

極域データ活動の国際連携：最近の話題

金尾政紀 (情報・システム研究機構 データサイエンス共同利用基盤施設
極域環境データサイエンスセンター/国立極地研究所)

はじめに

極域（南極及び北極）の科学研究活動で得られたデータ（試資料）は、取得した研究者やグループで解析されて論文文化されると共に、適切なデータベースを用いて国内外のコミュニティに公開し、広く一般に利用されることが望まれています。日本の南極観測や北極プロジェクトでは、極域の研究者コミュニティ（南極科学委員会（Scientific Committee on Antarctic Research；SCAR）や国際北極科学委員会（International Arctic Science Committee；IASC）での議論に従い、国立極地研究所（以下、極地研）を中心に両極データの管理・公開、及び利活用に関して、長年に渡り多くの研究者により、データベースの運用・公開作業、データ流通促進のための国際的な連携活動が進められてきました。ここでは、国際極年（IPY2007-2008）以降の動向と主なトピクスについて概観します。国際極年でのデータ管理・国際連携については（金尾，2012a；2012b；Kanao *et al.*, 2013）に詳しいので、合わせて参照ください。

極域環境データサイエンスセンター（PEDSC）

両極域での観測・研究活動による多分野かつ多様な科学データの公開と共同利用を促進し、大学など外部コミュニティとの連携を強化すると共に、地球環境研究に貢献することを目的として、平成 29 年度より情報・システム研究機構（ROIS）のデータサイエンス共同利用基盤施設（DS施設）の中に、「極域環境データサイエンスセンター（Polar Environment Data Science Center；PEDSC）」が発足しました（<http://pedsc.rois.ac.jp/>）。センターの活動内容は主に、両極域の全ての科学分野のデータについて、処理・解析・保管・共有・公開・共同利用の活動全般に渡る支援を行います。具体的には、1）複数分野を横断的に俯瞰出来る「統合データベース」の構築、2）既存のデータベース（極域学術データベース、大学間連携超高層大気全

球観測ネットワーク（IUGONET）、等）の充実と相互利用の促進、3）極域の各分野のデータのデータベース化・公開の促進、4）データジャーナル（Polar Data Journal）を通じたデータ出版、5）国内外のデータ関連コミュニティとの連携、6）大学など外部諸機関とのデータサイエンス・共同研究の推進、等を行っています（Kadokura *et al.*, 2022）。以下の章では、PEDSC の活動にも関係した国際連携項目について個別に紹介します。

南極データマネジメント委員会（SCADM）

国際学術会議（International Science Council；ISC）の下部組織である SCAR には南極データマネジメント委員会（Standing Committee on Antarctic Data Management；SCADM）が設けられており、南極域のデータ管理・公開についての議論を定期的に行い、SCAR のデータポリシーを「データと情報に関するマネジメント戦略（Data and Information Management Strategy；DIMS）」として策定しています（<https://www.scar.org/resources/scadm/overview/>）。2年に一度開催される SCAR 総会時を含めて、年1回対面による会議を持つと共に（写真1）、最近はオンラインによる月例会合（SCRUM）により緊密な情報交換を行っています（例えば、2022年度は計11回実施）。

南極観測に関係する各国に対しては、南極域で取得されたデータの公開・利用の窓口となるナショナルデータセンター（National Antarctic Data Center；NADC）の設立が SCAR より求められています。日本からは PEDSC が NADC として位置付けられており、SCADM へ参画して積極的に活動をしています。NADC の活動として、独自のポータルサイト（極域学術データベース等）を通して、日本の極域データに関する情報（メタデータ）を公開しています（<http://scidbase.nipr.ac.jp/>）。登録された情報はアメリカ航空宇宙局（NASA）の汎地球変動データベース（Global Change Master Directory；GCMD）内の南極マスターディレクトリー（Antarctic Master Directory；



写真1. 上) SCADM を主催 (2013年, 国立科学博物館), 中) SCADM 会議 (2016年, 於: マレーシア SCAR), 下) SCADM 会議 (2023年, 於: イギリス南極局)

AMD) にも登録されていきます。AMD/GCMD には、SCADM 各国のメタデータが全て集約され、データ共有や相互利用に役立っています(金尾・門倉, 2012; Kanao *et al.*, 2018)。

極域データフォーラム (Polar Data Forum)

SCADM や PEDSC の関連活動として、ISC 下の国際北極科学委員会 (IASC) や世界データシステム (World Data System; WDS) 等とも連携し、極域データに関する



写真2. 極域データフォーラム, 上) 第1回 (2013年, 国立科学博物館), 中) 第3回 (2019年, ヘルシンキ), 下) 第5回 (2023年, イギリス南極局)

