



特集：POLAR2018 報告



写真提供：POLAR 2018 Web サイトより

2018年6月15日（金）から6月25日（金）まで ASSW(Arctic Science Summit Week) がスイス・ダボスで開かれ、日本からも多くの研究者が参加しました。ニュースレター 8号では、各会合・セッションに参加された会員から会合内容についてご報告します。また、北極関連の国際会議・会合に関して、会員からお寄せいただいた開催・参加内容についてご報告します。

今号中の POLAR2018 Web サイトから引用の写真は、Susan Mühlemeier 氏・Romano Wyss 氏撮影

目次POLAR2018 報告

POLAR2018 開催される (兒玉 裕二)	2
IASC council 会合報告 (榎本 浩之)	3
IASC AWG 会合報告 (猪上 淳)	4
IASC MWG 会合報告 (菊地 隆)	6
IASC CWG 会合報告 (榎本 浩之)	7
IASC TWG 会合報告 (杉本 敦子)	8
IASC SHWG 会合報告 (柴田 明穂)	9
ISIRA 会合報告 (杉本 敦子)	10
FARO 会合報告 (榎本 浩之)	10
AFoS 会合報告 (伊村 智)	11
Open Science Conference AC-1 参加報告 (山内 恭)	12
AOS2018 参加報告 (兒玉 裕二)	13
ISIRA Workshop 参加報告 (稲垣 治)	14
EUCOP5 (欧州永久凍土会議) 参加報告 (齊藤 和之)	15
ISAR-5 開催報告 (ISAR-5 組織委員会事務局 / 青木 輝夫)	16
ISAR-5 Geospace side meeting 参加報告 (小川 泰信)	18
IGS (国際雪氷学会) 京都大会 開催報告 (竹内 望)	19
ISOPE-2018 札幌 開催報告 (松沢 孝俊・澤村 淳司)	21
JCAR からのお知らせ / 編集後記	23



POLAR 2018

POLAR2018 開催される

兒玉 裕二

(こだま ゆうじ)

国立極地研究所 国際北極環境研究センター 特任教授

2018年6月15日から26日にかけてスイスのダボスのコングレスセンター（世界経済フォーラムの年次総会、別名ダボス会議の会場と同じ）でPOLAR2018が開催された。POLAR2018は南極研究科学委員会（SCAR）と国際北極科学委員会（IASC）が合同で主催し、両極の研究に関する関係者が一堂に会した。SCARはこの年、設立60周年を迎え、POLAR2018の第35回会議およびオープンサイエンスカンファレンスの中で祝賀行事を行った。

12日間の期間中、雨が降ったのは2-3回で、標高1500mの清々しい空気とよい天候に恵まれた。会場のコングレスセンターは世界経済フォーラムの年次総会が開催される場所であり、約20のホール・会議室が使用された。会場の大きさは十分であったが、会議室の配置が複雑なところもあり、慣れるまでは会場場所を探すのに苦労した。

大会参加者は約2400名。日本からの参加者は約50名で、単純に比較できないが、昨年のプラハでのASSW（日本から約40名、全体は440名）の割合と比べるとやや少なかったように思われた。因みに韓国からの参加者は約50名、中国からは約100名の参加者であったということである。

6月15-18日はIASC/SCARの委員会やワーキンググループ、関連団体の会合が開かれた。両極にまたがる委員会の会合もあったが、北極・南極に関する単独の委員会等も多く、それが同時に開催することになり、両方に関係する人はバッティングすることも多かったようである。それでも、空いた時間には普段関わりのない会合も覗くことができ、それなりに良い試みであったと思われた。

IASCでは役員の改選が行われ、議長（President）はSusan Barrに替わり、Larry Hinzmanが無投票で選出された。副議長は、Henry Burgess（イギリス）、Paula Kankaanpää（フィンランド）が新しく選出され、Vladimir Pavlenko（ロシア）が再選され、非改選のHuigen Yang（中国）と合わせて4人となった。

6月19-23日はIASC/SCAR合同のオープンサイエンスシンポジウムが開催された。各日とも、08:00-09:00に全体会合が行われ、最初の日にはオープニング、2日目以降は基調講演が行われた。09:00から15:30までは分科会が行われ、約20の会場で5日間、65のセッションが開催された。すべてのセッションが募集によるた

め、そのうちかなりの数がマージされたということなので、応募した数は相当数にのぼったものと考えられる。16:00-17:30は1日目から4日目まではポスターセッションが行われ、最終日はクロージングのみであった。ミニシンポジウムが3日目と4日目に4セッション行われ、それぞれ、コミュニケーションとアウトリーチ、極域科学と政策、極域ナビゲーション、IPYがトピックとして取り上げられた。

6月24-26日は北極観測サミット（AOS2018）が開かれた。AOS2016の成果に基づいて、AOS2018のテーマは「汎北極観測システムのビジネスケース」（The Business Case for a pan-Arctic Observing System）であった。このサミットは3つのサブテーマと6つのサブテーマワーキンググループに分かれていた。サブテーマは、1. 観測システムの必要性、2. 汎北極観測システムの実装と最適化、3. 観測システムの実施とネットワークであった。サブテーマワーキンググループはWG1：社会的便益、WG2：最適化、WG3：資金調達および支援モデル、WG4：データ、WG5：観測システムから得られたデータと情報の利用、WG6：成功事例、に分かれていた。

6つの基調講演が行われ、そのうちの一つは先住民の取り組み、また一つは民間企業による観測であった。パネルディスカッションが二つ行われ、そのうちの一つで極地研の猪上淳氏がパネリストになり、ラジオゾンデの放球回数の増加でも中緯度における台風などの予報が改善されることを発表した。基調講演などの全体会合は動画配信され、時差を気にしなければ、出席者以外も同時に視聴できるようになっていた。

AOS2018のステートメントが作成され、以下のURLで公開されている。これは10月末にドイツのベルリンで開催される北極科学大臣会合（Arctic Science Ministerial meeting）へ提出された。
http://www.arcticobservingsummit.org/sites/arcticobservingsummit.org/files/AOS_Statement_Aug24_clean.pdf



POLAR 2018 IASC Council 会合報告

榎本 浩之（えのもと ひろゆき）

日本代表委員

国立極地研究所 副所長

IASC President の Susan Barr の挨拶に続き IASC Council 会合が開催された。まず、新しくカウンスルメンバーになった Jérôme Chappellaz（フランス）、まもなく交代する Günther Heinemann（ドイツ）、新メンバー榎本（日本）の紹介があった。議長は今回で 4 年の任期を終えることになることが伝えられた。それに続き、事務局より活動報告があった。

Fellows への支援の紹介として、Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF) and the International Arctic Science Committee (IASC) のアイスランド会議参加支援が報告された。事務局より、IASC に関する出版物の提供協力が求められた。

現在、6 人のセクレタリーが IASC Working Groups、IASC Fellowships をサポートしている。しかし、来年 SHWG Secretary が退任する予定である。これまでの活動への感謝とともに後任を募集することが述べられた。

次に、IASC Strategic Plan についての紹介と、内容に関する意見交換が行われた。Strategic Plan が発行されるのは今回が初めてであるため、活用するために広報などの必要性が述べられた。また、Second Arctic Science Ministerial (ASM2, Berlin) など、ハイレベル会合での北極研究活動の紹介の重要性が述べられた。また、印刷物の配布や、ロシア語、中国語など他の言語への翻訳などの普及活動の期待が議長より示された。内容は 3 つの柱からなり、研究の促進、パートナーシップや先住民との連携の強化、科学情報を政策決定者や社会に広く伝えること、からなっている。また、SAON の重要性にも言及しており、その強化の必要性が記されている。内容の紹介と意見交換の後、このプランのが承認された。

IASC Fellows について：2018 年度は 135 人の申請者の中から IASC Fellowships 対象として、以下の 5 人が選ばれた。Gillian Young (AWG)、Alice Bradley (CWG)、Françoise Amélineau (MWG)、Stanislav Ksenofontov (SHWG)、Anna-Maria Virkkala (TWG)

IASC Working Groups 報告：各 WG の代表より、WG 報告が行われた。

Cross-Cutting Activities 報告：AWG Chair の Thomas

Spengler より Cross-Cutting activity への資金支援と活動の報告が行われた。

Working Group Self-Assessments 報告：SHWG Chair の Peter Sköld により、Working Group self-assessment が紹介された。SHWG の分野については議論があり、今後 ExCom により検討される。

National Support of Working Group Members : Social & Human Working Group より要請された会議参加支援についての議論があった。各国の参加の経費調達についてはさらに調査することになった。

IASC Acknowledgements : 交代するメンバーへの感謝が述べられた。交代メンバーは、議長：Susan Barr（ノルウェー、2008 年からメンバー。Vice President として 2010 から 2014、President 2014 から 2018）。Naja Mikkelsen (Denmark、2009 年よりメンバー、Vice-President ととして 2010 から 2018)、さらに、Karin Lochte (Germany since 2010)、大畑哲夫（日本、2012 から 2017）、Yves Frenot（フランス、2012 から 2017）。

以下のような協力が確認された。

IASC Partnerships : Cryosphere Working Group と UPM (Spain) の MOU が報告された。Forum of Arctic Research Operators (FARO) : FARO との MOU 更新が紹介された。Scientific Committee on Antarctic Research (SCAR) : Karin Lochte による SCAR との紹介が行われ、今後の協力を継続していくことが認められた。Arctic Monitoring and Assessment Programme (AMAP) : AMAP Chair の Kroglund が AMAP の short overview を紹介し、今後の IASC との協力を進めることを述べた。また IASC と AMAP はともに SAON 活動を支援していくことを確認した。

Arctic Council Chairmanship Update : Kankaanpää により Finnish Arctic Council Chairmanship の紹介が行われた。その他、Atlantic International Research (AIR) Centre、IASC Action Groups として、Communicating Arctic Science to Policymakers (CASP) が紹介された。

