4.8

テーマ 7

北極の人間と社会：持続的発展の可能性

4.8.1 全体概要

田畑 伸一郎

本テーマの目的

本プロジェクトは、2013 年に日本が AC のオブザーバーとなり、2015 年に『我が国の北極政策』を発表するような状況のなかで始められた。このような日本の北極に対する関心の高まりの背景には、気候変動あるいは地球温暖化の進行の影響も受けて、北極域における経済開発の可能性が高まったことがある。そこで、本テーマでは、このような開発を持続的に行うことができるのかどうか考察することを研究の目的として設定した。

ただし、本テーマは、ADS を除く自然科学の 6 つのテーマとは異なり、本テーマの実施担当者だけでひとつの研究課題について共同研究を行うことは期待されていなかった。本テーマは、他の自然科学の研究と何らかの形で連携すること、そして、そうした研究成果をいわゆるステークホルダーに効果的に伝えることが期待されていた。そのため、本テーマの中心的な実施担当者のうちの数人は、他のテーマにおいても研究協力者などとして研究に関わることになった。

研究の観点

北極域における経済開発（特に北極海航路の活用や資源開発）が持続可能なものであるかを考察するという目的に対応して、本テーマでは、次の 3 つの観点から研究を進めてきた（図 4-8-1）。第 1 に、こうした経済開発が、広い意味でのコストとベネフィットを考えたときに、持続可能なものであるのかを考察することである。すなわち、環境や技術やその他のコストを考慮したときに、現在の開発が将来的に継続できるのかを考えようとする観点である。この観点の研究では、特に北極海航路の研究が中心となったが、北極海航路の活用にも密接に関係する資源開発や通信についても研究を進めた。特に北極海航路に関する研究は、テーマ 1 などとの密接な連携のもとで行われた。

第 2 の観点は、こうした経済開発が自然環境や住民の生活環境に与える影響について直接的かつ具体的に分析し、そうした影響を考慮しても、こうした開発が持続可能であるのか考察するというものである。北極域においては、自然環境の変化、と

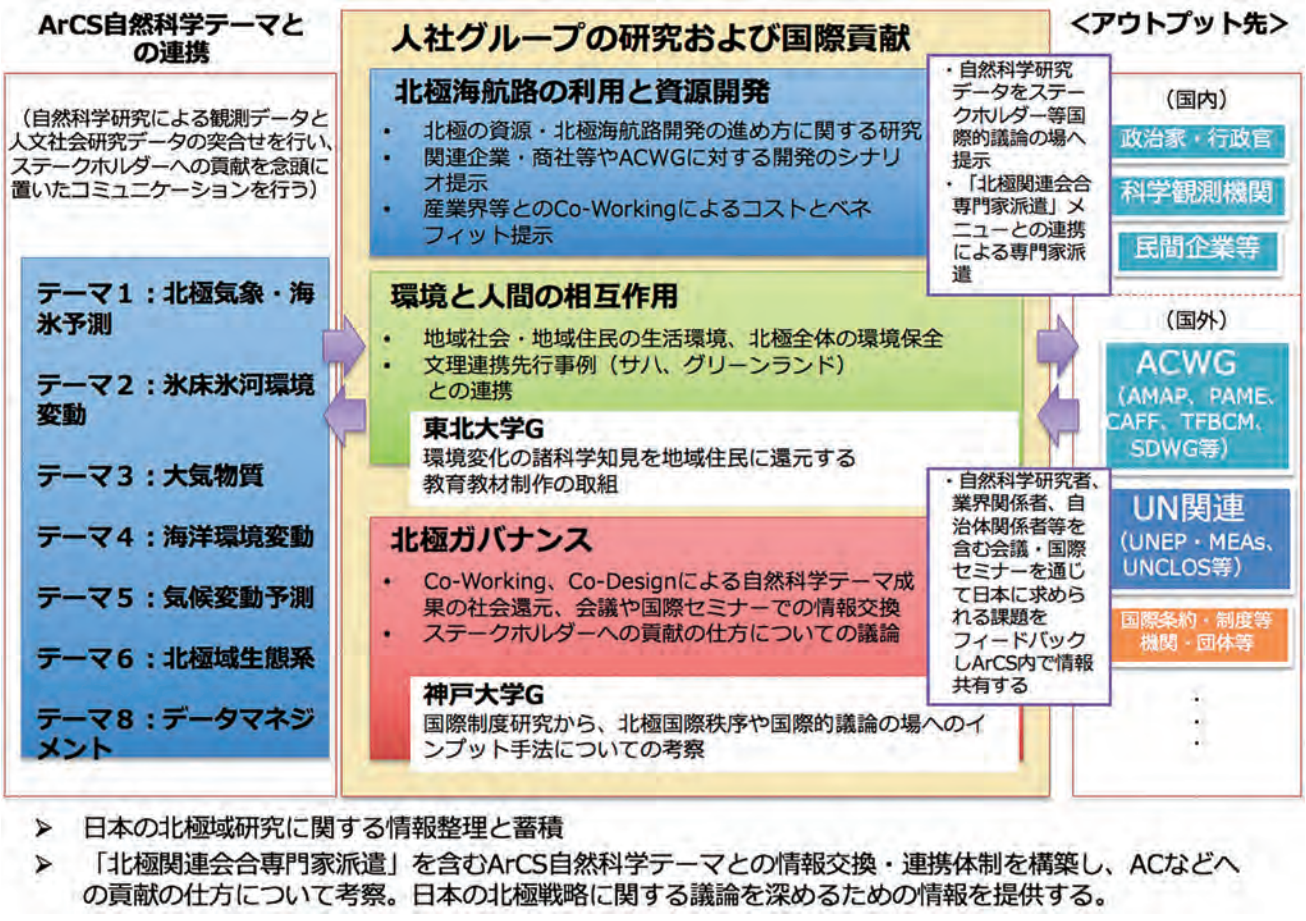


図 4-8-1. 本テーマの概要

りわけ北極域に大きく作用している気候変動や、経済開発を含む社会変動が住民の生活に大きな影響をおよぼしている。このような人間と自然環境の相互作用を分析しようとする観点である。このような観点からの研究は、フィールド調査を必須とするが、本テーマでは、ロシアのサハ共和国、グリーンランド、アラスカにおいて、自然科学のテーマとも連携する形で、フィールド調査を行ってきた。

第 3 の観点は、自然環境や住民の生活環境を守るための国際的なルールができているかを検討するという観点である。いい換えれば、北極域においてどのようなルールを作るべきかを考察することである。北極域の平和的な利用、自然環境の保全、住民社会・文化の保護のためには、北極域における安全保障の枠組みや法秩序の整備が不可欠となる。この観点に関しては、特に北極域の国際関係や国際法に関わる研究を進めた。

特にこの第 3 の観点に関わることであるが、本テーマは、「AC 等北極関連会合への専門家の派遣」メニューと連携して、AC の作業部会に関する意見交換会を毎年度 1 回ずつ開催してきた。この会議では、AC 作業部会等に参加している本プロジェクトの実施担当者を中心に、それぞれの作業部会等でどのようなことが議論されており、日本に対してどのようなことが期待されているかについて意見交換を行った。この意見交換会には、文部科学省、外務省をはじめとする官庁にも出席を呼びかけ、参加してもらった。さらに、2018 年度からは、内閣府総合政策海洋推進事務局を中心に「北極に関する政府と研究者との懇談会」が開かれるようになり、その場でも政府関係者との間で意見交換ができるようになった。

こうした意見交換もふまえて、本テーマでは、2020 年 3 月までに「政策決定者向け報告書」を作成することになっている。これは、『我が国の北極政策』のなかで方向付けがなされたことについて、本プロジェクトの研究をふまえてどのようなことがいえるかをまとめるものであり、『我が国の北極政策』で述べられた方向性が現時点においても適切かを検証し、どのような知見を付け加えることができるかを示すものである。

以上に説明した 3 つの観点は、実際には相互に密接に結び付いたものであり、これらを縦断するような形で数多くの国際シンポジウムやセミナーなどを開催してきた。以下の 4.8.2、4.8.3、4.8.4 では、それぞれこの 3 つの観点に対応する研究の成果をまとめている。

全体の研究成果の刊行

本テーマの成果は、まとまった形としては、田畑 伸一郎・後藤 正憲編著『北極の人間と社会：持続的発展の可能性』として 2020 年 2 月に北海道大学出版会から出版した。同書の構成と執筆者は次のとおりである。

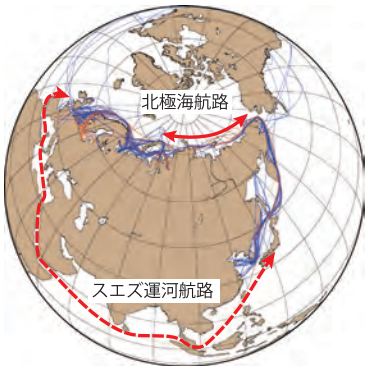
序章：持続的発展を目指して（田畑 伸一郎・後藤 正憲）
第 1 部：経済開発
　第 1 章：北極海航路（大塚 夏彦）
　第 2 章：石油とガス（田畑 伸一郎・本村 眞澄）
　第 3 章：漁業（成田 大樹・平譯 享）
第 2 部：環境と人間
　第 4 章：凍土と文化（後藤 正憲・中田 篤・飯島 慈裕）
　第 5 章：変化と適応（藤岡 悠一郎・高倉 浩樹・田中 利和・Stepan Grigoriev）
　第 6 章：先住民とモニタリング（近藤 祉秋）
第 3 部：ガバナンス
　第 7 章：国際関係（大西 富士夫）
　第 8 章：北極評議会（稲垣 治・幡谷 咲子）
　第 9 章：国際法に基づく秩序づくり（柴田 明穂）
　第 10 章：開発と先住民族（高橋 美野梨）
あとがき（田畑 伸一郎）

4.8.2 北極海航路の利用と資源開発

大塚 夏彦・田畑 伸一郎

本研究の背景

北極域の急速な環境変化ならびにこれに関わる人間社会への影響において、非北極圏国をも巻き込んだ経済的なインパクトを与え始めたのが北極海航路である。ロシア沿岸を通じて大西洋と太平洋をつなぐ北極海航路（Northern Sea Route）は、欧州北部と東アジア間の海上輸送距離を、既往のスエズ運河回りに比して約 40% 短縮することができるとともに、ソマリア沖やマラッカ海峡近海に出没する海賊の心配がない特徴がある（図 4-8-2）。旧ソビエト連邦（ソ連）時代は外国には閉鎖された航路であったが、1987 年、ゴルバチョフ書記長のムルマンスクにおける演説で、国際航路として開放されることが宣言された。しかし、耐氷船※1 が旧ソ連の原子力砕氷船支援のもとで航行することが義務付けられるとともに、高額な砕氷船支援料や、不透明で面倒な航行許可手続きが求められることなどから、当時は国際海運市場の関心を得ることはなかった。



