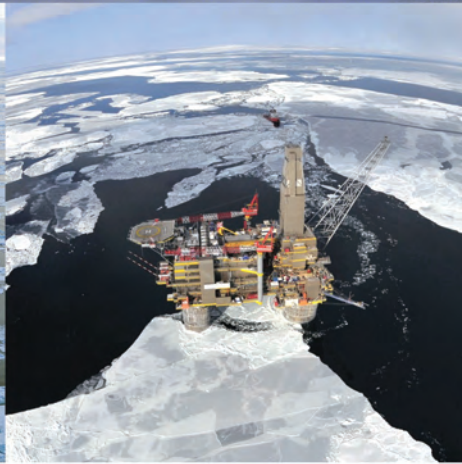


日本北極海会議 報告書



平成24年3月

海洋政策研究財団
(財団法人 シップ・アンド・オーシャン財団)

はじめに

海洋政策研究財団は、1993年から1999年にかけて日本財団の支援の下で「国際北極海航路開発計画」(INSROP/JANSROP)を実施し、2002年から2006年にかけては「北極海航路の利用促進と寒冷海域安全運航体制に関する調査研究」(JANSROP II)を実施するなど、長年にわたり北極海航路の問題に取り組んでまいりました。

地球温暖化現象は、地球上の至る所で様々な形で影響を及ぼしつつありますが、特に北極海は、気温の上昇に敏感で、まさに気候変動のインディケーターといわれています。気候変動に関する政府間パネル(IPCC)第4次報告によると、「北極圏」における気温上昇は、地球規模平均より遙かに大きいことが90%以上の確度で確実であると報告されています。そして、近年の海氷面積は、前世紀後半の平均値(約700万km²)から大きく減少しています。この減少幅は年-年変動によるものとするには過大であり、近年の北極海の海氷面積に明らかな減少傾向を見ることができます。

さらに近年、北極海に関しては、このような地球温暖化による自然環境・生態系の変化や埋蔵する資源開発への期待などから、人々の関心が強くなってきています。我が国は北極海の沿岸国ではないものの、北極海の気象変化が我が国を含む地球全体の気象現象に大きな影響を与えること、北極圏の資源開発に我が国もすでに関わっていること、あるいは今後大いに関わるべきであること、北極海航路による欧州との航路短縮により様々な影響を受ける可能性が高いこと、安全保障やガバナンスに課題があることなどの多くの理由により、北極海の問題と密接な関わりを有しています。

一方で、従来我が国においては、北極圏及び同海域の重要性に対する認識が低く、そのため国レベルでの調査研究活動はほとんど実施されておらず、北極海や周辺各国の動向や情報等が不足している状況にありました。

そこで、平成22年度に国際法、安全保障、科学調査、造船、海運、気象観測など各分野の有識者からなる「日本北極海会議」を発足させ、本年度までの約2年間で北極海問題を多元的かつ統合的に把握し、我が国が取るべき政策や戦略に関して国益と世界益を図ることを目的として検討を行って参りました。このたび、「日本北極海会議」は、北極海の科学調査、資源、航路、安全保障や管理体制の分野について、それぞれの現状と相互関係、将来動向、問題点について分析、整理を行い報告書として取りまとめました。

本報告書が、北極海の資源開発や航路啓開、北極海の環境保全や的確なガバナンスを推進するにあたり、少しでもお役に立つことが出来ればと思います。

最後に、日本北極海会議の委員及び委員会に参加いただいたオブザーバー各位並びに本報告書を取りまとめるに当たりご協力いただきました方々に深くお礼申し上げます。

平成24年3月

海洋政策研究財団
会長 秋山 昌廣

「日本北極海会議」特別顧問、委員リスト

(敬称略)

特別顧問

笹川陽平 (日本財団会長)

委員

西元宏治 (専修大学 法学部 准教授)

中谷和弘 (東京大学大学院 法学政治学研究科 教授)

菊地隆 (JAMSTEC 北極海総合研究チームリーダー)

河宮未知生 (JAMSTEC 地球システム統合モダリング研究チーム 主任研究員)

末岡英利 (東京大学 工学系研究科 特任教授)

合田浩之 (日本郵船 調査グループ 総合調査チーム チーム長)

山本雅也 (ウェザーニューズ社 WIN 衛星プロジェクト)

木戸川充彦 (日本海事協会 業務執行委員 船体部長)

秋山昌廣 (海洋政策研究財団 会長)

北川弘光 (元北海道大学教授、海洋政策研究財団特別研究員)

秋元一峰 (海洋政策研究財団 主任研究員)

目 次

1. 北極海及び北極圏を取り巻く状況	1
1. 1 北極海の自然と環境.....	1
1.1.1 北極圏.....	1
1.1.2 北極海の地勢.....	2
1.1.3 北極海の気候.....	3
1.1.4 地球温暖化による北極海への影響.....	4
1.1.5 北極圏の生態系：温暖化影響と絶滅危惧種.....	6
1. 2 北極圏の社会・経済.....	9
1. 3 北極圏及び北極海を取り巻く世界の動き.....	11
1.3.1 北極諸国をめぐる動き.....	11
1.3.2 エネルギー資源.....	12
1.3.3 水産資源.....	13
1.3.4 北極航路.....	14
1. 4 先住民問題.....	16
2. 北極海に関する科学調査・研究	18
2. 1 国際的な組織・プログラム.....	18
2.1.1 国際極年.....	18
2.1.2 国際北極科学委員会.....	19
2.1.3 北極評議会.....	20
2.1.4 国際科学会議.....	21
2.1.5 北極研究計画に関する国際会議.....	22
2.1.6 リモートセンシング.....	23
2. 2 我が国の調査・研究の現状.....	25
2. 3 欧州・北米の調査・研究の現状.....	31
2. 4 アジア各国の調査・研究の現状.....	41
2. 5 我が国のとるべき対応.....	42
3. 北極圏の資源開発・利用	45
3. 1 エネルギー・鉱物資源.....	45
3.1.1 北極圏のエネルギー・鉱物資源ポテンシャル.....	45
3.1.2 北極圏各国のエネルギー資源生産動向.....	48
3.1.3 国際市場と北極圏の資源開発.....	56
3.1.4 北極海のエネルギー・鉱物資源開発における課題.....	58

3. 2	北極海の水産資源と利用	60
3. 2. 1	北極海の漁業	60
3. 2. 2	北極海辺縁部の漁業	62
3. 2. 3	地球気候の変化と北極海の水産資源	65
3. 2. 4	北極海の水産資源管理	66
3. 2. 5	課題と展望	69
4.	北極航路	71
4. 1	北極圏の交通・輸送インフラ	71
4. 1. 1	北極圏の居住地	71
4. 1. 2	鉄道網	72
4. 1. 3	道路網	74
4. 1. 4	北極海の港湾	75
4. 2	ロシア北極圏の物流	77
4. 2. 1	河川舟運	77
4. 2. 2	鉄道輸送	80
4. 3	北極航路	82
4. 3. 1	北極航路の沿革	82
4. 3. 2	北東航路	86
4. 4	国際物流と北極海航路	91
4. 4. 1	国際海上物流の動向	91
4. 4. 2	海賊問題等の不安定要因(チョークポイント問題)	92
4. 4. 3	北極海航路の展望	93
5.	先住民問題	99
5. 1	世界の先住民	99
5. 2	北極圏における先住民問題	101
5. 2. 1	一般的背景	101
5. 2. 2	北極圏における先住民	102
6.	安全保障	104
6. 1	融氷の北極海の水産資源と利用	104
6. 2	北極海を巡る安全保障環境の現状と各国の対応	105
6. 2. 1	ロシアの動向	105
6. 2. 2	アメリカの動向	106
6. 2. 3	その他のプレイヤーの動向	108

6.2.4	軍事力整備の状況	109
6.2.5	治安警備・災害救助	110
6.3	日本の防衛政策への影響と課題	111
7.	北極海の管理体制	112
7.1	北極海の管理体制の特徴	112
7.2	北極海をめぐる国際法	113
7.3	北極海における国際協力—ソフトロー—	119
7.4	今後の動向	121
7.5	日本の取るべき対応	121
8.	まとめ	124

資料編

資料-1	日本北極海会議 開催実績	資-1
資料-2	北極圏の気候	資-3
資料-3	地球温暖化による北極海への影響	資-5
資料-4	北極海沿岸の主要居住地点	資-9
資料-5	2011年の北極海航路運航記録	資-10
資料-6	氷海調査船の概要	資-11
資料-7	先住民問題	資-12

1. 北極海及び北極圏を取り巻く状況

1. 1 北極海の自然と環境

1.1.1 北極圏

北極圏の定義は、海事分野の国連の専門機関である国際海事機関や生態学等学問分野によって異なるが、地理学的には北緯 66 度 33 分 39 秒 (66.56083 度) 以北の地域を指し、この地域では冬至に太陽が昇らない極夜となり、夏至には太陽が沈まない白夜となる。このほか、北極海とツンドラ気候区を指して使う場合もある。生態系分野では植生の差異に注目しての地域区分が用いられるが、植生区分であっても詳細な区分については植物生産力に着目した区分などがあり、地域区分定義に関しては常に注意する必要がある。また Arctic Council(CAFF) では、樹木限界線より北側の地域を北極圏と定義し、ここでは最も高温となる夏期の月平均気温が 10~12℃以下となる。この定義によれば北極圏陸域面積は約 7.5 mil.km²、全地球面積の 5.5%程に当たる。CAVM(Circumpolar Arctic Vegetation Map) の定義に従えば北極圏は夏期最高月平均温度 6℃を境界として High Arctic 及び Low Arctic に二分される。

北極圏に国土をもつ国家は、ノルウェー、スウェーデン、フィンランド、ロシア、米国、カナダ、デンマーク (グリーンランド)、アイスランドの 8 カ国である。

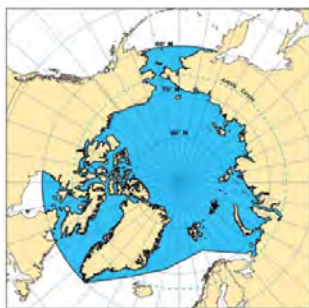


図 1.1 IMO の定義する北極海

北極海のロシア側では、白海に面するアルハンゲルスクが最も大きな歴史的な都市であり、18 世紀にピョートル大帝がバルト海沿岸をスウェーデンから奪取し、サンクトペテルブルグを建設するまでは、冬季結氷するものの、ロシア唯一の商業港として栄えた。この他、多少なりとも都市形態を有する北極海沿いの港としては、ノルウェー最北のキルケネス、ロシアの不凍港ムルマンスク、ナリヤン・マル、オビ川河口のノーヴィ・ボルト、エニセイ川河口近くのディクソン、少し上流のノリリスク、レナ川河口のティクシ、チュトコ地方のペベク、ベーリング海峡を越えてアナディールがある。ヨーロッパ最北では、アイスランドのアーケレイリ、スバルバル諸島のロングイヤールビンがある。

北米大陸側は、アラスカ州のバロー、プルドー・ベイ、カナダのレズリュート、グリーンランド北西端のカーナークが上げられるが、いずれもロシア側に比して人口が少なくかつ町数も僅かである。

1.1.2 北極海の地勢



図 1.2 北極海

北極海は一般に馴染み深いメルカトル図法で見ると、広大な大洋と勘違いされ易いが、地球儀で見れば全く異なり、国際水路機関(IHO)の定義によればユーラシア大陸、北米大陸、グリーンランドに囲まれた面積およそ 1,400km²の世界最小の Ocean である。しかし、海洋学分野では、海水循環の観点から大西洋に從属する sea とする学者もいる。この北極海の面積は奇しくも南極大陸とほぼ等しい。北極海西端はノルウェー海およびグリーンランドを越えてグリーンランド海に、さらには北大西洋へと繋がる。スカンジナビア半島とグリーンランド間のフラム海峡は北極海の海水循環において主要な役割を担っている。グリーンランド、カナダ間には、エルズミア島、クィーンエリザベス諸島、バンクス島があり、複雑な水路を形成し、バフィン湾、デービス海峡を経て大西洋に繋がる。

一方、アジア側の北極海東端では、ベーリング海峡が北米大陸とユーラシア大陸を分つが、ベーリング海峡は幅約 80km、ロシア側で最大水深 60m の狭隘な海峡であり、西のフラム海峡とは対照的である。ベーリング海峡は両大陸を分かっているが地質学的には連続している。また、以前は海峡が海氷で覆われた冬季には、氷上を往来することもできた。ベーリング海峡を南に出れば、ベーリング海があり、アリューシャン列島を挟んで北太平洋に接続する。また、ベーリング海は、カムチャツカ半島と千島列島が境界を成すオホーツク海へと繋がる。

北極海の平均深度は 1,330m であるが、その中央部には、水深約 4,000m の深海平原があり、最深部は 5,440m に達する。ロモノソフ海嶺は、東シベリア海からリンカン海に横たわり、北極海を北欧側（ユーラシア海盆）とアラスカ側（アメラシア海盆）に 2 分する。その頂上部水深は 841m である。ロモノソフ海嶺の両側には、北欧側にナンセン・ガッケル海嶺、カナダ側にアルファ海嶺がある。大陸棚は海域の約 3 割を占め、残り 7 割は水深 1,000m を超える海域である。北米大陸側の大陸棚は沿岸近傍に限られているが、ユーラシア大陸の大陸棚は沖合遠く広がり、この地を覆った最終氷期の巨大氷床の影響を受けて、ユーラシア大陸北東部および大陸棚海底には現在なお永久凍土帯が存在する。北極海ユーラシア大陸沿いの沿海は西からバレンツ海、カラ海、ラプテフ海、東シベリア海、チュクチ海と呼ばれる。ノバヤゼムリヤはバレンツ海とカラ海を、セベルナヤゼムリヤ諸島はカラ海とラプテフ海を、ノボシビルスク諸島はラプテフ海と東シベリア海を、ウランゲル島を東シベリア海とチュクチ海とをそれぞれ区分する代表的な諸島である。この他、ゼムリヤ・フランツ・ヨシフ諸島、スバル諸島、アイスアイランドが北極海を取り囲む。諸島の氷河は棚氷となり、やがて海洋へ出て風化しつつ漂流する。アムール川を除き、シベリアの大河は北極海へ注ぎ、またアラスカの大河も同様であり、これら河川からの淡水流入は北極海の自然及び生態系に大きな影響を与える。

1.1.3 北極海の気候

夏期の北極圏は、北極域に特有な雲や霧の存在と雪氷の大きな反射量のため、気温はあまり上昇しない。北極海の海面気温の最高最低値の差は、熱容量の大きな海水の存在により 30 度程度である。多年氷が広く存在する海域では、海水の融解潜熱のために海水面温度は 0 度付近に保たれている。熱伝導率が低く反射率の高い海水は、大気・海洋間の熱移動・熱交換に大きな影響を与えている。海水生成過程で排出される高濃度塩水（ブライン）は、周囲の海水と混合しつつ高濃度低層水を形成し、海洋深層大循環を駆動する。北極域に始まる海洋深層大循環は、非常に長い時間サイクルをもって地球全般の気候に影響を及ぼす。

北極海には、シベリア大河から流入する汚染に加え、北半球の産業圏からの汚染物質が、北極海に流入する海水やエアロゾル（大気中に浮かぶ液体または固体の微粒子）を介してもたらされている。このエアロゾルの状態も北極の気候に影響する。気温の低下に伴って急速に減少する可降水量（地表から上空までの空間に存在する水蒸気が全て雨となって降るとした水量）は、北極域では 5.5~7.5mm であり、南極域に比較すればかなり多い量となっている。極低気圧（地上風速が 17 メートル毎秒以上）は極めて強力な低気圧であるが、極気団と温帯気団の境界である極前線の極側に冬期に急速に発達して現れ、北極海沿岸地方の町村に時として多くの被害をもたらしたり、英国北部に豪雪を降らせたりすることが知られる。

1.1.4 地球温暖化による北極海への影響

(1) 北極海の家氷衰退

北極圏における地球温暖化の影響については、IPCC 第3次報告書 TAR でも詳細に述べられているが、その第4次報告書 AR4 (2007年) では、人為起因の影響について TAR より大きく踏み込んだ予測が試みられている。北極圏の自然に関わる事項については、第一作業部会の「政策決定者向け要約」に詳述されている。

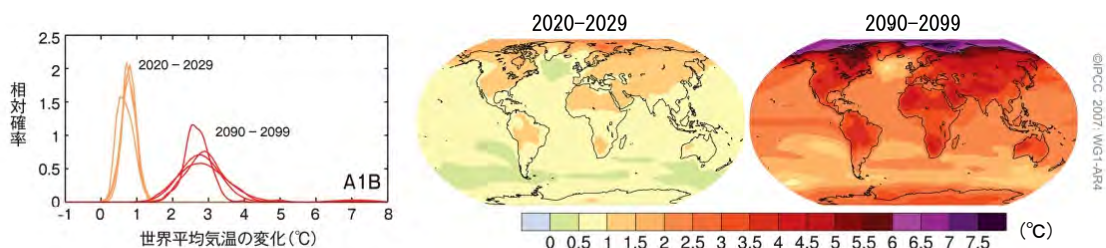


図 1.3 地球の気温上昇予測 (IPCC AR4)

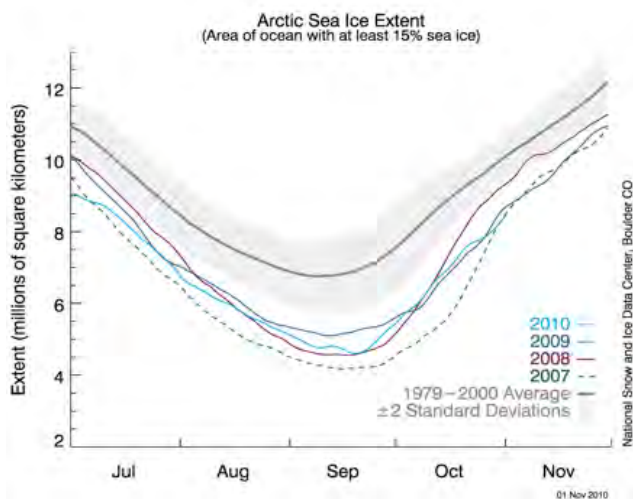


図 1.4 北極海の家氷面積

北極温暖化の影響は北極海を覆う海氷の面積に端的に見ることができる。図1.4は、6月から11月にかけての北極海の家氷面積の変化を示したものであり、1979年から2000年までの期間と近年の家氷面積が比較されている¹。近年の家氷面積は、前世紀後半の平均値(年間ボトム:約700万km²)から大きく減少している。この減少幅は年々変動によるものとするには過大であり、近年の北極海の家氷面積に明らかな減少傾向を見ることができる。特に2007年9月には、人工衛星による観測が開始されて以来最小の家氷面積(年間ボトム:約420万km²)が記録された。更に北極海の夏季最小家氷面積を少ない年の

¹ SEARCH Sea Ice Outlook (<http://www.arcus.org/search/seaiceoutlook/2010/summary>)

順に並べると、2007年に続いて、2011年、2008年、2009年、2010年と最近の5年が海氷の少ないトップ5となっており、北極海の海氷減少が明らかに進行していることが分かる。なお対照的に南極周辺の海氷面積には、年々変動はあるものの、長期にわたる減少傾向は認められていない。

(2) 海水の酸性化

急激な海氷減少が進行する北極海は、通常の海洋酸性化の過程に加えて、海氷融解水の増加による希釈効果に加わることで、世界で最も早く炭酸カルシウムが溶けやすい海域となったことが観測から明らかになっており²、生態系への影響が危惧されている。これも温暖化に伴って北極海に現れた環境変化の一端である。今後の進行及び他海域への影響を注視する必要がある。

(3) 地球温暖化が北極に及ぼす影響

温暖化の影響は、海氷減少にとどまらず動植物・人間社会を含めた極めて広い範囲に及び、今後も継続・増大すると予想されている。北極評議会（Arctic Council: AC）は、国際北極科学委員会（International Arctic Science Committee: IASC）との共同プロジェクトとして、このような北極の変化を分析・評価する Arctic Climate Impact Assessment（ACIA）を実施した。ACIAは、北極の変化とその影響の現在そして将来予測を、以下の10種類の Key Findings としてまとめた³。

- 1) 北極の気候は急速に温暖化しつつあり、今後も更なる温暖化が予想される。
- 2) 北極の温暖化の影響は全地球規模に及ぶ。
- 3) 北極の植生分布が変化し、これが広範囲に影響を及ぼすであろう。
- 4) 動物種の多様性・生息期・分布が変化するであろう。
- 5) 沿岸部の集落・施設に対する暴風雨の被害が増加している。
- 6) 海氷減少により北極海の海上交通と資源開発の動きが活発化するであろう。
- 7) 道路・建造物などの施設が凍土の融解による被害を蒙る。
- 8) 先住民族の経済・文化は大きな影響を受けている。
- 9) 紫外線レベルの増大により人間・植物・動物が影響を受ける。
- 10) 各種の変化の相互作用により社会と生態系が影響を受ける。

² 独立行政法人海洋研究開発機構およびカナダ漁業海洋省海洋科学研究所：“北極海が炭酸カルシウムの殻を持つ海洋生物にとって住みにくい海になっていることを初めて発見～海洋酸性化と海氷融解の二重の影響～”、JAMSTECプレスリリース、http://www.jamstec.go.jp/j/about/press_release/20091120/、2009.11.20.

³ ACIA, Impacts of a Warming Arctic, Arctic Climate Impact Assessment, Cambridge University Press, 2004, 2008.

北極の変化は現在も続き拡大している。北極の氷雪圏 (cryosphere)⁴ について、ACIA のフォローアップとしてその後の変化を分析したレポート”Snow, Water, Ice and Permafrost in the Arctic” (SWIPA) では、例えば、今後 30 から 40 年後には夏の北極海は無氷域となる可能性があるなど、15 種類の Key Findings を挙げて北極のさらなる変化を示している⁵。このような変化は将来にわたって継続し、生態系や社会などに様々な影響を与えると予想される。IPCC AR4 では第3次報告書 TAR に引き続き、最も温暖化の影響を受ける可能性がある地域として、アフリカや島嶼域と並んで北極が挙げられている。

1.1.5 北極圏の生態系：温暖化影響と絶滅危惧種

(1) 北極圏の生態系

生態系は、気候、土壌等の陸域条件、海水物理・化学的状況により大きな影響を受け、ウイルス、バクテリアから哺乳動物、人類に至る全ての生物を対象とすることから、研究調査の大きな障壁となる過酷な自然を抱える北極圏における動態データはようやく研究調査の端緒に付いた段階にある。現状は亜北極圏以南のデータに比して著しい差異がある。地球温暖化の影響を最も顕著に受ける北極圏において、ようやく AC の CAFF を中核とした包括的な研究が着手されたことは高く評価されるべきではあるが、生態系変化を比較する水準とも言うべき基本データを欠くことから、研究には厳しい道程が横たわる。

環境の厳しい陸域に生育、生息する生物に比して、海洋は過冷却水温度を考慮したとしても -4~30℃ の穏やかな世界であり、栄養分も豊富である。鳥類を除けば、陸域では種の移動速度が極めて低く、多くの場合、移動にはエネルギーが必要となるが、海洋では海流の存在と浮力の作用があり、陸域生物に比して種の移動は容易である。生育・生息環境が全く異なる陸域、海域（水域）であっても、種の存在は相互関係が濃密に関わり、陸域、海域に区分して生態系を論ずるには自ら限界がある。

北極圏の生態系は、植生と魚類、鳥類、哺乳動物に分けて論じられるが、いずれも気候、海水動態（海流・水温・塩分濃度等）の影響を強く受け、近年の北極海における夏期海氷衰退は、北極圏の全ての生物種に影響を及ぼしている。渡り鳥や回遊性の高い魚類、動物は、北極圏のみならず地球各地の自然状況にも支配されているため、北極圏のみの影響を分別することが難しい。

昨今、広く関心を集めている種の絶滅については、その生態系保護に関して国際社会においてかなり以前から注目され、下記のような条約、協定等が締結されている。またその議定書については定期的な改訂作業も行われている。

⁴ Cryosphere：大気と接している地球表面の表層水が凍っている状態にある地域をさしており、海氷、雪、氷河や氷冠、結氷した河川や湖沼、凍土を含む凍結した地面に覆われた地域がこれに含まれる。

⁵ Arctic Council, SWIPA 2011 Executive Summary. p. 15.

Migratory Birds Convention: 1916 (渡り鳥)

International Polar Bear Convention: 1973 (白熊)

Porcupine Caribou Management Agreement: 1987 (カリブー : トナカイ)

International Convention on Trade of Endangered Species (CITES or Washington Convention): 1973 (絶滅危惧種の国際取引)

Convention of Biological Diversity (CBD): 1992

CITES (ワシントン条約) は、1972年6月のストックホルム開催の「国連人間環境会議」での議論を受けての条約で、絶滅の危機に瀕している野生動物の保護を目的とし、絶滅の恐れのある野生動植物の国際的な売買により希少種の絶滅を防止することが目的となっている。種の個体ばかりでなく、その一部である毛皮、牙なども対象に置き、約1000品目が取引規制対象となっている。ただし白熊やアザラシ (EU 規制) の毛皮に対する規制については先住民集団からの反論があり、留保されている。

生物の多様性に関する条約(CBD)は、CITES、ラムサール条約を補完し、生物の多様性を包括的に保全し、生物資源の持続可能な利用を行うための枠組みを設けたものである。

(2) CAFF による北極圏生態系調査

AC の CAFF は、Arctic Biodiversity Assessment (ABA) 及び Circumpolar Biodiversity Monitoring Program (CBMP) を中核として、北極圏の生態系調査研究を行い然るべき提言をおこなっている。ABA は主として生態系変化に関わる政策決定に必要な報告あるいは提言書の作成を担い、CBMP は現在活動中の他機関と協働して政策決定の根拠たるべきデータを作成するのが主務である。その業務は、下記の生物多様性関係事業成果を調査研究の基盤に置き、かつこれら関係機関との協働作業も含んでいる。

AC PAME and AMAP,

AC Oil and Gas Assessment,

Nordic 2010 Biodiversity Assessment,

Impacts of Climate Change on Biodiversity and Ecosystem Goods and Services in the Barents Region,

Canadian Ecosystem Status and Trends Report,

NOAA's State of the Arctic Reports,

UNEP Global Environment Outlook 4 (GEO-4),

UNEP/GRID-Arendal and UNEP-World Conservation Monitoring Centre,

etc.

CAFF は、2010 年が国際生物多様性年(International Year of Biodiversity)であることも視野に入れ、2011 年、“Arctic Biodiversity Trends 2010: Selected indicators of change”を公表した。この報告は、海洋分野のみではあるが、1989 年の”The Arctic Seas: Climatology, Oceanography, Geology, and Biology”⁶以来の包括的な報告として高く評価されよう。

検討生態系指標は

- 1)種の変化、特にカリブー、白熊、海鳥、サケ
- 2)生態構造：養分指標
- 3)生息地：ツンドラ、樹林帯、海氷
- 4)生態系影響因子：林野火災、昆虫大発生、植物フェノロジー⁷
- 5)人類の健康と広義の福祉：伝統的食生活、医薬品、野生病原菌
- 6)政策対応：保護地域、絶滅危惧種の状況

について総計 22 項目である。主たる成果は下記の 7 項目である。

- 1) 北極圏特有の動植物生息環境には大きな変化が見られる。海氷、ツンドラ、サーモカルスト水池、永久凍土ピート地などが衰退。
- 2) 北極圏の種の大半には大きな変化は見られないが、北極圏に暮らす人々にとって重要な種、及び世界視野で重要な種の幾つかは減少傾向にある。
- 3) 地球温暖化は北極圏生態系に最も大きなストレスを与えている。
- 4) 1991 年以降、北極圏全体における保護区面積は増加しているが海洋保護区については依然懸念すべき状況にある。
- 5) 北極圏における生態系変化は、北極圏に生活を営む人々に正負両面の影響をもたらしている。
- 6) 調査結果の高次の詳細な評価及び対応策の策定には長期に亘る観察調査が必須である。
- 7) 北極圏生態系の変化は、地球全般の諸変化がもたらしたものである。

北極圏の絶滅危惧種のうち、CAFF の調査によって取り上げられている主たるものとして、トナカイおよび白熊がある。野生のトナカイ、カリブーについては 2000 年代初期に比して約 33%減少、また大きな個体群も減少していることが指摘されている。白熊については 19 箇所の生息地を確認し、1 箇所では個体数増、3 箇所で変わらず、8 箇所で減少、7 箇所は資料不足のため不明となっている。

⁶ Yvonne Herman 編集で 888 頁に及ぶ大著。生物分野では研究の主体はベントス系で、主としてロシアの研究者による有孔虫、甲殻類、ヒドロ虫類などの詳細な研究など。

⁷ フェノロジー：生物季節学、花暦学。季節的におこる自然界の動植物が示す諸現象の時間的変化およびその気候あるいは気象との関連を研究する学問分野（岩波生物学辞典第 4 版参照）。

(3) 今後の問題

CAFF の結論にも述べられているように、生態系動態を把握するためにはかなり長期の観察調査が必要である。北極圏の気候には、北極振動、北極ダイポール・アノマリーなど数十年規模の変動があり、北極圏への暖海流の流入、海氷衰退などがあるのに加えて、海洋生態系では、その中核を成す魚類にはレジーム・シフトを考慮する必要があるからである。

1. 2 北極圏の社会・経済

厳しい気候条件ゆえに北極圏の都市の数はごく限られており、ロシアのムルマンスク、ノリリスク、ボルクタ、およびノルウェーのトロムソなどがあるにすぎない。これ以外の居住地は限定的で、戦略上の拠点、資源開発拠点、科学研究観測拠点、および古くからの少数民族居住地などが遠く離れて散在する。特に沿岸部は、陸上交通がほとんど期待できず、居住地は非常に限られている。

北極海に広大な沿岸を有するロシアでは、北極海沿岸に戦略上の拠点、資源開発拠点および古くからの少数民族居住地として幾つかの居住地がある。オビ川、エニセイ川、レナ川、インジギルカ川の河口域には港湾があり、北極海航路を通じて物資の供給を受けるとともに、河川舟運の起終点ともなっている。カラ海やペチョラ海の一部の資源開発拠点には鉄道・道路が開通しているものの、多くの沿岸居住地には陸上交通路がなく、物流は北極海を通じた海上輸送、河川中流域にある鉄道結節点からの河川舟運、および冬の道路に頼っている。

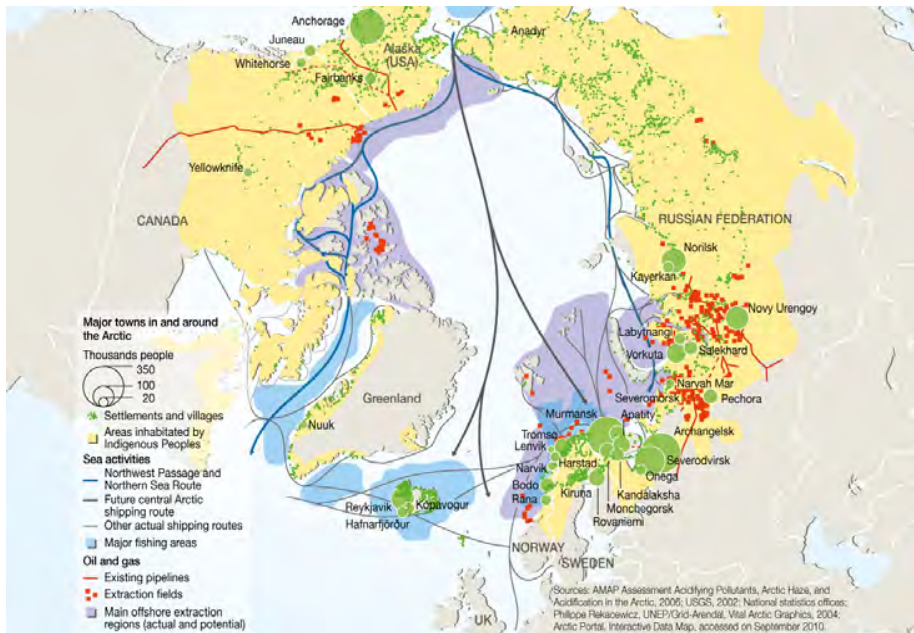


図 1.6 北極圏の居住地

ロシア北極海沿岸における主要な経済・産業圏は、古くからの軍事拠点であり不凍港でもあるムルマンスク、エニセイ川河口域のノリリスクおよび白海のアルハンゲルスクなどである。ノリリスクでは世界最大級のニッケル鉱山が稼動しており、生産物の積み出しや開発資機材・各種物資の輸送は、北極海航路を利用して通年で行われている。このほか、バレンツ海・ペチョラ海・カラ海沿岸での石油・天然ガス開発などが進行中である。また極東地域では、ペベクでの金開発（カナダ資本参加）や、イガルカ周辺でのダイヤモンド開発などが進められている。

ロシア以外では、ノルウェー最北部のキルケネスにおいて鉄鉱石開発が行われ、北極海航路を通じて東アジアにも運ばれるようになった。また、ノルウェー沖バレンツ海の油田やグリーンランド沖の油田鉱区の入札が行われている。北米側では、プルドー・ベイの油田開発、カナダの金開発などが行われている。

こうした北極海沿岸での資源開発は、地域によっては、古くから居住・生活してきた少数民族の生活基盤や環境にも種々の影響を及ぼしており、問題も生じている。

1. 3 北極圏及び北極海を取り巻く世界の動き

1.3.1 北極諸国をめぐる動き

北極点は公海上にあり、南極大陸のように国家等に領有されうる陸地はない。このため、その国際的な管理や利用は国連海洋法条約等、海洋関連分野の国際法に依拠することになる。また、北極海は5つの沿岸国(アメリカ、カナダ、デンマーク、ノルウェー、ロシア)に囲まれたいわば大きな地中海であり、北極海に接続する海域に位置するアイスランド、スウェーデン、および北極圏に国土を持つフィンランドの3ヶ国を加えた8ヶ国が、北極海の航行や資源利用などの経済活動および海洋環境に関する直接的な利害に関わる国となっている。

1996年、この北極諸国8ヶ国による北極圏環境保護戦略を母体として、高レベル政府間協議体である北極評議会が設立された。評議会には北方民族の代表も参加している。また、オブザーバーとして非北極諸国の参加も認められ、現在フランス、ドイツ、ポーランド、スペイン、オランダ、イギリスが参加を認められている。このオブザーバー参加に関しては、日本、イタリア、中国、韓国、EUが参加申請を出しているものの凍結され、現在はアドホック・オブザーバーとして、会合ごとに参加申請を行い、特定の会議について参加が認められている状況が続いている。

北極評議会には6つのワーキンググループがあり、科学・技術の専門家グループが定期的に会合を開催し、政府高官級会議にその成果が報告されている。海洋環境の保全と持続的利用に関するワーキンググループ(The Protection of the Arctic Marine Environment Working Group: PAME)では、北極海における船舶航行(The Arctic Marine Shipping Assessment: AMSA)、石油・ガス開発(Arctic Council Offshore Oil and Gas Guidelines)等に関するガイドラインや、海洋環境に関するレポートなどを公表している。

北極海における国際法的な係争として、米国とカナダ間の領海とEEZ未確定領域の問題、カナダとデンマーク間のハンス島領有紛争がある。ロシアとノルウェー間の境界画定問題は2010年に交渉が妥結したところである。また、カナダが内水と主張する北西航路に関し、米国はこれを国際海峡と主張し、両国の主張は平行線をたどっている。大陸棚の延長審査においては、ロシアが主張するロモノソフ海嶺の帰属を巡り、関係国の関心が集まっている。

北極評議会へのオブザーバー参加希望国の増加や、北極海の商業目的での航行および資源開発への関心増大など、北極諸国以外の国からの、北極利用や保全に対する活動が活発化する中、2008年に、北極海沿岸5ヶ国によるイルリサット宣言が採択された。これは、沿岸国5ヶ国が北極海において権限を有する各種の海洋利用・海洋活動については、既存の法的枠組みを尊重し、これらの問題について新たに包括的な法的枠組みを求めないことを宣言したものである。ただし、他の関係国や関連する国際機関との協力についても言及されている。

1.3.2 エネルギー資源

(1) 世界のエネルギー消費

2010年における世界のエネルギー消費量は、経済危機からの回復を背景に大きく回復し、5.6%の伸びを記録した。これは1973年以降で最大の伸び率である。この傾向は世界的であるが、非OECD加盟国では7.5%と伸びが大きく、特に中国のエネルギー消費の伸びは11.2%に達し、米国を抜いて世界最大のエネルギー消費国（シェア：20.3%）となった。

石油は、世界のエネルギー消費の33.6%を占める最大の供給源であるが、その割合は減少傾向にある。一方、世界の天然ガス消費量は1984年以降最大の伸び(7.4%)となり、なかでも米国は量において世界最大の伸びを見せている。同様にロシアと中国も量において顕著な伸びを見せた。率においては、インドの21.5%を筆頭にアジア地域が大きな伸び(10.7%)となっている。また、石炭消費量は7.6%の伸びとなり、世界のエネルギー消費の29.6%を占め、特に中国は世界の石炭の48.2%を消費した。

(2) エネルギー資源埋蔵量

世界の原油確認埋蔵量は2010年末時点で1兆3,832億バレル⁸(オイルサンドを除く)で、これを2008年の原油生産量で除した可採年数は46年となっている。回収率の向上や追加的な資源の発見・確認によって1980年代以降、可採年数はほぼ40年の水準を維持してきている。確認埋蔵量の分布では、中東地域が世界の54.4%を占めているものの、そのシェアは2000年以降少しずつ減少している。

増大し続けているエネルギー需要に今後もこたえていくためには、新たな鉱床・資源を発見することが必要である。従来は、中東やアフリカの様に技術的・経済的に探鉱・開発・生産の容易な地域を主体に商業化が進められてきたが、こうした地域の多くは既に十分に調査が進んできている。近年、国際石油メジャーの探鉱・開発は、これまで手付かずであった気象条件の厳しい北極海などの海洋鉱区や、水深の深い海洋鉱区（メキシコ湾、東南アジア海洋鉱区、アフリカ沖など）に移行しつつある。

北極圏ではすでに多くの地域が地質調査され、油田・ガス田ともに主として5地域：ロシアのティマン・ペチョラ北部とその沖、西シベリア北部（ヤマル半島地域）、カナダのマッケンジー・バレー地域およびグリーンエリザベス諸島、米国（アラスカ）プルドー・ベイ地域に分布することが明らかになっている。2008年5月、米国地質調査所(U.S. Geological Survey : USGS)は、北極圏地域（北緯66.56°以北）における未発見の石油・天然ガス資源に関する調査（Circum-Arctic Resource Appraisal : CARA）の結果を発表し⁹、世界中から大きな注目を集めた。この報告によると、北極圏地域における未発見の

⁸ 石油用のバレルは42米液量ガロン、メートル法では約158.987リットルとなる。

⁹ Circum-Arctic Resource Appraisal Assessment Team : Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle, U.S. Geological Survey, 2008.

可採資源量は、世界全体の石油の未発見資源量の 13%、天然ガスのその 30%に相当する。これら資源の多くは北極海の大陸棚部にあつて、天然ガスではロシア側、石油は北米側およびグリーンランド海域に多く賦存すると評価されている。

(3) 北極圏のエネルギー資源への関心

2008 年末に始まった世界規模の経済危機にもかかわらず、中国やインドなどの新興国の経済・産業の成長に支えられ、天然資源およびエネルギー需要は増大してきている。我が国を含め、石油資源を輸入に頼る東アジア地域諸国では、これまでは中東を主体に石油を調達してきたものの、原油・燃油価格高騰に加え、政情が不安定であること、ソマリア沖での海賊問題が深刻化していることから、エネルギー資源調達を多様化することが課題となつてきている。

特に LNG は CO₂ の発生量が少ないことから世界的に温室効果ガス排出量の削減の観点において、また 2011 年に発生した福島第 1 原子力発電所事故に端を発した原子力発電所忌避の世界的傾向を補うために需要が増大している。

こうしたなか、北極海の海氷勢力減退が顕著になり、北極海における資源開発およびその輸送が現実味を帯びてきおり、さらにエネルギー価格の高騰も追い風となり、北極海の油ガス資源への関心が急速に高まってきている。ロシアは、北極海における LNG 開発を加速させようとしており、これは国内の既存のパイプライン網への供給にとどまらず、輸出を主要な目的としたものである。

1.3.3 水産資源

北極海沿岸国のうち、米国は世界第 4 位、ロシアは世界第 8 位の漁獲量をあげている(2008 年)。アイスランド、カナダ、ノルウェーも多くの漁獲をあげている。また、グリーンランドは輸出額の 95%を漁業・水産品が占めている漁業国である。ただし、これらの漁獲の多くは北部大西洋および北部太平洋海域の漁場によるものである。北極海における漁業活動は、主として沿岸居住地およびその内陸地域への食糧供給目的で行われてきた。ロシア側では河口周辺の汽水域でホワイトフィッシュ類および、チュクチ海ではサケ類が漁獲されている。バレンツ海ではカペリン、北極ダラ、タラバガニなども漁獲される。北米側は、少数民族による小規模の漁業がおこなわれ、サケ類およびホワイトフィッシュ類が漁獲されている。ただし、これまで北極海では本格的な商業漁業は行われていない。

一方、北極海に隣接する北部大西洋および北部太平洋には豊富な基礎生産量に支えられた豊かな漁場が拡がり、沿岸国のほか、国際漁場では遠洋漁業国も操業している。両海域では、20 世紀に入って漁具や漁法の進化によって漁獲能力が飛躍的に向上し、漁

獲量を大きく拡大してきた。しかし有望魚種資源が次々と乱獲や環境変化のために危機に瀕した。あるものは資源が崩壊したが、その他は国際および国内の漁業規制と資源管理の導入によって回復するか、低位であっても漁獲が続けられるようになっている。

地球の気候の変化による北極域の海氷勢力の減少と解氷期間の拡大、海水温の上昇など、北極海の海洋環境の変化により、魚群の北上、北極海の基礎生産量増大、操業可能海域の北極海への拡大などが予想されている。これによって世界の商業漁業の関心が、北極海域に向かうようになってきた。現在、米国はアラスカ沖北極海での先住民以外による漁業活動を禁止しており、カナダもこれに追随している。公海漁業で繰り返されてきた過剰漁獲と水産資源枯渇の歴史を北極海で繰り返さないために、国際的な取り組みが必要になってきている。

1.3.4 北極航路

北極航路とは、北極海を航行して欧州からアジアおよび北米大陸に向かう最短の海路のことである。欧州から北極海のユーラシア大陸沿岸（すなわちロシア沿岸）に沿ってベーリング海峡に至る東西の航路は北東航路（North East Passage）と呼ばれ、同様に北極海の北米大陸側を東西に通る航路を北西航路（North West Passage）と呼んでいる。

ロシア側を通る北東航路について、ロシアは北極海航路（Northern Sea Route : NSR）と命名し、カラ海の入り口となるカラ・ゲイト海峡からベーリング海峡の間の航路と定義している。北極海航路は、欧州とアジア間を結ぶ既存のスエズ運河ルートに比較して、距離が約40%短縮される。北極海航路を一般海域と同様に運航できれば、輸送日数が大きく短縮され、同時に燃費削減および温室効果ガス排出量削減が可能である。

またスエズ運河ルートでは、ソマリア沖海賊問題などの不安定要因（チョークポイント）を抱えることに加え、エジプトや北アフリカで始まった民主化運動の影響を受けるなど、安全性やシーレーン確保において問題化している。同時に輸送保険コストの上昇も招いている。このため、国際的に欧州・アジア間の新しい代替航路として、北極海航路への関心が高まってきている。

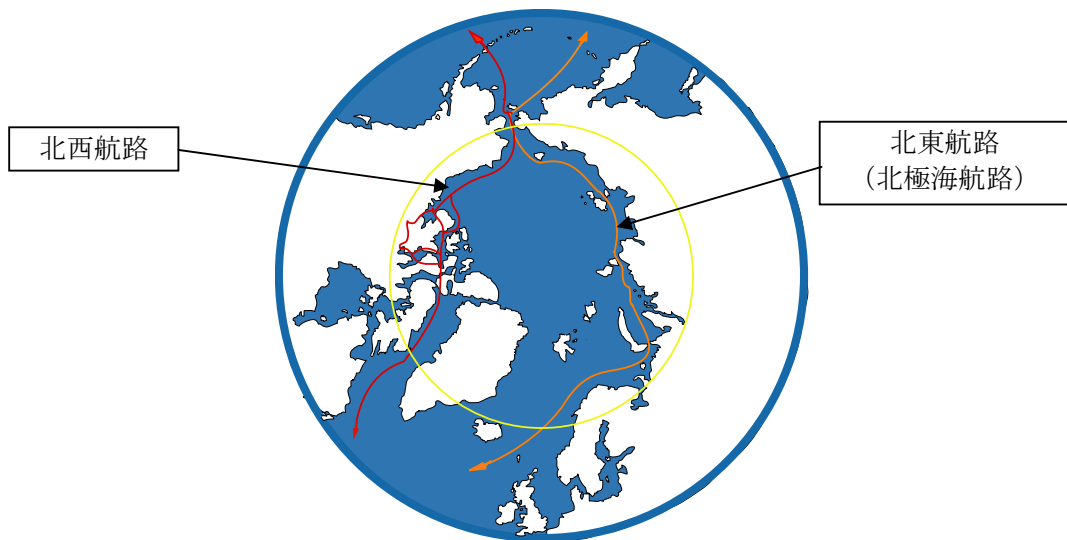


図 1.7 北極航路

これまでのところ、北西航路の活動は限定的であるが、北東航路の主要部分を占める北極海航路はソ連時代から、ロシアの国内航路として北極海沿岸拠点への物資供給などに利用されてきている。その運航は、夏期でも海氷が存在する海象条件のなか、原子力砕氷船の支援を受けて、SA-15 型標準氷海貨物船を中核とする氷海船団によって行われてきた。また、現在のロシアとなっても、これまでは商業的な運航および国際的な海上輸送での利用はごくわずかの事例にとどまっていた。

現在のところ、現実的な NSR ルートは主としてロシア EEZ 水域を通過しており、これを通航する船舶に対してロシアは、NSR 通航船の事前申請手続き、通航船の構造的要求、船員の氷海航行経験、航路管制、砕氷船によるエスコート義務、刑罰などを規定した"Regulation for Navigation on the Seaway of the Northern Sea Route"を制定している(1990年)。この規定についてロシア政府は、国連海洋法条約 234 条を根拠にしたものであるという姿勢を主張している。NSR を通航する船舶は、この規定に従うことが必要になっており、また砕氷船支援等の費用が課せられている。このほかロシア政府は、1996 年に"Guide to Navigating through the Northern Sea Route"を発行し、航路情報を提供している。しかし実際の運航においては、運航条件や通行料などはケースバイケースで個別の契約事項として運用されており、透明性に欠ける。

近年、夏期海氷勢力が減退傾向を示すとともに、中国の経済発展および東アジア地域を発着する海上輸送貨物の急伸など、北極海航路をめぐる背景は大きく変化した。2010 年には、初めて外国船がロシアに寄港せずにノルウェーのキルケネス港から鉄鉱石を、北極海航路を通じて中国に輸送した。また、ガスコンデンセートが中国に輸送されるなど、商業航海による複数の運航が実施された。2011 年には、商業運航としての北極海

航路運航がさらに増大し、述べ34航海が実施され¹⁰、貨物量はガスコンデンセートを主体に82万トに達した。

一方で、船舶の運航の増加に伴う、海難事故の発生や環境への影響が危惧されている。国際海事機関(IMO)では現在その為の検討が進められている。

1. 4 先住民問題

北極問題において、欧米においては頻繁に論議が交わされる問題の中に日本では殆ど論じられることのない課題が一つある。先住民権の問題である。日本においても北方民族であるアイヌ民族の先住民権問題について、本来多くの論議があつてしかるべきと考えられるが、日本における多くの研究対象は南方あるいは中国の先住民であつて北方民族ではない。北方民族研究はその多くは第二次大戦前に満州鉄道関係者によって行われ、戦後はしばらくしてから幾つかの大学で研究が再開されている。

現在、北極海沿岸陸水域に生活の場を持つ先住民の伝統的生活様態は、海氷衰退と狩猟対象生物の激減によって、既に危機的な状態に追い込まれている。このため多くの先住民集落では、生活のため資源開発を是とする考えを持つものが次第に増加しつつある。その一方では、先住民の伝統的文化の継承が危ぶまれている。

北方先住民の伝統的生活及び文化の問題は、法規・行政対応、過去及び現在の生活環境、移動と歴史的背景等、複雑な背景と密接に関連している。問題の深奥に立ち入るためには、こうした背景事項についても十分な記述を行う必要があるが、本報告書の制約上、それは不可能である。従つて、本報告書第5章において、北極圏の先住民問題について概略を述べる。

¹⁰ “Флот пошел по Севморпути”, ООО “ПортНьюс”, <http://rus-shipping.ru/ru/stats/?id=53>



図 1.8 北極圏に居住する先住民族¹¹

注記

海洋政策研究財団発刊の「北極海航路」は北極海運航の基本的な事項・問題を網羅したものとして推奨でき、ネットより入手可能である。Arctic Council 関係では AMSA 2009 Report がネット入手可能である。この他北極海通航に関して、ネット入手可能な報告書、論文は多数ある。

¹¹ Demography of indigenous peoples of the Arctic based on linguistic groups (major groups). (2008). In UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. Retrieved 03:55, February 23, 2012 from <http://maps.grida.no/go/graphic/demography-of-indigenous-peoples-of-the-arctic-based-on-linguistic-groups-major-groups>.

