

北極海航路利用の現状と展望 ～トランジット輸送と資源輸送～

柴 崎 隆 一

(国土交通省国土技術政策総合研究所)

This paper focuses on the current status and future prospect of the Northern Sea Route (NSR) in the Arctic Sea. In particular, the author classifies and describes the benefit to utilize the NSR into two standpoints: the shortening of shipping distance connecting between East Asia and Europe as a transit use, and the encouragement of natural resource development in the Arctic to be accelerated by connected with East Asia as a demand center.

Finally, the author summarizes into four standpoints (ice situation in the Arctic Sea, resource and fuel price, economic and social requirement of Russia, and change of international affairs) when prospecting the future situation of the NSR.

I はじめに

近年、北極海域における海水の減少を受け、当該海域を航行する、いわゆる「北極海航路 (Northern Sea Route: NSR)」が注目されている。一方で、NSRの利用可能性については、最近では度々マスコミを賑わしているものの、たとえばスエズ運河 (2014年実績: 17,148隻, 9億6270万純トン¹⁾) に比べれば年間の通航実績は僅かであり、注目度の大きさと実態が必ずしも比例していない。また、今後のNSR利用の動向を展望するにあたって、海水の状況や沿岸国であるロシアの政治社会状況など多くの不確実性が含まれており、様々な予想が語られることが多く、その将来像は渾然としている。

そこで本稿では、海水状況や利用実績の推移などNSRの概要を述べたうえで (II章)、NSR利用のメリットを、東アジア・欧州間の国際貨物輸送に関する距離短縮効果と、成長著しい東アジア地域へ短距離でアクセス可能となる利点によってより加速される、北極海地域における資源開発促進効果の2点に整理する (III章)。2014年は、東アジア・欧州間のトランジット輸送 (定義はIV章で述べる) が、記録が継続的に公表されている2007年以降初めて対前年減となる一方で、北極地方における代表的な資源開発プロジェクトのひとつであるヤマル半島の天然ガス・LNG開発に商船三井が参画を表明するなど、後者の資源開発が、前者のトランジット輸送に先行する傾向が顕著となった。本稿では、インターネット等で公表されている統計資料の収集や文献調査、および国内外における関係者へのインタビュー調査 (概要を表1に示す) に基づき、2014年にトランジット輸送が減少した原因を整理するとともに (IV章)、資源開発の代表例としてヤマルLNGプロジェクトの概要を整理したうえで (V章)、両者の考察から導かれる、NSR利用の今後を展望する上で重要となる要素を4点に整理する (VI章)。

NSR利用のメリットについては、距離の短縮効果に焦点が当てられることが多い。距離の短縮効果については、単純に距離が短くなったといってもNSR利用には様々な追加コスト (砕氷船エスコート料、耐氷船調達、保険料等) が発生するため、コストの積み上げによる他ルート (主としてスエズ運河経由ルート) との輸送費用の比較が行われている。柴崎 (2012) や Furuichi and Otsuka (2015) には、距離の短縮効果に関する過去の研究例がまとめられている。また、Lee et al. (2014) や大塚ら (2015) は、石油やガスなどのエネルギー輸送に着目して、

1) Suez Canal Authority: Annual Report 2014 (スエズ運河庁HPよりダウンロード可能)

北極産と他地域産の東アジア（日本・韓国）までの輸送費の比較を行っている。

一方、輸送の観点から資源開発の効果に言及したものはあまり多くない。合田（2015）は、短期的にみれば、NSR利用において有望なのは「石油・ガス開発」と「クルーズ」であるとしている。Farre et al.（2014）は、その包括的な論文の中で、短期的にみれば、コンテナ輸送よりも鉱物とエネルギーの供給源としてのポテンシャルの方が非常に高いと結論付けている。

本稿は、以上の研究動向を踏まえ、トランジット輸送と資源開発の両面から、NSR利用の現状の分析を行い、今後の展望について整理するものである。なお、上述のように、トランジット輸送に関するスエズ運河経由ルート等との輸送コスト比較、およびそれを踏まえた船種ごとのNSR利用のフィービリティについては、研究例が多く存在するため、本論では詳細は省略する一方で、結論においては、それらの研究例も踏まえて、より包括的な展望を述べることとする。

表1 インタビュー調査訪問機関一覧

No.	日付	インタビュー機関	場所
(1)	2014/7/25	商船三井海洋・LNGプロジェクト部	東京
(2)	2014/9/29	野村総研モスクワ支店	モスクワ
(3)	2014/9/29	伊藤忠商事モスクワ支店	モスクワ
(4)	2014/9/30	石油ガス研究所（Oil and Gas Research Institute）	モスクワ
(5)	2014/9/30	北極海航路利用調整非営利会社（Noncommercial Partnership of the Coordination of Northern Sea Route Usages）	モスクワ
(6)	2014/10/1	極北ロジスティクスセンター（Centre for High North Logistics）ムルマンスク支所	ムルマンスク
(7)	2014/10/1	ムルマンスク商業港（港湾見学含む）	ムルマンスク
(8)	2014/10/2	サンクトペテルブルク大学	サンクトペテルブルク
(9)	2014/10/3	ロシア地理学会	サンクトペテルブルク
(10)	2014/10/21	国際海事機関（IMO）	ロンドン
(11)	2014/10/22	チュディ海運（TschudiShipping）	オスロ
(12)	2014/10/23	フリチョフ・ナンセン研究所（Fridtjof Nansen Institute）	オスロ
(13)	2014/10/24	極北ロジスティクスセンター（キルケネス港、シドバランゲル鉱山の見学含む）	キルケネス
(14)	2014/10/27	コペンハーゲン大学	コペンハーゲン
(15)	2014/12/25	石油天然ガス・金属鉱物資源機構（JOGMEC）	東京
(16)	2015/1/7	日本郵船	東京