正確には、ロシア北極海沿岸を通じて大西洋と太平洋（ベーリング海峡）を結ぶ航路は北東航路と呼ばれており、ロシアはこのうちノバヤゼムリヤ島東岸からベーリング海峡の区間のことを北極海航路と定義している。左図は、実際の北極海航路の航行軌跡（2014）である。

図 4-8-2. 北極海航路

その後 21 世紀に入り、北極海における顕著な海氷減少に加え、船舶燃料や輸送費用の高騰が起こり、海運市場は燃料・輸送コスト削減への期待から、北極海航路に注目し始める。そして 2010 年に実施された北極海航路による試験的な国際輸送の成功（Arctic Bulk AG, 2010[1]; SCF Sovcomflot, 2012[2]）を契機に、北極海航路を利用した欧州・アジア間の海上輸送が行われるようになった。2011 年に始まった GRENE 北極は、

北極海航路が商業利用され始めるという実社会の動きと並行して、航路利用拡大の背景、同時進行するロシアによる航行管理制度の改定の影響、減少を続ける海氷環境、商業利用のフィージビリティーを同時進行で分析した。しかし、海氷減少による航行環境緩和はどこまで進むか、海運市場の反応と北極海航路需要は本物か、航路の需要動向を握るロシア沿岸域の天然資源開発は本当に進むのかなど、多くの不確定要因が存在し、北極海航路のフィージビリティーは多くの不確かな仮定のもとで論じられるにとどまった。

しかし本プロジェクト期間を経ることによって、燃料価格や海運市場、ロシアの国内事情や北極海沿岸での天然資源開発、原子力砕氷船の建造の進行など、多くの環境が以前よりは落ち着きを見せるようになった。同時に、北極海航路の商業利用の可能性、航行安全性や安定性、海氷減退の進行による今後の動向は、産業界だけでなく各国の北極政策においても関心事項となっている。

本プロジェクトは、こうした環境のもとで、実際の航行実態を衛星で取得した AIS[※2] 情報を使って把握し、輸送実態を明らかにするとともに、海氷状況に対する航行難易度を分析し、北極海航路の航行モデルを提示した。さらに、このモデルを用いて実際的な航行シナリオを種々の貨物タイプについて検討し、輸送コストの特徴と利用可能性を示した。

北極海航路による貨物輸送の動向分析

2010 年に行われた試験的輸送の成功を契機に、翌年より北極海航路を通じた欧州およびロシア沿岸と東アジア間の資源貨物の輸送が始まり、2013 年には 71 航海 136 万 t まで増大し、鉄鉱石、ガスコンデンセート、ナフサ、LNG などが日本・中国・韓国に、ジェット燃料などが欧州に輸送された。しかし 2014 年、燃料価格の下落、アジアの資源需要低迷、海運市場低迷に加え、ロシアに対する米国・欧州の経済制裁発動に対するロシアの反応を忌避して、北極海航路を横断する国際輸送は急減した。その後もこの低迷は継続しているものの、貨物量は徐々に回復する傾向にある。一方、北極海航路の総貨物量は 2000 年以降継続的に増大し、2018 年は歴代最高の 2,000 万 t に達した（図 4-8-3）。この背景には、ロシア北極海沿岸からの原油輸送と、ヤマル LNG からの LNG 輸送の開始がある。

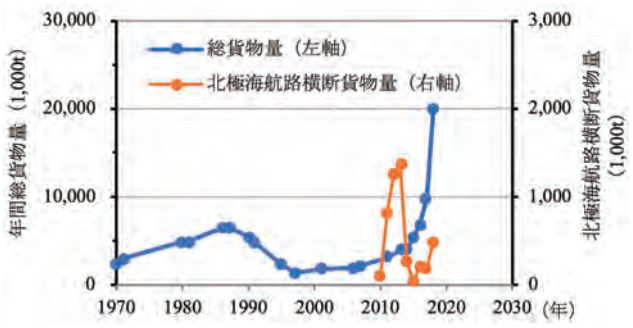


図 4-8-3. 北極海航路貨物量の変遷

図 4-8-4、図 4-8-5 は 2015 ～ 2017 年夏季における北極海航路航行船舶の船種およびアイスクラス[※3] を月別に平均したものである。カラ海・ペチョラ海の海域から通年輸送されている原油や一部の貨物を除くと、貨物輸送期間は 6 ～ 11 月、船舶数が最多となるのは海氷面積が最小となる 9 月となっている。船種ではバルク・一般貨物船がもっとも多く、ついでタンカーが占め、その他は特殊貨物船、タグボート、浚渫船など多様な作業船が航行している。アイスクラスでは、PC7（多年氷が一部混在する薄い一年氷の中を夏季または秋季に航行する船）・PC6（多年氷が一部混在する中程度の厚さの一年氷のなかを夏季または秋季に航行する船）[※4] の船級を持つ船が約半分を占める一方、7 ～ 10 月にはこれらよりも低い船級となる 1B ～ 1D の船および一般船も多数航行している。これには、ロシアの航行規則が 2014 年に改訂され、海氷勢力が緩和すると PC7 よりも低位のアイスクラスの船にも航行許可が与えられるようになったことと、実際に海氷勢力が減退していることが背景となっている。

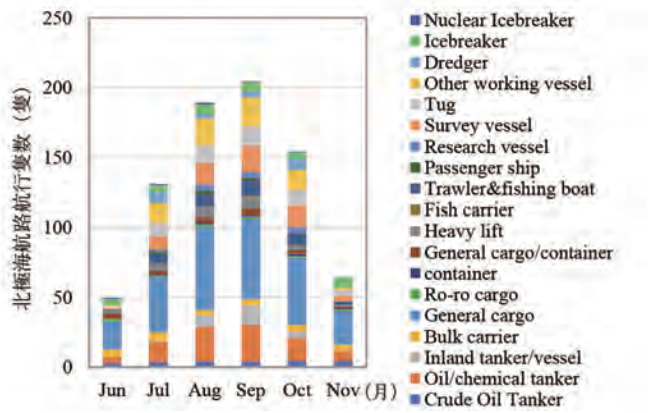


図 4-8-4. 北極海航路航行船の船種（2014 ～ 2017 年の月別平均）

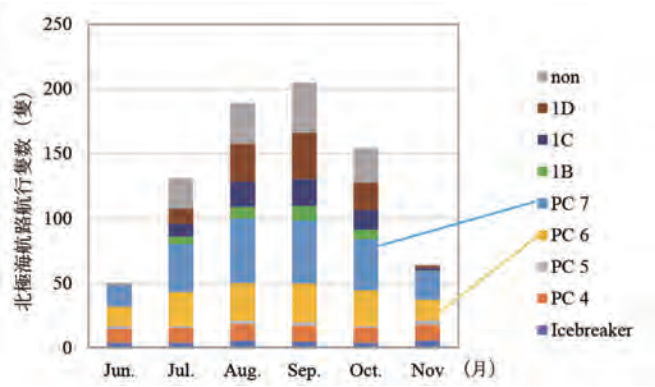


図 4-8-5. 北極海航路航行船のアイスクラス（2014 ～ 2017 年の月別平均）

2010 ～ 2017 年の間に、北極海航路途中のロシア沿岸港に寄らずに東西に横断航行した貨物の日本・中国・韓国における取り扱い量をまとめた結果が図 4-8-6 である（大塚 , 2018c）。2013 年までは中国・韓国向け輸送が主体、2015 年以降は中国・欧州間の貨物が主体となっている。日本には 2012 ～ 2013 年にそれぞれ 1 回ずつ、ノルウェーより LNG の試験輸送が行われた。また、アイスランド産冷凍鯨肉の輸送が 3 回行われた。2017 ～

2018 年には中国のコスコシッピング社によって、欧州から家畜飼料が北海道（苫小牧港・釧路港）に輸送された。また 2019 年 10 月には、フィンランドから木材を詰めた 40ft コンテナ 20 個が苫小牧港に運ばれた。一方韓国では、2014 年以降に北極海航路を横断する輸送はない。

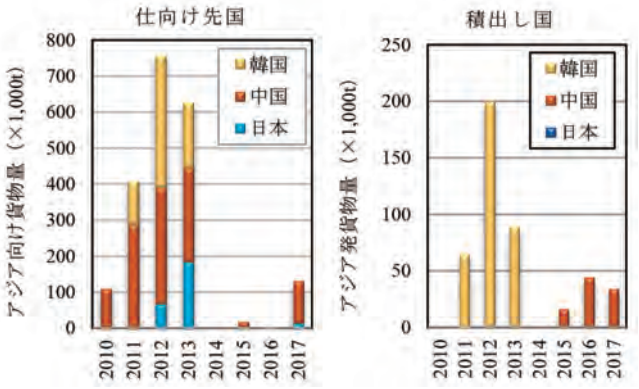


図 4-8-6. 日本・中国・韓国を発着した北極海航路横断貨物

氷海航行の実態把握と航行可能性の分析

どの程度の海氷条件のもと、どの程度の速度で航行できるか、氷況と実際的な航行可能速度を得ることで、北極海航路を使った海上輸送シナリオとそのコストの分析が可能になる。このため、衛星で取得した AIS 情報に含まれる実際の航行速度と、船が航行した位置・日付における氷況を分析した（図 4-8-7）。夏季で、海域が無氷状態になっている場合、船は砕氷船の支援を受けずに単独航行しており、航行速度は 10 ～ 16kn に達する。ただし海氷状況が十分に緩和的でない海域や、季節的に中位以上の海氷状況が予想される場合は、ロシアの原子力砕氷船の支援のもとで航行されている。その速度は、海氷状況が厳しくない場合には 12kn 程度に達している。一方、砕氷船支援下でも厳しい海氷状況のために、航行速度が 1kn 以下となった事例が 2014 年 7 月の東シベリア海で発生したことを確認した。