Indigenous Participation : 先住民の参加について Sten Lund (Research Coordinator, Government of Greenland) より、今後の検討を行う Action Group の TOR が紹介され、IASC Action Group on Indigenous Involvement (AGII) が Sten Lund を代表として活動することが承認された。

Arctic Science and Business/Industry Cooperation の活動紹介、Bylaws Action Group の設置承認が行われた。

SAON : SAON Strategy 2018-2028 の紹介があった。それは、

1. Create a roadmap to a well-integrated Arctic Observing System;
2. Promote free and ethically open access to all Arctic observational data;
3. Ensure sustainability of Arctic Observing、からなる。

Arctic Data Committee の代表の Peter Pulsifer により紹介が

行われた。

次回の IASC Council 予定 : ASSW 2019: Arkhangelsk, Russia; 22-30 May, 2019 にて開催される。

Open セッションに続き Close Session にて、交代する President 及び Vice President 3 名の選出が行われ、President に Larry Hinzman (米国)、Vice-President に Paula Kankaanpää (フィンランド) と Henry Burgess (英国) また Vladimir Pavlenko (ロシア) の再任が決まった。もう 1 名の Vice-President は、今回は改選がなく Yang Huigen (中国) が継続する。



POLAR 2018

IASC AWG 大気科学分科会 会合報告

猪上 淳

(いのうえ じゅん)

国立極地研究所 国際北極環境研究センター 准教授

2018 年 6 月 15 日に IASC AWG ミーティングがダボスの国際会議場で開催された。参加者は WG メンバー関係者が約 25 名、オブザーバーが 5 名程度であった。日本からはメンバーの猪上、オブザーバーとして極地研の中村所長と山内特任教授が参加した。

会議の大まかな流れは、2017 年の活動報告、AWG に関連する活動のレビュー、2018 年に予定されている AWG の活動、cross-cutting proposal (10 件) のレビュー、2018 年以降に予定している活動の提案、予算関連 (closed meeting)、と続いた。

AWG では、MOSAic (The Multidisciplinary drifting Observatory for the Study of Arctic Climate)、YOPP (Year Of Polar Prediction)、PACES (air Pollution in the Arctic: Climate, Environment and Societies) を活動の 3 本柱としている。特に、MOSAic と PACES は IASC の cross-cutting テーマとしても位置付けられており、2017 年に実施したそれらの WS の報告がなされた。

MOSAic に関しては、2017 年 4 月 (プラハ) と 11 月 (サンクトペテルブルク) での WS の概要説明がされた。プロジェクトの結束を強め、実際の観測へ移行する準備も兼ねた WS が、2018 年 5 月 (ポツダム) に開催され、これまでで最も大きな WS (参加者

200 名) として実施されたことも今年の活動報告として示された。すでに MOSAic の各 WG での調整が大きく進展していること、数値モデル WG と観測系の研究者の連携がさらに必要なことなどが示され、2019 年初めにプロジェクト開始直前の WS も企画していることなどが紹介された。

PACES に関しては 2 つの活動があり、一つは IMPAACT (Investigation of Multiscale Processes Affecting Atmospheric Chemical Transport) で、2021 – 2022 年を目標として日本を起点とした北太平洋の航空機観測が予定されている。そのための WS が 2018 年 9 月 29 日に高松で予定されている。もう一つの活動は ALPACA (ALaskan Pollution and Chemical Analysis) で、フェアバンクスを拠点とした寒冷地・極夜という条件下での大気境界層内の汚染物質の挙動を把握・モデリングを行うものである。2019 年の ASSW にて ALPACA の WS が開催される予定である。

YOPP に関しては、YOPP の概要説明と最新の情報 (YOPP 集中観測の動向等) を猪上が PPP SG の立場として説明を行なった。2019 年 1 月にヘルシンキにて IASC と共催する形で「YOPP Arctic Science Workshop」が開催される。この活動は IASC クロス Cutting 課題として、全ての WG (CWG, MWG, TWG,

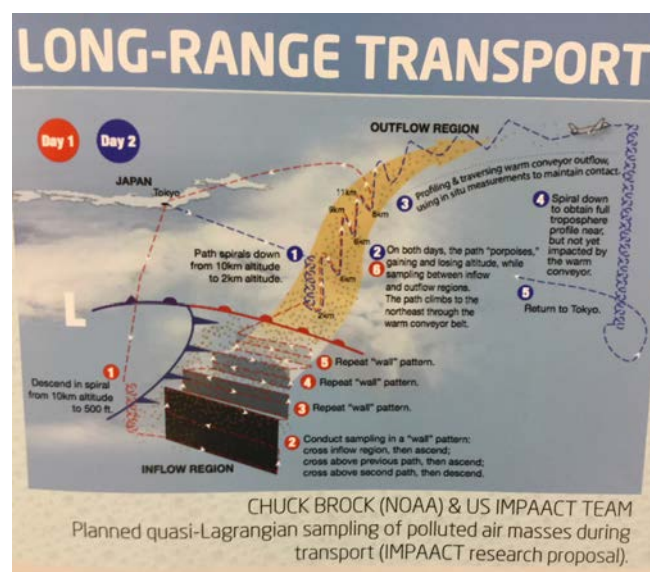
SHWG) からエンドースされている。YOPP エンドース課題における最新の活動の他に、人文・社会科学系の研究者も招待し、気象サービスのユーザー側の意見を収集することになっている。

会議の後半は、IASC クロスカッティング課題（10 課題）について、AWG との関係性を吟味し、不明瞭な点を議論した上で全体会合での質問事項・質問者を決めた。特にこれまでほとんどアプローチがなかった T-MOSaIC と Synoptic Arctic Survey (SAS) については、いくつかの議論があった。WG 全体会合の後に、予算編成を行なったが、AWG における T-MOSaIC への印象は高くなく（€ 1,500）、一方 SAS へは大気観測の機会提供があることを期待して予算を多くつけた（€ 2,500）。今回の AWG のこのような対応は、事前の AWG 内のレビュー、全体会合、それを受けた最後の調整という、メンバー内の合意形成を行いながら意思決定していく建設的な対応ができたと言える。

Vice Chair の改選が行われ、AWI の Annette Rinke 氏に決まった。MOSaIC のモデル WG のチェアでもあり、日本としても良好な関係のある研究者である。一年後には AWG の日本メンバー改選（田中博氏の後任）がある（国内の IASC 小委員会による選挙）。AWG の 3 本柱を全てカバーできる体制を構築するために、PACES に関わる人材（エアロゾルや汚染物質）が必要かもしれない。これによって、近未来的には IASC AWG の活動が大きく進展するだろう。

日本の立場から見た AWG への貢献は、MOSaIC と YOPP に深く関わっている猪上が最新の状況を把握していることもあり、現行の

AWG の活動にかなり貢献している形となっている。しかし、ArCS プロジェクトによる MOSaIC や YOPP への予算的サポートは、これまでの国際的な貢献を考慮すると不十分で、IASC の科学的潮流に十分に乗れていない。国際的な学術的動向を冷静に分析し、国内プロジェクト予算の投資先を吟味する必要がある。



IMPAACT は、東京を拠点とした航空機観測のプロポーザルが NASA に提出されている。



7 年前に IASC で考案された MOSaIC プロジェクトは、開始 1 年前となり研究者の結束が強化されている。2018 年 5 月のポツダムの WS では参加者 200 名が各 WG での調整と WG 間の連携を深めた。（POLAR2018 公式 Web サイトより）



POLAR 2018

IASC MWG 海洋学分科会 会合報告

菊地 隆

(きくち たかし)

海洋研究開発機構 北極環境変動総合研究センター センター長代理

概要

2018年6月16日(土)、POLAR 2018において、国際北極科学委員会(International Arctic Science Committee)の中の海洋科学分科会(Marine Working Group: MWG)が他の分科会と同様に開催された。本委員会には、議長である米国のLee Cooper博士をはじめ各国のMWG委員20名と、オブザーバー及び事務局21名の計41名が参加した。日本からは、山口委員・島田委員の代理として、菊地が参加した。Open meetingにおいては、MWGにおける活動の報告およびMWGと関連したIASC内外における活動報告が行われた。また各国委員のみClosedで行われたセッションにおいては、MWGの予算の配分に関する議論が行われ、いくつかの課題を除き申請通りに予算配分が認められた。

報告

MWGでは、他の分科会と同様に、2017-2021 Work Planに則ってその活動を進めている。本委員会において、そのMWGそしてIASC内外における活動の進捗が報告された。

1) Arctic in Rapid Transition (ART) は Early Career Scientist (ECS) による研究ネットワークであり、MWGはその発展に中心的役割を担っている。ARTでは、ASSWやArctic FrontierにおいてSpecial sessionを立て研究発表を推進したり、Polar ResearchにおいてSpecial Issueを企画・発表したりしてきた。MWGはARTの更なる活動を支援し、IASC Strategic PlanやMWG Work planに則った活動を推進する。

2) Distributed Biological Observatory (DBO) は、これまで太平洋側北極海の生物学的ホットスポットを対象として、物理・化学・生物がリンクした国際共同による観測研究を進めてきた。これに加えて、大西洋側でも新たにAtlantic DBOとしての活動に着手している。MWGからは、DBOの年次会合やData workshop開催に関してECSへの旅費支援を行った。今後も同様の支援を行う。

3) 雪氷圏科学分科会(Cryosphere Working Group)とのCross-cuttingのテーマである

Importance of Arctic Glaciers for the Arctic Marine Ecosystem (海洋生態系のための北極氷床の重要性) 課題について、2018年1月にオーストリアのオーバーグルグルにおいてワークショップが開催され、氷床観測データと海洋生態系研究とのリンクについて議論された。本テーマについては、この委員会においても、陸域生態科学分科会(Terrestrial Working Group)や社会科学との関連などについて議論が行われた。2019年1月にルウアーにおいて次のワークショップが開催される。

4) POLAR 2018 への ECS の参加に対する支援について、MWG の活動としての報告が行われた。昨年度 11 名の ECS への支援が決定され、10 名が POLAR 2018 へ、1 名が MOSAiC Workshop に参加したことが報告された。