* 通し番号は本文中の引用番号に対応する。

II 北極海航路の概要と輸送実績

1. 北極海航路の定義

北極海航路（NSR）とは、厳密には、北極海のロシア沿岸航路のうち、カラ・ゲートからベリリング海峡までの海域（カラ海・ラプテフ海・東シベリア海・チュクチ海）を指す（各海域の位置関係については、図1を参照されたい）。なお、これより西側の海域（バレンツ海）は、メキシコ湾暖流の影響を受けほぼ一年中氷が見られないことから、航海上の特徴が大きく異なる。

2. 北極海における海水の状況

北極海における海水面積は、9月中旬頃が1年で最も小さく、3月頃が最も大きい。また、2002年以降で最も海水が少なかったのは2012年であり、2013年および2014年は、過去13年の平均程度であった²⁾。現況では、5月中旬頃から12月上旬頃までが北極海航路を航行可能な期間となっている。

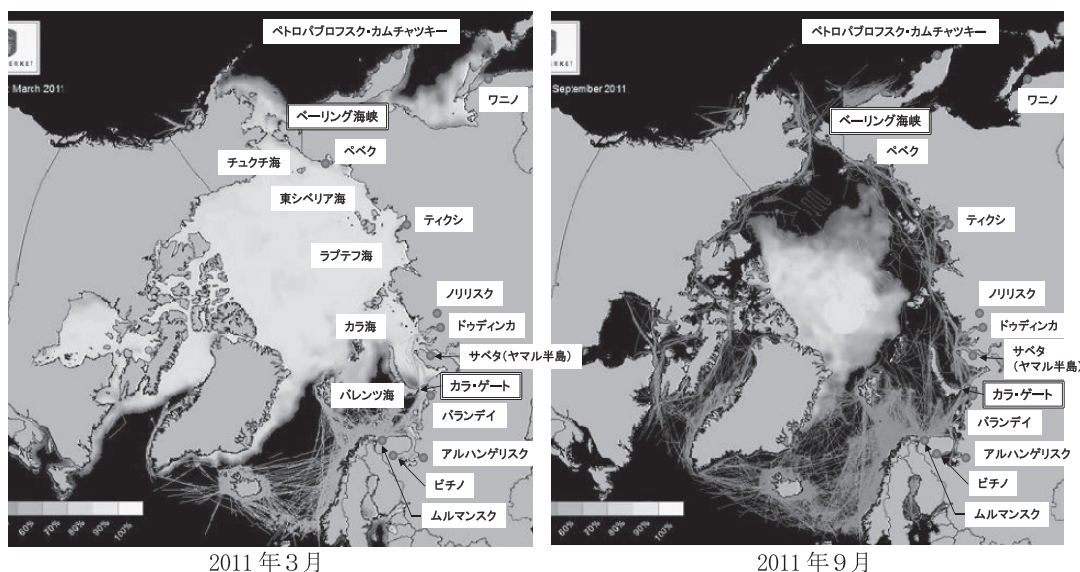
図1に、2011年3月頃および9月頃における北極海の海水の状況および船舶の航行実績を示す。これらの図より、最も氷の多い3月頃でも、上述の通りカラ・ゲートより西側のバレンツ海においてはほとんど氷が見られないことがわかる。また、海水のあるエリアでも、カラ海中央のエニセイ川付近までは航行実績（ドゥディンカ港経由でノリリスク鉱山の鉱産物等を輸送）が見られることがわかる。一方、最も氷の少ない9月には、ロシア沿岸からは完全に氷が消滅しており、氷のないエリアを通り極東地域まで船が行き交っていることがわかる。

3. 北極海航路の通航実績

北極海航路輸送実績の推移を図2に示す。図に示す通り、北極海航路の輸送量は、ソ連時代末

2) 国立極地研究所の提供する北極域データアーカイブ (<https://ads.nipr.ac.jp/vishop/ja/vishop-extent.html>) で確認可能である。

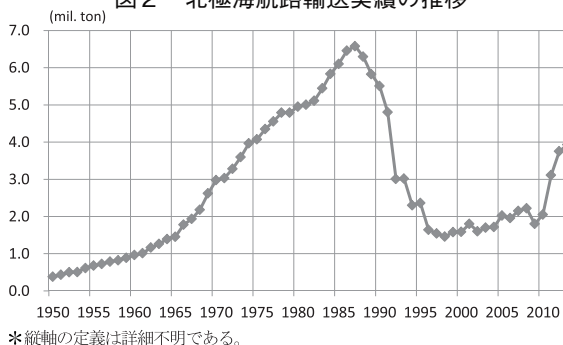
図1 北極海における海氷エリア（図中白色部分）と船舶航行軌跡（2011年3月および9月）



（出所）Arctic Logistics Information Office http://www.arctic-lio.com/nsr_transits に加筆

