

## 第3章 商業性から見た北極海航路

植田 博・合田浩之

### 1. 北極圏の定義

北極圏の定義は一般に北緯 66 度 33 分 39 秒以北の地域を指し、この地域では冬至に太陽が昇らない極夜となり、夏至に太陽が沈まない白夜となる。その他、植生の差異に注目しての地域区分や、最も高温となる夏期の月平均気温が 10～12℃以下となる地域を北極圏と定義する場合もある。

北極圏に国土を持つ国家は 8 ヶ国。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、グリーンランド、アイスランド。

### 2. 北極海の海氷の状況

北極海では、海氷減少に代表されるような急激な環境変化が起きていて、温暖化の影響が最も顕著に表れる場所であることが広く知られるようになってきた。IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change : 気候変動に関する政府間パネル) の第 4 次報告によれば、過去 100 年間における北極の平均的溫度上昇幅は、全世界平均の約 2 倍に達する。

海氷面積は前世紀後半の平均値 (約 700 万 km<sup>2</sup>) から大きく減少、2007 年は最小の 420 万 km<sup>2</sup> を記録した。2007 年に続いて、2011 年、2008 年、2009 年、2010 年が近年のトップ 5 となっている。

<年間の最小海氷面積 (9 月頃の値) >

1979～2000 年平均 : 700 万 km<sup>2</sup>

2002 年 : 570 万 km<sup>2</sup> (80%)

2005 年 : 530 万 km<sup>2</sup> (75%)

2007 年 : 420 万 km<sup>2</sup> (60%)

2011 年 : 450 万 km<sup>2</sup> (65%)

このまま海氷が減少すると 2030～40 年には北極海の氷は無くなる計算になる。

海氷面積の減少は主に温暖化が原因とされているが、北極海が陸地の無い海という点も要因に挙げられる。太陽光の反射率は雪／氷は 85～90%、陸は 20%、海は 10% となって

おり、一度氷が無くなり海水面が出ることで温まり方が早まる。これにより氷が更に溶け、更に暖かくなることで氷が減っていく。北極、南極を比較すると、南極は陸地の上に厚い氷があり、溶けることがないため太陽光の反射率が高く、温暖化が進みにくい。

### 3. 北極圏の航路

北極圏にはロシア沿海とカナダ沿海を航行する二つの航路が存在し、前者を北東航路、後者を北西航路と呼んでいる。

北東航路は全般に大陸棚の浅海部で、水深20mを切る海域が多い。海図は混乱期の1990年代に発行されたものを元に公用海図が作成されているが、それ以降に行われた水深調査データが反映されているか否か定かではなく、情報の精度には注意が必要。これまで北東航路（Northern Sea Route）のドラフト制限は12mとされていたが、解氷が進み、数年前までは水深の浅いサニコフ海峡を航行しなけりばならなかったが、現在はノヴォシビルスク諸島北側が通航できるようになったことから、大型船舶の通航が可能となり、その結果、ノヴォシビルスク諸島サニコフ海峡航行の場合は喫水12 m以下に制限されるが、ノヴォシビルスク諸島北側が航行可能な場合は、それ以上の喫水の船舶も可能となっている（最大喫水は、海氷の状況により航行可能な水域の水深によって決定する）。

また、船幅については、30m（砕氷船の船幅）以下と規定しているが、2012年にLNG船（船幅42m）の航行実績があることから、海氷状況に鑑みて船幅数値規制は緩和されると考える。

なお、カラゲイトからベーリング海峡の間 2550 マイル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。欧州側にあるムルマンスク、アルハンゲルスクは輸出等で活発に産業活動が展開されている。

港湾名	港湾仕様
ベベク	長さ 200m、水深 4.9～6.1m 錨地： 水深 11～12.2m
チクシ	長さ 200m、水深 6.4～7.6m 錨地： 水深 6.4～7.6m
ディクソン	長さ 150m、水深 9.4m 錨地： 水深 6.4m
アルハンゲルスク	長さ 170～190m、水深 9.2m
ムルマンスク	13 バース、水深 6～12.5m

一方、北西航路はカナダ北極海に浮かぶ 1 万 9000 もの島々の間を通る多数の航路から形

成されている。この海域においては、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。その根拠は、北西航路の海域及び海氷が先住民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が、米国は、北西航路は国際海峡であり船舶は通過通行権を有すると反論している。両国は1988年に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ている。

現状は、沿岸域での産業活動が限定的であること、氷況が厳しい上に氷況変化が激しく、予測に困難が伴うこと、また、外航商船を支援できる強力な砕氷船がないことなどから、一般商船の航行は困難で商用航行の実績はなく、また、目処も立っていないことから、今回の調査対象から北西航路は除外した。

#### 4. ロシア北極海沿海航行船舶に求められる要件

北極には南極条約のような条約はなく、北極海は国連海洋法条約（UNCLOS：United Nations Convention on the Law of the Sea）が適用される。ロシア政府は、同条約234条「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恐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。」を根拠に航行船舶の安全確保を目的として、以下の規定を定めている。