2. 北極海に関する科学調査・研究

2. 1 国際的な組織・プログラム

1. 1で既に述べたところであるが、IPCCの第4次報告（AR4）によれば、地球温暖化による北極の気温の上昇度合いは、全球平均の約2倍に達するとの報告がある。さらに、北極評議会（AC）と国際北極科学委員会（IASC）の共同プロジェクトとして実施した北極の変化を分析・評価する Arctic Climate Impact Assessment（ACIA）において、北極の温暖化の影響は全地球規模に及び、北極の植生分布が変化し、これが広範囲に影響を及ぼすであろうとの報告をまとめている。

この他に、専門家により見解相違はあるが、温暖化による海氷の融解により淡水の溶出が発生し、その影響を受けて深層水ができなくなる、あるいは逆に、より南の海域の温かくて塩分の高い海水が北極に流入し、深層水が多く生まれるようになるなどの意見があり、いずれにしても何らかの形で地球全体の熱塩大循環に大きな影響を与える可能性が高い。また、北極海での低気圧の発生も顕在化し、その他の地域の天候に対し、今まで発生しなかった気象状況を現出させている。

このように北極海の変化は、地球全体の環境の変化に大きく影響を与えることから、以下に紹介する科学調査及び研究が極めて重要な役割を果たしている。

2.1.1 国際極年

国際極年（International Polar Year: IPY）は、極域に関する国際協働による科学的調査・観測として最も歴史の古いイベントであり、これまでに数十年の間隔を置いて、4回の国際極年が実施されている。

第1回の国際極年（IPY-1）は、オーストラリア人カール・バイプレヒト（Karl Weyprecht）により提唱された。両極域を国家の威信を背負った国威発揚のための探検の場とするのではなく、国際協力に基づく調査により科学的知見を高めることを優先すべきとのバイプレヒトの呼びかけに呼応した研究者により企画された。その結果1882年8月から翌年8月までの13か月を第1回国際極年として、気象・地磁気・オーロラなどに対する同時観測として、北極に13か所、南極に2か所の観測所の開設が計画され、12ヶ国が観測を分担した。日本はこれらの極域での観測には参加していないが、中低緯度における同時観測も重要との要請を受け、国内での地球磁場変動の連続観測を開始した。

IPY-1の成功を受け、それから50年後の1932年から33年にかけて第2回国際極年（IPY-2）が実施された。日本も当初参加表明26ヶ国の一つとして、サハリン・ユジノサハリンスクに地磁気観測所を新設し、また高地の気候は極地に類似するという発想から、富士山頂に気象観測所が開設した。北極海では氷をプラットフォームとする観測が行われた。ソ連ではIPY-2の一環として海氷盤上に越冬観測基地を設けて気象・海洋・

海氷・地球物理観測を行った。

参加国が北半球に偏るとともに南極域における設営能力の問題もあり、それまでの2回の国際極年における観測が北極域により集中していたことに対し、第3回極年では南極にも観測網を広げることが計画された。一方過去2回の極年により、中低緯度における観測の重要性も認識され、第3回極年は今まで以上に広範な領域を対象とし、名称も国際地球観測年（International Geophysical Year: IGY）とするとともに、IPY-2からの期間も25年に短縮して1957年から58年にかけて実施された。日本では、IGYに参加するという形で南極観測事業が始まった。一方北極では、アメリカが氷島をプラットフォームに利用する観測を行った。

IGYから50年の期間を経て、再び極域に着目した国際極年が2007年から2008年にかけて計画され（IPY 2007-2008）、国際科学会議（International Council for Science: ICSU）、世界気象機関（World Meteorological Organization: WMO）の支援の下に実施された。なお当初は、2007年3月から2008年3月までの期間と計画されていたが、1年延長されて2009年3月までの2年間となった。この間、12億米ドルの関連予算総額の下、60ヶ国以上からの参加者により、次世代への教育・広報を含めて合計228のプロジェクトが実施された。そしてこれらのプロジェクトから得られた研究成果について、2010年6月にオスロ（ノルウェー）で開催されたIPY Oslo Science Conference において発表（837の口頭発表、1222のポスター発表）が行われた。更に2012年4月には、IPY2012Conference がモントリオール（カナダ）で” From Knowledge to Action” というタイトルのもとで開催される予定で、今後の国際連携による極域研究が積極的に推進されようとしている。

2.1.2 国際北極科学委員会

19世紀以来2度にわたる国際極年や国際地球観測年などのプログラムを通じて、極域に関する国際共同研究の重要性が認識され、1958年に南極科学委員会（Scientific Committee on Antarctic Research: SCAR）が発足した。これに対し東西冷戦下において東西両陣営が向い合う北極域については、環北極諸国を中心とするそれぞれの国あるいは地域における研究・観測が進められたものの、世界横断的な組織・枠組みの成立は遅れた。国際北極科学委員会（International Arctic Science Committee: IASC）は、北極に関わる各方面にわたる科学研究の国際協力・振興の支援を目的として1990年に設立された非政府組織である。本委員会により計画・勧告された国際研究プログラムは、北極域研究において高い優先度を持っている。

委員会の設立当時は北極圏8ヶ国（カナダ・デンマーク・フィンランド・アイスランド・ソ連・スウェーデン・アメリカ）であった参加国は、現在は、日本を含む19ヶ国（上記8ヶ国に加えて、中国・フランス・ドイツ・イタリア・日本・オランダ・ポーランド・韓国・スペイン・スイス・イギリス）に拡大している。このように北極問題への

取り組みが活発なことを受けて、委員会は、各国の科学研究機関の代表者により構成される中央組織である Council を設置した。日本の代表機関は国立極地研究所である。Council の下には、Working Group・Action Group・Advisory Group の 3 種類のグループが設けられている。Working Group は IASC の活動の中核をなすグループであり、北極に関わる科学研究計画の立案・研究の必要性の順位付け・研究プログラムの支援・研究者の育成を行い、Council に対しては科学研究の観点からの助言を行う。現在、Terrestrial・Marine・Cryosphere・Atmosphere・Social & Human の 5 種類のグループが活動している。このうち、北極海及び周辺海域に関する研究を担当する Marine Working Group (MWG) は、2009 年に行われた国際北極科学委員会の改変に伴って、北極海洋科学会議 (Arctic Ocean Science Board: AOSB) との統合が為された (ASOB:MWG)。

2.1.3 北極評議会

北極評議会(AC)においても、環境問題を中心として、北極に関わる研究プロジェクトが実施されている。AC の活動はその対象ごとに設置されたワーキンググループによって実施される。AC の前身となった北極圏環境保護戦略(Arctic Environmental Protection Strategy: AEPS) では、北極圏の環境保護のための 4 種類の科学研究活動が掲げられた。現在はそれら 4 領域に、Arctic Contaminants Action Program (ACAP) と Sustainable Development Working Group (SDWG) を加えた以下の 6 種類のワーキンググループ・プログラムが動いている。

- ・ Arctic Contaminants Action Program (ACAP) : 北極の環境中への汚染物質排出削減を目的とし、これに関わる加盟各国の活動の支援を行う。
- ・ Arctic Monitoring and Assessment Program (AMAP) : 人間起因の全ての汚染のレベルの把握とこれが北極の環境に与える影響の評価を行う。
- ・ Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF) : 北極の生態系の多様性の保全に関わる調査・研究を行い、これに関わる加盟各国・民族による活動の支援も行う。
- ・ Emergency Prevention, Preparedness and Response in the Arctic (EPPR) : 油・ガスの輸送・生産や核物質等に関わる事故による環境汚染の防止・準備・対応のため、ガイダンス作成・リスク評価手法の開発・対応訓練などを行う。
- ・ Protection of the Marine Environment in the Arctic (PAME) : 北極の海洋環境の保全に関わる政策と非事故時の環境汚染防止措置についての活動を行う。汚染は陸域・海域起源を問わない。
- ・ Sustainable Development Working Group (SDWG) : 北方民族の経済・文化・健康の持続的な保全と向上にかかわる活動を行う。

これらのワーキンググループは、それぞれの担当領域に関わる様々なプロジェクトを

実施してきているが、近年の活動の中で特筆すべきものとして、AMAP と CAFF が国際北極科学委員会（IASC）とともに実施した Arctic Climate Impact Assessment（ACIA）が挙げられる。ACIA の実施は、アメリカ・バローにおける 2000 年の北極評議会関係閣僚会議により採択・宣言され、2004 年に報告書が出された。この報告書では、自然環境のみならず北方民族コミュニティーを含む社会・経済・文化といった多面的な観点から北極の変化とその影響が取りまとめられ、その後の IPCC 第 4 次報告（AR4）や北極研究計画に関する第 2 回国際会議（ICARP2）といった北極環境や気候変動に関わる国際的に重要な動きに大きく寄与するものとなった。

また 2004 年のアイスランド・レイキャビックにおける閣僚会議では、PAME 担当のプロジェクトとして北極の海上交通の現状と将来予測に関する Arctic Marine Shipping Assessment（AMSA）の実施が採択された。これは、ACIA において北極海の海水氷減少が海上交通と資源開発の動きを増大させるであろうことが 10 種類の Findings の一つとして挙げられていること（第 1.1 節参照）及び北極評議会が 2004 年に作成した北極海戦略計画（Arctic Marine Strategic Plan: AMSP）の中でその実施がうたわれていることを受けたものであり、北極海の海上交通に関する歴史・法制・環境保全・インフラストラクチャーなどを取りまとめた報告書が 2009 年に出されている。

2.1.4 国際科学会議

国際科学会議（International Council for Science: ICSU）は、広く科学全般に関わる国際非政府組織である。1931 年設立という長い歴史を持ち、現在は各国を代表する 121 機関（National Members）と個々の科学分野に関わる 30 の国際的な学術団体（Scientific Union Members）により構成されている¹。南極の科学研究に関わる南極研究科学委員会（Scientific Committee on Antarctic Research: SCAR）は国際科学会議内に設立された学際組織（Interdisciplinary Body）であり、国際科学会議への準加盟学術団体（Scientific Associate）である。SCAR の活動では、徐々に北極問題に関する取組が活発となり、現在は北極も南極と同様に取り扱う組織となっている。

ICSU のもとで実施されている研究プログラムの一つに世界気候研究計画（World Climate Research Programme: WCRP）がある。本計画は、世界気象機関（World Meteorological Organization: WMO）が中心となって実施している世界気候計画（World Climate Programme: WCP）に含まれる 4 計画の一つであり、気候の予想可能性と気候に対する人間活動の影響の評価を目的とし、ICSU が WMO とともに 1980 年に立ち上げ、1993 年からはユネスコ傘下の政府間海洋学委員会（Intergovernmental Oceanographic Commission: IOC）からの資金も得て実施されているプログラムである^{2,3}。

¹ ICSU ホームページ : <http://www.icsu.org/>

² WCRP ホームページ : <http://wcrp.wmo.int/wcrp-index.html>

WCRP では、1994 年から 2003 年にかけて Arctic Climate System Study (ACSYS) が実施された。ACSYS は、全球気候における北極の役割の理解の深化を目的としたプロジェクトであり、海氷に設置したブイ(International Arctic Buoy Programme の一環)、係留ソナー、船舶などによる観測や海洋-海氷-大気の相互作用に関する数値モデルの開発などが行われた⁴。Climate and Cryosphere(CliC)は 2000 年に開始されたプロジェクトであり、ACSYS の内容をより広範に冰雪圏全般に広げ、冰雪圏の全球気候における役割の理解と、気候の変動・変化が冰雪圏を構成する各要素に与える影響と冰雪圏全体としての安定性の評価を目的としている。CliC には 2004 年から SCAR が、2008 年からは IASC が協賛している。2007 年に CliC は SCAR とともに統合地球観測戦略 (Integrated Global Observing Strategy: IGOS) の冰雪圏 (IGOS-Cryo) に関わるテーマの作成に携わり、IGOS に取り入れられた。また、CliC による研究成果は IPCC AR4 の冰雪圏に関わる分析・評価に貢献している。

2.1.5 北極研究計画に関する国際会議

北極研究計画に関する国際会議 (International Conference on Arctic Research Plan: ICARP) は、北極に関わる各種研究 (自然科学に限らない) の中長期的計画について、研究者・政策立案者・北方民族代表などによる議論の場である。ICARP はこれまでに 2 回の会議が開催されている。討議される研究の対象は、北極の環境変化についての地球物理的な理解から変化に対する社会、経済、政治的対応までと多岐にわたる。

第 1 回 ICARP は 1995 年にアメリカ・ニューハンプシャーにおいて開催され、第 2 回は 2005 年にコペンハーゲンにおいて開催された (ICARP II)。ICARP II においてまとめられた計画は現在の北極研究の一つの指針となっている。ICARP II では以下ののように、北極に関して集中的に研究すべき 12 の領域 (Science Plans) が示された。

- Science Plan 1: 北方先住民族の経済と持続的発展
- Science Plan 2: 北極環境の変化に対する先住民族社会の適応
- Science Plan 3: 北極沿岸域の変化
- Science Plan 4: 北極中央部の深海域に対する理解
- Science Plan 5: 周辺部海域と他の海洋との繋がりが北極海に及ぼす影響
- Science Plan 6: 北極海大陸棚の役割
- Science Plan 7: 陸域における雪氷・水文過程
- Science Plan 8: 陸上淡水域における生物圏と生物多様性
- Science Plan 9: 北極の気象・気候・生態系についてのモデル化と将来予測

³ Arndt, C. (ed.), 2006. A Short History of a Long Success Story. WCRP Annual Report 2005-2006 New Futures: Building on Great Success, p. 42.

⁴ World Meteorological Organization, 2005. The World Climate Research Programme Strategic Framework 2005-2015 Coordinated Observation and Prediction of the Earth System (COPEC). WMO/TD-No. 1291, p. 59.

- Science Plan 10: 北方民族の生態系利用型社会の変化・回復力・脆弱性
- Science Plan 11: 北極科学に対する関心の喚起
- Science Plan 12: 北極における汚染物質の影響

2.1.6 リモートセンシング

極域研究のベースは観測である。コンピューターによる計算手法が発達しつつある現代においても、観測の重要性は変わることはない。この一方、極域の過酷な環境下における観測には、一般地域におけるものとは大きく異なる技術や手法が求められる。極域研究の歴史は、観測に用いられる装備、機器、輸送手段、プラットフォームなどの発達の歴史といっても過言ではない。この意味において近年の人工衛星によるリモートセンシング技術の発達は、極域研究を量的にも質的にも大きく飛躍させるものである。以下、極地研究に関連するリモートセンシング利用の例を見て行く。

地球温暖化の原因とされる温室効果ガスのリモートセンシングは、ここ 10 年程の間に急速に発展している研究分野である。従来の観測が点あるいは線上に沿って行われるのに対し、リモートセンシングは面あるいは空間的な観測を可能とする。温室効果ガスの排出や吸収については、地上の固定観測点からのデータだけを用いた場合には観測点から離れた地点における推定結果に誤差が高まることに対し、リモートセンシングによる観測結果を加えることによりこの推定誤差が低減されることが期待されている。次図は、JAXA の温室効果ガス観測技術衛星「いぶき」(GOSAT) の観測データを用いた全球の二酸化炭素収支の推定結果である。陸域が冬季と夏季においてそれぞれ排出と吸収域となる傾向があり、植生の呼吸と光合成の効果が示されている。

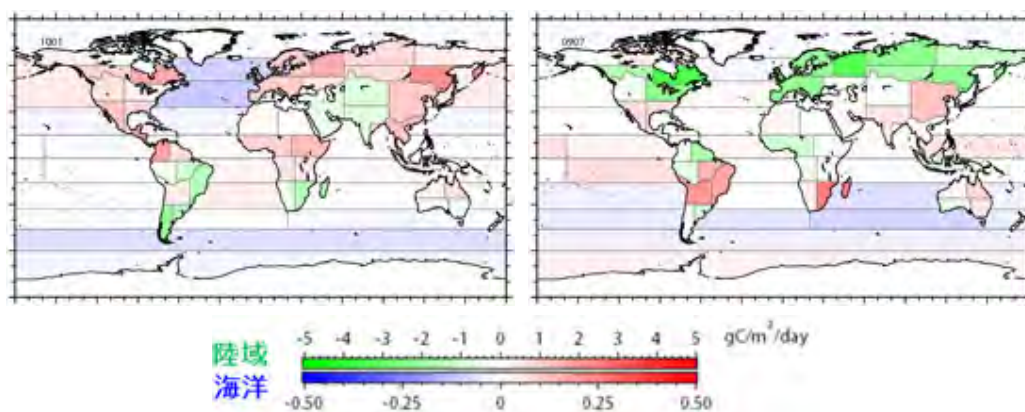


図 2.1 二酸化炭素収支推定図 (左: 1 月、右: 7 月 JAXA ホームページより)

OMI Total Ozone (2011/03/25)

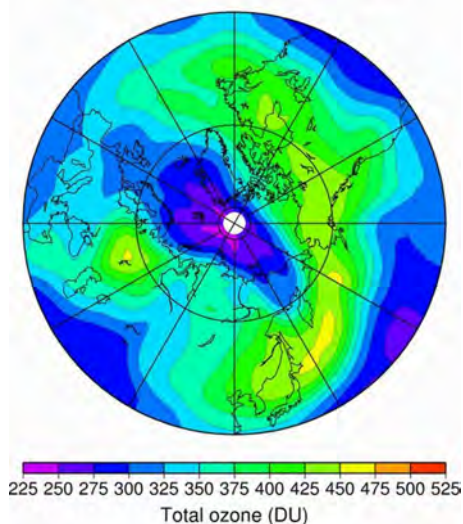


図 2.2 北極のオゾンホール（国立環境研究所の記者発表資料より）

極地における環境変化についての一般的認識の最初の例は、南極上空におけるオゾンホールの発見であろう。南極でのオゾンレベルの減少傾向は、昭和基地における観測データの解析結果として 1983 年に初めて報告されているが、これは関係研究者の興味を喚起するにとどまった。その後人工衛星 *Nimbus 7* 搭載センサーの画像解析により現象が包括的に表現されたことにより一般の認知が進み、オゾンホールという名称も定着した。1987 年にはオゾン層破壊物質の削減・廃止のためのモントリオール議定書が採択された。昭和基地における観測結果が南極のオゾンホールの発見の端緒となったことに対する一般的認知度が低いことは残念であるが、これもリモートセンシングによる多一次的観測が極域研究や地球環境保全の動きに大きく貢献した例と言える。一方、北極においては、南極ほど顕著なオゾンレベル減少はこれまでは観測されてこなかった。しかしながら国立環境研究所ら 9 ヶ国による研究グループによるリモートセンシングデータとオゾン観測の結果から、2011 年に南極に匹敵する規模のオゾンホールが北極上空に出現したことが示されている⁵。

北極の温暖化を象徴する例として北極海の海氷減少に関するデータが取り上げられることが多いが、これらはリモートセンシング画像の解析結果である。もしこのような情報が無ければ北極の海氷変化に対する我々の認識はもっと遅れたであろう。海氷面積に最も多く利用されるセンサーは、米国軍事気象衛星計画（Defense Meteorological Satellite Program: DMSP）の衛星に搭載されているマイクロ波放射計（Special Sensor Microwave Imager: SSM/I）である。マイクロ波帯を用いたリモートセンシングは、雲や太陽光の有無に影響されないことから、極地の観測に有利である。SSM/Iは地球表面か

⁵ 国立環境研究所記者発表，2011 年 10 月 3 日：2011 年春季北極上空で観測史上最大のオゾンが破壊—北極上空のオゾン破壊が観測史上初めて南極オゾンホールに匹敵する規模に一。

らのマイクロ波放射を計測する受動型センサーでありその空間分解能は低い(最も良い解像度で12.5km、良く使われている海氷データは25km)。しかし、観測幅が広く周回周期も早いことから、リアルタイムで極域全体の情報を得ることができる。また、その前身であるSMRM (Scanning Multi-channel Microwave Radiometer) を含めると1978年からのデータの蓄積があり、海氷量の経年変化を追うことができる。SSM/Iより得られる情報は海氷の面積であり、その計算手法はほぼ確立されている。また宇宙航空研究開発機構が開発した改良型高性能マイクロ波放射計(AMSR-E)はSSM/Iの2倍の解像度(最高で6.25km)の海氷密接度データを2002年6月から2010年10月4日まで提供した。北極海航路での船舶の運航を考えた場合は、更に高解像度の海氷情報が有益であると思われる。

合成開口レーダー(Synthetic Aperture Rader、RADARSAT やEnvisat、ALOSなど)による海氷データは、周回周期が遅いため入手頻度が低い欠点(数日に1回程度のデータ取得)はあるが、空間解像度が数10mから数100mであり詳細な海氷状況を得ることができる。

氷の厚さの推定は、前述のSARの利用や、ICESat (Ice, Cloud, and Land Elevation Satellite)により計測される海氷の海面上からの高さから厚さを求める試みが為されている。

このように北極研究におけるリモートセンシング等の空間情報技術の重要性が高まるなか、日本リモートセンシング学会では、2011年12月に、雪氷リモートセンシング研究会を設立したところである。

2. 2 我が国の調査・研究の現状

(1) 北極研究コンソーシアムと GRENE 北極研究事業

第1章に述べたように、北極の環境は現在大きな変化を示しつつあり、これに関連して北極の資源開発や航路利用といった動きも新たな局面に入っている。このような北極の変化に対応し、我が国の北極研究をより組織的かつ継続的なものとするを目的として、文部科学省の地球観測推進部会の下に北極研究検討作業部会が設けられた⁶。この作業部会における討議の結果、2008年8月に、我が国の北極研究の現状・将来戦略を示した中間とりまとめが公表された。この将来戦略では、北極圏研究における戦略的重要課題を示すとともに、我が国の北極関係研究者が連携するコンソーシアムの設置と北極圏に関わる総合的研究プロジェクトの創設の必要性などがうたわれた。

北極研究検討作業部会による中間とりまとめを受けて、2011年5月に北極研究者による集会が行われ、北極環境研究コンソーシアム (Consortium for Arctic Environmental Research : JCAR) が設立された。このコンソーシアムには、当初の計画を大きく上回る

⁶ 地球観測推進部会 北極研究検討作業部会－中間とりまとめ－。文部科学省ホームページ：
http://www.mext.go.jp/b_menu/shingi/gijyutu/gijyutu2/035-4/houkoku/1296814.htm

研究者からの参加登録があった（2011年7月現在266名）ことから、コンソーシアムの全体的運営は24名の委員から成る運営委員会が担当し、その下に中期計画・研究交流・人材育成の各ワーキンググループが設置されることとなった。

一方、北極に関わる総合的研究プロジェクトについては、文部科学省のグリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス（GRENE）事業の一環として、北極気候変動分野「急変する北極気候システム及びその全球的な影響の総合的解明」が2011年より開始された。本プロジェクトでは、

- a) 北極域における温暖化増幅メカニズムの解明
- b) 全球の気候変動及び将来予測における北極域の役割の解明
- c) 北極域における環境変動が日本周辺の気象や水産資源等に及ぼす影響の評価
- d) 北極海航路の利用可能性評価につながる海水分布の将来予測

の4項目の戦略目標の下に研究公募が行われ、次の7課題が採択された⁷。

- ① 北極気候再現性検証および北極気候変動・変化のメカニズム解析に基づく全球気候モデルの高度化・精緻化
- ② 環北極陸域システムの変動と気候への影響
- ③ 北極温暖化のメカニズムと全球気候への影響：大気プロセスの包括的研究
- ④ 地球温暖化における北極圏の積雪・氷河・氷床の役割
- ⑤ 北極域における温室効果気体の循環とその気候応答の解明
- ⑥ 北極海環境変動研究：海水減少と海洋生態系の変化
- ⑦ 北極海航路の利用可能性評価につながる海水分布の将来予測

課題⑥は、水産資源を含めた北極海海洋生態系の変化の解明を目指すものであり、海洋地球研究船「みらい」や北海道大学水産学部練習船「おしよる丸」などによる現場観測など様々な手法を融合して研究を進める計画となっている。

(2) 国立極地研究所

国立極地研究所では、1970年代から北極域の中空・超高層研究が行われている。その後1990年に北極圏環境研究センター（2004年に北極観測センターと改称）が設置され、本格的な北極研究が開始された。1992年にはノルウェー・スバルバル島のニーオルスンに観測基地を建設し、北極研究の共用基盤施設として管理・運営を行ってきている⁸。国立極地研究所における北極研究においては、同研究所が長期にわたって継続している南極観測とともに、南北両極の比較観測に特に重点が置かれている。

⁷ 国立極地研究所ホームページ：<http://www.nipr.ac.jp/grene/>

⁸ ただし我が国のニーオルスン観測基地は非常駐である。また現在、新しい建屋を探しているところである。

我が国の南極地域観測事業は、文部科学省に設置された南極地域観測統合推進本部⁹の統括のもと、関係各省庁が連携して研究観測や輸送などを分担して進めている事業である。国立極地研究所は、南極地域観測事業を担う中核機関となり、研究観測および観測基地施設の管理運営を行っている。南極観測に就役している砕氷艦『しらせ』は我が国唯一の極地用¹⁰砕氷船であり、かつ海上自衛隊に所属する自衛艦である(次表)。海上自衛隊は、この砕氷艦『しらせ』により南極地域観測協力を実施している。海上自衛隊による協力の内要は、人員輸送、物資輸送、および南極観測隊の計画する海洋観測等、艦上で行われる定常観測及び研究観測の支援、観測隊の計画する野外観測における人員及び機材等の空輸、昭和基地における建設作業等の支援を行うものとなっている。行動日数は年間約 150 日となっている。『しらせ』の現在の運用目的は南極観測であり、北極海域の航行は含まれていない。他国の保有する同程度の規模・能力を有する極地観測船と比べると、稼働日数および行動範囲は限定的となっている。

表 『しらせ』の諸元

全長	138m	国基準排水量	12,500ト
幅	28 m	最大速力	約 19.5 ノット
深さ	15.9 m	輸送物資重量	約 1,100ト
喫水	9.2 m	定員	乗員 179 名、隊員 80 名
機関	ディーゼル 4 基・主電動機 4 基、ディーゼレレクトリック (PWM インバータ方式)、2 軸推進、30,000PS		
砕氷能力	氷厚 1.5m 中を 3 ノットにて連続砕氷		

南極の研究は要約すると陸域主体のものであり、これとは対照的に、北極の研究は海域が主体であるという相違がある。南極観測は上記体制のもとに長年に亘り積み重ねられてきたが、一方で日本には、北極海において本格的な活動のできる観測・調査船は無く、これまでの北極研究は大きな制約を受けてきている。

北極圏環境研究センターでは、平成 7～10 年度にかけて国際共同研究事業「北極圏における気候・環境変化」を実施した。本事業は、大気圏・雪氷圏・寒冷海洋圏・陸域生態環境圏の 4 分野に関わる研究課題を実施するものであり、国内の大学等に加え、ノルウェー、ドイツ、ロシア、カナダ、イギリスの大学や研究所も参加した大規模プロジェクトである。観測領域は、スバル諸島からカナダ、ロシア、グリーンランドそして北極海に及んでいる。また、平成 11～16 年度にかけては、「北極域における気候・環境変動の研究」を実施した。本研究は、上記の 4 圏における環境変動の素過程と北極

⁹ 昭和 30 年に閣議決定された「南極地域観測への参加および南極地域観測統合推進本部の設置について」(昭和 30 年 11 月 4 日閣議決定、平成 22 年 11 月 2 日一部改正)に基づいて設置。南極地域観測の準備及び実施について、関係各行政機関との連絡協議及び南極地域観測の計画策定等その統合推進に関する事務を行う。

¹⁰ 「砕氷船」の定義の一つとして、他船支援のために砕氷行動を行う船舶というものを採用すると、「そうや」・「てしお」も砕氷船といえることができる。

におけるオゾンの変質・二酸化炭素の循環などの解明を目指すものであり、極地研究所を中心に国内大学が参加し実施された。

北極環境センター設立当初は、ニーオルスン観測基地の建設やこれを活用した上記のような大型研究プロジェクトが実施されるなど、国立極地研究所は日本における北極研究の中核組織として、一定の役割を果たした。近年はこのような大型研究は行われず、研究陣容も縮小傾向にあったが、文部科学省が 2011 年より開始した北極気候変動研究事業においては、研究を実施するほかに他の共同研究機関との調整・取りまとめを行うプロジェクトの中核機関となった。

(3) 海洋開発研究機構

海洋研究開発機構における北極海研究は、北極海における海洋観測についてアメリカと協力する形で 1991 年に開始された。1998 年からは、観測船「みらい」を用いた研究がスタートした。「みらい」の基本仕様等は次表に示す。「みらい」は、ディーゼル・電気推進船とし、各種観測装備や機器類の搭載などの改装を施した観測船であり、1997 年に竣工し 1998 年に初の北極海研究航海を実施している。「みらい」は、NK-IA の耐氷船級を有しており、季節海氷海域の夏・秋期における薄い 1 年氷の中を航行することが可能となっている。ただし推進部や船体の構造および観測作業等の都合から、北極海での実際の行動範囲は氷群辺縁部手前までであり、船体を海氷に接触させるような活動は行っていないのが実情である。「みらい」は海洋観測用として 13 研究室を有し、マルチナロービーム測深装置・音響式流向流速計・地層探査装置・海洋レーザーシステム・CTD 採水装置・20m ピストンコアラ・プロトン磁力計・船上重力装置・船上磁力計・衛星データ受信システムといった計測機器を装備している。また気象観測用に、観測室 3 室と総合海上気象観測装置・大気ガス採取装置・ドップラーレーダーなどの機器を有する。2010 年までに 9 回の北極海航海を行い、国内の大学・研究機関との連携の元で、海氷融解域における海洋・気象に関する貴重な観測データと研究成果を公表してきた。

表 2.1 観測船「みらい」の基本仕様¹¹

全長	128.5 m	国際総トン数	8,687 トン
幅	19.0 m	航海速度	約 16 ノット
深さ	10.5 m	航海距離	約 12,000 マイル
喫水	6.9 m	定員	80 名（乗組員 34 名/研究者 46 名）
推進システム	ディーゼル機関 1,838 kW×4 基、推進電動機 700 kW×2 基		
主推進方式	可変ピッチプロペラ×2 軸		

1997 年に開始された地球フロンティア研究で海洋研究開発機構は、シベリア地域における水循環や凍土・積雪を含む雪氷に関する観測研究や各種モニタリングを実施した。本モニタリングを担当する地球フロンティア研究センターによる研究は、2009 年の改組により地球環境変動領域の研究プログラムに再編されたが、北極関係プログラムとしては現在「北半球寒冷研究プログラム」が進行中である。本プログラムでは、北極海の海洋循環・海氷を介する相互作用プロセス・北極海の環境変化に伴う海洋生物地球科学の応答などを明らかにする北極海総合研究、温暖化で急速に進行する寒冷圏の雪氷・凍土・植生・水循環の変化などを解明する陸域環境変動研究、寒冷圏の海洋-雪氷-大気-陸域の相互作用からなる気候システムの解明と寒冷圏気候変動が日本を含む全球気候システムへ与える影響の評価を行う寒冷圏気候研究の 3 種類の研究が実施されている。

海洋研究開発機構ではこの他、1997 年からは、アラスカ大学に設置された国際北極圏研究センター（International Arctic Research Center: IARC）との共同研究・委託研究を実施している。

(4) 宇宙航空研究開発機構

宇宙航空研究開発機構の有する衛星により得られたリモートセンシングデータは、現在の地球科学研究に大きく貢献している。特に現地観測に困難さを伴うことの多い極地の研究・観測において、リモートセンシングは不可欠な研究手法である。宇宙航空研究開発機構が現在運用している衛星の中で北極研究に関連するものを次ページに示す。

宇宙航空研究開発機構はまた、アラスカ大学・国際北極圏研究センターと共同で、IARC-JAXA 北極圏研究プロジェクトも実施している。本プロジェクトでは、衛星データを利用する北極研究課題の公募・支援を行うとともに、アラスカ大学に設置されたサーバーを用いた IARC-JAXA 情報システム（IJIS）の構築も行っている。

¹¹ JAMSTEC 「みらい」 紹介ページ (<http://www.jamstec.go.jp/j/about/equipment/ships/mirai.html>)

表 2.2 宇宙航空研究開発機構が運用している北極研究関連の主な衛星¹²

衛星名	打ち上げ	ミッション、センサー等
GCOM-W1 「しずく」	2012年5月18日 打ち上げ予定	第1期水循環変動観測衛星。高性能マイクロ波放射計2(AMSR2)搭載。
GPM/DRR	2013年以降	全球降水観測計画／二周波降水レーダー
GCOM-C1		第1期気候変動観測衛星
ALOS-2		陸域観測技術衛星2号(「だいち」後継)
GOSAT (いぶき)	2009年1月23日、 種子島宇宙センター	全球機構観測システム(Global Climate Observation System: GCOM)への貢献目的として、二酸化炭素・メタンガスなどの温室効果ガスの観測を行う。
Aqua	2002年5月4日、 アメリカ・バンデ ンバーグ	大気温度・湿度の鉛直分布、雲や降水、放射収支、雪や海水、海面水温や海洋基礎生産、土壌水分などの観測を行う。搭載されたマイクロ放射計AMSR-Eは、高解像度の海氷面積のモニタリングに利用されている。
INDEX (れいめい)	2005年8月24日、 カザフスタン・バ イコヌール基地	オーロラ観測。次世代衛星技術の軌道上での実証実験のための衛星としての目的も併せ持つ。
EXOS-D (あけぼの)	1989年2月22日、 内之浦宇宙観測所	放射線帯での動作を目的とした耐放射性技術を初めて実現したオーロラ観測衛星。

(5) 北海道大学

北海道大学低温科学研究所は、寒冷地における生物環境、水・物質循環、雪氷といった低温環境下における自然科学の諸問題を広く取り扱う研究機関である。低温科学研究所は、様々な研究計画を通じて極域研究を実施している。

世界気候研究計画(WCRP)の全球エネルギー・水循環計画(Global Energy and Water Cycle Experiment: GEWEX)の一環として1996年から2004年にかけて実施されたアジアモンスーン研究計画(GEWEX Asian Monsoon Experiment: GAME)において低温科学研究所は、シベリア地域を対象としたGEWEX-Siberiaに名古屋大学とともに参画した¹³。GEWEXではアジア4地域を対象として大気-陸面間の相互干渉と水資源問題を取り扱ったプロジェクトである。この研究ではJAMSTECとの共同研究も行われ、建設された観測点はJAMSTECにより引き継がれて前述のフロンティア研究に利用された。

¹² JAXA ホームページ人工衛星・探査機 (http://www.jaxa.jp/projects/sat/index_j.html)

¹³ 大畑哲夫, 2009年: 北極域環境の研究体制における日本の課題, 科学技術動向 2009年8月号。

海洋・海水分野については、1997年～2002年にかけて科学技術振興事業団の戦略的創造研究推進事業(CREST 研究)としてオホーツク海氷の実態と気候システムにおける役割に関する研究が実施された。この研究ではロシアとの共同研究による現地計測を行い、オホーツク海における海氷の生産と変動、海氷生産に伴う高密度水の生成と循環、東サハリン海流の実態の定量的把握などが行われた。この時に培われた計測技法・モデル等はその後の極地研究にも応用されている。現在実施されている科学研究費による研究においては、北極海・南極海及びオホーツク海における海氷厚の現地計測と衛星によるリモートセンシングデータの解析を組み合わせ、世界の海氷生産量の推定が試みられている。

北海道大学水産学部附属練習船おしよろ丸は、現在は第4代にあたり、1983年に進水・竣工した総トン数1,383トン(後に1,396トン)の船尾トロール型船である。1991年、1992年に、ベーリング海を経て初めて北極海域(チュクチ海)まで航海し、底引き網による魚類採集等の海洋調査を実施した。さらに第4回国際極年(IPY)にあたる2007年、2008年夏期にも、同じベーリング海とチュクチ海の国際共同海洋調査に参加し、流し網、サケ・マスはえ縄漁業実習、着底トロール漁業実習ほかを通じて、地球温暖化における海洋環境の科学的調査を実施した。これらをもとに、約15年間の気候変化が海洋生態系に与えた影響等に関する研究が行われ、亜寒帯に生息する動物プランクトン分布が北上する状況などを明らかにした¹⁴。2013年、2014年にも、北極海(チャクチ海)において、海洋地球研究船「みらい」と連携した観測が予定されている。しかし船齢は2011年時点で28年に達しており、後継船計画を早急に進めるべき時期になっている。

2. 3 欧州・北米の調査・研究の現状

(1) ロシア

ロシアは北極圏に広大な領土・海域を有する国家であり、北極に関する研究機関も数多い。フィンランド・ラップランド大学(Lapland University)の北極センター(Arctic Center)による北極関連機関データベースには、ロシア国内の機関として関連諸国の中で最多の111機関が挙げられている。なお比較として、同データベースにおける機関数では、アメリカ及びカナダがそれぞれ99及び97機関とロシアに続き、日本については17機関が挙げられている。

これらの諸機関の中にはロシア北方の各地域に所在しその地域に特化した機関も多いが、ロシア科学アカデミー(Russian Academy of Sciences)傘下の北極研究センター(Arctic Research Center: ARC)は、ロシアにおける北極研究の中核機関の一つである¹⁵。ARCはIASCへのロシア代表機関であり、ロシア国内における北極研究プログラム間や

¹⁴ Matsuno, K., A. Yamaguchi, T. Hirawake and I. Imai : "Year-to-year changes of the mesozooplankton community in the Chukchi Sea during summers of 1991, 1992 and 2007, 2008.", *Polar Biology* 34, pp.1349-1360. , 2011.

¹⁵ Vladimir Pavlenko, 1993. Commentary: Arctic Research in Russia. *Arctic*, Vol. 46, No. 3 (September 1993), p.iii-iv.

国際共同研究との調整役を担っている。これらの北極研究の範囲は自然科学に留まらず、社会・経済などの分野に関わる研究も含む。

一方、北極南極研究所 (Arctic and Antarctic Research Institute: AARI) は、極地における自然科学分野でロシアを代表する研究機関である¹⁶。AARI は 1920 年設立という長い歴史を有し、現在は連邦水文気象・環境監視庁 (Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring of Russian Federation : Roshydromet) に属する政府機関である。北極・南極におけるロシア観測基地の維持・運営を行い、極地観測船 Academic Fedorov を保有する。AARI はまた、ロシア北極における気象・海象・氷況の観測・解析も行っている。この目的のため AARI ではこれまで Meteor・Okian といったロシア衛星によるリモートセンシングデータを利用してきており、新たな衛星 Arktika を打ち上げる計画もある。



図 2.3 ロシアの極地観測船 Academic Fedorov (AARI ホームページより)

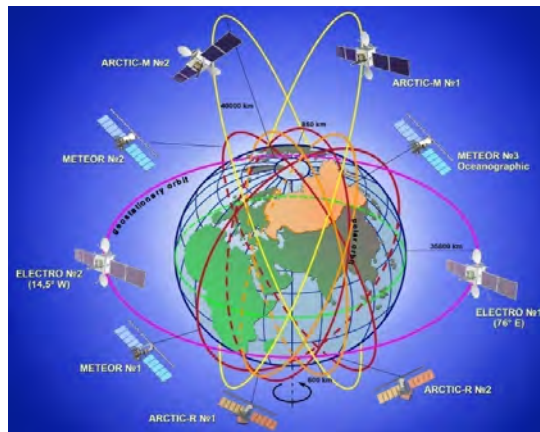


図 2.4 ロシアの衛星計画¹⁷

中央船舶海洋設計研究所(Central Marine Resarch and Design Institute : CNIIMF Ltd.)¹⁸は、氷海を航行する船舶の船体構造・機関、水路等に関する研究を行うとともに、北極海航

¹⁶ AARI ホームページ (2011 年 12 月 31 日閲覧) : <http://www.aari.nw.ru/main.php?lg=1>、

および海洋政策研究財団「平成 23 年度 北極海会議事業に係るロシアノルウェー調査出張報告」12-16 頁

¹⁷ Smolyanitsky, V., 2009. Russian Space Infrastructure applied in the Arctic: Sea Ice Application within Roshydromet. Presentation at Space and Arctic, 20-21 October 2009, Stockholm, Sweden.

¹⁸ 1929 年設立。海上輸送・物流、船舶、港湾、海事分野に関する研究・設計を専門とする。INSROP にロシア側代表機関として参加。

路を航行しようとする船舶に対する審査を行って Ice Certificate および Certificate of adequate engine power and propeller thrust を交付する業務も担当している¹⁹。

クルチャトフ研究所(The Russian Research Centre Kurchatov Institute: RRC KI)はロシアの原子力研究の中核を担い、同国の原子炉のほとんどの設計を担当した有名な研究所だが、最近では原子力砕氷船の原子炉の研究、北極航路の通航について研究を進めている²⁰。

(2) ノルウェー

ノルウェーにおける極地研究の中核機関はノルウェー極地研究所 (Norwegian Polar Institute: NPI) である²¹。NPI はノルウェー環境省傘下の研究機関であり、極地における気候変動・汚染物質の流入・生物多様性に関わる研究・モニタリングと地質・地形調査を主要な活動内容とする。また、極地環境に関わる問題に対して政府機関への助言の役割も担っている。

ノルウェーでは北極研究の拠点として、北極圏に位置するトロムソ市に High North Research Centre for Climate and the Environment (FRAM Centre) が形成されている。FRAM Centre は、自然科学・工学・人文科学などの多岐にわたる面から北極に関わる課題を取り扱う組織であり、極地研究所をはじめとしてノルウェー国内の 20 研究機関から 500 名の研究者が参画している。以下は、現在 FRAM Centre において取り組まれている主要な研究課題である。

- ① 北極海の海氷減少の漁業・海上交通・資源開発への影響
- ② フィヨルド及び沿岸域に対する気候変動の影響
- ③ 二酸化炭素吸収量の大きい北方海域の海洋酸性化が海洋生態系に及ぼす影響
- ④ 陸上生態系・地形・北方民族社会への気候変動の影響
- ⑤ 北極における有害物質の存在の把握とその生態系と人間への影響

フリチョフナンセン研究所(Fridtjof Nansen Institute : FNI)は、国際的な環境、エネルギー・資源問題に関する政策研究を主題とする研究機関である²²。国際海洋法、極地およびロシアに関する政策、欧州および中国における環境・エネルギー問題に関する政策研究等を行っている。

¹⁹ 「北極海会議事業に係るロシアノルウェー調査出張報告」5-11 頁。

²⁰ 新型多目的原子力砕氷船 60MW を建造するプロジェクト“Project 22220”において、新型原子炉の設計を担当し、完了している。このほか、潜水艦形式原子炉による海中発電プラントの研究、核科学技術によるナノテクノロジー分野での研究、北極航路の研究、北極圏の資源開発と開発手法の研究なども実施している。（「北極海会議事業に係るロシアノルウェー調査出張報告」22-23 頁）

²¹ NPI ホームページ：<http://www.npolar.no/en/> （「北極海会議事業に係るロシアノルウェー調査出張報告」55-58 頁）

²² フリチョフナンセン財団の科学研究部門として 1958 年に設立された。約 25 名の専従研究者を擁する。INSROP プロジェクトに参加。（「北極海会議事業に係るロシアノルウェー調査出張報告」37-49 頁）

またバレンツ海における水産調査に関しては、ノルウェー海洋研究所(Institute of Marine Research:IMR)が、ロシア・ムルマンスクにある Polar Research Institute of Marine Fisheries of Oceanography (PINRO)と共同で観測調査を継続的に行っている²³。

(3) ドイツ

ドイツにおいては、ドイツ研究協会 (Deutsche Forschungsgemeinschaft: DFG) に設置された SCAR/IASC 合同委員会 (Landesausschuss SCAR/IASC) が国内の極地研究及び北極・南極観測の推進・調整を行っている。

一方、極地研究の実施に関わる中心的役割は、アルフレッド・ウェゲナー極地海洋研究所 (Alfred Wegener Institute for Polar and Marine Research: AWI) が担っている²⁴。AWI は 1980 年に設立されたヘルムホルツ協会傘下の研究所であり、運営資金の 9 割を連邦教育研究省 (Federal Ministry of Education and Research: BMBF) からの助成金が占める。

AWI における極地研究は、地球気候・極地海洋生態系・地球物理などを中心に実施されている。AWI はさらに、ドイツの北極・南極観測のための主要ロジスティックスを提供するとともに観測所の運営にあたる。Polarstern (全長 118 m、満載排水量 17,300 トン) はドイツが誇る極地観測船であり AWI が運航を担当している。同船は北極・南極の両極地観測に使用され、1982 年の就役以来 50 回以上の極地観測を行い、年間の運航日数は 300 日を超えている。

ドイツの北極における 2 か所の観測基地の運営も AWI の担当である。コールドウェイ基地 (Koldewey Station) は 1991 年にスバルバルに建設された基地であり、2003 年からは同島にあるフランス基地と共同運営が為されている。サモイロフ基地 (Samoilov Station) はロシア・レナ川の河口デルタに建設された観測基地であり、気象観測のほかメタンガス放出の連続観測が行われている。



図 2.5 Polarstern (AWI ホームページより)

²³ IMR-PINRO report http://www.imr.no/publikasjoner/andre_publicasjoner/imr-pinro_samarbeidsrapporter/en

²⁴ AWI ホームページ : <http://www.awi.de/en>

(4) フランス

フランスにおける極地研究の中心は、ポール・エミール・ビクトール・フランス極地研究所 (The French Polar Institute Paul-Emilie Victor: IPEV) である²⁵。IPEV は、French Institute for Polar Research and Technology (IFRTP) として 1992 年に設立され、2002 年より極地探検家でありイヌイット民俗学者でもあった先人の名を関した現名称となった。

9 省庁・機関によって構成される合同組織であり、フランスの極地研究の推進・調整にあたる。IPEV は、フランス国内からの極地研究プロジェクトの提案の評価・採択を行うとともに、極地研究に関わるインフラの維持・運営、極地観測隊の編成も行っている。

L'Astrolabe は IPEV が運航を担当する極地観測船で、1991 年に、当時西側の船として世界で初めて北極海航路を西から東に通航し、衛星画像データの有効性を検証した。同船は、全長 65 m・幅 12.8 m と比較的小型であり、耐氷性能(或いは砕氷性能)も他の代表的な極地観測船と比べると低く抑えられている。IPEV はまた、南極の 2 基地とスバルバルのチャールズ・ラボ・アンド・コルベール・ジャン (Charles Rabot and Corbel Jean) 基地の運営も行う。前述のように同基地はドイツ基地と統合され、現在は IPEV が AWI と共同運営にあっている。

(5) 欧州極地会議

各国の極地研究関連機関に加え、欧州極地会議 (European Polar Board: EPB) も欧州横断的な極地研究プログラムの企画・調整に一定の機能を有する²⁶。EPB はヨーロッパ科学財団 (European Science Foundation: ESF) に所属する 11 種類の科学分野に対する委員会・会議の一つであり、欧州委員会の極地政策に対する助言も行っている。なお欧州では 2007 年に、欧州研究委員会 (European Research Council: ERC) が発足し、ESF と ERC の統合も検討されている。

PolarCLIMATE は、EPB が 2008 年に立ち上げた大型研究プログラムである。欧州域内の 18 ヶ国の政府・研究機関から 10 Mil. Euro の資金・研究インフラの提供を受けている。PolarCLIMATE では、①気候変動の現状把握と将来予測、②極地域における雪氷の状態の把握、③気候変動が極地の生態・生物系及び人間社会へ及ぼす影響の評価、の 3 種類の課題に対して研究が行われている。

EU では、ヨーロッパ各国の研究機関・大学が連携して北極研究プロジェクトを推進している。2005 年 12 月から 2010 年 5 月までの間は、6th EU Framework Programme for Research and Technological Development (FP6 : EU 第 6 次研究プログラム) のプロジェクトとして、Developing Arctic Modelling and Observing Capabilities for Long-term

²⁵ AWI ホームページ : <http://www.awi.de/en>

²⁶ EPB ホームページ : <http://www.esf.org/research-areas/polar-sciences.html>

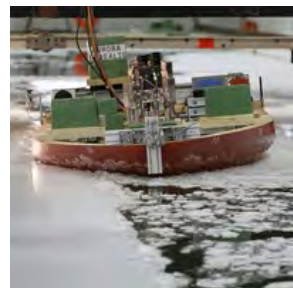
Environmental Studies (DAMOCLES)が実施された。本プロジェクトは国際極年を含む期間の EU における北極海研究の中核的役割を果たし、例えば Nansen による Fram 号漂流を模した TaraExpedition (タラ号の漂流観測) を実施したり、様々な観測・モデル研究を推進したりした。これに続いて、FP7(EU 第6次研究プログラム)においては、Arctic Climate Change, Economy and Society (ACCESS)というプロジェクトが始まっている。期間は、2011年3月～2015年2月まで。本プロジェクトの元でも DAMOCLES と同様に北極海の環境変動に関する研究が行われるが、加えて海上輸送(航路)・観光・水産・経済などの研究も含んでおり、その名が示す通り、気候研究から経済・社会までを含めた北極に関する諸問題を包括するプロジェクトとなっている。²⁷

(6) Aurora Borealis 建造計画

北極研究に関わる新たなインフラストラクチャーとして、欧州各国が共用できる砕氷型観測船 Aurora Borealis の建造プロジェクトが進行中である²⁸。本プロジェクトは、2001年にドイツ学術評議会 (German Wissenschaftsrat) に提案され、その後2007年～2009年にかけて BMBF による技術面からの検討が行われた。フィンランド・Arker Arctic 及びドイツ・HSVA の氷海水槽における実験を含む模型実験による性能評価も実施された。また、本船を欧州共有の観測船として建造する可能性についても検討され、この結果、European Polar Research Icebreaker Consortium – Aurora Borealis (ERICON-AB) が結成された。ERICON-AB には11ヶ国 (ロシア・AARI も参加)・18機関が参加し、AWI とEPB が代表機関となっている。ERICON-AB では2008年～2012年にかけて、EU の第7次研究プログラム (FP7) からの資金を受けて、Aurora Borealis の建造・運航に関わる各国及びEUによる費用分担についての財政・法制・組織の枠組み作りが行われている。Aurora Borealis 建造の適否に関わる最終的判断は、2012年に下される予定である。



完成予想図



HSVA における水中模型試験

図 2.6 Aurora Borealis (Aurora Borealis ホームページより)

²⁷ ちなみに、DAMOCLES, ACCESS とも Dr. Jean-Claude Gascard (Universite Pierre et Marie Curie, Paris, France: パリ第6大学) が Coordinator を務めている。

²⁸ Aurora Borealis ホームページ: <http://www.eri-aurora-borealis.eu/>

Aurora Borealis は、砕氷型観測船であると同時に、海底掘削船としての機能(水深 5,000 m、掘削深度 1,000 m) を併せ持つ船舶として計画されている。本船の主要なスペックは次表の通りであり、もしこのとおり実現するとすれば、サイズ・推進機関出力ともに既存の砕氷船を大きく上回るものとなる。本船には、掘削ライザーの送り出しと AUV 等の海洋観測機器類の海中投入のための 2 基のムーンプールが設備される。掘削時の位置保持のために DPS 機能を有し、2.5 m の厚さの氷中において位置保持を可能とする。

表 2.3 Aurora Borealis の諸元

長さ(m)	全長	199.85
	垂線間長さ	174.27
幅(m)	型幅	49.00
	最大喫水時の水線幅	45.00
最大喫水(m)		13.00
開水中速度(kt)		12
推進システム	機関	ディーゼル - モーター
	馬力	81 (3×27) MW
	プロペラ	3×6.5 m、FPP

(7) アメリカ合衆国

アメリカでは、連邦政府による北極研究に対する統一的な政策立案と実施計画策定を目的として、北極研究・政策法 (Arctic Research and Policy Act of 1984, as amended: ARPA) が 1984 年に制定されている。ARPA は、アメリカ北極研究委員会 (US Arctic Research Commission: USARC) 及び北極研究政策省庁間委員会 (Interagency Arctic Research Policy Committee: IARPC) が設立、国立科学財団 (National Science Foundation: NSF) の北極研究政策の実施のための中核的機関としての位置付け、政策実施のための北極研究 5 か年計画の立案などを定めている。

USARC は、学術分野・北方先住民及び産業界から大統領により任命された委員長のほか、7名の委員により構成される政府組織である。IARPC とともに北極研究政策の立案を行うとともに、連邦政府機関による北極研究政策の実施状況について大統領と議会に対して報告を行う。また USARC は、2年ごとに北極研究に関わる目標・目的を定め、これは IARPC による北極研究計画に反映される。2009-2010 年に対しては、以下が重点研究領域として挙げられている²⁹。

²⁹ US Arctic Research Commission, May 2010. Report on Goals and Objectives for Arctic Research 2009-2010. p. 52.

