

## ストーム通過前後の北日本の海水温度の変化

中田 隆一

気象庁予報部予報課

日本付近をストームが通過した場合、その前後で海面水温がどの程度変化するかについて調査をした。

海面水温資料は、NOAA-12号衛星を主にした気象庁海洋課作成の「日本近海日別海面水温解析」を用いた。この資料は、1996年3月から開始したもので、従来の旬平均解析に比べて高頻度・高分解能である。前日の06-09時に日本付近を通過したNOAA-12号のデータは、その翌日海洋課へ配信され、12時に解析される。分解能は0.25度(25km×25km)毎の海面水温である。

今回の調査した事例は、低気圧が5例(2月1例, 3月3例, 8月1例), 台風が3例(7月1例, 9月2例)である。

### ①低気圧による事例

春先は低気圧が急発達して日本付近を通過する機会が多く、海水が混合されやすい。しかし、水温躍層が顕著でないため、海面水温の変化は小さいと考えられる。

1999年3月15日、低気圧が発達しながら北陸地方を通過し、16日に北海道南東海上に達した事例では、15~17

日の海面水温の変化は、離岸風の効果もあり、能登半島近海で「-3°C」、北海道渡島半島西海域と三陸沖では「-2°C」程度であった。

1998年8月15-18日(日本海を低気圧が通過)の事例では、東北、北陸地方の日本海沿岸海域で「-3°C」の水温低下が見られた(水温躍層が顕著な時期)。

その他、2-3月の事例では、北海道西岸で「-2°C」、三陸沖で「-1°C」程度であった。

### ②台風による事例

1998年9月30日、台風9809号は済州島付近にあり、その後温帯低気圧に変化しながら日本海を進み、10月2日には東北地方に達した。韓国西岸海域では東風による離岸風などで、海面水温が「-2°C」降下した。

一方、10月1~3日の変化では、北海道オホーツク海沿岸(海峡付近)では「-3~-4°C」降下した。

1999年9月23日に熊本県に上陸し、中国地方を経て日本海に進んだ台風9918号の事例では、東シナ海で「-3°C」、日本海では「-4°C」の水温低下が見られた。

## 3段階の寒気吹き出しに対する雲パターンの応答

中井 専 人

防災科学技術研究所

寒気吹き出し時の雲パターンについては、筋雲以外に帯状雲、渦状雲といった特徴的なものが知られており、その出現特性、典型的な構造、いくつかの発達メカニズムが明らかになっている。しかし、寒気吹き出しの変化に応じてそれらがどのように遷移するかは、とくに日本海西部JPCZにおいては明確にされていない。

1996年1月23日から24日にかけて、日本海上の雲パターンの変化は3段階に分かれた寒気の吹き出しに対応した。それらは、沿海州からの寒気C1、朝鮮半島からの寒気C2、沿海州からの寒気C3である。気団の前面には雲頂温度-25°Cから-30°Cの雲があり、その移動によって寒気吹き出しが可視化された。寒気C1の後面には筋雲は発達しなかったが、朝鮮半島東側付け根にある

ケーマ高原の風下(南東方向)には帯状雲が形成された。寒気C2の吹き出しは日本列島の日本海岸に沿って輪島近くまで東進し、その後寒気C3の南下に伴い縮小した。

輪島、米子の高層データによると、気団の相当温位は、 $W > C2 > C1 > C3$ であった。寒気C1の先端の山陰から北陸にかけての上陸はアメダス気象要素に現れ、それらは雲パターンと対応が合った。寒気吹き出し以前の気団Wは寒気C1と寒気C2に挟まれて8時間以上日本海上に残り、寒気C1内に形成された中規模渦状擾乱に取り込まれたと思われる。帯状雲など日本海上の雲パターンは、収束帯を形成する気団の強さの変化と入れ替わりに敏感に応答して変化するといえる。

## ヤマセの陸域における変質プロセスの解明

菅野 洋光

東北農業試験場気象評価制御研究室

ヤマセが陸上へ侵入する際には、地形により大きく影響を受ける。日本海側と太平洋側の気温・日射量の東西コントラストはあまりにも有名だが、小規模な地形によ

り形成される気象要素の地域差については研究例が少ない。一方、ヤマセによる低温を逆に利用し、ハウレンソウなどの高温に弱い野菜を作る試みもなされている。従っ

て、ヤマセの変質により生じる地域差を明らかにすることは、特に中山間地のような過疎などの問題を抱えている地域の農業を活性化する上で重要となってくる。そこで、現在、岩手県久慈市から山形村にかけての中山間地において、ヤマセにより形成される気温分布などを観測している。