5) IASC における MWG と関連する活動として、Partnership for Observation of the Global Ocean (POGO)、Circumpolar Biodiversity Monitoring Program (CBMP)、Arctic Council Task Force on Arctic Marine Cooperation、IASC' s International Science Initiative in the Russian Arctic (ISIRA)、MOSAiC などについて MWG との関連や MWG からの貢献・関与に関する報告が行われた。

6) MWG と関連する IASC 外の活動として、CLIVER/CliC Northern Oceans Region Panel (NORP)、Agreement to prevent unregulated commercial fishing on the high



MWG 会合参加者による全体写真 (POLAR2018 公式 Web サイトより)

seas in the central Arctic Ocean (中央北極海における規制されていない公海漁業を防止するための協定) や北極に関する二国間および各国のプロジェクトなどについて報告が行われた。

7) MWG の各国委員によるクローズドセッションでは、予算配分に関して申請が確認され、ワークショップや会合への主に ECS 向けの旅費支援などに対して配分が行われることが決められた。



POLAR 2018

IASC CWG 雪氷学分科会 会合報告

榎本 浩之 (えのもと ひろゆき)

日本代表委員

国立極地研究所 副所長

IASC CWG が POLAR2018 中の 6 月 16 日にダボスで開催された。議長の Francisco Navarro の挨拶に続き、新メンバー Marie Sabacka (Czech Republic) と Hans-Werner Jacobi (France) が紹介された。

前回の議事録の承認のあと、各種活動報告があった。Jon Ove Hagen により、IASC Network on Arctic Glaciology (NAG) Workshop on “The Dynamics and Mass Balance of Arctic Glaciers & Proglacial Marine Ecosystems” (2018 年 1 月 22 – 24 日、Oberurgl, Austria) の報告が行われた。16 か国から 42 名の参加があった。Martin Schneebeli より、第 4 回 Snow Science Winter School (2018 年 2 月 11 – 17 日、Col du Lautaret, France) の開催報告があった。Jari Haapala より、Workshop on “Knowledge Gaps of Cryospheric Extremes” (2018 年 4 月 25 – 27, Helsinki, Finland) の開催報告があった。これは北極の雪氷圏に関連する極端現象に関する研究を扱ったもので 11 か国から 50 名の参加者があった。

Edward Hanna より、2018 年 6 月 15 日に Davos で開催された ISMASS Workshop の報告があった。Regine Hock (代理 Jon Ove Hagen) により、International Summer School in Glaciology (2018 年 6 月 5-15 日、Mccarthy, USA) の開催報告があった。Frederic Bouchard より、The Frozen Ground Cartoon プロジェクトの説明があった。イベントは、2018 年 6 月 23 日から 7 月 1 日に Chamonix-Mont-Blanc, France で開かれる。

CWG および Cross-Cutting Activities の紹介として、T-MOSAIC Workshop について、Gonçalo Viera による発表があった。

次に、パートナー団体の紹介が行われた。

Lawrence Hislop の代理として極地研の榎本より、Clic (Climate and Cryosphere)、さらに IACS (International Association of Cryospheric Sciences) の紹介を行った。Hanne Christiansen の代理として極地研の末吉より IPA (International Permafrost Association) の活動紹介があった。さらに、IGS (International Glaciological Society) : Francisco Navarron の紹介、GCW (Global Cryosphere Watch) : Charles Fierz の紹介が行われた。

今後の予定として、15th International Circumpolar Remote Sensing Symposium、10 – 14 September 2018, Potsdam, Germany の開催が極地研の末吉より紹介された。さらに、Glacier Sensitivity to Climate Change (December 2018, Katowice, Poland) の紹介も行われた。

AMAP Program の紹介が Marianne Kroglund によって行われ、2017 年に発行された SWIPA report が紹介された。

IASC Fellow として、Alice Bradley (IASC Fellow 2018)、Shridhar Jawak (IASC Fellow 2017) の紹介が行われた。

New IASC Strategy について、Francisco Navarro より紹介があった。

Francisco Navaro は今回限りで議長を退くことになり、彼のこれまでの活動にメンバーより感謝が示された。



CWG 会合参加者による全体写真 (POLAR2018 公式 Web サイトより)



POLAR 2018

IASC TWG 陸域科学分科会 会合報告

杉本 敦子

(すぎもと あつこ)

北海道大学 北極域研究センター 教授

議長 Philip Wookey のあいさつ等の後、TWG の活動報告があった。T-MOSAic は、海氷・大気間の観測 MOSAic に倣い、海洋が陸域に及ぼす影響について、また陸域からの大気や海洋への影響について、陸域のモニタリングを統合的に行うプロジェクトとして 2017 年の TWG で話し合われた。W. Vincent が 11 月に開催したワークショップについて活動報告を行ない、Cross-Cutting のプロジェクトとして提案した。その他、TWG の活動として、永久凍土の仕組みや役割を漫画化し、小学生に配布する Frozen Ground Cartoon、野生動物の疾病に関するモニタリングを行う Arctic Wildlife は、SHWG と TWG の Cross Cutting で、疾病に加えて汚染物についても考えていくことになった。また、NEAT (the Network of Arthropods or the Tundra) についての活動報告があった。

TWG は、Geology (TWG に関連したもの) の活動報告があり、CASE (Circum-Arctic Structural Events) などの報告があった。TWG 以外の活動報告として、Siberian MegaTransect のシベリアグループから、火事の頻度に関するもの (Paleoecology)、グリーンランドの Ecosystem Monitoring (25 年間続いている) に関するものなどの報告があった。

また、TWG の今後の活動として、EU INTERNACT プログラムについて、データの取得やフィールドワークをステーションで実施することができることを紹介した。さらに、High-Latitude Drone Ecology Network (HiDEN) の紹介がなされた。

今年予定されている TWG の活動として、8th Annual Meeting of Permafrost Carbon Network が 11 月に開催されること、Arctic biodiversity and ecosystem functioning – moving forward with the Arctic Vegetation Archive は、AVA

(Arctic Vegetation Archive)、AVC (Arctic Vegetation Classification) を実施し、集めたデータを利用するプログラムとして、ワークショップおよび CAFF へも貢献する予定であることが報告された。Cross Cutting では、RATIC (The Rapid Arctic Transitions due to Infrastructure and Climate)、T-MOSAic、YOPP、Permafrost On All Channels、The 4th Snow Winter School 2019、Societal Relevance of Polar Research、Applying Justice、High Latitude Dust、15th International Circumpolar Remote Sensing Symposium (15th ICRSS) があった。TWG が関係する Cross Cutting は以上であるが、一部は、議長からの簡単な紹介のみで、Cross Cutting セッションで議論されることとなった。

最後に Funding Strategy について議論があった。Cross Cutting は、重要な活動であるが、TWG としてどの程度重要な研究テーマであるかを考える必要がある。TWG がフォーカスすべき研究テーマは、ICARP III に記載されている TWG に関わる内容であるが、陸域に関わる多数の Cross Cutting のテーマが出てきている中、TWG として重要なものを考えていく必要がある。



CWG 会合参加者による全体写真 (POLAR2018 公式 Web サイトより)



POLAR 2018

IASC SHWG 社会人間科学分科会 会合報告

柴田 明穂

(しばた あきほ)

神戸大学 国際協力研究科 教授

6月16日午前8時より、議長のPeter Sköld（スウェーデン）の司会の下、約22名の委員と10名程度の代理ないしその他の参加者を得て、SHWGが開催された（田畑伸一郎・柴田明穂両委員出席）。女性が半数以上で、アジアからは中国1名、韓国1名、日本3名の参加があった。分野的には、文化人類学系と国際関係論系が勢力を二分しており、少数分野としての経済学系と法学系の委員を出すことの意義をより積極的に考えていく必要がある。今次会合の主な議題は、IASCが進める異分野連携（cross-cutting）研究への対応、研究プロジェクトへの予算配分、「北極科学の政策決定者への伝え方（CASP）」最終報告書をめぐる議論などが中心であった。日本のみならずアジアからのプロジェクト提案がなく、今後の課題であると思われる。また、部会での発言を通して日本国委員としての存在感を示し、高倉前副議長のように、執行部入りを目指すことも将来の課題であろう。

作業部会は、ほぼ議事次第どおり進められた。SHWGの公式報告書は英文で公表されるので、ここでは報告者（柴田）の気づきの点を中心に報告させていただく。

第一に、今回のPOLAR 2018が北極と南極の両極の科学者を集めた会合であることを活かして、南極研究科学委員会（SCAR）の人文社会科学専門家委員会（HASSEG）の代表者を招き、北極と南極をめぐる人文社会科学系研究の連携推進を進めていくことが確認された。本大会でも、例えばSH-5a（柴田報告）など両極人文社会科学系連携研究に基づくパネルが設置され活発に討議が行われた。もっともこのパネルは有志により企画されていたらしく、IASC-SHWGとSCAR-HASSEGが組織として連携した結果ではないことは、今後の課題であろう。

第二に、CASP報告書をめぐる議論を通して、科学（者）と政策（決定者）の実効的な協働をいかに確保するかがIASC全体として課題となっていることが分かった。CASP報告書が政策決定者向けの「北極科学の現状報告書」をIASCが作成するという勧告案につき、その作業量のわりには効果が少ないのではという消極意見や、IASCが置かれた有利な立場（国別委員で且つ当該分野の専門家の集まり）を活かせばこれまでとは異なる形で科学者と政策決定者を結びつけることができ

る可能性があるといった積極意見が出された。ArCS研究プロジェクトで苦労している社理連携の課題は、世界的な課題でもあり、且つ、まだ方法論も含め検討途上であることが理解できた。POLAR 2018でも「極域科学と政策」と題するミニシンポが開催され、科学者と政策決定者がそれぞれの立場から連携の重要性と可能性について意見していたが、こうした意見交換の場を越えて実質的な協働を生み出すには、何らかの仕組みを積極的に構築していくことが必要であろう。