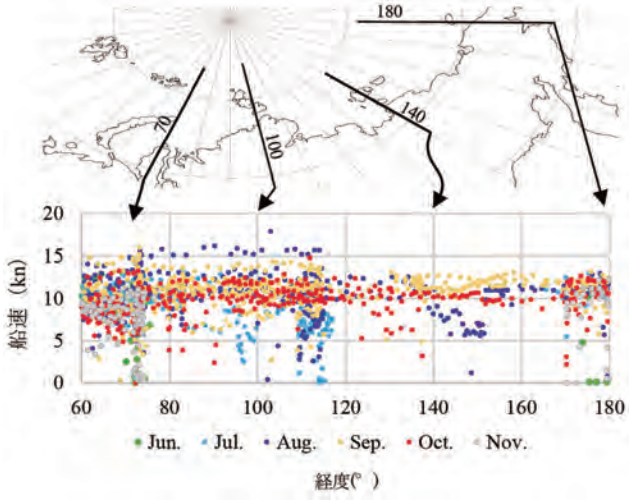


図 4-8-7. 北極海航路の航行速度例（2015 年に衛星で取得した AIS 情報による）

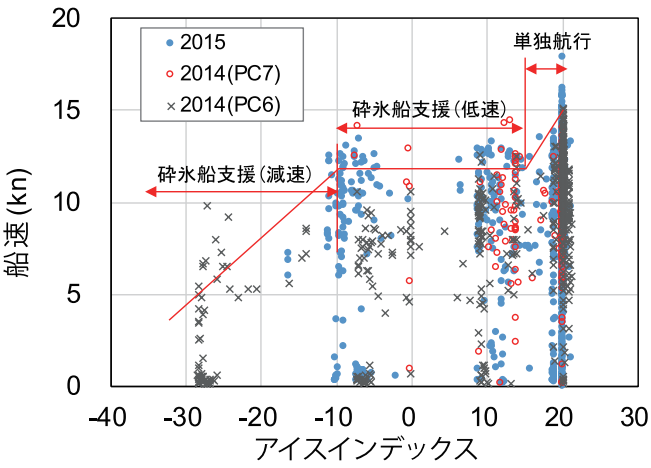


図 4-8-8. 船速とアイスインデックス

次に、Yamaguchi（1995）[3] が導入したアイスインデックス※5 を用いて、船速との関係を検討した。アイスインデックス算定には、北大西洋と北極域を対象とする海洋 - 海氷結合モデル TOPAZ4 が提供する海氷の再解析データ(海氷密接度と海氷厚)を用いた（Sakov, et al., 2012[4]）。解析対象は 5,000DWT 以上の貨物船で、2014 年の航行船舶のうちアイスクラス PC7 相当 5 隻と PC6 相当 7 隻、2015 年はアイスクラス PC7 相当 40 隻である。結果を図 4-8-8 に示す（大塚他 , 2018）。本調査事例より、船の運航はアイスインデックスが 15 程度より小さくなるあたりから砕氷船支援での運航となっている。また砕氷船支援下での航行速度の上限は、アイスインデックスが－ 10 程度までは 10 ～ 12kn、かつ PC6 の船の場合は、アイスインデックスが－ 10 以下の氷況でも航行しているものの、航行速度は低下している。いま砕氷船支援を要する状況として、密接度は小さいが氷が厚い場合（密接度 20%、氷厚 120cm）と、氷は薄いが密接度が高い場合（密接度 50%、氷厚 50cm）を想定すると、アイスインデックスはいずれも 15 程度となる。また海氷密接度が 100% とすれば、アイスインデックスが－ 10 となるのは概ね海氷厚が 70cm 以上（PC7）または 120cm 以上（PC6）の場合である。以上より、アイスインデックスが 20 から低下するにつれて、単独航行できる領域、砕氷船支援で 10 ～ 12kn にて航行可能な領域、砕氷船支援でも減速する領域に応じ、航行可能速度を評価できる可能性があることを示した（図 4-8-8 中の赤破線）。

北極海航路航行のための海氷状況の整理

北極海航路海域における氷況の平年値がわかれば、概ね航行可能な速度を推定できることから、北極海航路ルートにおける TOPAZ4 による 2011 ～ 2015 年の 5 年間の日平均海氷密接度および海氷厚の平年値を算出した（Otsuka et al., 2019a）。ここに、日差を平滑化するため各年の 5 日間移動平均値を 5 年間平均して整理した。図 4-8-9 はそのうち、左から順に海氷密接度の 5 日間平均値の最大値、5 年間平均値、および標準偏差を示す。縦軸は 1 月 1 日からの経過日、横軸は経度である。海氷は、東経 100 度付近のビルキツキー海峡付近および東経 150 度付近のノヴォシビルスク諸島東側海域で、夏季でも多く残る傾向がある。また氷域と海水面の境界および前記の海域で偏

差が大きくなる傾向がある。平均値では、北極海航路は 210 ～ 280 日の期間に密接度 20% 以下、240 ～ 275 日の期間に無氷となる。

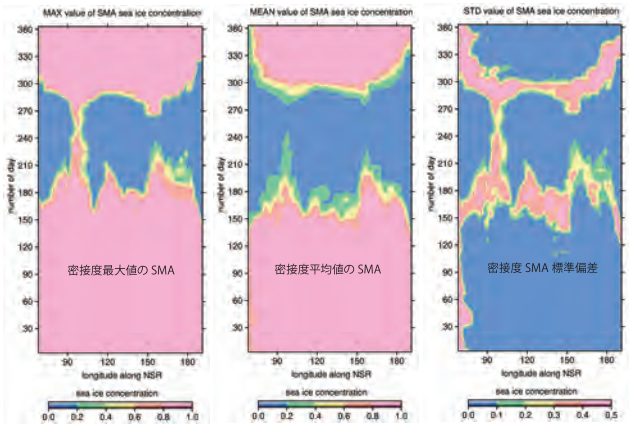


図 4-8-9. 北極海航路上の海氷密接度の 5 日間移動平均（2011 ～ 2015 年）

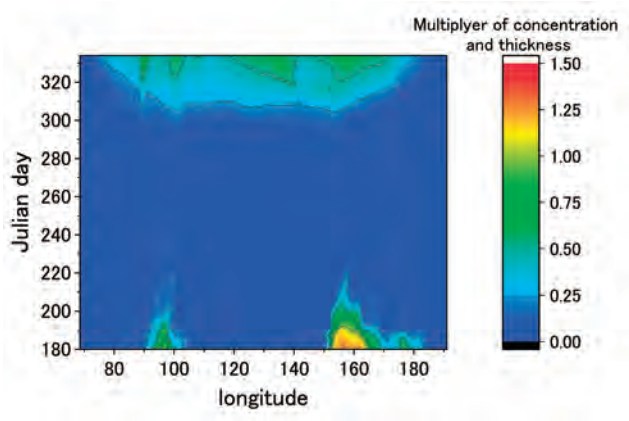


図 4-8-10. 北極海航路上の海氷体積の 5 日間移動平均（2011 ～ 2015 年）

図 4-8-10 は 180 ～ 330 日（6 ～ 11 月）の期間における単位面積あたりの海氷体積（海氷密接度と海氷厚の積）である。同図より、210 日頃の東経 150 度付近海域は東経 100 度付近海域よりも早く海氷密接度が減退するが、より多くの量の海氷が残る傾向があり、航行には注意を要することがわかる。なお、TOPAZ4 による海氷再解析データと、JAXA の水循環変動観測衛星「しずく」搭載の高性能マイクロ波放射計（AMSR2）による観測値の比較は、Otsuka et al.（2019a）および Nakanowatari et al.（2016）[※6] にて実施した。

北極海航路による貨物輸送のコスト分析

北極海航路が事業として成り立つには、輸送に要するコストが競合するスエズ運河航路に比して競争力があること、海運ビジネスにおける一般的な要求条件を満たすこと、荷主または船社に便益がうまれること、などが求められる。一般に、ドライバルクや液体バルクの海上輸送コストにおいては燃料費が卓越し、輸送コストの 30 ～ 50% 程度を占める場合が多い。北極海航路によって距離短縮が可能となる輸送では、燃料消費量の削減、輸送時間の短縮による各種操船費用などの削減が期待できる。その一方、耐氷船の償却費は一般船よりも高くなり、氷況に応じてロシアの原子力砕氷船による航行支援を受ける費用や水先案内の費用、保険料のプレミア分などの追加コストも発生する。さらには、航路水深の制限および貨物量の規模が限定されるために、大型船投入によるコスト削減ができないという不利もある。北極海航路の輸送コスト競争力は、こうした便益とコスト増要因の相殺具合で決定される。

そこで、2014 ～ 2015 年の氷況の 15 日間平均に対するアイスインデックスから航行速度ならびに砕氷船支援を受ける海域を求め、ドライバルカー、タンカー、自動車運搬船、LNG タンカー、コンテナ船の航行シナリオを検討した。さらに、それぞれのシナリオによる輸送コスト（6 ～ 11 月の期間の半月別）を競合する航路による輸送例と比較検討した（図 4-8-11、Otsuka et al., 2016）。

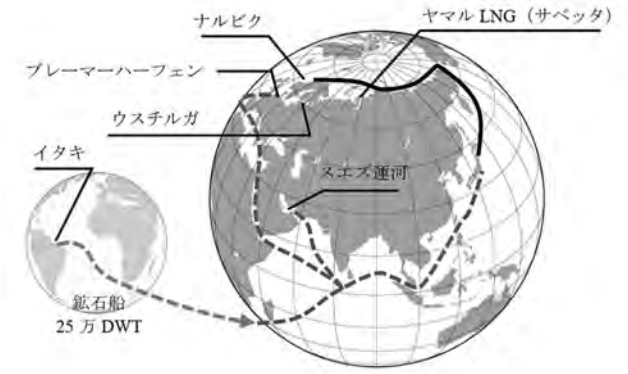


図 4-8-11. 輸送コスト比較シナリオ

ドライバルク輸送では鉄鉱石を取り上げ、7 万 t 鉱石船でナルビク（ノルウェー）から北極海航路を通じて日本へ輸送するシナリオと、イタキ（ブラジル）から 25 万 t 鉱石船で喜望峰経由で日本へ輸送するシナリオを比較した。液体バルクでは、ガスコンデンセートを 10 万 t タンカーでウスチルガ（ロシア）から日本へ、北極海航路またはスエズ運河航路で日本へ運ぶシナリオを比較した。その結果、6 ～ 11 月の平均輸送コストにおいては、どちらのシナリオでも燃料・油費および貨物船の運転経費の削減が可能となり、北極海航路が有利となった。

完成自動車輸送は、日本からブレーマーハーフェン（ドイツ）への輸送を、北極海航路では 3,800 台積み耐氷船、スエズ運河航路では 6,500 台積み船を想定して比較した。その結果、北極海航路による輸送時間の短縮によって、燃料費削減だけでなく高額な船体償却費の削減が効果的となり、北極海航路の輸送コストが優位になりうる結果となった。

LNG 輸送では、ロシア・ヤマル半島から専用の砕氷 LNG 船で日本に単独輸送するシナリオと、同型船でカタールから日本に輸送する場合を比較した。その結果、ヤマルからの輸送コストは、カタールからよりも高額となるものの、コスト差は当時の LNG スポット輸入価格の 2.7 ～ 4.0% であり、輸送コストの差が製品価格に大きな影響を与えるほどではないと評価された。

以上の貨物タイプの輸送シナリオにおいては、海氷勢力の減退により、砕氷船費の削減、航行難易度の減少効果により、北

極海航路の優位性が拡大する。また、上記検討では砕氷船支援料をロシア規程の上限額で評価しているものの、ルーブル安によって、従前に対しかなりのディスカウントになっている点に注意が必要である。なお、砕氷船支援料が同型船に対するスエズ運河通航料と同程度であれば、北極海航路のコスト優位性が期待できる。

