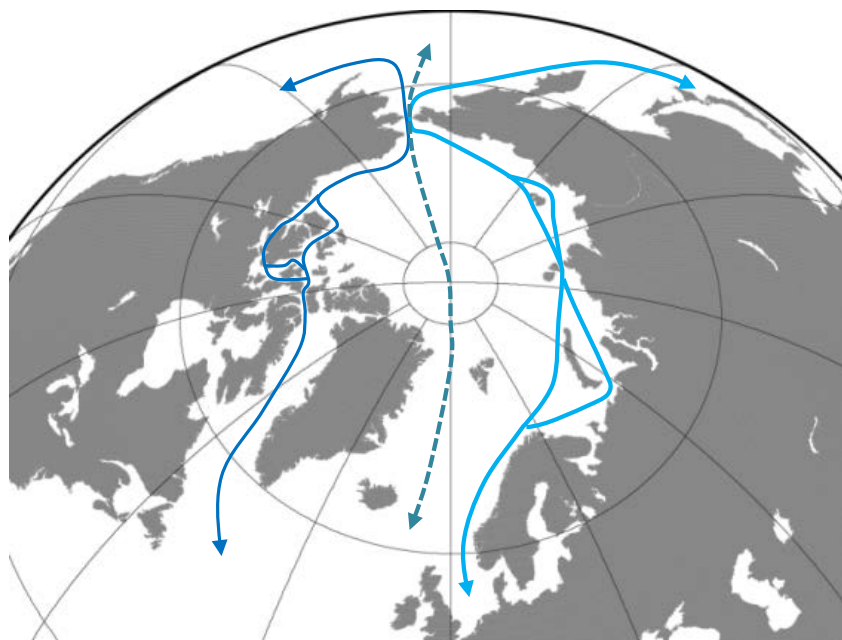


北極海航路について



北海道大学北極域研究センター
教授 大塚夏彦

北極海の海水減少

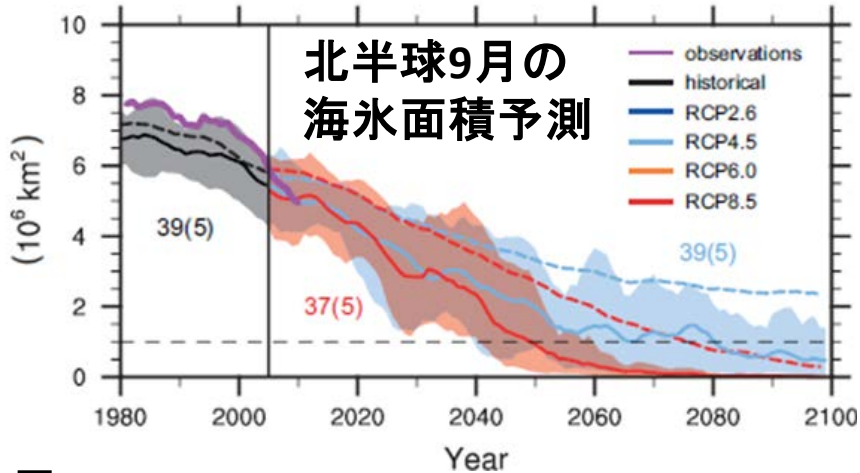


図1: IPCC AR5 WG1 Technical Summary TS-Fig.17¹⁾

- IPCC AR5レポートでは、RCP8.5シナリオの場合、2015年には夏の北極海から海水がなくなる可能性を指摘。
- 北極海航路はほぼ毎年開通するようになった。開通期間は1ヶ月程度

