究で着目した降水モードが寄与しているというメカニズムを提唱した。本研究で着目した降水モードはENSO自

身への影響を持つことが示唆され、先行研究の知見と組み合わせることで強いエルニーニョ現象・弱いエルニーニョ現象のSSTA減衰に相異なるメカニズムを通じて寄与すると考えられる。

別所 明彦 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

A study of global energy budget change due to various forcing agents with a climate model
気候モデルを用いた複数の放射強制因子によるエネルギー収支変化の研究

様々な放射強制因子がもたらすエネルギー収支変化を数値気候モデルを用いて調べた。特に、瞬時放射強制力が異なる時間スケールの応答を通じて大気上端・大気層・地表面のエネルギー収支にもたらす影響を解析した。その結果、瞬時放射強制力の鉛直構造が気候応答を大きく特徴づけることがわかった。また、気候応答の重要な側面である降水量変化をエネルギー収支の観点から定量化する「エネルギー的水循環感度」を従来の水循環感度に替わり新たに定義することで、降水量変化と瞬時放射強制力の鉛直構造との間の強い関係性を明示した。さらに温暖化に伴う短寿命気候強制因子の影響を調べるため、二酸化炭素と短寿命気候強制因子が同時に変化した場合の気候応答について数値実験の結果を解析したところ、全球平均ではそれぞれが単独で変化した場合の気候応答の線型和として概ね解釈できた。

門間 貴大 (理学系研究科 地球惑星科学専攻)

A research on diurnal variations of convective activities and environmental field in the land-sea transition zone of tropical precipitation using Himawari-8 IR data
ひまわり8号赤外觀測データを用いた熱帯降水の海陸遷移領域の対流日変化と環境場についての研究

降雨発雷比が海陸の中間の値を示す海陸遷移領域(TZ)は、海上でありながら降水特性が海陸両方の性質を持ち合わせている。TZ内の降水システムの形成過程に関する統計的な研究は数少なく、それを形成する環境場条件は未解明である。本研究では、スマトラとボルネオの2地域を中心に、TZを特徴づける雲システムの発生、組織化、移動特性、環境場との対応を解析した。解析には静止観測衛星ひまわり8号の赤外輝度温度、再解析ERA5等を用いた。その結果、TZ域では日変化が卓越し、雲・降水は海風が現れる午後に沿岸域で開始後、海風と陸風の収束域の沖合伝播と共に雲・降水域が伝播する様子が得られた。TZは、陸上起源の対流性の雲が沖合に伝播する過程で組織化した対流に変化する特有な領域であることが示される。海陸風に伴う沿岸域の対流活動発生・発達の特徴が、TZ内のシステムが海陸両方の特徴を併せ持つ特別な性質を形作ると推論される。

■2021年度 気候システムに関する共同研究 採択一覧

研究区分	研究課題	研究組織	気候系担当教員	配分額				
				ノード時間	消耗品千円	旅費千円	合計千円	
特定研究1	「衛星データと数値モデルの融合による雲の素過程の研究」 「全球雲解像モデルの開発及びデータ解析」	国立環境研究所 国立環境研究所・地球環境研究センター	五藤 大輔 主任研究員 打田 純也 特別研究員	鈴木 健太郎 佐藤 正樹	100,000	0	0	0
特定研究2	世界海洋大循環モデルの相互比較	気象庁気象研究所	中野 英之 主任研究官 辻野 博之 室長 豊田 隆寛 主任研究官 坂本 圭 主任研究官 浦川 昇吾 主任研究官	羽角 博康	43,200	0	0	0
特定研究3	全球雲解像モデルの開発及びデータ解析	富山大学 富山大学	安永 数明 教授 田中 瑞樹 修士課程1年生	佐藤 正樹	120,000	40	80	120
特定研究4	衛星データと数値モデルの複合利用による温室効果気体の解析	鹿児島大学 地球環境学研究所	大橋 勝文 准教授 川崎 昌博 京都大学名誉教授	今須 良一	3,000	0	40	40
特定研究5	全球雲解像モデルの開発及びデータ解析	海洋研究開発機構 埼玉県環境科学国際センター 海洋研究開発機構 海洋研究開発機構	那須野 智 主任研究員 江原 政之 研究員 山田 洋平 特任研究員 中野満寿男 研究員	佐藤 正樹	40,000	0	0	0
特定研究6	海洋モデルにおけるサブグリッド現象のパラメータ化	東京大学大学院理学系研究科	日比谷紀之 教授 永井 平 特任研究員 平野 雄介 大学院生 Ying He 大学院生	羽角 博康	200,000	0	0	0
特定研究7	古海洋研究のためのモデル開発および数値シミュレーション	海洋研究開発機構	重光 雅仁 研究員	岡 顕	1,000	0	0	0
特定研究8	総合気候・環境モデルの素過程モデル・モジュールの開発	東京大学 生産技術研究所 東京大学大学院工学系研究科社会基盤学 東京大学 生産技術研究所 東京大学 生産技術研究所 東京大学 生産技術研究所 東京大学 生産技術研究所 東京大学大学院工学系研究科 社会基盤学	芳村 圭 教授 沖 大幹 教授 山崎 大 准教授 Kim Hyungjun 特任准教授 新田 友子 助教 大沼友貴彦 特任研究員 竹島 晃 博士課程学生	木本 昌秀	40,000	0	0	0
特定研究9	高分解能大気モデル及び領域型気候モデルの開発	気象庁情報基盤部 数値予報課 数値予報モデル技術開発室	氏家 将志 予報官 米原 仁 予報官 宮岡 健吾 予報官 木南 哲平 技術専門官 齋藤 慧 技術主任 黒木 志洸 技官 市川悠衣子 技官 須藤 康平 技官	木本 昌秀	16,000	0	0	0
小 計					563,200	40	120	160
一般研究1	海洋モデルを用いたケーブタンレー沖南極底層水の沈み込み過程の再現	北海道大学低温科学研究所	大島慶一郎 教授 中山 佳洋 助教 Mensah, Vigan 博士研究員	羽角 博康	30,000	30	90	120
一般研究2	トッテン棚氷の海洋シミュレーション	北海道大学低温科学研究所 北海道大学大学院環境科学院	中山 佳洋 助教 青木 茂 准教授 瓢子俊太郎 大学院学生	阿部 彩子	35,000	30	180	210
一般研究3	気候変動予測の不確実性低減に資する海洋大循環モデルの精緻化	海洋研究開発機構	建部 洋晶 主任研究員 鈴木 立郎 研究員 草原 和弥 研究員 渡辺 路生 特任研究員 小室 芳樹 副主任研究員 小野 純 特任研究員 黒木 聖夫 特任准研究員	羽角 博康	300,000	0	0	0

