

II-70 世界各氷域の氷状に関する研究

岩手大学工学部 学生員 ○ 前田 智春
 正員 堺 茂樹
 正員 平山 健一

1 はじめに

各氷海域における氷の動きや、連続的な氷板、氷脈、多年氷小氷盤、冰山などの氷の状況は海洋構造物設計に影響を与える最も重要な環境要因となっている。そこで本報告では天然資源開発の盛んな北半球の海域を主として、世界各氷海域の氷厚、結氷期間、多年氷の有無等の各氷状について各種の学会誌やこれまでの研究成果を整理してまとめた。

2 地域区分

今回調べた地域の区分として、気象や地形上の特性を考慮して分類した結果を図1に示す。

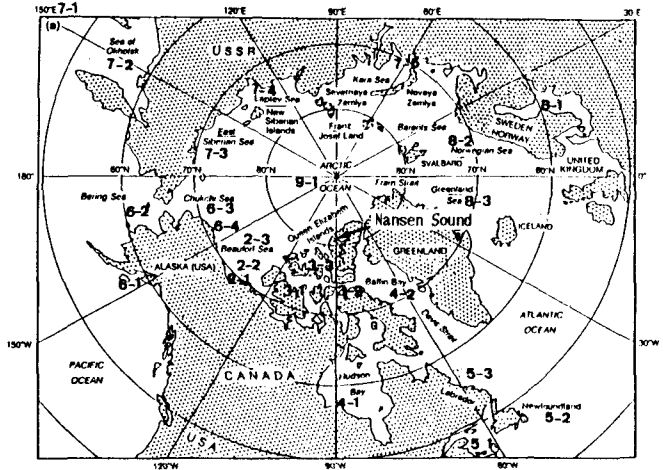


図1.各海域の区分

3 氷状

各海域の氷状をまとめた結果を表1に示す。

(1) 結氷期間

表1より結氷期間がほぼ通年の地域は2-3の北極氷領域、3の北極群島、6-3のチュクチ海、7-4のラプテフ海、9-1の北極海地域である。

(2) 最大氷厚

表1には一年氷と多年氷の氷厚を示してあり、3-3の北極群島の北の海域では一年氷で1.8m~2.3m、多年氷は3.5m~4.0mであり、ナンスン入江(Nansen Sound)で6.0m、あるいは10.0mの厚さの氷塊が観測されたことがある。

(3) 氷移動速度

結氷海域では氷盤は風、波、潮流、熱変化に

表1.各海域の氷状

氷脈の基準

●: セイルの高さ(ave, max)~(2m, 5m)以上

●: キールの高さ(ave, max)~(20m, 30m)以上

氷脈分布 ~ 10/km以上

○: 上記の値未満 X: 見られない

氷移動速度の基準

○: 0~25km/day

◎: 25~50km/day

●: 50km/day以上

氷山の基準

○: 見られる

X: 見られない

氷海域区分	結氷期間				最大氷厚		氷移動速度	氷脈	氷山
	9	12	3	8	9	9			
2 カナダのポーフォート湾									
2-1 定着氷領域	←-----→				2.0	—	○	○	X
2-2 遷移領域	←-----→				—	—	○	○	X
2-3 北極氷領域	←-----→				2.0	2.0~4.0	○	○	X
3 北極群島									
3-1 北極西部	←-----→				1.8~2.2	2.0~3.0	—	○	X
3-2 北極東部	←-----→				—	—	○	○	X
3-3 さらに北の海域	←-----→				1.8~2.3	3.5~4.0	○	○	X
4 ハドソン湾とバフィン湾									
4-1 ハドソン湾	←-----→				1.5~1.8	X	—	X	X
4-2 バフィン湾	←-----→				0.85~2.0	—	○	○	X
5 カナダの東南岸									
5-1 セントローレンス湾	←-----→				0.9	X	—	○	X
5-2 グランドバンク	←-----→				1.8~2.8	X	●	○	X
5-3 ラブラドル沖	←-----→				0.8	X	—	○	X
6 アラスカ沖									
6-1 アラスカ湾	←-----→				0.45~0.85	X	—	○	X
6-2 USベリング海	←-----→				0.3~1.8	X	—	○	X
6-3 チュクチ海	←-----→				1.2~1.6	X	—	○	X
6-4 アラスカのポーフォート湾	←-----→				1.8	—	○	○	X
7 ソビエト連邦、中国と日本									
7-1 渤海湾	←-----→				0.8~0.7	X	—	X	X
7-2 オホーツク湾	←-----→				0.4~1.1	X	○	—	X
7-3 東シベリア海	←-----→				—	X	—	—	X
7-4 ラプテフ海	←-----→				—	X	—	X	X
7-5 ホワト湾	←-----→				—	X	—	X	X
8 スカンジナビア沖と北アトランティック									
8-1 バルト湾	←-----→				0.75	X	○	X	X
8-2 ノルウェー湾とバレンツ湾	←-----→				1.7	—	○	○	X
8-3 グリーンランド海	←-----→				2.0	3.0~4.0	—	X	○
9 北極海中央部									
9-1 北極海中央部	←-----→				—	2.0~6.0	○	X	X
10 南極									
10-1 南極	9 8 9 12 3				—	1.5~2.0	—	X	○