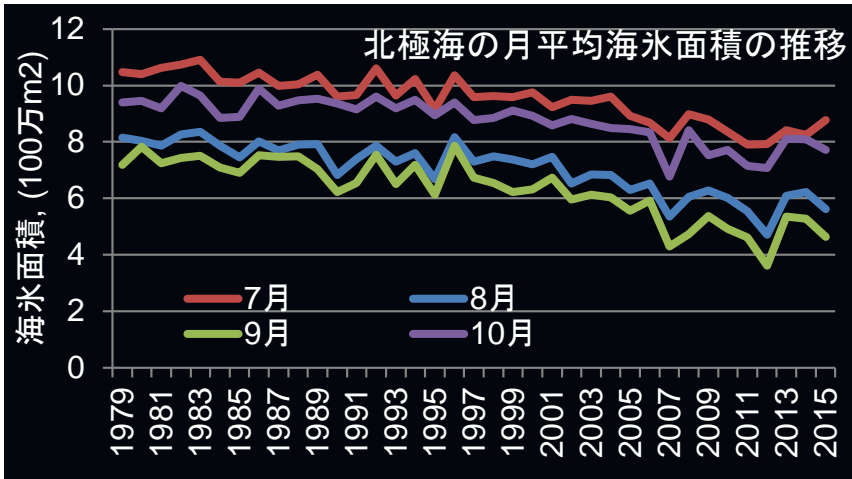


図2: 北極海の月平均海水面積の推移²⁾

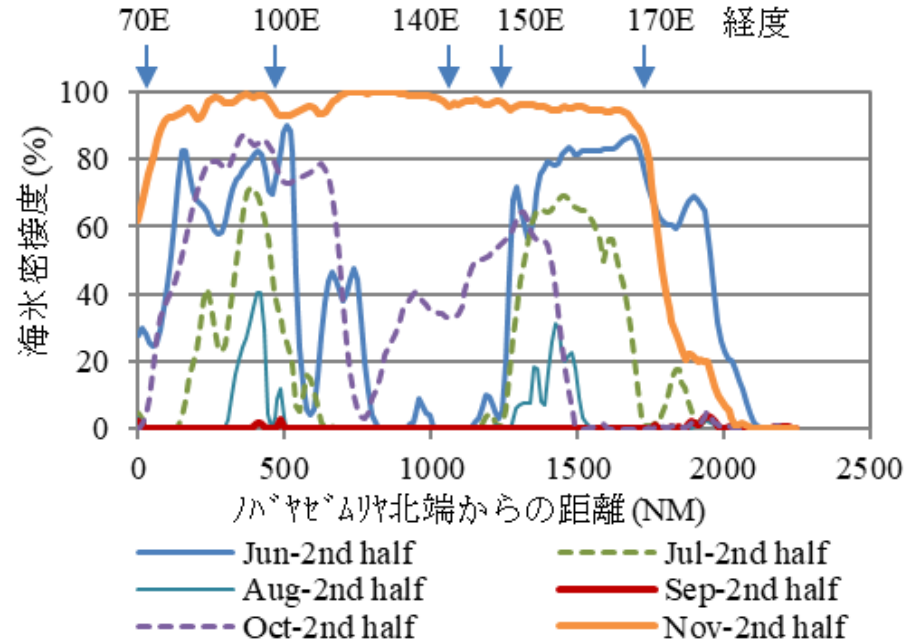


図3: 北極海航路上の半月平均海水密接度(2014-2015年)³⁾

北極海航路輸送の現況

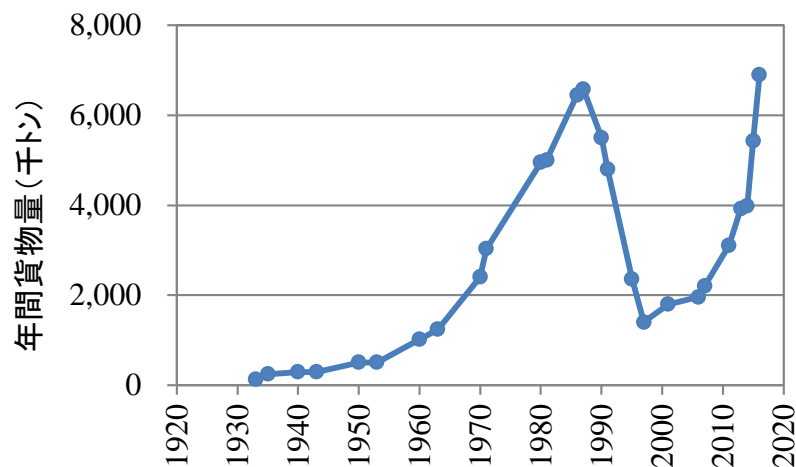


図 4：北極海航路の総輸送貨物量 (1933~2016) 4)