研究区分	研究課題	研究組織	気候系担当教員	配分額			
				ノード時間	消耗品千円	旅費千円	合計千円
一般研究 4	NICAM 及び MIROC モデルを用いた地球惑星大気物質輸送と気候変動の研究	東北大学大学院理学研究科 黒田 剛史 助教 寺田 直樹 教授 笠羽 康正 教授 早坂 忠裕 教授 Pradeep Khatri 講師 中川 広務 助教 狩生 宏喜 大学院生 小玉 貴則 特任助教 笠井 康子 上席研究員 佐川 英夫 教授 前澤 裕之 准教授 情報通信研究機構 京都産業大学 大阪府立大学	佐藤 正樹 阿部 彩子	100,000	0	25	25
一般研究 5	惑星中層大気大循環の力学	九州大学応用力学研究所 山本 勝 准教授	佐藤 正樹	200	0	70	70
一般研究 6	海洋再出現過程に関する研究	東京大学大学院理学系研究科 東塚 知己 准教授 村田 壱学 大学院生	渡部 雅浩	15,000	0	0	0
一般研究 7	大気海洋マルチスケール変動に対する数値的研究	北海道大学 大学院理学研究院 北海道大学 大学院地球環境科学研究院 北海道大学 大学院地球環境科学研究院 北海道大学 大学院理学研究院 北海道大学 大学院理学研究院 北海道大学 大学院理学院 佐々木克徳 准教授 松村 伸治 博士研究員 堀之内 武 准教授 見延庄士郎 教授 稲津 将 教授 丹治 星河 大学院生	高藪 縁 羽角 博康	60,000	0	0	0
一般研究 8	金星気象現象の全球非静力学モデル NICAM による解明	京都産業大学 京都産業大学 慶応義塾大学 東京海洋大学 京都産業大学 国立環境研究所 高木 征弘 教授 佐川 英夫 教授 杉本 憲彦 教授 関口 美保 准教授 安藤 紘基 助教 八代 尚 主任研究員	佐藤 正樹	120,000	0	210	210
一般研究 9	MIROC と NICAM を用いた地球型惑星における気候決定要因の理解	東京大学総合文化研究科 先進科学研究機構 JAMSTEC 地球環境部門 お茶ノ水女子大学基幹研究院 理学部情報科学科 東京大学 大気海洋研究所 東北大学大学院 理学研究科 小玉 貴則 特任助教 齊藤 冬樹 研究員 高須賀大輔 研究員 シエラ・紐ワム 特任助教 黒田 剛史 助教	阿部 彩子 佐藤 正樹 宮川 知己	100,000	0	50	50
一般研究 10	経年的な大気海洋変動が MJO の顕在化に果たす影響の定量的評価	お茶の水女子大学 基幹研究院 お茶の水女子大学 大学理学部 情報科学科 東京大学 大気海洋研究所 高須賀大輔 日本学術振興会特別研究員 PD 助教 神山 翼 特任研究員 末松 環 特任研究員	佐藤 正樹	50,000	0	0	0
一般研究 11	大型大気レーダーと全球高解像度モデルを相補的に用いた中層大気大循環の階層構造の解明	東京大学大学院理学系研究科 佐藤 薫 教授 高麗 正史 助教 南原 優一 博士課程大学院生 奥井 晴香 博士課程大学院生	木本 昌秀 羽角 博康	30,000	0	0	0
一般研究 12	数値モデルを用いた東アジア大気循環の変動力学の探究	東京大学先端科学技術研究センター 中村 尚 教授 小坂 優 准教授 宮坂 貴文 特任助教 岡島 悟 特任助教 宮本 歩 特任研究員 関澤 俣温 特任研究員	渡部 雅浩	50,000	0	0	0
一般研究 13	沿岸-沖合移行帯域における物理場と生態系に関する数値的研究	東京大学 大気海洋研究所 伊藤 幸彦 准教授 堤 英輔 特任助教 柴野 良太 特任研究員	羽角 博康	51,840	0	0	0
一般研究 14	衛星降水レーダと静止衛星高頻度観測を組み合わせた降水システムのライフサイクルに関する研究	富山大学学術研究部都市デザイン学系 富山大学学術研究部都市デザイン学系 濱田 篤 准教授 安永 数明 教授	高藪 縁	1,000	30	120	150
一般研究 15	気候モデル・全球雲解像モデルを用いた熱帯大気研究	東京大学大学院理学系研究科 三浦 裕亮 准教授 神野 拓哉 大学院生 Ching Shu Hung 大学院生 山崎 一哉 大学院生 坂井 彩織 大学院生	渡部 雅浩	300,000	0	0	0