期の1987年にピークを迎えたものの、その後のソ連崩壊とともに急激に輸送量を減らし、2010年代に入ってからピーク時の1980年代後半の半分程度の水準まで回復したという状況にある。すなわち、2010年代に入り、北極海航路が「再発見」されたといえる。ただし、ソ連時代は、軍事上の理由により、基本的にソ連の内貿輸送としての利用であった³⁾のに対し、2010年代の輸送量増加は外国籍船が牽引し、国際トランジットも増えてきているという意味で、性格は大きく異なる。

図2 北極海航路輸送実績の推移



*縦軸の定義は詳細不明である。

（出所）インタビュー調査⁶⁾により入手

Ⅲ 北極海航路利用のメリット

北極海航路利用のメリットは、以下に示すように、東アジア＝欧州間国際貨物の海上輸送における航海距離の短縮（トランジット輸送に関するメリット）、および北極海域における資源開発の進展（交易の創出）の2点に大別される。

1. 国際海上輸送における航海距離の短縮

航海距離の短縮は、輸送費用や輸送時間の直接的な節約を意味するので、非常に大きなメリットである。航海距離だけでいえば、中国・上海とオランダ・ロッテルダムとの間は、スエズ運河廻りだと10,200カイリであるのに対し、北極海経由では7,700カイリですみ、輸送距離は約3/4となる。鳥海（2010）によれば、単純な距離を比較すると、東京を起点にした場合、北ヨーロッパはおろかフランス・スペイン・イタリア・西アフリカでもNSRの方が短く、上海起点でもカナリア諸島以北の大西洋・北海沿岸の港湾は、NSRの方がすべて短い（表2）。

ただし、北極海航路利用のためには様々な追加的費用（耐氷船の調達など）がかかるため、

3) 表1に示した機関(5)へのインタビュー内容に基づく。以下、同様の引用について、((表1の機関番号))と略す。

単純に距離が短いから総輸送費用が安くなるとは限らない。また季節によっては速度も落ちるため、短縮日数が距離に単純に比例するわけでもない点に注意が必要である。なお、トランジット輸送のコスト試算やスエズ運河経由航路との比較については、Furuichi and Otsuka (2015)等を参照されたい。

表2 北極海航路 (NSR) とスエズ廻り航路 (SCR) の航行距離比較

相手港	国	東京		釜山		上海			
		SCR	NSR	SCR	NSR	SCR	NSR		
ラスベツィア	イタリア	9278	9229	○	8871	9557	8564	10028	
マルセイユ	フランス	9401	9052	○	8994	9380	8687	9851	
アルヘシラス	スペイン	9824	8362	○	9417	8690	○	9110	9161
ロッテルダム	オランダ	11181	7078	○	10774	7406	○	10467	7877
ハンブルグ	ドイツ	11431	7018	○	11024	7346	○	10717	7817
サントペテルブルク	ロシア	12396	7674	○	11989	8002	○	11682	8473
ラスバルマス	カナリア諸島 (スペイン)	10521	8773	○	10114	9101	○	9807	9572
アビジャン	コートジボアール	11057	10591	○	10657	10919		10350	11390

○はNSR (北極海航路) の方が航行距離が短い組み合わせであることを示す。

(出所) 鳥海 (2010)

2. 北極海域における資源開発の進展等による交易の創出

沿岸域および海域の双方を含む北極海地域には、豊富な天然資源が埋蔵されているとされている (Gautier et al., 2009 など)。海水の後退や探索・掘削技術等の進歩などによって資源開発が進めば、採掘された資源を、北極海航路を経由して、世界の中でも経済成長の著しい地域である東アジアまで低コストで輸送することが可能になる。すなわち、北極海地域で生産された資源の東アジア地域への輸出は、資源開発それ自体および北極海航路利用による輸送距離の短縮という二重の意味で、北極海およびその航路の開発のメリットを受けることになる。

以下では、上で見た①北極海航路を活用した国際トランジット輸送、および②北極海域における資源開発とその輸送、のそれぞれについて、現況や今後期待される展開について整理する。

IV 北極海航路におけるトランジット利用の現状

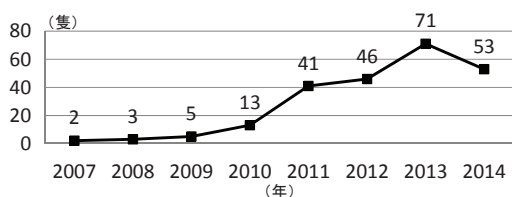
1. 北極海航路トランジット利用の実績

NSR情報オフィス⁴⁾によれば、2014年の北極海航路のトランジット利用船舶 (カラ・ゲート以西と、東シベリア海に面するペベク港以東の間を航海したもの) の合計は53隻で、通航船舶の総トン数は合計668,517トンであった⁵⁾。53隻のうち、カラ・ゲートからベーリング海峡まで北極海航路海域を横断したもの (以下「フルトランジット船」とよぶ) は31隻で、その内訳はタンカー14隻、一般貨物7隻、旅客船3隻、砕氷船・調査船・タグ3隻 (航行船舶を先導する原子力砕氷船の運航会社であるロスアトムフロートの砕氷船は除く⁶⁾) などとなっている。また31隻のフルトランジット船のうち、ロシア以外の外国籍船は6隻であった。上記定義に基づく北極海航路トランジット利用実績の推移 (2007年以降) を図3に示す。図に示されるように、2007年以降2013年までは着実に実績が増加してきたものの、2014年は対前年比減を記録した。プーチン大統領が設定した2014年目標値は100隻であった⁽¹¹⁾とのことで、目論見が大きく外れたことになる。

