

北極海航路の安全運航のための基礎研究

—北極海航路ハンドブックの作成—

○大貫 伸* 巢籠 大司** 遠藤 小百合***

1. はじめに

今般、日本海難防止協会は専門委員会を組織し、北極海航路の安全運航について基礎研究を行い、「北極海航路ハンドブック」として取りまとめる事業を進めている。本稿はそのうち航海・操船に関する事項を報告する。

2. 研究方法

2.1 文献・資料調査

氷海における航海術や操船法等に関する国内外の文献・資料全72冊を収集・調査した。

2.2 画像・動画調査

北極海又は南極海における航海・操船状況を撮影した写真・動画を収集・調査した。

2.3 ヒヤリング調査

北極海、冬期オホーツク海、南極海等において、氷海航海又は操船の経験を有する日本人船員及び元船員を対象にヒヤリング調査を行った。

2.4 専門委員会の開催等

以上の調査結果を基に北極海航路等の氷海操船に必要な知識、注意事項又はテクニック等を整理し、海事関係者、北極海研究者らによって構成される専門委員会において検討した後、「北極海航路ハンドブック」の原案としてとりまとめた。

2.5 乗船調査

冬期オホーツク海を航行する砕氷巡視船及び砕氷観光船において、氷海航海及び操船実務の実態を調査し、「北極海航路ハンドブック」の最終案に反映させた。

3. 研究結果の一例

* 日本海難防止協会

** 教授 本部

*** 准教授 海技大学校

3.1 見張り

氷海において周囲の氷況を的確に把握するためには、できる限り高い位置からの肉眼による見張りが重要である。また、氷海では見張りによる色調又は形状等の識別から、氷のおおよその厚さ又は硬さを判定することができる。一般に一年氷等の薄い氷盤は白色又は灰色・鉛白色で、二年氷等の厚い氷盤は青色又は緑青色である。



図1 一年氷に混じった二年氷

3.2 レーダーの利用

氷海におけるレーダーによる氷の発見距離は最大でも2~3マイル程度までで、3~4マイル以上離れてしまうと発見できないことがある。特に海面上の高さが十分でない氷又は表面が板状の滑らかな氷の早期発見は困難な場合が多い。また、氷の上に積雪がある場合の反射強度の低下が著しく早期発見は困難である。

3.3 操船の基本原則

北極海航路での操船にあたり、もっとも注意すべきは氷の存在である。氷との接触又は衝突によって生じる氷荷重は耐氷船に対し、1)航行・回頭時の船体抵抗の増加、2)プロペラ・舵等の損傷、3)プロペラトルクの急上昇、4)船体閉塞（ビセット）等の影響を及ぼすおそれがある。一般に、耐氷船が氷海での安全な航海を成功させる上でもっとも重要なポイントは、氷との遭遇を可能な限り回避し、操船の自由を維持し続けることである。

3.4 単独航行時の基本原則

耐氷船は海氷域に進入する時、1)氷縁（海氷域と開放水面との境界部分）に沿って航行し航行可能な水路等を発見すること、2)できる限り密接度の小さな海氷域の風上側から氷縁に接近して突破口を見つけること、3)氷の色調・形状等を見てその厚さ又は硬さを的確に判定し操船に反映させること等に留意しなければならない。

海氷域での操船にあたっては、1)各氷盤が外力（海流及び風等）の影響を受けて常に移動していること、2)連続したプロットングにより氷の移動方向及び移動速度等が判断できること、3)一般に大型の氷の移動は海流、小型の氷の移動は風の影響を受けやすいこと等に留意すること。なお、海氷域で損傷が最も多発する箇所はプロペラ及び舵であり、特に後進時に発生しやすい。後進する時は氷との接触防止に注意を払い、微速で舵を必ず中央位置とすること。

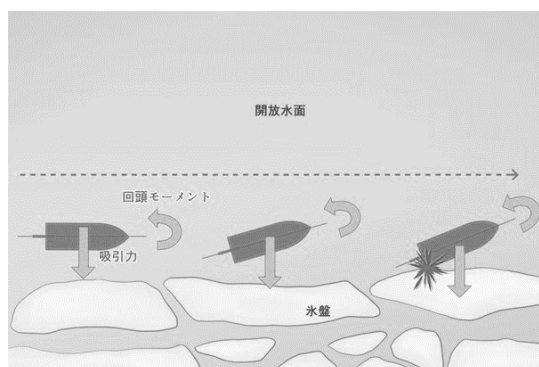


図2 氷盤による側壁影響

3.5 連続砕氷操船

海氷域において、速力を一定の低速に保ちながら連続して氷を砕き割り又は押し分け、停止することなく航行する操船法を連続砕氷という。耐氷船は連続砕氷のため海氷域に進入する時、1)氷縁に対しほぼ直角となる針路とすること、2)外力の影響による氷盤の動きに注意すること、3)大舵角を避けること、4)船首の氷荷重を最小化するため舵効が維持できる最低レベルまで速力を落とすこと等に留意しなければならない。

なお、耐氷船は海氷域内の水路や小密接度海域等を見つけ、開放水面等の安全海域を目指しながら縫航する針路を採用しなければならない。その他、連続砕氷を行う時は、1)船体が氷盤に接近すると側壁影響が生じる可能性があること、2)海氷域内での旋回はプロペラ・舵等の損傷リスクが高まるためできる限り回避すること、3)氷荷重の影響により海氷域内での旋回性能

は開放水面に比べ著しく悪化すること等にも留意しなければならない。

3.7 砕氷船誘導操船

砕氷船誘導は複数の関係船によるチームプレーである。船舶又は氷との衝突防止のため、関係船が緊密な連絡及び情報交換を行い十分な意思疎通を図ることが重要である。また、船間距離、針路、速力等は砕氷船からの刻々の指示にその都度確実に従わなければならない。その他、砕氷船誘導時、被援助船は関係船との通信連絡手段を常に確保しておくほか、1)先行する砕氷船に対する動静監視・連続モニター等を怠らないこと、2)砕氷船の指示なくして増速・停止・減速しないこと、3)船尾に見張員を配置し後方水路の閉塞状況の確認に当たらせること等に留意しなければならない。

4. まとめ

本基礎研究の結果、北極海航路の航海・操船実務に関し、一般海域とは異なる知識、注意事項又はテクニック等が必要であることが判明した。項目ごとの詳細な研究が今後の課題である。本事業に対し資金面でご支援を頂いている日本財団及び日本海事センターに対し深甚の謝意を表す。

参考文献

- (1) ドゥビニン（ソ連オビ号元船長）：南極航海（防衛庁南極観測支援室訳），pp.1-39，1967.10.
- (2) M.B.Gotsky：氷海航海の経験（防衛庁南極観測支援室訳），pp.194-261，1961.
- (3) 茂原清二：南極観測船員講話資料・南極の海，pp.1-152，2015.8.
- (4) Captain Duke Snider：Polar Ship Operation，pp.63-120，2012.
- (5) Canadian Coast Guard：Ice Navigation in Canadian Waters, <http://www.ccg-gcc.gc.ca/Icebreaking/Ice-Navigation-Canadian-Waters>, 2016.6.