一方コンテナについては、北極海航路を通年で航行することはまだ現実的でないため、7 隻の 4,000 個積み耐氷船で夏季は北極海航路、冬はスエズ運河を利用してウィークリーサービスを実施するシナリオを提案した。本シナリオでは、1 ループ（1 往復）49 日で欧州側 3 港湾、アジア側 3 港湾に寄港し、北極海航路区間で海氷状況によって生じる航行日数の変動を、一般海域の航行速度で調整して定時運航を実現する。この北極海航路・スエズ運河航路併用シナリオの輸送コストは、8,000 個積みコンテナ船でスエズ運河航路を通年運航する場合と同等となった。しかし最近始まった 2 万個積み大型船によるスエズ運河輸送には、コストではかなわない。また、ロシアの砕氷船サービスが頻繁に航行するコンテナ船の要求に応えるかどうかは不明である。ただし片道 40 日程度を要する現行のスエズ運河航路に対し、北極海航路シナリオの速達性は、大きな優位点となる可能性を示した（Furuichi and Otsuka, 2016）。また、夏季の航行可能期間が拡大するほど、通年運航コストは低減が図られる。

北極海航路の将来展望

ロシアは 2018 年、北極海航路貨物量を 2024 年には現在の 4 倍となる 8,000 万 t まで拡大する大統領令を明らかにした。その内訳のうち、通年輸送が始まったカラ海からの原油およびヤマル半島からの LNG がフル稼働することによって、約半分の貨物量が実現可能となる。さらに、ヤマル半島のオビ湾対岸における第 2 の LNG プロジェクト（Arctic LNG2）の稼働が実現すれば、これら原油・LNG だけで 6,000 万 t 規模に達する。この見通しは十分ありうる規模と考えられる。一方、冬季の貨物輸送を支えるロシアの原子力砕氷船の更新は、1 隻目だけは就航が近付いているものの、それ以降の見通しは不明確である。これが遅れるようだと、北極海航路の成長には懸念材料となる。

北極海航路を横断する一般貨物の国際輸送においては、中国のコスコシッピング社がアイスクラスを持つ自社の多目的バルク船団（1 万 9,000 ～ 3 万 8,000DWT）を投入し、欧州～東アジア間の横断輸送を開始し、2014 ～ 2018 年の 5 年間で 11 回の横断航海を実施するとともに、事業拡大を指向して活動している。同社がこれまでに輸送した貨物は、風力発電風車機材、パルプ、金属、家畜飼料、コンテナなど多様である。ただし一般貨物の横断輸送は、航行可能時期において、欧州・アジア間の不定期貨物の需要と耐氷船手配がうまく合致した場合に限って実施されている段階である。このように北極海航路の一般貨物利用は予断を許さない状況であるが、成功事例の蓄積によって、小規模ではあるが現実的な航路となる可能性がある。

石油・ガス開発とロシア経済への影響

2000 年代には、気候変動・地球温暖化の影響と油価の高騰により、北極海やその沿岸地域における石油・ガス開発がそれまでとは比べものにならないほど進展した。北極海航路利用の活性化は、生産された石油･ガスとその生産設備の運搬を促進した。

本テーマでは、特にロシアの北極域における石油・ガス開発の現状と将来予測について研究を進めた（田畑・本村 , 2020）。そのなかでも北極海とヤマル半島が分析の中心となり、これまでの Motomura（2018）などの研究をさらに進めることになった。ヤマル LNG 事業については、2017 年 12 月に生産と輸出が開始され、これが北極域の経済開発と北極海航路の活用の歴史において画期となった。上述のように、北極海航路の貨物輸送量は、2017 年以降、飛躍的に増大した。石油・ガス開発の将来予測に関しては、ヤマル半島やその周辺海域に大きな潜在力があることから、少なくとも 2030 年代までは、ロシアの北極域はロシアにおける石油・ガス生産の中心地域であり続けるという結論を示した。ただし、長期的には、欧米による経済制裁のなかで北極海や大水深における石油・ガス開発技術の対ロシア供与が禁止されたことの影響が出てくる可能性にも言及した。

表 4-8-1. ロシアの連邦財政に対する北極域の寄与額（2017 年）

	仮設的総寄与額 PGC		移転 TR		仮設的純寄与額 PNC=PGC-TR	
	100万ルーブル	比重	100万ルーブル	比重	100万ルーブル	比重
ロシア全体	13,257,725	100.0	1,771,676	100.0	11,486,049	100.0
北極域	2,330,768	17.6	169,129	9.5	2,161,640	18.8
ムルマンスク州	21,403	0.2	7,319	0.4	14,084	0.1
カレリア共和国	7,112	0.1	14,266	0.8	-7,154	-0.1
アルハンゲリスク州	18,720	0.1	18,060	1.0	660	0.0
ネネツ自治管区	98,479	0.7	1,537	0.1	96,942	0.8
コミ共和国	142,469	1.1	6,807	0.4	135,662	1.2
ヤマロ・ネネツ自治管区	1,598,429	12.1	3,639	0.2	1,594,790	13.9
クラスノヤルスク地方	347,355	2.6	34,560	2.0	312,795	2.7
サハ共和国	96,888	0.7	65,785	3.7	31,103	0.3
チェコト自治管区	-85	0.0	17,156	1.0	-17,241	-0.2
ハンティ・マンシ自治管区	2,608,975	19.7	11,323	0.6	2,597,652	22.6
サハリン州	134,862	1.0	4,833	0.3	130,030	1.1
モスクワ市	2,204,466	16.6	47,012	2.7	2,157,454	18.8

出所）ロシア統計局，連邦出納局のウェブサイトから著者作成。

このようなロシア北極域における石油・ガス開発のロシア経済に対する影響に関しては、ロシアの地域における財政資金循環に関する研究を行った。各地域における連邦税収から、各地域が連邦財政の支出として受け取る移転（補助金）を控除した額を各地域の連邦財政に対する純寄与額と定義し、その推計を行った。このような推計はロシアでも行われてこなかったことから、この研究成果はロシア語に翻訳され、ロシアの地域研究の主要雑誌のひとつに掲載された（Tabata, 2019）。推計結果は、ロシアの連邦財政が石油・ガス生産地域によって支えられていること、その生産地域のほとんどが北極域あるいは準北極域に位置しているため、北極域が連邦財政に大きく貢献していることを示している（表 4-8-1）。このように北極域全体としては連邦財政に対してドナー（donor）の立場にあるが、北極域のふたつの地域は連邦から受け取る補助金の方が連邦に支払う税金よりも多いレシピエント（recipient）になっていることも示した。

通信ケーブル

本テーマでは、北極海航路に関する研究と並行して、その海底にケーブルを敷設し、東アジアと欧州を結ぶ通信の可能性に関しても研究を進めた（Saunavaara, 2018）。北極海は、海

底ケーブルのない最後の海洋であるとみなされてきたが、現在、状況は変化している。アジアと欧州の間の通信量は、今後世界の通信量のなかでももっとも増加することが予測されており、北極海はそのためのショートカットを提供し、レイテンシーも短くなることが期待されている。とりわけ、フィンランド北部地域と北海道の行政府と産業界がこの北極海の海底ケーブルに関心を寄せている。

この通信の問題を中心的テーマのひとつとして、2018 年 6 月 に 札 幌 で「AEC Top of the World Arctic Broadband Summit」が開催されたことも特筆される。これは、北極経済評議会（AEC: Arctic Economic Council）がアジアではじめて開いた会議であり、北海道庁、北海道大学、北海道経済同友会が共催した。

4.8.3 環境と人間の相互作用

後藤 正憲

北極域における人間と環境の相互作用のあり方を明らかにすることによって、持続的発展の可能性を探ることは、本テーマの掲げる重要な課題のひとつである。この課題に取り組むためには、人文社会科学の研究者と自然科学の研究者が協力して作業することが不可欠である。人文社会科学の研究者は人間社会のあり方にアプローチすることを得意とするが、それを取り巻く環境変化のメカニズムに疎い。逆に自然科学の研究者は、自然環境におけるさまざまな現象の動態を研究対象とするが、それが地域社会においてどのような意味合いを持つのかといったことについては、自らの守備範囲としていない。両者が共同で取り組むことによって、はじめて総合的な判断が可能となる。

しかしながら、そもそも人間と環境を二項対立的に捉える見方には限界がある。北極域を含め、ローカルな文脈で、人々の日常的な生活実践のなかで育まれる知識では、人間と自然環境はともにひとつの全体をなし、明確に切り離されるものではない。両者の配分は関係的で、見るものの視点によって変わりうる（Descola, 2014[5]）。したがって、両者の関係を対立的に捉え、一方が他方に影響をおよぼすと捉える見方自体が、すでにひとつの知識体系に捉われていることになる。本プロジェクトが北極域で暮らす人々の生活に関するものである以上、人文社会科学と自然科学のみならず、科学の知と実践の知をつなぐ努力がなされなくてはならない。

こうした課題は、本プロジェクトの研究者がフィールド調査を行うなかで、たびたび直面することになった。本テーマでは、東シベリア、内陸アラスカ、グリーンランドにわかれて、それぞれ調査を行った。その結果、地域の状況はそれぞれの場合によって異なるものの、共通する側面が浮かび上がってきた。

東シベリア：環境の変化と社会の変化

もっとも大規模な調査が行われたのは、東シベリアである。東北大学を拠点とする研究者グループが、サハ共和国の中央ヤクーチアで調査を行った。現地における永久凍土融解の状況とその地域住民の生活への影響について、文化人類学、地理学、歴史学、地質学、環境生態学の研究者が共同で調査にあたった。

主要な調査地となったチュラプチャ郡は、レナ川右岸の平野に位置し、サハの言葉でアラスと呼ばれるサーモカルスト地形が広がっている。アラスは円形または楕円形をした窪地で、底の平らな部分は草に覆われ、多くは中央に池や湖をたたえている。最終氷期が終わり、地中のアイスウェッジが解け出すことで地盤が沈下してできたもので、チュラプチャ郡のあるレナ川右岸の平野には、大小さまざまのアラスが無数に存在している（図 4-8-12）。1 万年近くもの長い歳月をかけてできたアラスの基底部の土壌には塩分が多く含まれており、塩分に強い草しか育たないが、牧畜の盛んな地元では、その草が牛や馬の飼料として大いに利用されている（Crate et al., 2017）。

図 4-8-12. 中央ヤクーチアのアラス

しかしその一方で、近年新たなサーモカルスト現象が広がっており、ソ連崩壊後はさらにその傾向が加速している。研究グループの自然科学研究者は、遠隔探査システムを使って湖水面積の増減を調べたり、地表の活動層の深さを実地計測したりすることによって、サーモカルストの発達具合を地域別に数値データ化した。その分析結果から、中央ヤクーチアにおける近年のサーモカルストの発達は、人為的な森林破壊に起因するものであり、特に 2000 年頃から気候と永久凍土の状態が変化することで、さらにそれが加速していることがわかった（Ulrich et al., 2017）。長い歳月をかけて発達したアラスと異なり、若いサーモカルストでは土地が湿潤化するとともに、隆起と浸食による荒廃が進んで牧草の生育も悪くなる。このため、近年のサーモカルストの発達は、牧畜産業にとって大きな脅威となっている。

