

カナダの北極圏海洋科学政策

ラバル大学アムンセンサイエンス 研究員 小牧加奈絵

1. はじめに

カナダの北極圏には、北極海及び周辺海の1/6¹を占める広大な群島域（カナダ北極諸島）があり、東西で海洋環境は大きく変わる。例えば、ポーフォート海には太平洋由来の海水が流入し時計回りのポーフォート循環によって移動する。北極海の一部の表層水は北極諸島域を通過し陸の氷河や河川の淡水と混ざりながら西へ進む。こうした水がやがてバフフィン湾に至り、冷たいグリーンランド海流と合流し大西洋を南下する。このカナダの北極圏海洋では、生態系もそれぞれの地域で異なるため（図1）、国の海洋環境管理政策においては、地域毎のボトムアップ方式の取組みが多い。



図1：カナダの海洋生態地域区分²（色別）

¹ 群島の海洋域のみ。Melling, H. (2002) Sea ice of the northern Canadian Arctic Archipelago. J. Geophys. Res., 107, 3181.

² Government of Canada (2011) National Framework for Canada's Network of Marine Protected Areasに加筆。

カナダにおいて、気候変動の影響は北極圏で極めて大きい。例えばハドソン湾の一部ではこの30年で90%以上の海氷減少が生じている³。それゆえ、本来厚い多年氷で覆われて通過困難な北西航路⁴の利用可能性が増し、安全保障⁵や国際環境規制⁶の観点でも争点となっている。さらに、海氷だけでなく、陸の氷河や氷帽及び河川湖沼の結氷量も近年大きく減少している⁷。北極圏には、国全体の70%の海岸線が存在し⁸、沿岸にはイヌイット始め先住民の居住区が多い。永久凍土の融解や海岸浸食⁹（図2）によってその生活環境は著しく悪化し、政府はインフラ整備などの適応策を模索している¹⁰。こうした背景をもつカナダにとって、北極圏の海洋科学研究は特に重要であり、沿岸警備隊の砕氷船を研究に特化させて運用するなどの取組みを実施している。本稿は、カナダによる北極圏海洋の科学と環境に関する政策と取組みを概説する。

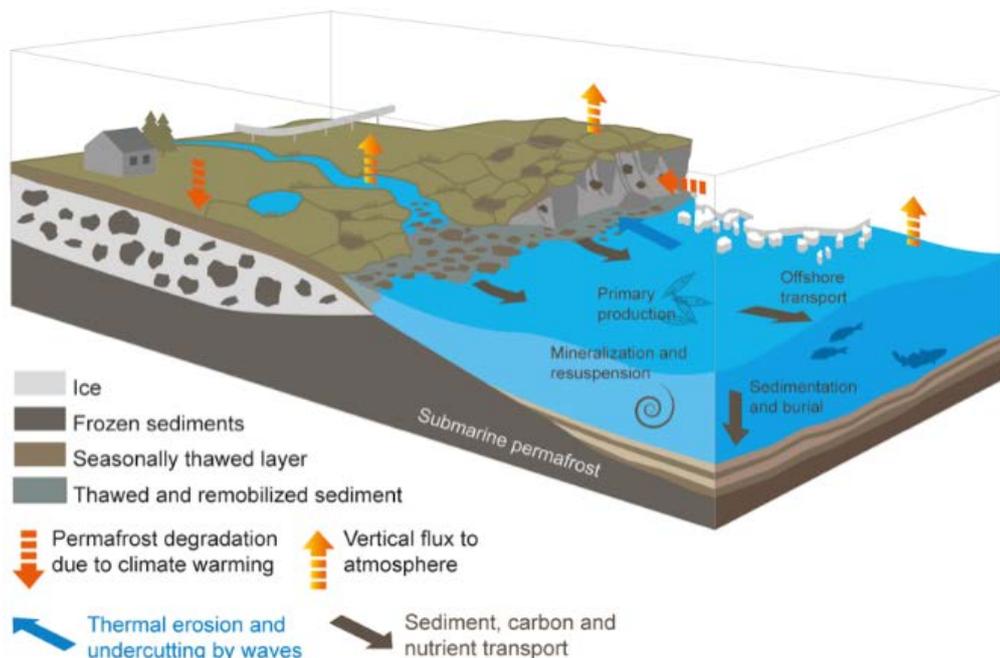


図2： 永久凍土融解による北極沿岸の海岸浸食の代表例¹¹

³ 9月比. Vincent, W. F. (2020) Arctic Climate Change: Local Impacts, Global Consequences, and Policy Implications. The Palgrave Handbook of Arctic Policy and Politics, 507–526.

