

北日本の海象について

永田 豊

(財)日本水路協会海洋情報研究センター

従来から我が国での北日本の海象については、漁業・漁場の関連や局所的な気象との関連において、地方的な観点を中心として研究されてきたように思われる。ここでは沿岸海域の問題についても、よりグローバルな観点から論じる。その1つは北太平洋中層水(NPIW)の生成に関する問題である。中層循環が数十年のオーダーの気候予測に本質的でありながら、その解明は深層循環の研究よりもある面では遅れている。NPIWの密度 $\sigma=26.8$ のような重い水は縁辺海を含む北太平洋全域で、表層においては冬季においても見出せない。現在このような重い水は、オホーツク海の北西大陸棚域で冬季の結氷に伴うブラインの排出によって生じることが示されている。しかし、この水がオホーツク海中央に流出するまでに、

ブッソル海峡を通過する際に、さらに親潮域・混合水域で大きな変質を受けて、初めてNPIW水となることが示されている。このことについて概説するとともに、そこにおける塩分の働きについて触れる。特に津軽暖流水や宗谷暖流水はその高塩分性の故に冬季の冷却にあつて高密度を持つようになり、容易に中層に沈降する。局所的にみるならば、かなり多くの日本沿岸域で、NPIWの密度に相当ないしは上回る高密度水が冬季に生じている。北日本・亜寒帯の海象を論じるためには、塩分の働きが水温のそれを上回ることを、亜熱帯域では考えられないような水塊変質が起こりうることを常に念頭に置くべきである。

海面気圧を用いた北半球における海面風応力場の再現

宮本 健吾・花輪 公雄

東北大学大学院理学研究科

一般商船を含むボランティア観測船による海上気象要素の観測資料は、1854年の船舶観測通報システム確立以来、140年以上にわたって蓄積されているが、海上風の観測資料には、実際の気候変動の他に観測法の変化による影響が混入していることが指摘されている(Ramage 1987, Cardone et al. 1990, Ward 1992 等)。一方、海面気圧は船舶観測通報システム確立以来、その観測方法が変化しておらず、さらに、高度補正後の値が通報されることになっているため、観測法の変化および船舶の大型化による影響を受けていない長期時系列資料が得られる。そこで本研究では、海面気圧資料より海上風を再現することにより、観測法の変化による影響を含まない海上風および、海洋の駆動力である海面風応力場の長期時系列資料(1899年～現在)を作成し、その変動特性を解明することを目的とする。

Trenberth (1980) および、気象庁の月平均海面気圧場にSpline近似を施すことにより、1899年～1997年までの北緯20度以北の5度×5度格子の全格子で欠損のない月平

均海面気圧場を求めた。これより計算した地衡風とECMWFの客観解析による海上風とを1987年～1996年にわたって比較し、地衡風ベクトルの大きさをどの程度縮め(縮小係数)、どの程度回転(補正角)させればECMWFの海上風ベクトルに一致するかを、各月各格子点毎に求めた。求められた縮小係数・補正角による変換を、再現した海面気圧場より計算した地衡風に施すことにより、海上風を再現した。その再現精度は、海上のみにおけるECMWFの海上風と比較においては、その大きさの差のRMSが0.6 m/s、角度の差はRMSで13.5度であり、82%が±15度以内に、94%が±25度以内に収まっている。20～60度における風速の平均値をCOADSによるものと1930年～1980年において比較すると、風向風速計が普及し始めた1940年代半ばを境に、COADSによる平均風速が上昇し始めることにより、その差は年代とともに広がっていくことが確認された。この傾向は、船舶の大型化による風向・風速計設置高度の上昇によるものであると考えられる。

北東気流時における関東の気象(層雲や霧)

中田 隆一

気象庁予報部予報課

北東気流時における関東の気象の特徴を事例により示した。一般に関東では北東気流が流入すると、気温の低下と共に下層雲が広がり、小雨が降りやすくなるのが特

徴である。しかし、下層雲が沿岸部から広域に内陸奥部まで広がる場合や、内陸奥部から沿岸部に広がってくる場合、沿岸部の一部のみの場合(霧を含む)、或は下層

雲の発生しない場合などがあることから、時には予想を大きく外すことがある。また、数値モデルで下層に湿り域が予想されていないため、晴れの予報を出すと、急に曇り始め、小雨が伴うと、クレームが殺到することがある(10月10日の体育の日などに多い)。このようなことから、数値モデルで対応できない時の下層雲の発生の予測や、多様な発生形態の分類を整理しておくことが予報精度の向上につながる。

通常、北東気流の冷気の厚さは1,000~1,500m程度である。このため下層雲の発生を予測するには、地上から高さ1,500m付近までの風(風向風速の相違)や気温、湿りのデータが必要である。