一方、本テーマの別の研究者は、自然科学の研究者やヤクーツクの研究者とともに、環境経済学の視点から森林火災の影響についての研究を進めている。サハは、森林面積がロシアで最大の地域であり、森林火災の件数も比較的多い。実はこの森林火災も、近年のサーモカルスト発達の原因のひとつとなっている。火災件数は近年減少しているが、焼失面積は逆に大幅に増加している。共同研究では、ソ連崩壊後に立て直しを迫られている森林火災の管理制度の検討を行うとともに、森林火災が住民にもたらす損失や、大気汚染とグローバルな気候変動におよぼす

影響について分析している。

ここで考慮に入れておくべきは、過去 30 年ほどの間にサハで経験されたことは、気候と環境の変化だけでなく、社会構造の大きな変化でもあったということである。夏が短く、冬の寒さが非常に厳しい亜寒帯気候の土地は、作物の栽培に向いていないことから、人々は従来から牛馬の牧畜を主な生業としてきた。ソ連時代の国営農場では、比較的生産性の高い牛の牧畜に力が入れられていた。しかしながら、ソ連崩壊後の 25 年間で、牛の飼育頭数は約半分にまで減少した（図 4-8-13）。解体した国営農場の財産を分配された個人農家にとって、牛の飼育に欠かせない夏場の乾草づくりに十分な土地と労働力を確保できなくなったためである。ソ連時代には国家の統制によって、労働力・資金・機材を動員して、遠隔の土地でも乾草を作ることができた。しかしソ連崩壊後は、国の後ろ盾を持たない個人農家にその動員力はなく、またガソリンの値上がりで輸送コストが大幅に上昇したために、遠隔の土地はのきなみ放棄された。必然的に乾草の絶対量は下がり、牛の頭数を減らしたり、完全に手放したりする農家が後を絶たなくなった（後藤 , 2018）。

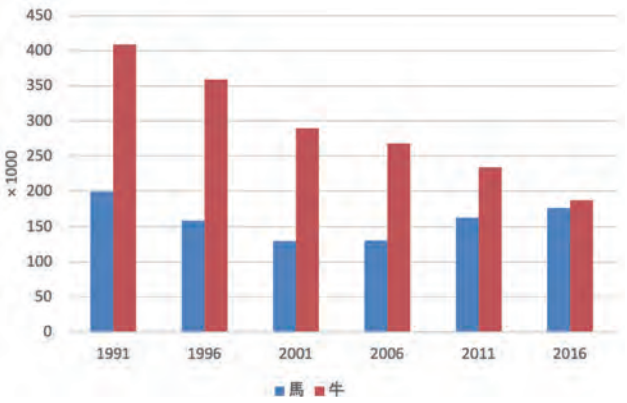


図 4-8-13. サハにおける家畜頭数の推移　Source: 連邦統計局サハ（ヤクーチア）共和国地方機関サイト（https://sakha.gks.ru/folder/53269）

それに対して、馬の頭数はソ連崩壊後に一時減少したものの、2000 年代に入ると持ち直し、その後 20 年間でほぼソ連時代と同数にまで回復している（図 4-8-13）。牛と異なり、馬は冬でも雪をかき分けて地表に生える草を食べることができるため、野外に放したまま飼育される。厳冬期には馬にも補助的に乾草を与えることが必要だが、冬をとおして牛に与える乾草の分量に比べると、馬にははるかに少ない分量で済む。冬でも野外で放牧するため、畜舎などの設備投資も必要ない。こうしたことから、新たに農業経営を始めるサハの家族にとって、馬の飼育は合理的な選択肢となっている。

しかしながら、馬の飼育は粗放的であるがゆえに、天候に左右されやすいという一面がある。冬の降雪量が多いと、馬が雪をかき分けて草を食べることが困難になる。また、逆に降雪が少なくても、秋に急激に気温が下がると地表面の水分が凍って氷の層を作り、馬が雪の下の草を食べるのを遮ってしまう。秋から冬にかけての天候不順を受けて、馬が十分な量の草を食べることができなかった年は、馬の出産率が大きく落ち込む。馬飼育では牛の飼育と比べて、必要とされる労力や出費が少ない反面、自然環境の影響を受けて収入が不安定になる要素が大きいといえる。

この事例から明らかなように、社会構造の変化は自然環境の変化と密接に関わっている。ソ連崩壊後の農業改革で国営農場が解体された結果、村から遠く離れた牧草地の多くが利用されずに放置された。未利用のまま放置された土地は、年月とともに隆起と浸食を重ね、若いサーモカルストが発達しやすい条件を作り出している（Saito et al., 2018a）。それと同時に、現代の農業事情に即して比重の高まっている馬の飼育は、天候不順など自然環境の影響を容易に受ける傾向にある。社会変化の人的要因と、環境変化の自然的要因は、互いに複雑に絡み合っており、両者の関係は単純な因果関係に還元することができない。人間と環境は、互いに変化をうみ出す原因になりうると同時に、変化によってうみ出される結果にもなりうる。

在来知と科学知

フィールド調査を行うなかで、人々の間で灌漑についての特有の知識が、何世代にもわたって受け継がれていることがわかった。現地の人々は土地の起伏を熟知しており、雪解け水の流れに応じて人工の湖や溜池を作る技術を培ってきた。しかし、今後乾燥から湿潤へと気候が変化していくにつれて、こうした技術も変化していく可能性がある（藤岡他 , 2020）。

気候の変化とそれにともなう環境の変化を、現地住民はどのように認識しているのだろうか？　このことについて調べるために、住民の間でアンケート調査を実施した。それによると、環境の変化に関する経験としてあげられるなかで、もっとも大きい割合を占めているのが、天候不順による馬飼育への影響、雪解け水の浸食による谷の増加、牧草地の浸水などである。その他、住民のなかには降水量が増えたという者と、干ばつの頻

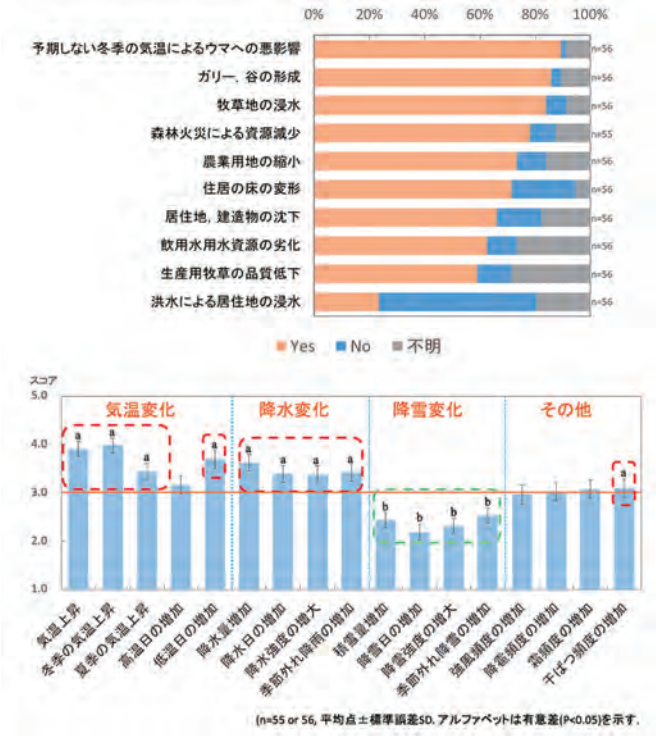


図 4-8-14. 気候変化に関するアンケート結果の分析（藤岡他 , 2020）

度が増えたという者のように、互いに相反する見方が混在していることが、アンケートの結果からわかった（図 4-8-14）。このように、環境変化の捉え方は人によって大きく異なるが、いずれにしても雨の降り方や永久凍土の融解といった現象が人々の間で大きな関心を占めていることが指摘できる。さらにその関心は、降水量の増減だけでなく、飲み水が悪化しないかといった水質の問題に向けられている。調査する研究者は環境変化のある一定の側面だけに着目しがちだが、現地の住民は日々の生活を取り巻くさまざまな変化に直面しており、実際的な問題がどこにあるかを強く感じ取っている。

この場合のように、現地住民の見方と、研究者や政策決定者の見方が食い違うことは、往々にして起こりうる。今後北極域の社会に関わる活動を行っていくうえでは、両者のずれをできるだけ少なくすることが重要である。本テーマでは、その一環として環境教育教材を作るなかで、科学的見地にもとづく知識と、地域住民の培ってきた在来知を統合する試みを行った。国際連合教育科学文化機関（UNESCO：United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization） の提唱する環境教育は、各自が環境に対してポジティブに働きかけ、その資源を適切に利用する行動パターンを養育することを目的としている（UNESCO, 1978[6]）。本テーマの研究者の編集による教材はロシア語で出版され、現地住民を含めサハの人々に配布される。さらに、その編集を進める過程で得られた成果をまとめたパネルは、ロシアと日本の複数の場所で、順次公開展示される。これらの試みは、私たち人間と環境の絡み合う関係を、多くの人に知ってもらうきっかけとなることが期待される。

内陸アラスカ

気候の変化は内陸アラスカの環境にも変化をもたらしている。東シベリアと違って内陸アラスカでは、温暖化による永久凍土の融解が湿地の減少をもたらし、乾燥化による森林火災が増加している（Kofinas et al., 2010[7]）。さらにこうした変化が、この土地で暮らす先住民の暮らしにも影響をおよぼしている。例えば、2010 年代からサケの仲間であるマスノスケ（King Salmon）の記録的な不漁が続いていることが、本テーマの研究者が調査する内陸アラスカで確認されている（近藤 , 2019a）。先住民のクスコクィム川上流域アサバスカンの人々によると、マスノスケが川を上れないのは、乾燥化で川の水位が下がっているためであるとともに、ビーバーの数が増えてそれが作るダムが魚の遡上を妨げているためだという。この地域に生息するビーバーの数が増えていることは、昔ほど毛皮の需要がなくなったことに加えて、2008 年のリーマンショック後の不況で購買者の毛皮離れが進んだことによると考えられる。つまり、マスノスケの不漁は社会変化の要因と環境変化の要因が相まってうみ出されていることになるが、先住民の視点は、このことを的確に捉えている。

それに対して、北米の漁業管理学者はまったく違う見解を示している。ビーバーが作るダムは川の流れを堰き止め、ミネラルなど水の中の栄養素を川底に堆積しやすくする。結果的にそこで食物連鎖が機能して、マスノスケの稚魚が育ちやすい環境を作り出しているという。実は、このような見方がされるようになったのは比較的最近になってからのことで、20 世紀はじめに行われていた河川改良計画では、川をふさいで水の流れを悪くする倒木やビーバーのダムは、根こそぎ撤去されていた。現在では、かつて行われていた河川改良計画や、毛皮を目的とした無秩序なビーバーの捕獲が、かえってサケなどの魚が育つ環境を損ねてしまったという見解が定着している。