なお、NSR全区間を航行するフルトランジット船についても、ロシア極東地域 (ペトロパブロフスク・カムチャツキー、ウラジオストク等) やバレンツ海域の港湾 (ムルマンスク、アルハンゲリク等) のいずれかを (少なくとも片足は) 発着港とする航海も多く、純粋な東アジア～欧州間海上輸送におけるスエズ運河経由ルートの代替とみなせるような航海は少ない。たとえ

4) http://www.arctic-lio.com/nsr_transits

5) 定義より、この数値には、図1の説明で触れたエニセイ川中流のドゥディンカ港まで通年航行しているノリリスク・ニッケルの砕氷型輸送船などは含まれていないことになる。このため、ここで示した通航船舶総トン数は、図2に示された輸送実績と大きく異なる。

図3 北極海航路トランジット⁸⁾船舶数の推移

(出所) ARCTIS Knowledge Hub⁹⁾およびNSR情報
オフィスウェブサイトより筆者作成

イミング等を考えても、経済制裁や燃料費低下、通貨変動などの影響はほとんどなかったものと考えられる^{(4), (9), (15)}。

(1) 料金制度の変更

減少の最大の理由として挙げられることが多いのが、NSR利用料（砕氷船エスコート料）体系の変更である。2014年から適用された現行システムでは、北極海航路海域を7つの小海域にわけ、海域ごとに、海水の状況に応じて利用料が設定される。なお、具体的な料金表（タリフ）は、ロシア連邦政府北極海航路局のウェブサイトに掲載されている¹⁰⁾。

この新しく制定された料金体系の問題点として、2点指摘されている。ひとつめは、実質的な値上げとなったことである。特に7つの海域全てを跨ぐトランジット輸送にとっては、全海域分の料金が積み上げられることになり、航海距離と無関係だった2013年以前の料金体系と比べ、大幅な値上げとなった^{(6), (11)~(13)}。2013年以前の料金体系は、北極海航路の利用を積極的に推進する目的もあり、比較的安いレベル（1航海1GTあたり5ドル程度）に設定されていた。これは、採算度外視で、スエズ運河の通航料金などを念頭に置いて設定された水準とのものである（Furuichi and Otsuka, 2013）。このため、このタイミングでNSR利用について一定の定着を得たと判断し、実際の砕氷船オペレーション費用¹¹⁾に見合う水準・体系に変更したと推測される⁽⁶⁾ものの、結果として時期尚早だったと考えられる。

もうひとつの問題点は、料金が海水状況に応じて変動し、事後にならないと確定しないという点である。このような制度では事前の見積もりが立てられず、運航計画の立案に支障が生じるため、ビジネス環境として非常に利用しづらくなったとのことである⁽¹³⁾。

(2) 砕氷船の不足

ロスアトムフロートの保有するエスコート用の原子力砕氷船はもともと数が少なく、短・中期的に通航需要が増加した際には最大のボトルネックになることが予想されている⁽⁸⁾。表3に、過去・現在・将来に渡り運航された、または運航予定の原子力砕氷船を示す。2013年に1隻引退し、2014年は5隻（うち1隻は引退を延長）体制であったため、前年よりも砕氷船の不足が

ば、上記フルトランジット航海のうち、発着地ともロシア以外の国であるもの⁽⁶⁾は2012年10隻、2013年16隻であった⁽⁷⁾。

2. 2014年にトランジット輸送が減少した理由

以上でみた2014年における北極海航路のトランジット利用の減少について、関係者インタビュー等を通じて得た、考えられる要因を以下に示す。なお、2014年の航海については、タ

6) ただし、地理的条件を鑑み、バルト海沿岸のロシア港湾（サンクトペテルブルク等）が発着地であるものは含めている。

7) なお、2014年値については、公表された2014年トランジットデータに発着港が示されておらず集計が不可能であるものの、多く見積もっても10隻以下と推定される⁽⁶⁾。

8) 本文でも述べたように、ここで定義されるNSRトランジットには、NSR全域を横断して航行したフルトランジット船だけでなく、カラ・ゲート以西～ベベク以東、さらには（2014年実績はないものの）ドゥディンカ～ペーリング海峡以東間を航行した船舶も含まれる⁽⁶⁾。また、ロスアトムフロートの運航する砕氷船のエスコートを受けた船舶のみ計上され、ロスアトムフロートの運航する砕氷船自身や、エスコートを受けない船舶は含まれない（ただし砕氷船のエスコートなしにこの海域を航行する船舶は、かなり少ないと思われる。特に外国籍船はエスコートが必須とされている⁽⁶⁾）。なお、片方向の航海を1隻と数え、同一の船舶で往復した場合は2隻と数えており、上記各サイトに掲載された通航実績一覧表の行数とは必ずしも一致しない。

9) <http://www.arctis-search.com/Statistics+on+NSR+Transit+Voyages&structure=Arctic+Sea+Routes>

10) http://www.nsr.ru/en/tariffs_for_icebreaker_escort_atomflot/ なお、このタリフは料金の上限を示したもので、ロスアトムフロートの判断で割り引くことは可能であるものの、実際には値引きはあまり行われなかったとのことである⁽¹³⁾。