- ① 北極環境の変化：継続的北極観測ネットワーク(Sustaining Arctic Observing Network：SAON)の強化・活用、SEARCH（後段参照）による北極環境変化に対するさらなる研究、気候変動対策への寄与、生態系アプローチに基づく北極海の環境保全
- ② 北方民族のメンタルヘルスの向上：若年層の自殺への対策、家庭内暴力の防止
- ③ 社会インフラ：気候変動の影響への対策、氷海域油汚染対策、増加する北極海の海上交通への対応、油・ガス・メタンハイドレートなどのエネルギー資源に関する研究
- ④ 天然資源量の評価と地球科学：大陸棚限界の延伸、アラスカ資源評価プログラム（Alaska Mineral Resource Assessment Program）の強化、アメリカ北極圏の地理情報の高度化
- ⑤ 先住民族の言語・文化・アイデンティティー：先住民族の言語の継承

IARPC は、NSF の他に商務、国防、国務、保険社会福祉、国土安全保障、農務、エネルギー、内務、運輸の各省及び NOAA や NASA などからの代表者からなる政府機関である。アメリカの北極研究政策を立案し、USARC によって設定された研究目標・目的を受けて政府機関による北極研究 5 か年計画の策定と見直しを行っている。現在の 5 か年計画は 2007 年度に始まり今年度で終了する。各機関による関連研究遂行のための予算は、IARPC を通して一括要求される。下図は 2004-2006 年度の連邦政府機関の北極関連予算の推移である³⁰。NSF に全体の約 3 割の予算額が割り当てられている。なお 2011 年度の北極研究予算は、総額 400 Mil. USD 程度にまで増加している。³¹

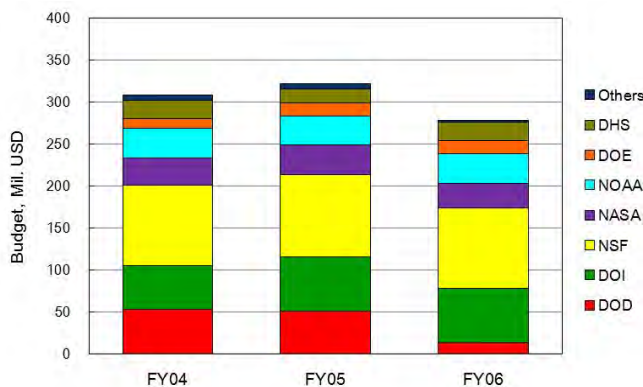


図 2.7 連邦政府機関の北極研究関連予算

³⁰ Interagency Arctic Research Policy Committee. 2005. Arctic Research of the United States, Volume 19, Fall/Winter 2005, p. 96. (図中の予算額は、2004 年度は実行額、2005 年度は予定額、2006 年度は要求額)

³¹ 資料 29

SEARCH(北極環境変動研究 (Study of Environmental Arctic Change) は、機関横断型の大型北極研究プログラムである³²。1990年代中盤、北極環境の変化を観測し理解するためのプログラムの実施を求める研究者による署名活動に端を発した動きは、Study on Arctic Change として次第にその輪を広げた。その後、活動の内容をより正確に表すための Study of Environmental Arctic Change (SEARCH) という現在の名称が定着し、SEARCH 関連プロジェクトは NSF 以外の連邦機関からも研究資金を受けるようになった。SEARCH は 1999 年に IARPC により”ready for immediate attention”なプログラムとして北極研究計画に取り入れられ、その運営に関する省庁間委員会 (Interagency Program Management Committee: IPMC) が設立された。現在 IPMC には、NSF、NOAA、エネルギー省、スミソニアン学術教会、内務省、国防総省、NASA、農務省が代表を送っている。2011 年末現在、127 件の SEARCH 関連プロジェクトが走り研究費総額は 112 Mil. USD に上り、連邦政府による北極研究予算のほぼ 1/3 を占める。

SEARCH プロジェクトの中で北極海の特に北極海の家氷減少に着目したものとして SEARCH Sea Ice Outlook がある。本プロジェクトは、2007 年 9 月に北極海の家氷面積が観測史上最少を記録したことを受けて 2008 年に開始された。なお、SEARCH Sea Ice Outlook には日本からは北見工業大学が参加している。

(8) カナダ

カナダでは極研究全般に関わる政府機関として、カナダ極地委員会 (Canadian Polar Commission: CPC) がある³³。CPC は、極地に関わる知見の調査・研究の推進・普及や政府に対する極地研究政策への助言などを行うことを目的として、Canadian Polar Act により 1991 年に設立された機関である。CPC はカナダの極地研究に関わる対外的な窓口であり、IASC 並びに SCAR に代表を送っている。一方国内については、カナダ極地情報ネットワーク (Canadian Polar Information Network: CPIN) の管理・運営を行ってカナダ国内における極地情報の発信・共有化を図っている。

カナダは北極に広大な領土・海域を有する国であり、北極環境の変動の影響を大きく受ける。このような変動の影響を評価し、政策に反映し、そして適応戦略を立てることを目的として、Networks of Centers of Excellence (NCE) の一環として ArcticNet が 2003 年より開始された。NCE は、大学・政府・民間研究機関などの幅広い連携の下に研究・開発を行うことによりカナダの科学技術力を強化することを目的とした政府による研究事業であり、現在 14 種類のプログラムが実施されている³⁴。ArcticN には、2003 年から 2018 年の期間に対して総額 113 Mil. CD の研究資金が予定され、14 プログラム中で

³² SEARCH ホームページ : <http://www.arcus.org/search/index.php>

³³ CPC ホームページ : http://www.polarcom.gc.ca/index.php?page=home&hl=en_US

³⁴ Networks of Centers of Excellence of Canada ホームページ : http://www.nce-rce.gc.ca/Index_eng.asp

最大規模のプログラムとなっている。

北極観測のプラットフォームとして、2003 年より砕氷観測船 CCGS Amundsen が就役している³⁵。本船は、カナダ沿岸警備隊 (Canadian Coast Guard: CCG) の砕氷船 Sir John Franklin を観測船に改造した船であり、各種プロジェクトにおける観測に利用されている。まず 2003 年 9 月から 2004 年 9 月までの 1 年間、海氷の変化がもたらす生物地球化学的影響並びに生態系への影響についての理解を目的とした研究プロジェクト Canadian Shelf Exchange Study (CASE) の観測に従事した。ここでは、氷中に停泊した状態での越冬観測を含め、東部ボーフート海における観測が行われた。2004 年には北方民族の健康状態の調査プロジェクトにより北極海に面した 14 ヲ所の居住地への訪問を行った。2005 年以降は主として ArcticNet に関わる観測に用いられている。IPY 2007-2008 においてカナダは、参加国中最大の研究費を投入して観測・研究を実施し³⁶、CCGS Amundsen は 15 か月に及ぶ航海を行った。



図 2.8 CASE プロジェクトで越冬中の CCGS Amundsen (同船ホームページより)

また海洋・気候変動に関する研究として、1980 年代よりボーフート海を中心とした海氷海洋観測がカナダ漁業海洋省 (Department of Fisheries and Oceans, Canada: DFO) の海洋科学研究所 (Institute of Ocean Science: IOS) やベッドフォード海洋研究所 (Bedford Institute of Oceanography: BIO) などによって行われている。国際極年を含めた近年は、Canada's Three Oceans (C3O) プロジェクト³⁷ として、カナダを囲む 3 つの大洋 (the Atlantic, the Arctic, and the Pacific) に対象を広げ、北極圏の海氷・海洋に関する気候学的役割の解明を目的とした研究を進めている。この研究のために、母港が東海岸の Halifax

³⁵ CCGS Amundsen ホームページ: <http://www.amundsen.ulaval.ca/index.php?url=1>

³⁶ Canada's Northern Strategy Our North, Our Heritage, Our Future, 2009. Minister of Public Works and Government Service Canada, p. 40.

³⁷ <http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/Publications/article/2008/17-06-2008-eng.htm>

である CCG 最大級の砕氷船 CCGS Louis St. S-Laurent と、母港が西海岸の Victoria である中型砕氷船の CCGS Sir Wilfrid Laurier を用いた観測が毎年実施されている。これには、アメリカや日本の研究機関なども参加・連携して研究を進めており、現在北極海で最も継続的に行われている観測研究活動の一つであると言える。これらの観測研究結果から、近年の海氷融解に伴う北極海の淡水化³⁸や酸性化³⁹に関する成果が発表された。

2. 4 アジア各国の調査・研究の現状

(1) 中国

中国における北極観測事業・研究は 1990 年代に開始され、近年急速に拡大している⁴⁰。1995 年、中国の研究者グループが報道関係者とともに徒歩で北極点に到達し、中国国内の北極についての関心を集めた。1997 年に中国は IASC に加盟し、1999 年には 124 名の観測隊による第 1 次の北極観測を実施した。その後の 2003 年と 2008 年の 2 回の観測に続いて、2010 年には第 4 次北極観測が行われている。また 2003 年には、スバルバルに 20 から 25 名が利用可能な黄河観測所を設立し、越冬観測を実施した。

上記の 4 回の北極観測は、「雪龍 (Xuelong)」(全長 167 m、満載排水量 21,250 トン)により行われた。「雪龍」は 1993 年にウクライナで氷海用貨物船として建造された船舶で、中国が購入し極域用観測船として改造した船である。中国は現在、「雪龍」を北極・南極の両極の観測事業に用いているが、北極観測の拡大を背景に 12.5 億元を投入した「雪龍」に次ぐ砕氷船の新造計画も進行中である⁴¹。新船は 2013 年に竣工し 2014 年から就役の予定であり、排水量 8,000 トンとサイズでは「雪龍」に劣るものの、より高い砕氷能力を持つ。極地観測用船舶が 2 隻体制となった後は、新船が観測にあたり「雪龍」が観測基地への隊員・物資の輸送を担当することが予定されている。

中国において北極観測・研究に関わる国家機関は、国家北極南極局 (Chinese Arctic and Antarctic Administration: CAA) と中国極地研究所 (Polar Research Institute of China: PRIC) である。CAA は国家海洋局内に設けられた部門であり、中国の極地政策の立案、北極研究計画の設定、観測隊の組織・調整・監督、関連インフラの整備などにあたる⁴²。一方 PRIC は中国における極地観測・研究実施の中核組織である。極地観測隊の母体であり、「雪龍」の運航・メンテナンスも担当する。この他、中国海洋大学 (青島)・大連海事大学・厦門大学・同済大学 (上海)・中国海洋開発研究センター (青島) などにおいて北極関連研究が実施されている。

³⁸ Proshutinsky et al., 2009 J. Geophys. Res., Rabe et al., 2011 Deep-Sea Res., ほか

³⁹ Yamamoto-Kawai et al., 2009 Science

⁴⁰ Jakobson, I., 2010. China prepares for an Ice-Free Arctic. Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI) Insights on Peace and Security, No. 2010/2, p. 16.

⁴¹ New Icebreaker to improve China's Polar Research. China Daily ネット版、updated: 2011-11-04 : http://www.chinadaily.com.cn/cndy/2011-11/04/content_14034714.

⁴² CAA ホームページ : <http://www.chinare.cn/en/index.html>

(2) 韓国

韓国における北極研究の歴史は比較的浅い。2001年に韓国北極科学委員会（Korean Arctic Science Committee）が立ち上げられ、翌年にはIASCに加盟するとともにスバルにDasan基地を開設した。2004年には、韓国極地研究所（Korea Polar Research Institute: KOPRI）が韓国海洋研究開発研究所（Korea Ocean Research & Development Institute: KORDI）内の研究所として組織された。2009年には極地観測船Araon号が完成し、KOPRIに引き渡された。一方2009年には韓国海洋大学に北極海航路研究センターが設立された。

国際北極研究コミュニティへの貢献としても、2011年3月には北極研究関連の主要な会合が集中開催され研究発表なども行われるArctic Science Summit Week (ASSW:北極科学サミット週間)をソウルで開催している。また2012年5月には第18回International Symposium on Polar Scienceを済州島(Jeju Is.)で開催する予定であることなどを見ても、引き続き国際北極(極域)研究コミュニティに対して積極的な活動を展開していることが分かる。



図 2.9 韓国の極地観測船 Araon (KOPRI ホームページより)

2. 5 我が国のとるべき対応

北極海の科学調査・研究に関しても、中国及び韓国は資源や経済活動の将来展望も踏まえ、積極的な対応を開始している。

一方で我が国の北極研究は、昨年までは大学および研究機関での細々とした個別の活動に留まっていた。ただし北極海における観測研究に関しては、1998年以降海洋研究開発機構が海洋地球研究船「みらい」を用いた北極海航海を国内の大学・研究機関が相乗りする形で実施し、国内連携による観測研究を推進し成果を出していた。ようやく国際北極研究コミュニティからその成果が認知され始めたところである。そして昨今の北極海・北極研究に関する諸問題を鑑みて、昨年(2011年)の4月文部科学省が「グリーン・ネットワーク・オブ・エクセレンス」(GRENE)事業 北極気候変動分野を開始し、我が国の北極及び極地関係者が協働で北極海研究の一層の推進を図ることとなり、ようやく緒についた段階である。既に本章で述べてきたところであるが、北極海の変化は地球環境全体に大きな影響を与えるところであり、南極やシベリアなどで極地研究に国際的

な水準にある我が国としては、先進国の一員としての責務を認識し、北極圏及び北極海の観測に一定の貢献をするべき立場にある。

〔我が国の極域政策司令塔の設置〕

人的な面を見ると長い期間を通じた南極研究の実績から、投入可能な資源はあると考えられるが、日本全体で南極研究などとのバランスを考えつつ研究対象の拡大、投入、育成を戦略的に検討する必要がある。

施設面についても、人的な面と同様に潜在的に活用可能なものはあるが、これについても併用、整備を戦略的に検討する必要がある。

いずれにしても、人的な面及び施設面双方とも、現時点では北極海での観測の進め方について日本としての司令塔が不在であり、総合的かつ具体的な戦略を持つことなど不可能な状況にある。文部科学省、国土交通省、農林水産庁、防衛省、外務省などの関係省庁は連携のうえで大至急司令塔となる組織のあり方を取りまとめ、当該組織を設置すべきである。さもなければ、北極海に関する我が国としての戦略が存在しないまま無駄な時間のみ経過することになり、資源戦略において禍根を残す憂いがある。ここでは、調査・研究を例に必要性を述べたが、本提案は外交、資源、物流等全ての対応において共通することである。

〔北極海の観測能力の強化〕

このような状況にあって、北極海において通年稼働し得る砕氷型多目的観測船を我が国が建造を行うことが理想ではある。しかしながら厳しい国家財政下においては実現性は低い。その為通年運航は困難であるが、我が国の対応体制が整うまでのつなぎ的な役割として、比較的短期間で対応出来る南極観測船「しらせ」を利用するというアイデアがある。我が国の南極観測船「しらせ」は国際的にその高い能力は評価されている。また、南極に行かない期間に修繕、訓練に相当期間を費やしている。さらに諸外国の砕氷観測船が両極域で使用されることが一般的であることを勘案すると、運用のための体制や費用を手当てできれば、北極の観測活動に従事することは現実的にも十分可能である。ただし「しらせ」により北極海の調査を実行する場合には、しっかりとした事前の検討と準備が重要である。

〔各国との連携の強化〕

北極海に EEZ をもたない日本は、北極海沿岸国などとの国際連携のもとで、北極海の利用・保全に関する科学研究や地球環境に関する研究を推進する必要がある。これに際し氷海での科学研究のための強力なプラットフォームとして「しらせ」を短期間で提供出来ることとなれば、北極海沿岸国との関係強化や同地域での研究の推進に大きな貢献が可能となる。

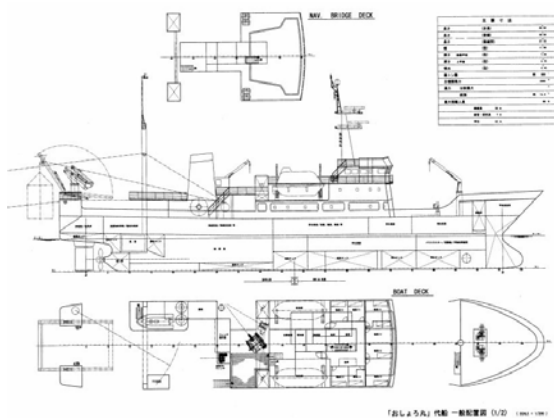
特にロシアとは北極海航路での商業運航に当たり大きな関わりを持つことから、本分

野での連携においてより手厚い対応を行うことが、両国関係に大きなプラスになるものと考えられる。具体的には両国で科学技術協定を締結し、我が国の国立極地研究所や当財団がロシアの研究機関と円滑に共同研究を進めることが出来るようになれば両国関係全般に大きな前進になると考えられる。

また、中国、韓国とは北極海の非沿岸国として様々な形でスクラムを組む機会が出てくると考えられる。もし北極海で我が国の観測船が本格的に運航することとなり、各国に対し研究の門戸を開く場合には、両国の研究者に対しても積極的な参加を呼びかけることが重要である。

〔北極域の生態系調査能力の強化〕

さらに、地味では有るが重要な海洋生態系及び水産資源の調査活動を続けている「おしよる丸」の老朽化の問題がある。本来は我が国として、北極海において通年稼働し得る水産資源調査船を建造し運用できることが理想である。一方で現実的な問題として本船が、北極海域で水産資源の調査活動をする又その能力を有する唯一の我が国調査船である。しかし本船は船齢が28年と老朽化しており、現在北海道大学において代替建造の検討が行われている。現在の「おしよる丸」は一般的な船舶構造であり本来北極海域に対応した構造となっていない。そのため、その活動時期や海域は極めて制限されている。第3章において水産資源の重要性などについては詳しく述べているが、もし新「おしよる丸」が建造される場合には、運用面や安全面をより向上させ我が国としての北極海域での水産資源調査能力を大幅に高めるために、一大学の調査船としてではなく我が国として重要な調査船の1隻として位置付け、海氷の存在する海域においても柔軟に対応・行動可能な機能を保有させることが強く望まれる。



- | |
|--|
| 1) 生物採取・調査・観測・観察実習環境の同一フロア導入。 |
| 2) 情報通信基盤の充実。 |
| 3) 高度の操縦性能(一点保持, その場回頭, 真横移動, 斜方向移動等)と省力化。 |
| 4) 女生・身体障害者に対応した居住環境。(減揺装置を含む) |
| 5) 重度の船体損傷でも即座に沈没しない客船規格の採用。 |
| 6) 汚水, 廃水処理等, 港湾・沿岸環境保全基準への対応。 |
| 7) 船体・主機のサイズダウンと乗員数の削減による運航・保守経費の削減。 |

図 2.10 おしよる丸代船の基本設計例⁴³

⁴³ 北海道大学水産化学研究院海洋産業科学分野 水産海洋工学領域、
<http://engi.fish.hokudai.ac.jp/SUB122.HTM>、2012.2.6 閲覧

3. 北極圏の資源開発・利用

3. 1 エネルギー・鉱物資源

3.1.1 北極圏のエネルギー・鉱物資源ポテンシャル

(1) 既往の油・ガス田情報と可採埋蔵量

北極圏に属するノルウェー、ロシア、カナダ、米国では、すでに多くの地域が地質調査され、2007年までに400以上の石油・天然ガス田が確認され、うち284は陸域にある。油田・ガス田ともに主として5地域：ロシアのティマン・ペチョラ北部とその沖、西シベリア北部（ヤマル半島地域）、カナダのマッケンジー・バレー地域およびクィーンエリザベス諸島、米国（アラスカ）プルドー・ベイ地域に集中する。

既発見の可採埋蔵量は北極圏全体では、石油換算で3,117億バレル¹、うち石油400億バレル、天然ガス1,100兆立方フィート、割合では石油約15%、ガス約82%、天然ガス液約3%となっている。北極海はこの北極圏の約2/3を占め、かつ、その約半分は水深500m以浅の大陸棚となっているにもかかわらず、この広大な海域のほとんどは未探鉱となっている。

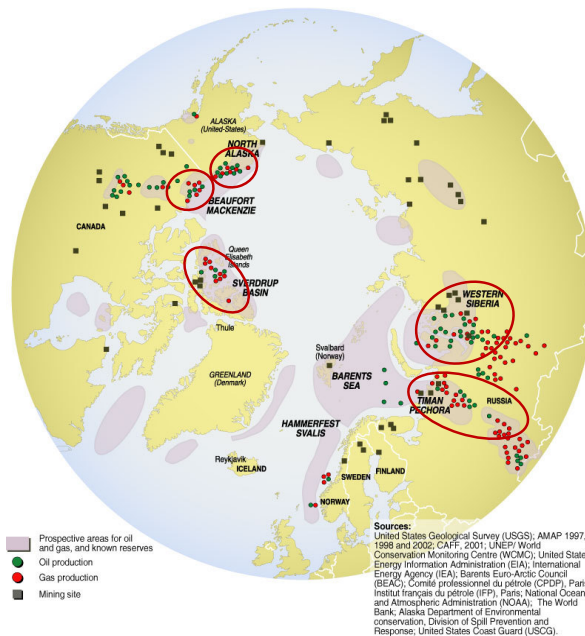


図 3.1 北極圏における石油・天然ガス開発サイト²

¹ 佐藤大地：北極圏の石油ガス探鉱開発状況、石油・天然ガスレビュー、Vol.44 No.2、pp.17-32、2010.3

² Fossil fuel resources and oil and gas production in the Arctic. (2007). In UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. Retrieved 03:08, December 7, 2011 from <http://maps.grida.no/go/graphic/fossil-fuel-resources-and-oil-and-gas-production-in-the-arctic>.

(2) USGS による調査レポート

2008年5月、米国地質調査所(U.S. Geological Survey : USGS)は、北極圏地域(北緯66.56°以北)における未発見の石油・天然ガス資源に関し、既存データをもとに確率的な調査を行った結果を発表し³、世界中から大きな注目を集めた。

この報告によると、調査を行った33地域中25地域において、採掘可能な石油5千万バレル相当以上の発見可能性が10%以上となり、推定された未発見の可採資源量は合計で石油900億バレル、天然ガス1,669兆立方フィート、天然ガス液440億バレルと報告された。これは世界全体では、石油の未発見資源量の13%、天然ガスでは30%に相当する。

これら資源の多くは北極海の大陸棚部にあって、天然ガスではロシア側、石油は北米側およびグリーンランド海域に多く賦存すると評価されている。未発見の石油資源のうち、約60%は6地域：アラスカ・プラットフォーム、カニング-マッケンジー、北バレンツ堆積盆地、エニセイ-ハタンガ盆地、北西グリーンランド・リフト縁辺、南ダンメルクシュバン堆積盆地に集積している。天然ガスでは、全資源量の約2/3が4地域：カラ海南部、南バレンツ堆積盆地、北バレンツ堆積盆地、アラスカ・プラットフォームに集積している^{4,5}。

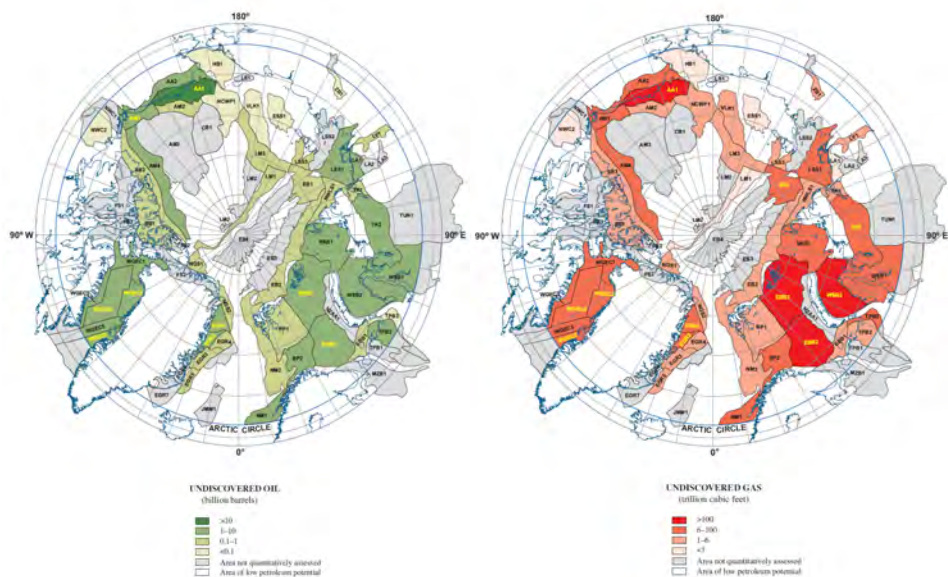


図 3.2 北極圏における未発見の石油および天然ガス資源⁶

³ Circum-Arctic Resource Appraisal Assessment Team : Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle, U.S. Geological Survey, 2008.

⁴ 中水 勝：『次世代の探鉱機会：非在来型資源、北極圏、大水深域、～AAPG2011年次総会・講演と展示会に参加して～』、JOGMEC 石油・天然ガスレビュー、pp.93-107, 2011.

⁵ Donald L. Gautier : “Oil and Gas Resource Potential North of the Arctic Circle”, 2011 INTERNATIONAL OIL SPILL CONFERENCE

⁶ Donald L. Gautier : “Oil and Gas Resource Potential North of the Arctic Circle”, 2011 INTERNATIONAL OIL

(3) 北極圏の鉱物資源

ロシアの国土には多種の鉱物資源が賦存しているが、その開発は経済性や技術上の問題から、国土の南側の交通・産業の発達した地域が主体となっており、北極圏での開発・生産サイトは限られている（図 3.3）。このなかでは、ニッケル資源の約 85%、銅資源の 60%、およびプラチナ資源の 95%が北極圏のノリリスク地域に集まっている。ノリリスクニッケル社がこれを通年で開発・生産しており、生産物は結氷期も含め北極海航路を利用して積み出しされている。

このほか北極圏において、ノバヤゼムリヤにはマンガン鉱および複雑鉱石、タイミル半島およびサハ共和国北部にも有望な鉱床が分布すると言われる。チュコトカ自治区では、カナダ資本が参加して Kupol 金鉱の開発が進められている。プロジェクト・カーゴ輸送のため、ペベク港の港湾施設を整備して利用している。生産は 2008 年後半から始まり、2009 年末までに 234,265 gold equivalent ounces を生産したといわれている⁷。

ノルウェー北端のフィンマルク県北部に位置するキルケネスでは、2006 年、それまで閉山されていた Sydvaranger の鉄鉱石鉱山を Tschudi Shipping Co. AS が購入し、2009 年に生産を再開した。生産された鉄鋼石は、北極海航路を通じて中国にも輸送されている。そのほか、カナダ北部のノースウェスト準州およびヌナバット州では 5 箇所の鉱山においてダイヤモンド開発が進められている。これにより、カナダは世界第 5 位の生産量を誇っている。

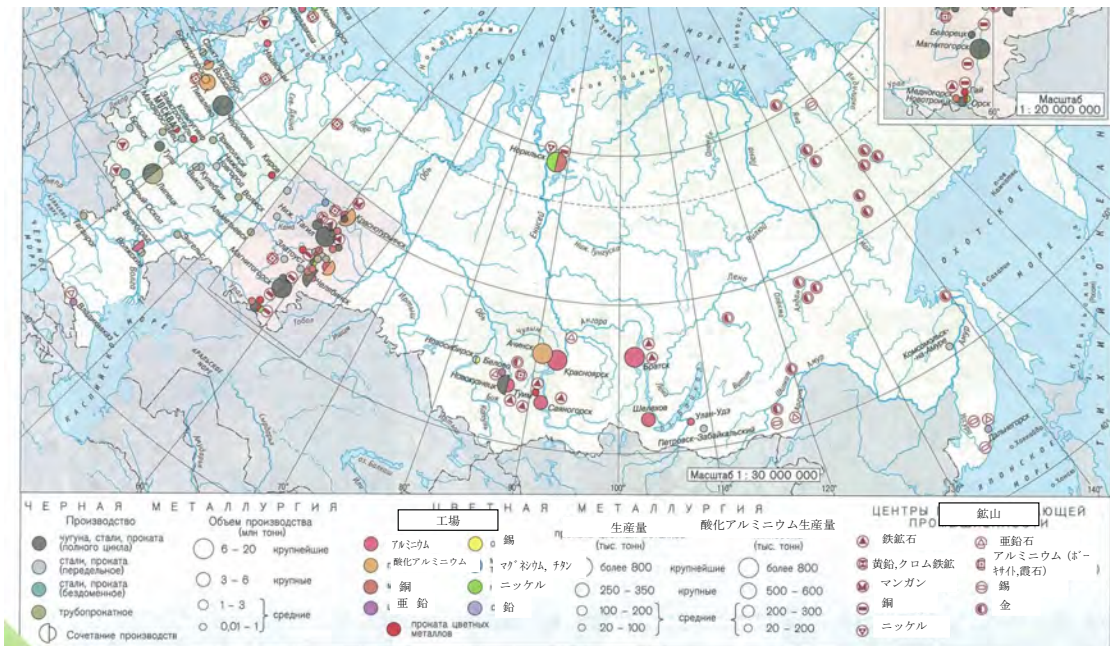


図 3.3 ロシアの鉱物資源生産サイト⁸

SPILL CONFERENCE

⁷ <http://www.mining-technology.com/projects/kupalgoldandsilver/>

⁸АТЛАСЫ с КОНТУРНЫМИ КАРТАМИ по ГЕОГРАФИИ, ОТДЕЛ ПРОДАЖИ に加筆

3.1.2 北極圏各国のエネルギー資源生産動向

次表に、北極圏で生産中の主な油・ガスプロジェクトを示す。以降には、北極海における各国のエネルギー資源生産および資源開発プロジェクトについて概説する。

表 3.1 北極圏で生産中の油・ガスプロジェクト

No.	会社名	発見数	総可採埋蔵量 億バレル	位置	生産中のプロジェクト
1	Gazprom	27	1,950	ティマンペチョラ地域	5つ、西シベリア陸上のガス田。
2	BP	27	299	カナダ、アメリカ	10油田、陸上油田が3つ、陸から海域に広がる油田が3つ、海域の油田が4つ。海域の油田は水深3~10m、最大20mの比較的浅い海に位置。
3	MNR	60		すべてロシア国内で、東西シベリア、ティマンペチョラ地域	
4	Lukoil	18	71	西シベリア、ティマンペチョラ地域	9つの陸上油ガス田（西シベリアのNakhodkinskoyeガス田以外はティマンペチョラに位置）。ティマンペチョラのKharyaginskoye油田のTotalとの操業など、生産プロジェクトは単独操業の形をとるものはない。
5	COP	29	62	カナダ、アメリカ	7つ、いずれもノーススロープにあり、陸から海域に延びる1つと6つの陸域で原油を生産。
6	SHELL	11	35	カナダ マッケンジーデルタ、アラスカノーススロープ	
7	Petro-Canada	17	29	カナダ マッケンジーデルタの一つ以外はパリー諸島域	
8	NARYAN MNG	15	24	ティマンペチョラ地域	Khylchuyuskoye Yuzhnoye油田（可採埋蔵量5億3,600万バレル）を筆頭とする4つの陸上油田で生産。
9	STAT HYD P	17	18	ノルウェーのバレンツ海とノルウェー海	
10	XOM	2	15	アラスカ ノーススロープ地域	

(1) ロシア

① ロシアの生産動向

2009年に発表された「2030年までのロシアエネルギー戦略」においては、ロシア石油生産の主力である西シベリア・チュメニ州のシェアが、2008年の65%から2030年には55%まで低下し、その一方で東シベリアがほぼ0から13%にまで増大することが予想されている。これまでにロシアでは230の油ガス田の発見があり、このうち生産中が46、開発中33、開発承認待ち67、評価中51となっている。北極圏では、ティマンペチョラ地域および西シベリア地域にその多くが集まっている。

2010年の石油・コンデンセート埋蔵量の増加は7.5億ト、置き換え率⁹は149%に達する高水準となった。また天然ガスも8,100億m³、置き換え率125%となり、良好な結果となった。新発見の鉱床は42鉱床あり、これらはクラスノヤルスク地方、イルクーツク州およびオホーツク海に位置し、東シベリアと極東に集中している。

ロシアの2010年の石油生産量は前年比2.2%増の5億519万ト(1,017万bbl/d)で、2年連続で世界一となった。西シベリア地域が減産傾向にある一方で、東シベリア・太平洋パイプライン(East Siberia - Pacific Ocean : ESPO)の稼働によって東シベリア油田の生産が始まったことが、増産の背景にある。

ロシアの天然ガス生産は、2009年は、世界的な経済危機と欧州市場でのスポットLNGシェア拡大等により前年比12.1%の減少を余儀なくされたが、2010年は前年比11.6%増の6,503.1億m³となり、再び世界一となった。生産量のうち、Gazpromの生産量は前年比10.1%増の回復を示したが、その内訳には変化が見られる。まず、2008年のシェアが83%であったのに対し2010年は79.6%にとどまっており、Novatekを筆頭とする独立系ガス企業の生産拡大が目立っている。また、Gazpromの国内市場向け生産量は5%増となったものの、欧州向けは前年比10%減となり、Gazpromの欧州市場での苦戦が続いている¹⁰。

ESPOは、イルクーツク州のタイシェットを西側の起点とし、東はロシア太平洋沿岸のコズミノ湾に至る全長約4,000kmの石油パイプラインである。第1期はタイシェットからスコヴォロディノまでのパイプライン(全長2,694km、設計年間輸送能力3,000万ト)およびコズミノ湾の石油輸出施設で、2009年12月28日から稼働を開始した。供給原油は、東シベリアのVankor油田、Verkhnechon油田、Talakan油田の3油田が主体で、これに西シベリアからの原油が「応援」で追加されてパイプライン輸送され、スコヴォロディノからは鉄道にてナホトカ南東部のコズミノ・ターミナルに運び、10万トン級タンカーによって原油輸出されている。スコボロディノから分岐して中国東北部のパイプラインに接続する部分は2011年初頭に営業運転を開始した。スコヴォロディノからコズミノ湾までの区間2,100kmは第2期プロジェクトとして2010年に着工され、2014年完成を目指している。

ロシア政府はESPOで運ばれる原油をESPOブレンドと命名し、低硫黄の品質とアジア需要国への至近性を武器に既存ブレンドに対する優位性を協調している。また、日本海を望むデカストリ(サハリン1)、プリゴロドノエ(サハリン2)、コズミノ(ESPO)の3箇所原油輸出ターミナルが出現したことになり、アジアへの供給体制が強化された。

⁹ 年間に新しく発見・追加された埋蔵量をその年の生産量で除した指標。

¹⁰ 本村真澄：『ロシア：ロシアの石油生産は20年振りに日量1,000万バレルの舞台を回復―天然ガス生産でもアメリカを抜いて世界一に返り咲き―』、JOGMEC、2011.1

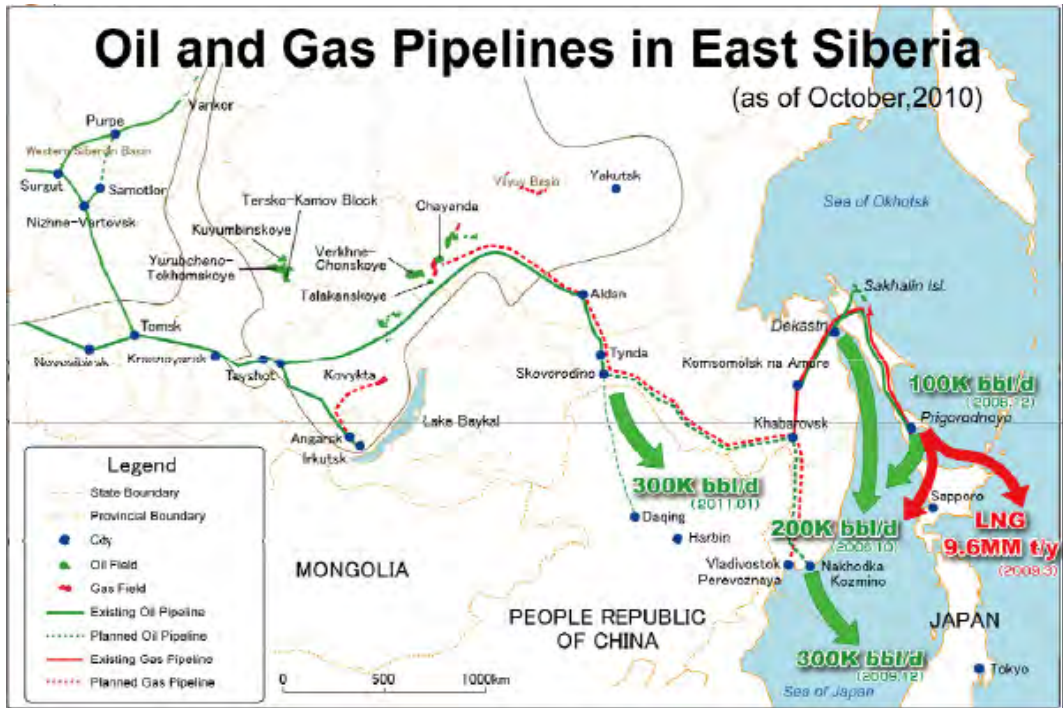


図 3.4 ESPO パイプラインの概要¹¹

②ティマン・ペチョラ、西シベリアのエネルギー資源開発プロジェクト¹²

ロシア北極圏のティマン・ペチョラ地域では、2002年に1,470万トであった原油生産が、2008年には2,940万トにまで増大した。これには、ネネツ自治管区の balan-dei 石油ターミナルからの原油生産・輸出が2008年に始まったことが大きい。コミ共和国政府によれば、ティマン・ペチョラ地域の石油・天然ガス生産量は2011年に最大レベル3,700万トにまで増大し、その後は2015年にかけて3,500万トレベルを維持する見通しである。また、ネネツ自治管区の balan-dei 原油ターミナルにおける原油生産は、2010年に2,500万トレベルに、2015年には3,000万トレベルに増大する見通しを立てている。

西シベリアでは最大級の規模を有するバンコール(Vankor)油田では、油田の南550kmの Purpe まで来ている西シベリア石油パイプラインターミナルに接続するバンコール〜プルペ石油パイプラインが2009年に完成し、生産を開始した。これにより、バンコール油田は、欧州だけでなくESPOによって東アジアにも輸出することが可能となった。

LUKOIL と Conoco Philips が開発するティマン・ペチョラ地域 (ネネツ 自治管区) の Yuzhno Khylochuyu 油田では、balan-dei 石油ターミナルの固定式石油荷役ターミナ

¹¹ 本村真澄：『東シベリア・太平洋 (ESPO) 原油を求めて伸びる「北極パイプライン」』、独立行政法人 石油天然ガス・金属鉱物資源機構、2010.11.18

¹² Aleksei Bambulyak and Bjorn Frantzen：“Oil transport from the Russian part of the Barents Region”, the Norwegian Barents Secretariat, Akvaplan niva and Bioforsk, 2009.

ル(fixed offshore ice resistant oil terminal)より、通年で Sovcomflot の擁する 3 隻のアイスクラス・タンカーにて原油を輸送している^{13,14}。原油生産・積出し能力は年間 1,200 万トである。原油の積み出しは 2008 年に始まり、2011 年 10 月時点で 2,040 万ト、タンカー 295 隻分を積み出した。



図 3.5 バレンツ海地域の油・ガスフィールドとヤマル半島開発^{15,16}

③ シュトックマン・ガス田開発の遅延

2009 年、米国のシェールガス増産により、米国向けのスポット LNG が欧州市場に向かうこととなった。さらに、従来から欧州に天然ガスを供給してきたロシアのガスプロムは、石油製品に連動する価格体制や長期契約など、旧態のシステムを維持する姿勢を崩さなかったため、カタールおよびノルウェーがシェアを伸ばす結果となった。こうして同年のロシアの天然ガスは大きな減産となり、この結果を受けてシュトックマン・ガス田開発計画は、3 年間先送りされることとなった¹⁷。この事態の背景の一つとして、ガスプロムに代表されるロシアの天然ガス開発・生産事業環境が、国際的な事業環境の動きに柔軟に対応できないという課題が顕在化したと見ることができる。一方ロシア政府は、この時点で、世界の LNG 関係企業との連携を強めるとともに、ヤマル半島ほかにおける LNG 事業推進政策を展開し始めた。

¹³ 70,000DWT、ダブルアクティングハル、2×10MW ポッド型推進機、アイスクラス LU6、Aker Arctic 設計、Sumsung 造船。

¹⁴ ターミナルのある海域は、年間約 8 ヶ月近くが海氷に覆われる。

¹⁵ Arctic Monitoring and Assessment Programme, AMAP Assessment Report : Arctic Pollution Issues, Figure 10-3 and Figure 10-4, 1998.

¹⁶ 原典 : ria.nobosti、retrieved from <http://arctic.ru/expert-opinions/timano-pechorysky-oil-and-gas-province>

¹⁷ 本村真澄：『ロシア：ロシア北極海ではヤマル LNG がシュトックマン LNG よりも先行か』、JOGMEC、2011.6

④ ヤマル半島の開発

ロシアは、天然ガス生産の主力地域である西シベリア地域の生産量の減退を代替する目的で、ヤマル半島の開発を進めてきた。「2030年までのロシアのエネルギー戦略」では、ヤマル半島が、2030年におけるロシア全体のガス生産量の30%を占めると予想している。しかし、この計画のもとに開発作業中であったヤマル半島のBovanenkovガス田は、2009年以降の欧州市場向け天然ガス（パイプライン）の減退により、生産開始が1年先送りされた。一方でYamal LNG計画は、プーチン首相主導のもとで2009年9月に外国企業に紹介され、同時に開発に対する税制優遇措置を示唆した。

Yamal LNG計画は、ヤマル半島北東岸に位置する埋蔵量44兆cfのYuzhno Tambeiy Gas田を主ソースとするもので、生産量は年間1,500-1,660万t、当初は2018年の生産開始を目指したものであった。その後、国際市場動向を意識して生産開始が2016年に大きく前倒しされた。開発はGazpromではなくNovatekが主体で、TOTAL（20%参加）、Shell、ONGC等が交渉中である。生産されたLNGおよびガスコンデンセートは氷海LNGタンカーおよび氷海タンカーにより、北極海航路を通じて海上輸送される計画である。

このほか、ティマン=ペチョラのガスをバレンツ海岸で小規模ながらLNG化するPechora LNG計画が発表されるなど、北極海でのLNG事業への関心は高まっている¹⁸。

Novatek社は2005年、ネネツ自治管区ノブイ・ウレンゴイの南にPurovskyガスコンデンセート施設を開設、生産を開始した。また同年、白海のビチノ港(Vitino)には、Purovsky施設で生産したガスコンデンセートを6万ト級タンカーに積み込み可能な輸送基地も開設した。Purovskyで生産されたガスコンデンセートは、鉄道にてビチノまで輸送されている。2009年、Novatekはビチノからガスコンデンセートを、北極海航路を通じて中国に出荷した。続く2010年にも7万トのコンデンセートを中国のNingpo（寧波）に出荷した。さらに2011年には、約48万トのガスコンデンセートが北極海航路を通じて中国およびアジア市場¹⁹に出荷された。このようにNovatekはアジア市場を今後有望な市場として考えていることが伺われる。実際、Mark Gyetvey CEOは、ヤマル半島に建設予定のプラントからのLNGに関し、北極海航路を通じた輸送を計画していると述べている²⁰。

⑤ 東シベリアのエネルギー資源開発動向

東シベリアでは、以前、サハ共和国を流れるレナ川上流部のタラカン・フィールド（可採埋蔵量7.7億バレル）で原油生産が行われていて、原油は110kmのパイプラインを通じてレナ川の港ビティム(Vitim)まで送られ、河川用タンカーに積み替えてレナ川を約

¹⁸ 本村真澄：『ロシア：ロシア北極海ではヤマル LNG がシュトックマン LNG よりも先行』、JOGMEC、2011.6

¹⁹ 1隻はタイ国のマブタブート港に運ばれた。

²⁰ 本村真澄：『ロシア：ロシア北極海ではヤマル LNG がシュトックマン LNG よりも先行か』、JOGMEC、2011.6

2,800km 下り、河口にあるティクシ港に運ばれていた。ティクシ港からは 20,000 トン未満のタンカーにて NSR を航行し、ロッテルダムまで輸出されていた。輸送量は 2001 年 3.8 万ト、2002 年 5.8 万トであったという。しかし 2007 年に、河川輸送に代わってウスチクト(Ust-Kut)までの 550km のパイプラインが完成し、タイシエツトを西の起点とする ESPO に接続され、本格的な生産が開始されたところである。

タラカン近傍にはベルフネション、ヤラクタ、チャヤンダなどの有望な油田があり、タイシエツトの北にはクユンビン、ユルブチェン油田がある。原油価格の高騰と、ロシア政府の東シベリアへの石油抽出税免除(2007 年)、さらに東シベリア 22 鉱床への石油輸出税優遇(2010 年)を背景に、東シベリアでの鉱区入札が活発化している。JOGMEC は、イルクーツク州北部の ESPO 近傍の鉱区であるセベロ・モグディンスキー鉱区のライセンスを取得し²¹、現地のイルクーツク石油社との合弁企業 2 社を設立、2007 年から共同探鉱を開始し、2010 年秋に石油産出を確認した。

(2) ノルウェー沖の生産動向

北海油田はイギリス、ノルウェー、デンマーク、ドイツ、オランダの各経済水域に分布する海底油田である。資源の多くはイギリスとノルウェーの境界付近に分布しており、1960 年にイギリスが最初に油田開発に着手した。ノルウェーは、1965 年のイギリスおよびデンマークとの北海大陸棚分割の決着を経て開発を開始、1971 年に生産を開始した。大水深で厳しい海象条件のために開発は高コストであったが、1970 年代前半にかけて大規模な油田が発見されたことに加え、オイルショックによる石油価格上昇を背景に躍進し、1980 年台には代表的な非 OPEC 原油となった。石油生産は 2000 年をピークに長期的な減産局面に移り、2009 年末で推定可採埋蔵量の 40%がすでに生産されたと報じられている。しかし依然として石油・天然ガス生産はノルウェーの主要産業であり、GDP の約 20%、輸出の約 60%を占め、2010

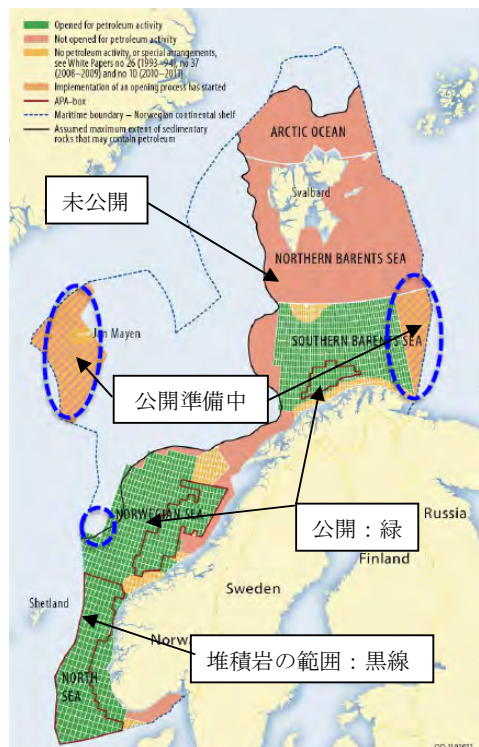


図 3.6 ノルウェー沖資源開発鉱区²²

²¹ 原田大輔：『ロシアの石油・天然ガス開発概観：最近の動向と今後の見通し(下)』、石油・天然ガスレビュー、Vol.43, No.5, 2009.9, JOGMEC。

²² The shelf in 2011, Press conference 16 January 2012., retrieved on Feb.6, 2012 from <http://www.npd.no/en/Publications/Presentations/The-shelf-in-2011/>

年における石油・天然ガス日産量は 234 万 B/D（世界 12 位）および 103.5bcm（世界 5 位）であった。欧州地域への石油・天然ガス輸出ではロシアに次ぐ第 2 位である²³。生産の約 80%を国営石油・ガス企業 Statoil Hydro が占める。

これまでノルウェー沖の開発は、北部に比べると温暖な北海およびノルウェー海が開発対象であったが、近年は北の鉦区およびバレンツ海に関心が移ってきている。バレンツ海においては、40 年間続いてきたロシアとの境海係争が 2010 年に合意に至り、両国の境界付近のバレンツ海海域の資源開発は、新たな局面を迎えることが期待されている。

2011 年には北極海から北海にかけて油田の発見が相次いだ。スタトオイルは、原油換算で 2 億 5000 万バレル以上の沖合油田を北海の 2 カ所で発見（アルドウス・メージャー・サウス油田およびアバルズネス油田）、両油田の回収可能埋蔵量は 5 億～12 億バレルの見込みという。

2008/2009 年に行われたノルウェー沖 79 鉦区の入札においては、バレンツ海、ノルウェー海の鉦区が公開され、入札全体では 42 の石油会社に 38 の生産ライセンスが付与された。この中では、3 つの鉦区において我が国の出光スノーレ石油開発株式会社が権益を獲得した。このうちバレンツ海（PL537 鉦区：オペレーターOMV）、およびノルウェー海（PL522 鉦区：オペレーターBG）は北極圏に位置している。

スノービット・ガス田は北緯 70 度付近の町ハンメルフェストの沖合 135 km に位置し、2006 年より LNG を生産している。水深 330m の海底で生産された天然ガスは、世界最北端の LNG プラントのあるメルコヤ島まで海底パイプラインで輸送され、LNG タンカーにて出荷されている。LNG 輸送には、日本で建造された氷海 LNG タンカー“アーキティック・プリンセス”も就航している。



図 3.7 ノルウェー沖資源開発鉦区²⁴

(3) グリーンランド沖の開発動向

デンマーク領であるグリーンランド自治政府の主要産業は水産業で、輸出の約 9 割を占めている。石油資源の開発は、1985 年に設立された国営石油会社 NUNAOIL（グリーンランドのすべての鉦区の 12.5%、一部 8%の権益を保有）が主体となり、1990 年代に西部および北東部の探鉦調査が実施され、後に南西部沿岸に探鉦地域が変更となり、

²³ 在ノルウェー日本大使館：『ノルウェーのエネルギー事情』、2011.2.