図 4-8-15. ビーバーのダムに隙間を開ける内陸アラスカ先住民（近藤 , 2020）

ビーバーのダムに関する評価という点では、アラスカの先住民の見解と漁業管理学者の見解は、互いに相反するように見える。先住民たちは、ビーバーのダムがサケの遡上を妨げているとして、それを見つけるたびに真ん中を壊して、魚が通れるほどの隙間を開けるという作業を行っている（図 4-8-15）。しかしながら、かつて行われていたような河川改良計画と違って、ダムを根こそぎ撤去するのではなく、ただ真ん中に隙間を開ける程度のことである。壊された部分は 1 週間もたてば、ビーバーが元通りに修復してしまう。このように、ビーバーのダムを修復可能な程度だけ取り除いて、魚の通り道を作るという先住民の実践は、近年の漁業管理学者の見解と矛盾するものではない。むしろそれは、人間がサケなどの生物資源から享受する「生態系のサービス」に対比される「生態系へのサービス」と位置付けられる。

内陸アラスカでは 20 世紀末頃から金採掘プロジェクトが計画されている。新たに見つかった鉱脈で採掘を行うための環境アセスメントが発表された。現在、本格的な金の採掘に向けて、さまざまな手続きが進められている。地域には他に勤め口が乏しく、普段から収入に事欠く先住民にとって、プロジェクトの始動は歓迎すべきできごとである。しかしそれと同時に、採掘によって自然環境が汚染されたり、人の出入りが激しくなったりすることで、周囲の動植物に影響がおよぶことが、大いに憂慮されている。そのようななかで、先住民自身の手による環境モニタリングの制度化を求める声が高まっている（近藤 , 2020）。先住民の在来知を生かした環境の管理が制度化されれば、先住民の雇用をうみ出すことにもなるし、再生可能な資源利用への道が開ける。先住民主体の環境モニタリングの成否は、北極域の持続可能な開発のあり方を占ううえで、鍵となる事例を示している。

グリーンランド

内陸アラスカの事例が示すように、人間と環境の相互作用について考えるうえでは、野生動物と人間の関係について取り上げなくてはならない。本テーマでは、グリーンランドにおける海洋哺乳類、特にクジラと人間の関係性にも焦点をあてて取り組んだ。そこには、実は EU における捕鯨をめぐる言説の形成と政策決定のあり方が大きく関与している。

捕鯨をめぐる問題について、EU を舞台としてうみ出されるさまざまな言説を調査・分析した結果、言説をうみ出す者の視点によって、動物の生に対する姿勢に大きな違いがあることがわかった（高橋，2019a）。もっとも大きな違いは、捕鯨を環境問題とみなすか、海洋生物資源の捕獲とみなすかという点にある。たとえば、欧州委員会内の環境総局で海洋の生物多様性の保全を担当するシニアエキスパートは、環境保全を推進する重要な要素として、クジラの保全をあげている。2008 年 6 月には、EU 環境政策の総意として、統合史上はじめてとなるクジラ保護の姿勢が打ち出された。EU の環境政策では、環境の保全をグローバルに展開していくためのツールのひとつとして、クジラ資源の保全が用いられたことになる。

とはいえ、EU では一律に捕鯨が規制の対象となったわけではない。2008 年の共通の立場においても、現状維持を志向する限りにおいて、先住民が生存のために行う捕鯨を尊重する旨が明記されていた。しかしながら、ここでの先住民生存捕鯨とは非商業的なものに限られ、厳密に算定された捕獲枠を守ることが義務付けられている。それに対して、グリーンランド人のハンターたちは、現地の実情をよく知らない科学者らによって、自分たちの捕るクジラの捕獲枠が算定されることに異議を唱えている。従来グリーンランドで暮らすイヌイットの人たちは、日常的な生活実践として捕鯨を行ってきた。イヌイットの世界観では、人間と自然環境は密接に結び付いたものとして捉えられる。クジラは自然環境と同等視されるのではなく、人間と環境の総体のなかに捉えられるものであり、人間がクジラを捕ることはその総体のなかに組み込まれている。このことからわかるように、人間と環境を一元的に捉える在来知の体系と、環境を人間から切り離して対象に置く科学的な知識の体系は異質のものであり、互いに相容れるものではない。科学知にもとづいたクジラの捕獲枠算定は、両者の違いが如実に表れる場となっている。

異なる知識の体系間に横たわるギャップを克服するには、在来知と科学的知識の対立的な関係を相対化することが求められる。グリーンランドの政策決定過程においては、特別な諮問委員会が設置されるなど、両者を調整する試みがなされているが、いまのところ目覚ましい効果はあがっていない（図 4-8-16）。ネイティブのハンターたちによる抗議は、科学的な知識にもとづいて独断的に環境を管理しようとする勢力に押されて、黙殺される傾向にある。政治的影響力による力関係が、知識体系の非対称的な関係のうえに色濃く反映されているというのが現状のようである。

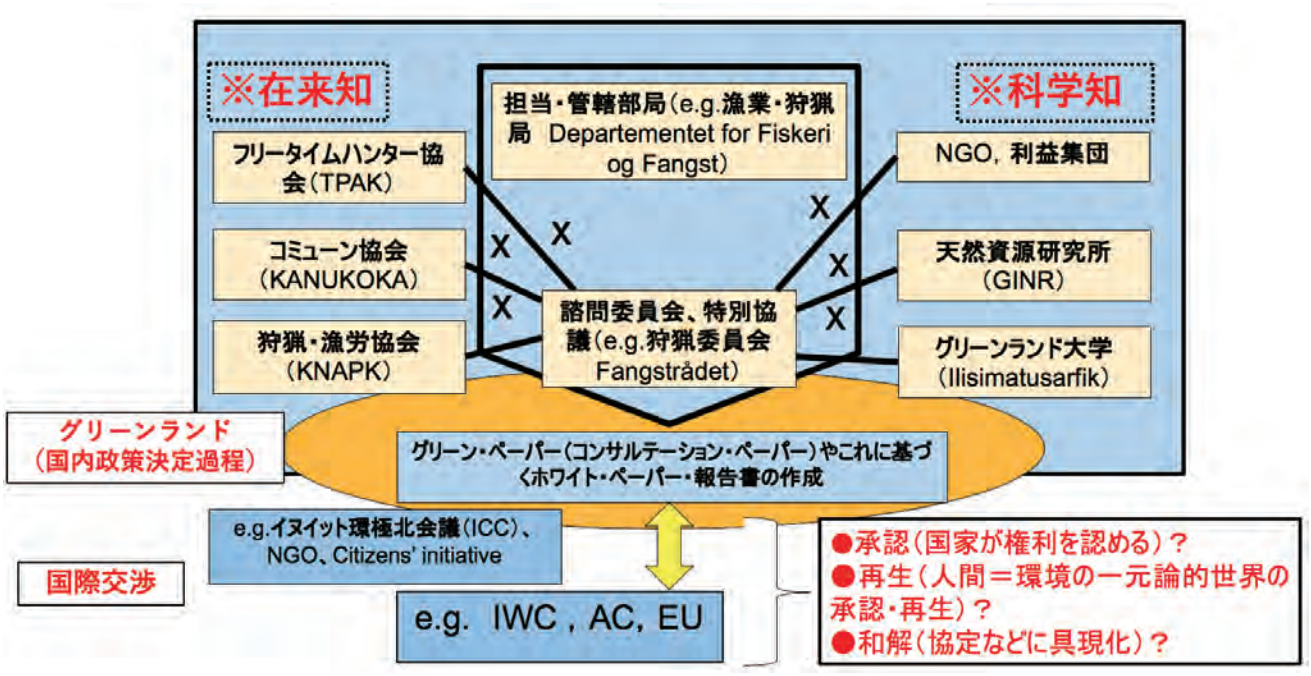


図 4-8-16. グリーンランドの政策決定過程にみる科学知と在来知の関わり

持続可能性への挑戦

東シベリア、内陸アラスカ、グリーンランドの事例が示すように、人間と環境は複雑に織り交ざっているために、どちらか片方がもう片方に影響を与えるといった一方通行の関係で片付けることはできない。人間と環境の関係は、一方が他方の原因を作り出すと同時に、その結果ともなりうる。地球温暖化や気候変動にともなう問題は、人間の作り出す社会的要素と、環境を作り出す自然的要素が、互いに絡み合い、織り合わさってできている。こうした問題に取り組むためには、人文社会科学と自然科学の研究者の間で、協力が必要なことはいうまでもない。だが、それにも増して求められるのが、科学的な手続きを経てうみ出される知識と、先住民や地域住民の持つ在来知の、有機的な結合である。上記に示したように、環境教育教材の作成や捕鯨の捕獲枠算定、環境モニタリングの制度化といった事象は、そうした結合のテストケースとなる。

いまのところ、いずれの事例においても成功しているとはいえない。科学知と在来知の結合が掛け声としては提唱されても、最終的には科学知にもとづく事業のなかで、在来知が置き去りにされてしまうケースがほとんどである。科学知と在来知では、知識の内容だけでなく、評価の基準や表現手段、社会的影響力などの点で、互いに大きく異なっている。そうした違いを乗り越え、両者が有機的に結び付くことは、容易なことではない。しかし、それを克服するまで、北極域研究における持続可能性への挑戦は終わらない。

4.8.4 北極ガバナンス

高橋 美野梨

何らかの組織や社会の構成員が、合意形成や意思決定に主体的に関与していこうとするガバナンスを、国家主導のガバメントとは異なる性格を持つものとして理解するためには、国家だけではなく、先住民をはじめとする現地住民、非政府組織、さらには多国籍企業をも含めた多様な行為主体の関係をつぶさに捉え、その関係の質を同定していかなければならない。そのうえで、主体間の利害を超えて、いかにして北極が抱えるさまざまな問題を共有し、解決策を見出していくことができるか、日本が果たしていく役割とは何かを考え、共有し、行動に移していくことが肝要である。

もっとも、北極海に地理的に接しない日本は、北極をめぐるガバナンス研究はもちろん、それに関わる多様な研究を推進していくうえで、本来的に「当事者性」が弱い立場にある。しかし、北極の諸課題の国際的側面を見出し、それへの対応策を具体的に検討するのが、本テーマの実施項目のひとつ「北極ガバナンス」の実施担当者の役割であった。

日本における北極ガバナンス研究の起点は、日本がACにオブザーバー申請をした2009年以降に見出すことができる（稲垣・柴田, 2018）。この限りでは、日本の北極ガバナンス研究は緒に就いたばかりである。しかし本プロジェクトによる研究推進によって、その水準はドラスティックに向上している。大づかみに、そのエッセンスを抽出すれば、以下のようにまとめることができよう。

北極国際法政策研究

第1に、神戸大学大学院国際協力研究科（GSICS）内の極域協力研究センター（PCRC）が牽引した北極国際法政策研究があげられる。その代表は柴田だが、稲垣、本田、幡谷などの若手や多くの海外からの研究員によって、本研究は牽引された。