11) 直接的な砕氷船の運航費用だけでなく、非常時のレスキュー費用なども含まれる⁽¹³⁾。

表3 ロシア原子力砕氷船の所有する原子力砕氷船の運航可能期間（新造船の予定を含む）

タイプ	船名	運航開始	'12	'13	'14	'15	'16	'17	'18	'19	'20	'21	'22	'23	'24	'25	'26	'27
河川用（浅喫水）	Taimyr	1989	■	■														
	Vaygach	1990	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
深海用（"Linear"）	Rossiia	1985	■	■														
	Sovetskiy Soyuz	1989	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	Yamal	1992	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	50 Let Pobedy	2007	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
河川・深海両用 （"universal"）	新造船1	2017								■	■	■	■	■	■	■	■	■
	新造船2	2019									■	■	■	■	■	■	■	■
	新造船3	2021																■

■ 運航可能期間（原子炉の耐用年数を15万時間とした場合）

■ 運航可能期間（17.5万時間まで延長した場合）

（出所）インタビュー調査⁽¹³⁾ 入手資料に基づき著者作成

顕著であったとのことである^{(11), (13)}。表によれば、少なくとも2018年に新規建造船が就航するまでは最大5隻体制（うち2隻は引退を延長）が継続する見通しであり、当面は砕氷船の制約が厳しい状況が続くことが予想される。

また、インタビュー調査の中では、2014年に砕氷船が不足した原因の一つとして、例年より軍事利用ニーズが多く、商用利用が後回しにされたという指摘があった⁽¹¹⁾。春以降のウクライナ危機等に関係し、北極海周辺を航行する軍事的ニーズが増加した可能性も考えられる。

(3) 物流ネットワークや輸送需要の変化

北極海航路の通航量がまだそれほど多くないため、個別の荷主による輸出戦略の変更などが特に通航量の変化率に与える影響は大きい。2014年に荷主が輸出先を変更した例として、ノバテック社によるガスコンデンセート輸送があげられる⁽¹²⁾。天然ガス採掘の過程で発生するガスコンデンセートは、ナフサ等と同様に石油化学工業の原料となる。西シベリアのガス田で採取されたガスコンデンセートは、かつて北極海航路の主要な輸送品目であり、白海沿岸に位置するピチノ港（ムルマンスク州）まで鉄道で運ばれ、中国・韓国・タイなどへ輸出されていた。ところが2013年6月に、バルト海に面したサンクトペテルブルク郊外のウスチルガ港に積み出し基地（ウスチルガ・コンプレックス）が完成したため、以降、ガスコンデンセートは基本的に欧州方面へ輸出されることになった。

V 北極海域における資源開発例（ヤマルLNG）とその輸送

今後数年の短期的視点で見れば、ニーズ・経済性・実現性などを勘案すれば、前章でみた国際トランジット輸送よりも、北極海域における資源開発の方が先行すると見込まれている^{(1), (11)~(13), (16)}。なかでも、最も進展しているのがヤマル半島におけるLNG開発（以下、ヤマルLNG）である⁽¹²⁾。なお、バレンツ海においては、ノルウェー領海やロシア沿岸などで開発が進んでおり、カラ・ゲート近くのティマンペチョラ地域には石油積出港（バランデイ）も存在するものの、（いわゆるNSRに相当する）カラ・ゲート以東の海域や沿岸地域においては、本格開発・生産に至ったプロジェクトはヤマルLNGの他に存在しない⁽¹⁵⁾。

1. ヤマルLNGプロジェクトの概要

ヤマル半島はカラ海中央に位置する。ロシアは、ソ連時代より原油や天然ガスなどの資源を欧州諸国にパイプラインを通じて販売し外貨を獲得してきた。その中心は長年の間、西シベリアであったものの、近年埋蔵量が減少してきたことから、生産地が東（東シベリア）および北（北極海）にシフトしつつある。北極海域で有望なガス田の多くがヤマル半島に存在し⁽¹³⁾、開発

12) 砕氷船運航会社のロシア原子力砕氷船も、ヤマルLNGプロジェクトの進展により、2018～2019年頃には北極海航路の通航量が記録的な水準になると予想している（Interfax, June 21-27, 2014）。

13) 世界の天然ガス埋蔵量のうち約22%がヤマル地域に存在するとされている（原田「本格化するヤマルLNGプロジェクト」石油・天然ガスレビュー、Vol.47, No. 4, 2013）。

は既に始まっており、半島南部からヨーロッパ方面へのパイプラインも既に完成している⁽⁴⁾。

一方、ヤマル半島は北極海に面していることから、生産されたガスの一部をLNG化して海上輸送することが計画されている。その積出港が半島北東部に位置するサベタ（Sabetta）港であり、2012年に第1工場の建設が開始された。港湾建設に係る投資費用総額は300億ドルとされ、2017年に最初のトレーン（積出埠頭）が稼働開始して年間500万トンを取り扱い、最終的には2021年までに3トレーン合計で1650万トンを取り扱う計画である。さらに、第2工場の建設計画（2013年末発表）では、投資者は未定であるものの、2022年までに第1トレーンを、また2025年までに合計3トレーンを稼働する予定となっている⁽¹⁴⁾。また、現在建設中の高緯度鉄道（NLR）を延長し、サベタまで180kmの鉄道を建設する計画も存在する⁽¹⁵⁾。

