2024 年冬季のオホーツク海・網走沖における氷況の特徴

Characteristics of drift ice conditions in the Sea of Okhotsk and off Abashiri in 2024 winter

舘山 一孝¹

Kazutaka Tateyama¹ Corresponding author: tateyaka@mail.kitami-it.ac.jp (K. Tateyama) ¹北見工業大学 地球環境工学科 ¹School of Earth, Energy and Environmental Engineering, Kitami Institute of Technology

This study investigated the causes behind the latest fi4rst appearance of sea ice in Abashiri, observed in February 2025. During the 2024 winter season, the East Asian winter monsoon weakened from December to January, which likely delayed sea ice formation in the Sea of Okhotsk. As a result, the southward-drifting sea ice was smaller in extent and thinner than the winter average. In addition, sea surface temperatures in the northeastern part of the Sea of Japan have been rising year by year, creating conditions in which the first sea ice arriving along the coast of Hokkaido is more susceptible to melting due to the influence of the Soya Warm Current. These combined factors are presumed to have contributed to the latest sea ice arrival observed in Abashiri.

1. 研究背景と目的

2025年2月7日に地球全体の海氷域面積が衛 星観測史上最小値を記録した¹⁾.オホーツク海に おいても海氷面積は平年値を大きく下回り,網走 の流氷初日は統計開始以来、最も遅い記録となっ た²⁾.本研究は2025年2月に網走での流氷初日 が最も遅くなった要因を明らかにすることを目 的とし、衛星観測による海氷面積および海氷厚と, 気象・海象データの比較分析を行った.

2. 使用したデータおよび解析方法

2. 1 海氷面積·海氷厚

海氷面積の解析には、JAXA が G-Portal 経由で 提供するマイクロ波放射計 AMSR-E (2002 年 6 月1日~2011 年 10 月4日) と AMSR2 (2012 年 7月2日~2025 年 4 月 30 日)の Level-3 の輝度 温度および海氷密接度データ(空間分解能 10km) を使用した.海氷厚は、これらのデータに基づき、 Krishfield らのアルゴリズム³⁾を用いて推定した. 解析範囲は図 1 に示すオホーツク海全体と北海 道周辺海域である.

2. 2 流氷初日·流氷接岸初日

流氷初日および接岸初日に関する解析には、気 象庁が提供する北海道の沿岸海氷観測の統計資 料のうち,網走地方気象台によって目視観測され た1946年1月から2025年2月の網走における 観測値を用いた.

2. 3 **気温**・東西指数

気象庁が提供する地域平均気象データのうち, 北海道オホーツク海側における月平均気温の平 年差を使用した.また,冬季間のモンスーンの強 さを定量的に評価する指標として,イルクーツク と根室の気圧差で計算される冬季モンスーンイ ンデックス⁴⁾を使用した. このインデックスの 計算には,欧州中期予報センター(ECMWF)が 提供する ERA5 再解析データの海面更正気圧 (mean sea level pressure)を使用した.







図2 網走における流氷初日・流氷接岸初日の変 動.青色の点と実線は流氷初日とその移動 平均,ピンク色の点と実線は流氷接岸初日 とその移動平均を示す.

2.4 海水温

海面水温については,気象庁が提供する海面水 温の長期変化傾向(日本近海)データのうち,日 本海北東部の月別海域平均値を使用した.

3. 結果と考察

3.1 氷況の変動

図 2 に 1946 年 1 月から 2025 年 2 月の網走の 流氷初日と流氷接岸初日の変動を示す.縦軸は 1 月 1 日を基準とした経過日数を表している. 1990

年以前は流氷初日が1月中旬,流氷接岸初日は1 月下旬に現れていたが,1990年代は2週間程度 も遅い時期があり,2000年代で早い時期に回復 した後,2010年代以降は流氷初日の時期が年々 遅くなっている傾向がみられた.

気象庁によると、オホーツク海の海氷面積は、 約10年周期で最大値と最小値を繰り返す傾向が ある.図3は、衛星搭載のマイクロ波放射計 AMSR-EおよびAMSR2によって観測された、オ ホーツク海全体の海氷面積の日変化、冬季最大値、 および季節平均を示している.2002年から2010 年にかけては最大面積に明瞭な周期的変動が認 められたが、2012年以降はそのような周期性は 顕著ではなく、海氷面積の減少傾向も明確には確 認されなかった.2025年の冬季最大面積は、2015 年、2022年に次いで観測史上3番目に小さい面 積を示した.

図4は、図3に示した海氷面積を冬期ごとに積 算したものであり、どれだけ多くの海氷が、どれ だけ長い期間存在したかを示している.積算海氷 面積は2000年代に減少傾向が見られた一方で、 2010年代にはやや増加傾向を示し、全期間を通

















じてみると概ね横ばい,あるいはわずかな減少傾向にある.2024年度の積算海氷面積は,観測史上最も少なかった2014年度と同程度の水準となった.