##### ① Regulations for Navigation on the Seaways of the NSR

ロシア北極海沿海を航行する船舶に対する運航規定

##### ② Requirements for the Design, Equipment and Supplies of Vessels Navigating the NSR

氷海航行を行う船舶に求められる船舶の要件を定めた規定（氷海航行を行う場合に船級が求める Ice Class 同様の規定）

##### ③ Regulations for Icebreaker and Pilot Guiding of Vessels through the NSR

砕氷船のエスコート採用、免除規定つきの Ice Pilot の乗船義務規定

## 5. ロシア北極海沿海航行船舶の航行手続き

ロシア北極海沿海（Kara、Laptev、East Siberian 及び Chukchi Seas）を航行する場合、4項で述べた規定に従う必要があり、ロシア政府に対して Ice Certificate 発行申請、航行事前申請、砕氷船エスコート／水先人手配を行わなければならない。それぞれの手続き概略は以下の通り。

### （1）Ice Certificate 発行申請

申請先は、Central Marine Research and Design Institute, CNIIMF Ltd.（ロシア中央船舶海洋設計研究所、以下 CNIIMF）で、申請書類は船舶諸元、船級証書等の図面などが必要。証書有効期間は発行から10年で更新手続きを行うことで維持が可能。船体構造の改造、主機関及び主推進装置を改造した場合は、証書の再取得を行う必要がある。発行に要する時間及び費用は、2012年12月現在では、Ice Certificate 発行には約4ヶ月、費用は2万USD（発行費用）+2500USD（乗船検査費用、交通費等）とされているが、2013年1月のロシア国内法改正にともない、証書発行までの時間短縮が期待されている。

Ice Certificate 取得にあたって、実運用上北極圏航路を航行した船舶が必ずしもロシアの規定全てを満足していない場合であっても海水氷の状況によって期間を定め認められている場合があり、おおよそ船級承認の Ice Class 1A 又は 1A Super を所有していれば、申請が認められると考えられる。

なお、極圏を航行する船舶の構造要件に関するガイドラインとして、IMO（国際海事機構）が Guideline（MSC/Circ.1056 & MEPC/Circ.399）を策定し、Polar Code として回章している。IMO では当該 Code の強制化を議論しているところで、強制化が決まった後は規則の摺り合わせが必要になろう。

船級による Ice Class の規定は、No-Ice Class（氷海航行を行わない船舶）と比較すると、外板強度、主機出力、舵及び操舵装置、推進系（プロペラ、軸系）の強度向上、出力向上が求められる。Ice Class 1A 採用による No-Ice Class からの主な追加／変更事項は以下の通り。

- ・ Ice 用 Draft Mark の追加
- ・ Ice 補強部における船体外板、Frame、Stringer の強度アップ
- ・ プロペラ、軸系、減速機の強度アップ
- ・ 舵を保護するためのアイスナイフの追加
- ・ 舵取機を保護する為のラダーストッパーの追加
- ・ 最小喫水線上の Ballast Tank の凍結防止策

Ice Class 1A 採用によるコストの増加は No-Ice Class 船建造費用の 15 %程度と予想できるが、推進機関の仕様や船種によってコスト増加率は変わってくる。

## (2) 航行事前申請

申請先は、Administration of the Northern Sea Route（北極海航路局、以下 ANSR）で、主な申請事項は以下の通り。

- ① Name of ship, IMO number, flag, port of registry, shipowner (full name and full address).
- ② Gross/net tonnage.
- ③ Full displacement of the ship.
- ④ Main dimensions (length, breadth, draft), output of main engines, propeller (construction, material), speed, year of build.
- ⑤ Ice class and classification society, date of last examination.
- ⑥ Construction of bow (ice knife or bulb-bow).
- ⑦ Expected time of sailing through the NSR.
- ⑧ Presence of certificate of insurance or other financial security in respect of civil liability for environmental pollution damaged.
- ⑨ Aim of sailing (commercial voyage, tourism, scientific research, etc).
- ⑩ List of deviations from the “Requirements to the Design, Equipment and Supply of Vessels Navigating the NSR”.

(詳細は以下のウェブを参照願う。

[https://www.bimco.org/en/Operations/Ice/Winter\\_Navigation/Northern\\_Sea\\_Route/~/media/Operations/Navigation/Ice\\_Information/Northern%20Sea%20Route/20120619-131248-DECLARATION\\_of\\_readiness.ashx](https://www.bimco.org/en/Operations/Ice/Winter_Navigation/Northern_Sea_Route/~/media/Operations/Navigation/Ice_Information/Northern%20Sea%20Route/20120619-131248-DECLARATION_of_readiness.ashx))

2012年12月現在では、事前申請は航行する4ヶ月前までに提出する必要があるとされているが、緊急に航行が必要となった場合は1ヶ月前の申請が認められる場合があり、その場合は航行料金が割り増しになる。