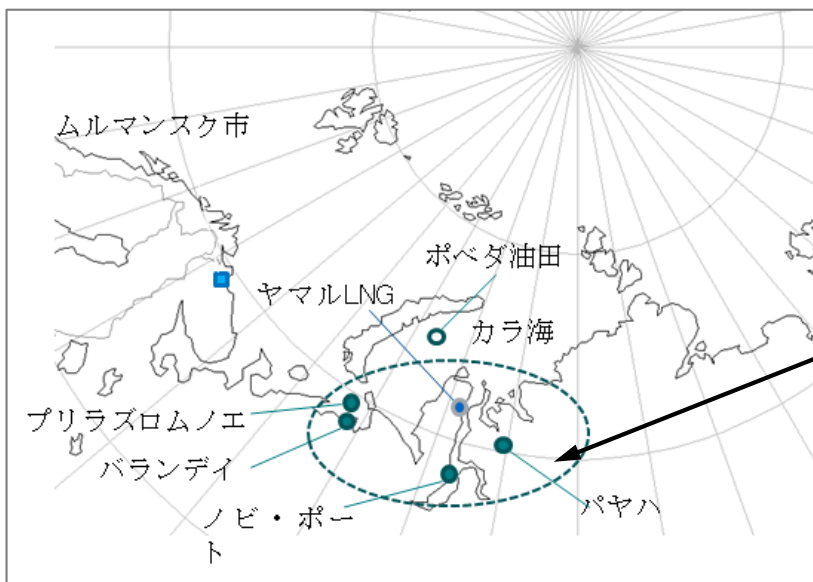


図 5：カラ海地域の原油基地

- 北極海の夏期海氷減少により、資源開発・海運利用の現実性高まる。
- 2010~2013年：欧州・東アジア間のNSR横断輸送が拡大。
- 2014~原油・燃料・天然資源・海上輸送価格がいずれも急減
- 2014~対ロシア経済制裁発動，2017~米国は追加制裁に動く？
- 2014~NSR横断輸送が急減する一方、ロシア沿岸を起終点とする海上輸送は継続的に拡大。→2014~2016年はヤマルLNG向け貨物が急伸。
- 今後、カラ海から欧州向けの原油通年積出し拡大。総量は最大で年間6000万トン規模と言われる⁵⁾。
- 北極海の石油・天然ガス開発には西側技術が不可欠→2014~経済制裁緩和までは凍結へ。

輸送環境・航行実態

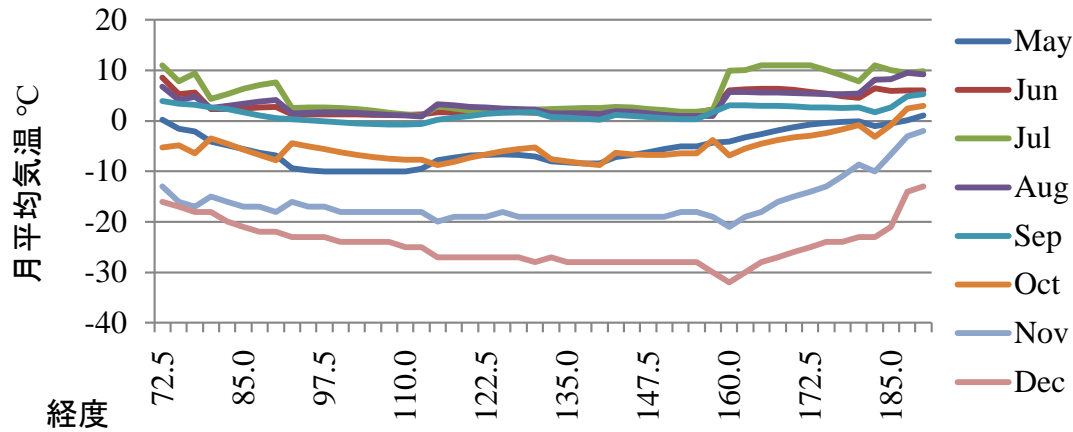


図 6: 北極海航路ルート上の月平均気温⁶⁾

- 航路区間の月平均気温は6月～9月で概ねプラス、5月および10月以降は氷点下。
- 航行速度は10～14kn程度で、海氷状況により10kn以下に減速することがある。
- トランジット航行期間は7月から11月の間で4.5か月程度。