²⁴ Norwegian Petroleum Directorate, Map of the Norwegian Continental Shelf, retrieved on Feb.6, 2012 from <http://www.npd.no/en/Maps/Map-of-the-NCS/>

多量の原油埋蔵可能性を確認した。USGS による CARA 報告においても、グリーンランドの可採埋蔵資源量が 480 億バレルに上ると推定され、世界の注目を集めているところである。

グリーンランドでは原油価格の上昇を背景に、2002 年から 2 年単位で石油開発ライセンスの入札が始められた。南部から南西部沿岸域では、すでに 20 の探鉱ライセンスおよび開発ライセンスが 12 の開発会社に付与されている。水深 200m から最大 2,000m の中部西海岸沖 Disco West 地域は、2006/2007 年に鉱区入札が実施された。2010 年には、北西部 Baffin Bay の 7 鉱区入札が実施された。さらに 2012/2013 年にはグリーンランド北部東海岸沖のグリーンランド海域においても入札が行われる予定となっている。鉱区は大陸棚からその先の深海部に位置し、水深は 100m から 2,500m の範囲となっている。この入札には日本から JOGMEC などの出資による「グリーンランド石油開発」が参加することになっている。

これら開発鉱区のあるグリーンランド周辺海域のうち、北部や北東部は夏期でも海氷・氷山が残り、西部・南西部も年間約 5 ヶ月程度の間、海面は海氷に覆われる。また道路や港湾インフラも未整備であり、開発には他国の港湾が基地に使われている状況である。商業生産への移行は依然不透明であるが、西部の鉱区においてすでに原油・天然ガスの試掘成功が報じられており(2010 年、Cairn Energy、Edinburgh 鉱区)、今後の動向が注目されている。

グリーンランド西部海域では、2002/2003 年ラウンド、2006/2007 年ラウンド (Disco West 地域)、2010/2011 ラウンド(バフィン湾)の鉱区入札が実施されてきた。この中では、英スコットランドの Cairn Energy 社が 2009 年より 2 箇所試掘を開始し、2010 年、Edinburgh 鉱区にて炭化水素の存在を確認した。グリーンランド自治政府は、商業生産は、最短では 5 年程度で可能と述べている。

我が国は、独立行政法人 天然ガス・金属鉱物資源機構 (JOGMEC) が旧石油公団であった 1989 年以来、グリーンランド北西部海域及び北東部海域における国際共同調査カヌマス・プロジェクトに参加してきた。このプロジェクトは、JOGMEC、BP、Chevron、ExxonMobil、

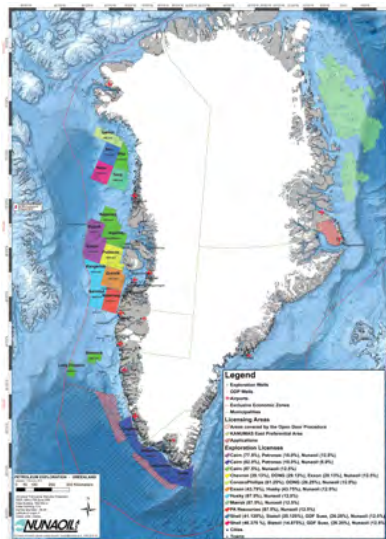


図 3.8 グリーンランドの原油開発鉱区 (NUNAOIL ANNUAL REPORT 2010)



図 3.9 グリーンランドの原油開発入札鉱区

Shell、Statoil 及び Nunoil で構成されるコンソーシアムにより実施されてきた。現在は対象を北東部海域(カヌマスⅡ)に絞り、探鉱ポテンシャル評価作業を実施している。この実績を背景に、JOGMEC が日本を代表し、他の共同事業者 (Shell、ExxonMobil、BP、Chevron、Statoil Hydro、Nunoil) と共に 2012 年の優先入札への参加権を確保した (21 年 2 月)²⁵。この 2012/2013 ラウンドの鉱区入札 (グリーンランド北東部カヌマス地域) における 2012 年優先入札に、我が国からは JOGMEC、国際石油開発帝石、出光興産、住友商事などが出資し設立した「グリーンランド石油開発」が参加する。落札企業は約 76%の権益を得、順調にいけば 10 年後の生産を目指す計画となっている。また 2013 年の一般入札には、中国企業が参加することが予想されている。

(4) ボーフォート海

BP では、アラスカのノーススロープにおいて、プルドー・ベイを含む 10 プロジェクト (陸上油田 3、陸から海底に広がる油田 3、海底油田 4) が生産中である。海域の水深は 3~20m の浅い範囲にある。またコノコ・フィリップス(COP)ではノーススロープおよびカナダのマッケンジーデルタに鉱区を有するが、このうちノーススロープの 7 プロジェクト (陸上 6、陸から海底が 1) が生産中である²⁶。

3.1.3 国際市場と北極圏の資源開発

(1) ロシアのエネルギー資源開発政策

近年のロシアのエネルギー資源開発政策に関して、2つの顕著な政策転換が指摘されている²⁷。一つは、ロシアの石油・エネルギー産業界の近代化を進めようとする政府方針のもと、国営天然ガス企業である Gasprom 社 (パイプライン輸送サービスを主体とする) の独占的な体制の変革と競争環境の導入を誘導する政策が施行されたことである。すなわちロシア政府は、Gasprom 社の事業と対立する船舶輸送を前提とする LNG 開発事業を、積極的に誘導する政策を打ち出した。2009 年以降、ヤマル LNG 開発総合計画を皮切りに、国内企業による競争と海外資本・技術の導入による複数の LNG プロジェクトが検討されている²⁸。

²⁵ 佐藤大地：北極圏の石油ガス探鉱開発状況、石油店ガスレビュー 2010.3、Vol.44、No.2、2011。

²⁶ 佐藤大地：北極圏の石油ガス探鉱開発状況、石油・天然ガスレビュー、JOGMEC、Vol.44 No.2、pp.17-32、2010.3

²⁷ Nodari A. Simoniya : Strategic Importance of Arctic Oil and Gas to Energy Security in the North Pacific, 2011 EWC/KOTI International Conference on Opening the Northern Sea Route and Dynamic Changes in North Pacific Logistics and Resource Security, 2011.

²⁸ シュトックマンに進出している Total De Margery 社のヤマル LNG プロジェクトへの参加や、カタール政府による Novatek への事業協力、アルハンゲルスカヤ地域 (ネネツ自治管区) のベチョラ LNG プロジェクトへの海外資本導入などが進められることとなった。

もう一つの政策転向は、アジア太平洋地域の重視である。プーチン大統領は第2期目の仕事において、ロシアの石油・ガス開発セクターの欧州側偏重を修正し、東シベリア・極東地域のエネルギー・ビジネスを拡大することにより、マーケットの欧州依存を修正しようとする政策を明確にした。その政策は、ESPO パイプラインをモンゴル経由で中国に接続するのではなく、バイカル湖北側の東シベリアガス田を經由し、沿海州ウラジオストク港へつなぐルートを政策決定したことや、APEC 2012 の開催地を同じくウラジオストクに決定したことなどに見ることができる。

ロシア北極域の資源開発には、安全で環境負荷を抑制するとともに、国際市場での価格競争力を持つ上で、先進的な石油・天然ガス開発企業による国際的な協力と先進技術導入をはかる必要性が広く指摘されている。上記の政策転換を背景に、特に氷海開発、大水深域の開発、および LNG 分野において、先進技術を有する国際企業のプロジェクト参加が検討されるようになり、ロシア北極海の開発環境は以前よりも現実性を増してきた。

(2) 日本および東アジアの北極海資源へのアプローチ

Novatek 社は 2009 年より、白海の港であるビチノから中国向けのガスコンデンセート積み出しを開始した。こうして北極圏から原油以外にも輸出向けのエネルギー資源が生産されるようになった。2011 年には、パナマックス・タンカーによってタイのマプタプート港にもガスコンデンセートが運ばれた。2011 年には、北極海航路を通じて 15 隻分の液体貨物 68.2 万トが輸送された。この多くはガスコンデンセートと推測される。中国は、ノルウェー・キルケネス産の鉄鉱石も、2010 年から 2 年連続して調達している。このように、中国は積極的に北極圏の資源を調達するようになっている。

以前は、ロシア側北極海およびバレンツ海の東側で生産されたエネルギー・鉱物資源の輸出先は、主として欧州地域がターゲットとなってきた。しかし、北極海の夏期海氷勢力減退を背景に、北極海での資源開発活動が本格的になるにつれて、大きな需要が見込まれる東アジア地域が、輸出先のターゲットとして認識されるようになってきた。ヤマル半島における LNG 開発では、その仕向け先として東アジア諸国が大きなターゲットになっている。

北極海航路が実際に利用できるようになると、ホルムズ海峡およびマラッカ海峡などのチョークポイントがないことから、東アジアの需要国では、エネルギー資源調達先としてロシア北極圏への関心が高まっている。原油に関しては、現在のところ、ロシア原油には供給先条項や制限のないことも魅力になっている。

北極圏の天然資源開発に関して我が国は、ロシア東シベリア地域の油ガス田の権益を取得（セベロ・モグディンスキー、ザパドノ・ヤラクチンスキー、ボルシェチルスキー）している。セベロ・モグディンスキーでは JOGMEC が 49%出資する JV“INK-Sever”社によって探鉱が実施され、1.08 億 bbl の埋蔵量が確認された。ザパドノ・ヤラクチンス

キー（JV"INK-Zapad"）では、11万7千 m³/d の天然ガスと 243bbl/d のガス・コンデンセート産出が確認された。

ヤマル半島およびバレンツ海のシュトックマンフィールドは、開発は遅延気味ではあるが、北極海における超巨大な天然ガス生産フィールドとなり得るものであり、我が国のエネルギー資源調達において、関心をもつべきプロジェクトであるといえる。北極海航路を利用する原油・LNG 輸送の困難性に関しては、中東産 LNG と北極海産 LNG を、消費国側の欧州とアジアの国の間で相互交換・融通しあうという方策も検討される可能性がある²⁹。

3.1.4 北極海のエネルギー・鉱物資源開発における課題

(1) 技術的特徴、難易性

これまで、北極海におけるエネルギー・鉱物資源に関する情報は極めて限られていた。これに対し、2008年の米国地質調査所による、北極圏地域（北緯 66.56° 以北）の未発見の石油・天然ガス資源に関する発表は、北極圏における包括的な油ガス資源情報を提供することとなり、大きな反響を呼んだ。しかし実際の探鉱調査や開発活動には、厳しい気象環境、氷海、困難な輸送、引き続きリスクの高い活動である北極海航路の利用など、依然として多くの技術的な課題を伴っていることも事実である。主な技術的な特徴と課題について以下に列記する。

- 作業員および機械ともに厳しい低温環境下での活動が求められる。低温環境によって作業性、効率性が低下するだけでなく、危険性も高まる。作業員には、作業および安全対策等に関する特別の訓練が必要となる。また特殊な装置・器具なども必要になることが予想される。
- 冬期の海氷を避けるとすれば、活動可能な期間は極めて短期に限られる。また海域によっては、夏期でも海氷に対する備えが必要となる。
- 氷海域での活動のためには、砕氷船を含めて、海上作業船・海上作業機械にも海氷対策が必要となる。また、時期および海域によっては着氷対策も必要となる。
- 海氷の作用に関しては、海域および季節によって、1年氷、多年氷、河川から流下する淡水氷、冰山および冰山片(Bergy-bits)など、多様な形態の海氷による作用に備えることが求められる。
- 多くの開発サイトは顕著な遠隔地にあり、陸域は永久凍土地帯となっているため、陸上からの積み出し施設建設には膨大なコストがかかる。このため、生産物の積み出しには北極海航路を利用することが多くなると考えられる。安定的で効率的な輸送体制を構築できることが、生産実現に際して大きな要件となる。

²⁹ たとえば冬期において、北極海を輸送する距離がアジア向けより短くなる欧州に、アジア契約分 LNG を充て、その代わりに欧州へはアジアが中東から調達契約した分を充当する。

上記の課題や特徴に関しては、必ずしも不可能なタスクではないものの、経済性を含めた総合的な評価に基づき解決する必要がある。

(2) 環境問題

北極海の自然環境は、その極限的な気候や海洋環境のため、独特のものとなっている。ひとたび海洋汚染が発生した場合には回復不可能なインパクトを与えるリスクが極めて高いと考えられる。探鉱や開発サイトだけでなく、そのための輸送インフラや支援インフラにおいても、同様に環境を損なうリスクは高い。

- 探鉱や開発など一連の海上作業においては、坑井掘削に伴って地層屑（掘削屑）や掘削泥水が発生する。これらは坑内から掘削リグに運搬され、泥水と掘削屑を分離し、泥水は再利用される。しかし掘削屑は海洋投棄されることになる。また一部の泥水も海洋に漏出する。こうした投棄物、および排気ガスなどによる環境影響をいかに低減するかが課題である。
- 産出する原油は周囲温度よりも高いものと考えられ、ケーシングを介して周囲の凍土層を融解させる恐れがある。
- 凍土地帯へのインフラ施設建設においては、凍土層の沈下対策や地盤の掘削による残土の処理が大きな課題である。また、道路やパイプラインなどの施設では、その両側の地域の生物の横断・交流を阻害する恐れがある。
- 事故による汚染物質の流出リスクの軽減および、汚染発生時の対応策、環境復元技術の準備などが求められる。

(3) 展望

北極海のエネルギー・鉱物資源に関しては、上記のような種々の課題やリスクを伴っているものの、東アジアの新興国を中心とした資源需要の拡大、資源価格・市場の高騰に加え、北極海の夏期における海氷勢力減退が背景となり、世界規模で関心が高まっている。

すでにバランデイやタンベイなど、北極海において新たな開発プロジェクトが進行しているとともに、ロシアでは資源開発が北の地域に進もうとしている。特に、ヤマル半島における LNG 開発（タンベイ）では、その仕向け先として東アジアが重要なターゲットになっている。中国はすでに 2010 年からガス・コンデンセートを輸入しており、北極海からの資源調達に対して実績を積みはじめたところである。また、2011 年にはタイでもガス・コンデンセートを調達し、北極海の資源の仕向け先としての可能性を拡大した。

我が国のエネルギー資源戦略のなかで、北極海の資源は新しい要素として注視していくことが重要である。特に、従来からの主な調達ルートである中東からの資源は海賊や今後注視していかなければならない中国海軍の拡大路線、さらには同地域の政情も加味すると、長期的には決して安全な供給源とは言えない。その対応の為には日本としては多くの代替ルートを確保しておくことが我が国の安全保障上の鍵である。北極海の資源はまさにその代替としては資源及び輸送ルートとも大きな可能性を秘めている。第4章で詳しく述べるが夏期に融氷した海域は冬期においても砕氷船の先導により航行可能であり、安全保障上の問題発生時には経済性をある程度無視すれば通年航行可能である。日本としてはこの観点を決して忘れてはならない。

3. 2 北極海の水産資源と利用

3.2.1 北極海の漁業

(1) 主要魚種

北極海には約 240 種の海水魚および“通し回遊魚（ほとんどは遡河性魚）”が生息すると言われている。このなかでは 2 種が卓越し、全体の 55%を占めている。もっとも優先するのが Scorpaeniformes 目 Cottoidei 亜目（カジカ、Snailfish など）で約 30%を占め、次いで Perciformes 目 Zoarcoidei 亜目（prickleback、eelpouts など）が 25%を占める。また通し回遊魚のほとんどはサケ類（サケ類、マス類、チャー類、ホワイトフィッシュ類、コレゴヌス類）となっている³⁰。北極海における海水魚類の多くは底性で海底近くに棲息する。一方、浮魚類はわずかで、底性かつ浮魚であるタラ（polar cod: *Boreogadus saida*）などがこれにあたる。

ただし北大西洋からノバスコシア、バレンツ海北部および、北太平洋西部などの北極海辺縁部海域では、サケ類、カペリン、タラ、グリーンランドハリバット、タイセイヨウニシン、タイハイヨウニシン、スケトウダラ(walleye Pollock)、yellowfin sole(*Pleuronectes asper*)、redfish、long rough dab(American plaice : *Hippoglossoides platesoides*)、ズワイガニ、タラバガニなどが生息し、重要な水産資源となっている。

通常の海水魚類の体液の氷点は -0.9°C 程度と言われる。北極海や南極海では、冬期の海水温がこれよりも低くなるにもかかわらず、棲息・活動している魚類がいる。これは、魚体の体液中に不凍タンパク質(AFP: Anti Freeze Protein)とよばれる成分が含まれていて、これが微細な氷結晶に結合して結晶性を制御するとともに、溶存物として融解点を下げずに凝固点を下げるようにはたらくことによって生存を可能にしているためである。不凍タンパク質は、組織や細胞・食物などの冷凍保存分野において、有望な物質と考えられている。

³⁰ Mecklenburg K. and Mecklenburg T., Arctic Ocean Diversity, University of Alaska Fairbanks, 2009.

(2) 北極海の漁業

北極海沿岸の居住地は広大なツンドラのなかに散在し、空間的にも隔絶されている。先住民に限らず、この地域に居住する人々の生活において漁業は狩猟と並んで、重要な食料確保手段となっている。ただしロシアの北極海沿岸では、大河の河口域に比較的大きな拠点が発達し、小規模ではあるが商業目的の漁業も行われ、漁獲物は内陸部の居住地などに供給されている。漁場は沿岸および河口の汽水域が主体で、ホワイトフィッシュの仲間、コレゴヌス類、北極イワナやチョウザメなどが漁獲されている。バルト海、チュクチ海およびボーフォート海ではサケ類が加わる。

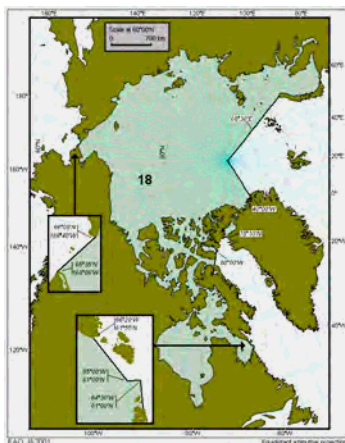


図 3.10 FAO the boundaries of the Arctic Sea (Major Fishing Area 18)³¹

北極海（FAO による漁業海域番号：18）における漁獲量は、1950 年から 2006 年の期間合計で、12,700 トンと報告されている。しかし、この統計は関係国から報告された資料に基づくものであるため、海域によっては信頼性が著しく低下する。最近の研究レポート³²によると、1950 年から 2006 年の期間合計で、米国アラスカ州では 89,000 トン、カナダでは商業漁業および零細漁業による漁獲が 94,000 トンあったと見積もられている。またロシアでは 77 万トンあったであろうと推算されている。これによれば、年平均 17,000 トン程度の漁獲が北極海で行われてきたことになる。

カラ海では、20 世紀前半に大西洋の温暖な海水が流入し、サケの漁獲増大を享受したものの、全体として漁業はあまり盛んではなく、沿岸でのホワイトフィッシュを主体に、カペリン、ニシン、チョウザメなどが漁獲されてきた。漁獲量は 1950 年以降一様に減少しており、近年の漁獲量は非常に少ない。沿岸域の顕著な環境汚染や乱獲がその原因と考えられている。

³¹ Food and Agriculture Organization of the United Nations

³² The University of British Columbia, UBC Public Affairs, Feb. 2011.

ラプテフ海沿岸は、ロシア内陸の経済活動地域から隔絶され、わずかに軍事拠点および資源開発拠点の街および先住民族の居住地があるにすぎない。漁業は主として沿岸や河口の汽水域（レナ河、ヤナ河、ハタング湾）で、ホワイトフィッシュ類を主体に行われており、年間 3,000 ト程度が水揚げされていると推定されている。

東シベリア海も同様で、インジギルカ河・コリマ河の河口域付近でホワイトフィッシュ類を主体に、年間 3,000 ト程度が漁獲されていると推定されている。チュクチ海では、サケ、カラフトマス、ギンザケ、ホワイトフィッシュ、ニシンなどが漁獲されている。漁獲量は 1990 年以降で 500 ト～1,500 トの間で年によって大きく変動し、全体的な傾向は減少を示している。

上述のように、ロシア側北極圏においては、沿岸での漁業は限定的で、地元地域の消費が主たる目的である。一方、より人口の多い内陸部では、オビ・エニセイ・レナなどの大河とその主要な支流および湖沼で、内水面漁業が行われている。漁獲対象種は海水魚よりも多く、ホワイトフィッシュ類・コレゴヌス類、グレイリング、リノック、タイメン、パイク、チョウザメなどとなっている。漁獲は主として地元消費向けであるが、広大な地域に消費地が分散しているため、輸送される範囲は広い。主として冷凍、燻製、干物のかたちで利用される。

ボーフォート海には沿岸に 3 ヲ所（Tuktoyaktuk、Sachs Harbour、Kaktovik）および沿岸に近い内陸に 2 ヲ所（Aklavik、Inuvik）の居住地があり、どちらもボーフォート海を利用することができる。漁業は基本的には自給のためで、商業漁業活動はごくわずかである。主にドリーバーデン（北極イワナの 1 種）、ホワイトフィッシュなどが漁獲される。漁獲量は 1960 年の 255 トをピークに減少し、2001 年は約 58 トと推定されている³³。

3.2.2 北極海辺縁部の漁業

北極海に接続するベーリング海および北大西洋北部海域では、高い基礎生産量に支えられて豊富な水産資源が分布し、これを利用する商業漁業が活発に展開されている。以下にその概要を記す。

(1) ノルウェー（ノルウェー海、バレンツ海）³⁴

ノルウェーおよびロシアのバレンツ海沿岸のタラ及びニシン漁は、20 世紀に入って漁獲技術の進歩と水産物需要の増大を背景に、漁獲量は大幅に増大、1970 年代には年間 300 万トに達した。しかし 1970 年代にはニシン資源が枯渇する。この漁獲減少は 1960

³³ The UNEP Large Marine Ecosystems Report, A perspective on changing condition in LMEs of the world's Regional seas., UNEP Regional Seas Report and Studies No.182., 2008.

³⁴ Arctic Council and the International Arctic Science Committee (IASC), Arctic Climate Impact Assessment ACIA Scientific Report, Chapter 13 Fisheries and Aquaculture, 2004.

年代から始まったカペリン漁の増大によって置き換えられた。1970年代に入り、ノルウェーはカペリン漁に資源管理を導入、その後ロシアもこれに同意し、TAC制度が導入された。カペリンに関しては、ニシンの幼魚とともにタラや海生哺乳類の重要な餌となっていることにも注意が払われるようになった。

ノルウェーのニシン漁は1966年をピークに、乱獲のため資源は急速に崩壊・枯渇した。その後TACの導入や数年間の禁漁措置が徹底され、90年代に入って資源は回復し、2002年の漁獲は83万トンにまで回復した。

Polar cod(*Boreogadus saida*)はロシアとノルウェーによりトロール漁が行われ、1971年には約35万トンが水揚げされたが、その後漁獲は減少し、ノルウェー漁船は撤退した。

タラ(Atlantic cod: *Gadus morhua*)のうち、北大西洋北部海域に分布する Northeast Arctic cod は世界でも有数のタラ資源量を擁し、資源状態も良好と言われる。このタラ漁(北緯62度以北のバレンツ海)はノルウェーとロシア両国によって資源管理されており、国際海洋探査委員会(ICES)³⁵の勧告に基づき、予防的アプローチのもと、ノルウェー・ロシア漁業委員会によって年間漁獲許容量(TAC)が定められている。

グリーンランドハリバット漁は、1970年代初め、北緯72度~79度海域漁場の国際トロール漁によって漁獲が急増したものの、すぐに資源が激減した。1992年以降は、船長28m以下の漁船によるはえ縄漁および刺し網漁のみが許可されており、これ以外は混獲規則が適用されている³⁶。

バレンツ海とスバルバード海域の Northern Prawn 漁は1970年代に始まり、1974年にはロシアも参入した。漁獲は継続して増加し、1984年に12.8万トンに達した。資源量は、タラによる捕食や漁獲圧によって変動している。操業の管理は、ロシア漁船とノルウェー漁船にはライセンス制度が適用され、スバルバード海域で操業する第3国漁船に対しては、操業日数と漁船数が決められている。

(2) ロシア

ロシアは世界第8位の漁獲量(2008年、340万トン)を揚げており、2006年(330万トン)統計では、漁獲量の多い順にスケトウダラ(Alaska pollock、1,021千トン)、Blue whiting(329千トン)、サケ(297千トン)、タイヘイヨウニシン(222千トン)、タイセイヨウダラ(208千トン)などが主要魚種となっている。ロシアは、世界で最も多くタイヘイヨウニシンを漁獲してきた。1999年の世界全体の漁獲量471,860トン中359,194トンをロシアが占めた(2位はカナダで29,400トン)。しかし近年の過剰漁獲により、資源量は減少している。またロシアは、1999年以降カペリンの漁獲を急速に増やし、2002年には251千トンを揚げた

³⁵ ICES(国際海洋探査委員会)、北大西洋の海洋や生物の研究を推進する国際機関として1902年設立。

³⁶ The Norwegian Ministry of Fisheries and Coastal Affairs, Facts about stocks and species, Greenland Halibut, http://www.fisheries.no/ecosystems-and-stocks/marine_stocks/fish_stocks/greenland_halibut/, viewed on Nov. 2011.

が、その後 2006 年には 2,200 トンまで急速に減少した。

Polar cod(*Boreogadus saida*)については(1)において記述したとおりであるが、ロシアは現在も漁を継続しており 4 万トン程度(2001 年)が漁獲されている。

(3) グリーンランド

漁業・水産業はグリーンランドにおいて最も重要な産業であり、漁業・水産品が輸出額のほとんど(95%)を占めるようになっている。これまでのところ、資源量に対して漁獲圧力が余り高くないこと、および水産業の規模が大きくなかったことから、資源の変動があっても、グリーンランドの水産業の緩やかな発展を阻害することはなかったと推測されている³⁷。グリーンランドの漁業は、地元の沿岸町村に住む漁業者が小型～中型の漁船を用いて行っている沿岸漁業と、トロール船による沖合漁業により構成される。トロール船による沖合漁業では、漁獲の 25%以上をグリーンランドに水揚げしなければならない規則になっている。

2001 年時点で、グリーンランドの主要魚種は Northern Prawn³⁸で全漁獲量の 50%強(85,000 トン程度)を占めた。このほか、グリーンランド・ハリバット 21,000 トン(1999 の 40,000 から減少)、カペリン 18,600 トンが主要魚種で、この 3 種で漁獲全体の 75%を占めている。

(4) アイスランド

アイスランド周辺には暖かい北大西洋海流が北上し、グリーンランド海域に比べて生物種に富み、約 25 種が水産利用されている。多くの水産生物種はアイスランドの南および南西部沿岸で産卵する。なかでもカペリン資源が最も豊かで、カペリン漁はアイスランドが 200 海里宣言した 1977 年を境に急増し、現在では最も多く漁獲されている魚種となっている(1999 年：世界全体 904,840 トン中の 703,694 トンを占めた。第 2 位はノルウェーの 92,567 トン³⁹)。

アイスランド近海のタラ漁は、1933 年に 52 万トンのピークを迎えた後、世界大戦などにあって減少するが、1954 年には再び 55 万トンのピークを迎えた。その後は、他の魚種の漁獲が増大する中、漸減しながら現在に至っている。

グリーンランド・ハリバット漁は 1960 年代に始まり、当時ははえ縄漁、70 年代以降はオッタートロールで漁獲されている。Blue whiting (プタスタラ、ポタソウ)は 1990 年代半ばに入って注目されるようになり、1984 年に 104 トンであった漁獲は、1997 年に

³⁷ Arctic Council and the International Arctic Science Committee (IASC), Arctic Climate Impact Assessment (ACIA), Fisheries and Aquaculture, 13.3 Central North Atlantic – Iceland and Greenland, 2010.

³⁸ 日本では甘エビとしてグリーンランド、カナダ、アイスランド、ノルウェーなどから輸入している。

³⁹ FAO Fisheries and Aquaculture Department, FAO Fish Finder, “Mallotus villosus”, viewed on Nov. 2011.

は 10,000 ト、2002 年には 285,000 トとなった。フィッシュミール原料のほか、フィレとして日本にも輸出されている。

3. 2. 3 地球気候の変化と北極海の水産資源

北極海の海氷面積は、1998 年以来毎年平均 70,000km² ずつ減少しており、これに対して 1998 年-2008 年の期間における北極海の総基礎生産量⁴⁰は 344 TgCyr⁻¹ から 480 TgCyr⁻¹ へ、約 40% (140TgCyr⁻¹) 増大した。この増大は、海水面面積の増大と解氷期間の増大が深く関連している。また基礎生産量の増大が大きかったのは北極海の東側、カラ海と東シベリア海であった。もし現在の比率で年間の解氷海域面積が増加すると、北極海の年間基礎生産量は年当たり 14 TgCyr⁻¹ ずつ増加するという推算結果が報告されている⁴¹。ただし、地球温暖化が必ずしも水産資源の増大につながるとは限らないので注意を要する。また北極海域に、これまで生息していなかった生物群が侵入することによって、既存の生態系のバランスが失われ得ることも懸念されている。

海水温の上昇は、北極海辺縁部の北部大西洋や北部太平洋の魚類の分布域の、北方への拡大または移動などの変化をもたらす可能性がある。2000 年から 2005 年の期間、ベーリング海の海水温が温暖になり、海氷勢力は減退した。従来は海氷のある冷たい海水で発生したスプリング・ブルームが沈降して、ベントスやホッキョクダラなどの底性魚類の餌となっていた。ところが海氷勢力が減退して温暖な海水で発生したスプリング・ブルームは、浅い層を回遊できるスケトウダラなどの浮き魚の餌となり、これら準北極域の種が、海氷環境中で生息してきた北極域の種に置き換わる現象が発生したのである。しかし 2006 年以降は再び海氷勢力が強くなり、両者の関係は再び逆転した⁴²。

またチュクチ海では、海氷勢力減退と海水温の上昇に関連して、サケ(chum salmon) およびカラフトマス(pink salmon) の幼魚量が、ベーリング海東部よりも増大するとともに、魚体もより大きく成長していることが 2007 年の調査で確認された。これは、アラスカおよびロシアの太平洋岸からのサケ幼魚が、チュクチ海に入って豊富な餌を捕食しているためと指摘されている⁴³。

大西洋側においては、2009 年以来、北大西洋北部の海水温が以前とは異なる分布を示し、ノルウェー沖にあったサバ漁場が、より北西のフェロー諸島およびアイスランド

⁴⁰ 基礎生産とは光合成や化学合成によって無機物から有機物が生産されること。海洋の基礎生産量とは、植物プランクトンが窒素・リンなどの栄養塩を用いて光合成をおこない、海水中の二酸化炭素を取り込んで固定する量のことをいう。

⁴¹ Arrigo K.R., van Dijken G.L. : Secular trends in Arctic Ocean net primary production, JOURNAL OF GEOPHYSICAL RESEARCH, VOL. 116, C09011, 15 PP., 2011.

⁴² Overland J. : Fisheries in the Bering Sea, Arctic Report Card: Update for 2010, <http://www.arctic.noaa.gov/reportcard>, pp.84-86, 2009.

⁴³ Jamal H. Moss, James M. Murphy, Edward V. Farley, Jr., Lisa B. Eisner, and Alexander G. Andrews : Juvenile Pink and Chum Salmon Distribution, Diet, and Growth in the Northern Bering and Chukchi Seas, North Pacific Anadromous Fish Commission Bulletin No. 5: 191-196, 2009.

北東沖に大きく移動した。従来からこのサバ資源を管理してきたノルウェーの漁獲枠に加え、アイスランドおよびフェロー諸島の漁獲圧がかかっていることに、従来からサバ漁を行ってきた関係国が強い異議をとнаえ、国際問題となっている。水産資源分布域の移動は、水産資源管理の国際的な枠組みの改変を要求することが現実化した。

3.2.4 北極海の水産資源管理

(1) 地域漁業協定および漁業機関

北極海沿岸国および周辺海域に関する主な地域漁業管理機関としては、ベーリング公海条約(CCBSP)、北西大西洋漁業機関(Northwest Atlantic Fisheries Organization : NAFO)、北大西洋海産哺乳類委員会(NAMMCO)、北太平洋遡河性魚類委員会、がある。これに加え、ノルウェー・ロシア漁業委員会、北東大西洋漁業委員会(NEAFC)、米国・カナダ間には太平洋オヒョウ委員会(International Pacific Halibut Commission : IPHC)などが設けられている。また米国の北太平洋漁業管理委員会(NPFMC)は、隣国カナダと領海係争中の海域のあるボーフォート海における漁業の禁止措置を決定、カナダとの間には本件を巡って係争が生じている。

①ベーリング公海条約⁴⁴

ベーリング海のアリューシャン海盆公海に分布するスケトウダラ資源の公海漁業に関する、沿岸国である米国・ロシアと遠洋漁業国間の係争を解決するため、日本、米国、中国、韓国、ロシア、ポーランド(EU)の6ヶ国間で採択された。条約が発効するまでに行われた過剰漁獲のため、資源はすでに枯渇状態にあり、実際の操業は1993年以来モラトリアムが継続されている。海氷減退によって、公海より北のEEZに分布するスケトウダラ資源のチュクチ海への移動が起こっており、今後、分布域を含めた資源動向の大きな変動に注意が必要と考えられる。

②北西大西洋漁業機関(Northwest Atlantic Fisheries Organization : NAFO)

カナダ東岸およびグリーンランド西岸の両EEZを含む北西大西洋公海を条約水域とし、日本、カナダ(事務局設置国)、米国、ノルウェー、ロシアなど合計12ヶ国⁴⁵およびEUの12ヶ国+1機関が加盟。北西大西洋の全ての水産資源(サケ・マス、マグロ類及びカジキ類、国際捕鯨委員会(IWC)により管理される鯨類、大陸棚の定着性種族を除く)の最適利用、合理的な管理及び保存を目的としている。科学理事会の勧告に基づいてTACを決定している。

⁴⁴ 正式名称「中央ベーリング海におけるスケトウダラ資源の保存及び管理に関する条約」、CCBSP : Convention on the Conservation and Management of Pollock Resources in the Central Bering Sea

⁴⁵ カナダ、キューバ、デンマーク(フェロー諸島及びグリーンランド)、EU、フランス(サン・ピエール及びミクロン)、アイスランド、日本、韓国、ノルウェー、ロシア、ウクライナ、米国

③北東大西洋漁業委員会(North-East Atlantic Fisheries Commission : NEAFC)

北東大西洋公海の底魚資源を中心とした水産資源の持続的利用を目的として、1980年に設立された地域漁業管理機関である。NAFO の東側に接続する北緯 35 度以北の北東大西洋海域を対象とする。なお、NEAFC の作成した適用海域には、北極点付近の公海を提示していない。また、ノルウェー・ロシア間の領海に囲まれた公海については、管理権限を宣言していない。NEAFC は浮き魚と深海棲の魚類を対象としているのに対し、ノルウェー・ロシア共同漁業委員会が主として対象としているのは底魚である⁴⁶。加盟国は、デンマーク（フェロー諸島およびグリーンランド）、EU、アイスランド、ノルウェー、ロシアで、非加盟のオブザーバー国はベリーズ、カナダ、クック諸島、日本⁴⁷、ニュージーランドである。主な対象魚種は、Redfish、サバ、ハドック、ニシン、Blue Whiting、その他の深海棲の魚類である。

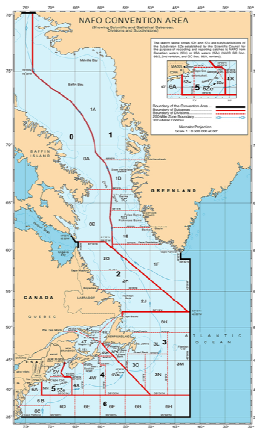


図 3.11 NAFO 条約海域



図 3.12 NEAFC 管轄海域⁴⁸

④バレンツ海

バレンツ海のタラはノルウェー、ロシア両国にとり、経済的に非常に大きな意味を持っており、両国の間には、1970年代からバレンツ海における漁業管理協力が行われていた。漁業管理の場としては主に2つ、ICES (International Council for Exploration of the Sea : 北大西洋における漁業ストックの科学的な研究機関)、そしてノルウェー・ロシア2国間の共同漁業委員会があった。後者は1975年に両国の合意により創出された2ヶ国間の機関で、体長制限や漁法など技術的な問題や法執行などを扱っている。共同委員会による漁獲割り当て比率は、タラ (cod と haddock) については5 (ノルウェー) :5 (ロシア)、カペリン (capelin) については6 (ノルウェー) :4 (ロシア) となっている。ま

⁴⁶ Molenaar E.J. and Corell R. : “Arctic Transform, Background Paper, Arctic Fisheries”, 2009.

⁴⁷ 我が国はNAFOに加盟しているが、北東大西洋での我が国の漁業実績は少ないことから、NEAFCについては、立場は協力的非加盟国として、「協力国枠」の範囲内で操業を行う立場をとっている。我が国の北東大西洋における関心魚種は主として赤魚である。

⁴⁸ North-East Atlantic Fisheries Commission, <http://www.neafc.org/page/27>, viewed on Nov. 2011.

た残りは第3国に解放される。第3国の中ではEUが最大の存在である。2009年にはグリーンランド・ハリバット漁に関する合意も成立し、漁獲割り当ておよび網サイズが決定された。

⑤ボーフォート海

北太平洋漁業管理委員会 (The North Pacific Fishery Management Council, NPFMC)は2009年2月、アラスカ沖の北極海の広大な範囲 (図 3.13) における漁業活動を禁止する動議を可決した。これは、当該海域での海氷勢力が縮退し、漁船などの航行が可能になりつつある事態を踏まえ、当該海域の脆弱な環境システムを保全するための予防的な措置として決定したものである。この決定は、地球気候変動に起因して禁漁区を設ける初めてのものとなった。現時点では、この海域での商業的な漁業は行われていないが、漁業関係者からの関心は高まっている状況にあるという。そして同年8月、アメリカ政府商務省は、上記 NPFMC の決議に基づいて、アラスカ沖北極海域 (ボーフォート海およびチュクチ海) における漁業 (太平洋サケおよび太平洋ハリバットを除く魚類および貝類・甲殻類) の禁止措置を宣言した。なお先住民族の生活のための漁業は認められている。

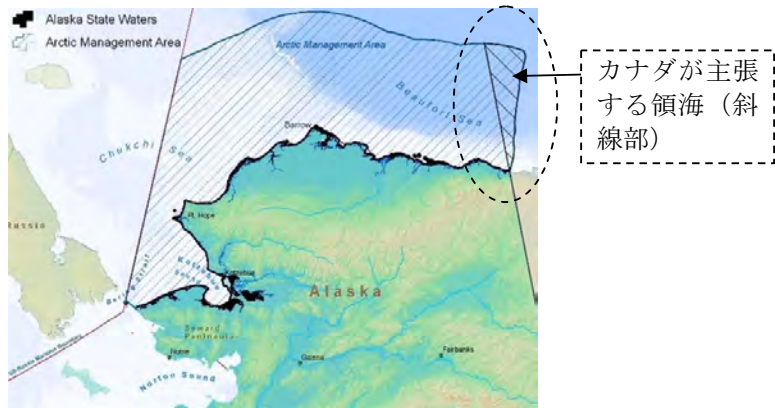


図 3.13 Fishery Management Plan for Fish Resources of the Arctic Management Area (in pdf file) : North Pacific Fishery Management Council (<http://www.fakr.noaa.gov/npfmc/>)

この決定に対し、9月初め、隣国カナダが正式な抗議を米国政府に提示した。というのは、米国が示した禁漁区の東端に、カナダ・米国の領海が未画定な海域が含まれているからである (前図右側の斜線部分)。カナダは、アラスカ州とユーコン州の間の陸の国境線を海上まで延長する領海を主張、米国は海岸線から垂直の境界線を主張している。この三角形の海域において、両国の主張が競合している。ただしカナダ政府においても、科学的な調査・分析を通じて適切な漁業のあり方が決定されるまでは、同国の北極海海域における商業漁業の禁止措置を取ることを検討している。

(2) 新しい資源需要

世界の漁獲漁業による漁獲高は頭打ちか減少傾向にある。すでにほとんどの水産資源は MSY 限度一杯に利用されているのが現状である。しかし、人類の動物タンパク摂取量に占める魚類の割合は増大中である。また、世界人口も増加を続けており、総合的な食料供給の見通しにおいて、水産物への需要は今後も増大することが予想される。このため、商業漁業は新しい水産資源の開発を望んでおり、地球温暖化によって北極海が新たな水産資源を供給できるようになる可能性は否定できない。

健康志向を背景としたサプリメント需要は世界的に拡大しており、新たな薬用成分や健康増進作用のある物質を常に求めている。北極海の魚類に含有される不凍タンパク質や EPA,DHA などの成分は、すでに一部がサプリメントとして商品化されている。新たな有用物質への期待は、北極海の水産資源にも向かっている。

一方、北極海と太平洋あるいは大西洋の接続海域に向かっ、既往の水産資源の分布域が移動することも予想される。あるいは一部は北極海に侵入することも考えられる。この場合に、操業海域をそのまま北極圏あるいは北極海にまで広げることの妥当性については、慎重に議論・判断することが求められる。

3.2.5 課題と展望

■漁業と水産資源保護に関する国際社会の取り組み

国際社会は、海洋の生物多様性および水産資源の保全と、漁業による海洋環境システムへのインパクトを軽減するという理念を広く受け入れ、漁業および水産資源を管理するための法や規制の枠組みを構築してきた。具体的には、国連海洋法条約、国連公海漁業実施協定、FAO 公海上の漁船による国際的な保存・管理措置遵守協定、FAO 責任ある漁業のための行動規範などが締約・成立されてきた。また、これと並行して、多くの国際的な地域漁業協定が策定された。北極海およびその周辺海域においても、こうした国際的な枠組みのもと、水産資源と漁業の管理が行われてきた。

■地球温暖化による漁業活動の拡大

近年明らかになってきた地球の温暖化は、北極域の海水勢力の減少と解氷期間の拡大、海水温の上昇など、北極海の気象・海象に顕著な変化をもたらし得ることが懸念されている。またこれに伴って、魚群の北上、北極海の基礎生産量増大、操業可能海域の北極海への拡大などが予想されている。これまでのところは、北極海での商業漁業はほとんど行われていないが、こうした環境の変化は、世界の商業漁業の北極海域に対する関心を拡大することになるものと思われる。

■北極海における地域漁業協定

北極海での商業漁業への関心拡大に対し、今後は、関係国およびステークホルダー・グループは、北極海における商業漁業のあり方、枠組み、漁業と資源の管理に関して準備を始めることが必要になると思われる。この際、魚群の分布や漁場の北への移動は、これまでは既存の地域漁業協定とは関係なかった沿岸地域、および北極圏の少数民族が新たに関係者として加わることになる。具体的な枠組みとしては、海域が隣接する既存の地域漁業協定の拡大、あるいはこれとの役割分担を整理して新たな地域漁業協定を導入する等の方策が考えられる。

■水産資源の科学的調査

北海道大学の水産練習船おしよる丸は、1991/1992年および2007/2008年にベーリング海・チャクチ海においてオッタートロールおよび各種ネットを用いたプランクトン、魚類、底棲生物サンプリングと海洋観測を実施し、約15年間の期間における北極海の海洋生物環境の変化と実態について重要な成果をあげた。しかし、この調査のように水産・魚類資源の動態に関する科学的な情報は極めて限られている。また、北極海における漁獲漁業の実績は少なく、その記録・情報もわずかしかない状況にある。さらに、水産資源の状態や漁獲による影響など、資源状態を検討するためのベースラインとなるデータは無い。このように、現在進行している環境変化に対し、北極海の生物資源の構成や分布などがどのような影響を受けつつあるかなどの科学的知見は限られている。

北極海の水産資源の利用に先だって、科学的調査を通じて前段で述べた基盤的な知見を蓄積し、理解を深めることが第1に必要である。我が国においては、2.2(1)に記した通り、GRENE北極研究事業の中で「北極海環境変動研究：海水減少と海洋生態系の変化」が開始されたところである。しかしながら、国際的にみても、魚類等の科学的調査機能を有し、北極海に就航できる科学調査船は現存しない。今後予定される「おしよる丸後継船」が氷海での行動能力を保有することによって、北海道を基地に、ベーリング海および北極海の海洋生物環境の科学調査のための国際的なプラットフォームとなり、地球環境研究ならびに北極海の理解と利用に貢献することが強く望まれる。

4. 北極航路

4. 1 北極圏の交通・輸送インフラ

4.1.1 北極圏の居住地

北極圏に広がるツンドラ地帯は極めて寒冷で植物の生育は限定的であるとともに、夏は凍土表層が融けて湿地となり、建設や移動などの活動が非常に難しくなる。このため、人の居住には極めて苛酷であり、北極海沿岸で人が居住しているのは、天然資源開発の拠点、少数民族の居住地、材木の積出し拠点兼汽水域での漁業拠点となった大河河口部、大河や主要な支流に沿って散在する居住地、冷戦時代から続く軍事拠点などのわずかの地点に限られる。主な都市は、ノルウェーのトロムソ(7万人)、キルケネス(3千人)、ロシアではムルマンスク(31万人)、アルハンゲルスク(35万人)、ドウディンカ(2万人)、ボルクタ(7万人)、ノリリスク(18万人)、ティクシ(5千人)、ペベク(4千人)、米国のバロー(4千人)、イヌヴィク(3.5千人)などがある。キルケネスは近年、鉄鉱石を産し、北極海航路を通じて中国に輸出した。ムルマンスクは北極海航路を望む不凍港を有し、冶金、発電、漁業が主要産業。アルハンゲルスクは中世ロシアの主要港で、原子力潜水艦、石油掘削リグ等含む造船が主要産業。ドウディンカは、ニッケル、銅、プラチナ、石炭などを産するノリリスクの輸送拠点港として通年稼働する。ティクシおよびペベクは冷戦時代における軍事拠点かつ北極海航路の支援港となってきた。



図 4.1 北極圏の主な産業拠点・居住地¹

¹ In UNEP/GRID-Arendal Maps and Graphics Library. Retrieved 06:24, January 26, 2012 from

永久凍土への家屋や道路・橋梁などの構造物の建設は、凍土の融解や凍土へ設けた基礎の沈下などのため非常に難しいものとなる。また、広大なツンドラの大地には夥しい数の河川の蛇行の跡や河跡湖が現出している²。居住地間をつなぐ道路や鉄道などのインフラをこの大地に建設するためには、無数の河川や湖沼を渡る必要があり、建設資材の輸送も含めて、大きな困難が伴う。このため、北極海沿岸のツンドラ地帯の居住地への夏期の陸上アクセスは極めて限定的である。一方冬期は、地盤が凍結するとともに、無数の河川や湖沼も結氷するため、雪を固めて整地したりするなどして整備した冬の道路と呼ばれる道路が利用可能となる。凍結した湖や河川そのものも輸送路・交通路として利用され、これらの拠点をつなぐ交通が確保される。

4.1.2 鉄道網

(1) ロシアの鉄道の概要

西は欧州に接し、東は太平洋および日本海に接するという広大な国土を擁するロシアにおいて、最も発達し、かつ重要な交通網がシベリア鉄道を基幹とする鉄道網である。国土の東西をつなぐ道路網が未発達な中、モスクワを基点とするシベリア鉄道は、ロシア国土の南側を東西に結び、日本海沿岸のウラジオストクまで伸びている。ヨーロッパに近い西側では、モスクワを始め多くの拠点都市から多数の支線が広域的なネットワークを構成する。しかし居住地の少ない北の沿岸部では限定的で、鉄道路線が引かれているのは西部のムルマンスク、アルハンゲルスク、ボルクタ、ヤンブルグなどに限られる。

多くの天然資源生産が行われている西シベリアおよび東シベリアの北部では、南側にある拠点都市から、北の資源地帯に向かう鉄道支線の整備計画支線が複数ある。しかし凍土地帯への鉄道建設には多大な費用、労力、期間を必要とするため、進捗は芳しくない。その東に続く極東地域では、シベリア鉄道に加え、タイшетから北に分岐したBAM 鉄道が並行して走り、日本海北部のソフ・ガヴァニに達するとともに、分岐してハバロフスクでシベリア鉄道と合流し、沿海州のウラジオストクまで達する。

現在のロシアの鉄道は、旧ロシア鉄道省の資産を引き継ぎ、2003年ロシア連邦政府を単独の株主とする公益会社として設立されたロシア鉄道会社（17の地域鉄道会社で構成される）によって管理・運営されている。次表にその概要について示す。ロシア政府は近年、ロシア鉄道会社への投資を削減する傾向にあり、旧体制時代に比して資産力が低下している恐れがあること、およびこれによる施設・設備状態の悪化が懸念されている。

<http://maps.grida.no/go/graphic/towns-and-industrial-activities-in-the-arctic>.