科学と政策の連携の重要性認識を反映してか、SHWGが予算を付けて推進する異分野連携プロジェクトとして、T-MOSAic（陸出版MOSAic）や「極域科学の社会的便益研究」などに予算が付けられた。特にT-MOSAicは、文化人類学系研究との接点が多いと思われるところ、特に日本の若手研究者から参画者が出るのが期待される。後者は、ArCSで進められているPolicy-Relevant-Science(PRS)研究と親和性が高く、何等かの連携も検討できると思われる。

最後に、今回のSHWG会合でも、特定の国別委員の参加率が低いこと、参加率を上げるための方策、Web参加の可能性、委員の任期の整理につき議論が行われた。SHWGは北極人文社会科学系研究の世界的動向を把握し、そうした動向に照らして日本の研究コミュニティの対応を検討していく場として、引き続き重要であると思われる。委員個人の研究には必ずしも直接結びつくわけではない会議出席であることを理解した上で、日本の研究コミュニティを代表するという観点から委員は選出されるべきであり、その責任を負って出席すべきと思われる。その出席費用につき、個人負担を原則とするのはやはり問題であると思われ、ポストArCSでの改善が期待される。



SHWG 会合参加者による全体写真
(POLAR2018 公式 Web サイトより)



POLAR 2018 ISIRA 会合報告

杉本 敦子
(すぎもと あつこ)
北海道大学 北極域研究センター 教授

ISIRA は、Allan Pope と Yulia Zaika の会議の内容に関する紹介の後、議長 Arkady Tishkov による報告があった。ロシアにおける北極域関連のプロジェクトの他、各国との共同研究が紹介された。また、各国からの National Reports が紹介され、日本からは、これまでのプロジェクトに加えてバラバでの観測、農水省の2国間のプロジェクトなどを報告した。

また、ISIRA は、2017年11月7-8日にモスクワにおいてロシア科学アカデミー Presidium によるワークショップが開かれ、その報告がなされた。ISIRA のネットワークの構築、国際共同研究に向けて、IASC がどのように役割を果たすことができるかが話し合われた。ワークショップの参加者は約50名で、半分がロシアから、また12ヶ国が

らの参加者があり、先住民からの参加者も含まれている。IASC は Arctic Science Agreement と合意文書を作成し、国際共同研究の実施において IASC が果たす役割が話合われた。ISIRA は国際共同研究において、プロジェクトの Endorsement のサポートレターを IASC が作成することが提案された。また、先住民に対して教育と研究の機会を作ることを、IASC が実施する研究活動の報告書等(英語とロシア語)を作成すること、人材育成と移動性(mobility)についても IASC からのサポートが期待されている。

今後、IASC による Project Endorsement のレターの作成において、どのように共同研究にサポートレターを発行するかなどが議論となる。



POLAR 2018 FARO 会合報告

榎本 浩之 (えのもと ひろゆき)
日本代表委員
国立極地研究所 副所長

FARO(Forum of Arctic Research Operators) 議長 の James Drummond の挨拶により第20回 FARO 会合が開始した。

FARO は今回 20 years anniversary を迎えることになる。Piotr Glowacki による FARO history の紹介続き、各国より活動が紹介されたプレゼンテーションが行われた(紹介国: Canada, China, Czech, Finland, France, Germany, Denmark/Greenland, Japan, Korea, Norway, Poland, Portugal, Sweden, UK, US)。また、記念パーティーを行う予定が紹介された。また、今回より、New Members としてスイスが参加することになった。FARO と関係する、以下の活動紹介が行われた。

SIOS (Heikki Lihavainen) - See presentation
on www.faro-arctic.org

ARICE (Nicole Biebow) - See presentation
on www.faro-arctic.org

INTERACT (Elmer Topp-Jørgensen)

Government of Greenland (Sten Lund)

PAG (Jackie Grebmeier/Takashi Kikuchi)

IARPC (Jessica Rohde)

その他、Health and safety operations - Uwe Nixdorf (Germany) による紹介、さらに Magnus Augner (Sweden) による FARO and COMNAP joint workshop on health and safety の開催の提案が行われた。Short film: 'Polish Arctic Exploration' (15 min) が、Piotr Glowacki より行われた。

FARO 会合に参加している COMNAP chair (Kelly Falkner) による short overview of COMNAP が行われ、Jennifer Mercer、FARO chair (James Drummond) および FARO メンバーより、質疑が行われた。

New initiatives/Open discussionとして、
-Joint workshop with COMNAP: Discrimination and harassment.
-Suggested FARO Working Groups: Risk Management (continued), SAR, Coordinated Science (Designing systems for the entire Arctic and how FARO can contribute – collaborative observing network) の意見交換が行われた。

今後の FARO と関係する会合の予告：

- Arctic Circle Conference (19-22 October 2018).
- Arctic Science Ministerial (25-26 October 2018).
- The International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG) (8-18 July 2019).

今回、議長及び ExCom メンバーの改選があった。新議長には、Jennifer Mercer (米国)、ExCom メンバーには継続する Piotr Glowacki (ポーランド) に加え、新たに中村卓司 (日本)、Nalan Koc (ルルウェー) Alexander Makarov (ロシア) が 2018-2021 のメンバーとなった。

最後に、これまでの議長であった James Drummond に感謝が新議長及び FARO メンバーから述べられた。



POLAR 2018 AFoPS 会合報告

伊村 智
(いむら さとし)
国立極地研究所 副所長

スイス、ダボスでの POLAR2018 開幕に先立ち、中国が世話人となって表記会合が開催された。

前回の AFoPS 2017 Annual General Meeting (Shanghai) の議事メモの確認および Secretariat からの活動報告があった。AFoPS の雑誌発刊状況が報告され、第 3 号は秋の AFoPS AGM までには配布可能であること、第 4 号は 7 月 15 日をメ切として原稿の収集中であることが報告された。また News Letter については 10 月発行を目指して編集が進められているが、各国からの News 原稿の送付が求められた。日本からも送る必要がある。

中国は、次回以降の AGM ではあわせてシンポジウムを開催することを提案した。この秋に予定される中国での AGM では、China Symposium on Polar Science とあわせて開催される。しかし、これには反対意見が示され、各国の状況に応じて決めれば良いことが確認された。また中国より Special Meeting をより意味のあるものにしよとの提案があったが、各国とも SM はあくまでも特別な会合という位置付けにすべきとの意見であった。

AFoPS のオブザーバーについては、その位置付けが明確にされていないため、議論すべき事が確認された。

AFoPS 内での情報交換、共同研究の発展のため、National Report や Research Project の情報を記載するフォームを用意することが議論された。また極域研究を志す若者の支援を目的として、

SCAR や AFoPS 各国の用意するフェローシップ・インターンシップ募集情報を取りまとめ、ノミネーションを薦めることが検討された。

SCAR Delegate Meeting では Vice President の改選が行われる。マレーシアの Azizan 氏が任期満了となるため、次のアジア圏代表として、インドの Ravichandra 氏を推すこととなった (Delegate Meeting での投票の結果、当選となった)。またインドより、2022 年の SCAR 総会の招致が表明された。

本会合の次回となる AFoPS AGM (AFoPS-XXIII) は、10 月 11、12 日に厦門 (アモイ) で開催された。

また、2019、2020 年は、日本が AFoPS の Host Country となる。



POLAR 2018

Open Science Conference AC-1 参加報告

山内 恭

(やまのうち たかし)

国立極地研究所 特任教授

AC-1 Polar and high altitude atmosphere: clouds, aerosols and interactions

エアロゾルや雲についての、元々3つのセッション提案を一つにまとめたもので、私は雲と気候セッションを提案していたものだが、最終的にリード・コンビーナをやるはめになり、6名のコンビーナで対応した。標記テーマは大変人気があり、なんと106件の応募があった。本コンフェレンスで最大のセッションとなり、口頭発表に7スロット割当をもらい、足掛け3日間にわたって実施した。

エアロゾル関連が多かったとの印象ではあるが、エアロゾルそのものの特性から、海・海氷との関わり、新粒子生成、ブラック・カーボン、氷晶核としての働き、雲-エアロゾル相互作用、雲の放射影響、雲気候まで、南極、北極、高山域を通し、現場観測からモデリングまで、非常に多岐にわたった発表がみられた。南極、北極を敢えて分けずに混合してプログラムを組んだのは、場所に関わらず内容的に近いものが多かったので良かったかと思う。これだけ多くの発表があったことは驚きであるが、南極、北極を通じて気候変化の問題に関わるエアロゾル-雲研究の重要性と同時に、多くの研究プロジェクトが推進されていることが効いていよう。特にエアロゾル観測は、比較的小規模にも可能であり、ヨーロッパ諸国に限らず多くの国からの研究者が加わっていることが分かった。今回の参加者は、22か国からなり、最大はドイツであった。日本でも、北極関連ではGRENE北極やArCSが、南極でも関連の研究が盛んに進められているところであるが、どういふ訳か、残念ながら本セッションでの発表は私一人であった。他の分野専門の国際学会で発表されているのかもしれないが、10年ぶりの南極・北極合同のシンポジウムであり、日本の活動をアピールして欲しかった。このセッションに限らず、科学シンポジウムへの日本からの参加者は少な目であり、韓国の友人からも、日本の若者が少ないねと指摘されたほどであった。POLAR2018参加者が日本の2倍の韓国、3倍もの中国に比べ、なんとなく元気がなかった印象。

大規模プロジェクトや大きな流れが印象的であった。北極では、ドイツ中心の“Arctic Amplification: Climate Relevant Atmospheric and Surface Processes and Feedback Mechanisms (AC)3”、その一環のPolarsternをスバルバル北方の海氷域に突っ込み観測した“PASCAL” (2017)、同じく航空