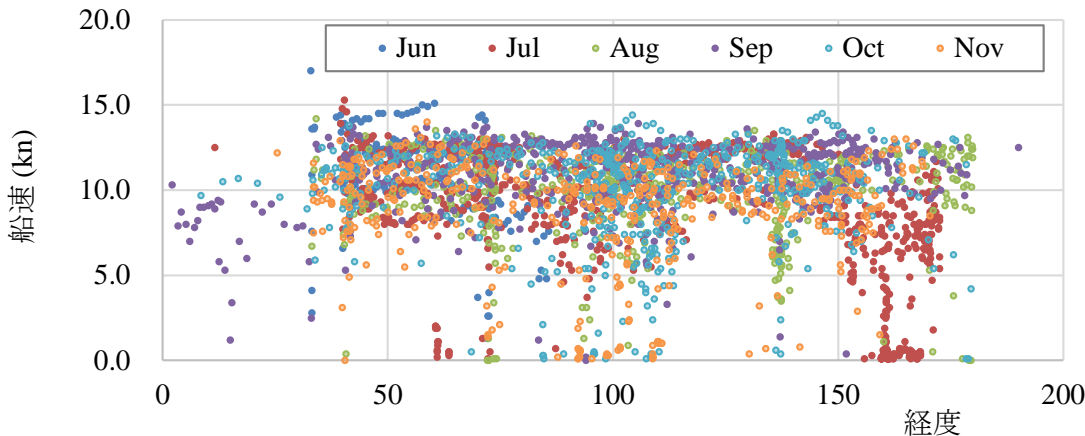


図 7: 北極海航路航行船の船速(2014年6～11月)⁷⁾

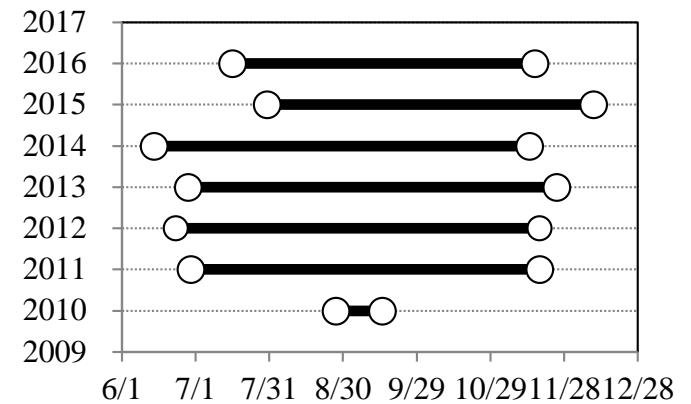


図 8: 北極海航路トランジット運航期間⁸⁾

中国の視点：北極海航路活用推進

2010 鉄鉱石のNSR輸送

2012 中国・欧州間貨物の最大15%のNSR利用示唆
One Belt One Road構想発表

2013 YongSheng試験輸送実施
中国向けNSR貨物累計93万t,16隻

2014 砕氷LNGタンカー発注;全10隻,内3隻はMOLと共同

2015 YongSheng運航再開・往復実施
Yamal LNGプラントモジュール輸送

2016 YongSheng含め4隻が横断航海
Yamal LNG向け輸送活発化

2017 One Belt One Road, One Circle
新造Ice class多目的貨物船就航

- 北極域の資源獲得、開発事業への参入、海上輸送ルート獲得を指向。
- One belt one road構想、シルクロードファンドなど国家的な戦略の一部にNSRを取り込んでいる模様。
- 2013年、北極評議会オブザーバー資格。
- 中国の天然資源需要の伸びは鈍化、鉄鉱石などだぶつきも顕在化。しかしエネルギーと資源調達セキュリティ上、北極への関心は継続。陸路、海路から多面的なアプローチを展開。
- YongSheng等による試験航海：当初は船員養成、航行実証の意味合い→商業利用の実証目的に移行か。
→COSCOの特殊輸送部門が主体となって、NSR試験輸送の拡大から継続的な事業への移行を進めている。挑戦的だが、現実性が増してきた模様。
→将来の通年運航にも言及している。
- “One Belt One Road(OBOR) 政策の北極域への拡大が肯定的に語られ始めている⁹⁾。