² 北極域にそそぐ河川の雪解けは下流からではなく、先に気温の高くなる南、すなわち上流側から始まる。上流で河川の解氷が始まると、下流側のまだ結氷しているところに流下してきた氷が詰まって積み重なるアイスジャムがたびたび発生する。アイスジャムが発生すると、その上流側の水位が上がり、河川沿いに春の洪水を引き起こすとともに、新たな流路が形成される。また、ついにはジャムが決壊し、大量の河川水が一度に流下する。こうして無数の河跡湖や蛇行の跡が形成される。

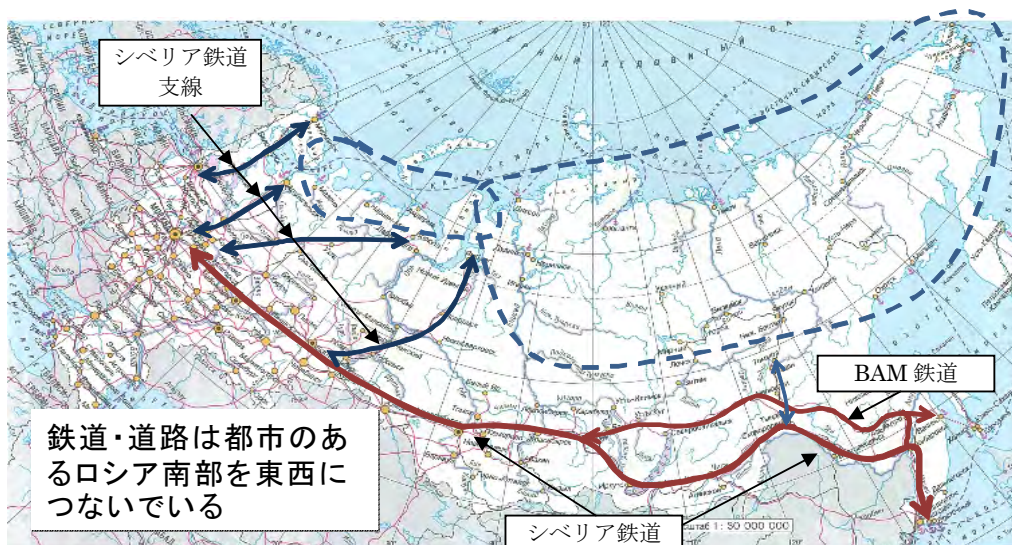


図 4.2 ロシアの鉄道網

表 4.1 ロシア鉄道株式会社の概要

項目	内容
資本金 資産	<ul style="list-style-type: none"> ・資本金：1兆5,357億ルーブル（約500億ドル） ・株式：国家が100%を保有、保有資産：600億ドル（2005年）
従業員	<ul style="list-style-type: none"> ・約120万人
軌道延長	<ul style="list-style-type: none"> ・軌道総延長：85,500Km（世界第2位）、電化区間延長：42,600Km（2003年末） ・自動閉塞装置、列車集中制御装置(CTC)設置区間：61,900Km（2003年末） ・株式会社化によって、保線作業の質の低下が懸念されている。
保有車輛	<ul style="list-style-type: none"> ・貨物用機関車：5,500台、貨車：512,300両 ・旅客用機関車：1,700台、長距離旅客車：23,200両、近距離旅客車：15,300両（2006.末現在）
車輛状況	<ul style="list-style-type: none"> ・老朽化が進み、大規模な更新が必要とされている。 ・車輛更新に2003-2005年に3,140億ルーブル、2006年に2,000億ルーブルを投資した。さらに、2007年に2,400億ルーブルの投資を予定。
営業収入	<ul style="list-style-type: none"> ・営業収入：7,470億ルーブル（2005年）（対前年比13%増） ・純利益：113億ルーブル（2005年） ・2006年には収入が対前年比11.7%増、純利益は260億ルーブルに達したものと見られている。
輸送実績	<ul style="list-style-type: none"> ・貨物：13億1,130万トン（2006年）（対前年比3%増）、主品目は石炭(22.3%)、石油(16.5%)、鉱石(10.3%)、建材(22.3%)などバルク貨物（上2005年重量ベース） ・旅客：13億5,500万人（2006年）（対前年比2.7%増）

(2) シベリア鉄道

シベリア鉄道はモスクワ～ウラジオストク間 9,297km を結ぶロシアの物流大動脈である。2002 年に全線の電化が終わり、モスクワ近郊およびウラル地方は直流 3,000V、それ以东は交流 50Hz 2.5 万 V の電化規格となっている。2009 年末にはハバロフスク近傍のアムール川を渡るアムール橋梁第 2 ステージの完成によって、幹線の全線複線化が完了した（支線には単線区間がある）。軌間は 1,524mm(=5ft)の広軌である。これに対してポーランド以西の欧州諸国および中国、朝鮮半島は標準軌(1,435mm)を採用しているため、国境を跨ぐ国際列車は積替えが必要となる。貨物列車の区間速度は 45～55km/h で、区間の最高許容速度は貨物列車 90km/h、旅客列車 120km/h となっている。またコンテナ列車の 1 日当たり最大走行距離は 1,200km となっている。

(3) BAM 鉄道

ロシアはシベリア鉄道だけでは、輸送力及び安全保障の面で不十分であるとの判断から、1930 年代に第二シベリア横断鉄道計画 (BAM)の検討が始まった。ただし、本格的な建設に着手したのは 1974 年のことである。BAM 本線は、タイシュェットでシベリア鉄道から分岐し、ウスチクト、トインダ、コムソモリスクを経てソフ・カヴァニに至る延長約 4,300km の路線である。BAM 本線は 1984 年に完成したが、その大半が単線である。また 2/3 が未電化である。2003 年のムイスキー・トンネル完成によって、それまではスイッチバックにて通過せざるを得なかった山岳地帯のショートカットが可能になり、シベリア鉄道の 600 万トンの貨物を受け持つことが可能になったと報じられた。BAM には多くの支線があり、沿線となる東シベリア、サハ共和国、極東地域の天然資源（石炭・木材・石油等）の輸送を受け持つことが期待されている。

4.1.3 道路網

ロシアの幹線道路網は、シベリア鉄道とほぼ並行して、沿線の拠点都市間を結ぶ連邦道路と、拠点都市を中心とした地域の道路網にて構成される。ただしイルクーツク州からハバロフスク州の間が本格的な道路で結ばれたのはつい近年のことで、それ以前はロシアの東西は、実質的には道路では繋がっていなかった。シベリアや極東地域では、拠点都市間をつなぐ基幹道路であってもアスファルトコンクリート舗装されたものはごくわずかであり、碎石を敷き固めたものが主流である。シベリア鉄道およびその周辺の主要道路から北の遠隔地域に向かう道路は限定的で、あったとしても劣悪な場合が多い。サハ共和国からコリマ高地を経てオホーツク海北部沿岸のマガダンまでを結ぶ道路があるが、その状態は劣悪で危険なことで有名である。

連邦政府事業計画である極東ロシア域主幹道路建設に関しては、Kolyma – Omolon –

Anadyr 道路計画があり、2013 年までの連邦政府及び Chukotk 政府共同事業として、150 million ルーブルが計上され、既に Komsomol（設営地）から Bilibino 間の 30km の建設が着手されている。

陸上交通インフラに限られている北の遠隔地にある拠点では、河川舟運、航空、冬の道路、北極海航路によって交通や輸送を維持している。冬の道路とは、冬期には地面や河川や湖沼が凍結して安定するため、これを整正して雪上および氷上の道路として整備したもので、特に北極圏地域の資源開発拠点への物資輸送に広く使われている。カナダ極北地域も同様で、沿岸の資源開発拠点などへは、冬の道路のほかは空路が主要な交通手段となっている。

ロシアにおける冬の道路（winter road）は、ロシア陸上輸送路の主力格である。その管理はロシア連邦政府及び州政府に委ねられ、冬期の降雪量、気温等を配慮した交通規制や通行期間が定められており、規制としては連邦政府規制及び州政府規制がある。河川の渡河は交通規制上重要な案件であり、河川の渡河ポイントは指定され、最大載荷重量及び通行速度が規制される。例えば、2011~2012 年冬期に関してのレナ川渡河については、渡河ポイントは 18 箇所であり、内連邦政府管理 7 箇所、サハ共和国管理 11 箇所であった。最大載荷重量は 60 トンである。サハ政府は違反に対する罰金制度を設けている。なお、旧体制下では、渡河ポイントは軍事上の機密事項として開示されることは稀であった。



図 4.3 幹線道路（東シベリア）

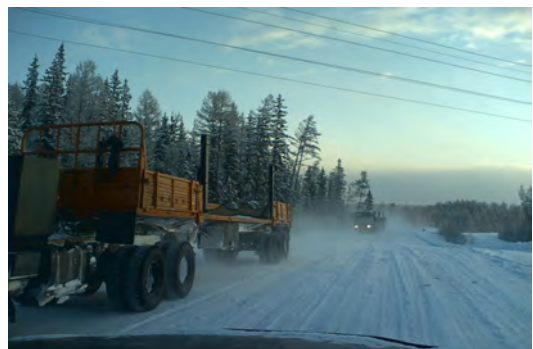


図 4.4 冬の道路（東シベリア）

4.1.4 北極海の港湾

北極海沿岸の居住地や産業拠点の多くはロシア側にあり、その物流を担う港湾もほとんどがロシア沿岸である。ロシア北極海沿岸の港湾は、冷戦時代の戦略拠点、天然資源の生産や積出し、および物資受給のために、北極海航路の拠点として利用されてきた。不凍港であるキルケネス（ノルウェー）およびムルマンスクを除いては、いずれも冬期

は海氷に閉ざされ、年間 4~5 ヶ月程度しか利用できない。次表にその概要を示す。

これら港湾のうち、天然資源輸出等で活発に産業活動が展開されているムルマンスク、アルハンゲルスクやドゥディンカを除いては、いずれの港湾も小規模で施設は老朽化が著しく、荷役クレーン等の設備の多くは修理または更新が必要となっており、国際港湾としての機能には達していないのが実情である。取扱貨物量も体制交代以降は減少や低迷が続いている。また多くの港湾において国境警備隊の影響が無視できず、港湾運営の障害となっている。

一方ロシアでは、主要な大河の河岸に河川港が多数建設され、内陸輸送の重要な拠点となっている。エニセイ川では、既出ドゥディンカのほか、クラスノヤルスクがシベリア鉄道との結節点となり、川に沿って点在する居住地や資源開発サイトへの輸送起点となっている。レナ川では、上流ウスチクトのオセトローボ港が BAM 鉄道との結節点となり、東シベリア開発物資の輸送拠点となっている。さらに、鉄道が届いていないサハ共和国への物資輸送も担っている。

表 4.2 北極海の港湾

港 湾	施 設	概 要
ペベク	岸壁：200m×2×4.9~6.1m, 泊地：11~12.2m, クレーン×7	戦略拠点、東シベリア海の NSR 支援港。
ティクシ	岸壁：200m×6.4~7.6m, バンカー用 3m, 泊地：6.4~7.6m, クレーン max25t	レナ川河口に位置し、サハ共和国の海の玄関。木材、石油・燃料等を扱う。ラプテフ海の NSR 支援港。
ハタンガ	水深 3.5~8m,	
ディクソン	150m×9.4m, バンカー用 4.9m, 泊地 6.4m, 8t クレーン×3 台	エニセイ川河口にあつて、NSR 支援港。
ドゥディンカ	岸壁 6.4~7.6m, バンカー用 1.8~3m, 泊地 7.1~9.1m, 貨物量 4.5mln ton	エニセイ川下流、資源開発地ノリリスクの輸送拠点。通年で NSR 運航。
アムデルマ	岸壁~3m,	ベチョラ海開発の S&R および供給基地の候補
アルハンゲルスク	岸壁 175-190m×~9.2m, クレーン 5~40t×50 基, 貨物量：1.5mln ton(2007),	主要貨物は紙・パルプ, コンテナ, 金属, 木材, 石炭。
ムルマンスク商港	13 バース(-6.0~-12.5m), ガントリークレーン 52 基(max40t), シップローター 1000t/hr,	不凍港で、北極海最大の拠点港。貨物量は 15mln ton(2009), 石炭 12.2mln ton, アパタイト 1.6mln ton。近年は NSR によるガスコンデンセートや鉄鋼石輸出の起点。
キルケネス	岸壁水深 4.9~6.1m、石油ターミナル水深 9.4~10.0m	ノルウェー北端の港。ロシア漁船 600 隻/年。フィヨルドにてビチムから来るコンデンセートを ship to ship 積替、ロッテルダム・米国向け。鉄鉱石積出し開始。



図 4.5 北極海の港湾

4. 2 ロシア北極圏の物流

ロシア北極海沿岸の拠点の多くは陸上交通から隔離された陸の孤島状態であるが、大河の河口に位置する拠点は、夏期に上流の都市と河川舟運によって接続されている。また、いくつかある沿岸の港湾では、北極海航路を利用して物資補給を受けるとともに、中・上流域から運ばれてきた資源の輸送拠点となってきた。冬期は、冬の道路によって河川沿岸の都市間が結ばれるとともに、石油や天然ガスなどの資源開発のための資機材や物資が輸送されている。これら開発サイトでは、夏期には、ヘリコプターを使った物資輸送も行われる。

一方で北米側北極圏は、居住地およびその人口が極めて少なく、プルドーベイの石油開発やカナダ北極圏の金開発など、資源開発のための物流があるだけであり、その量は限定的である。そのため以下には、ロシア北極圏の物流について概説する。

4.2.1 河川舟運

ロシアでは旧ソ連時代より、東西の長距離輸送は主として鉄道が基幹輸送手段となり、そこから沿岸部など陸上輸送の困難な遠隔地に向かう輸送には、河川舟運や冬の道路が用いられてきた。利用可能な国内水路はロシアの鉄道延長の約 6 割の全長 8 万 5,000km に達し、国内の貨物輸送に占める河川舟運の割合は 10%以下に減少したものの、依然として貨客輸送で重要な役割を担い続けている。特に北部や東部の遠隔地では、極めて重要な交通手段となっている。代表的な河川舟運網はエニセイ川水系およびレナ川水系で発達している。

(1) エニセイ川水系

エニセイ川は、東サヤン山脈に発してクラスノヤルスク州を北上し、北極海にそそぐ、全長 5,500km、流域面積 270 万 km² の大河である。拠点都市クラスノヤルスクはエニセイ川上流部に面し、シベリア鉄道、国際空港、モスクワに続く連邦道 M53 が通る。エニセイ川水系ではエニセイ川船舶会社（Enisei River Shipping Company）が、上流のアバカンから北極海河口のディクソンまでの間の船舶輸送事業を展開しており、コンテナ、各種バルク、燃料、プロジェクト機械、旅客等の輸送を行っている。バルク輸送にはブッシャーバージが多用される。

ユルブチェン、クンビンの各油田方面には、エニセイ川支流ポドカメナヤ・ツングースカ川河岸にあるバイキットが拠点となり、春の増水期を利用して船舶による物資輸送が行われている。また、夏期・冬期とも、資源開発サイトへの人員輸送、緊急の物資輸送にヘリコプターが使われることがある。

エニセイ川下流の拠点ドゥディンカは、巨大ニッケル産地であるノリリスクの輸送拠点となっている。ダブルアクティングハル氷海貨物船が通年で就航し、物資および生産物の輸送にあたっている。



図 4.6 エニセイ川の河川輸送網³

(2) レナ川水系

レナ川は、上流域はイルクーツク州、中・下流域はサハ共和国を流下して北極海にそそぐ、全長 4,400km、流域面積 240 万 km² の大河である。サハ共和国の交通・輸送の大きな割合は、レナ川を幹線動脈に、レナ川支流および、アナバル、ヤナ、インジギルカ、

³ О А О “Енисейское речное пароходство”, retrieved on Jan.2012, <http://www.e-river.ru/about/>

コリマの各河川を利用した船舶輸送が占めている。レナ川上流のオセトロボ河川港（ウスチクト）は、BAM 鉄道レナ駅との結節点であり、鉄道輸送してきた貨物を船に積み替えて、サハ共和国に輸送する起点となっている。サハ共和国内では、レンスク河川港やヤクーツク河川港が主要拠点となっている。また河口にはティクシ港があり、北極海航路との接点にもなっている。ヤナ、インジギルカ、コリマ河へは、ヤクーツクからレナ川河口のティクシを経由して、北極海航路で輸送する。レナ川の河川輸送は結氷のため、場所によるが、6月～10月末までの約5ヶ月間のみ稼働できる。

イルクーツクはバイカル湖の南西端、アンガラ川上流に位置し、シベリア鉄道、国際空港、モスクワに続く連邦道 M53 が通る。ウスチクトとの間には、タイシュット経由でBAMに入る鉄道路線、M53 トゥルン経由でブラーツクを経てウスチクトに続く州道、ローカルの航空路線がある。イルクーツク州の中央から北東にかけての中央シベリア高原には、ベルフネション、タラカンなどの油田地帯があり、ウスチクト、キレンスク、ビティムなどのレナ河沿岸の都市が、その開発のための拠点となっている。特にウスチクトはBAM 鉄道で輸送してきた貨物を夏期は船に、冬期はトラックに積み替えて、開発サイトへ輸送する拠点となっている。



図 4.7 レナ川の河川輸送網⁴

⁴ <http://www.lorp.ru>

4.2.2 鉄道輸送

(1) 貨物動向

ロシア鉄道株式会社の貨物取扱量は、近年順調に増大してきたが、リーマンショックに端を発する国際的な経済危機によるロシア経済への打撃によって、2009年には前年比15%の下落をみた。Rosstatによると、その後2010年におけるロシアのGDPは4%の成長を記録し、ロシア経済は国際的な経済危機からの回復基調にあることを示した。この影響はロシアの交通・物流にも波及し、2010年における貨物取扱量は6.9%の増、4,752.5bln(ton・km)に達した⁵。その42%を鉄道輸送が担っており、前年比で8.8%の伸びを示したが、これは依然として2004年レベルに相当している。主な貨物は石炭(23.7%)、石油類(21.0%)、鉄鉱石(8.4%)、鉄鋼(6%)、材木(3.4%)、建設材料(11.8%)となっている。このように鉄道貨物の内訳は天然資源バルク貨物が主体で、2010年におけるコンテナ貨物は重量ベースで1,800万ト、貨物全体の1.5%を占めているにすぎない(次図)⁶。

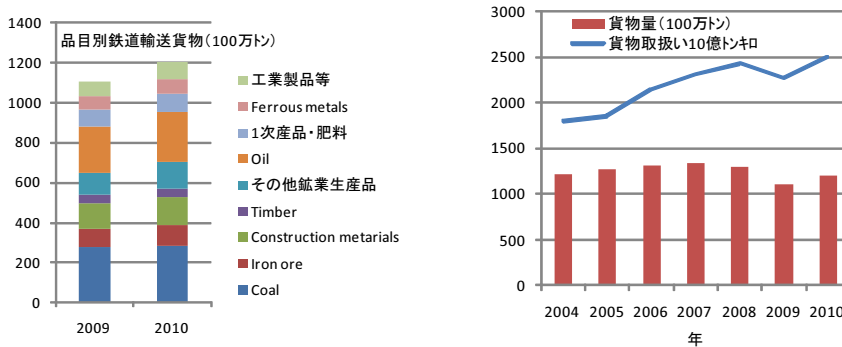


図 4.8 ロシアの鉄道貨物量

(2) 鉄道コンテナ輸送

シベリア鉄道によるアジア・欧州間の貨物輸送は、スエズ運河ルートによる海上輸送における有力な競合相手と考えられてきた。1980年代にはシベリアランドブリッジ(SLB)と呼ばれ、シベリア鉄道を通じて多くのコンテナ貨物が日本から欧州やイランなどにトランジット輸送され、1983年にはその貨物量は11万TEUに達した。しかし1990年代に入り、大型船の導入や技術革新などによって海上輸送コストが大幅に低下し、シベリア鉄道による欧州向けコンテナ輸送は価格競争力を失った。さらに、1980~90年代におけるロシアの体制混乱・経済低迷期には、保線や機材の維持管理が大幅に後退し、サービスも劣悪になった。当時、シベリア鉄道でアジアから欧州に貨物を送ると、振動によって貨物が被害を受けたり、紛失・盗難が発生し、これを予防するために武装した

⁵ 図4.9では鉄道貨物が約2,500百万t・kmであるのと整合しないのは、空車両等の算入方法の違いによる。

⁶ Annual Report JSCo Russian Railways 2010.

警備員を配することもあったという⁷。このため、日本からの SLB 利用は激減した。

その後は、ロシア国内体制や経済の安定化を背景に近代化が進められ、シベリア鉄道の輸送環境は大きく改善された。たとえば、ロシア鉄道の通信分野を担当する子会社トランステレコム社（JSC “Trans Tele-Com Company”）が 1997 年設立され、現在では全土に 5 万 km 以上、国土の約 90% をカバーする光ファイバー網が敷設されており、IC タグの導入、衛星システムの利用等により、運転管理室にてリアルタイムの貨物トレースが実現しているという。

こうしてシベリア鉄道の国際コンテナ貨物は 1999 年以来増加を続け、2006 年には 42 万 TEU に達し、さらに東アジア地域の貨物需要増大を背景に 2006 年以降急速な伸びをみたが（2008 年約 72 万 TEU、空コンテナ含む）、2009 年は前年比 19% の下落が見込まれている⁸。この間、2003 年と 2006 年にロシア鉄道省は、トランジット貨物運賃を大幅に値上げし、日本企業のシベリア鉄道離れは加速した。一方で韓国・中国がシベリア鉄道のアジア・欧州間貨物輸送のユーザーとなり、貨物増大をもたらしている。現在、ロシア鉄道の国際海上コンテナ貨物は、ロシア鉄道の子会社であるトランス・コンテナ社およびロシア鉄道と FESCO の対等出資によるロシア・トロイカ社の 2 社が取り扱っている。

シベリア鉄道では、ヨーロッパとアジア太平洋地域間のコンテナ輸送日数は 8～12 日と公称している。ただし現実には、コンテナが駅に到着しても、多くの駅で、その取り回しが旧態依然のままのためにコンテナヤードにコンテナが滞留し、迅速にトレーラに積み替えることができない状況にある。このため、たとえばイルクーツクからモスクワやサンクトペテルブルクまでの約 5,000km 間の輸送において、鉄道（平均 12 日間）よりトラックで長距離輸送した方（5～6 日）が輸送日数が短くなる⁹といった実態がある。

また、次で詳しく述べるコンテナ専用列車であるブロックトレインは運航ダイヤ、貨車、通関に関して優遇されているのに対し、小口貨物の場合は、貨物が満載になるまで発車しない、あるいは通関手続きに多くの日数を要するなどの問題がある。

しかし、全国的な高速道路ネットワークが未整備なため、これから当分の間も道路輸送は鉄道輸送の本格的な競合相手にはなり得ないのが実情である。こうした事情から、ロシアの近年の鉄道改革は、国有鉄道組織の公社化・民営化が主眼で、道路輸送との競争を視野に入れた価格改善やサービスの向上は依然として見られない¹⁰。

⁷ 蛭原公一郎：『海運業からみたアジアのロジスティクス』、中村学園大学 大学院流通科学研究科セミナー 2008。

⁸ 辻 久子：世界金融危機と TSR 輸送、ERINA REPORT Vol.89, pp.3-14., Sep.2009.

⁹ 日通総研・北日本港湾コンサルタント：『東シベリアのインフラに関する調査報告書（JOGMEC）』、2008。

¹⁰ 辻 久子：北東アジア国際物流における経済競争力、立命館国際地域研究、第 21 号、2003 年 3 月

(3) ブロックトレインによるコンテナ輸送

ブロックトレインは、単一荷主による専用列車によりコンテナ輸送するという方法である。2002年、韓国の現代自動車が、黒海沿岸のタガンログに建設した工場への自動車部品供給のために初めて採用した方法で、韓国ウルサンからロシア沿海州のポストーチヌイ港経由でタガンログまでを約23日間で輸送している。これに続いて、内陸イジェフスクの韓国・起亜自動車、ウズベキスタンのGM大宇自動車など、次々とブロックトレインによる部品輸送が行われるようになった。これらブロックトレインでは、ロシアやCISに進出した韓国企業が、通関やスケジュールの優遇や長期契約による価格優遇を受け、自社工場向けの部品を大量かつ定期的に、短い日数での輸送を実現している。なお運行に必要な、コンテナおよび貨車はFESCO、トランス・コンテナ社、ロシア・トロイカ社が優先的に供給している。

ロシア鉄道は、欧州側からのロシア国内向けブロックトレイン拡大にも積極的である。たとえば、ドイツのデュイスブルグ～モスクワ間はコンテナ定期便が運行されており、ターミナルハンドリング、届け先倉庫までの配送、輸送のモニタリングサービスなどが提供されている。2010年には、PSA プジョー・シトロエン社の自動車部品の、仏・オートソーヌ県ヴズーからロシア・カルーガ州ポロチンスクの組立工場への輸送を開始した¹¹。

4. 3 北極航路

4.3.1 北極航路の沿革¹²

(1) 北極航路の啓開

北極圏では、有史以前からインヌ、アサパスカン・インディアン、イヌイトら先住民の始祖が生活していた。一方、西欧による北極海での活動は、7・8世紀には僧侶にはじまり、10世紀にはバイキングが活躍し、エリックソンはグリーンランドを発ってアメリカ東岸を発見した。14世紀に入ると、バスク人、次いでオランダおよび英国が、捕鯨目的でニューファンドランド、ラプラドール沖の北の海に展開した。16世紀、大航海時代には、英国やオランダがロシア交易のためにバレンツ海、カラ海へと進出した。17世紀にはハドソン（英国）の北西航路探査によってハドソン海峡が発見された。18世紀、デンマーク人ベーリングはロシア皇帝の命でシベリア沿岸の探査を行ない、東シベリア海からベーリング海、カムチャツカ半島、アリューシャン列島、アラスカ西岸を確認した。そして19世紀の末、トロムセを出港したスウェーデン人ノルデンショルド

¹¹ ポーランド・ベラルーシ国境の駅で積み替える。距離約3,000kmを5日間で運ぶ。Annual Report JSCo Russian Railways 2010. による。

¹² 『北極海航路－東アジアとヨーロッパを結ぶ最短の海の道－』、シップ・アンド・オーシャン財団、pp.135、2000.3

によってついに北東航路がベーリング海まで完全航海され、その後船は横浜港に入港した。こうして、大西洋と太平洋、欧州とアジアを結ぶ最短の海路のひとつ、北東航路が初めて啓開された。

一方、アメリカ大陸の北をまわる北西航路も、欧州・アジア間の最短航路として期待されていた。20世紀初頭、ノルウェー人アムンゼンは、バフィン湾から西へ向かい、3カ年をかけてポーフォート海に抜け、ついに北西航路を完全航海した。

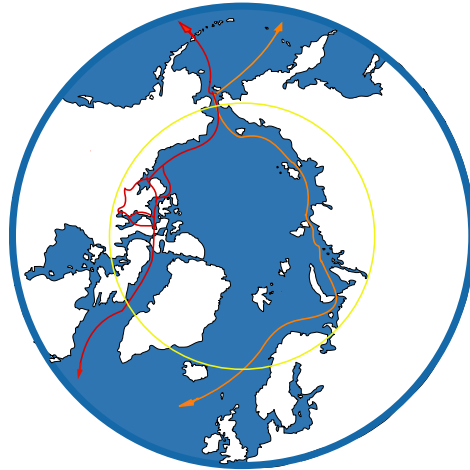


図 4.9 北極航路

こうして、新たな領土、新漁場および天然資源をもとめて続けられてきた北極海の探検は、20世紀に入って、北東航路、北西航路それぞれ新たな局面を迎える。両者の沿革を以下の項に述べる。今日では、北東航路は欧州とアジア間、および北西航路は欧州と北米西海岸を既存航路よりもはるかに短い距離で結ぶ新しい航路として期待されるようになった。また、近年の急激な海水勢力減退は、北極海中央を通る航路（Pan -Arctic Shipping Lane）に関しても、将来の可能性が議論されるようになってきた。

(2) 北東航路の沿革

ロシア沿岸を航行する北東航路は、ロシアでは国内法で北極海航路と呼称しており、しばしば「北極海航路」と単独で使用される場合には北東航路を指すことが多い。

北東航路による航海はノルデンショルド以降 1919 年までに、欧州よりカラ海地域へは 122 回の航海が行われたものの、それは危険で成功率の低いものであった。ロシア革命後、1930 年代に北極海航路(NSR)管理局が設立され、北東航路の開発管理・管制、保全を所管するとともに、多くの航海や調査が実施された。また、ディクソン、ティクシ、シュミット岬、プロビデニア港が建設された。また砕氷船が建造され、これに率いられた貨物船団が運航し、貨物量も増大した。なかでもシベリア穀倉地帯の産物の輸送、同

じくシベリヤの木材等の原材料と西欧工業製品とのバーター貿易のために活躍した。

第2次大戦以降はロシア北極海沿岸拠点の軍事的な重要性が高まり、北東航路はロシアの国内航路として北極海沿岸拠点への物資供給などに利用されてきた。またこのために、多くの氷海商船が建造・整備された。代表的な氷海商船が1980年代に合計19隻建造されたSA-15型氷海商船である。また氷海商船の運航支援のために、原子力砕氷船を中核とする強力な砕氷船団も整備された。

旧ソ連時代には諸外国に対して固く閉ざされてきたロシア北極海域であったが、ペレストロイカ政策のもと、国際航行海域として解放されることとなり¹³、東アジアと欧州を結ぶ最短の商業航路として北東航路に注目が集まった。これを契機に1989年、西側資本による初めての商業運航が、ロシアのSA-15型氷海商船Tiksiをチャーターしたドイツの海運会社Detlef von Apen社によって行われた¹⁴。1995年には、INSROPプロジェクトのもと、日本財団の支援を得たシップ・アンド・オーシャン財団の主導により、北東航路の商業航路としての可能性を検証するための横浜からキルケネス間の実践航海試験が実施された。その後の北東航路の国際的な商業利用は、ロシアの国内事情や経済の混乱や、北東航路の国際的な経済競争力の低さなどの観点から、国際海運市場の積極的な関心を得ることはない時期が続いた。

しかし近年、地球規模の気候の変化が指摘され、実際に北極海の海水勢力の減退が顕著に認められるようになり、北東航路の商業運航の可能性に関心が集まるようになってきた。同時に、エネルギー資源・天然資源需要の急速な拡大、東アジア地域の産業・経済発展に加え、スエズ運河航路の海賊リスク拡大など、北東航路をめぐる背景は大きく変化した。こうした背景のもと、北東航路を利用した海上輸送の国際的な需要が生まれはじめた。2009年、Belugaグループ（ドイツ）の2隻の重量物運搬船¹⁵が、韓国ウルサンで発電所用大型機材を積み、北東航路をアジア側から西進してロシア沿岸のオビ川河口に位置するノビイ港まで輸送し、さらにその後欧州まで帰港した。これはロシア以外の船籍船による、北東航路をアジアから欧州まで通り抜ける初めての商業航海となった。さらに2010年には、初めて外国船がロシアに寄港せずにノルウェーのキルケネス港から、北東航路を通じて鉄鉱石を中国に輸送した。同年はこのほかにも商業航海による複数の運航が実施され、ガスコンデンセートが中国に輸送された。続く2011年には、同様の商業運航としての北東航路運航が、合計34回実施された。

¹³ 1987年、ゴルバチョフ書記長がムルマンスクにおける演説において、北極海航路の国際商業航路としての解放を宣言した。

¹⁴ 1989年7月12日にハンブルク出港、NSRを航行し、同年8月4日に千葉港へ入港。貨物は金属貨物14,019ト。出典：『北極海航路－東アジアとヨーロッパを結ぶ最短の海の道－（シップ・アンド・オーシャン財団、pp.135、2000.3）』

¹⁵ Beluga Fraternity と Beluga Foresight

(3) 北西航路の沿革

20 世紀、アムンゼンによる初めての北西航路完全航海は、バフィン島の北のランカスター海峡からピール海峡を南下、北米大陸とヴィクトリア島を西進してボーフォート海に出るものであった。その後 20 世紀半ば、ラルセンは **St. Roch** 号にてアムンゼンと同様のルートを通り、北西航路を西側から東に向かう初めての航海に成功した。また同船は 1944 年、東から西への航海を初めて 1 年で達成した。この際の航路は、ランカスター海峡を西進、バンクス島とヴィクトリア島間のプリンス・オブ・ウェールズ海峡を南下してアラスカ沖に出たものであった。

西から東に向かう航海を単年で成功させたのはカナダの砕氷船ラブラドル号で、1954 年のことであった。その後 1969 年には、耐氷仕様に改造された米国船籍のオイルタンカー・マンハッタン号が、カナダの砕氷船 **John A. Macdonald** 号のエスコートのもと、東から西に航行した。

北西航路はカナダ北極海に浮かぶ 19,000 もの島々の間を通る多数の航路から成っている。この海域において、カナダは北極海の島々に直線基線を適用し、その内側の北西航路が自国の内水であることを主張している。この根拠としてカナダは、北西航路の海域及び海氷が先住民アイヌイトにより歴史的に利用されていたことを指摘している。一方米国は、北西航路は国際海峡であり船舶は通過通航権を有すると反論している。

1985 年、米国沿岸警備隊の砕氷船 **Polar Sea** がカナダの了解なしに北西航路を航行したため、カナダは国際司法裁判所へ提訴する準備をするに至った。同年には、欧州議会がカナダ北極海における直線基線採用に反対したが、これは基線長が長すぎるという点においてでありカナダの内水としての主張に反論しているのは米国のみである。こうした北西航路に関する米国とカナダの対立は現実的な問題とはならず、1988 年には両国は互いの主張の違いを尊重するとともに、米国砕氷船の北西航路航行に関してはケースバイケースで認容する協定に至った。しかしながら近年の海氷減少はカナダ多島海域でも進んでおり、2011 年は北西航路も **Ice free** となったように、北西航路の船舶航行の可能性は増している。このため、北西航路における海洋環境の保護や安全保障問題はカナダとアメリカにとって更なる協議の必要性を投げかけている。なおカナダでは 1985 年の出来事以来、北極海航路での活動のため、砕氷船の建造、原子力潜水艦建造、次いで潜水艦建造の議案が持ち上がったものの、いずれも予算や政治上の問題で廃案となっている。

以上、近年は北西航路においても海氷減少が進んでいるものの、依然として北東航路に比して氷況は厳しく、その変化も激しく予測には困難が伴うため、実際には、商業運航は容易ではない。また、沿岸域での産業活動が限定的であること、管轄権の問題があること、商船を支援できる強力な砕氷船がないことなどから、現時点で際立った活動は行われていない。

4.3.2 北東航路

(1) 北東航路のルートと特徴

欧州とアジア間を結ぶ北東航路は、既存のスエズ運河ルートに比較して、距離が約40%短縮、輸送日数も大きく短縮され、燃費削減、温室効果ガス排出量削減が期待される（表 4.3）。

表 4.3 ロッテルダム港からの航路距離の比較（海里）

	北東航路	スエズ運河ルート
ムルマンスク	1,630	
カラゲイト海峡	2,153	
ベーリング海峡	4,704	
苫小牧	7,034	11,609
横浜	7,397	11,279
釜山	7,697	10,949
上海	8,257	10,568

北極海の最も大きな特徴は海氷の存在である。北東航路が総て海氷に覆われるのは11月から4月までの約6カ月間である。沿岸では、1年氷に多年氷が混入しながら定着氷を形成し、その外縁沖には流氷域が展開する。通常、夏期の6月～9月には海氷が融解し、沿岸域には開水面が広がる。ただし夏期においても海氷は存在し、特にラプテフ海および東シベリア海で海氷勢力が強い。中でも、カラ海とラプテフ海とのビルキツキー海峡および、東シベリア海とチュクチ海とのロング海峡付近は、夏期でも密接度の高い海氷域が存在することが多い。また夏期には、北極海中央部からの多年氷や氷の積み重なった氷丘を含む沿岸定着氷の残骸が大規模に集まって形成されるアイスマッシュにも注意が必要である。アイスマッシュは毎年ほぼ同じ海域に形成されるため、航路はこれを避けるように設定されている。

しかし2005年9月には航路全域にわたって月平均海氷密接度が0になるなど、近年は夏期の海氷勢力減退傾向が顕著になっている。このほか、夏期の航海にあつては、波浪は全般的静穏であるが、海霧の発生頻度は高い。

北東航路のもう一つの特徴は地形である。北東航路のルートは全般に大陸棚の浅海部で、水深20mを切る海域が多い。点在する沿岸港の多くは大河の河口域にあつて、水深は浅い。しかし現在整備されている海図は、制度・経済の混乱期にあつた1990年代に発行されたもので、その後は詳細な調査は行われていないため、情報の精度には注意が必要である。また、大陸沿岸沖に存在する島嶼との間の海峡によって海域が区分されている。これらの海峡は全般に狭隘で水深も浅いため、航路上の難所となっている。

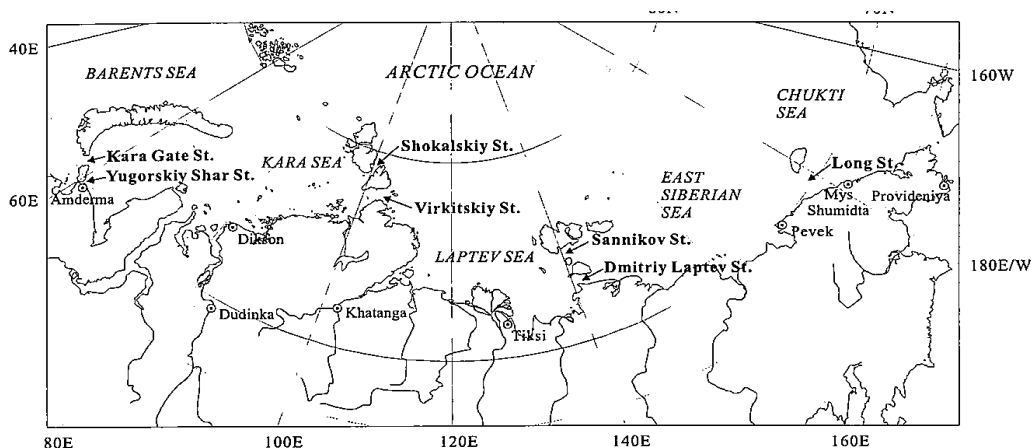


図 4.10 北東航路上の海峡¹⁶

(2) ロシアの氷海運航規則

氷海域である北極海を貨物船が運航するためには、氷海航行の安全および事故等による海洋汚染防止を目的に、各国の船級協会が定めている氷海船舶に関する船舶の構造や設備に関する規則を満たさなくてはならない。この氷海船舶の船級(アイスクラス)は、従来は個々の船級協会が別個に定めていたが、北極海における商業活動が活発化する様相にあることを背景に、これを IMO の活動のもとに統一する作業が進められ、2002 年にガイドライン”Guidelines for Ships Operating in Arctic Ice-covered Waters (MSC/Circ. 1056-MEPC/Circ.399)”として策定された。このガイドラインと同時に国際船級協会では、IMO と連携し、船体構造および機関等の建造規則に関する統一規則 (Unified Requirements) を作成した。その後、このガイドラインは南極海域を航行する船舶にまで適用範囲を拡張し、2010 年、”Guidelines for Ships Operating in Polar Waters” (A26/Res.1024)として策定された。この改訂作業においては、これをガイドラインではなく規則(Code)として策定することが議論されていたが、合意には至らなかった。しかし 2009 年 4 月に開催された北極評議会において、規則化するべきとの勧告が採択されたことを受け” Code for Ships Operating in Polar Waters” 策定を目指して、引き続き IMO において Code 化の作業が進められている。

今日における現実的な北極海ルートである北東航路はロシア EEZ 水域を通過しており、これを通航する船舶に対してロシアは、国連海洋法条約 234 条を根拠に、北東航路通航船の事前申請手続き、通航船の構造的な要求、船員の氷海航行経験、航路管制、砕氷船によるエスコート義務、刑罰などを規定した”Regulation for Navigation on the Seaway of

¹⁶ 出典：北極海航路－東アジアとヨーロッパを結ぶ最短の海の道－、シップ・アンド・オーシャン財団、pp.67、2000.3

the Northern Sea Route"を制定した（1990年）。ロシアが定める北極海航路¹⁷を通航する船舶は、この規定に従うことがロシア政府によって実質的に求められている。さらに1996年には、“Guide to Navigating through the Northern Sea Route”を発行し、航路情報を提供している。

この規則（ロシア国内法）では、4か月前に連邦の北極海航路局(ANSR)に北極海航路通航に関する申請書を提出して航行許可を得なければならず、その前には中央船舶海洋設計研究所 CNIIMF による Ice Certificate 等の証書を受けていなければならないなど、実用的な商業運航には大きな障壁がある。また北極海航路通航のためには砕氷船のエスコートのためなどを理由とする課金が求められ、航行申請の都度 ANSR によって決められ、費用システムは不透明である。このように、国際的海運市場にそぐわない制度を改善するため、ロシア連邦運輸省より「北極海航路（NSR）法」および「北極海航路海域において商業航海を行う国家による相互調整に関する、ロシア連邦の法律の変更に関する法律」が立案され内容が公開された。しかし法案が成立するかどうか不透明な状態が長く続いており、法案通過・成立の見通しは立っていない¹⁸。

(3) 砕氷船エスコート

実際の商船の運航方法においては、氷海商船が単独で航行する場合と、氷況が厳しく単独航行では遅延または航行不能となる可能性のある場合に、砕氷船のエスコートを受けて航行する方法がある。砕氷船エスコート方式では、砕氷船が先頭となって水路を切り開き、そのあとを後続の船舶が航行する。商船は複数が砕氷船とともに船団を組むことができるが、氷況が厳しいほど運航可能な商船の数は少なくなる。また複数の砕氷船がエスコートにあたる場合もある。



出典：北極評議会レポート AMSA2009

図 4.11 氷海の航行形態（左：単独、右：砕氷船支援）

氷海中の航行では、船幅も重要な要素となる。現在北極海航路に就航している原子力砕氷船の船幅は 28~29m となっている。したがってパナマックス級(船幅 32.3m)以上の

¹⁷ カラゲートからベーリング海峡の区間。カラゲートの西側のパレンツ海は北極海航路とは規定されていない。

¹⁸ 平成 22 年度 日本北極海会議報告書、海洋政策研究財団、2011.3.

貨物船では、エスコート船の船幅を上回っており、本格的な氷海では肩部より後部船体と海水との接触が生じ、船体には氷力や抵抗が発生するおそれがあり、実質的にエスコートが不可能である。2010 年以降、パナマックス級、スエズマックス級の貨物船が航行しているのは、夏期海水勢力が大きく減退していることが背景となっている。

(4) 砕氷船の更新問題

ロシアにおいて、北極海航路を航行する船舶支援のための砕氷船団を管理・運航しているのは国営企業 ROSATOM FLOT 社である。これまでに 9 隻の原子力砕氷船が建造されたが、多くは退役し、現時点では Arktika 級 3 隻が活動している。稼働している船はいずれも、ロシア砕氷船の船齢である 10 万時間を越えているにもかかわらず、更新は遅れている。このため、船齢を 15 万時間まで延長する対策が講じられているところである。また河川用の喫水の浅い砕氷船は 20 万時間まで延長対策がとられている。延命策が講じられているにしても、その後の砕氷船更新がどうなるか、懸念されている。

これに対し次世代の原子力砕氷船については、新型原子炉(RITH-200)を搭載し(60MW)、河口域と北極海航路を兼用するため喫水が-8.55m と-10.5m の 2 通りに変えることが出来るなど、多目的船として検討が行われている。しかし、依然として建造が計画通りに進むかどうかは不透明である。

表 5.4 ロシアの原子力砕氷船

船名	就航	概要
NS 50 Let Pobedy	1993	Arktika 級 25、840ton、159.6m×28m、喫水 11.08m、船級 LL1、3×17.6MW
Yamal	1992	Arktika 級 23、455ton、150m×28m、喫水 11.08m、55.3MW
Taymyr	1989	Taymyr 級、河口域用。151.8m×29.2m、喫水 8.1m、35MW
Vaigach	1990	Taymyr 級、河口域用

(5) 北東航路による国際海上貨物輸送の動向

北東航路による貨物量は 1960 年代以降増大を続け、1987 年には 660 万トに達した。しかしその後は政治体制の混乱や経済危機などのために激減し、1960 年代水準の 200 万ト弱で推移してきた。旧ソ連時代における貨物量の増大は、ノリリスクのニッケル、銅、希少金属また、西部の油、ガスさらに東部の非鉄金属、材木等が担ってきた。しかしトランジット貨物はわずかで 90 年代初期に 20 万ト程度に達したのがピークで、以降は減少、低迷している。

一方、ノリリスクからの貨物は 2000 年代に入っても依然として主要な貨物の座を守り、現在も北東航路を利用する代表的な貨物となっている。エニセイ川下流のドゥディンカ港はノリリスクニッケル社の輸送拠点であり、近年はムルマンスクとの間で通年で

の貨物輸送が行われている。これに就航しているのは、フィンランドで建造された、ポッド推進機を装備したダブルアクティングハル貨物船¹⁹で、冬季でも単独で北極海航路の西側、エニセイ川河口からカラ海、カラ・ゲイト海峡間を航行することができる。同船ではコンテナも輸送している。また 2008 年からは、ティマンペチョラ地域のバランデイ石油ターミナルからムルマンスクへの原油のタンカー輸送が通年で行われている（既述）。このように北極圏での天然資源開発による生産物輸送の増大は、北東航路の新しい展開の駆動力となり始め、貨物量は幾分回復したところである。

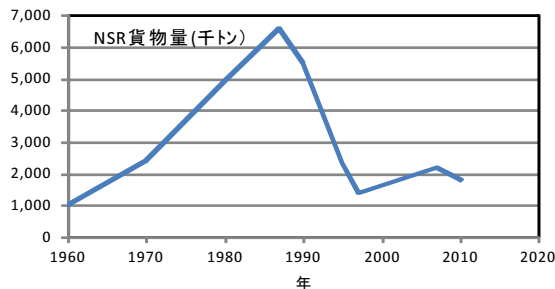


図 4.12 北極海航路取扱貨物量の変遷

こうした中、2010 年は北東航路史のなかで象徴的な年となった。ロシアのアイスクラス・タンカー“SCF Baltica (117,000dwt、船級：1A-Super (Arc-5))”が、ガスコンデンセート 7 万トンを積んでムルマンスクを出港し、北東航路を通過して中国へ輸送したのである。これは北東航路全航程を航行しての初めての資源輸出となった。さらにそのすぐ後、ノルウェー Tschudi Shipping のバルクキャリアー MV Nordic Barents 号 (船級 IA、11 万 7 千 DWT) が、ノルウェー・キルケネス港より鉄鉱石を積んで、原子力砕氷船エスコートのもと、中国まで航行した。これは外国籍貨物船によるはじめての北東航路トランジット輸送となった。またノリリスクニッケル社の砕氷貨物船 Monchegorsk が、砕氷船支援なしでムルマンスク／上海間を往復し、往路は金属、復路は一般貨物を輸送した。こうして 2010 年は、外国向けに合計 4 回の北東航路全航程の運航が実施され、11 万トンの貨物が輸送された。

2011 年は更に拡大し、北東航路全航程を運航する商業航海が合計 34 航海実施された。その貨物量は 82 万トンに達し、うち 68.2 万トン (15 隻) は液体バルク、11 万トン (3 隻) がドライバルク、2.75 万トン (4 隻) が冷凍サケ、10 隻は空荷 (バラストのみ) での航行であった。また、初めてスエズマックスタンカーによる運航が実施され、Vladimir Tikhonov 号(162,000dwt)が、水深の不足するサニコフ海峡ではなく Novosiberian 島の北を通航し、さらには最速記録である 7.5 日で北東航路を通航した。我が国に関しては、三光汽船の保有する Sanko Odyssey 号がチャーターされ、鉄鉱石 6 万 6 千トン積んで 8 日間で北東航路を通過し、中国に輸送した。

¹⁹ 第 1 船は 2006 年 Stx Finland 建造、船級 LU-7、14,500DWT、648TEU

2012 年はさらに北東航路を利用した輸送が拡大する見込みのため、これまで行われてきた北極点観光クルーズへの砕氷船支援は、2012 年は行われない見込みとなっている。

4. 4 国際物流と北極海航路

4.4.1 国際海上物流の動向

次図は、国際海上輸送貨物量の経年変化を示したものである。1990 年代以降、原油・石油製品の貨物量がわずかの成長にとどまっている中、5 大主要バルクおよびその他ドライバルクは着実に増大し続けてきた。またコンテナ貨物は、1990 年代後半から顕著な伸びを見せた。しかし 2008 年末に始まった世界的な経済危機のため、海上貨物量は 2009 年には 1990 年以降で初めての減少となった。経済危機は海運業界にもおよび、BDI は 2008 年 8 月には、同年 4 月の 1/5 にまで下落した。しかしながら、その後の中国および ASEAN 諸国の経済回復をバネに、2010 年には海上貨物量は回復基調に転じたことが報じられている。今日、世界の海上貨物の約 2/3 をドライバルクが占めており、価格ベースではこのドライバルク全体の約 70% をコンテナ貨物が占めるようになっている。

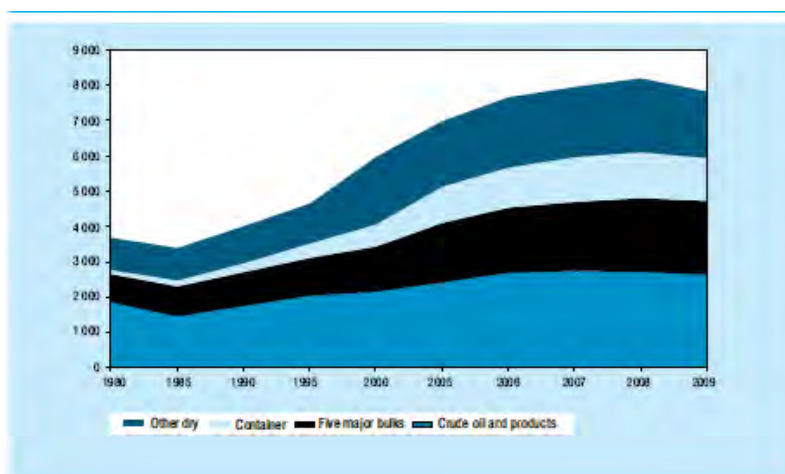


図 4.13 国際海上輸送貨物の動向²⁰

取扱貨物量を地域別にみると、2008 年ベースで、アジア、アメリカ、ヨーロッパの 3 地域が、世界の貨物の約 70% を占めている。なかでもアジア地域は、積み込み貨物量の約 40%、仕向け先の約 50% を占める、世界最大の貨物発着地となっている (図 4.15)。金額ベースでは、アジア域内、欧州、米国、日本の順となっており、海上輸送・貿易

²⁰ Review of Marine Transport 2010, UNITED NATIONS PUBLICATION, Sales No. E.10.II.D.4, ISBN 978-92-1-112810-9.