航行料金タリフは以下の通り公表されているが、これまでに航行した船舶の実績例を見ると、このタリフと実際に請求された航行料金には違いがあり、都度確認が必要である。

(タリフ表は以下のWEBを参照願う。

[https://www.bimco.org/~media/Operations/Tariffs/Russia/Icebreaker\\_charges\\_NSR\\_2011\\_06\\_07.ashx](https://www.bimco.org/~media/Operations/Tariffs/Russia/Icebreaker_charges_NSR_2011_06_07.ashx) )

また、申請後、航行許可ができるまで約1ヶ月かかるとされているが、ロシア政府は2013年1月末の国内法改正で、申請提出期限及び航行料金の見直しを行う予定であり改善が見込まれる。

航行料金タリフは、スエズ運河航行時の運航費用をもとに算出し決定される可能性が高く、ユーザーの観点からすると、水先サービスおよび砕氷船運航実費及び航路維持費用を基準に算出した透明性のある航行料金の設定が望まれる。

### (3) 砕氷船支援要請/水先人手配

砕氷船支援要請/水先人手配申請は、実際に航行計画が決まった後に ANSR Marine Operations Headquarters に対して行う。

実質、砕氷船、水先人の手配を行うのは、西方からロシア北極海沿海（NSR）に入る場合はムルマンスクに所在する Federal State Unitary Enterprise Atomflot（以下 Atomflot）が、東方から入る場合はウラジオストックに所在する Far-Eastern Shipping Company（以下、FESCO）が実務を行っている。

#### <砕氷船団について>

現在のロシア砕氷船団は、旧ソビエト連邦時代にソビエト連邦を船主として、強大な砕氷船団を形成し、ウラジオストックの極東海運会社（FESCO）とムルマンスク海運会社（Atomflot の前身）により、NSR を東西に分けてそれぞれ分担する形で、両海運会社に運航依託する形式で運営されてきた。

ロシア政府発表によると、砕氷船団の中核を成す6隻の Arktika 型の原子力砕氷船（Arktika、Sibir、Rossya、Sovetskiy Soyuz 及び Yamal）が存在することとされているが、これらの原子力砕氷船は全てソビエト連邦により建造されており、2013年までに2隻を廃船にする予定で、代替船3隻を新たに建造する予定にしているが、2012年に実稼働できた中核砕氷船は3隻との情報もあり、それまで専ら港湾で作業していた小型原子力砕氷船を NSR 航行支援船として使用していた可能性がある、2013年以降はさらに砕氷船が足りなくなる可能性が指摘されている。

NSR における氷海商船の航行には2種類のモードが存在しており、氷況が厳しく、海水の密接度が8/10を超える場合には1隻の砕氷船が1ないし2隻をエスコートし、氷の密接度は0から10で表わす。5/10から6/10程度の場合には1隻の砕氷船が3、4隻の船舶をエスコートする。本船が機関停止等の不測の事態で自力航行できなくなった場合、砕氷船が曳航することが砕氷船支援契約項目に存在しているが、これまで大

型外航船が曳航された実績はなく、また、NSR 付近で大型船が寄港できるような港湾は西側基点のムルマンスクに存在する程度で、航行途中で緊急入港できるような港湾は存在していないことから、大型船の緊急寄港が可能となる港湾整備が求められる。

#### <水先人について>

船長、航海士が氷海中の航行に関する知識を有し、15 日以上の NSR 航行の経験がない場合、ロシア当局はパイロットの乗船を要求する。

現在、約 20 名ほどの水先人が就業しており、パイロットは NSR 航行船に 2 名乗船し、必要あれば氷海航行経験のある操舵手も手配する。Pilot は船長にアドバイスし、操舵手及び機関室への指示は本船船長が行う等、本船運航に係る責任を船長が負うことは通常の Pilot Service と同様である。

なお、砕氷船との交信はロシア語にて交信することが定められており、本船乗組員がロシア語を話せない場合には水先人免除規定が該当しても Ice Pilot が必要となる。

## 6. 運航実績

ロシアの国営企業「ロスアトムフロート」によると、北東航路を經由して運ばれた貨物は、2010 年には 11 万トンだったのに対し、2012 年には 100 万トンを超え、中でも石油製品と鉄鉱石が貨物の多くを占めているということで、貨物のおよそ 60% はヨーロッパとロシアからアジアへの輸送であり、ロシアのウラジーミル・プーチン政権が、北極海での権益を拡大しようとしている動きも要因の一つと見られている。

2010 年に NSR を航行した外航貨物船は、3 隻で、合計 4 回の北東航路運航が実施され、11 万トンの貨物が輸送された。

### ① Baltica

ガスコンデンセート 7 万トンを Murmansk (ロシア) から Ningbo (中国) へ輸送。北東航路全航路を航行しての初めての資源輸出となった。

### ② Nordic Barents

鉄鉱石を Narvik (ノルウェー) から Kina 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初めての北東航路トランジット輸送となった。