機観測による“ACLOUD” (2017)、その前に行われたノル웨이中心のLanceを氷浸けにした“N-Ice2015”、これらは、多くの期待を集めている“MOSAic”の前哨戦的な役割を果たしているようだ。その中でも、スバルバルがロジスティック、サイエンス両面でかなりの中心となっていることが感じられた。一方南極でも、一頃に比べてエアロゾル・雲に関わる大きなプロヘジェクトが実施され、計画されていた。一つは、新たに南極研究・観測に乗り出したスイス(極地研究所)が中心となり、環南極クルーズ“Antarctic Circumnavigation Expedition (ACE)” (2016 - 2017)を実施、その中で“Study of Preindustrial-like-Aerosol Climate Effects (SPACE)”として、南極大陸沿岸と周辺の島を結ぶユニークな南大洋のエアロゾル・気候観測を行った。また、オーストラリアとアメリカを中心とした“Southern Ocean Clouds, Radiation, Aerosol Transport Experimental Study (SOCRATES; 2018)”、ベルギー、ドイツ、イギリスなどによるEU Horizon2020申請の計画。後者は、日本の活動する昭和基地を中心とする地域と接する場所を観測領域としており、特に密接な協力体制が期待される。

ちなみに、セッション題名を“Polar and high altitude atmosphere”と、“high latitude”にせずに高山域を含めたのは一人のコンビーナからの提案であった。その発表は多くはなかったが、しかし、極域研究の議論には「高山域」も併記されるようになってきたのは、WMOでの方向性などにも見られ(EC-PHORSなど)、最近の潮流であろうか、今後増えそうな感じがする。今回もサイド・ミーティングで、第3の極(Third Pole Environment)の会合に多くの若者が集まっていたのは象徴的であった。

本セッション以外の印象を付け加えたい。大気関係のAC-2: Polar meteorology, climatology and stratospheric processesと、AC-8: Causes and effects of changing polar climate, cryosphere and hydrological cycleとの間でオーバーラップする発表が多く、離れた会場を行き来せざるを得ず(同様の人多し)、苦勞であった。プログラム編成というか、セッション構成にいま一つ工夫が欲しかった。その他、SCAR(南極研究科学委員会)60周年記念の集会在2件(1件はNature共催)、レセプションと併せ開催され、懐かしい話、貴重な話を聞くことができた。



POLAR 2018 AOS2018 参加報告

兒玉 裕二
(こだま ゆうじ)

国立極地研究所 国際北極環境研究センター 特任教授

6月24-26日に北極観測サミット（AOS2018）が開かれた。AOS2016の成果に基づいて、AOS2018のテーマは「汎北極観測システムのビジネスケース」（The Business Case for a pan-Arctic Observing System）であった。サミットは3つのサブテーマと6つのサブテーマワーキンググループに分かれていた。サブテーマは、

1. 観測システムの必要性、2. 汎北極観測システムの実装と最適化、3. 観測システムの実施とネットワークであった。サブテーマワーキンググループはWG 1：社会的便益、WG 2：最適化、WG 3：資金調達および支援モデル、WG 4：データ、WG 5：観測システムから得られたデータと情報の利用、WG 6：成功事例に分かれていた。

6つの基調講演が行われ、そのうちの1つは先住民の取り組み、また1つは民間企業による観測であった。パネルディスカッションが二つ行われ、そのうちの1つで極地研の猪上淳氏がパネリストになり、ラジオゾンデの放球回数の増加でも中緯度における台風などの予報が改善されることを発表した。

基調講演などの全体会合は動画配信され、時差を気にしなければ、出席していない人も同時に視聴できるようになっていた。

推奨される事項として以下のものが挙げられた。

1. 現行の観測業務機関による長期観測は優先させる
2. 競争的資金による比較短期の研究観測と国や機関による長期的な業務観測を連携させることが重要
3. 汎北極観測システムの完全な実施には、国際的に連携したネットワークを支援するための資金調達努力の調整や戦略が必要である。
4. スタークホルダーと連携を保つことは効果的な汎北極観測システムのために重要な要素である、

AOS2018のステートメントは作成中であり、そのうち公開される予定である。それは10月末にドイツのベルリンで開催される北極科学大臣会合（Arctic Science Ministerial meeting）へ提出される予定とのことであった。

参考：北極観測サミット（AOS）は、北極観測システムの国際ネットワークについて、その設計、実施、調整、長期的（数十年）かつ持続的な運用のための、科学に基づいたガイダンスを作成することを目的として、2年に一度開催されるサミットである。第1回目は2013年4月にバンクーバー（カナダ）で開催され、今回で4回目となる。AOSの開催計画を主導するのは国際北極変動研究（ISAC）であり、その国際プログラムオフィスは現在、カナダアルバータ州カルガリー大学の北米北極研究所にある。



国際会合参加

ISIRA Workshop 参加報告

稲垣 治

(いなぎ おさむ)

神戸大学 極域協力研究センター 特命助教

2017年11月7-8日の2日間、モスクワのロシア科学アカデミー本部で開催されたISIRAワークショップに参加した。このワークショップは、北極科学サミット週間（ASSW）の際に開催される通常のISIRA会合だけでは不十分だと認識に基づき、ロシア北極域における研究の障害やISIRAの将来について議論する目的で、特別に開催されたものである。国際法を専門とし、これまでISIRAと何の関わりもない筆者がこのワークショップに参加したのは、2017年5月に北極評議会閣僚会合で署名された北極科学協力協定の実施についての議題が含まれており、有益な情報収集ができるのではないかと考えたからであった。

ワークショップには、約50名が出席していた。筆者のようなISIRAのメンバーではない出席者が殆どだった。半数がロシアからの参加者であり、ロシアの先住民族団体（RAIPON）の代表者も参加していた。しかし、ロシアの政府関係者は出席していなかった。

ISIRAメンバーのAllen Pope氏の司会進行の下、ロシア北極域における科学協力の課題やその解決策、ISIRAの将来など、予め設定された議題について参加者を小グループに分けて、議論させ、その内容を全体会で報告させるという方式でワークショップは進行した。議論内容の詳細については、今後ISIRAのウェブサイトで公表されると思われる報告書に委ねることとし、ここでは特に重要であると思われる3点のみに言及したい。第1に、北極科学協力協定の実施に関する議論では、出席者の1人であるPaul Berkman 米フレッチャースクール教授が、IASCと国際北極社会科学協会（IASSA）そしてU-Arcticという3つ北極科学者の団体間で協定実施のためのタスクフォースを設立するという提言を行って、参加者の賛同を集めていた。このタスクフォースは、2018年10月に開催予定の第2回北極科学技術大臣会合などの機会に活動する予定であるとされ、今後の動向が注目される。第2に、ISIRAの将来に関する議論では、ISIRAを拡大して、太平洋北極グループ（PAG）のような事務局を持つより組織化されたものに改革する提案がなされ、これもまた賛同を集めていた。第3に、ロシアの北極域が抱える課題の解決のためにISIRAが取り組むべき事項の優先順位を出席者の挙手により決定した結果、前述した北極科学協力協定実施のためのタスクフォースの設置、北極先住民族に研究・教育の機会を設けること、

ISIRAのサポートレターの発行の3つの点に高い優先順位が与えられた。

7日の午後には、主にISIRAのメンバーによる少人数会合も別室で開かれ、日本からの唯一の参加者だった筆者も参加することになった（参加者は7名程度）。そこでは2020年に実施を予定されているムルマンスクからアルハンゲリスクまでの海洋と陸地の観測計画、およびロシアの北極域における観測ステーションの建設に関するかなり具体的な事柄が話し合われた。

ワークショップを通じて印象的だったのは、北極科学協力協定ができたこの好機を逃さず、ISIRAというプラットフォームの強化等を通じて、ロシア北極域における科学活動を活性化していきたいという出席者に共有された認識である。他方で、このワークショップの成果が、今後IASCの活動をはじめとする北極科学協力のどのように利用され、また実際にどの程度の影響力を持ていくのかは未知数であり、今後の展開が注目される。



会場となったロシア科学アカデミー本部



小グループでの議論の様子



国際学会参加

EUCOP5(欧州永久凍土会議) 参加報告

斉藤 和之

(さいとう かずゆき)

海洋研究開発機構 主任研究員

The 5th European Conference on Permafrost (EUCOP5 : 第5回ヨーロッパ永久凍土会議) は、国際永久凍土学会 (the International Permafrost Association. IPA) の主催により、国際会議・研究大会 (international conference) と交互に4年ごとに開催されている永久凍土関連の地域大会 (Regional conference) で、6月23日から29日の間フランスのシャモニーのMajestic congress centerで開催された。当地はフランス・イタリアの国境に跨る西ヨーロッパの最高峰モンブランへの入り口となる谷あいの麓の村である。計29ヶ国から443人(発表件数: 口頭267件、ポスター217件)が、日本からは理学系2名、工学系4名が参加した。

中心となる研究大会は25日から25のセッションに分かれて3日間行われた。そのテーマは、地形・サーモカルスト・海底あるいは山岳永久凍土・古気候などの自然科学的ものから、物質循環や生態学との関連、土木・建設や危機管理などの工学的な側面、凍土の上で生活する共同体や災害対策など社会科学的側面へ、また衛星観測などによる地図化・モデル化などの方法論から、教育・アウトリーチなど多方面に渡り、永久凍土が幅広い対象・手法とつ

ながりを持つ事象なのだということがよくわかる。

研究大会前の2日間にはPYRN (Permafrost Young Researchers Network) 主催のワークショップが開かれ、約170名の学部学生～院生が参加した。上記のセッション・テーマに沿って中堅クラス研究者のセミナー(10件)に加え、野外観測の手法やその準備、キャリア開発、プロポーザルの書き方などの実践的な話題が扱われ、若手の熱気が感じられた。

27日・29日は、永久凍土会議では恒例の当地巡検があり、ロープウェイや徒歩で移動して、アルプス山中の岩石氷河や、シャモニーの両側の山岳地形を観察した。

また、今大会中には2年に一度招集される評議会(24日、27日)が開かれ、報告者も日本代表として参加した。これは各国の代表者が参加するIPAの議決機関であり、過去2年の決算と今後2年の予算の承認、国際あるいは地域大会の開催の決定、また各種研究グループの設置や進捗状況の報告・管理などを行った。