⁴ カナダ北極諸島域をポーフォート海からバフフィン湾に抜ける航路。ノルウェーの探検家アムセンが1906年初めて全航路通過に成功。

⁵ カナダは北極諸島の航路域の管轄権を主張しており国際海峡とみなす米国などの主張と対立してきた。池島（2013）北極のガバナンス：多国間制度の現状と課題。北極のガバナンスと日本の外交戦略。日本国際問題研究所, 63-78.

⁶ 2017年に国際海事機関が発効した「極海域における船舶運航のための国際基準（ポーラーコード）策定でカナダは主体的役割を果たしたが、各国の合意達成を重視したため、沿岸国が通航船舶に課す環境規制の厳格化（国連海洋法条約234条を根拠に）を見送った。Bartenstein, K. (2019) Between the Polar Code and Article 234: The Balance in Canada's Arctic Shipping Safety and Pollution Prevention Regulations. Ocean Development & International Law 50, 335–362.

⁷ Vincent, op.cit.

⁸ Environment and Climate Change Canada (2016) Pan-Canadian Framework on Clean Growth and Climate Change.

⁹ Fritz et al. (2017) Collapsing Arctic Coastlines. Nature Climate Change 7, 6–7.

¹⁰ Environment and Climate Change Canada, op.cit.

¹¹ Fritz et al. (2017) Collapsing Arctic coastlines. Nature Climate Change, 7, 6-7. Nunataryuk Project, <https://nunataryuk.org>

2. カナダの海洋政策

カナダは1997年に海洋法を施行した。海洋法は、管轄海域を規定し、管理戦略の基本原則として持続可能な開発、総合的管理、予防的アプローチの3つを掲げている¹²。2005年には海洋行動計画を策定、水産海洋省の主導で統合的海洋管理を進めている。これらの政策により5カ所で広域海洋管理域が制定された。例えばボーフォート海の管理域では、連邦及び地元政府による地域調整委員会と、地域ステークホルダーで構成されるボーフォート海パートナーシップが統合管理計画を共同策定し、生態学・生物学的重要海域を選定するに至った¹³。さらに、カナダは、生物多様性条約や国連持続可能な開発目標（SDGs）に沿い2020年までに沿岸・海洋域の10%を海洋保護区とする目標¹⁴を掲げ、2019年に約14%を達成、北極圏では極域初のTarium Miryutait保護区や北極諸島域北に全保護域の5.5%を占めるTuvaijuittuq保護区を制定した。その際、海洋生態地域区毎に水産海洋省と地域の行政及びステークホルダーによって構成される運営委員会が対象エリアを絞り、選定が行われた。これらの統合的海洋管理の過程においては、ステークホルダー同士の相互不信やリーダーシップの欠如の問題点も指摘されるため¹⁵、管理区や保護区の設定で終わるのではなく、有効な生態系保護管理を継続実施¹⁶できるパートナーシップづくりが今後の課題と考えられる。

3. 連邦政府の10ヶ年北極北部政策

連邦政府は、2019年9月にカナダ先住民関係省の主導により北極北部政策フレームワーク¹⁷を発表し、従前の北極政策のカナダ北方戦略（2009年）と対外政策宣言（2010年）が置き換えられた。このフレームワークは、北部3州と3準州及び先住民グループのステークホルダーを交えた約2年の協議を元に共同策定されたという点で革新的で、先住民との"和解"¹⁸と"連携"に重点を置きつつ、極域のインフラや経済の強化や安全保障など8つの主目標を掲げる。背景には、全球平均の約3倍比¹⁹で進行するカナダ北極域の温暖化の脅威があり、それによって生じた新たな変化、例えばアクセスしやすくなった北極海での新産業や住民安全への対応の必要性が増したことがある。