### ③ Monchegorsk

ノリリスクニッケル社の砕氷貨物船ロシアのアイスクラス (Arc7)

砕氷船支援なしで 10 月にムルマンスク／上海間を往復、往路は金属、復路は一般

貨物を輸送した。

2011年の外航貨物船の航行実績は、合計34航海（26航海が積荷航海）で、貨物量は82万トン、うち68.2万トン（15隻）は液体バルク（ガスコンデンセート等）、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、8航海が空荷航海であった。

2011年は8～9月に航行する船舶が一番多く、最も早い船舶で6月下旬、最も遅い船舶は11月中旬に北極海航路を航行した。2011年は初めてスエズマックスタンカーによる航海が実施され、Vladimir Tikhonov号（16.2万積貨重量トン）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、最速記録である7.5日で北東航路を通航した。また、三光汽船の保有するSanko Odysseyが鉱石船6.6万トンを積んで8日間で北東航路を通過し中国に輸送した。また、Rosatomflotの情報によると、2012年には35隻で102万2577トンの貨物を輸送する予定と発表されていたが、2012年11月7日現在で予想を上回る112万6640トン（メインカーゴはガスコンデンセート48万6920トン）が輸送されたとBARENTSNOVA（<http://www.barentsnova.com/node/2126>）が報じている。

## 7. 経済効果

本項では、商業性の観点から、現時点での北極海航路の利用について可否を論じる。

日本では、北極海航路（以下、「北回り」と表現する）とは、アジアと欧州を結ぶ既存航路の近道<sup>1</sup>として、認識されている。

この2～3年、スカンジナビア半島（鉄鉱石）あるいはバレンツ海（ガスコンデンセート）から中国を中心とするアジア方面への資源輸送が、新規に発生している。このような輸送の場合、スエズ運河、インド洋経由（以下「南回り」と表現する。）よりも北極海経由が経済的に有利であるとする評価を、実際に運航に関与した船のオペレーターが下している<sup>2</sup>。

このような、北周りに運航された船は、中国向け貨物であることと、日本の関与が希薄であること<sup>3</sup>とを理由に、日本の海運会社<sup>4</sup>が北極海航路の利用に消極的であることに好意的でない見解があることは、筆者もよく承知している。

しかし、海運会社は、あくまでも利潤動機で行動する。地理的に最短経路であっても、経済的に見合わなければそのような航路を採用する理由はない<sup>5</sup>。また、海運会社は、所属国の国威発揚のために存在するわけではない。

### （1）コンテナ船運航における検証

日本と欧州との間で、実際に、昔から動いている貨物は、コンテナ（双方向、具体的には図表1）、完成自動車（日本から欧州が大半、逆方向もあるが、あまり多くない）

である。

その航路は、原則、インド洋・スエズ運河経由である。したがって、「北回り」の航路が採用されるためには、現状の南回りの航路よりも、経済的に有利であることが求められる。

他方、北欧や北極海及びその沿岸に賦存する資源を、日本企業が輸入するという可能性があるのは、現時点では、2016～17年に出荷開始と目されるヤマール半島のLNGぐらいである。これは、日本のガス・電力産業が経済合理性にしたいが、輸入をきめるというのであれば、その輸送に関する国際入札が行われ、日本の海運会社が応札することは十分にあり得ることである<sup>6</sup>。

したがって、ここでは、日本（横浜）と欧州（ロッテルダム）とをコンテナ船で航海した場合について、北回りと南回りで、経済的に比較する。

## （2）経済比較の前提

経済比較を行う前に、実務家であれば考慮する事項について以下、指摘する。

### （a）貨物の性質

図表1から明らかなように、日本から欧州に運ばれる貨物は、日本の高度な工業製品（完成品）か、欧州における現地工場で用いる資材・部材・中間部品の類が卓越している。前者は、高度なマーケティング管理の下に置かれており、後者は、高度な生産管理の下に置かれる。要するに、日本と欧州を往復するコンテナ船は、工場のベルトコンベアのようなものであり、そのスケジュール遵守への要請は強い。

また荷主企業のマーケティング管理・生産管理は、年次・月次・週次・日次で管理される厳格なものである。平たく言えば、いつになったら氷が解けるかは、自然の営みだからわからない<sup>7</sup>とか、氷が解けたら北回りであるが、それまでは南回り、というような配船をする海運会社を、荷主は歓迎しないと考えられる。それは、事実上、輸送に不確実性がある＝「やってみなければ、わからない」と吐露しているに等しいからである。

図表1. 2011年 コンテナ荷動き (欧州⇒日本) (日本⇒欧州)