研究区分	研究課題	研究組織			気候系担当教員	配分額			
						ノード時間	消耗品千円	旅費千円	合計千円
一般研究16	全球雲解像モデルデータを用いた熱帯雲活動の解析	福岡大学理学部 富山大学学術研究部 東京大学大学院理学系研究科	西 憲敬 濱田 篤 三浦 裕亮	教授 准教授 准教授	佐藤 正樹	20,000	0	180	180
一般研究17	放射収支算定のための放射スキームの高速・高精度化	東京海洋大学	関口 美保	准教授	鈴木 健太郎	500	75	21	96
一般研究18	次世代海洋生態系モデルを用いた気候変動が海洋生態系に与える影響の予測	北海道大学地球環境科学研究所	増田 良帆 山中 康裕	博士研究員 教授	岡 頤	25,000	0	0	0
一般研究19	衛星データ活用による全球炭素収支推定に向けた大気モデル開発研究	国立環境研究所	八代 尚 丹羽 洋介 齊藤 誠 佐伯 田鶴 村上 和隆	主任研究員 主任研究員 主任研究員 高度技能専門員 特別研究員	佐藤 正樹	50,000	0	0	0
一般研究20	気象・気候シミュレーションを用いた惑星規模現象のメカニズムに関する研究	お茶の水女子大学	神山 翼 大和田真由 小川 公子 木村 佳羽 坂田百合絵 鳥山菜海子	助教 大学院生 大学院生 研究生 大学院生 大学院生	渡部 雅浩	8,000	0	0	0
一般研究21	海洋循環－低次生態系結合モデルを用いた魚類生息環境場の比較研究	東京大学 大気海洋研究所	伊藤 進一 松村 義正 佐々木千晴	教授 助教 学術支援職員	羽角 博康	20,000	0	0	0
一般研究22	非静力学海洋モデルの汎用化とOGCMへのシームレスな接続	東京大学 大気海洋研究所 東京大学 大気海洋研究所 東京大学大学院新領域創成科学研究科 東京大学 大気海洋研究所 北海道大学低温科学研究所 北海道大学低温科学研究所 東京海洋大学 高度情報科学技術研究機構	松村 義正 小松 幸生 王 業浩 佐々木千晴 中村 知裕 伊藤 薫 大橋 良彦 山岸 孝輝	助教 准教授 大学院生 学術支援職員 講師 学術研究員 特任研究員 主査	羽角 博康	150,000	0	0	0
一般研究23	海洋における循環・水塊形成・輸送・混合に関する数値的研究	東京大学大気海洋研究所	安田 一郎 川口 悠介 松浦 知徳 矢部いつか 張 愛き 佐々木雄亮	教授 助教 特任研究員 大学院生 大学院生 大学院生	羽角 博康	6,000	0	0	0
一般研究24	アジアモンスーン降水の将来変化と海面水温変化パターンとの関係	東京都立大学	高橋 洋 神澤 望 北林 翔	助教 特任研究員 大学院生	渡部 雅浩	2,000	60	0	60
小計						1,524,540	225	946	1,171
特定共同合計 9件						563,200	40	120	160
一般共同合計 24件						1,524,540	225	946	1,171
合計 33件						2,087,740	265	1,066	1,331