中国の北極海航路活用～補足

- 中国政府は北極海航路政策に関して明文化されたものはまだ明らかになっていない。2012年、北極評議会への中国の参加を求めた活動を展開する中で、中国は自国を“Near Arctic States”と定義し、北極の諸問題に関するステークホルダーとしての立場をもって、北極に関する科学的研究活動の拡大を表明した。以降、中国の北極分野の専門家は、中国の北極に関する各種活動の動機として、“Near Arctic States”という立場を引用することが多い。
- 中国政府の北極に関する主張：北極は国際的な領域であるべきであり、北極に関する決定は世界の全ての国の協議によるべきであるという立場。そして中国は、北極に関する科学研究活動の拡大を足掛かりとし、北極諸国に対しては個別に経済・産業分野の開発・投資を進めつつ、北極評議会の恒久オブザーバー資格を得るに至った。
- 中国と北極圏8ヶ国との間の貿易額のうち、米国・カナダが合わせて約80%、欧州側6か国（ロシア含む）が20%程度の割合となっている。2013年には、アイスランドとの間にFTA協定が結ばれた。これは中国とヨーロッパ諸国との間の初めてのFTAである。
- ロシア関係：The Chinese National Petroleum Corporation (CNPC)社は、ヤマルLNGの購入契約300万トン/年、金額は4000億USD規模に合意。また同社は、ヤマル半島周辺地域の別のLNGサイト（Arctic LNG-1、Arctic LNG-2、Arctic LNG-3）開発への参加にも関心を示していると報じられている。
- 2014年、中国海洋石油総公司(China National Offshore Oil Corporation :CNOOC)、China Merchants joint ventureおよびChina LNG Shipping (Holdings)は、カナダのTeekay LNG社と共同で7隻のヤマルLNG輸送用タンカーの建造を契約。また中国海運(集団)総公司(China Shipping (Group) Company)は、商船三井と合弁で設立した船主会社を通じて3隻の同上タンカーの建造を契約した。
- 1999年に始まった雪龍(Xuelong)による北極海航海は2014年で合計6航海、468日、92,015NMに達した。新しい砕氷船の設計業務は2012年にAker Arctic Technologyと契約されており、建造は2016年までに中国で行われると報道されている(China Daily、2015)。
- 中国の衛星航行支援システムであるBeiDou Navigation Satellite System は米国のGPS、ロシアのGRONASSに次いで3番目のWorld-Wide Radionavigation System としてIMOにより承認された(2014.11)。

韓国：政策先導・産業界は様子見

2009 氷海科学調査船アラオン号建造

2011~ ガスコンデンセート輸入、
2012 ガスコンデンセート輸入、ジェット燃料
輸出、極域政策ガイドライン
Guidelines for Polar Policy Advancement

2013 ナフサ輸入、ジェット燃料輸出

2014 NSR航行船の係船料50%割引
LRの氷海航行技術講習認定

2015 オビ湾ノボ・ポート沖the Arctic
Gates oil-loading terminal の積出
しターミナルをCJ Korea Expressが
輸送。

2016 Arc7 4万2千DWT砕氷タンカー
就航(サムソン重工建造)

2017 Yamal LNG用砕氷タンカー1号船就航

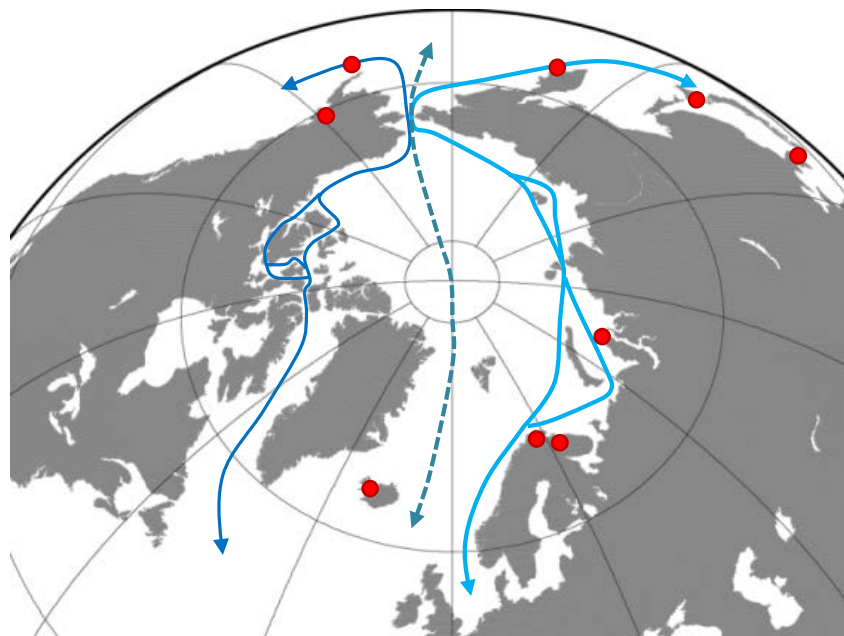
- 2009年、氷海科学調査船アラオン号を建造。
2012年、極域政策の推進指針Guidelines for Polar Policy Advancementを策定。
- 2011年~北極海航路によるガスコンデンセート輸入開始、2012年には自国主導でガスコンデンセート輸入試験航海実施。さらにジェット燃料輸出、ナフサ輸送を実施。
- 北極海航路を航行して入港した船舶の係船料50%減額措置を実施。
- 韓国海事研究所KMIIは、政策研究分野を中心に国際連携、国際セミナーによる韓国産業界の紹介、国内における情報共有プラットフォームの構築などを展開
- 氷海航行講習受講船員 延べ28人(2015年末)
- 北極海向け重量物貨物輸送実績：積込み6隻、バンカーリング10隻。
- コンテナ輸送に関する船社等の見解：安定的貨物需要、定時性が不確定、アイスクラス船を保有していない、S&R体制や避難港の不足などから、現時点では事業性低いと評価。ただし将来性については注目。