	Commodity	TEU <sup>(注)</sup>	構成比	累計	Commodity	TEU	構成比	累計
1位	木材類	137,161	20.5%	20.5%	自動車(完成/KD)	112,084	17.2%	17.2%
2位	飲み物	50,887	7.6%	28.1%	ゴム製品	83,068	12.8%	30.0%
3位	その他食料	46,776	7.0%	35.1%	合成樹脂	76,101	11.7%	41.7%
4位	紙類及び紙製品	38,813	5.8%	40.8%	自動車部品	65,736	10.1%	51.8%
5位	非鉄金属類	36,193	5.4%	46.2%	機械機器類	53,681	8.3%	60.1%
6位	自動車(完成/KD)	30,417	4.5%	50.8%	特殊な産業機械	29,697	4.6%	64.7%
7位	木製品	28,975	4.3%	55.1%	有機化学品	20,777	3.2%	67.9%
8位	冷凍された魚介類	26,619	4.0%	59.1%	電子機器	19,439	3.0%	70.8%
9位	合成樹脂	24,476	3.7%	62.7%	鉄鋼製品	15,880	2.4%	73.3%
10位	果物・野菜(保存/乾燥)	23,196	3.5%	66.2%	金属製品	15,451	2.4%	75.7%
11位	化学品	19,991	3.0%	69.2%	その他機械類	11,326	1.7%	77.4%
12位	自動車部品	15,362	2.3%	71.5%	Goods not classified by kind	10,900	1.7%	79.1%
13位	家具類	15,137	2.3%	73.7%	事務機器・コンピューター類	9,789	1.5%	80.6%
14位	食肉	11,716	1.7%	75.5%	化学品	9,406	1.4%	82.0%
15位	肥料	11,001	1.6%	77.1%	繊維品	9,200	1.4%	83.5%
16位	非鉄金属製品	9,658	1.4%	78.6%	金属製あるいは木製の機械類	8,951	1.4%	84.8%
17位	Goods not classified by kind	9,313	1.4%	80.0%	エンジンあるいはタービン類	8,927	1.4%	86.2%
18位	機械類	8,332	1.2%	81.2%	農業機械	7,714	1.2%	87.4%
19位	パルプ	7,051	1.1%	82.3%	精密機械類	6,188	1.0%	88.3%
20位	たばこ	6,738	1.0%	83.3%	プラスチック製品	5,230	0.8%	89.1%

合計 669,964

グローバルインサイト社数字より

合計 650,087

注：Twenty-foot Equivalent Unit：20 フィートコンテナ換算

なお、精密機械などの貨物が寒冷地を通過する際、故障したり破損したりするという事象が、冬季にシベリア鉄道を利用した際に生じていることが確認されている。氷海を航行する際、日本からの工業製品に支障がないか、あるいは、たった一度の氷海通過のために何か手当てをする必要があるのかは、別途考察の必要がある。

### (b) 南回りと同じ速度で、船は走れるのか

しばしば、北周りは南回りより距離が短いとして、日本と欧州との間の航海日数が短縮されると、単純計算されがちである。しかしながら、氷海域では、砕氷船の教導を受けての航海であるから、フルスピードで走ることは、考えがたい。

横浜からロッテルダムまでの航海を考えた場合、筆者は北回り 7397 海里（全て通常海域）と想定し、南回りを 1 万 1279 海里と想定する。つまり、南回りより単純に計算して 35% 距離が短いことになる（図表 2）。

右のうち、北周りは氷海域部分（カムチャッカ-ムルマンスク）を 4,356 海里とした。すると北回りは通常海域部分は 3041 海里となる（図表 2）。

通常海域では、船は、フルスピードの 26 ノット、氷海では 15 ノットで航行する

と仮定すると、北周りは、17.4日、南回りが19.6日である。北回りで航海日数を短縮する効果は11%程度しかない。

**(c) 燃料費の想定は適切か？ いいかえれば、北極海的环境を考慮しなくてもよいのか？**

北極海航路の利用を促す主張では、ただ距離が短いから、航海日数が短くなり、ひいては、船が排出する排出物（二酸化炭素・硫黄酸化物・窒素酸化物など）も単純に、少なくなると計算されているきらいがある、と筆者はみている。しかし、既に、北海、バルト海さえIMOのMARPOL条約<sup>8</sup>付属書VのSECA海域(SOX Emission Control Area)に指定されていることを考えると、北極海もSECA海域に指定されるとみなして試算の方が現実的である。要するに、船舶は、通常海域はC重油<sup>9</sup>、氷海域では軽油を用いるという想定で、計算すべきであろう<sup>10</sup>。

**(d) 船型制限の問題**

現在、日本の海運会社が支配する欧州航路向けのコンテナ船は、8000～9000TEU（長さ20フィートのコンテナ換算で8000ないし9000個積み）の大型船である<sup>11</sup>。このような大型船は、現在、夏季に氷が解けている北極海の海域の全てを通過することはできない。一部、水深の浅い海峡が存在するからである。

したがって、現時点<sup>12</sup>では、北周りの場合、4000TEU（20フィートコンテナ換算で4000個積み）程度が限度である。

**(3) 経済評価**

以上の前提を考慮したうえで、北周りと、南回りでの経済評価を試みる。横浜とロッテルダムにしか寄港しないというモデル計算である<sup>13</sup>。

北周りは、4000TEUのコンテナ船（積貨重量トンでいえば、5万5000トン、用船料1万3000USD/日<sup>14</sup>、燃料消費130トン/日<sup>15</sup>）ということで考える。