注、上記情報は採択時のものです。

■人事異動

発令日 (発令日順)	職名	氏名	異動内容
R2.9.30	特任研究員	小野 純	退職
R2.10.1	学術支援専門職員	WANG, Qiao	採用
R2.11.30	特任研究員	鈴木 健太	退職
R2.12.31	特任助教	シェリフ多田野サム	退職
R3.4.1	客員准教授	今田 由紀子	採用
R3.4.1	技術員	清水 直樹	転任

R3.4.1	主事員	宅野 恵子	転任
R3.5.31	事務補佐員	松崎 恵	退職
R3.6.1	事務補佐員	藤田 温子	採用
R3.9.1	特任研究員	Alexandre CAUQUOIN	採用
R3.9.30	特任研究員	澁谷 亮輔	退職
R3.10.30	特任研究員	山上 遥航	退職

■シンポジウム・研究集会・講演など

- 2020/10/16 文部科学省研究委託事業「統合的気候モデル高度化研究プログラム」
令和2年度 公開シンポジウム「地球温暖化を予測する～地球規模の変化から身近な影響まで～」
オンライン開催
- 2021/2/22および2/24 環境研究総合推進費2-1904
Online International Workshop 2021:
“Storyline Approach on Regional Extreme Weather and Their Future Change for Better

- 2021/3/9 Adaptations to the Climate Change”
オンライン開催
文部科学省研究委託事業「統合的気候モデル高度化研究プログラム」
令和2年度 研究成果報告会
オンライン開催
- 2021/8/31 文部科学省研究委託事業「統合的気候モデル高度化研究プログラム」
令和3年度 公開シンポジウム「気候は今どうなっている？ どうなっていく？～IPCC最新報告書を読み解く～」
オンライン開催

■セミナー報告

- 2020/9/25 13:00-14:30
<博士論文事前発表会>Chiu-Tung Cheng (AORI, The University of Tokyo)
Title: Impact of size-resolved microphysics on aerosol climatology: Insight from a global sectional aerosol model
オンライン開催
- 2020/10/14 10:00-11:30
堀 正岳 (大気海洋研究所)
題名: アンサンブル気候予測データベースd4pdfを用いた北極温暖化時におけるユーラシア大陸寒冷化シグナルの確実性に関する研究
オンライン開催
- 2020/10/6 13:00～
修士論文中間発表会
オンライン開催
- 2020/10/7 13:00～
修士論文中間発表会
オンライン開催

- 2020/12/23
修士論文直前発表会
オンライン開催
- 2020/12/24 13:00～
修士論文直前発表会
オンライン開催
- 2021/4/16 10:00-11:30
<博士論文事前発表会>Chiu-Tung Cheng (AORI, The University of Tokyo)
Title: A study of size-dependent microphysics and its effect on bulk aerosol properties with a global size-resolving aerosol model
(粒径解像全球エアロゾルモデルによる微物理過程とそのエアロゾル特性への影響に関する研究)
オンライン開催

■交通案内

東京・羽田方面からの交通アクセス

◎電車ご利用の場合

- つくばエクスプレス
秋葉原駅から約30分(区間快速)、
北千住駅から約20分(区間快速)
柏の葉キャンパス駅 西口下車

柏キャンパスシャトルバス

- 東武バス1番乗り場より
「流山おおたかの森東口」行き
「江戸川台駅東口」行き
「国立がんセンター」、「東大前」、「柏の葉公園北」下車
- JR常磐線 上野駅から快速で28分
柏駅 西口下車
- 東武バス2番乗り場より
「(柏の葉公園経由) がんセンター」行き
「国立がんセンター」、「東大前」、「柏の葉公園北」下車
- 東武野田線 柏駅から約17分
江戸川台駅 東口下車
- 東武バス
「(国立がんセンター経由) 柏の葉キャンパス駅西口」行き
「国立がんセンター」、「柏の葉公園北」下車

◎高速バスご利用の場合

- 羽田空港 1階13番バス乗り場(第1ターミナル、第2ターミナルとも)
「柏駅西口」行きで約75分(1,570円)「国立がんセンター」下車



2022年2月

東京大学大気海洋研究所気候システム研究系
〒277-8568 千葉県柏市柏の葉5-1-5総合研究棟
電話番号 04-7136-4371 FAX 04-7136-4375
<https://ccsr.aori.u-tokyo.ac.jp>
編集責任 吉森 正和

印刷 社会福祉法人 東京コロニー 東京都大田福祉工場
電話 03-3762-7611