なお、ロシア第2のガス生産事業者であるノバテックが主導するヤマルLNG社は、ノバテックが60%の株式を保有するほか、フランスのトタルと中国石油天然気集団（CNPC）が20%ずつ資本参加している（2014年末時点）。またガस्पロムも、20年以上にわたり最大年間300万トン購入する契約を結んだ（主にインドへ販売）⁽¹⁶⁾。一方で日系企業については、たとえば三井物産や三菱商事は、ノバテックの働きかけに応じて2013年末頃に事業評価を行ったものの、それ以上の進展はなかったとのことである⁽¹⁷⁾。日系企業としては、ロシアのLNGプロジェクトについては、より日本に近いサハリンに既に相当の資本投下を行っており、そちらに注力するという投資判断があったと考えられる⁽³⁾。

本稿執筆時点（2015年5月）では、天然ガス生産関係企業については、ウクライナ問題に端を発した欧米による経済制裁の対象となっておらず、仏企業のトタルも引き続きプロジェクトに参加しており、2015年に入り建設工事が本格化している模様である。ロシア政府も、2014年時点から増大する投資資金に対応するため、ノバテックの要請などに応じて、国家的重要プロジェクトとして国民福祉基金（NWF）から1500億ルーブルを拠出することを決定した⁽¹⁸⁾。

2. 商船三井の参画⁽¹⁾

2014年7月に、ヤマルLNGの輸送に商船三井が参画することが発表された⁽¹⁹⁾。プロジェクト全体で最終的に必要とされる全16隻の砕氷型LNG輸送船のうち、3隻の建造および運航を行う⁽²⁰⁾もので、China Shipping（中国）と50%ずつの共同出資であるものの、運航は商船三井が担当する。既に一隻目の建造が韓国の大宇造船で始まっており、2018年3月に竣工予定である。建造される砕氷型LNG船は、ARC7というノリリスク・ニッケルが氷海域を通年運航している船舶と同タイプの、砕氷機能も備えた耐氷船である⁽²¹⁾。それでも冬季は東アジア方面への航海は難しく、欧州方面への輸送に限定される。

ヤマルLNGによる25年間の長期チャーター契約であり、荷主であるヤマルLNGから都度出される指示に従って世界各地へ配送するというもので、需要家の開拓等に係るリスクはヤマルLNG側がすべて引き受けることを意味する。商船三井としては、中国企業（CNPC）がヤマルLNGの資本参加を決めたことにより、中国向けLNG輸送事業に積極的に取り組んでいる船社と

14) 「ノバテックのヤマルLNGが倍増：2022年に第2工場始動へ」月刊ロシア通信2014年6月号。

15) Interfax, Russia & CIS Business and Investment Weekly, December 13-19, 2014.

16) 月刊ロシア通信2014年7月号。これより、当初生産予定1650万トンの販売先は全て埋まったとされる。

17) 「三井物産と三菱商事はヤマルLNGには参加しない」月刊ロシア通信2014年6月号。

18) 月刊ロシア通信2015年3月号。

19) 商船三井の参画は、ロシア紙では2014年4月頃から報じられていた（月刊ロシア通信2014年6月号）。

20) 残りの13隻は、ロシアのソフコムフロートと米国のTeekay LNG Partners LPによって建造される予定で、プロジェクト第1船の運航が、2016年6月にソフコムフロートによって開始されるとのことである。

21) ヤマルLNGプロジェクトでは複数の船舶を間断なく運航するため、限られた数のロスアトムフロート所有の原子力砕氷船によるエスコートでは物理的に間に合わず、厚さ2m以上の氷海域を自力航行できるスペックが求められたとのことである。ただし、リスク低減のため可能な限り原子力砕氷船のエスコートを期待しているとのことであった⁽¹⁾。

して、China Shippingの要請に答えてプロジェクトへの参加を決めたとのことである²²⁾。同時に、今後輸送需要の増加が見込まれる北極海において、航行のノウハウを蓄積するという目的もあり、運航担当船社とヤマルLNGでオペレーションタスクフォースを結成し、運航上の問題解決や安全運航基準を立案するとのことである。

3. LNGの積替輸送

前述の通りプロジェクトには中国政府系企業も参画しており、生産された天然ガスの少なくとも一部は、東アジアを含むアジア方面へ輸出することが計画されている。しかしながら、現在および近い将来においては冬季は欧州方面を経由するの必要があり、耐氷型LNG船で通常の海域を長距離航行するのは経済的に見合わないため、欧州（ゼーブルージュ港）の既存のLNG積替施設を活用し、以遠のアジア方面への輸送は在来のLNG船を用いる計画を有している⁽¹⁾。

欧州における既存のLNG積替施設は、価格の安い夏季に貯蔵し、価格の高い冬季に近隣諸国へ2次輸送して販売するというビジネスモデルとして確立されている。日本を含む極東地域では現在のところ類似の計画は存在しないものの、アジア側の不凍港の北限に位置するペトロパブロフスク・カムチャツキー港では、2014年3月にトランジットDV社が洋上給油を開始し、北極海航路やアジア・北米航路のハブとなる可能性が議論されるなどの動きが見られる²³⁾。