南回りは、8000TEUのコンテナ船（用船料2万5000USD/日、燃料消費200トン/日）とする。

燃料油代は、原油価格に連動して大きく変動する。仮にC重油650USD/トン、軽油1000USD/トンとした。北回りの場合、氷海では軽油を使う想定とした。

スエズ運河を8000TEUのコンテナ船が通過する場合、運河庁のタリフより55万USDとした。

北極海を通行する際、砕氷船の利用や、水先人、事前の船舶検査などの対価として請求される料金は、過去の報道から推計するしかないが、ここでは、積貨重量トンあたり、8.4 USD と仮定した<sup>16</sup>。そうすると、北回りの場合、47万3000 USD となる。

結果（図表3）として、北回りの場合、4000TEU のコンテナ船が片道航海するとして、総経費は289万 USD であり、南回りの場合、8000TEU のコンテナ船が片道航海するとして総経費は359万 USD となる。これを、20フィートのコンテナ1つあたりの経費に換算すると、南回りが448 USD で、北周りが722 USD ということになる。2日強の航海日数の短縮は期待できるものの、南回りに対して、北周りは6割程度の割高なものとなる。

以上

図表2

	単位	南回り	北周り
船型	TEU	8,000	4000
距離		11,279	7,397
氷海	海里	0	4,356
通常海	海里	11,279	3,041
速力			
氷海	ノット/時	—	15
通常海	ノット/時	24	24
航行時間			
氷海	日	—	12.1
通常海	日	19.6	5.3
合計	日	19.6	17.4
燃料消費	トン/日	200	130
軽油消費	トン	0	686
重油消費	トン	3,916	2,259
合計		3,916	2,946

図表3

	単位	南回り	北周り
燃料単価			
軽油	ドル/トン	1,000	1,000
C重油	ドル/トン	650	650
燃料代	万ドル	255	215
用船料	ドル/日	25,000	15,000
	万ドル	49	26
スエズ経費	万ドル	55	0
北極海経費	万ドル	0	47
経費合計	万ドル	359	289
TEUあたり	ドル/TEU	448	722

#### （4）バルカー運航における検証

以上は、コンテナ船を基準とした経済効果の検証を行った結果であるが、欧州-アジア間をバルカーがスエズ運河を航行した場合と北極海を航行した実例をもとに、委員の側で入手している情報に基づいて、検証を行ったところ以下の通りとなった。

##### <航海実績比較>

- 航路 : Kirkenes (Norway) ⇒ Qingdao (中国)
- 距離 : 5,699 マイル 短縮 (12,234 マイル-6,535 マイル)
- 日数 : 19 日短縮 (41 日-22 日)
- 燃料 : 530 トン削減 (1,150 トン-620 トン)
- 燃料費 : 350,000 USD 削減 (660USD/トン)

## &lt;付帯費用比較&gt;

A. スエズ運河航行	: 合計 284,000 USD
Insurance 費用	7,000 USD
海賊対策費用	80,000 USD
スエズ通峡料	197,000 USD
B. 北極海航行	: 合計 266,000 USD
Ice Certificate 取得費用	25,000 USD
Ice Permission 取得費用	4,000 USD
Insurance 費用	37,000 USD
Ice Breakers 等 費用	200,000 USD

付帯費用について、スエズ周りの海賊対策費用を初期投資と考えると、この費用は比較対象に入れるべきではなく、北極圏航路の方が6万USDほど割高な結果となる。

一方、航海実績では、燃料費改善が35万USD、航海日数の短縮を評価に加える（ハイヤー・ベース<sup>17</sup>を1万USD/年と仮定）と、19日の航海日数の短縮で片航海19万USDの採算改善が見込まれ、貨物輸送にかかる採算は、付帯費用で劣る6万USDを除いても、片航海で48万USDの改善が見込まれる。

NSR 航行可能な期間を3ヶ月と仮定して、年間3航海NSRを航行できた場合、288万USD/年の採算向上となる。減価償却<sup>18</sup>を15年で考えた場合、4320万USD採算向上が見込まれる分だけ、建造費用、管理費などが増加してもよいこととなる。

したがって、バルクキャリアーが、NSRを航行する場合、備船契約、カーゴのトレンド次第では、スエズ経由で航行するよりも採算の向上が期待できる結果となった。これは、実際に北極海を航行させたバルカーの運航会社が述べていることとつじつまが合う。

## 8. 北極に関する提言

### ① 北極海の気象・海象の観測強化

航海計画をより精密に立てやすくなるための予測精度の向上及びそのために必要な手段への投資。具体的には、極地観測用の人工衛星（※ウェザーニューズ社など日本の民間企業への支援でもよい）打ち上げ。北極海航行用の砕氷機能付きの観測船の建造及び北極圏における観測。