はアジア・北米・欧州の3地域が世界の中心となっている。このように国際海上輸送においては、いまやアジア地域が世界の重心位置となっている。

海上コンテナ貨物量は、世界の海上輸送一般貨物の1/4を占めるようになった。世界のコンテナ取扱量ランキングでは上位20港中15港がアジアにあり、うち8港が中国である。ほかの5港は欧州3、北米2となっている。現在、東アジアと欧州や北米との間のコンテナ輸送は、シンガポール・香港・上海・シンセン・釜山港などのメガハブ港と欧州・北米主要ハブ港とを結ぶ少数の基幹航路に集約され、メガハブ港から東アジア各国港湾へのフィーダーサービス網が形成されている。

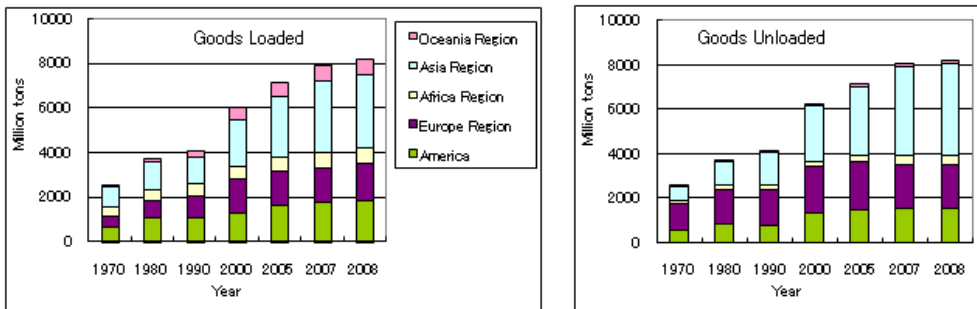


図 4.14 地域別積み下ろし貨物量



図 4.15 海上貿易の3大中心地

4.4.2 海賊問題等の不安定要因(チョークポイント問題)

ホルムズ海峡はペルシャ湾岸諸国で生産される原油の主要な搬出ルートであり、世界中で輸送される原油の約2割が通過する。我が国をはじめとするアジアの工業国にとって、中東からの石油供給は産業・経済の生命線であり、そのすべてが通過するホルムズ海峡は特に重要なチョークポイントになっている。しかしこの海峡は、イラン・イラク戦争、湾岸戦争、イラク戦争など、度重なるペルシャ湾での衝突によって、その都度大きな危険にさらされながら、ときには封鎖されたり、タンカーへの攻撃を受けたりしな

がら、今日に至っている。2010年にはMOL（商船三井）の原油タンカーが攻撃を受けた。現在は、イランが、米国が主導する経済制裁に対抗して海峡封鎖に言及しており、情勢が安定しているとは言い難い。

同様にスエズ運河は、中東原油の欧州・北米への輸送、アジア・欧州間の海上貨物輸送の要衝であり、世界の海上物流の約8%がここを通過している。スエズ運河は、エジプトに対して英・仏、およびイスラエルとの間における軍事対決の場となり、第3次中東戦争（6日間戦争）時には、戦後6年間にわたり閉鎖された。現在勃発しているエジプトでの政情不安から、スエズ運河ルートにおける安全リスクへの懸念が再燃しているところである。

上記2箇所の政情不安定・軍事衝突リスクのほか、近年大きな問題となっているのが海賊襲撃リスクである。スエズ運河ルートでは、紅海の出口にあたるアデン湾および、アデン湾からインド洋に出たソマリア沖海域において、海賊の襲撃が頻発し、大きな脅威となっている。2009年、アデン湾・ソマリア沖での海賊事件は世界全体の海賊事件の50%（217件）を占め、日本関係船舶でも1件の事故が発生している。こうしたリスク増大のため、輸送保険コストの上昇も招いている。

このほか、スエズ運河航路では、日本、中国、韓国などの東アジア地域工業国へ向かう途上に、マラッカ・シンガポール海峡を通航する。この海峡は狭隘で浅瀬も多く、航行上の難所となっている。海上事故のリスクに加え、ひとたび事故が発生すると、海峡の航行に支障が生じる恐れがある。また近隣海域では、海賊による襲撃も頻発している。このように、アジア～欧州間のスエズ運河ルートでは、3箇所の大きなチョークポイントが存在している。

4.4.3 北極海航路の展望

(1) 近年の北極海航路貨物輸送

2009年からかなり本格的な商業利用の動きを見せ始めた北極海航路による欧州・アジア間輸送は、ノルウェー・ロシア国境付近で産出される鉄鉱石と、ノバテク社によってヤマル半島で産出され、鉄道でビチムに運ばれたガスコンデンセートが主体となっている。

従来、ロシア北極海での天然資源開発は進んでおらず、これら資源が北極海航路西側からアジアに運ばれる貨物として話題になることはなかった。また、ロシア政府の従来の政策では、ティマンペチョラ地域や西シベリア地域で産出された油ガスの輸送は、国有企業が事業を行うパイプラインと鉄道が主体であった。加えて、民間資本の開発活動には制限があった。

しかし近年、ロシア政府の政策支援を受けて、ノバテク社がパイプラインによる輸送ではなく海上による輸送を想定したヤマル半島の天然ガス開発を進めている。同時に同

社は、海外市場に向けて積極的な事業展開をはかり、ビチムにコンデンセート積み出し基地を建設し海上からの積み出し体制を整えた。また、ティマンペチョラでも、海外資本を導入した油田開発により、沖合原油積み出し基地が完成、稼働に至っている。こうして、ロシア北極海の西側において、エネルギー資源の海上積み出し体制が整ったことが、北極海航路による東西輸送が本格化する様相を呈している背景のひとつとなっていると考えられる。

またノルウェーのキルケネスでは、Tschudi Shipping 社が鉄鉱石の休鉱山を買い取り、生産を開始した。その背景には、北極海に夏期海水勢力が減退して航行条件が良化していること、およびアジア向けの輸出ビジネスの可能性を認めたことが背景にあると推察される。

生産するものがあり、かつ、中国を筆頭に東アジア諸国の資源・エネルギー需要は強く、またその価格も高騰しているという、市場における背景がある。船社においては、近年の燃料費高騰により、既存航路の運航コスト上昇が大きな問題となっている。さらには、既存のスエズ運河ルートへの海賊問題や政情不安から、資源・エネルギー調達および輸送ルートの多様化も、非資源国や需要国の大きな関心事である。すなわち、アジアの需要増大とエネルギー・資源価格の高騰、ロシア北極海西側でのエネルギー資源生産・海上輸出体制の整備、北極海の海水勢力減退による航行条件の向上というプラスの条件が時期を合わせたことから、経済性が高まり、バレンツ海・カラ海から東アジアへ向かう北極海航路を利用した天然資源の海上輸送の実現につながったものと考えられる。

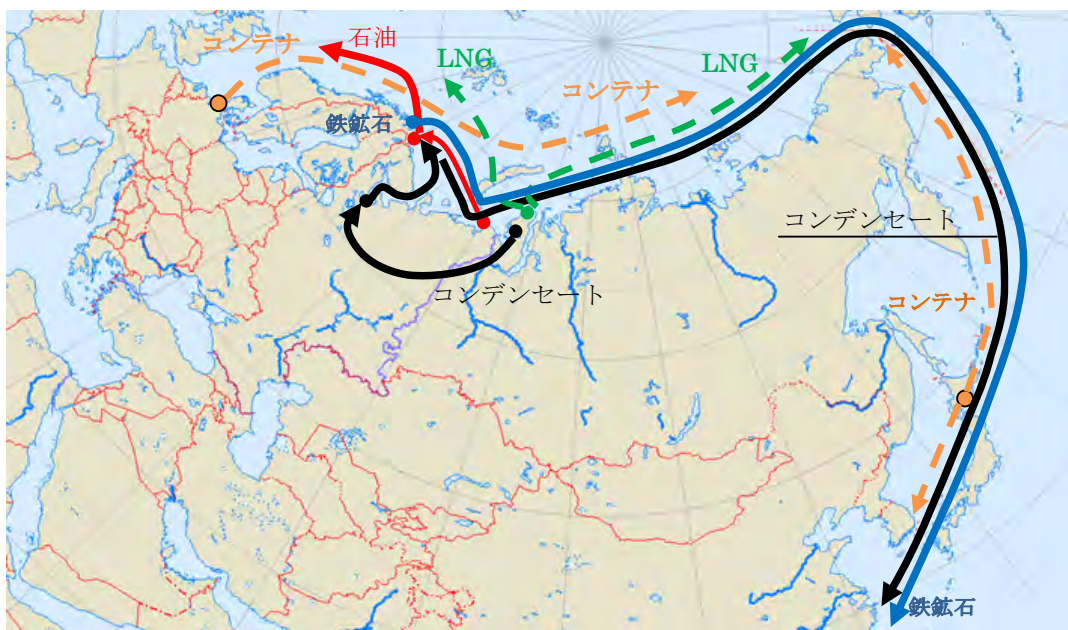


図 4.16 北極海航路と貨物

(2) 北極海航路のポテンシャル

2011年は既述したように34航海、82万トンの貨物が輸送され、うち68.2万トンはガスコンデンセートであった。2012年は、砕氷船支援の予約がさらに増大している模様で、その主たる貨物は同じくガスコンデンセートであると予想される²¹。

ロシア北極海における資源開発の中で、最も近い将来に生産が始まる可能性の高いプロジェクトとして、ヤマル半島のLNG開発が注目されている。当該プロジェクトでは、ロシアではサハリン2に次ぐLNG開発となり、ターゲットとする市場は海外である。この中には、北極海航路を通じて東アジア市場への輸出も想定されている。すでに氷海LNGタンカーの概念設計が行われ、2012年には入札を計画していると報じられている。シェールガスの生産が活発化している中で、ヤマル半島LNGが、既存のLNG市場の中でどのような評価を受け、需要を獲得するか不透明ではあるが、開発側の見通しはポジティブである。

2011年の北極海航路輸送で新たに始まったこととして、西向き貨物も輸送されたことがある。内容は、カムチャツカ発ムルマンスク向けの冷凍サケおよび、韓国発フランス向けのジェット燃料であった。2010年までは東向きバルク貨物のみで、傭船され貨物船はそのまま太平洋海域で次の輸送に配船されていたが、上記のジェット燃料輸送は、ガスコンデンセートを輸送した帰りの復路として北極海航路を航行した。このように、多様な傭船、輸送にも利用できる可能性が示された。

今日、ドライバルク貨物の1/4、価格ベースでは7割をコンテナが占めている。バルク輸送の商業運航が実現した次には、北極海航路を利用したコンテナ輸送が大きな関心事になると考えられる。定時性が求められるコンテナ輸送では、定期航路を運航し、北極海航路を通じた東西両端（すなわち欧州および東アジア）のハブ港で、仕向け地・貨物発地へのフィーダー輸送網が運航されることが必須である。欧州では北部に集まっている先進国が物流においても中心となっており、ロッテルダムやハンブルグ等のメガハブ港、あるいは、より北に位置するノルウェーの港湾などが、北極海航路の欧州側のハブとして候補になるであろう。一方アジアにおいては、ベーリング海峡から距離があるため、少しでも高緯度にあって、かつフィーダー機能を有する港湾にハブを設けることで、氷海船舶の航行距離を短縮し、年間の運航スケジュールを効率化することが合理的である。津軽海峡を通行するパターンでは苫小牧港や釜山港、太平洋を通航するパターンでは我が国の太平洋岸のコンテナ港が候補になるであろう²²。

なお、運航速度が海氷のために低下し、不確定要因の大きな冬期運航は、当面は現実的ではない。また、基幹航路に就航している5000TEUを越えるような大型船を想定するのではなく、貨物量にあった適切な規模かつ経済合理性のあるコンテナ船による運航

²¹ このほか、2012年夏に、スノービット産LNGを北極海航路を通じて日本へ輸送する計画が報道されている。<http://www.skipsrevyen.no/nyheter/136248.html>、2012.2 閲覧。

²² 東アジアからNSR入口のベーリング海峡に向かう航路はいずれも日本近海を通航する。特に香港・上海・シンセン・釜山港からの船は津軽海峡を通ることが多い。

が現実的であると考えられる。この点で、北極海航路によるコンテナ輸送が実現したとしても、即座に基幹航路を脅かすようになる可能性は低く、輸送日数短縮が必要な貨物、または絶対に海賊被害等を受けてはならない貨物の輸送や高緯度地域への輸送など、北極海航路の優位点を重視した貨物を中心とした輸送から始まるのが現実的と考えられる。

こうした貨物需要の視点のほか、チョークポイント問題が本当に深刻化した場合などに備えて、基幹航路に問題が発生した場合の代替航路として何時でも対応できるように、平時からある程度の貨物輸送を実施しておくとの観点からも動機となる可能性がある。

(3) 課題

① 北極海航路の経済合理性

北極海航路の商業運航が本格化するプロセスは、ノルウェーからの鉄鉱石やロシアからのガスコンデンセートや LNG 等のアジアへの資源輸送の拡大に始まって、実績の積み重ねを通じて経済性、輸送品質、安全性等の課題の解決をはかりながら進展するものと予想される。その進展をみながら、コンテナ輸送が次の関心事になるであろう。

この北極海航路が商業航路として成立するためには、国際物流ネットワークの中で経済合理性を持つか、あるいは優位性を市場が認めることが必要である。バルク、コンテナ貨物ともに、世界的な物流ネットワークのなかで、既存の基幹ルートと競合するのではなく、北極海航路の優位点を活用して特色有る輸送ルートを提供することで、我が国だけでなく東アジア等の関連する地域の振興や、物流の安定・安全保障を指向することも必要であろう。

また、ロシアが施行する北極海航路法により、通航船は **Ice Certificate** を取得する必要があるが、4 か月前まで運航申請を行う必要がある。加えて通航料の算定基準が不透明であることなど、国際的な商業航路として運航するために障害となっている部分がある。通航料を課料する正当性にも、国際法上の疑問が指摘されている。

さらに、北極海の海氷勢力が経済合理性を左右する大きな要因である。今後の北極海の海氷勢力の動向がより確実に把握されるようになれば、経済性評価・予測の現実性を高めることが可能となる。

② 北極海航路のインフラ

カラゲイトからベーリング海峡の間 2,550NM の間に散在する既存の港湾は、いずれも水深が浅く、施設は老朽化しており、今後の本格的な商業運航が始まった場合には、救難、修理、避難を受け入れるには十分とは言えない状態にある。

また、航路に複数存在する海峡では、安全な水深を有する航路を表示する航路標の老朽化や機能逸失も指摘されている。加えて、現在使われている海図は 1990 年代に発行されたものであり、ロシアの関係者からは、その正確性に問題があることが指摘されている。

③ 海洋汚染等の環境対策

北極海での商業運航時あるいは座礁事故に伴う油流出等の海洋汚染事故が発生した場合に、海洋に放出された有害物質の分散・分解には、通常海域よりはるかに長い時間を要する。またバラスト水による外来生物の移動、船舶の排出ガスによる大気汚染にも配慮が必要である。商業運航機会の増大によって、汚染・事故リスクも増大するため、積極的な汚染予防、事故防止、汚染発生時の防除・回収体制について取り組むことが必要である。北極海の利用と並行して、その環境保全を適切に実施するためには、国際的な協力体制やガバナンスの導入が望まれる。

また、図 4.16 に見られるように、北極海航路を利用した韓国や中国との海上輸送が増加すると、国際海峡である津軽海峡の通航量が大幅に増加する可能性がある。それに伴い、何ら対策を講じない場合には日本周辺海域や津軽海峡の状況に習熟していない船舶や整備不十分な船舶の往来が増加する結果を招き、ナホトカ号事故に見られるような大きな環境被害を招くおそれがある。その為の対策を我が国自身で検討しておく必要がある。

④ 氷海航行技術を有する船員の育成

氷海で貨物船を運航する航海士や船員には、氷海特有の知識・経験やスキルが求められる。現在、氷海を定常的に商業運航している海域・航路は北極海航路のみであり、この能力を有する人材は限られている。本格的な商業運航を行うためには、この人員の育成や資格の設置が必要である。

⑤ 捜索・救難体制

②に記したように、北極海航路区間中の港湾インフラは十分とはいえない。また、港湾を主体とする拠点地が極めて離隔しており、航空機による哨戒能力にも限界がある。このため捜索・救難能力は限られたものとなっている。実際、原子力砕氷船運航業務中の転落事故が複数発生しているが、捜索には非常な困難が伴っていることが報道されている。

⑥ 砕氷船の更新

現在、北極海航路の運航支援についている 4 隻の原子力砕氷船は、いずれもロシア国内の規定において船齢を過ぎ、延命のための改修を行ったうえで就航している。今後、北極海航路を国際商業航路として運用するためには、安全航行のため及び円滑な支援のためにより信頼性があり能力の高い原子力砕氷船の更新が急務である。

⑦ 氷海商船

氷海船級を有するバルク貨物船はすでに複数建造されており、近年の北極海航路運航にも就航している。しかしコンテナ専用船はまだ建造されていない。唯一、ノリリスクニッケル社が Aker Arctic に発注して建造したバルク・コンテナ兼用船がカラ海で通年

稼働している。北極海航路にてコンテナ貨物輸送を行うには、氷海コンテナ貨物船の建造が必要になり、これが経済的に成立するかどうかは課題である。また、地球環境問題等で需要が非常に高まっている LNG タンカーも、氷海航行が出来るものは極めて少なく、本格的な北極圏産出の天然ガスのニーズの高まりに応じ整備されることが望まれる。

⑧ 氷海運航に関わる技術の高度化

砕氷船や氷海商船が氷海中を航行する際の船体影響、航行能力や安全性・経済性の把握、およびそれを向上する技術、安全性・経済性の高い航路選択・運航のための海氷状態把握、航路上の短期・中期・長期氷況予測技術向上などが必要である。

(4) 日本の今後の対応

(3)において多くの課題を述べたところであるが、韓国はすでに、国の方針として韓国交通研究院(KOTI)や韓国海洋水産研究院(KMI)が、北極海航路が本格的に商業的に動き始めた場合を想定し、輸送動向の予測やインフラの整備などの具体的な検討を開始している。一方我が国は、韓国やシンガポールに対抗しアジアの物流拠点機能の回復を目指し各種施策を進めてきているものの、本件についての検討に国として本格的に着手さえずしておらず大きく出遅れた形となっている。

本件の検討に当たっては、国、研究機関、民間それぞれの役割分担を明確にした上で総合的かつ効率的に対応していく必要がある。また、北極海航路の実現に向けて(3)項の課題に取り組むためには、関係国やその関係機関との協働・連携も不可欠である。海洋政策研究財団では永年に亘り北極海航路事業を推進してきたことから²³、今回本報告書で現状の把握、課題の抽出等を行ったところである。

物流は我が国の経済活動に大きな影響を与えるもので有り、政府は早急に関係省庁と連携し北極海啓開後の我が国及び周辺の物流ネットワークの変化の予測を行い、関係する法令の整備、国内インフラ、民間が氷海航行船舶を建造する場合の資金的支援体制の構築など必要な対応を早急に開始する必要がある。なお、北極海航路は、南回りのルートが海賊や紛争などにより障害が発生した場合の代替ルートになり得るものであり、国家安全保障の観点からも、何時でも利用できる準備を進めておく必要がある。例えば日本船籍の氷海航行船舶の整備もこの観点から検討を行っておく必要がある。

最後に、北極海環境を守る重要性は既に述べてきたところであり、我が国としてはIMOやUNEPの場において、環境保護のための国際的な取り組みを推進するとともに、我が国周辺海域や国内の国際海峡を通過する船舶の増加に対応した、環境対策について我が国としての対応を策定する必要がある。

²³ INSROP/JANSROP プロジェクトでは、ロシア・ノルウェー・米国・カナダ等の関係機関と連携して国際研究プロジェクトを推進し、

5. 先住民問題

5. 1 世界の先住民

地球上には、言語・文化の相違や地理的な孤立あるいは社会的・集落的な閉鎖によって区別することができる個別の先住民¹が 5,000 程度暮らしている。オーストラリアの *Aborigines* や *Inuit* のように民族が多数の異なるサブ・グループから構成されている例もあり、またその中で個別の民族を主張するものもあるため、正確な民族数を定義することには余り意味がない。

先住民人口数値については、情報提供国家の国政・政情不安定による政府統計の信頼性の欠如や、先住民の自主的な概数提示に基づくものである場合も少なくなく、概数に過ぎない。近年の報告では、およそ 3.7 億人の先住民が 70 ヶ国以上の各国で暮らしている²。総先住民人口は漸減しつつあるもの、増加傾向にあるものと様々である。しかし、そもそも先住民人口調査の不正確さは未だに解消されていないことから、世界的にも地域的にもその正確な実態が十分把握されているとは言い難い。

世界の先住民の地域区分は、その内容と共に徐々に合理的なものとなりつつあるが、現況と過去の記録・資料との比較を必要とする研究においては、整合性を欠く資料を対象としなければならず、極めて困難であり研究結果への異論も多い。

先住民はその殆どが少数民族である。約 15 年前には、スウェーデン、ブラジルでは先住民比率は 0.1% 以下、米国では 0.5% 以下であるが、グリーンランドでは約 90%、ペルーでは約 40% に達している。ただし、総人口の少ないグリーンランドでは、資源開発に伴い西欧人の進出により実質先住民比率は既に 90% を大きく割っている。

先住民の呼称については、総称である原住民(*aborigine*)が侮蔑的印象を与えることから先住民(*indigenous people*)になり、米国、カナダなどの地域では最初の民(*first people*)へと変わり、個別の先住民呼称もエスキモー(*Eskimo*)からイヌイト(*Inuit*)へ、あるいはサミ(*Sami*)あるいはサーミ(*Saami*)、からサンピ(*Sámpi*)へと先住民自らの意向に沿った呼称へと代りつつあるが、呼称に混乱がある研究論文も少なくない³。

先住民の殆どは過疎地に暮らすことから、一旦資源開発やそのための集落・輸送手段等のインフラ整備が行われると、先住民比率は激減する場合が大半を占めると共に、先住民固有の伝統的生活様式、文化が失われ、同時に貴重な記録・記憶が消滅していくことが多い。また、過去の幾多の戦争を経て、その都度画定される国境は先住民社会を幾重にも分断してきた。現在は、*Inuit* はカナダ、グリーンランド、米国 (アラスカ)、ロシアに、*Sámpi* はノルウェー、スウェーデン、ロシアに分断され、西アフリカの *Fulani* は 8 ヶ国に、*Papuans* はインドネシア及びパプア・ニューギニアに分かれて暮らす。

¹ 先住民を含め「民族」の定義は複雑かつ至難であり異論も多々ある。

² IWGIA(International Work Group for Indigenous Affairs)、2011.12 月閲覧、
<http://www.iwgia.org/culture-and-identity/identification-of-indigenous-peoples>

³ このため本稿では先住民族名は原則として英語表記とした。

Arctic administrative areas

compiled by
Winfried K. Dallmann,
Norwegian Polar Institute

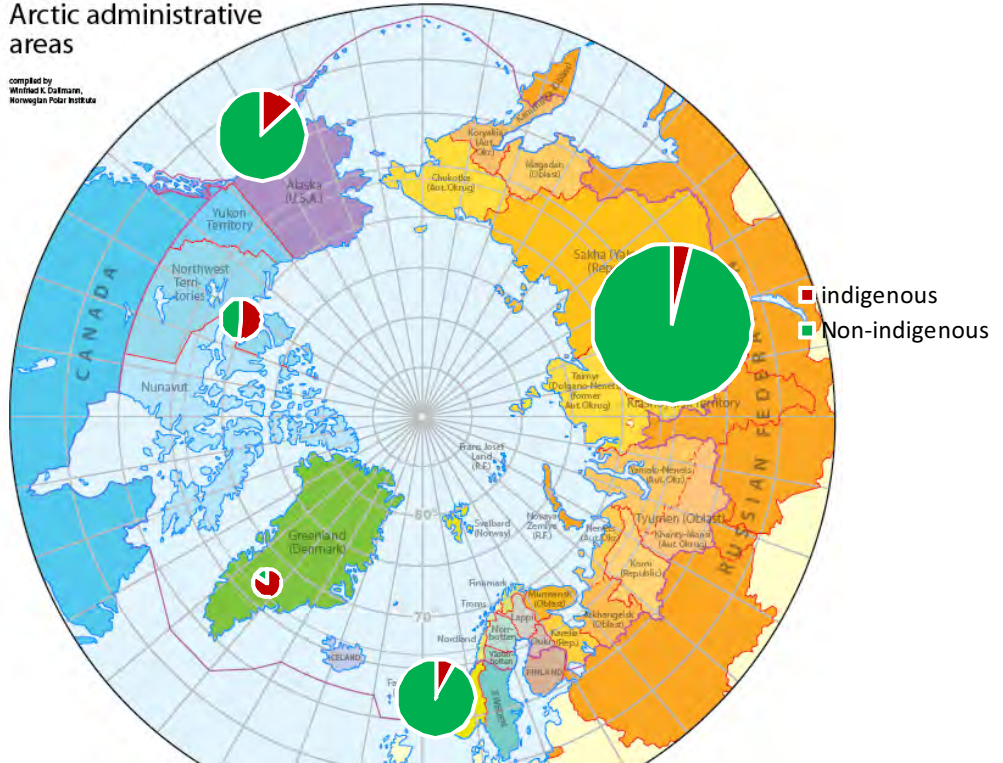


図 5.1 北極圏の先住民族⁴

1975年の世界先住民会議(World Council of Indigenous Peoples: WCIP)では、先住民の暮らしが第一世界（高度工業化社会）、第二世界（社会主義圏）、第三世界（発展途上国）とは異なることから、第四世界に属するものと定義した。第四世界の特徴は、第一、第二、第三世界では、「土地は人のもの」と考えるのに対して、第四世界では、「人は土地のもの」と考えることに、人間観の大きな相違がある。この会議の席上において先住民問題に取り組んできた **Gorge Manuel** は、“「第四世界」とは、その国の先住の人々の子孫でありながら、今日では自らの領土と資産の一部、あるいはその全てを剥奪された先住民に対して与えられた呼称である。第四世界の民族は、自らが属する近代国家に対する影響力を全く行使できないか、行使できたとしても極めて限定的である。”と述べ、改善へ向けての国際的、地域的な取り組みが急務であると主張している⁵。

⁴ Winfried Dallmann (Norwegian Polar Institute), <http://ansipra.npolar.no/english/Index.html>, 2012.2（閲覧）に先住民人口比率グラフを加筆。

⁵ Manuel, George and Michael Posluns : “The Fourth World: An Indian Reality. Ontario”, Collier-Macmillan Canada, Ltd., 1974.

5. 2 北極圏における先住民問題

5.2.1 一般的背景

開発による森林面積の減少は狩猟民に獲物の激減をもたらす。また北極域における海氷衰退は、罾、槍や弓矢による伝統的な手法での狩猟を至難にさせている。これらはいずれも先住民に銃器をもたらす大きな要因となった。先住民社会における銃器の普及はまさに爆発的であった。それに伴い食糧、衣料、銃器及びその消耗品調達のために、隣接する諸民族から完全に孤立して暮らす先住民は皆無に近い状況となっている。

一方で異なる民族間あるいは先住民族間の交流と交易は、次第に民族としての自我を目覚めさせ、自らの社会的、経済的、政治的主張の意義の認識を深めさせた。特に電気を利用する先住民では、彼我の差異をいち早く認識し、草の根的・組織的な住民運動を始めた。世界には、小さな集落会議のレベルのものから、独自の教育や税制、さらには軍事力まで保持してほぼ完全な独立を実現しているものまで、何千と言う組織が作られている。近年、これらの組織的活動は活発であり、組織自体の変化、変貌が激しく、かつ組織の大型化が見られる。なお、前述の WCIP は、共通のプログラムを囲んで一体化への道を模索しようと世界の先住民族に呼び掛け設立された会議である。

19 世紀以降、国際社会では民族的独立と民族による国家所有の要求が次第に活発になり、この動静は先住民社会にも大きな刺激を与えた。また先住民集団間の交流、交易が増大し、先住民集団においても民族としての自我が目覚め、自らの社会的、経済的、政治的主張を高めつつある。このような一連の動きは国連の場においても認識されるようになり、1965 年の人種差別撤廃条約を具体的な端緒として、1982 年国連経済社会理事會(ECOSOC)⁶は、先住民権の保護に向けての宣言作業に着手し、2007 年「先住民族の権利に関する国際連合宣言」(United Nations Declaration of the Rights of Indigenous Peoples)を国連総会において採択した。国連宣言は法的な拘束力は持たないものの、世界各地に暮らす先住民集団に大きな影響を与え、先住民集団の自決権、土地及び資源の所有権若しくは管理権獲得へ向けての組織的な動きを加速させた。

1919 年、当時の国際連盟の姉妹機関として創設された国際労働機関 ILO が採択する条約の内、先住民に関わる主たるものに、1957 年の ILO 107 「原住民及び種族民条約」(日本は未批准)及び 1986 年の ILO 169 「独立国における先住民及び種族民に関する条約: Indigenous and Tribal Peoples Convention」(日本は未批准)がある。このうち、ILO 107 は同化主義を推進するものである。一方 ILO 169 では、初めて先住民・種族民としての自己認識が適用集団を決定するものとし、政府は、関係住民の参加を得て、これら住民の権利を保護し、当該住民の元の状態の尊重を保証するための、調整され、かつ系統的な活動を進展させる責任を持つことが規定された。ただし、ILO 169 は法的な拘束力を有することから、先進国の殆どが未批准である。

⁶ United Nations Economic and Social Council : 主として、経済、社会、文化および保健の問題、人権と基本的自由の問題を取り扱う。

5.2.2 北極圏における先住民

北極圏には、カナダ、アラスカ、グリーンランド、ロシア及び北欧3ヶ国に暮らす多数の先住民集団がいる。この内、グリーンランドの先住民は、本国デンマークと特殊な関係があり、仮に本国から独立すれば最早先住民集団ではなく、ロシアにおけるヤクーチア（サハ共和国）同様の国家となろう。

アラスカ及びカナダの先住民集団は、両国における先住民への外的圧力、歴史的経緯及び法制に相違はあるが先住民権に関わる国家の基本理念はほぼ同様である。

アラスカ先住民集団は、ロシアに続いて米国の植民地政策の影響を受け、先住民権に関わる主張はカナダに先行し、米国政府も西部開拓史に刻み込まれたインディアン問題を抱えていたことから、1936年 Indian Reorganization Act にアラスカ先住民集団を加える改正を行い、アラスカ先住民の活動の場が開けた。アラスカ先住民リーダーは1960年代に活発な活動を展開し、1966年 The Alaska Federation of Natives (AFN) を設立した。政府はこれを追認する形で1971年 Alaska Native Claims Settlement Act (ANCSA) を制定した。現在、アラスカ先住民はアラスカ経済において重要な役割を担うに至っている。

カナダでは、かなりの先住民集団 Inuit が独立戦争に巻き込まれはしたが、1951年にはインディアン法が公布され、先住民はバンドの単位でリスト化された居留地の生活が保証された。1982年のカナダ憲法に基づくインディアン法の改正により関係法制整備が進んだ。また1994年には Yukon First Nations Self-Government Act (2011年一部改正) を制定するなど自治権承認への道は徐々に拓けつつある。現在、先住民の自決権、自治権へと進む可能性を持つ Land Claims 域である、Nuunatsiavut (Labrador), Nunavik (Quebec), Nunavut, Inuvialuit Settlement Region 及び Northwest Territories の4地域に53の北極圏集団が居住している。権益地の確定、自治政府設立への活動などその成果には地域差はあるが、共通の指針の下に活動している。

他方、ロシア及び北欧3ヶ国に跨がる代表的先住民 Sámpí は、最も先進的な先住民集団であり、ノルウェー、フィンランド、スウェーデン、ロシアに散在する。国家政府と各 Sámpí の関係は、北欧3ヶ国においてもそれぞれに差異はあるが独自の大学を設立するなど、生活、教育水準の向上に努め、自治権への明確な展望を持っている。

多民族国家ロシアにおいては、Sámpí を除き、広大なシベリア大地に点在する先住民集団20の「北方ナロードノスチ（ロシア語：народность）」が暮らしている。ロシア総人口に対する先住民人口は0.2%（約250,000人）程度⁷であり、正にロシア連邦政府が定義する少数先住民ではあるが言語系統論的には比類のない多様さを示していた。しかし旧体制下では規範語であるロシア語使用の強制と共に、先住民集団の転居も行われ、現在は本来の言語保存すら危ぶまれる状態となっている。現在のロシア連邦政府の先住民保護法制は旧態依然とし、連邦政府は先住民集団の現状を十分把握、認識せず、地方

⁷ IWGIA THE INDIGENOUS WORLD 2011, International Work Group for Indigenous Affairs (IWGIA), <http://www.iwgia.org/regions/arctic/russia>, 2012年2月閲覧

政府の発する行政命令による先住民生活の圧政例は枚挙に暇がない。ロシアに暮らす先住民は最も劣悪な生活環境に置かれていると言える。

北極圏に暮らす先住民は、いずれも地球温暖化による生活環境の急速な悪化に加えて、資源開発による人為起因の生態系破壊が追い打ちをかけ、日々の食糧確保すら覚束ない状態へと追い込まれつつある。北極海における頻繁な船舶の往来及び冬季における砕氷活動による開水面の増大は、海生哺乳動物のみならず、海洋生態系へ深刻な影響を及ぼす懸念があり、先住民の暮らしには更に厳しさが加わるリスクのあることを忘れてはいけない。

6. 安全保障

6. 1 融氷の北極海の軍事的意義

北極海の融氷は、軍事・安全保障の観点からも大きな意味がある。北極海に航路が開ければ、海軍艦艇等の行動に即応性と柔軟性が増し、また、北極海からのパワープロジェクションが可能となるなど、軍事作戦に多様性をもたらすからである。例えば、早急に兵力を派遣する必要が生じた場合、あるいは通常使用する航路が軍事的に封鎖されている場合、または兵力を二手に分けて展開させる必要が生じた場合などに、北極海を利用することによってそのような状況に対応できることになる。日露戦争のおり、ロシアのバルチック艦隊の主力はアフリカ南端を回りインド洋を通って東シナ海に到達した。長駆の遠征の末、バルチック艦隊は待ち構えていた日本の連合艦隊によって大敗北を被った。仮にバルチック艦隊の一部だけでも北極海を通航できていたら、状況は一変していただろう。加えて、北極海を軍事的に使えることは、海軍力をプレゼンスさせ、更には陸上へのパワープロジェクションのための海域として使用できることを意味する。冷戦の時代、北極海は結氷のために水上艦艇の展開が難しく、米ソが直接向き合う作戦正面となる海洋であったにも拘らず、核ミサイルの発射・飛翔ルートでしかなかった。仮に、空母等の水上兵力を展開できていたら、北極海は東西の軍事力がせめぎ合い、世界で最も緊張の高い海となっていたはずである。

北極海の融氷は、海軍作戦において以下のことを可能にする。

- ① 北極海を通航することにより、より迅速に兵力を展開でき、また、より柔軟に作戦計画を立てることができる。
- ② 北極海に海軍力をプレゼンスさせることができる。
- ③ 北極海からのパワープロジェクションが可能となる。

これまで、すべての国の安全保障は、北極海を国際航路として利用できないことを前提として組み立てられてきた。北極海が融氷し、ショートカット航路あるいは代替航路が確保でき、更には海軍力をプレゼンスさせ、有事においてパワープロジェクションが可能となるならば、それはすべての国の軍事戦略を根本から覆し、世界の安全保障環境を大変動させることになる。軍事作戦は、経済性を無視できるところから、北極海航路は当面は海運よりも軍事の面でより大きな意義を持つとも言えよう。このことは、融氷後の北極海が熾烈なシーコントロール（制海）争いの場となることを予想させる。平時国際法の世界では、海洋は領海、国家管轄海域と公海に大別される。軍事の世界における区分概念は、制海している海域と制海されている海域である。

北極海の融氷は、古典地政学の理論を覆すことにもなる。現在でも軍事理論として使われることの多い、ハルフォード・J・マッキンダーのハートランド論あるいはニコラス・J.スピークマンのリムランド論など、古典的地政学の世界は、北極海が使えないこ

とが前提となっている。マッキンダーは、ユーラシア大陸のほぼ中央に位置し、海洋からの軍事アクセスが不可能な地域をハートランドと呼称し、海洋国家は大陸国家によるハートランド進出を阻止しなければならないと説いた。ハートランドは、概ね現在のロシア連邦の内陸部に当たるが、北の境界は北極海沿岸線になっている。つまり、北極海は戦略的に使えない地域であることが前提となっている。スピークマンは、ユーラシアの大陸国家は凍結した北極海をグローバルな交通路として利用できないことを指摘し、大陸の沿岸内陸域、リムランドに大陸国家が勢力を伸ばすことを警戒すべきであると説いた。北極海にアクセスが可能になれば、古典的な地政学における仮定の一つが大きく覆るのである。

6. 2 北極海を巡る安全保障環境の現状と各国の対応

前項で示した融氷によってもたらされる北極海の軍事的意義の変化、つまり軍事作戦への影響に対応すると思われる軍事力整備の動きが北極圏諸国にみられる。

北極海の安全保障を巡るプレイヤーとしては、①ロシア、②アメリカ、③カナダ・デンマーク・ノルウェー・スウェーデンを挙げることができる。ロシア、スウェーデンを除けば、すべて NATO 加盟国であり、大西洋へのアクセスは全て NATO がコントロールしていることになる。冷戦時代は、GIUK ライン（グリーンランドーアイスランドーユナイテッドキングダムの間）で NATO がソ連海軍を監視していたため、セヴェロモルスクにあるロシアの北洋艦隊は大西洋への進出が困難な面があった。一方、太平洋側は、ベーリング海峡をアメリカとロシアが挟んだ形になっている。冷戦時代、アメリカはアラスカに、ソ連はチュクチに陸軍師団を置いて対峙していたが、現在、アメリカはそれを縮小し、ロシアは撤収している。但し、北極海自体を見てみると、海軍がプレゼンスするためのインフラはロシアが圧倒的に多くのものを持っている。以下、それぞれのプレイヤーの動向をみってみる。

6.2.1 ロシアの動向

ロシアは、北極海の軍事活動を活発化させている。2008 年には、冷戦終了によって取り止めていた Tu-95 ベア H 爆撃機による北極圏のアメリカ・カナダ領域に沿った定期哨戒飛行を再開し、また、ロシア国防省が北極圏での国益防護のために戦闘態勢を整えると共に潜水艦の行動も増大させると発表している¹。2010 年には、北洋艦隊に配備されるデルタ IV 級原子力潜水艦の耐用年数を延長し、翌 2011 年には冷戦時代同様、白海

¹ *RIA Novosti*, June 10, 2008., *RIA Novosti*, June 24, 2008. 『海洋安全保障情報月報』（海洋政策研究財団、2008 年 6 月号）9 頁に記事が紹介されている。

に展開中のデルタ IV 原子力潜水艦からオホーツク海に向けてミサイルの発射実験をし、更に、北極 2 個旅団の新設を発表している²。

2011 年には 9 月に、約 20 隻のロシア艦艇が北海道沖に展開し、北方 4 島北西のオホーツク海と千島列島沖、そして太平洋沿岸の海域で演習を実施した。この演習に先立って、ロシア空軍の爆撃機が日本を一周している。この動きは冷戦のときのパターンに酷似している。

北極圏には、世界の未開発で技術的に採掘可能な資源の約 22%が存するとの見積もりがある。北極海の海底にも、金、銀、銅、鉄などの鉱物資源があり、また石油、天然ガスなどのエネルギー資源も豊富にあると言われる。北極海の海氷面積の減少は、海底資源採掘の可能性を高める。資源・エネルギー需要の世界的な高まりの中で、多くの国が北極海の開発に参入してくることとなる。海底資源に対する主権の権利は、国連海洋法条約によって排他的経済水域あるいは大陸棚を有する沿岸国にある。ロシアは、200 海里を超え北極点まで自国の大陸棚が延伸していることを主張しており、2007 年にロシアの深海潜水艇 Mir-1 と Mir-2 が、4,300m の北極点の海底に到達してチタニウム製のロシアの国旗を設置し物議をかもした。

ロシアの活発化する北極海での海空軍活動の背景には、①海底資源に対する権益の確保、②ロシアの国益に反する他国の介入を阻止するための北東航路のコントロール、③ 2007 年から 2015 年までのクリル開発計画との関連およびそれに伴う北極海から北東アジアへのシーレーンの防衛、などが考えられる。

6.2.2 アメリカの動向

アメリカ海軍は既に、2001 年に「融氷した北極海における海軍作戦」と題するシンポジウムを開催し³、北東航路は 5 年以内に一年のうち 2 ヶ月程度、また、北西航路は 5～10 年以内に一年のうち 1 ヶ月程度は氷海仕様でない船舶も通航可能となるとの仮定の下、2015 年から 2020 年間の北極海における海軍の作戦について検討している。検討の結果、北極海の航路や海底資源を巡ってロシアや中国が敵対し国家間紛争が生起する可能性、航行船舶や海底資源を狙ったテロの発生などが指摘され、寒冷地におけるミサイルや潜水艦運用の研究、捜索・救難態勢の整備、更には、海軍と沿岸警備隊の統合運用の必要性などが指摘された。更に、2007 年に国立氷センターとアメリカ北極委員会が「北極における氷の減少が海軍と海上作戦に与える影響」と題するシンポジウム

² Barents Observer, March 19, 2010. <http://www.barentsobserver.com/?id=4761358&cat>

³ OFFICE OF NAVAL RESEARCH, NAVAL ICE CENTER, OCEANOGRAPHER OF THE NAVY, AND THE ARCTIC RESEARCH COMMISSION, *Naval Operations in an Ice-Free Arctic*, April 17-18, 2001. [http://www.star.nesdis.noaa.gov/star/documents/2007IceSymp/FinalArcticReport_2001.pdf#search=Naval Operation in an IceFree Arctic, Office of Naval](http://www.star.nesdis.noaa.gov/star/documents/2007IceSymp/FinalArcticReport_2001.pdf#search=Naval%20Operation%20in%20an%20IceFree%20Arctic)

を開催し⁴、2001年に比して北極海利用の可能性が更に増しているとの認識のもと、安全保障の観点から北極海に海軍力のプレゼンスが必要であり、砕氷艦が増強されなければならないことなどが提唱された。

このような認識を受けて、アメリカは、2009年1月に北極域における政策を主題とする『国家安全保障大統領指令・国土安全保障大統領指令』⁵を発出した。本指令では、アメリカは北極域に、ミサイル防衛と早期警戒、戦略海上輸送のための海上・航空システムの展開、戦略抑止、海上プレゼンス、海上治安行動、航行・上空飛行の自由について関心を有し、また国土安全保障上、北極海におけるテロの防止に関心を持つことが示されている。アメリカではこの指令に基づき、2010年に『国家安全保障戦略』と『QDR2010』を、2011年に『北極海作戦と北西航路 2011』を策定し、北極海の安全保障に取り組んでいる。国防総省は、「資源を巡る紛争生起の可能性は否定できない」との観点に立ち、2010-2020年と2020年-2030年に区分する長期計画を出している。これは、北極海航路と海底資源開発が活発化するの2030年以降と見積もっているからである。アメリカ海軍は、『Arctic Roadmap』を作成し、それに沿って2014年までの北極海における軍事力整備を進めることとしている。『Arctic Roadmap』では、第一段階の2010年で即応態勢と任務査定を行い、第二段階の2011年と2012年で海軍作戦能力を評価すると共に人道支援と捜索・救難の体制を確立し、第三段階の2013年と2014年で安全保障環境を安定化する行動を起こすこととしている⁶。

アメリカ海軍で実施されたシンポジウムや大統領指令を見る限り、アメリカの安全保障上の関心は、管轄海域や資源の保護よりも、北極海が新たな兵力展開ルートあるいは軍事作戦の舞台となることにあると考えられる。そのことは、2001年に実施されたシンポジウム「融氷した北極海における海軍作戦」で実施されたシナリオ研究からも分かる。研究されたシナリオには、北東航路の通航を巡るアメリカとロシアの武力紛争、南シナ海での中国の高压的行動を抑制するための北西航路を利用したアメリカ艦隊の展開等が含まれている。ちなみに、アメリカ東海岸から艦隊を西太平洋に展開する場合、南米の南端を回ると約32,000km、パナマ運河を通ると約21,000kmであるが、北極海の北西航路を利用すれば約16,000kmである。

⁴ National Ice Center and UN Arctic Research Commission, Summary Report, *Impact of an Ice Diminishing Arctic on Naval and Maritime Operations*, July 10-12, 2007.

⁵ NATIONAL SECURITY PRESIDENTIAL DIRECTIVE/NSPD-66. HOMELAND SECURITY PRESIDENTIAL DIRECTIVE/HSPD-25. <http://www.whitehouse.gov/news/release/2009/01/print/20090112-3.htm>

⁶ アメリカが策定した北極海の安全保障に関する一連のドキュメントについては、海洋政策研究財団『北極海季報』第4号（2010年3月）、29.30頁に詳細が記載されている。

なお、アメリカ軍では、2011年に北極海の作戦担当エリアを明確化している。それまでは、北極海の作戦は太平洋軍と大西洋軍が漠然とした形で実施していたが、『Unified Command Plan 2011』で、北極点周辺と西側(カナダ側)を北方軍(USNORTHCOM)が、東側(ロシア側)を欧州軍(USEUROCOM)が担当することが定められた。ただ、北方軍は海軍を持たないところから、北極点周辺と北極海西側では太平洋軍が兵力を提供する形(Supporting Command)がとられるものと思われる。



図 6.1 アメリカ軍の北極海における作戦エリア
(出展：DOD Releases Unified Command Plan 2011)

6.2.3 その他のプレイヤーの動向

カナダは北西航路のコントロールを目的として北極圏で陸海空統合軍事演習「北極熊作戦」(Operation Nanook)を毎年実施している。カナダのハーパー首相は、「北極熊作戦 09」で行動中のフリゲート艦にヘリコプターで乗艦し、将兵と同行記者団を前にして「北極に関する第一の原則は、主権を行使するか、さもなければ失うかである」と訓示し、その後、航行中の潜水艦に移乗するパフォーマンスを示した⁷。

デンマークは、2010年から14年までの国防計画の中で、グリーンランドのチューレ基地の強化、北極担当の司令部の設置と任務部隊の新編、定期的な哨戒の実施などを定めている。

ノルウェーは、3軍統合司令部の移設等の北極海重視の防衛力整備を進める一方で、ロシアとの合同演習を実施するなど、ロシアとの連携にも努めている。

スウェーデンは、2010年に国防省が北極海の海軍力強化を発表し、即応態勢を強化して戦闘偵察機100機体制を整え、加えて在来型潜水艦の建造費80億ドルを計上するとしている。

⁷ Times Colonist, August 19, 2009.

ロシアの活発な軍事活動について、ノルウェーやスウェーデンの対応は意外に宥和的である。例えば、ロシアが 2011 年 7 月に北極 2 個旅団を新設すると発表した際、ノルウェーの国防省は「ロシアの活動は軍事目的ではなく国際貢献だ」とする一方で外務省は「慎重に検討してコメントする」と述べている。スウェーデンは、「ロシアは北極海の重要なプレイヤーであり、その活動を支援すべきであると」などと発表している。NATO 全体としては、北極海との関わりに慎重な面がある。NATO 事務総長は、「北極海に NATO のプレゼンスが必要である」としながらも、「NATO は北極に部隊配備の計画はない」とする一方で、「アメリカ・カナダ・ノルウェー・デンマークの共同行動が必要だ」とも述べている。

6.2.4 軍事力整備の状況

これまで氷に覆われてきた北極海は、一部の国が戦略潜水艦のミサイル発射海域として利用していたことを除けば、戦争の舞台として考えられておらず、北極海沿岸国においても、そこで作戦できる艦艇や装備品の数量は極めて限られた状態にある。

アメリカにしても北極海で運用可能な兵力は非常に少ない。潜水艦で氷海の下を行動できるのは老朽化したロサンジェルス級原子力潜水艦の中の氷海仕様がなされた一部とヴァージニア級だけと言われており、アメリカ海軍の北極海における潜水艦作戦能力は限定されると考えてよい。また、極北では（70 度以北）長波に障害が生じやすい等、指揮通信能力が制限されるが、アメリカ海軍ではそれへの対処がなされていないと言われる。加えて、アメリカ海軍では極北における GPS も未完成で、航路測量も不十分だとも言われる。陸軍についてみても、冷戦時代はアラスカにアメリカ陸軍第 6 軽歩兵師団があったが、今はそれが旅団に縮小されている。基地機能について見ても、例えば、アラスカには艦隊が支障なく出入港できるだけの水深のある港湾がなく、これについても、2020 年までに整備する計画はない。

一方、ロシアも、冷戦時代はベーリング海峡を挟んでアラスカと対峙する位置にあるチュクチに、第 99 歩兵師団と防空システムを置いていたが、今は第 99 歩兵師団が廃止され、防空システムもかなり削減されたと伝えられる。ムルマンスクを母港とする北洋艦隊も、冷戦時は NATO に対応して大西洋が主作戦であったため、北極海での作戦能力は低いと言われている。ロシアの潜水艦では、北極海の氷海下で作戦できるのは冷戦時代に主力であったデルタ IV クラスだけであるところから、冷戦末期に計画され中断されていた後継の原子力潜水艦の建造を再開したと伝えられるが、就役は未確認である。ロシアは、アメリカ海軍のイージス艦が北極海に入りロシアのミサイルシステムを脆弱化することを危惧しているといわれる。「今、ロシアは氷もなければ軍隊もない」とは、

ロシア海軍軍人の言葉である⁸。

温暖化とは言え、北極海で作戦準備をするには、寒冷地仕様のものを調達していく必要があり、また、魚雷などの武器や通信機器が寒冷海域で機能するかについても、調査と評価が必要になる。北極海で作戦するための軍事力を整備するには、多額の経費を見積もる必要がある。前述したように、北極圏諸国では北極海での作戦をにらんでの作戦運用が活発化していることが認められるが、兵力整備への取り組みは進んではいない。北極海を舞台とした戦争は、いずれの国にとっても経費的にかなり高いものにつく。

6.2.5 治安警備・災害救助

北極海の融氷が進むにつれ、航行船舶が増大し沿岸部での商業活動も活発化する。それに伴い違法な取引や操業、あるいは航海での事故も増えていくことが予想される。

2009年にグリーンランドで118キロもの多量の麻薬が押収されたことがある。既に、犯罪組織が警備の手薄な北極海沿岸で違法行為をしていることを示すものとして注目された。この事件を受け、カナダは王室カナダ騎馬警察の要員を増加するなど北方域での警備活動を強化することになった。現在、カナダ沿岸警備隊は、1年氷を砕氷できる6～8隻の警備艇を建造する予算を計上している。アメリカも、沿岸警備隊が砕氷船の整備に取り掛かっている。アメリカ沿岸警備隊には現在3隻の砕氷船があるが、実際に北極海で能力を発揮できるのは2000年に就役した1隻だけと言われる。後の2隻は1970年代に建造されたもので、その内1隻はオーバーホールによって2014年まで船齢が延長されたが、1隻は2006年から運用が停止された状態のままである。アメリカ沿岸警備隊では、砕氷船3隻体制を整えることを最優先課題としている。アメリカ沿岸警備隊は北極海での捜索救助能力も低いとされる。基地の整備が行き届いていないため、災害時に北極海に到達するには、航空機では数時間、警備船艇では数日を要するとも見積もられている。ロシア海軍は18隻の砕氷船を保有しており、これらは治安警備・災害救助にも使用できる。ロシアは、北極海航行船舶の増大に対応して、北極圏に10個所の救難センターを設置する計画である。

北極評議会も2011年5月の北極捜索救助協定⁹の締結を受けて、同年10月にカナダのユーコンで初の北極評議会捜索救助演習を実施している。

北極海における災害救助、犯罪取締りに備えて、北極圏諸国で沿岸警備能力構築のための取り組みが始まっている。

⁸ 2011年6月にロシアで開催された国際会議「北極海の地政学」でのロシア海軍軍人の発言。詳細は、海洋政策研究財団『北極海季報』第10号(2011年9月)、52-54頁。

⁹ Agreement on Cooperation on Aeronautical and Maritime Search and Rescue in the Arctic. 全文は <http://www.arctic-council.org/index.php/en/>で閲覧可能。

6.3 日本の防衛政策への影響と課題

北極海で融氷が進み、パワーゲームが深刻化すれば、世界の外交・安全保障にも様々な影響が及ぶことになる。日本も例外ではない。

北極海の制海権を巡って海軍力のプレゼンス競争がエスカレートし、アメリカ太平洋艦隊の兵力の一部が北極海に割かれることになれば、日米安全保障条約に基づく現行の共同態勢と海上自衛隊の配備にも影響が及ぶこととなる。前述したように、北極点周辺海域と北極海西側は北方軍が担当するが、海軍兵力は太平洋軍から派出されることになる。日本はアメリカ海軍の寒冷地行動に対する必要な支援を求められることや、海上自衛隊には中国海軍の外洋展開への対応に加え、北海道周辺海域と千島列島東方海域での兵力運用が必要となる可能性がある。ロシア海軍艦艇の北極海への展開は、おそらく北洋艦隊のあるムルマンスクと極東艦隊のあるウラジオストクからになると考えられる。アメリカ海軍とロシア海軍の北極海への展開は、西太平洋の海軍力バランスをシフトさせ、そのことは海上自衛隊の運用にも影響を及ぼす結果となる。

北極海から北東アジアに伸びる航路が日常的に利用されるようになれば、日本としては、新たなシーレーンの防衛策と海上警備能力の強化が必要となる。そのために先ず、北極海から北東アジアに至る海域がどのような状態にあるのか、船舶はどこを、何隻くらい航行しているのか、その中に軍の艦船はどの程度存在するのかなどを把握する“Maritime domain Awareness”のための監視活動が必要となるであろう。これには、海上自衛隊と海上保安庁の共同監視が不可欠である。また、北海道に北方海域を対象とする警戒・監視システムを整備することも求められる。

北極海から伸びるシーレーンは、中国やロシアあるいは韓国とも共有するものとなる。そのためシーレーン防衛について、協調か対立かという選択についての課題も発生する。

北極海と北東アジアをつなぐシーレーンに沿って港湾整備が進むであろう。海上保安庁では、北海道や東北地方の港湾の警備が今以上に必要となるだろう。

自衛隊や海上保安庁にとっては、千島列島から宗谷海峡あるいは津軽海峡を通るシーレーンやそれに沿った港湾の警備・防衛の任務が重要になる。防衛力は、一朝にして整備できるものではなく、アメリカ国防総省が2030年以降をにらんでの長期計画を立てているように、日本としても、北極海が軍事作戦の舞台となる、あるいは海軍艦艇等の航行が可能となった事態を想定した備えを検討すべき時期にあることは間違いない。

7. 北極海の管理体制

7. 1 北極海の特徴

国際政治の表の「舞台」(arena)としての北極に外交政策上の関心が向けられるようになったのは、ここ20年余りのことである。それまでの北極は、軍事上の戦略的有用性の有無の観点からのみ捉えられる、いわば国際政治の舞台裏であった¹。しかし、冷戦終結後の1990年代に、北極海に関し環境保護を主要規範とする多国間条約、2国間条約、国際及び地域協力が発達し、北極が国際政治の表「舞台」に登場して来た。

これに対して、2000年代に入り、北極海の夏季結氷面積が顕著に縮小し、資源開発および北西航路や北東航路の商業利用が現実味を帯びてくると²、いくつかの沿岸諸国は北極から得られる経済的利益を守るためあるいは安全保障確保の観点から、軍事力や警察力への資源投入を表明または本格化させてきた³。かかる変化の国際政治上の開始を象徴した出来事が2007年8月のロシアによる北極点海底部分に対する国旗設置とそれへの沿岸国の警戒的反応であったと言える。

軍事力等への資源投入が一層強まれば、北極国際政治は協調が影をひそめ、地政学的特色を持ったパワー・ポリティクスへと変容していく可能性がある。現時点はちょうどその分岐点にさしかかっているとみなすことができる。つまり、沿岸諸国は、程度の差はあるものの、北極における軍事・警察作戦の展開能力を向上させつつ(第6章参照)、他方で国際法や地域協力といった法的枠組み(legal regime)を遵守するというツートラックによる対応を見せている。今後の北極海国際関係の動向は、沿岸国がどちらに比重を置かにより左右されるが、北極海の特徴を見る場合は、この法的枠組みについて考える必要がある。

ツートラックにおける法的枠組みとは、国際法と地域を対象とした国際協力とに大別することができる。北極海は海域であるため、当然のことながら国連海洋法条約が主要な法制度となっている。しかし、国連海洋法条約以外においても、安全、海洋汚染、気候変動、環境保全、漁業に関する北極海問題に対応する上で、2国間条約、多国間条約などの国際法、国際的な宣言やガイドラインなどのソフトロー、地域における国際協力といった国際レジームの発達を無視することはできない。したがって、北極海の特徴については、国際法に関わる分野と地域を対象とした国際協力の両面から概観するのが適当である。

北極海の特徴を考える上で考慮すべき特徴としては、同じ極でも南極の場合と異なり、南極条約のような特定の法的枠組みを持つことなく、幾つかの緩やかな枠組みが

¹ 北極では、冷戦期の多くの地域にみられた代理戦争(熱戦)が発生しなかった。冷戦期における北極の軍事的有用性については、石渡利康『北極圏地域研究』(高文堂出版社、1995年)166-169頁を参照。

² <http://nsidc.org/>

³ こうした沿岸国の動向については、邦語文献においても既に纏められている。秋元一峰「北極を巡るパワーゲーム」『北極海季報』第2号(2009年)33-40頁、藤澤豊「北極海の融氷がもたらす戦略構造の変化」『北極海季報』第9号(2011年)34-45頁。

重なり合っている状態にあることである。また、対象となる地域や関係国の範囲が南極に比べ明確ではない。南極については、南極条約により管理される地域の範囲が確定され、秩序形成への直接的な参加者も形式的には特定されている。また南緯 60 度以南の領有権主張は凍結されており、軍事利用や天然資源の開発なども禁止されている。

