

出版物紹介

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

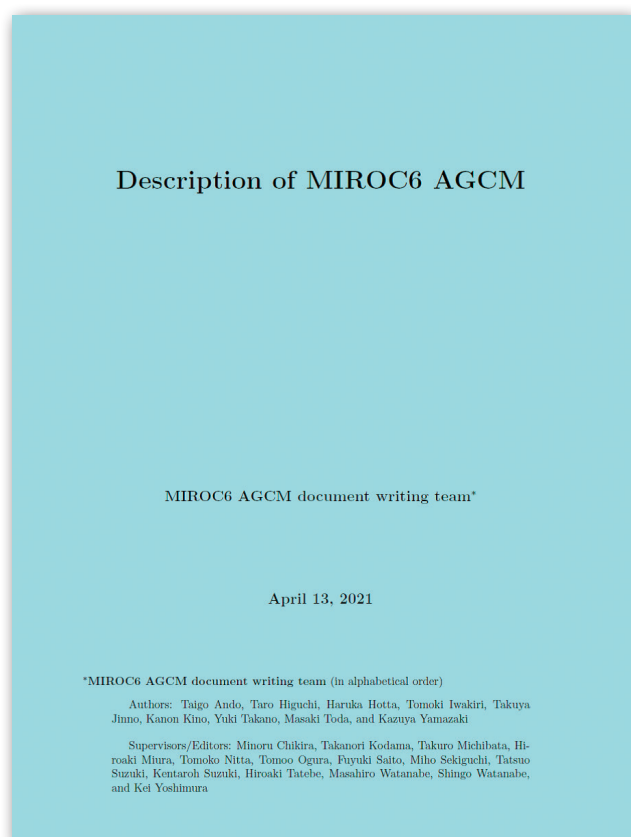


図1 「Description of MIROC6 AGCM」の表紙

■ 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ため、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年度の下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。

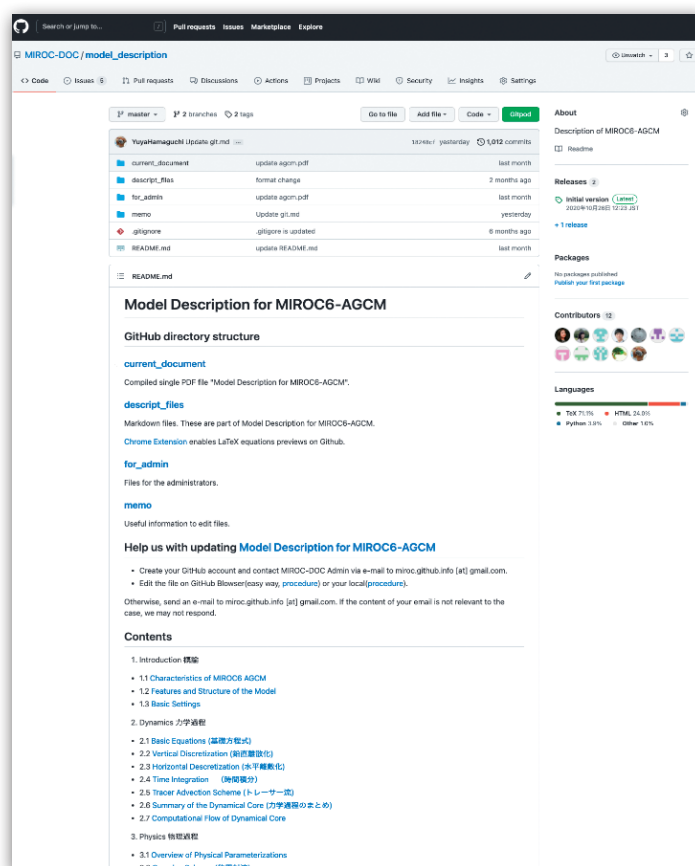


図2 GitHubリポジトリをWebブラウザから閲覧した場合

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、パーマネ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すみ、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