北極海航路貨物の中期展望

- 2017年中までは、ヤマルLNG向けプラント重量物輸送が続き、これが北極海向け貨物の主流となるであろう。ヤマル半島で新たに計画されているLNGプロジェクトが始動すれば、再び同種貨物需要が期待されるが不透明。
- 中国が発注していたアイスクラス重量物運搬船3隻は、General Cargo船に変更された。今後アイスクラス重量物運搬船を新造するのはリスクさらに大きくなる。
- カラ海原油の生産は拡大する模様であるが、油価低迷が続くと減産リスクも。とはいえ、規模からは今後のNSRの主要貨物となる可能性。
- ヤマルLNGは2017年末か2018年初頭が最初の積出しか。計画通りに生産されると、これもNSR主要貨物となる。
- 以上のようにNSR区間においては、石油・LNG以外の定常的な貨物需要はまだ微少な状況。
- 中国は欧州・アジア間のトランジット試験輸送を継続。コンテナを想定しつつ、各種貨物の掘り起こしを続けている。
- アイスクラスをもつコンテナ船はバルト海および北米セントローレンス河に就航している。これらは、構造的にも現在の事業形態からも北極を想定していない。試験運航では多目的貨物船かこれらの船が対象となるであろう。
- トランジット航路に興味を持ちうる貨物は、価格が高い製品等、季節商品など、リードタイムが重要となるもの、冷凍水産品やプラントなどの特殊貨物などであろう。
- 中国単独では、NSR試験運送においても十分な貨物量を確保できていない可能性。韓国・日本からの貨物需要にも期待している可能性。

北極海航路と港湾

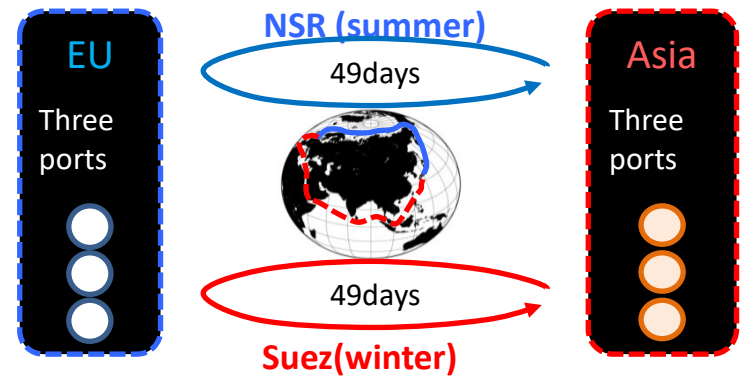
- NSR区間のロシア既存港湾は老朽化、水深不足、泊地・岸壁・荷役施設のレベルが低い。ムルマンスクとサベッタは他の港湾とは異なり、西側港湾に近い規模水準をもっている。
- アジア側、欧州側ともにODとなる既往港湾は設備的には十分であろう。ただし現況に余裕がない場合は、NSR貨物発生によって施設拡充が必要になる。