VI 今後の展望 ～北極海航路の今後の利用を占う要素～

以上で整理した北極海航路利用の現状を踏まえ、今後の動向を展望するにあたり、特に重要と思われる要素を以下の4点に整理する。なお、以下のうち、1および2の燃料価格は輸送サービスの供給側に関連し、2の資源価格および3、4は輸送や資源開発の需要に関連するものである。

1. 海氷の状況

当然のことながら、海水の状況（年間のうち航行可能な期間、氷の厚さ等）は、北極海航路の利用動向に大きく影響すると思われる。加えて、現在の技術では、翌年の海水状況すら正確に予測できないため、シーズンが始まるまで具体的な状況がわからないという不確実性の存在も大きい。したがって、将来の航路利用の動向などを予測する際には、当面は、複数の海水シナリオを立て、シナリオごとに予測を行うしか方法はないと思われる。

また、コンテナ輸送のような定期航路においては、一年を通じて利用可能であることも重要であり（柴崎，2012）、これに関する中長期的な見通しも重要な要素である。

2. 資源・燃料価格

北極海航路の一点目のメリットとして述べた輸送距離の短縮効果は、船舶の燃料費が相対的に高い場合に、より効果が大きい。総輸送費用に占める燃料費の割合が大きい場合は、距離に比例して発生する燃料費を節約する効果が大きいためである。

また、北極海における資源開発は、従来の資源産出地域と比べ開発コストがかさむので、資源価格が高い状況でないと投資が経済的に見合わない。たとえば、北極海域における1バレルあたりの原油産出コストは40～100ドルとされ、中東など従来の産出地域に比べて高く、相場が1バレル100ドルを超えないと北極海域での開発は経済的に見合わないとされている⁽¹⁵⁾。

22) 「商船三井が挑むヤマルLNGプロジェクト」海運2015年2月号。

23) 月刊ロシア通信2014年3月号。一方、欧州側の北極海航路ハブ港については、不凍港の中で最東端に位置するムルマンスク港が最有力候補とされ、北極海航路向けコンテナターミナルや石炭・原油・石油製品の積替ターミナルだけでなく、倉庫・配送地域やロジスティクスセンターの整備、鉄道や道路の整備も含む「ムルマンスク交通ハブ」構想が計画されている。たとえば、北極海航路向けコンテナターミナルが整備されれば、モスクワ～ウラジオストク間内貿輸送において、シベリア鉄道を経由するよりも5日短く、また運賃も半分以下で済むとのことである（月刊ロシア通信2015年2月号）。

すなわち、資源や燃料の価格が上昇（下降）すると、トランジット輸送および資源開発の双方において、北極海航路開発・利用のニーズが高まる（落ちる）という関係となる。ここ数年は原油価格・燃料価格の水準が高く、北極海の開発や航路利用の機運も高まる状況にあったが、2014年夏頃から一転して価格が下落し、たとえば原油価格（WTI原油先物）はリーマンショック直後と同水準の1バレル40ドル台まで落ち込んだ。新興国での需要増などが引き続き見込まれ、将来に向かって資源が枯渇傾向であることには変わらないため、中・長期的に見れば、価格は再度上昇に向かうと予想する専門家は多い^{(4),(15)}ものの、短期的な資源・燃料価格の低迷は、当面の資源開発や北極海航路利用にネガティブなインパクトを与えるものと予想される。

3. ロシアの資源開発・経済情勢上の要請

ロシアは、ソ連時代から、産出する天然資源をヨーロッパに売るという経済モデルで成長してきた国であり、継続的に大量の天然資源（原油・天然ガス）を生産する必要がある²⁴⁾。したがって、前述のように、従来の産出地域であった西シベリアの資源が完全に枯渇する前に東シベリアや北極圏域で新たな開発を行うことは必須であり、たとえば前述のヤマル半島開発は、たとえ今後ロシアに何が起ころうと推進されることに疑いはない。ただし、ヤマル半島から欧州方面へのパイプラインは既に開通しており、港湾を開発して海上輸送を行い、さらに東アジア方面へ輸出するという点については、100%実現の保証はない⁽⁴⁾。すなわち、直近の経済制裁や欧米諸国との関係悪化などを必要以上に過大評価することなく、北極海航路利用についてもこのようなロシアの立場を踏まえて展望する必要がある。

トランジット輸送についても、特にコンテナ輸送においては、スエズ運河経由のように途中で大都市が存在しないことが定期航路の成立をより困難にしているとの指摘もある^{(1),(11),(16)}。温暖化の進行や上記資源開発上の要請により、ソ連時代のように（あるいはそれを超えて）北極海沿岸都市の開発が進めば、やや遠い将来にはコンテナ輸送の定期航路が成立する可能性もあるだろう。

4. 国際関係の変化

そもそも2010年代に入りNSRが「再発見」されたきっかけは、海水の後退に加え、2010年にバレンツ海において国境が画定し、ロシアとノルウェーの間で国境問題が解決した（バレンツ海における国境の画定）ことにあると考えられる。これにより、バレンツ海での資源開発プロジェクトが一気に前進しただけでなく、チュディ海運をはじめとするノルウェー他欧州諸国の船社が北極海輸送に乗り出すきっかけを与えたものと思われる。機運の醸成や国境問題の解決が経済上の利益に大きく貢献するという教訓は、そのまま東アジア地域や日ロ関係にも演繹可能だろう。