よって移動し、特に海流の影響を強く受ける地域は5-2のグランドバンク地域であり、そこで観測される氷盤の多くはラブラドル海流によって南方に運ばれ、風がラブラドル海流と同じ方向に動くとき氷は 50km/day の速さで動くことがある。また2-3のボーフォート海の北極氷領域では、小氷盤はボーフォート海流によって時計方向にゆっくりと循環し、平均の移動速度は約 2km/day となっている。

(4) 氷脈

氷脈は、小氷盤が一度分離した後互いに押されたりした場合に生じる。氷脈の水面より下の部分をキール (keel)、上の部分をセイル (sail) と呼び、普通キールの深さはセイルの高さの 4.5~6 倍となっている。表1において氷脈が顕著な地域は2と3の地域であり、特に2-3の北極氷領域では過去に測定された多年氷脈のキールの最大深は 47mにも及ぶ。

(5) 冰山

冰山は主として4-2の西グリーンランドの氷河から、3-2のカナダ群島から幾つか、8-3の東グリーンランドからまれに発生する。グリーンランドから発生する冰山はラブラドル海流に支配され南方へと移動し、5-2のグランドバンク付近で消滅する。グリーンランドの氷山の最大の喫水寸法は 390m に及び、過去には 450m 以上の喫水をもつ冰山が観測されている。

4 氷厚及び結氷期間と積算寒度の関係

各地の気温及び観測された氷厚のデータに基づき、氷厚と積算寒度との関係を図2に、結氷期間と積算寒度との関係を図3に示し、近似式を図中に示す。

図2に示す破線は Zubov の式であり、よく一致している事が分かる。

5 まとめ

本研究では各海域の多年氷、氷脈、氷山の分布等の氷状についてまとめ、氷厚-積算寒度、結氷期間-積算寒度の関係式を得た。これらの基礎資料は各海域における海洋構造物の設計上有用なデータを提供すると思われる。

参考文献

1. 岩手大学工学部 土木工学科 水工学研究室報告 NO.90-1 WORLDWIDE CONDITIONS OF SEA ICE
2. Jan-Petter Mathisen ; "ICE AND ENVIRONMENTAL DATA FROM THE ARCTIC PART 1-3"
3. S.Russell Stearns ; "SELECTED ASPECTS OF GEOLOGY AND PHYOGRAHY OF THE COLD REGIONS" CREEL REPORT JULY 1965.
4. C.Wilson ; "INTRODUCTION NORTHEN HEMISPHERE 1" CRREL REPORT JUNE 1967.

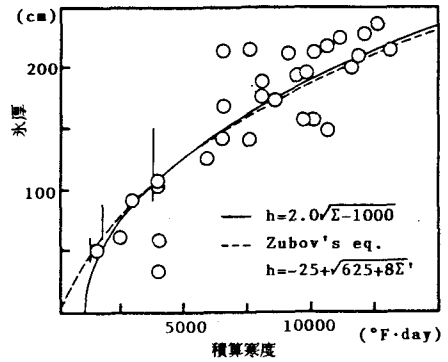


図2. 氷厚と積算寒度の関係

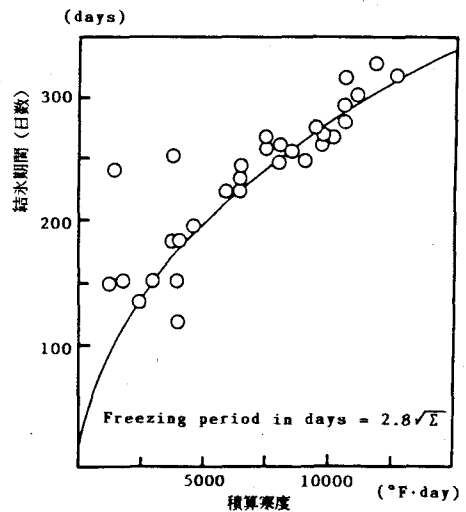


図3. 結氷期間と積算寒度の関係

h : 氷厚

Freezing period in days : 結氷期間

Σ : 積算寒度 (° F·day)

Σ' : 積算寒度 (° C·day)