る国際集会(極域データフォーラム: Polar Data Forum; PDF, <https://polar-data-forum.org/>) を2013年以降、継続して開催しています(写真2)。PEDSC (前身の極域データセンター (Polar Data Center; PDC) を含む) では、第1回 (2013年10月, 於: 東京・国立科学博物館) の主催をはじめ、現在まで同フォーラム開催・運営に継続して携わっています (Kanao, 2013; 金尾, 2014)。

第1回の好評を受けて、第2回 (2015年10月, 於:

カナダ・ウォータールー大学, 金尾・他, 2016), 第3回(2019年11月, 於: フィンランド・気象研究所), 第4回(2021年9月, オンライン開催)が継続して開催され, 最近では2023年10月30日~11月3日に第5回(PDF-V, 於: イギリス・英国南極局)が催されました。PDF-Vでは, SCADMの年次会合とIASC下の北極データ管理委員会(Artic Data Committee; ADC)との合同会議も行われ, 両極のデータ管理公開・共有の状況について様々な議論が行われました。同時に, “Polar Vessel Data Workshop”(極域観測船データのワークショップ)を初めて開催し, 日本を含めて新造船ラッシュの最新の状況について情報交換が行われています。

極域データジャーナル (Polar Data Journal)

最近のオープンデータ・オープンサイエンスの流れを受けて, 極地研では国内の学協会では初めてデータジャーナルを刊行しました(2017年1月)。極域データを主に扱う英文誌として, 「極域データジャーナル (Polar Data Journal; <https://pdr.repo.nii.ac.jp/>)」という誌名としています(南山・他, 2017)。データ論文および公開する実際のデータの両方について査読を行い, 受理後には論文・データの双方に永続的識別子(Persistent Identifier; PID)としてのDOI(デジタルオブジェクト識別子)を付与します。そのため, 査読プロセスが通常の論文よりも煩雑になり, 現在も試行錯誤をしつつ編集・出版作業が行われています。

PEDSCの貢献としては, 査読・編集作業の支援, 論文の公開データの登録先としてのリポジトリ(データベース)の提供と受理後のDOI付与(学術データベース等)を行っています。2017年の刊行以降, 出版されたデータ論文は計47件(~2023年10月現在)となり, 今後も年間10編前後の投稿・出版が期待されます。また, これまでは南極観測(JARE)や北極プロジェクト(ArCS等)によるデータ論文が多くを占めていましたが, 今後は海外研究者・グループを含むさらに広いコミュニティからの投稿が望まれます。

データサイエンス国際集会 (DSWS)

PEDSCでは, 極域科学データを包含する様々な国際コミュニティとの連携を進めています。DS施設の発足以降, PEDSC主催により以下の計4回, データサイエンス国際集会(DSWS)を開催しています(<https://ds.rois.ac.jp/information/events/>, 写真3)。1) 2017年12月5日~



International Symposium on Data Science 2023 (DSWS-2023) 11-15 December 2023 Science Council of Japan
写真3. DSWS 国際集会, 上) 2017年12月, 立川データサイエンス棟, 中) 2018年11月, 三島市民文化会館, 下) 2023年12月, 日本学術会議

7日, タイトル: 分野を超えた科学データの共有・引用・出版に関する国際ワークショップ, 於: DS施設データサイエンス棟(立川)・他, 参加者: 73名(うち海外8名), 2) 2018年11月12日~15日, タイトル: データサイエンス国際ワークショップ2018 - オープンデータ・オープンサイエンスの現状と将来, 於: 三島市民文化会館, 参加者120名(うち海外10名), 3) 2020年9月23日~25日, タイトル: データサイエンス国際シンポジウム2020—分野を超えたデータの国際連携, オンライン開催, 参加者412名(うち海外287名), 4) 2023年12月11日~15日, タイトル: データサイエンス国際シンポジウム2023—アジア・オセアニア地域におけるオープンデータ協力体制の構築, <https://www.scj.go.jp/ja/event/2023/352-s-1212-15.html>, 於: 日本学術会議(ハイブリッド開催), 参加者394名(うち海外からの現地参加者

56名)。3) と4) については、シンポジウム開催後にデータ関連の国際誌 Data Science Journal (<https://datascience.codata.org/>) の特集号をそれぞれ企画・出版されています (Kanao *et al.*, 2022)。

国際戦略アドバイザー招へい

さらに国際コミュニティとの連携活動の一環として、ROIS の国際戦略アドバイザーの枠組みを利用して、極域データに関する複数の研究者を立川キャンパスに招聘し、極地研・DS 施設をはじめ国内のデータ関係者との情報交換・今後の活動についての助言を受けています。