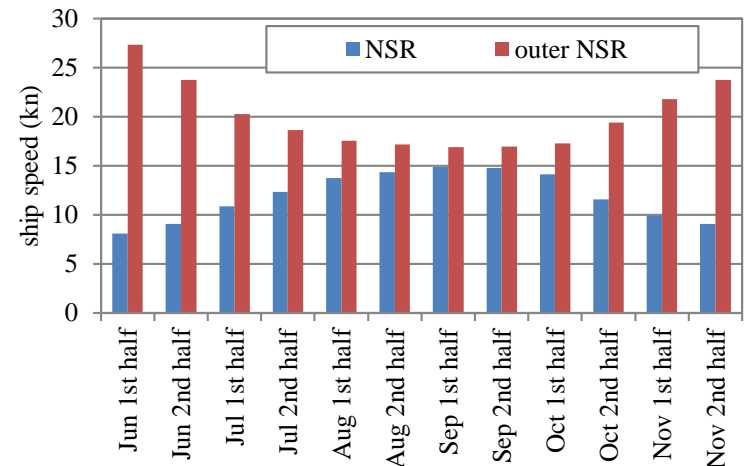
- 将来、本格的なトランジット輸送が現実化する場合、欧州側、アジア側双方におけるハブ港はどこが有利か、その機能として求められるものは何か、議論は始まっている。
- 東側候補：アラスカ、ペトロパブロフスク・カムチャツキー、北海道、韓国、中国
西側候補：ムルマンスク、キルケネス、アイスランド等
- ハブ港が特に重要になるのは、アイスクラスの高い船にて長い期間NSRを往復する場合。アイスクラスによって船価が変わるので、経済的なロケーションも変わる。
- ロシアの港湾、キルケネス、アイスランド等はトランシップ主体となるので、現地に貨物需要がある港湾に比べると不利になるはず。
- トランシップ輸送における適正船型は、航路水深、貨物需要、既往航路とのコスト競争などから4000TEUあたりか。しかし既往航路との競争を考えないような貨物種別や輸送サービスとなるのであれば、もっと小さな船型の方が事業リスクが低くなることも考えられる。

コンテナ輸送の可能性

- コンテナ定期輸送として、夏は北極海航路、冬はスエズ運河を利用するシナリオについて検討。
- 輸送ループを49日、4,000TEUアイスクラス船7隻で運航することを想定。
- 2014-2015年における海氷状況を半月平均、氷況からNSR航行速度を評価し、運航可能性を検討。
- 6月・7月は海氷勢力が厳しいためにNSR航行速度が低下。これをNSR外の海域の航行速度を上げて対処すると、6月後半から11月後半までの5.5か月間は、遅れを起こさずに運航できる結果となった。
- 将来、海氷状況がさらに減退すると、定時的な運航ができるようになる。
- ただしロシア砕氷船支援コストや航行管理制度の不透明性、輸送コストの既存航路に対する競争力などの課題がある。これらは設定条件によって種々に変化する。