一方で、ウクライナ問題に起因するロシアと欧米の対立は、本稿執筆時点（2015年5月）も未解決であり、前述の通り2014年の輸送実績には大きな影響はなかったと考えられるものの、対立が長引けば、上述の経緯とは逆の方向に影響し、輸送量の減少をもたらす可能性もある。

Ⅶ おわりに

本稿は、北極海航路利用のメリットを、東アジア・欧州間の国際貨物輸送に関する距離短縮効果と、成長著しい東アジア地域へ短距離でアクセス可能となる利点によってより加速される、北極海地域における資源開発促進効果の2点に整理し、それぞれに関連する最近の傾向を整理したうえで、NSR利用の今後を展望する上で重要となる要素を4点に整理した。すなわち、「①海水状況の変化」（海水の後退）と「④国際関係の変化」（国境問題解決による機運の醸成）に端を発した北極海航路ブームは、何があっても北極海域の資源開発を推進するという「③ロシアの資源

24) 一方で、ヨーロッパもロシアの資源に依存しているため、2014年のウクライナ危機においても、天然ガス部門など経済的にクリティカルな分野への制裁は難しい状況にある。

開発・経済情勢上の要請」, およびここ数年の「②資源・燃料価格の変化(高騰)」によって加速された。この1, 2年は, ①の進行がいったん落ち着いたうえ, IV章で見た砕氷船不足や港湾インフラ整備等に起因する需要の変化に料金体系の変更が重なり, 昨年のトランジット数の減少に繋がったものと考えられる。さらに今後は, 短期的(今後1~2年)にみれば, ②の進行にブレーキがかかり, さらに, 砕氷船不足が悪化の可能性もあるといった, 船舶・港湾を含めた現況のインフラ整備水準や, 「④国際関係の変化」(ロシアの政治的孤立)等がNSR利用進展の足枷になる可能性もある。しかしながら, 中長期的(今後数年~十数年)にみれば, 将来的に上記①・②・③が再び(または引き続き)NSR利用を促進する方向へ変化する蓋然性は高いと考えられ, ④ロシアの政治的孤立が解消されたうえで, さらにもしアジア方面でも, バレンツ海の国境画定のように, 改善の方向で④に関係する大きな出来事があった場合には, さらに一大ブームが到来する可能性すらあるだろう。そのためには, 現在陥っている砕氷船不足のように, インフラ不足がNSR発展の制約要因とならず, 関係者が適切な投資・政策を適切なタイミングで実施できるように, 刻々と変化する輸送環境を継続的に注視していく必要があるだろう。

なお, ここでいうインフラ政策には, 関係法令・ルールの整備などソフト的政策も含まれる。これらについては, たとえば, ロシア連邦政府は, 北極海航路の商業利用に関する連邦法の改訂(2012年7月)²⁵⁾や関連規則および開発戦略²⁶⁾の整備, 北極海航路局の設置(2013年3月)といったアクションを取っており, 予算の制約やシベリア横断鉄道など他モードによる東西長距離輸送とのバランスの範囲内ではあるものの, 北極海航路の利用を推進する政策を打っている。さらに, IMOでもPolar Code(極海コード)の制定(耐氷構造要件, 復元性要件, 油汚染防止要件等)についても議論が進んでおり, 最短で2017年中にはPolar Code, 改正SOLAS条約, 改正MARPOL条約が発効すると見込まれており^(10), 27), 環境整備はなされつつあることを最後に申し添えて, 本稿の結びとしたい。

付 記

本稿で取りまとめた成果の一部は, JSPS科研費25289159の助成を受けたものである。

参考文献

- Farre, A.B., et al., Commercial Arctic shipping through the Northeast Passage: routes, resources, governance, technology, and infrastructure, *Polar Geography*, Vol.37, No.4, Sep. 2014.
- Furuichi, M. and Otsuka, N., Proposing a common platform of shipping cost analysis of the Northern Sea Route and the Suez Canal Route, *Maritime Economics & Logistics*, Vol.17, No.1, 2015.
- Gautier et al., Assessment of Undiscovered Oil and Gas in the Arctic, *Science*, May 2009.
- Lee, S.W., Sohn, B., and Oh, Y., Impact of Northern Sea Route on Energy Resources Logistics in East Asia: South Korea's Case, 『海運経済研究』, 2014年。
- 大塚夏彦・田村亨・古市正彦「北極海航路及び競合ルートによるLNG海上輸送路の経済的フィジビリティの分析」, 『第51回土木計画学研究発表会講演集』, 2015年。
- 合田浩之「北極航路 2014年の回顧と今後の展望」, 『海運』, 2015年2月。
- 柴崎隆一, 「東アジア=欧州間輸送における北極海航路利用の可能性(外国論文紹介)」, 『運輸政策研究』, vol.15, No.3, 2012年。
- 鳥海重喜「海上航路ネットワークを用いたコンテナ船の運航パターン分析」, 『オペレーションズ・リサーチ』, vol.55, No.6, 2010年。

25) http://www.arctic-lio.com/docs/nsr/legislation/federal_law_nsr.pdf

26) たとえば, 「2020年までの北極圏案発展及び国家安全戦略」2013年2月制定(ボストーク通信2013年2月25日号)。

27) 「北極海航路に関する国土交通省の取組について」海運2015年2月号。