PCRCは、2015年の設置以降、本プロジェクトと連携しながら、世界に開かれた北極国際法政策研究の推進拠点として機能してきた。そこでは、これまで自然科学研究および文化人類学を中心とした人文科学研究が中心であった日本の北極研究に、社会科学研究を正式に組み込んだところに特徴があった。極域の国際法政策研究を専門にする研究機関は、日本はもとよりアジアでも例がない。研究のスタンスとして特筆されるべきは、従来の国際法が前提とする陸・海・空・主権・国家管轄権などの区別を乗り越えて、よりプラグマティックに、そして目的指向的に北極を研究していこうとする点にあった。これは、北極が地球全体の変化を最初に確認できる場であり、その気温が、全世界の平均と比べて2倍以上の速さで上昇している地域であることに鑑みて、最適な研究アプローチであろう。PCRCの研究者もこの立場を共有し、世界の北極法政策研究を牽引する存在になってきた。空間的一体性を持った場として北極を捉え、これを前提に北極国際法学の確立を目指すところに、PCRCを含む今日の北極国際法政策研究の最前線がある。

より具体的には、北極を包括的に捉えるべく「法秩序」や「制度」をキーワードにしながら、以下5つの課題が設定されてきた。①ACを中心とする北極国際法秩序形成の場たる組織の実態把握、②北極国際法秩序の中心的課題であり続けている北極の持続可能な発展と環境保護、③北極科学と北極国際法秩序形成との相互関係、④北極国際法秩序形成における先住民族の役割、⑤国連海洋法条約をベースとしながら北極海洋に特有の規範的・制度的展開、である。そこでは、北極の一体性の確保を目指す国際的規範や組織の潜在性とそのあり方を学術的に検証することが目指された。それは、これまでの世界の北極国際法学分野が、海洋法や海事法を中心に据えて、個別に発展してきたことで、専門の細分化が進み過ぎたことへのリアクションでもあった。

こうしたアプローチのもとで行われた研究のひとつに、ACの枠組みのもとで、2017年5月に署名され、翌年5月に発効した北極国際科学協力促進協定の分析があげられる（柴田, 2018a）。本協定は、地理的には北極全体を一体的にカバーし、機能的には北極に関するすべての科学活動を対象にして、国際的な科学協力の促進を目的に成立したものであった。同類の枠組みが南極では1959年に成立していたことに鑑みれば、北極の「後進性」が理解されるわけだが、要点となるのはこの枠組みにおける「国際協力」が、ACの意思決定権を有する8ヵ国（カナダ、デンマーク、フィンランド、アイスランド、ノルウェー、ロシア、スウェーデン、米国）だけでなく、これまでも科学研

究の分野で学術の水準向上に貢献してきた非北極諸国および研究機関や研究者にもおよんでいることであった。ここに本プロジェクトのみならず北極に関わるすべての研究者が、国際共同研究に従事する限りにおいて、協定がもたらす便益を、みな同等に享受することが可能になったのである。こうした領域横断的な枠組みをいかに解釈し、実効性ある枠組みとして機能させていくかを考えるとき、蛸壺的なアプローチではなく、上記で示したホリスティックな視座からのアプローチを採ってこそ、その実相を把握し、また評価していくことができるのである。本枠組みの成立過程の分析は、AC を正当な国際法形成フォーラムとして位置付けることができるかの試金石だというのが、国際法学者の柴田の主張である。この点に、北極法政策研究をめぐる我々の「次」の課題のひとつがあるといえる。

なお、北極法政策研究グループにおいて、本プロジェクト期間中継続して実施されたこととして付言したいのは、2015 年から毎年神戸大学で開催している北極国際シンポジウムである[※7]。2018 年 12 月に PCRC と本プロジェクトとの共催で開催された第 4 回国際シンポジウム「International Law for Sustainability in Arctic Resource Development」では、気候変動の影響に晒され環境的に極めて脆弱で、かつ、先住民を含む約 400 万人の住民の社会経済基盤と密着した特別な地域としての北極域における鉱物資源開発を題材に、SDGs の基本理念である持続可能性と経済・環境・社会面の統合をキーワードにしながら、ルールにもとづく北極鉱物資源開発のガバナンスのあり方について、社会科学、人文科学、自然科学、産業界、先住民といった多角的視点から検討した。

これら国際シンポジウムの成果は、日本語および英語で書籍として公刊された。2018 年に刊行された『北極国際法秩序の展望：科学・環境・海洋』（東信堂）は、北極に関する国際法政策の課題をほぼ網羅的に論じた、我が国初となる日本語書籍であった。また、2019 年に出版された英書は、2018 年に発効した前出の北極国際科学協力促進協定や、同年に署名された中央北極海無規制公海漁業防止協定など、日本にとっても関心が高い新たな国際取り極めに、日本などの非北極国がどう取り組んできたかを分析するなど、学術的にも最先端の内容を含んだものになった（Shibata et al., 2019b）。そして、上述の第 4 回国際シンポジウムの研究成果は、極域研究では最高峰のジャーナルであるケンブリッジ大学出版会の Polar Record 誌に特別号が組まれ、2019 年度末までには 10 本の論文・コメンタリーとして公表される予定となっている。

北極国際関係

北極ガバナンス研究の第 2 の取り組みは、主に地球温暖化にともなう地政学的環境の変化が、1990 年代に形成された北極国際関係に、どのような変化をおよぼしてきたのかについて、その相関を明らかにしようとするものである。また、現在進行しているグローバル国際政治と北極国際政治とのリンケージについても考察を行った。これによって以下の 3 点が明らかとなった。なお、この点をリードしたのは、大西をはじめとする国際関係論者であった。

まず、1990 年代の国際関係を振り返れば、冷戦終結にともない劇的に国際環境が変化するなかで、北極域に領土を有する 8 ヵ国が、北極域における環境保護、持続可能な開発といった分野で新しい共通利益および共有価値を見出し、国際協力が形成された時期として同定することができた。こうした国際協力は、1991 年の北極環境保護戦略（AEPS: Arctic Environmental Protection Strategy）の設立を経て、1996 年の AC の設立として具体化した。これらの共通利益および共有価値に支えられた北極 8 ヵ国の協力関係は、「ゾーン・オブ・ピース」というソ連のゴルバチョフ書記長の言葉で代表されるように、紛争のない平和で安定したものとなった。

こうした「平和で安定した北極」は、地球温暖化という環境変化に直面するなかで、少しずつ構造変化を見せるようになった。

まず指摘される自然環境の変化としては、地球温暖化の影響により、北極海の夏季海氷面積が 2007 年に 417 万 km^2、2012 年に 341 万 km^2 となり、それぞれ観測上の最小面積を更新したことがあげられる。そして重要なことは、海氷の縮小が、単に自然環境の変化をもたらしただけでなく、北極海の海底資源のポテンシャル（世界全体未発見資源のうち石油 13%、天然ガス 30% が北極域にあると推定されている）や、北極海航路の啓開の可能性といった北極域の地政学的環境を変えるものであったことである。北極における国際環境の変化に直面した北極諸国は、北極関連の諸政策を相次いで見直し、国益を再定義するに至った。国益の見直しが進むなかで、主権的権利に絡む問題（2008 年イルリサット宣言）、海洋の安全に関わる問題（2011 年北極海航空海上捜索救助協力協定、2013 年北極海洋油濁汚染準備・対応に関する協力協定、2015 年北極沿岸警備隊フォーラム設立）、科学観測の国際的連携（2017 年北極国際科学協力促進協定、2016 年・2018 年北極科学大臣会合）、非北極諸国の進出（1998 ～ 2017 年 AC オブザーバー承認、2013 年アイスランドと中国の自由貿易協定等）、中央北極海における潜在的な漁業資源の管理問題（2015 年中央北極海無規制公海漁業防止に関する宣言、2018 年中央北極海無規制公海漁業防止協定）といったさまざまな領域においても共通利益および共有価値が外交を通じて構築されるようになり、より安定した国際関係が展開されようとしている。

しかし、近年、グローバル国際政治における米国・ロシア・中国の間の多領域にわたる戦略的な競合関係が北極国際関係の安定に影を落としつつある。ロシアは、軍の近代化の一環として北極における陸空海の各軍種の軍備強化を進め、より統合的に軍を指揮するための北部統合戦略コマンドを 2014 年 12 月から始動させている。中国は、2013 年に AC のオブザーバー資格を得るとともに、2015 年中華人民共和国国家安全法では「ポーラーリージョン」（南極および北極）を中国の活動と関連設備の防衛を行う領域に指定した。また、2017 年には北極海を一帯一路イニシアティブに組み込んだほか、2018 年には北極白書を公表して北極政策を体系化した。総じて、中国は政治経済的な影響力を北極へと拡大しつつある。米国は、2019 年に国防省が新北極戦略を策定し、北極におけるロシアおよび中国

の影響力の拡大に対抗していく姿勢を明確にした。

トライアドな関係から北極国際関係を考える

北極ガバナンス研究の第 3 の取り組みとして、北極の安全保障環境を国家間の二者関係のみに収束させず、より実態に即したマルチレイヤーから実証的に明らかにすべく、下位国家主体を含む三者以上の関係が明示的に表れる米軍基地を事例に検討した Takahashi（2019g）をあげることができる。同書は、日本の北極政策を構成する要素のひとつ「安全保障」への学術的貢献を念頭に、北極域の安全保障環境の変化が人間社会にどのような影響を与えているのか、同時にローカルな声が（国家）安全保障のレベルで、どのように発現し、機能した（している）のかを、理論的・実証的に明らかにした英語の学術図書であり、Springer Polar Sciences シリーズの 1 巻として、シュプリンガー社から 2019 年に刊行された。同書では、在グリーンランド米軍基地を主な事例として扱い、グリーンランド（地方政治主体）- デンマーク（中央政府）間の接受国政治と同時に、設置国である米国、北極域での軍事活動を活発化させるロシアを変数として組み込み、基地をめぐる歴史と争点をマルチアーカイブによる多角的アプローチから検討している。そこでは、基地をめぐる中央政府と地方政治主体との取引、すなわち中央政府の脆弱性を構成する要素（基地の代替性、緊要性、特殊性）と、それを統御せしめる基地の取引形態（統合、制度化、分散）、そしてその状況をふまえて（中央と地方の）非対称な力関係を反転させようとする地方政治主体との利害の実相を、理論的・実証的に明らかにすることが目指された。地方政治主体が何らかの意図をもって国際関係に関与しようとする動きは、これまでにも「パラディプロマシー」などの用語で説明されてきた。しかし、地方がどれだけ「主体的」に、自己の行動を律し、具体的な行動に表すことができるかを評定することは難しかった。それは、これまでの地方政治主体の影響力が、国内で処理される事案でのみ扱われる傾向があり、国際関係の領域で、例えば国内構成員が、国際交渉に代表者として影響を与えるところにまで考察の対象がおよんでいなかったからである。同書は、安全保障環境における地方の主体性に着目し、その影響力の多寡を操作化した点で、北極域の安全保障研究としてだけでなく、グローバルな安全保障環境を地方のレベルから跡付けていく際の指針を提供するものであった。