② 資源輸送の可能性追求

北欧圏から日本向けに資源輸送（ヤマル半島を意識）が恒常的に期待できるのであれば、オールジャパンでできるような枠組み策定、JBIC などによる競争力のある船舶建造融資などの検討。

③ ロシアとの対話、情報の更なる透明化

NSR 航行に当たっては、特別な航行支援サービス（砕氷船、水先人、気象予測）が必要であるが、これらのサービスを提供、維持するための費用明細が透明化されていない。安全に航海を行うために必要な費用の明確化とユーザーへの請求が適切に行われていることが望まれる。

スエズ運河航行費用との比較でユーザー負担費用が決定されるようなことがあってはならない。

④ 原子力砕氷船の隻数増

今後、航行隻数が増えるにしたいがい必要隻数も増加すると考えられる。ロシア政府の出資のみで不足するようであれば、外国資本を受け入れ、原子力砕氷船の必要隻数を確保するなどの検討が必要ではないか。

⑤ 専門家の人間作りへの政府のコミット

文系の北極係、理系の北極係、海員（日本人に限らず）の養成

⑥ 北極海航行規則における IMO のプレゼンス向上

沿岸国が独自の判断でルールを策定し、それを国際社会に遵守させるのではなく、北極海の航行ルールは、原則 IMO で審議し国際的に認められたルールを元に船舶が航行できるよう働きかける。

⑦ 大型船が海難に遭遇した場合の緊急対応体制の検証

現状、NSR 沿岸には深喫水船が寄港できる岸壁、錨泊地を持つのは、西の基点となるムルマンスクがあるが、航海の途中で緊急避難できる港はない。海氷の減少により、今後航行船型の大型化が予想されるので整備が必要である。

また、NSR を航行中に曳航支援が必要となった場合には、エスコート砕氷船による曳航が用意されているが、エスコートサービスと平行して救助作業を行えるのか不安が

あり、船舶救助システムの検証が必要となる。

さらに、船舶の衝突、座礁などによって漏油事故が発生した場合の油濁防除体制については、沿岸国政府が対応を行うことが取り決められ、国内に周知されているのであろうが、対外的にも認められるよう、第三国への情報開示を求めたい。

## － 注 －

- <sup>1</sup> しかし、アジア、欧州といった表現も、海運実務からすれば、かなりあいまいな表現である。従来、北極海航路の南回りに対する優位性があるのではないかと議論は、アジア側を日本（横浜）、欧州側を北欧（ハンブルク）とするものが少なくなかった。アジア－欧州航路のコンテナ船の貨物の揚げ積みの現状を考えると、これは北回りに有利な「牽強付会」な設定である。アジア積みの6割以上は中国・香港積みであり、欧州側の荷揚げ港で最も重要な港は、ロッテルダムかアントワープのはずである。韓国の Korea Maritime Institute の International Logistics Department の Director である Sung-Woo Lee は、その点、厳密に分析している。それによれば、アジア－欧州航路といっても、北回りが有利なのは、アジアでは、日韓であり、台湾、華南はせいぜい半日程度。欧州では、南欧は全く不利であるとしている（Sung-Woo Lee, *Paper2: Benefits of the Northern Sea Route to the North Pacific*, 2011 EWC/KOTI Conference, 8-9 August 2011, Opening the Northern Sea Route and Dynamic Changes in North Pacific Logistics and Resource Security, Table1）。
- <sup>2</sup> 例えば、Nordic Bulk Carriers S.A.社（デンマークの海運会社）の公開する情報。  
[http://www.nordicbulkcarriers.com/images/Media/Filer/nsr\\_factsheet\\_uk.pdf](http://www.nordicbulkcarriers.com/images/Media/Filer/nsr_factsheet_uk.pdf)
- <sup>3</sup> 2011年に三光汽船の便宜置籍船であるばら積み船 Sanko Odyssey（7万5612重量トン）が、北欧から中国向けに鉄鉱石を輸送した。これはデンマークのオペレーターNordic Bulk Carriers S.A.社に定期用船され、いわば下請け輸送に従事したもので、三光汽船が、荷主と輸送契約を締結したのではない。なお、三光汽船の経営破綻により、この船は、Nordic Bulk Carriers S.A.社に買い取られた。
- <sup>4</sup> 「日本の海運会社」は、日本法人ではない外国子会社が所有する船舶（外国籍船）を用船して運航していることがほとんどである。いいかえれば日本籍船を運航していることは、きわめて稀である。日本政府が、北極海沿岸国に対して、「日本の海運会社」の利益擁護から、何らかの主張をする場合、その点の工夫が必要である。
- <sup>5</sup> ただし、2012年の夏季は、韓国の麗水からフィンランド向けに、定期的にジェット燃料が輸送されている。これは、通常の石油製品貿易では考えられない荷動きであるから、筆者は、なんらかの作為（例えば、韓国政府の、石油会社ないし海運会社への補助）の存在を感じるが、その根拠はない。
- <sup>6</sup> 例えば、2012年11月28日の『海事プレス誌』では、船の用船に関する商談が開始されたとされ、プロジェクト推進者から事前の資格審査を通過した会社が13社あると報じられ、かつ、ロシアの Sovcomflot（国営タンカー会社）、Stena LNG（スウェーデンの石油会社系の船社）、Teekay LNG（カナダ船社）、日本郵船の名前が挙がっている。
- <sup>7</sup> 海運実務上は、最低でも1週間先の気象・海象予測が立たないようでは、実際の航海に支障が生じる。北極海では、この精度の気象・海象予測は、まだ研究段階である。そのために砕氷能力付きの北極観測船を建造するという事は、その意味で賛成できる。
- <sup>8</sup> 1973年の船舶による汚染の防止のための国際条約に関する1978年議定書（昭和58年条約3号）。
- <sup>9</sup> 大型コンテナ船は、燃料重油を3000～5000トン程度、つまり小型タンカー並みに搭載する。氷山の衝突などで燃料タンクが破壊されたときの油濁事故の帰結は、船主の民事責任のみならず、環境破壊という点で、重大事になることを想起すべきである。一般的にいえば、氷海で漏洩した重油を回収することは、とても難しいことである。
- <sup>10</sup> もっとも、将来的にはSECA海域以外の一般海域でも、燃料の硫黄分の含有率の規制は厳しくなり、実務上、使用燃料はどちらの海域でも同じことになる。燃料の使用条件を同一にして本稿（3）の計算をする。詳細を省き、結論だけ述べれば、20フィートのコンテナ1本あたりのコストは、北回りが、550ドル、南回りが448ドルとなる。したがって、平たく言えば、2日強の航海日数の節約に対して、2割程度の運賃の上昇を、荷主が引き受けるかどうか、という問題になる。
- <sup>11</sup> これは、日本の海運会社に限った話である。欧州航路に就航している欧州あるいは日本以外のアジア