北極について、北極圏や北極海の範囲は国際法上、統一的に定義されておらず、利害関係者の特定は一部の分野を除きなされていない。こうした中、北極海に対して有する主権や地理的状況を基準に、関係国を分類すると、次の 3 つのグループを挙げることができる。

第 1 は、北極海沿岸国で、アメリカ、カナダ、デンマーク、ノルウェー、ロシアの 5 ヶ国がこれにあたる。これら 5 ヶ国は北極海の一部に領海、排他的経済水域 (EEZ)、大陸棚を持ち、国際法上の主権ないし主権的権利を有する国々である。

第 2 は、北極圏諸国という概念で、上記 5 ヶ国にアイスランド、スウェーデン、フィンランドの 3 ヶ国を加えた 8 ヶ国がこれにあたる。この 3 ヶ国は、北極海に沿岸はないが、北極海沿岸国に隣接し北極海における環境や生態系の変動、海上交通などの経済活動について強い利害を有する国々である。

最後に、非北極圏諸国であり、たとえばフランス、ドイツ、イギリスなどの国がこれにあたる。これらの国々は、環境、安全保障、経済など、さまざまな関心から北極圏に利害・関心を有する国々で、我が国はこのカテゴリーに入る。

7. 2 北極海をめぐる国際法

地球温暖化の進行を背景に、北極海は海氷が減少又は喪失し、開水部分が拡大している。開水部分の拡大により、航路の利用や資源の開発が現実性を帯びることとなり、開発に伴う環境保全の問題も指摘されている。こうした状況の下、北極海をめぐる法的問題として特に議論されているのが、島等の領有や境界画定、海域の法的地位をめぐる問題である。なお、極域特有の法理論として特異なものに、セクター理論がある。これは極を頂点とする逆扇状内の陸地及び島に対する主権は扇の南端と接する沿岸国に帰属するというものであり、主にロシアとカナダにより主張されてきた。ロシアは現在でも国内法でこの考え方を残してはいるが、現在では領有や境界画定、海域の法的地位の決定については国連海洋法条約によることが主流となり、話題に上ることは殆どなくなってきている。

島等の領有や境界画定について、北極海では、カナダとアメリカの間に境界が画定されていない海域⁴があるほか、カナダとデンマークの間にはハンス島という小さな島に対する領有権をめぐる紛争が存在している。一方、ロシアとノルウェーの間では、バレンツ海において困難な境界画定問題があったが、約 30 年の期間を費やし 2010 年 9 月に

⁴ Victor Prescott and Clive Schofield, *The Maritime Political Boundaries of the World* (Martinus Nijhoff Publishers, 2nd ed., 2005), p.526

交渉が妥結した⁵。また、アメリカとロシアとの間における海域の画定が両国で合意されているが、ロシアで批准手続きが済んでいない。

〔国連海洋法条約〕

海域の法的地位について、国連海洋法条約は様々な規定を設けている。国連海洋法条約（海洋法に関する国際連合条約：UNCLOS）は1982年に採択され、1994年に発効した。2011年9月20日の時点で162の国が同条約を批准している。条約は、海洋を法的に区分し（領海及び接続水域、国際海峡、群島水域、排他的経済水域、大陸棚、公海、深海底）、沿岸国とその他の諸国の間で管轄権を配分した。

沿岸国が、船舶航行、環境保護、資源開発などに関して行使することのできる権限は、それぞれの海域の区分により異なっており、区分は各種管理を執行する際の基本となっている。

（内水）

領海の基線の陸地側の水域を言い（第8条1項）、河川・湖沼・内海・港・湾（入江）などがこれに当たる。沿岸国は内水に対し領土主権を及ぼし、外国船舶は無害通航権を有していない。

（領海）

基線から12海里を超えない範囲で沿岸国が設定できる水域で（第3条）、沿岸国の主権が及ぶ（第2条）が、全ての外国船舶に対し無害通航権を認めなければならない。沿岸国は領海における無害通航に係る法令として、無害でない通航、航行の安全、沿岸国の環境の保全等に関する法令を制定することが出来るが、外国船舶の設計、構造、乗組員の配乗又は設備については、それが国際的な規則や基準に沿わない場合には適用しない（21条）ことになっている。

（排他的経済水域（EEZ））

領海に接続する水域で、領海基線から200海里を超えない範囲で沿岸国が設定できる水域をいう（第55条、第57条）。沿岸国は、EEZにおける天然資源の探査・開発・保存・管理等についての主権的権利を有するほか、海洋環境の保護及び保全等に対して管轄権を有している（第56条）。

（大陸棚）

沿岸国は、領海の外側の海底で基線から200海里まで、及び地形・地質的にUNCLOS所定の条件を満たせばさらにそれを越えた海底を大陸棚とし、ここにおいては、資源の

⁵ ノルウェー外務省のプレスリリースは以下のサイトで参照できる。

http://www.regjeringen.no/en/dep/ud/press/news/2011/maritime_delimitation.html?id=646614 また、ロシア外務省のプレスリリースは以下のサイトで参照できる。

http://www.mid.ru/bdcomp/Brp_4.nsf/arh/19F117347A3E6FB3C32578A80057932A?OpenDocument

探査・開発のための主権的権利を有する。ただし、大陸棚の 200 海里以遠への延長に際しては国連の大陸棚限界委員会（Commission on the Limits of the Continental Shelf）に申請し、その勧告を受ける必要がある（第 76-第 77 条）。北極海沿岸国のうち 3 ヶ国がすでに北極海公海下の海底への大陸棚延長を申請済みである⁶。

この他、関連する規定としては国際海峡（第 34-第 38 条等）にかかわる規定などがある。

UNCLOS は、海洋の自由すなわち航行の自由を代表とする非沿岸国による海洋の利用の権利と、海洋の支配つまり沿岸国による管轄権行使の要請とを両立させるために、伝統的な領海と公海の二元構造に加えて、以上のように EEZ、新たな大陸棚制度などを設けたことになる。

UNCLOS と北極海との関係では、さらに第 234 条（氷に覆われた水域）と、第 21 条（無害通航に係る沿岸国の法令）の 2 つの条文について見ておく必要がある。

第 234 条（氷に覆われた水域）

234 条は、「沿岸国は、自国の排他的経済水域の範囲内における氷に覆われた水域であって、特に厳しい気象条件及び年間の大部分の期間当該水域を覆う氷の存在が航行に障害又は特別の危険をもたらす、かつ、海洋環境の汚染が生態学的均衡に著しい害又は回復不可能な障害をもたらすおそれのある水域において、船舶からの海洋汚染の防止、軽減及び規制のための無差別の法令を制定し及び執行する権利を有する。この法令は、航行並びに入手可能な最良の科学的証拠に基づく海洋環境の保護及び保全に妥当な考慮を払ったものとする。」と規定している。

北極海の EEZ には一般の海域の規定に加え、氷に覆われた海域についてはこの第 234 条が適用される。この規定において、氷に覆われた水域であって、特に厳しい気象条件が航行に障害、又は特別な危険をもたらす水域については、沿岸国に海洋汚染の防止のため厳格な法令を制定し執行する権利が認められている⁷。

この考え方が成立した背景としては、カナダが 1970 年に「北極海域汚染防止法」（Arctic Waters Pollution Prevention Act）を制定し、北緯 60 度以北の北極海域でカナダの領海基線から 100 海里までの海域を北極水域とし、通航する船舶に対して船舶の建造や航行期間について一定の基準を要求する法令を制定することを定めた⁸ことに遡る。当時これに対して、米国を始めとする数ヶ国は航行自由の原則が害されるなどとして抗議した。国連海洋法条約成立以前の当時において、領海の外側は公海であり、航行の自由が適用されるとする米国の立場は妥当なものであった⁹と考えられる。北極海域汚染防止法の制定以降も、カナダは氷海域の汚染防止のための沿岸国の特別な権限について国

⁶ http://www.un.org/Depts/los/clcs_new/commission_submissions.htm

⁷ David VanderZwaag, “International Law and Arctic Marine Conservation and Protection: A Slushy, Shifting Seascape,” *Georgetown International Environmental Law Review*, Vol.9, (1996-1997), p.303.

⁸ <http://laws.justice.gc.ca/eng/acts/A-12/>

⁹ 林司宣『『北西航路』の国際法上の地位』『北極海季報』第 8 号（2011）36 頁。

際的な場で主張を続け、結果的にその主旨は UNCLOS 第 234 条に結実することとなった。2009 年 6 月には、カナダは同規定に基づき、北極海域汚染防止法の適用範囲を 200 海里に拡大している。

ロシアも、1971 年以降随時関連法令を制定し、排他的経済水域を含む航路の航行に関して事前通知、水先案内や砕氷船の随行などを義務付けている。現在ロシアは、これらの規制の根拠は UNCLOS 第 234 条に基づくものであると主張している。一方でロシアは、一定の条件が整えば自国籍の船舶については水先案内の要件を除外し、航行計画の 4 カ月事前提出も求めていないなど、法令の平等な適用や規制の合理性に疑問が呈されている状況にある。しかしながら、WTO のロシア加盟に関する作業部会は 2011 年 11 月にロシアの加盟について合意した。遅くとも 2012 年 7 月までに正式加盟が実現する見込みとなっていることから、WTO 加盟後は既に述べたような自国民優遇の撤廃や法令の平等な適用が確保されるようになることが期待できる。

ところで、「大部分の期間当該水域を覆う氷の存在」がなくなり、一年を通して北極海の航行が可能となる水域が出てきた場合においても 234 条は適用されるのかという問題がある。現在北極海の一部の海域については、夏季の間に完全に海氷が無くなる時期が数ヶ月あるものの、国際法的には引き続き同条が適用されるとの見解が大勢となっている。

またこれに関連して、カナダの沿岸海域、特に北西航路に関しては、次のような問題がある。すなわちカナダは、この海域を、米国などの主張する国際海峡ではなくカナダの内水であると主張してきたので、仮に氷に覆われることがなくなった場合でも、内水上の規制を続ける可能性がある。この海域がカナダの内水であるならば、同海域に対して、カナダは領土主権を及ぼすことができ、外国船舶は無害通航権を有さない。国際海峡であるならば、すべての船舶及び航空機は通過通航権を有することとなり、沿岸国はこれを妨げることができない。これは以下第 21 条に関する議論でもあるが、北西航路に関しては、その国際法上の地位の問題がある。

第 21 条（無害通航に係る沿岸国の法令）

我が国をはじめとする非北極圏諸国にとって、地球温暖化により北極海での商業航海が現実になりつつある昨今、北極海における商船の自由な運航は大きな関心事である。特にアメリカは、ことある度に航行の自由を声高に主張するが、実際、軍事大国であるアメリカは、世界中の海域・国際海峡における自国軍艦・潜水艦の自由な航行を確保することは重要との認識を有している。UNCLOS 起草時の海洋法会議においても、ソ連との協調の下で影響力を発揮し、国際海峡における通過通航制度などを盛り込むことに成功している。さらに北極海に関連しては北西航路における他国領海内での無害通航権、EEZ、公海での航行の自由の権利を、さらに国際海峡制度の適用による通過通航権の保障をカナダなどへ主張してきている。

UNCLOS では無害通航することを担保するために、沿岸国は同条約及び他の国際法

に従い、航行の安全及び海上交通の規制、海洋生物資源の保存、沿岸国の漁業に関する法令の違反の防止や沿岸国の環境の保全並びにその汚染の防止、軽減及び規制等について領海における無害通航に係る法令を制定することができることとしている。一方で、沿岸国による過度の規制を防止する目的から、「内水」及び「氷に覆われた海域」を除き、根拠となる国際基準がない場合には各国独自の付加的な基準は定めることが出来ないこととされている。ただし、故意かつ深刻な海洋汚染は無害通航にあたらぬ（第 19 条 2 項(h)）ため、沿岸国は故意かつ深刻な海洋汚染を規制することが出来ると考えられているが、通航船舶が後述の国際基準を満足している場合には、それが無害通航にあたらぬとするものの合理的解釈は極めて困難と考えられる。

なお、北極海航路については前述した第 234 条が他の規定に加えて適用されることから、領海及び EEZ とともに海水域で航行すること自体が環境へ影響を与え、海洋環境へ何らかの害を及ぼすとの考え方が大勢であり、沿岸国の環境規制の枠組みの対象となる可能性が高い。しかしながら氷に覆われた海域についても、その海域の特殊性を十分に考慮した国際基準が形成された場合、沿岸国はこれを尊重することとなると考えられ、これを大幅に超えた独自の規制がなされる場合には、それが適法かどうかの議論が出てくると思われる。特に下記 IMO 策定の基準の場合には、沿岸国もその加盟国でありその点を考慮すべきであるからである。

次に船舶自体の基準について考察する。一般の海域において、各種船舶はその構造等について国際基準を満たす必要がある。この基準の多くは、国連の専門機関である国際海事機関(IMO)により定められている。船舶に関する条約として代表的なものが、北極海を含む世界全海域を対象とした SOLAS 条約(海上における人命の安全のための国際条約)や MARPOL73/78 条約(船舶による汚染の防止のための国際条約・議定書) である。また、船舶の衝突防止や船員の訓練に関する条約等も作成されている。その他に実際の運用に必要なより詳細な内容を定めたコードなど、IMO の総会や委員会決議による勧告・ガイドラインが多数定められている。もちろん北極海を航行する船舶も満足する必要がある。

北極海を航行する船舶に限定したものとしては、一般の海域に比べ寒冷で海氷も存在する極域を安全に運航するための構造、設備、運航などの要件を定めた、通称アークティックガイドラインが 2002 年に作成されている。ガイドラインは法的拘束力を有さないため、現在、IMO では将来的な強制化を視野に入れた Polar Code(International Code of Safety of Ships operating in Polar Waters)化に向けた作業が進められている。また国際船級協会連合(IACS)では、同ガイドラインを受け、2006 年に、船体構造についてより詳細な要件を定めた統一規則を採択している。実際に極域を航行する船舶はこの要件に基づいて建造されており、同ガイドラインも含め北極海における船舶の安全航行に関し一定の役割を果たしている。

ところで、北極海に関する話題としては沿岸国の大陸棚の延長申請がある。大陸棚と北極海管理との関係において、公海の実効支配が特定の国の大陸棚の延長部分として認められた場合、当該国が資源掘削のために海洋構造物を設置することにより、公海であっても実効支配される可能性があることによる。現在、ロシア、ノルウェー、デンマークは申請済みでありカナダは申請準備中である¹⁰。

なお、沿岸国のアメリカは未だ UNCLOS に加入しておらず、申請できる立場にないと言えよう。アメリカは、UNCLOS はすでに国際慣習法になっているという前提で、その法的枠組みを認めており、条約の解釈、例えば基線の設定に関連して、加盟諸国にさまざまな作用を及ぼしている。北極海のガバナンスにアメリカが大きく関与をしていること、またすべきであることから考えても、ガバナンスの安定のためアメリカによる UNCLOS の早期批准が必要である。

今後、北極圏における経済活動が活発化していった場合、北極圏の諸国からの技術や資本の導入は不可欠なものになると考えられる。石油・天然ガスの開発や航路開発に伴う港湾施設などのインフラ整備への投資、港湾・海運サービスの提供が本格化した場合には、経済活動を規律する国際法規との整合性が問題になってくることも考えられる。既存の規定は、一定の議論の枠組みを用意するものではあるが、既に生じている対立や将来生じるかもしれない対立への対応として必ずしも十分であるとはいえない。

以上国連海洋法条約を中心に述べたとおり、北極海では、沿岸国の管轄権行使の前提となる水域の範囲や法的地位につき争いが存在する。また、今後、海域の範囲や法的地位が確立する状況となっても、ロシアの国内法に見られるように、管轄権行使の手法や基準について疑義が呈されるものが存在する。そのため、管轄権行使の手法や基準については、沿岸国に限らず非北極圏諸国を含めたグローバルな場での調整が必要である。

[その他の国際法]

北極海における国際法体制については、国連海洋法条約のほか、漁業及び環境保全に関する多くの多国間条約、二国間条約などが、この海域にとっても、重要な意味を持っている。

漁業に関して見ると、1995 年に締結された公海漁業実施協定は、主に公海におけるストラドリング魚種及び高度回遊性魚種の漁業について、UNCLOS 第 7 部の公海漁業に関する規定の実施のための詳細な規定を有している。北東大西洋の地域的漁業管理機関である北東大西洋漁業委員会 (NEAFC) は、北極海中央部の大西洋側の公海部分、バレンツ海の公海部分 (いわゆる Loop Hole) 及びノルウェー海の公海部分 (いわゆる Banana Hole) の 3 つの公海海域において漁業管理の権限を有する。

¹⁰ http://www.un.org/Depts/los/clcs_new/commission_submissions.htm
日本語による解説は以下のサイトを参照。 <http://www.sof.or.jp/tairikudana/>

海洋生物の保護・保存に関して、生物多様性条約をはじめとするグローバル及び地域的な様々な条約が北極海にも適用される。また、北極海沿岸5ヶ国は、1973年にホッキョクグマ保存条約を採択しており、この条約では、北極地域の動植物の保護について北極地域の諸国の「特別の責任及び特別の利益(先住民)」が認められている。

北極海での非生物資源の開発には、MARPOL73/78や廃棄物その他の物の投棄による海洋汚染の防止に関する条約などのグローバルな諸条約及び北東大西洋海洋環境保護条約などの地域条約が適用される。なお、様々な非拘束的なガイドラインが存在する。なかでも、北極評議会で2009年4月に承認された、沖合の石油・ガスに関する新ガイドライン¹¹が注目される¹²。

7. 3 北極海における国際協カ―ソフトロー

こうした国際法の枠組みの不足を補うものとして、法的な拘束力は持たないが、北極海をめぐる問題に関する重要な対話や国際協力の枠組みというものがある。当分の間はこうした場において、宣言やガイドラインなどの形でさらに具体的な問題についての基準が作成されるものと思われる。こうした枠組みの中で注目されているのが、北極評議会である。なお、上述のIMOの諸活動は、必ずしも法(条約、協定)でないものも含まれるが、それらは締約国間にとっては、加盟する国際機関の活動であるため必ずしもソフトローというわけではない。

北極海に関する国際協力は、科学問題を検討する政府間会議から始まった¹³。1980年代半ばには、世界気象機関(WMO)、国際連合環境計画(UNEP)の会合や国際会議で議論が進展し、また、1987年10月のゴルバチョフ大統領によるムルマンスク演説を受けて、1988年12月レニングラードにおいて、北極における研究協力調整に関する北極諸国国際会議が開催された。この様な背景をうけて国際北極科学委員会(IASC)の設立が決定され、1990年8月に正式に発足し、翌年より活動を開始した。

他方、国連諸機関から選ばれた専門家からなる海洋汚染専門家会議(Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection: GESAMP)の議論を契機に、北極海の環境保護促進が課題となり、1991年の閣僚会議において、北極環境保護戦略(AEPS)が採択された。同会議でカナダにより北極評議会(Arctic Council)の設立が提案され、1996年、同評議会がオタワ宣言で正式に発足した。北極評議会は、ハイレベルの政府間フォーラムと位置づけられ、北極圏国家間の協力を促進し、先住民の参加を得て、北極問題、特に持続可能な開発と環境保護を議論、検討する場である¹⁴。メンバー国は、北極圏諸国のカナダ、デンマーク、フィンランド、アイスランド、ノル

¹¹ <http://www.arctic-council.org/index.php/en/about/documents/category/62-pame>

¹² 以上この項、『北極海季報』創刊号(2009年)6-7頁。

¹³ 以下、同5頁。

¹⁴ 林司宣「極地」『日本の国際法の100年』第2巻(三省堂、2001年)90-91頁。

ウェー、ロシア、スウェーデン、アメリカであり、各種先住民団体は常任参加者である。非北極圏諸国では、フランス、ドイツ、ポーランド、スペイン、オランダ、イギリスがオブザーバーとして、中国、イタリア、韓国、日本がアドホック・オブザーバーとして参加している。その他、幾つかの国際及び地域の政府間組織、NGO がオブザーバーとして参加している。

北極評議会には各種ワーキンググループがある¹⁵。北極汚染物行動計画（ACAP）、北極観測評価計画（AMAP）、北極動植物保全（CAFF）、緊急事態防止・準備・対応（EPPP）、北極海洋環境保護（PAME）および持続可能な開発作業部会（SDWG）の6つのワーキンググループを通して、北極海における資源開発、環境保護問題などに取り組んでいる。作業部会においては、海洋環境、生態系、先住民族の社会経済など、北極海の現状の把握、将来予測に関する種々の調査研究、分析評価がなされ、それらに基づく行動計画やガイドラインの作成が行われている。2004年には北極海におけるタンカーの航行に関するガイドラインの作成などを行っている。なお、2011年には、北極海における海難捜索救助に関する協定作成に成功し¹⁶、ハードローへのつなぎの機能も持ち始めた。

北極海の国際協力に関しては、北極海沿岸諸国5ヶ国が、2008年にイルリサット宣言を採択した¹⁷ことに言及しなければならない。この宣言は、海洋環境、航行の自由、海洋科学調査その他の海洋の利用について、新たな包括的な法的枠組みではなく、既存の法的枠組みを尊重することを確認した。沿岸諸国は、既存の枠組み、すなわちUNCLOSの枠組みの中で適切な措置を追求していくという立場をとっているが、実情は、一部で提案のある「北極条約」の導入を認めず、極力、北極沿岸諸国以外の北極圏問題への関与を抑制しようという意図があると思われる。こうした動きに反発しているのがEUである。欧州委員会は、2008年11月に「欧州連合と北極圏」と題する欧州委員会コミュニケを発し、北極圏における気候変動の欧州へのインパクト、生物・鉱物資源の原産地として北極圏を重要であると位置付けている¹⁸。また、欧州議会も2011年1月に、「欧州北部地域に対する持続的EU政策」と題する決議を発表した。EUには沿岸国や北極圏諸国の一部、ドイツ、イギリスのような利害関係国の大半が加わっているが、先のイルリサット宣言とは異なり、この決議にはより包括的な政治的・法的枠組みの追求という文言が含まれている。

¹⁵ <http://www.arctic-council.org/index.php/en/about-us/working-groups>

¹⁶ <http://www.arctic-council.org/index.php/en/about-us/task-forces/282-task-force-on-search-and-rescue>

¹⁷ http://www.oceanlaw.org/downloads/arctic/Ilulissat_Declaration.pdf

¹⁸ http://ec.europa.eu/maritimeaffairs/policy/sea_basins/arctic_ocean/index_en.htm

7. 4 今後の動向

冒頭でも述べたとおり、北極海の管理体制は緩やかな枠組みが重なり合った状態にある。当分の間は、南極条約体制のような帰属や利用に関する問題も含んだ包括的な条約を中心とする枠組みの形成は極めて困難と考えられる。

また一方で、北極評議会、あるいはイルリサット宣言に見られるような沿岸国の姿勢には、特に帰属や法的地位の問題については、自国の権益を保護するために非北極圏諸国を含むさまざまな国々が参加する拘束的な条約の締結を回避しようとする傾向が見られるということがある。ただし現実を見てみると、北極海をめぐる状況の変化には不確定な部分が多く、既に幾つかの枠組みが形成されている現状を考えると、しばらくの間は柔軟な対応を取ることが出来る状態を保持すること(つまり現状維持)については、一定の合理性があるといえるかもしれない。

現在各国間に残されている帰属や境界に関する問題は、大陸棚の延長申請の審査結果も含め、時間はかかるが2国間の合意やUNCLOSの枠組みの中で処理され、船舶の航行や環境保全に関する沿岸国の管轄権の行使については、関連条約の実行、IMOの活動、北極評議会のような対話協力の枠組みなどによって対応が図られていくものと考えられる。

しかし、南極条約体制のような拘束力のある枠組みが存在しない中で、北極評議会においてオブザーバー参加国拡大を避ける傾向が見られこと、さらにEU内における統一的な北極政策を形成する動きというのも見られることなどから、現在の調整の枠組みも安定したものではなく、将来的に既存の枠組みの変化が起こる可能性を否定出来ない。こうした北極海をめぐる国際的な枠組みを南極条約体制との比較で捉え直すと、南極は、南極条約を中心とする自己完結的なレジームを形成しているのに対して、北極をめぐる国際的な枠組みは、良い見方をすれば北極評議会を含めて緩やかな発展過程にあるといえるのではないかと考えられる。

7. 5 日本の取るべき対応

非北極圏諸国である日本は北極に利害を有する海洋立国として、分野ごとの問題に応じて国連、IMO、北極評議会等の枠組みはもとより、北極海沿岸国と直接に、あるいは、中国、韓国、ドイツ、ノルウェーといった海事、資源、物流等の分野において共通の関心と利害を有する国々や、国際法を含む北極海海域の利用に関する制度的な枠組みの研究を継続的に行っている国々およびそれらの機関などと協力し、北極海に対し明確な考えを示しつつ、関わりを持つ必要がある。

〔北極評議会への参加〕

日本は2009年7月に北極評議会に対してオブザーバー申請を行ったところであるが未だ認められていない。現在はアドホック・オブザーバーとして、参加が許された会議

のみに参加している。北極評議会は、実態的に北極海管理について大きな役割を果たしている状況にある。そのため北極海に関する各種の情報収集や同評議会への我が国意見提示の観点から、オブザーバー参加は重要である。一方で我が国は北極海沿岸各国と長年にわたり北極海等にかかる科学研究調査等において連携してきた長い歴史がありながら、後発の中国や韓国にオブザーバー申請に後れを取り、大きな貢献を果たしてきていながらその他の申請国と同等の扱いを受けている状況にある。

オブザーバー参加のためには同評議会への貢献が条件となっているが、日本としては従来からの沿岸各国との連携を継続することはもとより、あらためてより個性的な貢献をすることが重要であると考えられる。前述した、南極観測艦「しらせ」を北極海沿岸各国との科学研究連携のためのプラットフォームとして提供し、北極海にかかる科学調査研究に大きく寄与することは一つの現実的な提案と考えられる。

〔IMO Polar Code 策定への貢献〕

4. 2 で述べたが北極海は一般の海域に比べ寒冷で海氷も存在する極域であり、船舶を安全に運航するためには一般の海域に比べより厳しい構造、設備、運航などの要件を満足する必要がある。現時点では非強制ではあるがそれを定めたものが IMO のアークティックガイドライン（通称）であり、2002 年に作成された。現在、将来的な強制化を念頭におき、内容を精査し Polar Code として取りまとめる作業が進められている。北極海においてひとたび油の流出事故などが発生すると、寒冷であり自然界のバクテリアによる分解が殆ど期待出来ず、回復が極めて困難な海域であり、さらに、北極海の環境の変化は地球環境問題に大きな影響を与えることが知られている。もし事故が発生し環境破壊などが 1 度でも発生すると、その段階で継続的な商業利用がほぼ完全に封鎖されることも考えられる。

Polar Code が適用される暁には、極域での海難事故防止に極めて大きな役割を果たすことは明かであり、現在の見直し作業に日本としても積極的に参画し、さらに同ガイドラインが強制力あるコード化がなされるよう協力することが重要である。現在同ガイドラインの改正は、わずかな北極圏各国を中心に作業が進められている。このように世界各国の注目が低い中で、本改正作業を日本がアシストすることにより、北極海での安全対策や海洋汚染防止にも貢献出来ることはもとより、継続的な北極海航路の商業利用を可能とし、間接的に北極評議会へのオブザーバー参加問題を前進させ、さらには北極海周辺各国に対しても大きな貢献が可能となる。

〔二国間ないし三国間における協同〕

日本は、北極海の北東航路、これらを利用する資源開発、その環境保全、関係する法体制ないしガバナンスに特に関心があり、利害を持ち、かつ知見と関与の経験を持っていることを考えれば、ロシアおよびノルウェーとの関係は極めて重要である。北極航路の合理的な商業化、資源開発と海上輸送の具体化、関連する環境保全の基準ないし仕組

み作り、法的課題の克服など、日本とロシアの二国間で、あるいはノルウェーを加えた三国間で、政府ベースあるいはトラック 2 ベースで協同作業を進めることは、日本が北極海へ関与し、課題解決へ貢献する点で、現実的で有効な方策であると考えられる。早急に、この共同作業の在り方を検討し、ロシアなどに働きかける必要がある。

他方で、アジアから北極海を利用する点で共通の立場にある中国、韓国と、二国間ないし三国間で、有効な協力関係を追求することも重要である。知見と経験を考慮すると日本がイニシアティブを取るべき立場にあるものと考えられる。

〔国連関係機関での検討〕

北極海の大部分は沿岸国の領海と EEZ により占められてはいるが、地球環境問題への北極海の環境変化の影響の大きさなど、北極海の問題は全地球的かつ人類全体の問題と言っても過言ではない。言い換えれば、北極海の適切な管理の重要性は沿岸国だけの問題ではなく全世界の問題といえる。

北極評議会で見られるように、沿岸国は彼らの権益を囲い込む姿勢をより顕わにしている。その対応としては、沿岸国以外の各国と連携した国際社会の立場からの説得が効果的と考えられる。

現実的には国連及びその下部組織の UNEP や IMO 等の専門機関において、漠然とした問題提起ではなく、環境や生物多様性などの事項について地球温暖化防止の観点からといった具体的理由により、全地球的かつ人類全体が影響を受けるという立場で、沿岸国以外の各国が一丸となり対応し、沿岸国だけによる管理に対し影響力を少しずつ高めていく努力が有効な手段と考えられる。次の段階としてはさらに国連総会を通じて同様な活動を進めことが一案であり、条約の策定は極めて難しいと考えられることから、宣言や勧告ベースで北極海の個別課題に関する管理を国連の傘の下で実施していきながら、我が国が戦略を構築し、主導的に国際社会をリードすることができれば大きな成果となるものと思われる。

過去の例で参考になるものとしては 1990 年代以降の南極協定の事例がある。1980 年代までは南極に関する事項については南極条約の協議国会合でほとんど決定されていた。（もっとも南極条約の対応については、我が国は協議国側であり、北極海問題における沿岸国側のような立場であった。）しかしながら、マレーシアのマハティール首相が南極に関する事項は、協議国だけでの問題ではなく国際社会に広くオープンにすべきとして国連総会で取り上げ、影響力を徐々に高める努力をした。この努力が功を奏し、その後南極の鉱物資源の開発に関する条約が出来た際に最終的に本条約の発効が棚上げされ、本条約は南極条約の下、海洋汚染防止条約（MARPOL）及び海上人命安全条約（SOLAS）ベースとする議定書及び付属書の制定が迅速に進み国際的に評価を受けた。

8. まとめ

地球規模での気候の変化が国際社会に大きな問題と課題を投げかけている。極域は、地球の中でも特異な気候と環境を特徴としており、それゆえに地球規模での環境変化にきわめて敏感に反応することが指摘されている。また、世界の産業・経済活動や社会活動は、こうした変化に呼応して様々な動きを見せている。北極海の夏期海水勢力減退と、北極海に埋蔵する天然資源情報の深化は、北極海における資源開発への関心および北極航路の商業運航の可能性を高め、同時に開発活動による自然環境へのインパクトへの懸念を喚起している。さらには、北極圏に居住する先住民族の社会や権利にも影響が出る事が予測され、国際的な枠組み・ルールを求める声があがるとともに、北極海沿岸国・北極圏諸国と非北極圏諸国との立場の違いも鮮明になりつつあるなど、北極圏をめぐる近年の国際的な動きは活発化するとともに、刻々と様相が変化してきている。

本報告書は、平成22年度に開始した日本北極海会議委員会における委員からのご意見、委員会において提供された北極圏に関わる様々の情報や、当財団が独自で実施した現地調査及び文献調査の成果などにより、北極海を中心として北極圏をとりまく状況を整理し、科学技術、資源開発および北極海航路、ガバナンス、安全保障などの領域の現状や相互の関係、日本が取り組むべき課題および進むべき方向について取りまとめたものである。

第1章では、近年における北極海的环境、自然や北極圏をとりまく全体的な状況について概要をまとめた。続く第2章以下では、日本北極海会議において取り上げられたテーマである、北極海および北極圏に関する科学調査・研究、資源開発・利用、物流・北極海航路に加え、北極圏の先住民族問題、北極海の管理体制、安全保障について各分野別に歴史、現状、課題などについて整理した。また、これらの課題が相互に作用し合い、関係していることを明らかにした。

以下に各章毎に述べてきた課題や意見に基づき、北極海に係る政策を今後我が国としてどのような舵取りをすべきかについて、事項別に提案する。

〔国家戦略の策定〕

北極圏及び北極海に関わる、外交、科学、資源、環境、物流、安全保障などの多くの施策を進めるにあたり、我が国における司令塔が不在であり、総合的かつ具体的な戦略を持つことなく、様々な分野で個別に、戦略不在のまま対応してきている状況にある。

関係省庁は、内閣府、総務省、外務省、文部科学省、農林水産省、経済産業省、国土交通省、環境省、防衛省など多岐に亘る。国は司令塔となる組織のあり方を早急に取りまとめ、同司令塔のもと関係省庁が連携のうえ一体的に対応できる体制を構築すべきである。

それが出来ない場合には、北極海に関する我が国としての戦略を策定することは困難であり、戦略不在のままの状況が続き、経済活動、安全保障など広い分野において禍根を残す虞がある。

〔北極海管理への関わり〕

北極評議会は、実態的に北極海管理について大きな役割を果たしている状況にある。そのため北極海に関する各種の情報収集や同評議会への我が国意見提示の観点から、オブザーバー参加は大変重要な意味を有する。一方で我が国は、北極海沿岸各国と長年にわたり北極海にかかる科学研究等において連携してきた歴史がありながら、後発の中国や韓国にオブザーバー申請に後れを取り、一括りの形でオブザーバー参加出来ない状況にある。

オブザーバー参加のためには同評議会への貢献が条件となっているが、日本としては従来からの北極海沿岸各国との連携を継続することはもとより、砕氷観測船の共同利用の提供など、より個性的な貢献をすることが重要であると考えられる。そのため日本の利害・関心事項を冷静に認識した上で、何が出来るか(貢献と関与)を明確にし、一連のプロセスに臨む必要がある。

さらに、長期的には国連及びその下部組織の UNEP や IMO 等の専門機関において、漠然とした問題提起ではなく、環境、生物多様性などの事項について具体的に地球温暖化防止の観点からといった理由により、全地球や人類全体が影響を受けるという立場で、沿岸国以外の各国が一丸となり対応し、国際条約や勧告を策定するなどについて努力することが有効な手段と考えられる。かなり高いハードルとなるが国連本体で同様な活動を進めて、宣言や勧告ベースでも北極海の管理を国連の傘の下で実施していけるように、我が国が戦略を構築し国際社会をリードすることができれば大きな成果となる。

〔北極海等の環境問題への関わり〕

北極海の環境を守る重要性は地球環境全体への影響の大きさなどを勘案すると極めて大きく、さらに商業運航時あるいは座礁事故に伴う油流出による海洋汚染が発生した場合には、これらの油などの有害物質の分散・分解には、通常海域よりはるかに長い時間を要する。当然のことながらバラスト水による外来生物の移動、船舶の排出ガスによる大気汚染に対しても、他の海域に比べ相当な配慮が必要である。

商業運航機会の増大によって、汚染・事故リスクも増大するため、積極的な汚染予防、事故防止、汚染発生時の防除・回収体制について取り組むことが必要である。北極海の利用と並行して、その環境保全を適切に実施するためには、国際的な協力体制やガバナンスの確立が望まれる。我が国としては UNEP や IMO の場において、率先して環境保護のための条約の策定など国際的な取り組みを推進する必要がある。

さらに、北極海の航路を利用した韓国や中国との海上輸送が増加すると、国際海峡である津軽海峡の通航量が大幅に増加する可能性がある。それに伴い、何ら対策を講じな

い場合には、結果的に日本周辺海域や津軽海峡の状況に習熟していない船舶や整備不十分な船舶の往來が増加することとなり、ナホトカ号事故に見られるような大きな環境被害を招くおそれがある。その為の対策を我が国自身で前広に検討しておく必要がある。海洋政策研究財団は、INSROP や日本北極海会議の主催などの経験を活用し、本件にかかるロードマップの策定などについて引き続きその役割を果たすことが出来る。

〔北極海エネルギー及び鉱物資源への期待〕

我が国のエネルギー資源戦略のなかで、北極海の資源は新しい要素として注視していくことが重要である。特に、従来からの主な調達先である中東からの資源は、海賊や今後注視していかなければならない中国海軍の拡大路線、さらには同地域の政情も加味すると、長期的には決して安定的な供給源とは言えない。

その対応のためには日本として補完・代替資源を確保しておくことが、我が国の安全保障上の鍵である。北極海の資源はまさにその補完または代替として、資源及び輸送ルートとも大きな可能性を秘めている。ところで冬期の輸送についても大きな障害はなく、夏期に融氷した海域は冬期において比較的海氷が柔らかく、概ね一年を通じて砕氷船の先導により航行可能である。

我が国としては、ロシアとの関係強化などを通じて、我が国のプレゼンスを高める施策を講じるべきである。

〔北極海調査・研究への関わり〕

北極海に領海や EEZ をもたない日本は、北極海の利用・保全に関する科学研究や同海域での地球環境に関する研究について、北極海沿岸国との国際連携のもとで推進する必要がある。昨年、国内の研究者により北極研究コンソーシアムが発足し全般的な気運が高まる中、国立極地研究所には様々な期待が寄せられている。南極研究の豊富な経験を持つ同研究所を我が国の北極環境研究の核と位置付け、国際連携の窓口として機能させることが必要である。

また、北極海沿岸国との関係強化や同地域での研究の推進にあたり、氷海を含む北極海での使用可能な科学研究用プラットフォームを提供出来れば、大きな貢献が可能となる。この目的で、北極海において通年稼働し得る砕氷型多目的観測船を、我が国が建造し共同利用のプラットフォームとして提供することが理想的ではあるが、厳しい国家財政下においては、当面実現性は低い。その為我が国の対応体制が整うまでのつなぎ的な役割として、通年運航は困難であるが、比較的短期間で対応出来る南極観測船「しらせ」を利用するというアイデアがある。我が国の南極観測船「しらせ」は国際的にその高い能力は評価されている。現在は南極に行かない期間中に修繕、訓練に相当期間を費やしている。一方で諸外国の砕氷観測船が両極域で使用されることが一般的であることを勘案すると、運用のための体制や費用を手当てして北極の観測活動にも従事することは十分可能である。

さらに、我が国の北極海観測インフラとしては海洋開発研究機構の観測船「みらい」、

「ちきゅう」及び北海道大学附属練習船「おしよる丸」があり、これらの今まで以上の活用と必要な船舶整備を進めるべきである。

ロシアとは北極海航路での商業運航において今まで以上に大きな関わりを持つが、科学研究分野での連携は両国の関係強化に大きなプラスになるものと考えられる。具体的には両国で科学技術協定を締結し、我が国の国立極地研究所が核となりロシアの研究機関と円滑に共同研究を進めることが出来るようになれば、両国関係全般に大きな前進になると考えられる。

海洋政策研究財団は、1993年からの同国との密接な関係有しており、それを活かしてコーディネータとして大きな役割を果たすことが出来る。

〔北極海航路による物流変化への対応〕

① 国内の環境整備

北極海航路の啓開により、欧州との航行距離及び航海日数が大幅に短縮される。海上物流の変化は我が国の経済活動に大きな影響を与える。政府は早急に北極海啓開後の我が国及び北東アジアの物流ネットワークの変化の予測を行い、関係する法令の整備、国内インフラの将来計画の策定、民間が氷海航行船舶を建造する場合の資金的支援体制の構築など必要な対応を早急に開始する必要がある。

すでに韓国は、国の方針として韓国交通研究院(KOTI)や韓国海洋水産研究院(KMI)が、北極海航路が本格的に商業的に動き始めた場合を想定し、輸送動向の予測やインフラの整備計画の検討などの具体的な検討を開始している。一方我が国は、韓国やシンガポールに対抗し、アジアの物流拠点機能の回復を目指し各種施策を進めてきてはいるものの、本件についての検討は本格的に着手しておらず大きく出遅れた形となっている。

② 北極海海上輸送能力の保持

北極海航路は、南回りのルートに比べ航行距離が大幅に短縮するのみならず、同ルートが海賊や紛争などにより障害が発生した場合の代替ルートとなり得るものであり、国家安全保障の観点からも、何時でも利用できる準備を進めておく必要がある。例えば日本籍船氷海航行船舶の整備、訓練を兼ねた商業航海の定期的実施及び氷海航行技術を有する船員の計画的育成について検討を行っておく必要がある。

海洋政策研究財団は、INSROPや日本北極海会議の主催などの経験を活用し、本件にかかるマスタープランの策定、フィージビリティスタディーの実施について大きな役割を果たすことが出来る。

〔北極海航路啓開を想定した防衛政策〕

北極海から北東アジアに伸びる航路が日常的に利用されるようになれば、海上自衛隊としては、新たなシーレーンの防衛策が必要となる。その為には北極海から北東アジアに至る海域が、現在どのような状態にあるのか、船舶はどこを、何隻くらい航行してい

るのか、その中に軍の艦船はどの程度存在するのかなどを把握する“Maritime domain Awareness”のための監視活動も必要となる。

また、シーレーン防衛に限らず、当然のことながら北極海航路啓開は我が国の防衛・安全保障に測り知れない影響を与える。海上自衛隊の日本海および北西太平洋での任務は今にも増して重要になるが、防衛力は一朝にして整備できるものではなく、アメリカ国防総省が北極海に関して 2030 年以降をにらんでの長期計画を立てているように、我が国としても、北極海が軍事作戦の舞台となるあるいは海軍艦艇等の航行が可能となった事態を想定した備えを検討すべきである。

〔北極海に係る国際秩序形成への貢献〕

北極海の大部分は沿岸国の領海と EEZ により占められている。しかしながら、地球環境問題に対する北極海の環境変化の影響の大きさなどを見れば、北極海の問題は全地球的かつ人類全体の問題と言っても過言ではない。言い換えれば、北極海の適切な管理の重要性は沿岸国だけの問題ではなく全世界の問題と言える。

同時にまた、北極海に係る国際法の的確な適用等法的基盤の形成は、北極海のガバナンス確立にとって必須である。

海洋基本法第 7 条に述べられているとおり、海洋立国日本が「海洋に関する国際的な秩序の形成及び発展のために先導的な役割を担う」ためには、海洋に係る外交面で主導的役割を果たさなければならず、北極海に係る法的秩序形成に積極的に貢献しなければならない。

〔総合的観点からの取り組み及び日ロ協力の重要性〕

北極海という括りにおいては、すでに見たように、気候変動、環境保全、科学研究、航路啓開、資源開発、漁業、安全保障、ガバナンスなどが独立した形であるのではなく相互に作用し合い、関係が深い。したがって、北極海問題に取り組むためには、特に総合的観点から認識し、判断のうえで戦略や政策を立てる必要がある。

ロシアは北極海最大の沿岸国であり、また日本が北極海に関心を持つ事項は大半がロシアがらみである。日ロ関係には困難な問題があるが、それを克服するためにも、日ロ間で北極海問題に総合的に取り組む枠組み、例えば大臣レベルのあるいは官民共同の日露北極海会議のようなものを立ち上げ、定期的を開催することを構想すべきである。

以上

資料編

資料番号	資料名
資料－ 1	日本北極海会議 開催実績
資料－ 2	北極圏の気候
資料－ 3	地球温暖化による北極海への影響
資料－ 4	北極海沿岸の主要居住地点
資料－ 5	2011 年の北極海航路運航記録
資料－ 6	氷海調査船の概要
資料－ 7	先住民問題

資料－１ 日本北極海会議 開催実績

平成２２年度

第１回 日本北極海会議 —国際法秩序、海洋ガバナンス—

開催日：平成 22 年 7 月 8 日（木）

第２回 日本北極海会議 —航路・造船—

開催日：平成 22 年 10 月 14 日（木）

第３回 国際シンポジウム —北極海における資源開発—

開催日：平成 22 年 12 月 14 日（火）

平成２３年度

第１回 日本北極海会議 —北極海と地球環境問題及び我が国周辺海域との関わり—

開催日：平成 23 年 7 月 26 日（火）

第２回 日本北極海会議 —北極海域の安全保障問題に係る沿岸諸国と我が国との関わり—

開催日：平成 23 年 9 月 15 日（木）

第３回 日本北極海会議 —北極海通航航路啓開後の東アジア圏の国際物流—

開催日：平成 23 年 11 月 1 日（火）

第４回 日本北極海会議 —日本北極会議報告書(案)と政策提言(案)について—

開催日：平成 24 年 3 月 2 日（金）

資料－２ 北極圏の気候

北極圏では、終日太陽が沈むことのない白夜（極昼）と太陽を望むことのない極夜がある。北極圏での白夜と極夜とでは光の屈折の影響でその日数は同数とはならない。また、夏至の頃の日当たりの日射量は、赤道近辺の日射量を上回るが、夏期の北極域に特有な雲や霧の存在と雪氷の大きな反射量のため、気温の上昇はさして起こらない。北極海の海面気温の最高最低値はそれぞれ夏至及び冬至から1ヶ月程遅れて現れる。その高低差は熱容量の大きな海水の存在により30度程度である。陸域、とりわけシベリア側では最低気温が零下40度を下回る低温域がある。多年氷が広く存在する海域では、海氷の融解潜熱のため海水面温度は0度付近に保たれる。熱伝導率が低く反射率の高い海氷（冠雪の影響を含む）は、海洋にあって大気・海洋間の熱移動・交換に大きな影響を与える。海氷域の中に発生する海水面、運河のようなリード、湖のようなポリニアの様態も重要である。また海氷生成過程では、ブラインと呼ばれる高濃度塩水を排出し、海の大対流混合を発生させる。活発な海氷生成により生ずる高濃度海水は周囲の海水と混合しつつ高濃度低層水を形成し、海洋深層大循環を駆動する。北極域における海氷生成は、大循環は長い時定数をもって地球全般の気候に影響を及ぼす。

地球は太陽からのエネルギーを日射（短波放射）として受け熱せられ、地球は温度に応じた赤外線（長波放射）を発して冷却する。このバランスが地球の大まかな気候を支配している。冠雪海氷のある北極海や雪面に覆われる南極では、短波エネルギーについて変わった現象が見られる。雲層と冠雪海氷面間で放射・反射が繰り返される多重反射が起こり、波長の短い可視光線で顕著となる。反射率、アルベードは地表面（反射面）及び入射光の性質に依存するため簡単ではない。冠雪の氷粒子径や含有ダストによってもその波長依存性が異なる。北極海の汚染はシベリア大河から流入するものに加え、北半球に発達した産業圏からの汚染物質は、流入海水の他、北極域気団がやや閉鎖的性状を有することと降水現象があまり活発ではない季節があることからエアロゾル（大気中に浮かぶ液体または固体の微粒子）となって飛来する。その挙動と気候への影響はエアロゾル粒径に大きく依存する。エアロゾルは日射を散乱させ地表面を冷却する効果がある。季節変化も著しく、春先に現れる濃密なエアロゾルは北極海上空を飛行するパイロットによって1950年代から知られ、北極ヘイズと名付けられている。夏期には降水量が増加し、雨水による除去作用のため北極ヘイズは姿を消す。エアロゾルは雲核、凝結核としても作用することも手伝って、北極域、とりわけ各地域的なエアロゾルの効果を定量的に見積もることは至難である。

水蒸気の輸送と収支の様態を把握しておくことも重要である。大気中の飽和水蒸気量は温度に著しく依存することから可降水量（地表から上空までの空間に存在する水蒸気が全て雨となって降るとした水量）は、気温の低下に伴って急速に減少する。北極域の可降水量は5.5~7.5mmであ

り、南極に比較すればかなりの量と言える。この水蒸気がどの方向からどこへ流れているのかを示すものが水蒸気フラックスである。北緯 70 度圏を境界とする年平均水蒸気フラックスは西経約 70 度から 130 度のカナダ多島海北縁を除き、極向きであり、可降水量の多くなる夏期に極向きの水蒸気フラックスも大きくなっている。

極低気圧（地上風速が 17 メートル毎秒以上：Polar Low）は、極めて強力な低気圧であり、極気団と温帯気団の境界である極前線の極側に冬期に急速に発達して現れる。北極海沿岸地方の町村に時として多くの被害を齎したり、英国北部に豪雪を降らせたりすることで知られているが、航行船舶への影響があり、その様態を把握しておく必要がある。極域成層圏では、極渦や急激な成層圏の昇温、極域成層圏での強い西風など極特有の現象が見られる。

資料－3 地球温暖化による北極海への影響

(1) 北極海の海氷衰退

北極圏における地球温暖化の影響については、IPCC 第3次報告書 TAR でも詳細に述べられているが、その第4次報告書 AR4(2007年)では、人為起因の影響について TAR より大きく踏み込んだ予測が試みられている。北極圏自然に関わる事項については、第一作業部会の「政策決定者向け要約」に詳述されている。これによると、北極域の温度上昇は、その他の地域の約2倍の速さで進むことが予想されており、かなりの不確かさがあることを念頭にいたうえで、現時点での合意された科学的な見解では、2030年代には夏の北極海からほとんど海氷が消える可能性が指摘されている。

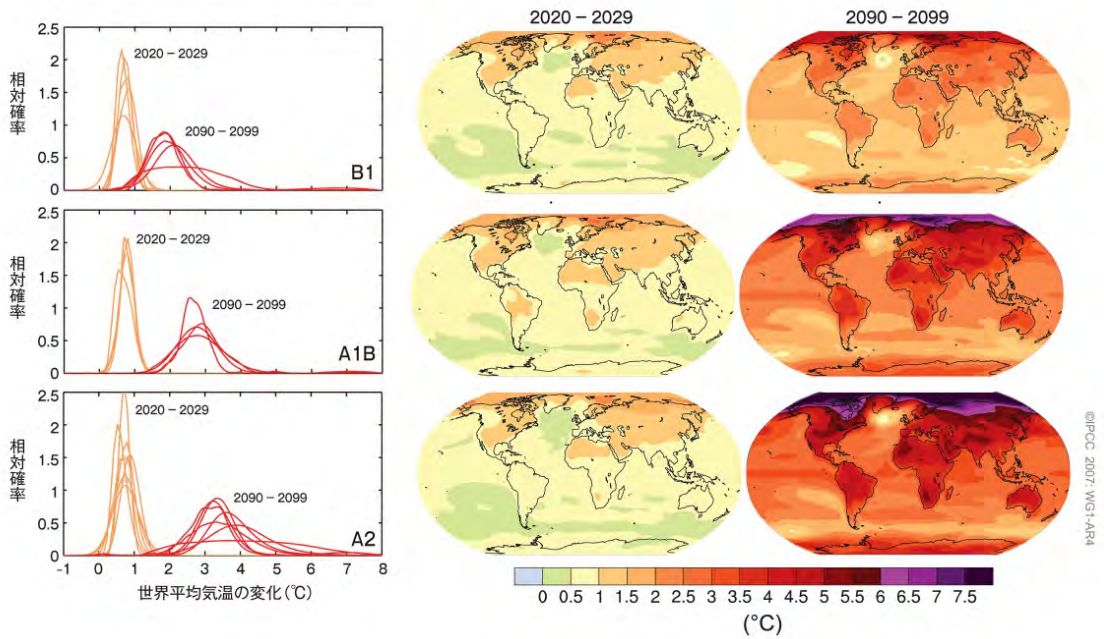


図1 地球の気温上昇予測（北極圏で顕著）（IPCC AR4）

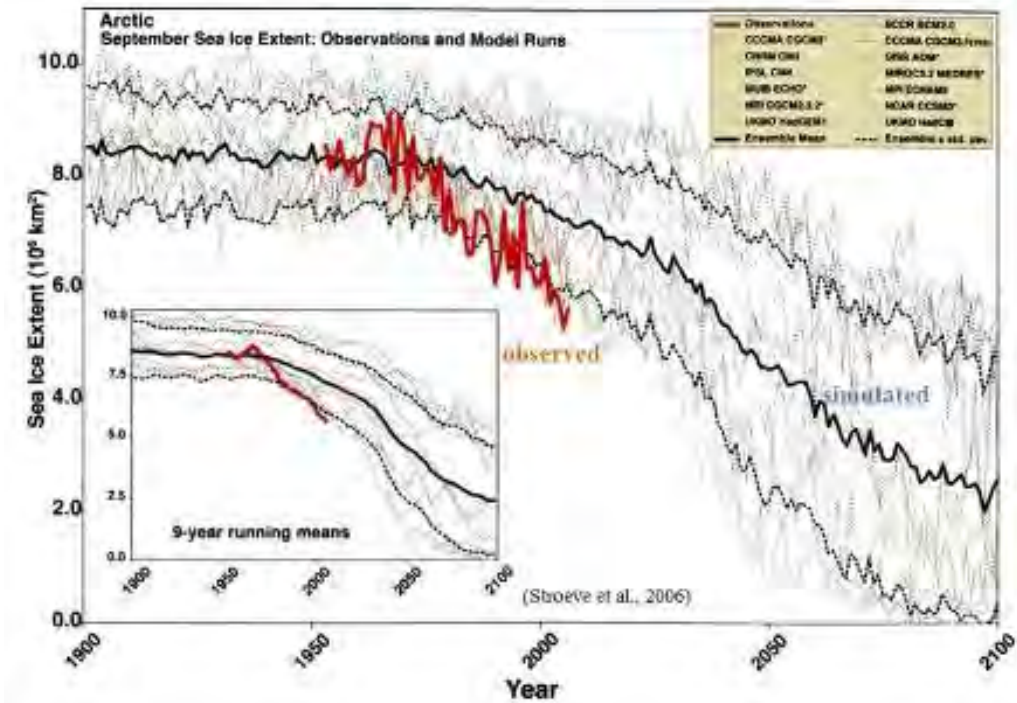


図2 北極海夏季海氷面積予測 (IPCC AR4)