EUCOP5 参加者による集合写真

国際会議開催 ISAR-5 開催報告

ISAR-5 組織委員会事務局

第5回国際北極研究シンポジウム（ISAR-5）が、北極環境研究コンソーシアム（JCAR: Japan Consortium for Arctic Environmental Research）の主催により、2018年1月15日から18日にかけて一橋講堂（東京都千代田区）で開催され、世界18の国と地域から344名が参加して、大盛会のうちに終了した。

初日の1月15日には、一般向けに2017年度北極域研究推進プロジェクト（ArCS）公開講演会「北極の未来と科学」が開催され、152名の参加があった。招待講演者が極域開発の重要性・必要性・危険性、科学者と社会の協働の在り方について講演し、またArCS研究者が、科学が社会に貢献できる可能性に関して講演した。

1月16日からシンポジウムが始まり、開会式には高円宮久子妃殿下のご臨席の他、新妻秀規文部科学省政務官と北極のフロンティアについて考える議員連盟の新藤義孝議員が出席し、それぞれから

お言葉やご挨拶があった。その後3日間にわたり、21のセッションを通じて自然科学から人文・社会科学の分野にわたって発表や議論が活発に行なわれた。

今回のシンポジウムの特徴として、まず一つは、午前は全員が参加する全体会合の形がとられた。ここでは毎日基調講演が2件行われた。二つ目としてその日の午後に行われる各分科会の代表者による発表が数件ずつ実施された。これはISARで初めての試みであった。基調講演では、計6名の講演者が北極海やその海氷についての最近の変動、生態系の変化、北極域の脆弱性、住民の生活の変化や気候変動への対応について講演し、それぞれに活発な質疑応答があった。三つ目の特徴として、分科会の代表者の発表もそうであったが、個人の専門分野以外に自然科学から人文社会科学までの発表を聴講できる機会が増えたことに対して、北極研究の分野横断的な性質を踏まえて大変有意義で参考になったと多くの参加者から良好な感触を得た。



ISAR-5 参加者による集合写真

午後は6会場に分かれて21の分科会セッションが行われた。ここでは175件の口頭発表と118件のポスター発表があった。口頭発表では、2019-2020年に砕氷船を北極海の海氷上に閉じ込めて様々な要素の通年観測を実施する予定のMOSAIC (Multidisciplinary drifting Observatory for the Study of Arctic Climate) などの大型研究計画の紹介があり、実施に向けた作業が進展していることの報告があった。北極評議会 (AC : Arctic Council) をノーベル平和賞へノミネートしたこと、北極はその地理的位置にかかわらず、「Global Arctic」という全球的な観点から想定しないと気候変動や実態解明が収まらなくなっていること、北極における気候・環境変動や、北極航路などの経済活動、エネルギー資源への期待などの最近の動きは「New Normal」とみならずのが適当であることなど人文社会科学から工学、自然科学の分野まで、ハイレベルな発表が続いた。なお、ポスター発表のうち優れた発表をした若手研究者の4名にポスター賞を授与した。

サイドイベントの一つとして、人文社会学系の研究者が中心になってロシアのトゥヴァとサハ、北海道のアイヌから演奏者を招待し、それぞれに伝わる喉歌や口琴、伝承音楽を紹介する「北方民族音楽の夕べ」を公開で実施し、63名の参加があった。このメンバーによる演奏の一部はレセプションでも紹介され、レセプション参加者に非常に喜ばれた。なおランチタイムにはアイヌのムックリワークショップを実施した。

ISARは北極科学に関するイベントとして北極圏国以外で定期的に行われるものでは最大のイベントである。北極研究への期待が加速度的に進んでいる世界状況の中で、ほぼ2年に一度開催されるISARはその存在意義をますます増しており、期間中の1月18日に行われたISAR-5組織委員 (SOC : Symposium Organizing Committee) と国際科学諮問委員 (IAC: International Advisory Committee) の会合では、次回ISAR-6の開催が支持された。



国際会議開催

ISAR-5 所感

青木 輝夫 ISAR-5 組織委員会委員長

(あおき てるお)

JCAR 運営委員長 / 岡山大学大学院 地球科学研究科 教授

ISAR-5はJCARが主催し、国立極地研究所、海洋研究開発機構、北海道大学、J-ARC Netの共同主催者によって開催された。JCARがこの種の大きなシンポジウムを主催するのは初めてのことである。過去の4回のISARでJCARのメンバーが組織委員会委員として実質的に関わってきたという経緯はあるが、このように主催者となったことはJCARの歴史にとって大きな出来事と言っていいだろう。

ここで、過去のISARのことを少し振り返ってみる。第1回のISARは2008年に東京で開催され、約200名の参加者があった。そのシンポジウムテーマは“Drastic change under global warming”であった。その後、ISARは隔年開催され、ISAR-3までセッションは基本的に自然科学のみで構成されていた。2015年に富山で開催されたISAR-4はArctic Science Summit Week (ASSW2015)の科学シンポジウムとしてICARP IIIと共同開催され、約700名という多くの参加者があった。ISAR-4では、研究対象が自然科学だけでなく社会科学や人文科学を含む広い分野にまで広がった。そして、今回のISAR-5では、18カ国から344名の参加者があった。これは、ISAR-4を除くと過去最大の参加者数である。ISAR-5のテーマは“The changing Arctic and its regional to global impact: From information to knowledge and

action”である。ISAR-5では21のセッションの3分の1が社会科学と人文科学であった。今後も文理融合研究の重要性は益々高まると思われる。

各セッションでは、劇的に変化する北極環境やそれらによるフィードバック・相互作用などに関する多くの発表があり、またそのことが人間社会に及ぼす影響についての重要かつ興味深い発表が多数あった。このような学際的な科学分野における研究結果は、今後の北極研究において重要な意味を持つものである。幅広い科学分野における研究者間及び国際的な共同研究により、これら北極の複雑な問題を解決する必要があることを改めて印象付けた。

ISAR-5では若手研究者 (Early Career Scientists) への旅費支援や、若手ポスター賞による研究の奨励を積極的に行った。これは若手研究者への支援が将来の北極研究にとって特に重要であるというJCAR及び共同主催者によるメッセージである。今後も、その活動を継続していく必要がある。

最後に、ISAR-5の開催にあたり、参加者の皆様、共催者や多くの関連機関の皆さまに改めてお礼申し上げます。また、シンポジウム国際組織委員、ローカル組織委員、実務を担当して頂いた事務局に深く感謝します。



国際会議開催

ISAR-5 Geospace side meeting 参加報告

小川 泰信

(おがわ やすのぶ)

国立極地研究所 国際北極環境研究センター / 宙空圏研究グループ 准教授

ISAR-5 期間中の 1 月 17 日の夕刻に、ジオスペース研究分野の研究者によるサイドミーティングを開催した。このサイドミーティングには、同日午後に行われたジオスペースレギュラーセッション (G7) の参加者を中心に約 30 名が参加した。今回のサイドミーティングでは、合計 9 機関 (海外 5 機関、国内 4 機関) における進行中の研究プロジェクトやホットトピック、将来構想などが紹介され、その後開催した懇親会にて様々な情報共有や意見交換を行った。今回は特に、各研究機関が開発・展開する観測機器 (特に地上光学機器) について、共通する多くの方向性 (観測目的や観測性能、コスト等) が見られており、共同開発や共同研究に今後発展する可能性を秘めていると感じた。なお、約 3 年前の 2015 年 4 月に富山で開催された ASSW2015/ISAR-4 においても同様のサイドミーティングを実施しており、前回からの研究の発展状況や各機関の様々な更新情報を基に、有意義な意見交換を行うことができた。今回のサイドミーティングにおける各機関紹介のプログラムを以下に掲載する。

- 1.Prof. Nielsen Kim (Utah Valley University)
Title: Transformative Undergraduate Research in Aeronomy and Space Physics
- 2.Dr. Esa Turunen (SGO/University of Oulu)
Title: Current projects and future plans for research of Geospace-Atmosphere interactions at high-latitudes by Sodankyla Geophysical Observatory
- 3.Prof. Kazuo Shiokawa (ISEE Nagoya University)
Title: Introduction of ISEE collaborative research activities
- 4.Prof. Erdal Yigit (George Mason University)
Title: Atmospheric Coupling and Space Weather Research at George Mason University
- 5.Dr. Keisuke Hosokawa (The University of Electro-Communications)
Title: Studies of Polar Ionosphere and Mesosphere at UEC

- 6.Prof. Patrick Espy (Norwegian University of Science and Technology)
Title: Atmospheric research at NTNU in Trondheim, Norway
- 7.Dr. Yasunobu Miyoshi (Kyushu University)
Title: Middle and upper atmosphere study at Kyushu University
- 8.Prof. Hongqiao Hu (Polar Research Institute of China)
Title: Ground-based polar upper atmosphere observation at PRIC
- 9.Prof. Hiroshi Miyaoka (NIPR)
Title: Upper atmospheric research at NIPR



サイドミーティング時の会場の様子



サイドミーティング後の懇親会の様子



国際会議開催

IGS（国際雪氷学会）京都大会 開催報告

竹内 望

（たけうち のぞむ）

千葉大学 理学研究院 地球科学研究部門 教授

2018年3月14日から19日までの6日間、桜のつぼみが今開こうとする早春の京都にて、国際雪氷学会（IGS）京都大会「雪氷圏と生物圏に関する国際シンポジウム」を開催した。IGSの日本での開催は、2010年の札幌でのシンポジウムから8年ぶりのことである。会場は、京都市の京都府立大学上賀茂キャンパスに隣接する京都府立京都学歴彩館である。この会場は、2017年4月に京都学の拠点としてオープンしたもので、定員500名の大ホールを備え、京都をテーマにデザインされた独特の建物である。学会参加者は、日本人が38名で、海外からは19カ国から60名、合計98名であった。IGSは開催するシンポジウムごとに、取り上げる学術テーマを決めており、従来雪氷学に関する専門的なテーマが設定されてきた。IGS京都大会の学術テーマは、生物圏と雪氷圏に関するシンポジウムとし、近年研究が進んできた雪氷学と生物学の分野横断的なテーマを設定した。このテーマはIGS大会としては初めての試みで、雪氷学と生物学のそれぞれ専門分野から研究者が集まったユニークなシンポジウムとなった。