科学や環境については、特に第5目標「健全でレジリエントな生態系」で、カナダが温室効果ガス削減に向けて国際貢献し、環境モニタリングや研究から海洋気象の変動を把握し、生態系の脆弱度を把握する、などの課題を挙げる。また第4目標「知識と理解に基づく政策決定」では、先住民の伝統知識を科学的知見と同等とみなし、保持者と共に学術研究に活用するとしている。こうした伝統知識の活用は、既にカナダの北極研究推進コンソーシアムのArctic Net²⁰の活動をはじめ、公衆衛生の分野などで重点的に取り組まれている。

¹² 総合的海洋政策の策定と推進に関する調査研究－各国および国際社会の海洋政策の動向（2018）海洋政策研究所、笹川平和財団。

¹³ <http://www.beaufortseapartnership.ca/>

¹⁴ Fisheries and Oceans Canada. Canada's MPA Strategy (2005); Government of Canada (2011) National Framework for Canada's Network of Marine Protected Areas

¹⁵ Sneddon (2018) Barriers to Implementing a Bottom-Up Management Approach to Coastal MPAs: a Canadian Case Study, Dalhousie University.

¹⁶ Payton (2020) Marine Protected Areas: May or May Not Include Actual Protection, Hakai Magazine.

¹⁷ Canada's Arctic and Northern Policy Framework (2019). <https://www.canada.ca/en/crown-indigenous-relations-northern-affairs/news/2019/09/the-government-of-canada-launches-co-developed-arctic-and-northern-policy-framework.html>

¹⁸ Ibid. Annex. 同化政策（cultural assimilation）などで先住民の権利を阻害した過去を顧み、和解（Reconciliation）と連携（Partnership）をフレームワークの原則とする。

¹⁹ Ibid.

²⁰ ArcticNet. <http://www.arcticnet.ulaval.ca>. 財源は連邦政府の学際研究推進プログラムNetworks of Centres of Excellence of Canada.

しかし、このフレームワークには、数値目標もなく方策の具体性がないという指摘もある²¹。例えば2016年の環境気候変動省の数値目標に2030年までに2005年時の30%の温室効果ガスを削減²²とあるが、このフレームワークでは触れられていない。今後、連邦政府が、先住民関係省以外の省庁とも意見をすり合わせて予算を含めた行動計画を打ち出せるかどうか鍵となる。

4. 海洋掘削のモラトリアム政策

北極北部政策フレームワークが経済強化を目指す一方で、トルドー政権は、2016年12月より環境に配慮し北極圏海洋における新規の石油天然ガス掘削リースを半永久的に発効停止するモラトリアム政策を実施している。さらに2019年7月より既存リースでの探査掘削も禁止された。このモラトリアム政策は、科学データに基づいて5年毎に掘削業者を含めたステークホルダーと評価検討される予定である。担当のカナダ先住民関係省は、評価の根拠となる科学データを得るため、北極圏沿岸の海況や気候の分析予測などの研究プログラムを実施している（ボーフート域戦略的環境影響評価プログラムなど）。一部の州政府内には、同フレームワークが掲げる地元の経済発展を求め掘削再開を望む声があり、2021年の評価が注目される。

5. 科学研究の動向

■ 国内外の科学プロジェクトを担う機関

カナダ起点の北極圏の研究推進コンソーシアムであるArctic Netが研究者の要望により2003年に設立された。同組織は、人為起源要因による生態系と人間社会への影響をステークホルダーと共に探求し、国家戦略の礎となる知見を増やすことを目標に、研究を助成促進しネットワークを構築してきた。とりわけ、沿岸警備隊の砕氷船アムンセン（図3）を一般の科学者が研究使用できるシステム²³を確立した功績は大きく、以後カナダで北極圏海洋、特にボーフート海と北極諸島域の研究の飛躍をもたらした契機となった。Arctic Netは、研究者主体のボトムアップアプローチを取り、連邦政府と先住民へ向けた環境影響についての提言レポートを出版しており²⁴、2020年度にはブルーエコノミーに貢献する研究を強化する方針である²⁵。連邦政府も、SDGsに沿ったブルーエコノミーを重点課題にしており²⁶、両者のニーズが一致した。なお、砕氷船アムンセンの老朽化に伴い（総年数40年）多くの関係者が新砕氷船を希望している。2019年、政府は2027年以降にケベック州の造船所で6隻の新砕氷船建造の意思を表明しており²⁷、アムンセンの代替船も期待されている。