図5および図6は、図3および図4と同様に、 北海道周辺海域における海氷面積の日変化,冬季



図7 1月31日の推定海氷厚の比較.
(左)平年並みの分布を示した2020年
(右)2025年

最大値・平均値,および積算海氷面積の年変化を 示している.オホーツク海全体と同様に,冬季最 大面積には周期的な変動がみられ,さらに北海道 周辺ではその減少傾向がより顕著に現れていた. 2025年の冬季最大面積は,過去最小を記録した 2015年と同程度の低水準であった.積算海氷面 積については,2000年代は減少傾向を示し,2010 年代には一時的に増加傾向を示したが,2020年 代に入って再び減少傾向に転じた.全期間を通し て,オホーツク海全体よりも北海道周辺海域の方 がより明瞭な減少傾向を示している.特に2024 年度の積算海氷面積は、観測史上最も少ない値を 記録した.

図7はAMSR2の輝度温度から推定した1月 31日の海氷厚分布を示しており、左図は平年並 みの分布を示した2020年、左図は2025年を示し ている.この図から、2025年は2020年に比べて 南下した海氷の前線に厚い海氷がふくまれてい たものの、北緯45度から50度にかけての海域で 海氷厚0.5m以上の厚い海氷がかなり少なく、南





図8 北海道オホーツク海側の1月の気温の平年 差の変動.



図 9 冬季東アジアモンスーンンデックスの経 年変動. 灰色点は日別値,青線は冬季平 均(12月~2月),緑線は冬季間の平年値 を示している.



図 10 2024 年 11 月から 2025 年 3 月までの冬季
東アジアモンスーンンデックスの日変動.
緑線は図9 同様に冬季間の平年値を示している.

し、わずかに減少傾向を示していた.一方で、オ ホーツク海の南端に位置する北海道周辺海域で



図 11 日本海北東部における海面水温の平年値 からの偏差の変動.

は海氷面積の減少傾向がより明瞭に表れており, 特に2024年度は厚い海氷の南下量が少なく,観 測史上最低の積算海氷面積を示した.このような 北海道に南下する海氷の弱まりが網走での流氷 初日が観測史上最も遅くなった要因の1 つであ ると考えられる.

3.2 気温と海水温の変動

図8は,1946年から2025年までの北海道オホ ーツク海側の1月の気温平年差の年ごとの変化 を示している.1940年代~70年代前半は寒冷な 傾向がみられたが,1980年代以降は顕著に気温 が上昇している.特に2025年1月の平均気温は 平年を大きく上回る高い値を示した.このことが 北海道沿岸海域への海氷の南下を遅らせた要因 の1つと考えられる.

次に、2025年1月の気温が高かった理由を考 察する. 図9は1990年12月から2025年2月ま での冬季東アジアモンスーンンイデックスの経 年変化を示している.この指標の数値が大きいほ ど冬季モンスーンが強いことを意味している.緑 線は冬季間の平年値を示しており、この解析期間 では長期的な変動傾向はみられなかった.2024 年度の冬季平均値は平年よりも高い値を示し、冬 季モンスーンが強かったことを示した. 図10は 2024年度の冬季間の冬季東アジアモンスーンイ ンデックスの日変動を示している.2024年度は2 月に高い値を示したため、結果として冬季平均値 が高くなったが、11月中および12月末から1月 末にかけて低い値を示し、オホーツク海での海氷 生成が遅れる原因となった可能性が示唆された.

図 11 は、日本海北東部における 1901 年から 2024 年までの秋季海面水温平年差の経年変動を 示している. 1980 年代までは海面水温偏差は低 下傾向を示していたが、1980年代以降は急激な 上昇傾向に転じ、1980年代半ばから2024年ま での間に約4℃も上昇した。2023年秋季は観測 史上2番目、2024年秋季は観測史上5番目に高 い水温偏差を記録した。夏季に温められた日本海 の高温の海水は、対馬暖流によって北上し、宗谷 暖流を通じてオホーツク海の北海道沿岸に流入 する。これにより周囲の海域が温められ、1月末 に南下した海氷の融解を促進したことが考えら れる。

4. まとめ

2024年度は12月から1月にかけて冬季東アジ アモンスーンが弱まっており、その影響でオホー ツク海での海氷生成が遅れ、南下する海氷が平年 よりも面積が少なく、厚さが薄かったことが考え られる.日本海北東部の海水温が年々上昇してお り、宗谷暖流によって北海道沿岸に最初にやって くる海氷が融かされやすい状況が続いている.こ れらの要因が相まって、網走における流氷初日が 最も遅くなったと推察される.

【参考文献】

 宇宙航空研究開発機構(2025):2025年2月
地球上の海氷域面積が衛星観測史上最小値 を記録.

https://earth.jaxa.jp/ja/earthview/2025/05/20/88 15/index.html (2025 年 5 月 20 日閲覧).

 網走地方気象台(2025):網走・紋別地方海 氷情報 第 1 号. https://www.jma-

net.go.jp/abashiri/shosai/seaice_report/seaice_re port2025-1.pdf?utm_source=chatgpt.com(2025 年2月15日閲覧).

- Krishfield, R. A., Proshutinsky, A., Tateyama, K., Williams, W. J., Carmack, E. C., McLaughlin, F. A., and Timmermans, M.-L. (2014). Deterioration of perennial sea ice in the Beaufort Gyre from 2003 to 2012 and its impact on the oceanic freshwater cycle. *Journal of Geophysical Research: Oceans*, **119**, 1271–1305.
- Hanawa, K., Watanabe, T., Iwasaka, N. and Suga, T. (1988): Surface thermal conditions in the western North Pacific during the ENSO events. *Meteor. Soc. Japan*, 66, 445-456.