開会式では、日本雪氷学会長の高橋修平氏、IGS会長のFrancisco Paco氏（スペイン）、サイエンスコミッティのMartyn Tranter氏（イギリス）、さらにJCAR代表として末吉哲雄氏から挨拶をいただいた。セッション最初の発表は、キーノートスピーチとして、京都大学の幸島司郎氏に講演をいただいた。講演では、自らの雪氷生物との出会いから現在までの研究の発展の経緯をわかりやすくまとめていただいた。特に、元京都大学の動物行動学者、故日高敏

隆氏の指導をうけて始まった京都比叡の雪山でのセッケイカワゲラの観察から、ヒマラヤ、パタゴニアなど世界の氷河に未知の雪氷生物の探索、アイスコア研究やアルベド効果への応用、さらに現在の野生動物学研究センター設立に至るまで、野外調査をベースにした雪氷生物研究の面白さが伝わる講演であった。

その後続いた口頭発表では、雪氷と生物の多様な接点を再認識する研究テーマの発表があった。主な発表内容は、氷河氷床上の微生物、森林と雪崩、永久凍土、洞窟の氷の中の微生物、アイスコアの生物起源物質解析、バイオエアロゾル、海氷の微生物などである。特に目立ったものの一つは、イギリスを中心に進められている、グリーンランド氷床の微生物による暗色化過程解明の巨大プロジェクトBlack and Bloomの成果発表である。2014年から始まっているこのプロジェクトは、グリーンランド南西部の氷床上で長期観測を行い、表面の融解プロセスから微生物の繁殖過程まで、多くの研究者が参加し成果を出している。同様な氷河の暗色化に関する発表は、グリーンランド氷床だけではなく、スイスやイタリアのヨーロッパアルプスの山岳氷河の研究も報告された。雪氷不純物のアルベド低下の研究は、従来黒色炭素や鉱物粒子が中心であったが、微生物由来不純物による影響も認知され、注目されていることが実感できた。中国からの研究者も数多く参加し、南極でのアイスコア掘削等の報告



JCARを代表して末吉哲雄氏の開会式での挨拶



学生優秀発表賞を受賞した4名の学生と審査委員

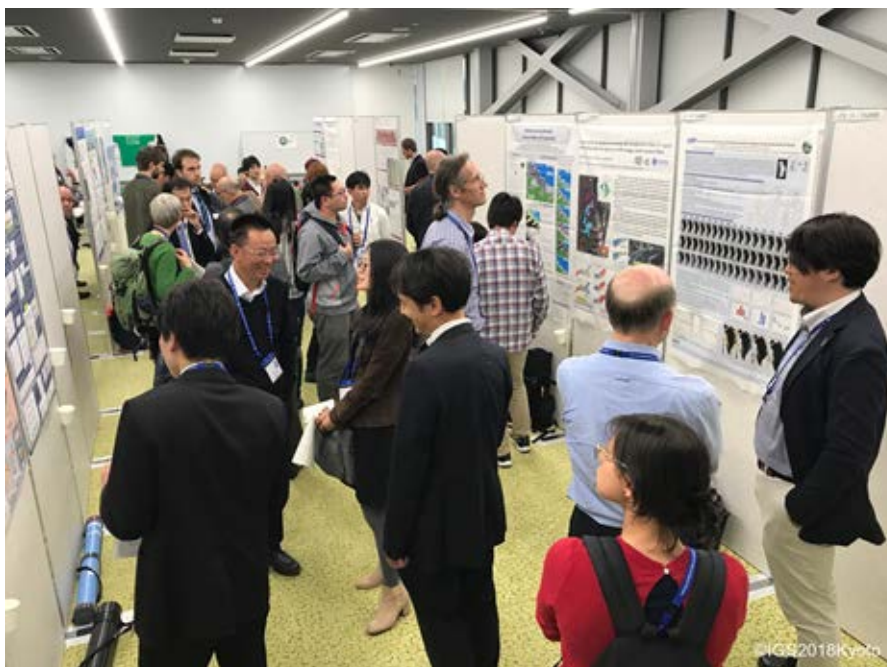
があった。生物学とは直接的に関わりない氷床、積雪、気候変動に関する発表もあり、それぞれの関連分野の研究者と議論が行われた。

口頭発表は、一人20分の発表時間を確保できたため、一つ一つの発表と質疑を充実させることができた。2日目、3日目の夕刻にポスター発表の時間をとった。ポスター発表の前に、2分間口頭スピーチを行ってそれぞれのポスターを紹介し、その後の活発な議論につながった。口頭発表ホール前には、枯れ枝から晶出する美しい氷が有名な植物「シモバシラ」の写真を掲示した。これは、長年研究されてきた武田一夫氏が集められてきたもので、参加者はその美しさに足を止めて鑑賞していた。

大会3日目の午後には、ミッドコンファレンス・エクスカージョンとして、延暦寺コースと伏見稻荷・日本酒コースの2コースに分かれて、京都観光を楽しんだ。専門の英語によるガイドは海外の方には評判であった。4日目の夕刻には、バンケットを開催した。会場は、京都府立植物園に隣接するイタリア料理レストランのIn the Greenである。開宴に先立ち元 IGS 会長の大村纂氏に挨拶をいただき、薬学研究に例えて学際的雪氷学研究の重要性について述べられた非常に心に残るスピーチをいただいた。鏡割りでバンケットを開始し、防災科研の納口恭明氏の協力による、雪氷学と防災研究のアウトリーチとして有名なナダレンジャー・ナダレンコショーを開催した。言葉いらずの世界共通の好奇心をくすぐるサイエンスパフォーマンスを楽しんでい

た。また、バンケット終盤では、学生優秀発表賞の表彰を行った。口頭発表から2名、ポスター発表から2名の合計4名の学生が表彰された。日本からは千葉大学修士2年の岡本智夏さんのポスター発表が見事受賞した。彼女の研究は、積雪上で活動するセツケイカワゲラの日本列島の分布と気候変動の関係を考察した研究で、新しい雪氷研究の手段として今後の展開が大いに期待できるという受賞理由であった。翌日6日目に、最後の口頭発表を午後にかけて行い、全日程を終了した。比較的天気にも恵まれ、最終日には、ちょうどよく京都御所の桜の開花の知らせがあった。

本シンポジウムは、多くの皆様の後援と協力によって開催することができた。JCARをはじめ、日本雪氷学会、京都府立大学、京都府立歴史彩館、京都市コンベンションビューロー、国立極地研究所、科研費「南極の海と氷床」、白山工業株式会社、Clicからは、共催者として多大なご支援をいただいた。特に時間を惜しまず準備に協力いただいた実行委員会メンバー、および青木輝夫委員長をはじめとするJCARの皆様には、心から感謝する。



ポスター会場の様子

国際会議開催

ISOPE-2018 札幌 開催報告



松沢 孝俊¹・澤村 淳司²

(まつざわ たかとし)・(さわむら じゅんじ)

1: 海上・港湾・航空技術研究所 海上技術安全研究所・主任研究員

2: 大阪大学大学院 工学研究科 助教

The 28th International Ocean and Polar Engineering Conference (通称 ISOPE-2018) が、2018年6月10～14日にロイトン札幌(札幌市)で開催された。本会議は極域を含む海洋開発工学を対象として毎年開催されるもので、当分野における主要な国際会議の一つである。今回日本はホスト国であり、地域運営委員会は北海道大学を中心に構成された。

主催者発表によると、今回は53カ国以上から約800人の参加があり、査読論文747編及び口頭発表36件が集まった。これらは16のカテゴリーに大別されるとともに、内容により151のセッションに分配された。また、3日に分けて開かれた plenary セッションでは、合計5件の基調講演が行われた。

極域に特化したカテゴリーは "Arctic Science and Technology" であり、この中には9つのセッションが含まれている。以下に各セッションについて報告する。なお、セッション名に続くカッコ内数字は国別の発表件数を示す。(漢字以外の国別略字は次の通り。ス:スウェーデン、ノ:ノルウェー、フ:フィンランド)

Ice Cover Mechanics (露3、ノ1) は、水面に浮かぶ氷に作用する力に関する話題を扱うセッションである。4件中3件は、最近注目が高い波と氷の干渉に関するものであった。そのうち2件では、潜水艦のような没水体の造波による氷の破壊についての発表が行われた。残り1件は、ノルウェーの氷海開発プロジェクト SAMCoT¹ の一環で行われた氷盤群による波の減衰についての発表で、ドイツ HSVA² の氷海水槽を使用した実験が紹介された。HSVA の氷海水槽は造波機を備えていることを特徴としており、これに関する研究例は他の国際学会等でもしばしば見られている。

Arctic Ship Design (中3、日2、独1、フ1、仏1) は、氷海用船舶のデザインや性能に関する話題を扱うセッションである。砕氷船のコンセプトから、船体着氷、推進器(プロペラ)、積荷油の保温に関する熱解析まで幅広いテーマを内包しており、このカテゴリーで最多の論文が発表された。内容は従来研究をリアレンジしたも

のが多く、新規性には乏しかったが、氷-プロペラ干渉のハイスピードカメラ観察等、最新の技術レベルの恩恵によってさらに発展が見込まれるという期待も感じられた。また、このセッションでは日本の海洋政策研究財団(当時)で検討された北極域観測船のコンセプトについての発表が行われたが、同時に世界の様々な極域観測船をデザインしてきた Aker Arctic から最近の建造船に関する発表もあり、全体として日本の北極観測船の検討にとって参考になる情報が多く含まれていた。