²¹ CBC (2019) Ottawa's new Arctic policy has lofty goals, but few details on how to reach them, critics say, <https://www.cbc.ca/news/canada/north/arctic-policy-framework-short-on-details-1.5278433/>. Policy Opinions (2019) Laudable goals for the North have been identified, but what is missing is a budget and a timeline for action, <https://policyoptions.irpp.org/magazines/september-2019/a-better-road-map-needed-for-arctic-and-northern-policy-framework>

²² ECCC (2016). Pan-Canadian Framework on Clean Growth and Climate Change.

²³ 通常夏季。2019年は102日間。

²⁴ Integrated Regional Impact Studies. <http://www.arcticnet.ulaval.ca/iris-report>

²⁵ 筆者による関連機関代表者（後記）とのインタビューより。

²⁶ Prime Minister of Canada (2018) Statement by the Prime Minister on the Sustainable Blue Economy Conference, <https://pm.gc.ca/en/news/statements/2018/11/28/statement-prime-minister-sustainable-blue-economy-conference>

²⁷ Naval News (2019)ほか。 <https://www.navalnews.com/naval-news/2019/08/six-new-icebreakers-to-be-built-for-canadian-coast-guard/>



図3： カナダ沿岸警備隊の学術研究用砕氷船アムンセン
(Copyright @ Doug Barber, ArcticNet)

砕氷船アムンセンは、セントローレンス川沿いケベックシティの沿岸警備隊基地を拠点とし、研究事業は姉妹組織アムンセンサイエンスが管理している。これらArctic Netの機関は、フランス語圏のケベック州ラバル大学を拠点とし、特にフランスやEU圏との研究交流が盛んである。加仏北極研究助成機関のタクビクやEUの大型科学研究プログラムのホライゾン2020²⁸などを通じた共同研究や共同施設利用が多い。2018年には、海氷域を観測可能なEU4か国及び米加の研究船を共同利用する国際プロジェクト、北極研究砕氷船コンソーシアムが立ち上がり²⁹、北極海観測での国際協力が一層促進されるだろう。

ラバル大学には、海洋だけでなく、レーザー光学やニューラルネットワーク、生物工学など北極域に応用できる技術を推進するカナダの学際プログラム、センチネルノース³⁰も設立されている。他にも、大学連携による北方研究センター³¹では、9か所の陸上観測ステーションを管理し、そのほとんどが先住民居住域にあり、極域の土壌、植生、湖沼の調査モニタリングをおこなっている。政府主導では、先住民関係省により2015年に設立されたカナダ極地知的基盤機構³²の極北研究ステーションが、極域の社会生活に役立つ、再生可能エネルギーや海氷や永久凍土の変化がインフラへ与える影響研究を重点的に実施している。

²⁸ Takuvikは加ラバル大学と仏国立科学研究センターの研究連携プログラムで北極生態系への人為起源影響をテーマに研究助成,
<http://www.takuvik.ulaval.ca/>. Horizon2020, <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en>

²⁹ ARICE, <https://arice.eu/>

³⁰ Sentinel North.財源は連邦政府の超大型研究助成Canada First Research Excellence Fund, <https://sentinellenord.ulaval.ca/>

³¹ The Centre d'études nordiques, <http://www.cen.ulaval.ca/>

³² The Canadian High Arctic Research Station (CHARS), <https://www.canada.ca/en/polar-knowledge/CHARScampus.html>