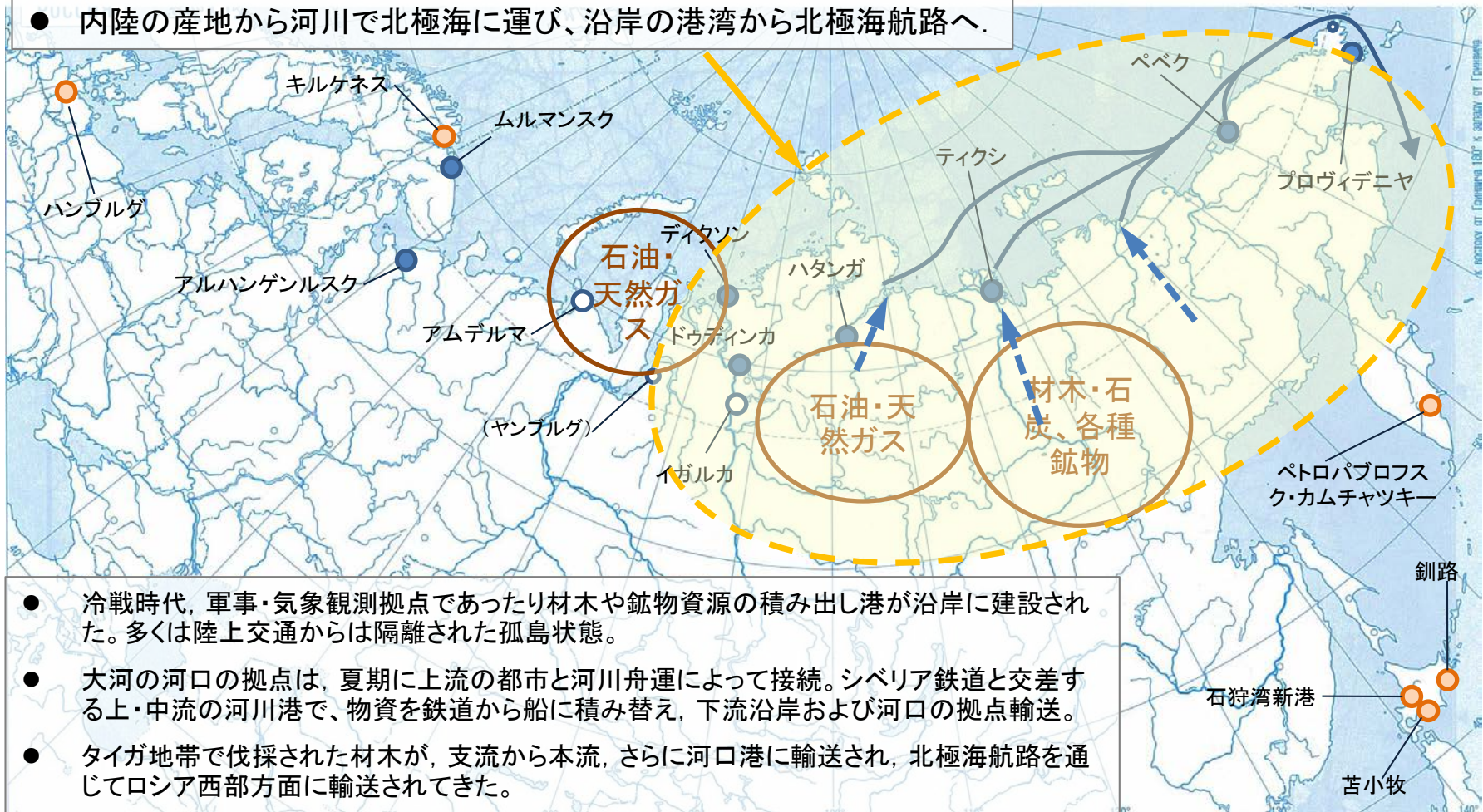
NSR・スエズ運河併用コンテナ輸送シナリオ



NSR航行速度の変化

さらに先～東シベリアの天然資源？

- 陸上輸送は極めて困難、代わりに河川輸送が活躍する。
- 河川は北極海にそそぐ。河口の港が物流の拠点。
- 内陸の産地から河川で北極海に運び、沿岸の港湾から北極海航路へ。



- 冷戦時代、軍事・気象観測拠点であったり材木や鉱物資源の積み出し港が沿岸に建設された。多くは陸上交通からは隔離された孤島状態。
- 大河の河口の拠点は、夏期に上流の都市と河川舟運によって接続。シベリア鉄道と交差する上・中流の河川港で、物資を鉄道から船に積み替え、下流沿岸および河口の拠点輸送。
- タイガ地帯で伐採された材木が、支流から本流、さらに河口港に輸送され、北極海航路を通じてロシア西部方面に輸送されてきた。
- 冬期は、冬の道路によって河川沿岸の多くの都市間が道路で結ばれ、タイガの原野で進められる資源開発用資機材・物資が輸送されている。

参考文献

- 1) IPCC AR5 WG1 Technical Summary TS-Fig.17
- 2) The National Snow and Ice Data Center, University of Colorado, Boulder, (NSIDC),
https://nsidc.org/data/seaice_index/archives.html
- 3) 国立極地研究所北極観測センター, 北極データアーカイブ(Arctic Data Archive System)
- 4) NSRA (2017, http://www.nsra.ru/en/razres_heniya/), CHNL Northern Sea Route Information Office (2017, <http://www.arctic-lio.com/>), Rosatomflot (2017, <http://www.rosatomflot.ru/?lang=en>), and Rosatomflot : Atomic Icebreaker Support for the Northern Sea Route, *International Seminar on Sustainable Use of the Northern Sea Route*, The Ocean Policy Research Institute, Tokyo, 2016.
- 5) Rosatomflot : Atomic Icebreaker Support for the Northern Sea Route, *International Seminar on Sustainable Use of the Northern Sea Route*, The Ocean Policy Research Institute, Tokyo, 2016.
- 6) NCEP Reanalysis data provided by the NOAA/OAR/ESRL PSD, Boulder, Colorado, USA, Web site at <http://www.esrl.noaa.gov/psd/> より著者作成
- 7) 大塚、泉山、大西：北極海航路による海上輸送の変遷と特徴、土木学会論文集B3（海洋開発）特集号，Vol.73，No.2，2017。（予定）
- 8) NSRA (2017, http://www.nsra.ru/en/razres_heniya/), より著者作成
- 9) Kristin Huang: Will the Arctic be the next stop on China's new Silk Road?, *South China Morning Post*, May 2017.