次に、北東気流が吹走してくる三陸沖から鹿島灘などの海水温の詳細な観測値が必要である(水蒸気の補給や、寒候期と暖候期における海水温と陸上気温の関係な

ど)。

また、北西風が奥羽山脈を山越え乾燥した後、海上で北東風に変わり短時間に湿潤化して関東に流入し、地形上昇して下層雲を発生させる場合もあり、このようなことから、地形や海水温を考慮した小スケールの北東気流の概念モデルの構築も必要である。

北東気流の監視や予測には現在、アメダス筑波山876mの毎時観測値が有効ではあるが、更に鉛直的な風の常時観測のできる低層ウインドプロファイラーの展開がより有効である。海水温の把握には、気象庁作成のノア衛星などによる日本近海日別海面水温解析が有効である。これは前日の詳細な海面水温分布がわかる。

なお、北東気流とは別に、瀬戸内海に発生する陸風収束帯について、雲の発生機構(陸風と海水温の関係や、飛行機による観測など)をビデオで紹介した。

東北日本太平洋側における夏季下層雲の統計的特徴と大気の鉛直構造

山本 哲

気象庁気象研究所環境・応用気象研究部

「やませ」に特徴的な東北日本太平洋側における夏季の下層雲の統計的な出現特性とそれをもたらす大気の鉛直構造をルーチン観測データ(航空気象観測および高層気象観測)を使って調べた。

青森県三沢での下層雲の統計的出現特性を調べた結果、東成分の風が卓越する日(東風日)には、地上気温の低温傾向と全天を覆う下層雲層の高出現頻度が見出され、また、地上気温が低いほど下層雲層の出現率が高くなることわかった(図1)。このような日は大規模場として低温の場にあるものと思われるが、地上の低温は下層雲とも密接な関連を持つことが示唆される。

東風日の地上風向は南寄りの場合が多く、平均すると東南東である。平均的な大気の鉛直構造をみると、地上から高度1000m付近まで強い安定層が存在し、風は時計回りの風向変化の暖気移流場である。下層雲層はこの強い安定層、東南東の風から南風へ風向が変化する層に対応しており、雲は主に海面での冷却により発生している事例が多いと思われる。東成分の風が北寄りとなる例数は比較的少ないが、この場合、南寄りの場合に比べて下層雲の出現率がより高くなる傾向が見られ、平均的な場合と異なり、雲は混合層内で発生して地面で加熱されても消失しにくいことを示唆している。

海風が卓越する日においては気温は広く分散し、全天を覆う下層雲層の出現頻度は低い、夜間の霧の出現率が比較的高い。海風はその時々気団のもとで発生し、特に地上付近の風の弱い夜間に地表面の影響を受けやすく、霧の発生に至ることが少なくないものと思われる。

これらの性質は三沢での局所的な特徴が反映されていると考えられるので、より広範囲・詳細な解析や数値実

験などでより一般的な性質を確認する必要がある。また、「やませ」の起源である海洋性寒帯気団の海洋上での気団変質を考察する場合、成層が安定で鉛直方向に風向の変化が大きい場合が多いことに注意すべきである。

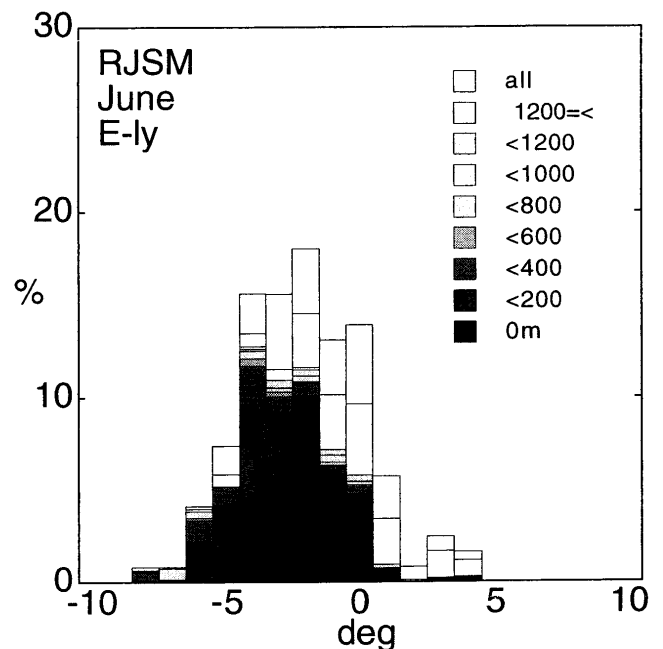


図1. 青森県三沢における6月(1984年~1993年の総計)の日平均気温偏差(1984年~1993年の平均からの偏差)の階級別分布。全天下層雲の雲高が低い場合ほど濃い陰影を施した。