Navigation in Ice (日露韓ス韓:各1) は、船舶の氷中航行に関わる諸問題を扱うセッションである。はじめの4件(日露韓ス)は船体氷抵抗に関する研究で、波浪中での浮氷による氷抵抗計測実験、氷抵抗計算時の各パラメタの感度に関する研究、Brash Ice 中の氷抵抗推定の数値モデルに関する研究(2件)であった。氷抵抗推定は船舶の設計および運航において最も重要な問題であり、これまでの平坦氷や流氷に加えて Brash Ice 中の氷抵抗推定に関する研究が増えてきた。Brash Ice とは海氷が船舶の度重なる通航で砕かれたことによる小氷片が充填された氷況のことで、冬季バルト海でよく見られ、氷抵抗推定では重要な検討対象である。残り1件(蘭)は海氷との衝突による船体外板の裂け割れ破壊に関する研究であった。このように、近年では氷海船舶の商用化(大型化)を見据えた船殻構造強度の研究も多く見られるようになった。

Ice Structure Interaction (韓中フ英:各1) は、海氷と海洋構造物の相互作用の話題を扱うセッションである。1件(中)は傾斜のついた構造物と平板氷の衝突の2D数値計算、2件(フ英)は垂直構造物と平板氷の衝突の解析的モデルに関する研究であった。海氷と構造物の衝突は、その工学的な重要性により古くから研究されているが、平板氷が構造物に垂直に作用する場合の大荷重や、それを軽減するために傾斜をつ



会場入口に掲げられた大看板

1 Sustainable Arctic Marine and Coastal Technology: ノルウェー工科大 (NTNU) が主導。

2 Hamburgische Schiffbau Versuchsanstalt / Hamburg Ship Model Basin

けた場合の効果等は、依然として大きな問題として様々な観点で研究が進められているテーマである。

Arctic Environment (ノ3、日1、中1)は、北極海の海水分布に関する話題を扱うセッションである。うち3件(ノ3)は海水観測の研究で、氷縁部すなわち Marginal Ice Zone (MIZ) 中の氷による波の減衰の観測、氷山の漂流(軌跡)の観測、MIZ における海水の漂流(軌跡)の観測に関する研究、そして残りの1件(日1)は、海水分布の短期予測に関する研究であった。北極海の海水観測および予測は北極海での船舶の安全航行にとって重要であり、近年、氷海船舶に関する国際会議での発表件数が増えてきた。今後さらに重要度が増す研究分野と言える。

Ice Management and Station Keeping (日3、加1、韓1)は、アイスマネジメントと位置保持に関する話題を扱うセッションである。アイスマネジメントは船舶や海洋構造物に働く氷荷重を別の砕氷船を用いて低減する運用技術の一つであり、氷海開発の現場において重要である。最初の1件(日1)は、流氷中の垂直構造物の氷荷重推定の数値モデルに関する研究で、残り3件(日2、加1、韓1)は、流氷中を航行する船舶の氷排除に関する研究(日)、流氷中の船舶の航行シミュレーションの研究(日)、流氷中を位置保持する船舶の氷荷重に関する研究(加)、最後に、流氷中の船体位置保持の制御モデルに関する研究(韓)であった。いずれの研究も数値計算を用いているが、数値計算技術の向上によって氷海船舶に関わる諸問題においても同種の研究が増えており、このトレンドを踏襲したものと言える。

Ice Loads, Safety in Operation (加1、ノ1、英1)は、氷中船舶の運用中に遭遇する氷との干渉の影響に関する話題を扱うセッションである。発表は3件のみであったが、1件は船舶のピセット(氷による閉じ込め)に繋がる氷野の圧力とリッジ(氷脈)形成のシミュレーション、1件は氷中での係留における荷重の数値シミュレーション、もう1件は船舶の周りの氷片との干渉による繰り返し荷重のシミュレーションと、手法は異なるものの全て数値計算技術に強く依存するものであった。こうした研究では実測データによる検証が重要であるが、いずれもその点ではまだ十分ではなく、関連データの蓄積が望まれる。

Ice Loads on Ships (中3、日1、加1)は、氷中航行船舶に働く氷荷重に関する話題を扱うセッションである。船体氷荷重は船舶の安全性に直結する最も基本的かつ重要なテーマであり、研究の歴史も長い。ただし、現象が複雑なため氷荷重といっても様々な観点があるが、本セッションでは小冰山による衝撃荷重等、商船の運航時に特に考慮すべき問題について検討を加えたものが目立った。また、平坦氷中の航行における砕氷を考慮した氷荷重の数値計算について、2件の発表があった。これは氷中航行する船舶にとって王道のテーマであるが、近年の計算機の進化と数値計算技術の発達によって実用性が急速に高まった分野でもあり、今後の実業への反映が期待される。

Arctic Monitoring (中4、韓1)は、氷の観測手法に関する話題を扱うセッションである。対象とする手法や用途は特に定められていない。本セッションでは、画像解析により映像から氷厚を自動で抽出する手法や、気象変化と海水変動に関する大量のデータから因子分析を行った研究について発表があった。また、氷海水槽で作られる模型氷の圧縮強度に関する発表があったが、この研究は中国 CSSRC (China Ship Scientific Research Center) に比較的最近建設された氷海水槽で行われたものである。今まで中国の水槽事情についての公開情報は少なかったため、この発表は貴重な資料と言える。

Arctic カテゴリーの最後のセッションにおいては Panel Discussion が開かれたが、扱うテーマに応募がなかったため、そのままクローズされた。

通常セッション外での極域関連としては、plenary セッションにおける keynote として、カナダ ASL Environmental Sciences Inc. の Ed Ross 氏による "Sea Ice Research: Recent Findings and Outstanding Issues in Relation to Arctic Development" と、日揮株式会社の阿部茂氏による "Large-Scale Plant Construction and Transportation in the Arctic Region" の2件の発表があった。さらに、Prof. Jin S. Chung Award 2018 の授賞とそれに伴う記念講義として、ノルウェー Stavanger 大の Ove T. Gudmestad 教授により "Technological Challenges Related to Sustainable Use

of the Arctic Seas" の発表があった。

なお、Conference Banquet に併せて行われた各種表彰式では、笹川平和財団海洋政策研究所の北川弘光氏が ISOPE Awards を受賞した。



Opening Session の会場の様子 (c) ISOPE

JCAR から

2014年に作成した「北極環境研究の長期構想」の増補改訂版を2018年9月に公開しました。

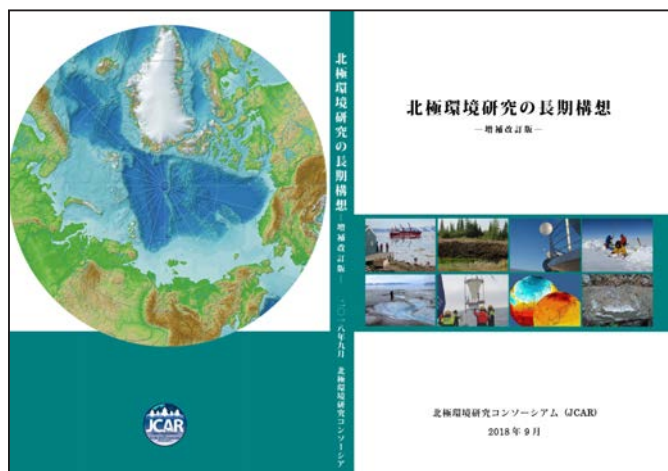
今回の改訂は、今後予定されている大幅な改訂に先立ち、研究の進展による一部必要な周辺情報や文献の追加を行い、語句の修正などを施したものになります。改訂には旧長期構想策定ワーキンググループの過半数のメンバーに数人の新規メンバーを加え、2017年初めより活動を開始して編集をすすめてまいりました。

具体的な改訂方針としては、本体中心部分である5章から8章のテーマ1から12、AからCについて、旧版の執筆グ

ループに再度目を通していただき、間違いの訂正を中心に引用を加えるなどの微修正をしました。3章、4章、そして11章も改訂されています。GRENE北極気候変動研究プロジェクト等による、旧版執筆以降の新しい成果については、本文を修正するのではなくテーマ毎に囲み記事「Update 2018」として掲載しました。また、旧版には無かった国際動向について、付録として付加しました。

本改訂版は、以下のWebサイトから、pdfとして利用可能です。ぜひ皆様の研究に関わる多方面でご活用ください：

<https://www.jcar.org/planning/longterm/>



編集後記

前回の発行から間が空いてしまいましたが、執筆者および事務局の皆様のおかげで、第8号を発行する運びとなりました。

今号は2018年6月にスイス・ダボスで開催されたPOLAR2018の会議報告を中心に編集しました。また、2018年1月に東京で盛況のうちに開催されましたISAR-5の開催報告を、主催者である組織委員会事務局および青木委員長からいただきました。加えて、今号では北極に関係する国内外の国際学会・会合の報告も多くお寄せいただきました。

こうした会合報告をまとめた紙面で掲載して、年間の活動状況や世界的な動きを紹介することは、メールベースでの情報とは異なった意義があると考えております。情報提供の内容充実に向けて、是非会員の皆様の積極的なJCARコミュニティへの参加をお願いいたします。あわせて、ニュースレターへの寄稿・情報提案から、我々のワーキンググループの活動に関してまで、幅広いご意見・ご要望をお寄せください。どうぞよろしく願いいたします。

JCAR 第4期情報・コミュニケーションWG代表 飯島 慈裕 (三重大学)

お問い合わせ先

本ニュースレターについては事務局までお問い合わせください。

北極環境研究コンソーシアム事務局

〒190-8518
東京都立川市 緑町 10 - 3

TEL: 042-512-0927
E-mail: jcar-office@nipr.ac.jp
FAX: 042-528-3195
Web サイト:
<http://www.jcar.org/>

北極環境研究コンソーシアム情報・コミュニケーションWG
代表
飯島 慈裕 (三重大学)

委員
伊勢 武史 (京都大学)
金野 祥久 (工学院大学)
佐藤 篤司 (防災科学技術研究所)
杉浦幸之助 (富山大学)
田中 泰義 (毎日新聞社)
照井 健志 (国立極地研究所)
深町 康 (北海道大学)
山口 一 (東京大学)