■ 砕氷船研究のハイライト

砕氷船アムンセンは、2003–2004年の大型プロジェクトCASES³³で初の越冬航海をポーフォート海で実施し、マッケンジー川河口域からカナダ海盆に至る物質循環研究に貢献、国際極年2007–2008年³⁴の国際プロジェクトCFL³⁵には27か国の研究者が集結しアムンセン湾で海氷分離帯水路の生成過程を解明した。2016年以降は海洋掘削モラトリアム政策により企業によるポーフォート海の実地調査の要望が減り、バフィン湾など大西洋側での観測が増えているが、2020年夏にはポーフォート海に戻り、過去データの非常に少ない遠浅デルタ域で、船の機動性を活かし、永久凍土融解による生態系への影響調査の国際プロジェクト³⁶を実施する。

■ 日本との協力への展望

カナダの北極研究コミュニティにおける日本の国としてのプレゼンスは高くない³⁷。研究者個人間以外の日本の情報は非常に少ない。国内外の学術組織（日本北極環境研究コンソーシアム³⁸など）を通じた更なる情報交流が望ましい上、交換留学や研究者受入れを実施しているセンチネルノースなどの機関に共同プロジェクト提案を働きかければ、個人の研究キャリアだけでなく国同士の交流基盤を築ききっかけとなろう。2020年秋に東京で開催される第3回北極科学大臣会合はカナダをはじめ北極海沿岸国に共同研究を提案する絶好の機会であり、非沿岸国である日本の貢献が期待される。

なお、カナダの砕氷船航海に応募する際、日本人研究者にとって高額な利用分担費がネックとなる場合が多い。カナダではプロジェクト参加者が船の運航利用料を含む研究費を持ち寄るが、日本では通常、学術研究船側が共同運航費として負担するため、こうした海外の研究船経費を個人の研究者が賄える科学研究費はあまり想定されていない。この科学研究費制度を見直せば、日本人が世界で海洋観測プロジェクトをリードする機会が増えると考えられる。

6. グローバル課題へ

特異な自然環境と多様な社会背景をもつカナダの北極域の環境問題に対応するためには、北極北部政策フレームワークなどで強調されているボトムアップアプローチが不可欠である。一方、気候変動枠組条約の温室効果ガス排出削減目標や北極評議会の進める統合的観測モニタリング網づくり³⁹などのグローバル課題に迅速に国際貢献するためには従来型のボトムアップ体制を更に発展させる必要がある⁴⁰。地域の当事者や科学者の意識を世界向けさせ、各地域・分野で吸い上げる対策案をグローバル基準に昇華させるようなトップからのアプローチが欠かせない。例え

³³ Canadian Arctic Shelf Exchange Study

³⁴ IPY-4. International Polar Year

³⁵ Circumpolar Flaw Lead System Study

³⁶ Permafrost Carbon on the Beaufort Shelf (PECABEAU) project

³⁷ 筆者取材

³⁸ <https://www.jcar.org/>

³⁹ 北極評議会 Arctic Monitoring & Assessment Programme, SAON (2018). 統合的な北極観測網づくりをゴールとする。例えば米国では統合的観測網(Integrated Ocean Observing System)づくりが90年代より進められてきたが、カナダでは2019年に始まったばかりである。Ocean Networks Canada (2019) <https://www.oceannetworks.ca/launch-canadian-integrated-ocean-observing-system>

⁴⁰ Folkner et al. (2010) International Climate Policy after Copenhagen: Towards a 'Building Blocks' Approach, Global Policy, 1, 3.

ば環境保護を優先させたボーフォート海の石油天然ガス掘削の代替産業はあるのか、未だロシア側の海洋観測へのアクセスが難しいなかで国際モニタリング網を既存の科学コンソーシアムの活動でどのように増やしていけるか、北西航路の生態系保護の概念が不十分といわれる国際規則ポーラーコード⁴¹に対して厳格化を提案していくのかどうか。これらグローバル課題に直結する諸問題で、いかにボトムのステークホルダーの興味関心を引き出し効率的な国内議論を喚起できるか、連邦政府の手腕が問われる。

取材協力

Alexandre Forest博士 (アムンセンサイエンス エクゼクティブディレクター)

Philippe Archambault教授 (Arctic Net サイエンスディレクター)

Martin Fortier博士 (センチネルノース エクゼクティブディレクター)

松岡敦 博士 (ラバル大学タクビック リサーチアソシエイト)

⁴¹ Bartenstein, op.cit.