非生物資源開発をめぐるガバナンスを帰納的に理解する

北極ガバナンス研究の第 4 の取り組みは、北極域における非生物資源開発と、しばしば在来知などと呼ばれる先住民族の知識や世界観に即した開発の持続可能性とが、いかにして有機的に結び付きつつ機能していくことができるのかを、グリーンランドを事例に考えようとするものである（高橋 , 2020）。これまで開発と先住民族との関わりは、歓迎されざる外部社会からの一方的なインパクト、環境レイシズム、ニュークリア・レイシズムなどと表現されてきた。確かに、これらの表現に内包される中心と周辺、支配と被支配といった二分法は、事象の 1 側面を的確に捉えている。しかし、先住民族の生き方を、極端に牧歌的に、かつ従属的に位置付け、先住民族の自立性を自動的に被支配的な立場に回収してしまう、開発と先住民族とをめぐる確証バイアスという側面も持ち合わせていた。近年では、開発企業と地元との協働が、地元政府の開発戦略の前提を形作っているとさえいえ、その是非はともかく、先住民族が必ずしも開発を一方的に押し付けられる被害者ではないことが明らかになっている。高橋（2019a）で検討したのは、開発の持続可能性とグリーンランド・イヌイット（先住民族）とが有機的に結び付きつつ機能するための、グリーンランド在来の知識の総体＝ネイティブ・グリーンランディック・ルールに即した運営のあり方であった。ここでいう「在来の知識総体」とは、イヌイットの世界観とも呼ばれるような、人間と自然 / 人間と人間以外が、双方向的に影響を与え合う関係にもとづく認識総体を指している。

要点は、グリーンランドに居住する者の多くが、彼・彼女ら自身の日常のなかで自立的に展開してきた、自然や資源を共存者の視点から観察する姿勢を、生物資源のみならず、非生物資源（開発）においても徹底させ、それを内部化（indigenization）させていくことで、機会創出を促していこうとする動きにあった。つまり、現地の社会や住民の存在を前提に非生物資源開発の持続可能性を考えていくためには、何よりも非生物資源を、総体としての自然や環境のなかに存在するあらゆる「資源」のひとつとして理解し、「資源」を獲得し、処理し、消費し、廃棄することが有機的に結び付く先住民族の互酬的世界観と矛盾しない形で取り込めるかどうかにある、ということであった。これは、先住民族の「生」それ自体に関わる問題として、先住民族自身が非生物資源の獲得・処理・使用・廃棄のプロセスを、自分たち（在来）の文脈に即して、主体的にハンドリングしていくことができるか、という風にいい換えることができるかもしれない。

では、いかなる具体的な施策がありうるか。ガバナンスの視角から当該問題を扱っていくうえでポイントとなるのは、開発行為を総合的に評定する、シンクタンク的な位置付けとしての資源委員会が、政治とは独立した立場で制度化されるかどうかということと、仮に制度化されたとして、インプット正当性の質を決める要素となる、委員会を構成するメンバーの出自や所属機関はどのように決められるか、の（少なくとも）2 点あるように思われる。それは、政策エリートだけでなく、年間をとおして環境と向き合い、観察し、その動態を全体論的、直感的に理解してきた在来知にもとづく先住民族（のハンターたち）の環境への深い理解が、非生物資源から得られる富の最大化を図る必要条件になると考えられるからである。

国際関係論とアンソロポシーン

北極ガバナンス研究の項を締めるにあたり、Takahashi（2019d; 2019f）の成果にもとづきつつ、これまでの社会科学研究の「前提」をいま一度振り返り、その課題を明示することで、小括に代えたいと思う。その前提とは、人間と自然との間に線を引き、自然を他者化することで、生成し、成長してきた、少なからぬ社会科学の学としての前提を指している。特に、北極ガバナンス研究の中核的な存在である国際関係論においては、このことが顕著に見られていた。すなわち、Thomas Hobbes

や John Locke に代表されるように、学問としての国際関係論がよって立つ思考の前提には、自然が、それだけで完全に自足的かつ持続可能な状態と考える回路がなく、自然（環境）は人間との関係から切り離して対象化する、つまり人の手によって管理されてはじめて、その「原始性」が払拭されるものという仮定があった。だから、国際関係論は自然を、自己の問題として昇華する機能を持ち合わせておらず、それは他者化する客体に過ぎないか、捨象される対象であり続けた。

しかし、アンソロポシーン（Anthropocene）※8、プラネタリー・バウンダリー（planetary boundary）※9、プラネット・ポリティクス（planet politics）※10 などに代表される、人間活動が地球それ自体の将来を強力に規定していることが指摘される昨今、このような思考回路は十分に成立しなくなった（付言すれば、不平等な世のなかの仕組みが存在するのに、あらゆる「人間」に「罪」を背負わせるかのようなニュアンスをともなうアンソロポシーンを批判的に受け止める研究者も存在する。例えば、米国の環境史家である Moore（2016）[8] は、行き過ぎた資本主義こそがすべての原因であるとして、「キャピタロシーン（Capitalocene）」※11 を主張している。だから自然なるものを独立変数としてのみ処理するのではなく、従属変数として設定していくマインドが求められているわけだが、とはいえ、そもそも国際関係論に、そして国際関係論者（研究者）に、現実世界の、かなり核心的なマテリアルターンを受けとめる素地があるのだろうか。自然に原初的な性格を与えることで「人間」としての自らの立場を正当化してきた「私たち」は、自然を含む事物に対して、極めて画一的な態度を示してきた長い歴史があるからである。アンソロポシーンなる時代のなかで、私たちに求められているのは、既存のマインドセットのなかで事物を処理するのではなく、人間だけからなる世界もなければ、閉じた聖域としての純粋な自然も存在しないことを理解し、人間と自然とを個別の変数として処理するのではなく、相互乗り入れ可能な要素として取り込むことである、というのが特に Takahashi（2019d）での主張であった。

こうした問題に１番縁遠いと思われる北極ガバナンスに関心を示す研究者こそ、すべての事物に通底する人間と自然の相関を意識しながら、自然を他者化すること／しないこと、両者の連関に着目することの意義を意識し、思考を展開していく必要があるといえる。

注：

※1 氷を割ることのできる強固な船首と氷力に耐える頑強な船体および大きな推進力を有し、他の船の支援や氷海中での作業を行う船である。耐氷船は、砕氷船の助けを借りて氷のある水域を航行する能力のある船のことである。これらの船はアイスクラス船とも呼ばれる。

※2 衝突予防と人命安全のために、SOLAS条約によって定められる対象船舶は、搭載が義務付けられている装置である。AISが発する電波は衛星でも受信することができ、船の位置や速度などを、衛星を通じて知ることができる。

※3 氷海域を航行する船舶の安全、船員の安全、ならびに海洋環境保護を図るために、船舶の構造や設備が一定の規格を満たしている耐氷船・砕氷船に対し、船級協会が与える等級のこと。

※4 国連のIMOが極海域を航行する船舶に対して定めた規則であるPolar Codeに準じて、国際船級協会連合（船舶の検査機関である船級協会の集まり）が極海域を航行する船舶への要求事項を定めた共通規格（アイスクラス）。

※5 カナダが北極海沿岸海域における結氷期の船舶航行管理のために開発したZone Date Systemにおいて使用されるパラメータであるIce Numeralを改良したもの。

※6 Nakanowatari, T. et al., 2016. Medium-range forecast skill of sea ice extent in the Arctic Ocean from TOPAZ4, The Seventh Symposium on Polar Science.

※7 各年の北極国際シンポジウムについては、PCRCのホームページ（www.research.kobe-u.ac.jp/gsics-pcrc/ja/index.html）より確認可能。

※8 現在形成されつつある地層が人類という生物種の活動による地球環境の変化によって完新世とは異なる地層となりつつあり、人類の活動の痕跡が地層に永続的に残ることが予測されるという地質学的な事実を根拠に、私たちが生きている現在を指す地質年代として2000年に大気化学者のポール・クルッツェンと生物学者のユージン・ストーマーによって提唱された概念（大村 敬一「宇宙をかき乱す世界の肥やし：カナダ・イヌイトの先住民運動から考えるアンソロポシーン状況での人類の未来（1）」、『現代思想』2017年12月号、p.181より引用）。

※9 持続可能な人間活動を行うための、地球システム過程/要素（気候変動、海洋酸性化、成層圏オゾンの破壊、窒素とリンの循環、グローバルな淡水利用、土地利用変化、生物多様性の損失、大気エアロゾルの負荷、化学物質による汚染）の変動許容限界（バウンダリー）。

※10「専らヒトに焦点を当てる既存の政治学系の議論（中略）とは異なり、「自然とヒト」をあくまで切り離さずに一つの枠組みとして捉え、かつ両者の生存/絶滅の問題に取り組む」ことを構想する新たな政治学の動き（前田 幸男「気候変動問題から見る「惑星政治」の生成：「人新世」時代に対応するための理論的諸前提の問い直し」、『境界研究』第8号、2018年、p.91より引用）。

※11基本的に「人類の活動の痕跡が地層に永続的に残ることが予測されるという地質学的な事実」という人新世の説明を共有するが、その根本原因をヒトではなく、資本主義という仕組みの暴走にあるとする見方。

引用文献：

1) Arctic Bulk AG, 2010. NSR2010. http://www.arcticbulk.com/page/242/NSR_2010, 最終閲覧2018年1月.
2) SCF Sovcomflot, 2012. SCF Group Strategy Review, ARCTIC SHIPPING PERSPECTIVES. http://2012.atomexpo.ru/mediafiles/u/files/Present2012/Ambrosov.pdf, 最終閲覧2018年1月.
3) Yamaguchi, H., 1995. Experimental Voyage through Northern Sea Route. The Proceedings of INSROP Symposium Tokyo '95, SHIP AND OCEAN FOUNDATION.
4) Sakov, P. et al., 2012. TOPAZ4: an ocean-sea ice data assimilation system for the North Atlantic and Arctic. Ocean Science, 8, 633-656. doi: 10.5194/os-8-633-2012.
5) Descola, P., 2014. Beyond Nature and Culture. The University of Chicago Press, Chicago and London. ISBN 978-0-226-21236-4.
6) UNESCO, 1978. Intergovernmental Conference on Environmental Education organized by Unesco in co-operation with UNEP, Tbilisi (USSR), 14-26 October 1977. Final Report, Paris.
7) Kofinas, G. P. et al., 2010. Resilience of Athabascan subsistence systems to interior Alaska's changing climate. Canadian Journal of Forest Research, 40, 1347-1359. doi: 10.1139/X10-108.
8) Moore, J. W., 2016. Anthropocene or Capitalocene? Nature, History, and the Crisis of Capitalism. Oakland: PM Press, 222pp. ISBN 978-1629631486.