はじめに1kmのメッシュ気温データとメッシュ日射量データ、高層気象観測データを用いてヤマセ吹走時の特徴を見たところ、日射量分布では山地の東側や海岸部が局地的に値が小さく、霧か下層雲が定常的に形成されているらしいこと、気温分布はそれと必ずしも一対一には対応していないこと、成層状態の時間変化を見ると、ヤマセの吹きはじめと吹き終わりの頃に安定層が低く、最盛期には混合層の上に安定層が形成されるなど、ヤマセ

の一生が3つのステージに区分できそうなことなどが明らかになった。1997年の事例でも、太平洋側と日本海側とで東西コントラストが明瞭であったが、気柱の可降水量を計算したところ、東北地域でほぼ同一の値であった。すなわち、ヤマセとは高さ1500~2000m以下で生じる気団変質の違いによりもたらされる現象として把握する必要がある。久慈・山形地域では、海風の侵入により海岸のみ低温となり、内陸と全く異なった気象条件となる。一方、ヤマセは内陸まで低温をもたらす、混合層を伴ったヤマセが海岸から内陸までほとんど変質することなく侵入していると考えられる。また、ドップラーソーダーを用いた観測により、ヤマセと海風とで風の鉛直分布の時間変化に明瞭な差異が認められた。この点は将来のヤマセの吹走予測に役立つ可能性がある。

## 陸域ヤマセの予報可能性について

中西 幹郎

日本気象協会調査部

昨年に引き続き、数値予報モデルを用いて、ヤマセに伴う下層雲の局地予報を試みた。昨年は、気象庁のGPVを入力値として、東西780km、南北840kmの範囲（広領域）を15kmの分解能で計算した。今年は、課題となっていた乱流モデルを改善するとともに、広領域の計算結果を入力値として、東西・南北とも200kmの範囲（狭領域）を2kmの分解能で計算し、下層雲の上陸後の振る舞いが予報できるかどうかを調べた。格子の細密化に伴い、広領域とは異なり、非静水圧モデルを用いた。

霧あるいは層雲となった2つの事例で計算を行った。衛星画像と比較すると、内陸に発生する積雲の分布、地形による下層雲の遮蔽効果はよく再現されている。ただし、霧は上陸後、実際よりも消散しやすい傾向にあった。

狭領域で計算することにより、地上における風、気温などの予報精度が向上するかどうかを調べるため、気象官署におけるデータと比較した。風、気温の予報精度は、広領域の結果よりも向上することがわかった。しかし、日射量、雲量については、必ずしも広領域よりもよくなるとは限らなかった。これは、放射の計算スキームに依存する部分もあるが、霧が消散しやすいというところにも原因があると思われる。

試みに、土壌湿潤度を水に近い状態にして計算してみると、霧は上陸後、層雲に変化してかなり内陸まで達することがわかった。これまで、土壌湿潤度は気候値に固定していた。今後、地面における水収支を計算するモデルを加え、精度向上を目指す予定である。

## 地球温暖化による梅雨前線と夏の天候の変化

—日本の夏はどう変わったか？—

佐藤 尚毅・高橋 正明

東京大学気候システム研究センター

近年では、梅雨明けが遅くなり、真夏にも天候不順の日が多くなっている。1960年代と現在の盛夏期の日照時間を比較したところ、東北地方南部から北陸地方、山陰地方にかけて、1日あたり2時間もの減少が見られた。このような日照時間の減少は、この時期にしか見られない。日照時間の減少に対応して、雲量の増加も見られた。さらに気温の日較差や水蒸気圧が低下していることも分かった。日照時間の減少によって気温や湿度が低下した、と言えよう。

次に梅雨前線の北上に見られる経年変化を調べた。毎日の地上天気図から前線の各旬別の平均位置を求めた。

その結果、1960年代と比べて現在では、7月中旬以降の梅雨前線の北上が遅くなっていることが分かった。現在では7月下旬や8月上旬になっても前線が中部地方に停滞しやすくなっている。夏の天候不順は、梅雨前線の北上が遅くなったことによって生じていると考えられる。

なぜ梅雨前線の北上が遅くなったのだろうか。1960年代と比べて海面気圧がどう変化したか調べた。すると、現在の方が北日本で気圧が高くなっていることが分かった。札幌と鹿児島で差をとると、1975年頃から急に札幌の気圧が高くなっていることが明らかになった。オホーツク海高気圧が強くなり、そのために、梅雨前線の北上