2022 年度には、オーストラリア南極局 (Australian Antarctic Division) データセンターの Johnathan Kool 氏を 9~10 月に招聘し、様々な打合せを行い、貴重な助言・提言を頂きました (写真4)。Kool 氏は、2020 年 10 月より SCADM の議長を務めており、南極域のデータ活動の今後の展望についても十分な意見交換をすることが出来ました。

2023 年度には、Kassim S. Mwitondi 氏 (英国シェフィールド・ハラム大学) を 11~12 月に招聘し、データサイエンスの専門家として DS 施設や PEDSC スタッフと様々な議論と助言を頂きました。さらに、Juanle Wang 氏 (中国科学院地理科学与資源研究所)、Yubao Qiu 氏 (中国科学院航空宇宙情報研究所) を 12 月の DSWS-2023 国際シンポジウムを含む期間に招聘し、それぞれアジアにおけるオープンサイエンスに関連したデータガバナンスの課題や、GEO 寒冷地イニシアティブ (GEO Cold Regions Initiative ; <https://www.geocri.org/>) の運営などについて、今後の活動連携について相談する機会を得ています。



写真4. 2022 年 10 月、Johnathan Kool 氏とデータサイエンス棟の玄関にて (PEDSC スタッフ、及び荒木弘之施設長と一緒に)

おわりに

本稿では、国際極年 (IPY2007-2008) 以降の極域データ活動に関する様々なカテゴリーでの国際連携について紹介しました。今後は極域データを用いたサイエンスのさらなる推進、分野を超えた学際的なデータセットの作成・公開とその利活用、北極・南極データの統合化、さらに国際的な枠組みでのデータ関連組織・ネットワークに対する貢献、アウトリーチ・教育活動など、国内外のコミュニティとの連携活動を今後も継続して行うことが一層望まれます。コロナ禍も終わり、対面での人的な繋がりの大切さが、本稿をまとめることで改めて実感・認識することができました。国内外の関係者の皆様には、これまでの様々な取り組みに対して協力頂いたこと、この場を借りてお礼申し上げます。

文献

- 金尾政紀, 国際極年をめぐるデータマネジメント, 極地, 94, 67-73, 2012a
- 金尾政紀, 国際極年の「大いなる遺産」(IPY Legacy), 極地, 95, 77-84, 2012b
- 金尾政紀, 門倉昭, 極域観測データ共有の現状, 学術の動向 特集「科学データの長期保全とグローバルな共有—ICSU 世界データシステムの構築—」, 2012 年 6 月号, 66-69, 2012c
- Kanao, M., A. Kadokura, M. Okada, T. Yamnouchi, K. Shiraishi, N. Sato and M.A. Parsons, THE STATE OF IPY DATA MANAGEMENT: THE JAPANESE CONTRIBUTION AND LEGACY, Data Science Journal, 12 (2013), pages WDS124-WDS128, 2013
- Kanao, M., Meetings and Workshops; International Forum on Polar Data Activities in Global Data Systems, SCAR Newsletter, ISSN 2307-275X, Issue 35, p.9, 2013
- 金尾政紀, 「グローバルデータシステムにおける極域データ活動」国際フォーラム, 極地, 98, 55-60, 2014
- 金尾政紀・矢吹裕伯・杉村剛, 第 2 回国際極域データフォーラム (Polar Data Forum II) 並びに関連会合報告, 南極資料, 60, 65-72, 2016
- 南山泰之・照井健志・村山泰啓・矢吹裕伯・山地一禎・金尾政紀, データジャーナル『Polar Data Journal』創刊の取り組み—極域科学データの新たな公開体制構築に向けて—, 情報管理, 60 (3), 147-156, 2017

Kanao, M., Okada, M., Friddell, J. and Kadokura, A., Science Metadata Management, Interoperability and Data Citations of the National Institute of Polar Research, Japan, Data Science Journal, 17: 1, pp. 1-6, 2018

Kadokura, A., M. Kanao, H. Yabuki, Y. Tanaka and K. Nishimura, Activities of the Polar Environment Data Science Center of ROIS-DS, Japan, Data Science Journal 21: 12, pp. 1-8, 2022

Kanao, M., T. Baba, E. Faustman, R. Edmunds, J. Wang and T. Watanabe (Eds.), Special Collection "Multi-disciplinary Data Activities Bridging the Research Community and Society" as the summary of International Symposium on 'Global Collaborations on Data beyond Disciplines' on 23-25 September 2020 (DSWS-2020), Data Science Journal, 6 Collection Articles, 2022

(2023年12月16日受付)