の海運会社は、1万TEU以上の超大型船を採用している。本来ならば、このことを考慮した方が現実的かもしれない。

<sup>12</sup> もちろん、これは現時点での話であり、将来、解氷が進めばその限りではない。現時点でも、先にLNG船Ob Riverの航行実績があるので、4000TEUのコンテナ船よりも大きな船が通航できるかもしれない。仮に南回り同様に、8000TEUの船が通航できるという前提で、本稿(3)と同じ計算をすれば、結論だけ述べれば、20フィートのコンテナ1本当たり、北回りが305ドル、南回りが448ドルとなる。北回りにおいても、スケールメリットも南回り並みにとれるのであれば、北回りの方が、経済的に有利という可能性が生じる。

<sup>13</sup> 本来は、南回りの場合、途中港に寄港すると考えた方が自然であり、途中港に寄港すれば、それだけ航海日数が長くなる。

<sup>14</sup> 船の船価は造船所の需給で上下し、発注した時期により、同一船型でも上下する。また、船社の資本費もファイナンスの巧拙でかなり違ってくる。したがって、筆者が研究会でこの問題について報告した時点での用船料(船員費、船体保険料、P I保険料、修繕費、潤滑油、資本費などを含むもの)の時価で、計算することとした。

これは、北極海での海上保険料がどうなるかという問題がよくわからないということも考慮している。北極海は、海上保険の航路定限の外にあり、通常の保険料よりも高くなるとされている。海上保険は、おおまかにいって、荷主が負担する貨物保険と、船主の船舶保険の2種類が考えられるが、前者はよくわからない。後者は、筆者がある日本の損害保険会社に問い合わせたところ、通常の料率の2倍としているとのことであった。

<sup>15</sup> 燃料単価は日々変動する。補給したタイミングによって異なってくる。

<sup>16</sup> 2010年にロシア国営のタンカー会社Sovcomflot社のスエズマックス型タンカー(載貨重量トンで16万2000トン)が通航した際、トン当たり4.3USDだったという報道もあったが、それは、ロシア向けの貨物であり通常Rateの半額程度の特別価格だったという指摘もある。

<sup>17</sup> (補足)ハイヤー・ベースとは、船をいつでも稼働できる状態に置いた場合の経費を、暦日あたりに標準化したものである。日本の海運業界では、直接船費(船員費・修繕費・潤滑油費・船舶保険料・船用品費・その他管理費)と間接船費(船の資本費)を合計した費用をハイヤー・ベースと称してきた。

ハイヤー・ベースとは、船を期間用船に出す場合の船主側の手持ちの原価と考えることができるから、先のコンテナ船の事例で、期間用船料の想定をおいたことと、同じことである。

<sup>18</sup> 注の14で述べたのと同じことであるが、減価償却費にしても、結局、建造時の船価に左右される。船価は、造船所の原価の積算ではなく、造船所の需給状況で上下する。同じ諸元の船を同一の造船所に発注しても、どのタイミングで発注したかによって、大きく異なる。極端なことを言えば、最高値と最安値は2倍くらいの相違がある。