

北海道の海氷の年々変動と環境場との関係

～釧路の流氷の観測状況に注目して～

福島 広和（釧路地方気象台）

1. はじめに

北海道オホーツク海側には、冬になると毎年流氷が出現する。一方、太平洋側に位置する釧路で流氷が観測されるのは数年に一度と稀な現象であるために、流氷が一度押し寄せると海藻類が傷つけられたり、船舶が流氷に閉じ込められたりと、社会的影響は大きい。2017年3月には、釧路において9年ぶりに流氷を観測し、統計史上最も遅い流氷初日となった。しかも、4月になっても一部接岸し続け、大きな話題となった。その頻度の低さのためか釧路の流氷についての調査研究は少ない。そこで本研究では、釧路の流氷について、その統計的特徴・経年変化、釧路に流氷が出現する時の環境場の特徴を明らかにする。

2. 調査手法

流氷のデータとして稚内、北見枝幸、雄武、紋別、網走、根室、釧路の1946年から2019年までの目視観測データを使用した。また、統計解析ソフト「R」を使って年々の観測状況をパターン分けした。地上気象観測の気温や気圧と流氷の観測状況との関係について、データの存在する1958年から2019年で、地上観測データ・JRA55データ、北海道太平洋側の流氷データとして、MOVE-G2データを使い、気候システム解析ツール「iTacs」によって調査した。最後に特徴的であった1974海氷年の流氷と総観場の関係を解析した。

3. 釧路の流氷の統計的解析

釧路の流氷の出現傾向を調べると、オホーツク海側の他の地点でピークを迎えた後に出現率のピークを迎えていた。流氷期間の経年変化は減少傾向を示し、1989年以降

は観測されない年が頻発していた。稚内から釧路にかけての5地点の流氷期間について主成分分析を行った結果、第1主成分として全体的な流氷期間の長短（全地点符号は負）、第2主成分として流氷期間の長い地点と短い地点の変動を示す成分、第3主成分として東西の変動を示す成分が存在することが分かった。第1図に、各主成分のスコアの経年変化を示す。第1主成分のスコアは、流氷期間の有意（有意水準95%）な減少トレンド、1989年を境にした減少を示していた。

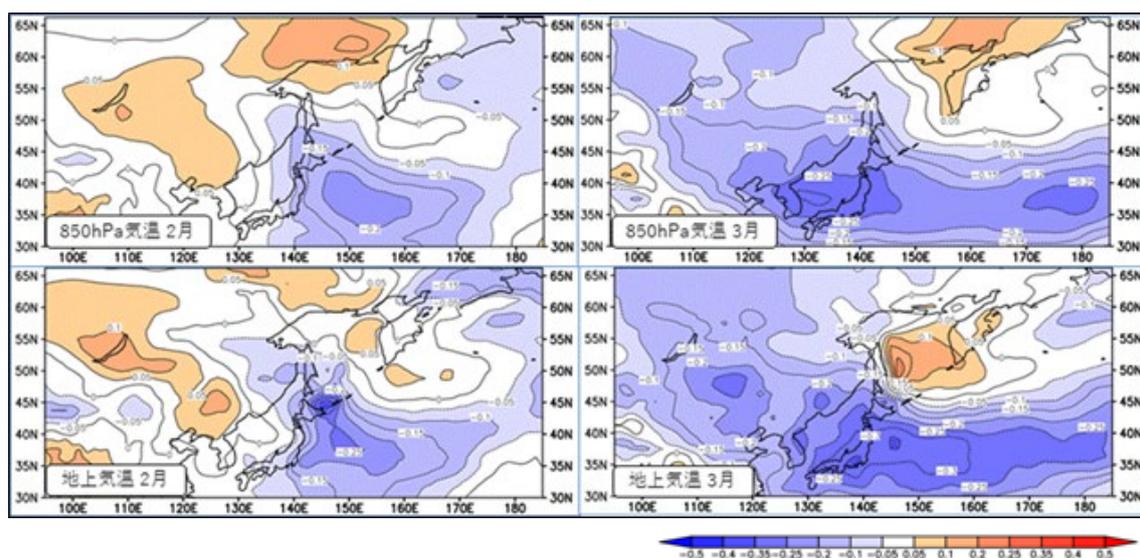
4. 流氷の観測状況と地上データの関係

釧路で流氷が観測された時の環境場の特徴について調査した。寒気の強さとして網走の地上気温、冬型や地衡風速・風向と対応するものとして、函館－稚内、寿都－根室の気圧差に注目した。この2地点間の気圧差が大きいほど、それぞれ西風偏差、北風偏差が大きい。第1表にそれぞれの指標の旬平均値と釧路の流氷期間の相関係数を示す。2月上旬から3月下旬にかけての網走の気温が低いほど流氷期間が長いという相関関係があった。2地点間の気圧差に関しては1月下旬と3月上旬に西風偏差が小

第1図 第1～第3主成分の各スコアの経年変化

第1表 12月上旬から3月下旬までの各地上観測データと釧路流氷期間との相関係数
色付きは有意水準95%で有意。暖色系は正の、寒色系は負の有意な相関を示す。

釧路流氷期間	12月上旬	12月中旬	12月下旬	1月上旬	1月中旬	1月下旬	2月上旬	2月中旬	2月下旬	3月上旬	3月中旬	3月下旬
寿都-根室	0.22	0.14	-0.05	-0.06	0.15	-0.12	0.34	-0.07	-0.1	-0.15	-0.23	0.14
函館-稚内	0.16	0.11	-0.12	-0.13	0.12	-0.35	-0.03	-0.02	-0.19	-0.29	-0.26	-0.12
網走気温	-0.25	-0.41	-0.27	-0.19	-0.21	-0.22	-0.32	-0.4	-0.33	-0.42	-0.43	-0.37



第2図 釧路沖海水密度と気温の相関係数分布
暖色系は正の、寒色系は負の相関係数を示す。

さく、2月上旬に北風偏差が大きいほど、つまり北風系の冬型の傾向が強まると流氷期間が長くなる傾向が認められた。

このように、気温のほうが、相関が大きかったので、空間的に流氷の状況と気温との関係を把握するため、JRA-55による地上と850hPa面の気温とMOVE-G2による釧路～根室沖の海水密度との相関係数の分布を求めた(第2図)。2月と3月で多少相関係数の分布は違うが、北海道を含む北日本、関東とその東海上にかけて気温が低いほど、太平洋側へ流氷が流出している傾向であった。500hPaの高度や地上気圧の相関係数分布は傾向がはっきりしなかったが、回帰係数の分布では500hPaは東谷傾向で地上気圧配置は北風偏差傾向であることが認められ(図略)、下層寒気の流入と整合的である。

5. 特徴的な年の解析 (1974 海氷年)

この年は、釧路で流氷期間が37日と平年を上回り、オホーツク海全体でも流氷が多

かった。この年の12月から3月にかけての500hPa高度や850hPa気温、地上気圧配置を見ると(図略)、一冬を通して低温というわけではなかったが、冬型が継続していた。そして、流氷が到来し領域を拡大していく2月から3月の局面で低温となり、特に3月は地上気温が平年を下回り、冬型も強く850hPaの気温も低温で、流氷の維持に好都合であった。

6. まとめ

釧路の流氷期間について、統計的な調査、海氷データと地上気象観測データ、JRA-55等のデータを使っての調査を行った。

釧路の流氷期間は有意な減少傾向を示し、特に1989年以降の減少が明瞭であった。流氷が到来する2月から3月に下層寒気が流入し、北風系の冬型になると、釧路の流氷期間が長くなる相関関係があることが分かった。