(2) 海水酸性化

大気中の CO₂ は表層の海水に溶解し、pH を下げる。ただし、海水の酸性化は、硼酸や亜硫酸ガスの影響もあり、CO₂ の影響を分離して評価することは難しい。

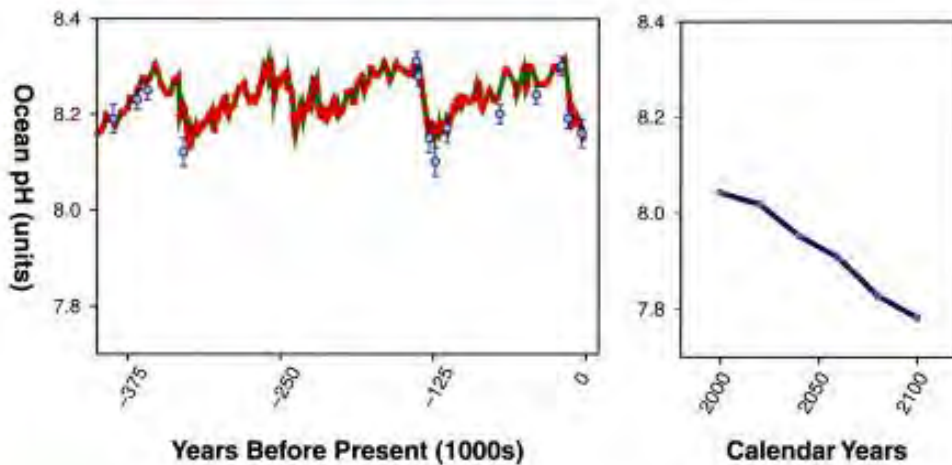


図3 海水の酸性化 (US National Research Council)

上図から少なくとも産業革命が起こる約 300 年前までは海水の pH はほぼ一定の変動を繰り返してきたことが分かる。左図は近年の pH の変化であるが、このような急激な pH の低下は過去のないものである。また図 4 は、アルカリ度は不変として海洋表層水中の平衡 pH と大気中の CO₂

濃度の関係を求めた計算値と北大西洋における実測値を海水温との関係で見たものであるが、産業革命以前の値と1992年時とでは明確な差異がある。100年後の予想CO₂濃度を750ppmと想定すれば、単純計算では海水pHは7.8まで下がることになるが、海水へのCO₂の溶解、大気中への放出過程や硫化ジメチルなどの微量気体の影響はまだ十分解明されていないことから断定的な結論は導けない。

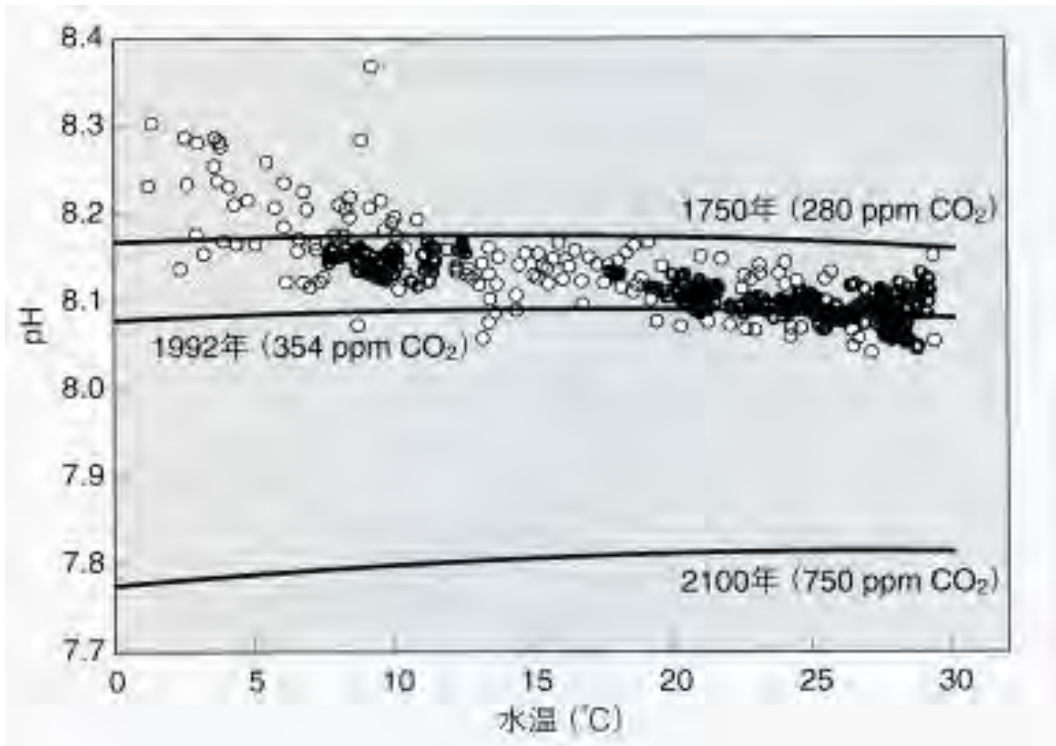


図4 海水pHの変化(Wallace)

北極海での海水酸性化問題は、先ず北極海と言う海域規模で扱うことは適当ではなく、冬季の海氷の存在と降雪量との相反する影響や、フラム海峡、ベーリング海峡等から流入する海水のpHの影響等、今後の研究に待たねばならないところが多い。急激な海氷減少が進行する北極海は、通常の海洋酸性化の過程に加えて、海氷融解水の増加による希釈効果が加わることで、世界で最も早く炭酸カルシウムが溶けやすい海域となったことが観測から明らかになっており¹、生態系への影響が危惧されている。これも温暖化に伴って北極海に現れた環境変化の一端である。今後の進行及び他海域への影響を注視する必要がある。

¹ 独立行政法人海洋研究開発機構およびカナダ漁業海洋省海洋科学研究所：“北極海が炭酸カルシウムの殻を持つ海洋生物にとって住みにくい海になっていることを初めて発見～海洋酸性化と海氷融解の二重の影響～”、JAMSTEC プレスリリース、http://www.jamstec.go.jp/j/about/press_release/20091120/、2009.11.20.

資料-4 北極海沿岸の主要居住地点

都市・居住地	場 所	概 要
トロムソ	スカンジナビア半島北部、Arctic Circle の約 300km 内側。	ノルウェー7番目の人口(68,000人)、北大西洋海流のおかげで比較的温暖。
キルケネス	スカンジナビア半島北端、Arctic Circle の約 400km 内側。	人口 3,300 人。ロシア、フィンランドと接する。バレンツ海開発の基地機能に注目。
ムルマンスク	コラ半島北岸、ノルウェー、フィンランドと国境を接する。	人口 30.7 万人。冶金、発電、漁業が主要産業。不凍港を有し、原子力砕氷船の基地となっている。
アルハンゲルスク	北ドヴィナ川が白海に注ぐ河口のそばに位置する。	人口 34.9 万人。中世ロシアの主要港。造船が主要産業。原子力潜水艦や石油掘削リグ等も建造する。
ドゥディンカ	エニセイ川河口から約 320km 上流。	人口 2.2 万人。ニッケル等の非鉄金属・石炭産地であるノリルスクの輸送拠点港。
ボルクタ	N67.5°、コミ共和国のボルクタ川下流沿いに位置する。	人口 7 万人。かつてはペチョラ炭田の主要産地。
ノリルスク	ドゥディンカの東約 80km に位置する。	人口 17.5 万人。MMC Norilsk Nickel 社の拠点。ニッケル・銅・プラチナ・石炭などを生産。環境汚染問題が深刻。
ティクシ	ラプテフ海沿岸、レナ川河口に位置する。	サハ共和国の沿岸拠点、人口 5 千人。冷戦時代はラプテフ海の軍事拠点。
チョクルダフ	東シベリア海西部、インジグルカ川下流。N70° 37' に位置。	人口 2,200 人。
チェルスキー	東シベリア海東部、コリマ川河口。	人口 3,200 人。
ペベク	東シベリア海東部	人口 4,100 人。北極海航路東側の拠点港湾。1940-50 年代はウラン産地、近年は金鉱開発。
コツビュー	アラスカ北東岸、コツビュー湾	人口 3,000 人。
バロー	アラスカ州、米国最北端の街。	人口 4,200 人。ノーススロープ最大の街。道路は限定的、交通は空路主体。
イヌヴィク	マッケンジーデルタの東チャネル、北極海沿岸から約 100km	3,500 人。高速道路が通じている。夏期は河川舟運の基地。
タクトヤクツク	イヌヴィクの北、ボーフォート海沿岸	800 人。冬の道路の起点。

資料-5 2011年の北極海航路運航記録

船名	航行記録	貨物	砕氷船
PERSEVERANCE 船主：NEPTUNE MARITIME PTE LTD 運航：TRANSPETROL MARITIME SERVICES	6/29 ムルマンスク出港、 7/25 Ningbo 到着	ガスコンデン セー ト 59,981ton	Yamal Taymir
STI HERITAGE 船主：STI Heritage Shipping Company Limited 運航：SCORPIO Ship Management S.A.M.	7/19 ムルマンスク出港、8/16 マブタブート (タイ) 到着	ガスコンデン セー ト 60,944 ton	Vaigachs Taymir
MARILEE 船主：LR ICE SHIPPING SIX LTD 運航：C/O MARINVEST SHIPPING AB	8/02 ムルマンスク出港、8/30 中国 Hangchow 到着	ガスコンデン セー ト 60,098 ton	Vaigachs Taymir
"Vladimir Tikhonov" 船主：Совкомфлот, Bassett Oceanway Ltd. 運航：Unicom Management Services Ltd.	Honningsvag (ノルウェー) 積込み、8/21 ムルマンスク 出港→マブタブート (タイ)	ガスコンデン セー ト 120,843 ton	
STENA POSEIDON 船主：TERRA LTD, BERMUDA 運航：NESTE OIL, フィンランド	8/30 ムルマンスク出港、→ 韓国インチョン	ガスコンデン セー ト 57,814 tons	Taymir 50 years of the Victory
PERSEVERANCE 船主：NEPTUNE MARITIME PTE LTD 運航：TRANSPETROL MARITIME SERVICES	韓国 オンサン & ヨス 積込 み、8/30 ヨス出港、→Le Havre (フランス)	ケロシン(JET A-1) 64,400 ton	" Yamal ".
STENA PALVA 船主：Lacus Ltd, Bermuda 運航：Neste Shipping Ltd, Finland	9/11 ムルマンスク出港、 →Huizhou, China	ガスコンデン セー ト 59,313 ton	50 years of the Victory
Michael Kutuzov 船主：Open Society « Murmansk marine shipping company »	7/13 ムルマンスク積込み、 8/10 中国ジンタン到着	鉄鉱石 21,700 tons (навалом)	Yamal Taymir
Dmitry Pozharsky 船主：Open Society « Murmansk marine shipping company »	7/14 ムルマンスク積込み、 8/10 中国ジンタン到着	鉄鉱石 21,750 tons (навалом)	Yamal Taymir
SANKO ODYSSEY ² 船主：ODYSSEY BULKSHIP LIMITED 運行：NORDIC BULK CARRIERS A/S	8/31 ムルマンスク出港、→ 寧波 Beilun (China)	鉄鉱石 66,344 tons	Taymir 50 years of the Victory
Коммунары Nikolaev 船主：LLC " Дальрифер "	ペトロパ ^o プロフスカムチャツキー出港、 8/4 ベーリング海峡通過、 →サンクトペテルスブルグ	冷凍水産加工 品 4,700 ton	Taymir
The captain the Spinner 船主：LLC " Дальрифер "	ウラジオストク出港、8/14 ベーリング海峡通過、→サン クトペテルスブルグ ^o	冷凍水産加工 品 4,700 ton	Taymir
Рейнфрост 船主：Freeport Shipping S. A.	ペトロパ ^o プロフスカムチャツキー出港、 8/28 ベーリング海峡通過、 →サンクトペテルスブルグ ^o	冷凍魚 7,000 ton	Taymir
Nadezhda's coast 船主：JOINT-STOCK COMPANY " РИМСКО	ペトロパ ^o プロフスカムチャツキー出港、 8/30 ベーリング海峡通過→ サンクトペテルスブルグ ^o	冷凍水産加工 品 8,273 ton	
the Pioneer of Moldova 船主：Northern marine shipping company	8/19 ホルムスク到着	大型機械 545 tons	
MARIANN 船主：LR ICE SHIPPING NINE LTD 運航：MARINVEST SHIPPING AB	9/20 ムルマンスク出港、 10/21 ウルサン (韓国)	ガスコンデン セー ト 61,259 ton	Yamal
PERSEVERANCE 船主：NEPTUNE MARITIME PTE LTD 運航：TRANSPETROL MARITIME SERVICES	11/18 ベーリング海峡通過、 12/9 シンガポール	ガスコンデン セー ト 60,000 ton	

² 2010年 大島造船所建造、パナマックスバルカー、ICE-1A、ロシア Ice Certificate 取得。船主：Sanko Steamship、運航：Sanko Shipmanagement

資料-6 氷海調査船の概要

	しらせ	Polarstern	CCGS Amundsen	CCGS Louis St.S-Laurent	Araon	Xuelong
就役	2009	1982	1979	1969	2009	
船級			Arctic class3	Class PC 1		class A2
全長(m)	138	118	98.33	119.8	109.5	167.0
幅(m)	28	25	19.51	24.38	19.0	22.6
深さ(m)	15.9	13.6		(16.3)	9.9	
喫水(m)	9.2	最大 11.2	7.18	9.91		9.0
機関	30,000PS	14,000kW	11,155kW	20,142kW	10,000kW	
排水量(t)	12,500	17,300	5,911	11,441	6,950	21,250
軽貨排水量(t)		11,904				
最大速度(km)	19.5	16	16.5	16	12	17.9
乗員	乗員 179 名、隊員 80 名	最大 44 名	最大 83 名、クルー 30-40 名		最大 85 名、クルー 25 名。	
砕氷能力	氷厚 1.5m 中を 3kn にて連続砕氷	氷厚 1.5m 中を 5kn にて連続砕氷				氷厚 1.2 m 中を 2kn にて連続砕氷
備考	デッキクレーン ×4、ヘリ (CH-101) ×2 機搭載可能		デッキクレーン ×4、ヘリデッキ、A フレーム ×2.	ヘリ (MBB Bo 105) 2 機搭載。		

資料-7 先住民問題

北極問題において、欧米においては頻繁に論議が交わされる問題の中に日本では殆ど論じられることのない課題が一つある。先住民権の問題である。日本においても北方民族であるアイヌ民族の先住民権問題について、本来多くの論議があって然るべきと考えられるが、大型書店の書棚を眺めてみると、日本における多くの研究対象は南方あるいは中国の先住民であって北方民族ではない。北方民族研究はその多くは大戦前に満州鉄道関係者によって行われ、戦後はしばらくしてから幾つかの大学で研究が再開されている。

前段では、世界の先住民問題について概略を説明する。

一方で、北極圏の先住民問題については、あくまでも北極圏の先住民問題の基本を整理するとの観点から、比較的情報が整理され入手しやすい北米先住民、特に2010年、「イヌイト年」(Year of the Inuit)を祝したカナダの先住民について重点的に調査しその概要を整理した。

① 世界の先住民

地球上には、言語・文化の相違や地理的な孤立あるいは社会的・集落的な閉鎖によって区別することができる個別の先住民族³が5,000程度暮らしている。オーストラリアのAboriginesやInuitのように民族が多数の異なるサブ・グループから構成されている例もあり、またその中で個別の民族を主張するものもあるため、正確な民族数を定義することには余り意味がない。

先住民人口数値については、情報提供国家の国政・政情不安定による政府統計の信頼性の欠如や、先住民族の自主的な概数提示に基づくものである場合も少なくなく、概数に過ぎない。15年程前のデータでは、総人口の4%にあたる凡そ2.5億人の先住民が70ヶ国以上の各国で暮らしている。総先住民人口は漸減しつつあるもの増加傾向にあるものと様々である。しかし、そもそも先住民人口調査の不正確さは未だに解消されていないことから、世界的にも地域的にもその正確な実態が十分把握されているとは言い難い。

世界の先住民の地域区分は、その内容と共に徐々に合理的なものとなりつつあるが、現況と過去の記録・資料との比較を必要とする研究においては、整合性を欠く資料を対象としなければならず、極めて困難であり研究結果への異論も多い。

先住民はその殆どが少数民族である。約15年前には、スウェーデン、ブラジルでは先住民比率は0.1%以下、米国では0.5%以下であるが、グリーンランドでは約90%、ペルーでは約40%に達している。ただし、総人口の少ないグリーンランドでは、資源開発に伴い西欧人の進出により実質先住民比率は既に90%を大きく割っている。

先住民族の呼称については、総称である原住民(aborigine)が侮蔑的印象を与えることから先住民(indigenous people)になり、米国、カナダなどの地域では最初の民(first people)へと変わり、個別の先住民呼称もエスキモー(Eskimo)からイヌイト(Inuit)へ、あるいはサミ(Sami)あるいはサーミ(Saami)、からサンピ(Sámpi)へと先住民族自らの意向に沿った呼称へと代りつつあるが、呼称に混乱がある研究論文も少なくない。

⁴先住民の殆どは過疎地に暮らすことから、一旦資源開発やそのための集落・輸送手段等のインフラ整備が行われると、先住民比率は激減する場合が大半を占めると共に、先住民固有の伝統的生活様式、文化が失われ、同時に貴重な記録・記憶が消滅して行く。

過去の幾多の戦争を経て、その都度画定される国境は先住民社会を幾重にも分断してきた。現在は、Inuitはカナダ、グリーンランド、米国(アラスカ)、ロシアに、Sámpiはノルウェー、スウェーデン、ロシアに分断され、西アフリカのFulaniは8ヶ国に、Papuanはインドネシア

³ 先住民を含め「民族」の定義は複雑かつ至難であり異論も多々ある。

⁴ このため本稿では先住民族名は原則として英語表記とした。

及びパプア・ニューギニアに分かれて暮らす。

1975年の世界先住民族会議(World Council of Indigenous Peoples: WCIP)では、先住民の暮らしが第一世界(高度工業化社会)、第二世界(社会主義圏)、第三世界(発展途上国)とは異なることから、第四世界に属するものと定義した。第四世界の特質は、第一、第二、第三世界では、「土地は人のもの」と考えるのに対して、第四世界では、「人は土地のもの」と考える点にある点に、人間観の大きな相違がある。この会議の席上において先住民問題に取り組んできた Gorge Manuel は、“「第四世界」とは、その国の先住の人々の子孫でありながら、今日では自らの領土と資産の一部、あるいはその全てを剥奪された先住民族に対して与えられた呼称である。第四世界の民族は、自らが属する近代国家に対する影響力を全く行使できないか、行使できたとしても極めて限定的である。”と述べ、改善へ向けての国際的、地域的な取り組みが急務であると主張している。

生活様式によって先住民を大別すれば下記のようなになる。

- (1) 狩猟民、畏猟民、採集民、漁民
 - 定住型
 - 移動型
- (2) 牧畜民
 - 定住型
 - 移動型
- (3) 移動農耕民
- (4) 農業民
- (5) 同化民：隣接都市圏への市民化及び隣接経済機構に組み込まれたもの
- (6) 国家福祉依存民：主たる生活の基盤が同化国家の国家福祉によるもの

近年の資源開発や自然環境の変化は、伝統的な生活を営むことが困難となった先住民の多くの生活様式を(5)及び(6)に移さざるを得ない状況に追い込んでいる。

先住民社会が抱える問題及び葛藤の主たるものを下記に示す。

- (1) 伝統的文化の消滅
- (2) 人種差別、人権侵害、迫害、奴隷化
- (3) 先住民領地の侵害
- (4) 植民地化と同化
- (5) 祭祀継承の不安：宣教師問題
- (6) 自立力・結集力の脆弱性
- (7) アルコール、麻薬依存
- (8) 生活環境の悪化(水質・土壌汚染)
 - 森林伐採、河川流域の変化：ダム工事、資源開発及び輸送インフラ整備、鉱工業に起因する汚染、兵器実験(核実験)・戦闘訓練
- (9) 越境汚染大気
- (10) 教育問題：寄宿舎制度の弊害
- (11) 医療問題・健康不安
- (12) 収入
- (13) 兵役
- (14) 所属国の外交政策・国益保護のための国策余波

世界の各地においてそれぞれ重要な問題は異なるが、資源開発を巡る問題を抱える先住民が多い。

② 先住民運動

②-1 独自の動き

開発による森林面積の減少は狩猟民に獲物の激減をもたらす。また北極域における海氷衰退は、罾、槍や弓矢による伝統的な手法での狩猟を至難にさせている。これらはいずれも先住民に銃器をもたらす大きな要因となった。先住民社会における銃器の普及は正に爆発的であった。それに伴い食糧、衣料、銃器及びその消耗品調達のために、隣接する諸民族から完全に孤立して暮らす先住民は皆無に近い状況となっている。

一方で異民族あるいは先住民間の交流と交易は、次第に民族としての自我を目覚めさせ、自らの社会的、経済的、政治的主張の意義の認識を深めさせた。特に電気を利用する先住民では、彼我の差異をいち早く認識し、草の根的・組織的な住民運動を始めた。世界には、小さな集落会議のレベルのものから、独自の教育や税制、さらには軍事力まで保持してほぼ完全な独立を実現しているものまで、何千と言う組織が作られている。近年、これらの組織的活動は活発であり、組織自体の変化、変貌が激しく、かつ組織の大型化が見られる。なお、前述の WCIP は、共通のプログラムを囲んで一体化への道を模索しようと世界の先住民族に呼び掛け設立された会議である。

②-2 国連等の対応

国連組織内での活動も盛んであり、劣悪な生活環境に置かれている先住民のため、一般的な人種差別撤廃と人権確立のための措置が必要であるとして、国連総会において、1965年に人種差別撤廃条約を、また1966年には国際人権規約を採択している。またリオの Agenda 21 (1992)、北極8ヶ国による1993年の Nuuk 宣言⁵にも先住民権保護の件がある。EU 関連では、Council Europe が1995年、先住民の人権に関わる声明を出している。

従来はそれぞれの地域、国家において個々に保護方策が論じられていたが、1980年代に至って本格的に国連の場で、初めて先住民族に特定した問題が取り上げられている。国連経済社会理事会(ECOSOC : United Nations Economic and Social Council)は、1982年、先住民の差別問題に関する調査報告書⁶を受け、先住民保護のための人権基準策定を目的とする国連先住民作業部会(WGIP)を1982年に発足させた。1992年には国連総会 Resolution 47/135 によって先住民権保護を謳っている。

同時に国連は、先住民族の権利宣言の策定を1985年に着手したものの、その道のりは困難を極めた。様々な議論を重ねて1993年に草案を脱稿、直ちに少数者の差別防止および保護に関する国連人権小委員会に提出され、小委員会は翌年この草案を承認し国連人権委員会に諮られた。人権委員会は新たに作業部会を設けて宣言草案の基本理念・概念及び条項の調査・検討を行ったが、資源開発に関わる土地所有権利問題等で紛糾し、ようやく2007年に「先住民族の権利に関する国際連合宣言」(United Nations Declaration on the Rights of Indigenous Peoples)が国連総会において採択された。

しかし、先住民族の自決権とその所有権あるいは同等の権利を主張し得る土地に賦在する天然資源の開発、その管理など、宣言文に記載された幾つかの事項については草稿以来反論が残り、特に多数の先住民を抱える米国、カナダ、オーストラリア、ニュージーランド(旧英国植民地)は、総会前に宣言最終案に対して重大な留保を表明し、結局、決議においては反対票を投じている。しかし、それぞれの国の先住民組織から突き上げられ、2010年には国内法を優先する条件付きで賛成に変わった。これら各国の賛成の内容とは、若干異なるが日本の賛成表明内容も大差ない。

宣言(国連総会決議)は、国際法上の法的拘束力はないが、先住民(族)権利保護に関しては最も包括的なものであり、先住民族に対しては画期的な出来事であったことは間違いない。なお、

⁵ The Nuuk Declaration signed by the Eight Arctic Nations on September 16, 1993.

⁶ ホセ・マルチネス・コーボ特別報告

日本は集団的権利等に関する国の解釈（この部分は意味が分かりません）を前提として賛成票を投じたが、その背景にはアイヌ問題がある。

②-3 IWGIA (International Work Group for Indigenous Affairs)

先住民権の保護を訴える先住民及び関係組織は多数あるが、その中でも安定した基盤の上で、継続性のある諸活動を実施している IWGIA について触れておく。

IWGIA は、1968 年に起こったアマゾン先住民のジェノサイドに対して国際的な警鐘を鳴らすべく人権保護活動家及び人類学者によって設立され、先住民に関する専門家及びアドバイザーからなる国際人権保護機関(仮訳)であり、先住民の人権保護、自決権、土地所有、所有地管理、資源管理、伝統文化の継承、保護に向けて国際的な活動を行ってきた。設立の主旨は、世界各地に分散する先住民及びその保護等の活動を行う関係者間のネットワーク作りであり、ネットワークはブラジル・パラグアイから始まり、現在はほぼ全世界の先住民を網羅するものとなっている。機関所在地はデンマークの Copenhagen にある。年報(Yearbook) “The Indigenous World”の刊行及び多数の出版物を通じて、各国先住民への情報伝達開示、各政府機関及び国連への提言などを行い、生活環境の改善、先住民の諸権利の確保、自決権の獲得などを促す活動を行ってきた。重要な案件については暫時出版物を刊行して対処しているが、世界の先住民の概略は毎年春出版される年報で知ることができる。その刊行は”Yearbook xxxx”の名称で 1986 年に始まり、1993 年にタイトルを”The Indigenous World 1993-1994”に、さらに 2004 年からは”The Indigenous World xxxx”と改め報告書も 400 頁を超えることがあるなど内容も益々充実しつつある。年報刊行資金はデンマーク外務省、NORAD⁷、Sida⁸、フィンランド外務省などからであり、年次によって多少の変化がある。

③ カナダの先住民

カナダの先住民グループは原則的に言語グループによるものである。

カナダ憲法に基づく先住民の定義は「カナダ連邦の先住民とは、カナダのインディアン(Indian)⁹、イヌイット(Inuit: 単数形は Inuk)及びメティス(Métis)を言う」とある。

2006 年の国勢調査では、カナダの先住民人口は、1,172,790 人であり、カナダ総人口の 3.6% を占める。インディアン法に基づく First Nations 人口は、698,025 人であり、52 以上の民族と 60 以上の言語に分かれ、55%が居留地に、その他は居留地外や僻地に暮らしている。

歴史を遡ると、1951 年にインディアン法が公布され、先住民は「バンド(band)¹⁰」の単位で管理されることになった。当時のインディアン局作成による居留地リストに基づき各バンドに居留地を割り振った。1982 年のカナダ憲法により、バンドはより明確な政府行政単位となり、各居留地にはバンド評議会(band council)が設置され、バンド成員の選挙による首長(chief)と評議員(band councilors)がバンドに関する決定を行う。1985 年の「インディアン法」改正後は、成員資格認定についても、各バンド評議会の権利・責務となった。

インディアンは、米国インディアンと民族的な違いはない。インディアン自身には、インディアンと言う呼称は蔑称ではないと言われるが、古き時代に誤ってつけられた名称であり、インド系移民が増加する現在、英語では、インド系移民との区別が難しい事も手伝って、公的な文章等では、First Nations People が用いられる。

⁷ The Norwegian Agency for Development Cooperation; ノルウェー外務省機関

⁸ Swedish International Development Cooperation Agency; スウェーデン議会及び政府の指示を受けて、世界の貧しき人々の救済を主務とする機関、現在は Director-General の下、9つの部署から成り、職員数は約 800 名。

⁹ 民族名称は、Amerindian である。

¹⁰ 特定の居留地に住む公認されたインディアン集団と言われるが、実情は若干異なる。



図1 カナダの州及び準州

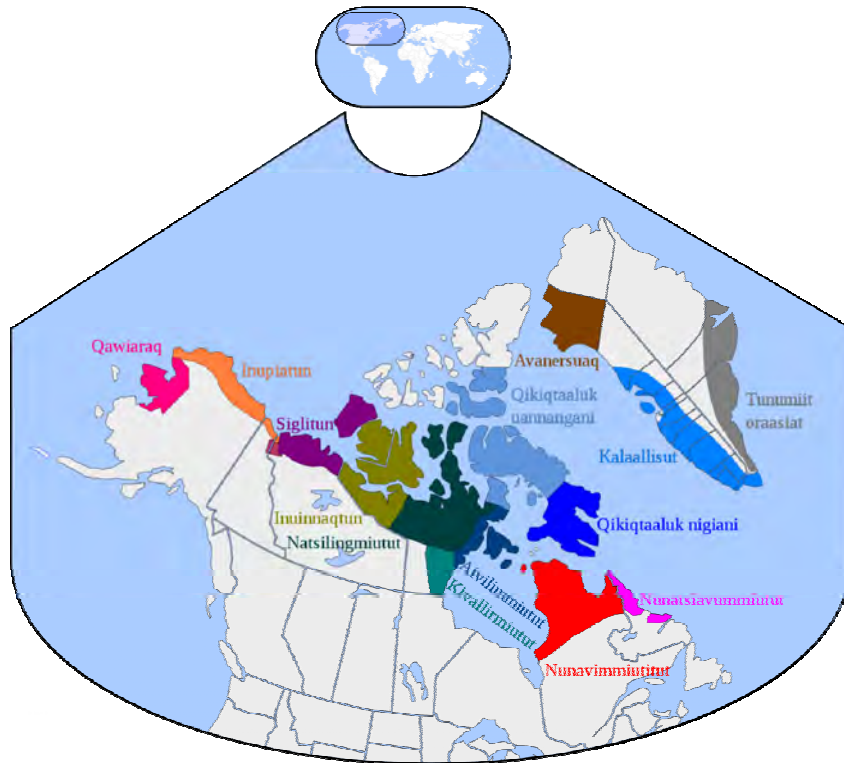


図2 カナダ先住民の分布（言語分類）

イヌイットは、エスキモーと言われてきた民族で、カナダの他、アラスカ、グリーンランド、シベリア北極圏に亘って広く分布している。カナダのイヌイットは地域的グループ名があるが、言語上はインディアン程の差異はなく、イヌイット語(inuktiut)が話される。方言は多いが相互に理解し得る程度である。

メティスはカナダ独特の民族であり、カナダ開拓の過程で白人とインディアンの混血によって生じた民族であり、メイティとも呼ばれる。主として平原地方に暮らす民族であり、既に独特の文化と歴史を持つことからカナダ連邦構成先住民の一民族として上げられたものである。従って、現在の白人とインディアンとの混血として出生してもメティスではない。以前は **half-breed** とも呼ばれることがあったが、これは蔑称である。10年程前のデータでは、マニトバ州のマニトバ湖東岸の町 **St. Laurent** では、人口 1,100 人の 70~80%がメティスであった。メティスは、**Red River jig** と呼ばれる独特の激しい踊りで知られている。なお 2006 年の国勢調査では、その人口は 389,780 人であった。

先住民の地域区分・グループについては様々な説があるが、カナダは、そのことが公的な問題とならない限り、自説を主張することには寛容である。

The Indigenous World 2011¹¹の区分によれば、カナダの先住民は、

・ Inuit Regions of Canada

・ North America – Canada

に分けて論じられる。これは IWGIA の年報であり、記載内容は当該年度の諸活動、出来事に重点が置かれる。本稿では Indigenous Regions of Canada についてのみ言及する。

③-1 Inuit Regions of Canada

カナダにおける Inuit 人口は 5,500 であり、その内 4.3%を Aborigines が占める。先住民は 4 つの Land Claims(土地権益請求)¹²域 (Nunatsiavut(Labrador)、Nunavik(Quebec)、Nunavut、Inuvialuit Settlement Region 及び Northwest Territories) に 53 の北極圏コミュニティに分かれて暮らしている。

Labrador Inuit の従前の代表である Labrador Inuit Association は、2005 年、72,500km²の権益地を確定した。2006 年には先住民政府である Nunatsiavut 政府が設立されている。

Nunavut は 1993 年に 200 万 km²の権益地を確定している。Nunavut 政府は 1999 年に全ての Nunavut を代表するものとして設立され、Nunavut Tunngavik Incorporated (NTI)が土地権益協定に基づく権益を行使する機関となっている。

Nunavik の土地権益は 1975 年の James Bay and Northern Quebec 協定により確定し、その面積は 550,000km²であり、ケベック州面積の 1/3 に相当する。Makivik Corporation が協定に基づく権益行使を所管する機関である。Nunavik は現在、自治政府設立に向けて活動中である。

Inuvialuit の権益地は、1984 年に調印され、Northwest Territories にあるがその面積は 91,000km²である。Inuvialuit Regional Corporation(IRC)が権益行使機関である。Inuvialuit も自治政府設立に向けて行動中である。

カナダの Inuit は、2010 年を“Year of the Inuit”と讃えるが、これは 2009 年 11 月カナダ下院の声明に基づくものであり、Vancouver での冬季オリンピック開催に合わせ、上記 4 つのカナダ先住民地域の存在がアピールされ、先住民の伝統的なアイコン、

¹¹ The Indigenous World 2011, International Work Group for Indigenous Affairs, Copenhagen, Denmark, May 2011.

¹² 英語での land title (土地権原) が適切かもしれないが、むしろ縄張りに近い。これは土地本来の所有者の権利主張を意味するものであるが、先住民側は、「この権利は主権国家に与えられる全ての権利を伴う独特な文化として認められるべき」と主張していることから、カナダの自治政府が主権国家と同等の性格をもつのかどうかには未だ明確な判断がない。



図3 カナダの先住民主要住居地

Inukshuk が競技会場に飾られて独特の雰囲気醸し出し、カナダ Inuit の存在感を競技者、参加者に印象付けた。Vancouver オリンピック開催に併せ、首都 Ottawa では、カナダ先住民機関である Inuit Tapiriit Kanatami(ITK)が、“A Taste of the Arctic”と題するイベントを National Gallery of Canada で開催し、Inuit の伝統的な食品、踊り、衣装、アザラシの毛皮を使用した数々のファッションなど展示して、政治、経済界の要人に直接的なインパクトを与えた。

Inuit の伝統的生活を守る動きも活発である。2009年8月 EU のアザラシ毛皮輸入禁止法に対しては、2010年1月 EU 議会を相手取り訴訟を起こしている。EU は、アザラシ毛皮に関しては、1980年代に加工禁止措置を採っているが、Inuit のアザラシ狩猟と加工品を例外措置とした経緯があり、今回も同様の措置を念頭に置いたものと言える。一つの禁止は、全ての禁止に繋がるというのが Inuit の考えである。原告主体は ITK であるが、原告団とも言うべき ITK には Greenland, Canadian Arctic, Newfoundland, Quebec の個人及び諸組織が含まれている。このような背景もあって、Inuit は non Arctic States であるドイツ、フランス、英国、イタリアの主導下にある EU の Arctic Council 入りを拒否している。

Inuit は白熊についても独自の見解を表明している。2010年3月、Qatar の Doha で開催されたワシントン条約会議において、米国が白熊の扱いを絶滅危惧が高まっていることを理由に付属書¹³II から I に移す提案をしたが、Inuit の反対提議により否決された。反対理由としては、白熊に関する禁止条項は本来国際間の白熊輸出入に限定されていること、カナダ Inuit コミュニティでライセンス制度の下に行われる白熊狩りは Inuit 経済の上で重要な収入源であること、

¹³ 「絶滅のおそれがある野生動植物の種の国際取引に関する条約(CITES)」; 1973.3.3 採択、1975.7.1 発効。付属書 I では、リスト上の種の商業目的のための国際取引が全面的に禁止。付属書 II では、絶滅危惧の恐れは高くはないが、リスト上の種の存続を脅かすような利用を禁止。

さらに米国を始め海外から訪れるハンターは、本条項により狩猟にて得た白熊の毛皮を持ち帰ることができないことから、米国提案は白熊保護についての実質上の効果はなく、単に Inuit の伝統的狩猟生活の継続を阻止するものであり、到底承伏し難いとの主張であった。

2010年6月、Greenland の Nuuk で Inuit Circumpolar Council(ICC)総会が開かれた。この会議には Inuit 代表団を率いて ITK 会長 Mary Simon が出席し、資源開発による環境汚染の防止や木材伐採による森林の生態系の保護を謳った Nuuk Declaration を採択に尽力した。この宣言には、オフショアの石油掘削及びウランウム鉱山開発が予想されることから、各地 Inuit 代表による資源開発サミット開催が盛り込まれている。

カナダは豊富な鉱物資源に恵まれ、世界の主要鉱物資源国トップテンに入る。天然ガス、原油、オイルサンド、石炭、ダイヤモンドが世界ランキングの高位にある。金属資源では、世界第一位のウラン鉱、カリ塩鉱を始め、硫黄、鉄鉱、銀鉱、タングステン鉱、ニッケル鉱、亜鉛鉱、コバルト鉱、鉛鉱などがある。これらの資源開発の手は、採掘、生産環境の芳しくない Inuit 地域へと北上傾向にある。Nuuk 宣言における Summit 会議設置は、加速する資源市場の動向に配慮したものである。

さらに、地球温暖化の影響は北極域に顕著に見られることは周知のことであるが、Inuit Nunangat¹⁴全般において地球温暖化の影響は深刻であり、海岸侵食、永久凍土融解池の増加、生態系変化による伝統的狩猟手法、漁獲手法の無能化、各種インフラの損傷などが既に見られる。

③-2 Inuit の自治権

自治権・自治政府についての経緯は複雑である。

自治権要求の前には土地権益請求(Land Claim)の問題を解決しておかなければならない。

1960年代に入ると先住民の Land Claim は盛んになり、このため、連邦政府は1969年、「インディアン政策に関する白書」(White Paper on Indian Policy)を発表した。この白書では、インディアンとの人種的差別を廃し、一般カナダ人と同等とすることとし、同時に「インディアン法」とインディアン省を廃止すると言うものであった。これは先住民対策において西欧社会が誤り易い事柄の一つであり、先住民インディアンのアイデンティティを無視したことになる点を見逃している。アルバータ州の先住民首長会は、この白書反対の見解を表明し、インディアンは単なるカナダ国民ではなく、特別な権利を保有する、言わば「市民プラス」¹⁵、つまりカナダ人の言う市民以上の資格者であるとした。

1983年上院に設置された「先住民の自治政府に関する委員会」で、全国規模の聞き取り調査後、委員会は、インディアンに自治政府の権利を認めるべきとの報告書を提出したが政府は否認した。また、1984年から1987年に亘って、州首相会議において自治政府に関する先住民権を認める憲法条項についての検討が行われたものの合意には至らなかった。自治政府の案件では、self-governance と共に self-determination (自決権) が合わせ議論される。自決権はフランス革命以来の用語であるが、カナダでは、先住民自らが政治的社会的未来を決定し、文化的、経済的な発展を自由に追求する権利であると解釈される。先住民のアイデンティ確立には重要な意味を持つが、その一方で先住民の本権利行使が非先住民とのコミュニケーションを阻害するのではとの危惧が囁かれている。

カナダにおける自治政府の問題は、コミュニティをどのように考えるかにもよる。

これを地方自治体とすれば、州政府は連邦政府の下にあり、その州政府の下にコミュニティがあることになるが、居留地として考えれば連邦政府の直下にあることになり、州政府との繋がりはあるとしても独特の位置に置かれると解釈される。しかし、連邦政府直轄の居留地の存在が否定されれば、このような解釈も意味を失う。

¹⁴ カナダにおける4つの Inuit 域の総称。

¹⁵ Hawthorn Report(cf. Herbert, 2009)

いずれにせよ、2007年の「先住民族の権利に関する国際連合宣言」に対するカナダ連邦政府の対応を念頭に置けば、財政の大半を資源開発に委ねてきたカナダでは、この案件の道程はかなりの厳しいものと思われる。

③-3 健康問題

大気汚染の問題は深刻である。自らが排出する汚染物質の僅かな先住民社会にとっては、典型的な越境汚染であり、他力本願とならざるを得ない。

大気汚染物質の主たるものは、浮遊粒子状物質、二酸化硫黄、二酸化窒素、炭化水素、オゾン、鉛などである。

浮遊粒子状物質は、都市地域から大量に排出されるが、微細な粒子は、鼻腔、気管、気管支、細気管支纖毛・粘膜に捉えられずに肺組織内奥にまで侵入し一次及び肺機能の弱化による二次疾病をもたらす。寒冷過酷な自然環境に暮らす人類では循環器系、特に肺の疾病は危険である。

二酸化硫黄は酸性雨の原因物質である。

二酸化窒素は、植物の生育を阻害し、酸性雨の原因物質となるが、人体への影響は呼吸器に現れる。

光化学オキシダントの主要汚染物質でもあるオゾンは、PAN(パロキシアセチルナイトレート)や各種アルデヒドと共に二次汚染物質である。オゾンは、刺激性の強い無色の気体であり、気道粘膜を刺激、咳、呼吸困難、肺機能低下を引き起こす。北域には低層オゾンが存在する地方があるが、喘息、慢性気管支炎、肺気腫患者に対してはオゾンは極めて有害かつ危険な物質となる。オゾンによる眼結膜の刺激や流涙症状は、オゾンの他 PAN の影響がある。

炭化水素は、炭素及び水素を含有する物質の総称であり、千を超す化学物質が気体、液体、固体と様々な形態で存在する。発癌性の高いベンゼン、ベンゾピレン等を除けば、大気中に存在する多くの炭化水素は健康被害を与えるものではない。しかし、炭化水素は光化学オキシダント生成過程で触媒の働きをすることから、大気汚染においては重要な物質となる。炭化水素の発生源は様々あるが、主たるものは自動車の排気ガスである。

その直接的生理作用とは別にオゾンについては深刻な問題がある。北極域におけるオゾン・ホール出現である。通常は、上空 30km にあるオゾン層によって紫外線は大部分が吸収され、地上に生存する生物には深刻な影響を与えない。紫外線は一部が生体内に吸収され、特に細胞内 DNA に障害を与えることが知られている。しかし、紫外線が全く欠如した環境では、体内のビタミン D の合成に支障が起り、くる病を発症させる。極域におけるオゾン・ホールの発現は、極域に暮らす先住民における皮膚癌等の対策や乳幼児の野外活動対策策定に真摯に取り組むべきことを促している。

その他に鉛は、現代ではアンチ・ノッキング剤としてのガソリン添加物である。鉛の有害性は広く知られ、現在は有鉛ガソリン禁止が進んでいる。鉛は植物では根系より葉を通じて吸収され、葉野菜には多くの鉛が含有されていることがある。有鉛ガソリンを禁止していない国では、野生植物を多量に摂取する先住民に対する道路建設の影響が危惧されている。

また、マイクロ波は、波長 1mm から 1m の電磁波であり、エネルギーは低く生物学的な関心は周波数 100~30,000MHz 帯のものに限定される。電離作用を持たないマイクロ波は生体に吸収されると分子振動を活発にさせ熱を発生させる。電子レンジはその作用を利用したものである。マイクロ波の短期大量照射は危険であることはよく知られているが、少量長期曝露については何らかの危険性は認識できるものの具体的な数値、限度については不詳である。米国では、体表 1cm² 当たり 10mW を安全基準としているが、それ以下の量であっても白内障、癌、染色体異常、先天異常の発症例が報告されている。静止衛星時代には無縁であった極域先住民も各国の極軌道衛星が飛び交う時代を迎えて、人工衛星搭載機器機能に不安を募らせている。

カナダ先住民の環境汚染リスク意識は、Inuit の資源開発問題に関わる行動から判断すると元々は余り高いものではなく、メキシコ湾油汚染事故以降に急速に高まったように見受けられる。

5. おわりに

先住民問題は奥が深い問題である。短期間に何らかの結論を導けるような課題ではないことが判明した。

伝統行事が特定の日のみに行われ、しかも必ずしも伝統様式に則ったものではない行事を執り行う市民社会に暮らす者には、そもそも伝統文化における祭祀の重要性を本質的に理解することは至難である。何故ならば先住民においては、祭祀は先住民そのものである。さらに、個々のいづれの行動にも神への感謝の念が伴い、それらは祭祀と共に主として口伝にて継承されてきた動態様式があり、言語、音韻、絵画、彫刻に込められた、意味を正しく理解、把握することができなければ、先住民の伝統文化について触れることはできない。宗教的背景を有する問題は、信仰という精神的分野の分析にも立ち入る必要があり、日頃宗教とは無縁に過ごし、時折手前勝手な祈りを捧げる者には不可能に近い。宗教には信者でなければ感覚的にも到底理解し得ない領域がある。

このような思念ゆえ、先住民の伝統文化問題は将来の課題とし、本稿では、カナダの先住民社会の概況を把握すること、国連等の国際社会における先住民問題意識を理解することに留めた。

カナダ西岸域周辺に暮らすカナダ先住民もあり、Vancouver 等での先住民会議開催も少なくない。彼らは日本にとっては馴染みのある、また接触の機会の最も多い先住民でもある。残念ながら、カナダは製造業において国際的地位は高くなく、総じて資源輸出、観光立国の趣が強い。従来、日本にとってカナダ木材は主要かつ重要な輸入資源の一つであったが、多くの市場関係者が今後の資源獲得戦国時代到来を予想する時代にあて、木材のみならず多種多量の資源輸入に期待している。

本稿で述べたように、カナダ資源開発の手は次第に北域へと展開しつつあり、また北極海夏季の海氷衰退をうけて、カナダ多島海の点在する諸島に賦存在する資源の開発も進みつつある。これらは、カナダ先住民 Inuit の土地である。樹木の生長速度が遅い地域である。木材資源の枯渇問題はつとに指摘されてきたが、新たな地下資源開発は多くの林木を伐採しての生産地の確保や輸送道路等の関係必須インフラ整備が行われる筈である。これはカナダ先住民の生活様式を根本的に改変させる懸念が極めて高い。同時に、開発は地球気候に深く関わる北極圏の大気・海洋および陸域間相互作用の影響を与える可能性がある。カナダ先住民本来の土地での市場原理に基づく開発暴走を食い止めなければならない。

広大な大地と豊かな資源に恵まれるカナダが、今後、先住民社会の犠牲の上にその経済を成り立たせる危惧は拭い切れない。先住民社会への十分な配慮と総合的かつ緻密な環境影響評価と地球気候への影響評価の上での開発でなければならない。

エネルギー需要は増加の一途であり、鉱物資源も需要増が継続されるものと考えられる。アマゾンの石油資源同様、北極圏の開発は慎重の上にも慎重であるべきであろう。開発が先住民の生活基盤を崩壊させるような事態をもたらせば、それはその他の地に暮らす人類社会にとっても深刻な影響を与える懸念がある。

北極海の海氷衰退は、地球の行く末に対する警鐘であるとする研究者も少なくない。同様に、北極圏に暮らす先住民社会に顕著な異変があれば、地球上に暮らす全ての人類社会への警鐘と捉えるべきであろう。

北極海通航がもたらすものが、先住民社会に対してマイナスの影響を招来するものではなく、地球環境にとってプラスのものであって欲しいと願うばかりである。

本稿はカナダ先住民問題の序論に過ぎない。自治権等の先住民権及び伝統的文化の継承に関わる具体的かつ建設的な提言は、カナダ先住民の意を体するものであり、かつ国際社会が納得し得るものでなければならない。その段階へ前進するためには、まず、カナダ先住民諸集団との対話が必須であり、今回の文献調査だけでは対応できる問題ではなく、専門家による調査により見いだされることを期待したい。

参考文献

Burger, J., The Gaia Atlas of First Peoples: A Future for the Indigenous World, Gaia Books Ltd., 1990.

Collignon, B., Knowing Places, Landscapes and Environment, CCI Press, Calgary, 2006.

Dallmann, W.K., Indigenous Peoples of the Northern Part of the Russian Federation and their Environment. Atlas and Historical/Ethnographical Background, INSROP WP.90, 1997.

Herbert, R.G, Meaningful Consultation in Canada: The Alternative to Forced Aboriginal Assimilation, CAID, 2009.

北川弘光 : A Note of North River, Knowledge Base for JANSROP

木村和男、カナダ歴史紀行、筑摩書房、1995.

Ostreng, W., INSROP Integration Book, INSROP WP.167, 1999.

Saku, J.C., Aboriginal Census Data in Canada: A Research Note, Canadian Journal of Native Studies, 19, 1999.

Stern, P., Learning to Be Smart: An Examination of the Culture of Intelligence in a Canadian Inuit Community, American Anthropologist, 101, 1999.

Stevenson, M.G., Inuit, Whales, and Cultural Persistence: Structure in Cumberland Sound and Central Inuit Social Organization, Oxford University Press, Toronto, 1997.

The Indigenous World 2009, Copenhagen, 2009.

The Indigenous World 2010, Copenhagen, 2010.

The Indigenous World 2011, Copenhagen, 2011.

Wachowich, N, Making a Living, Making a Life: Subsistence and the re-enactment of Iglulingmiut Cultural Processes, Ph.D. diss., University of British Columbia, Vancouver, 2001.

en.wikipedia.org/wiki/Inuit

<http://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%BC> (Wikipedia カナダの歴史)。

<http://www.trc.ca/websites/trcinstitution/index.php?p=4>

<http://www.canadainternational.gc.ca>

<http://www2.ohchr.org/english/bodies/hrcouncil/>

www.itk.ca/



日本北極海会議 報告書

平成24年3月発行

発行 海洋政策研究財団(財団法人シップ・アント・オーシャン財団)

〒105-0001 東京都港区虎ノ門1-15-16 海洋船舶ビル

TEL 03-3502-1828 FAX 03-3502-2033

<http://www.sof.or.jp> E-mail : info@sof.or.jp

本書の無断転載、複写、複製を禁じます。

ISBN978-4-88404-283-7