

気象衛星観測データを用いたオホーツク海高気圧時の下層雲量について

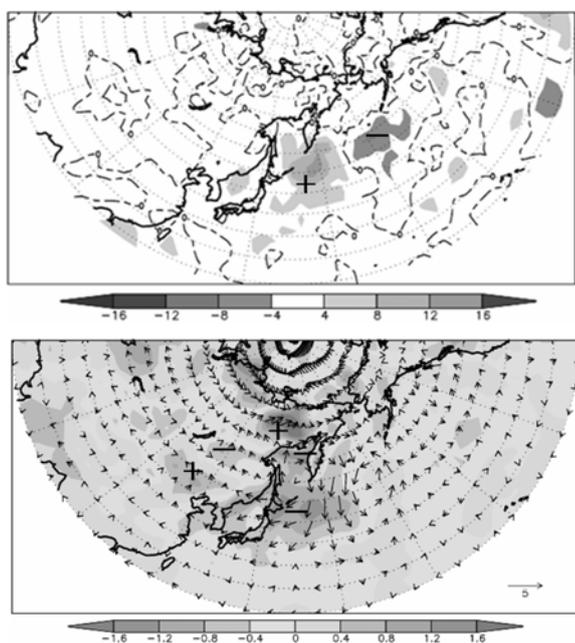
第2報

萱場互起（札幌管区气象台 気候・調査課）

1. はじめに

初夏にオホーツク海高気圧が強まると、北日本の太平洋側では、北東風や下層雲に覆われ、低温や日照不足が懸念されることは知られている。だが、その全体の雲量や高気圧周辺の下層雲の分布及び下層雲量については明らかになっていない。本調査研究では、気象衛星観測データや客観解析データを用いて、オホーツク海高気圧発生時の下層における雲量や温度場を統計解析（相関解析、合成解析）や事例解析を行い考察した。また、下層雲量の発生要因についても調査した。

平成18年度第1回支部研究発表会要旨「気象衛星観測データを用いたオホーツク海高気圧時の下層雲量について」では、1985～2004年の7月においてオホーツク海高気圧が発生した日を客観的に42事例抽出し、下層(1000hPa)温度や下層(1000～680hPa)雲量の年間偏差の分布を合成した。結果を第1図に示す。



第1図 オホーツク海高気圧発生時42事例の合成図
(図中の+は正偏差域、-は負偏差域を示す。)
上図：下層(1000～680hPa)雲量の年間偏差(%)
下図：1000hPa温度(K)と風ベクトルのそれぞれの年間偏差

オホーツク海高気圧が発生した日は、北海道の東海上では下層雲量が多くなり（第1図上図参照）、下層温度は低くなる（第1図下図参照）結果が得られた。また、東シベリア付近は気圧の尾根となるため、下層温度は顕著な正偏差となった。よって、東シベリアから北海道の東海上にか

けての下層における南北の温度傾度は逆転するセンスがあることが考えられた。そこで、北海道の東海上に発生・維持した下層雲は、僅かではあるがこの南北の温度傾度の逆転に一役担うのではないかと考察した。今回は、相関解析や事例解析を行い、上述した合成解析結果との比較・検討を行った。

2. データと手法

2.1 データ

海面気圧、指定面気圧温度は、ECMWF 客観解析日別（1日2回）データを用いた。日別データは該当日の2個のデータの平均値とした。

雲量は、ISCCP（国際衛星雲気候計画）気象衛星観測データ（1日8回）を用いた（米国国家航空宇宙局（NASA）ホームページから取得）。日別データは該当日の8個のデータの平均値とした。鉛直層は7層（180～1000hPa）で、本調査では下層雲量を680～1000hPa、上層雲量を180～680hPaとした。

調査期間は1985～2004年（20年間）における7月とし、平年値は調査期間の日別データを平均した値とした。

2.2 手法

相関解析では、算出したオホーツク海高気圧指数と全層雲量や下層雲量、下層(1000hPa)温度の相関関係を月別、日別データを用いてそれぞれについて特徴を調べた。オホーツク海高気圧指数は、北緯50度から60度、東経130度から150度に囲まれた格子点の500hPa高度を面積比を考慮した上で領域平均した値とした。

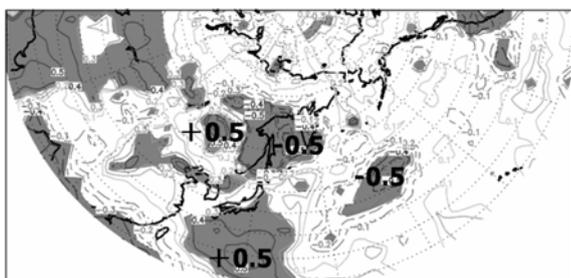
事例解析では、オホーツク海高気圧指数が大きかった1988年7月16～28日の全層雲量や下層雲量、下層(1000hPa)温度とそれぞれの年間偏差の期間平均の分布を調べた。また、下層における水平温度移流を調べ、発生要因についての考察を行った。

3. 結果と考察

3.1 相関解析

オホーツク海高気圧指数と1000hPa温度年間偏差の相関では、東シベリア域で正相関、北日本を中心とする地域で

負相関でそれぞれ有意な結果が得られた(図略)。全層雲量については、日本の太平洋側を中心に正相関、オホーツク海を中心に負相関となった(第2図参照)。下層雲量については、北海道の東海上で正相関が示されたが顕著ではなかった(図略)。



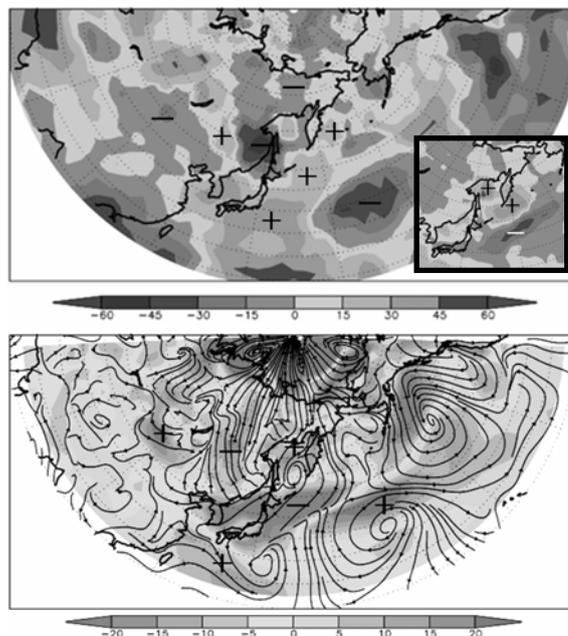
第2図 オホーツク海高気圧指数と全層雲量年平均偏差の相関係数
(陰影部分はt検定による信頼度90%以上を示す)

よって、オホーツク海高気圧指数との相関については、オホーツク海から日本付近における1000hPa温度年平均偏差や全層雲量に有意な相関が得られたが、北海道東海上の1000hPa温度年平均偏差や下層雲量については有意な結果が得られなかった。これは、オホーツク海高気圧指数には、太平洋高気圧が北海道東海上やオホーツク海への張り出す影響や、移動性高気圧の通過などの影響が含まれている可能性がある。これらの影響で北海道東海上の雲(下層雲)は発生しにくく、また、日射量が多くなることで下層温度が高くなる。よって、オホーツク海高気圧指数を用いた調査結果だけでは、オホーツク海高気圧発生時のオホーツク海付近の正確な気象特性が得られにくいと判断した。

3.2 事例解析

オホーツク海高気圧が発生した1988年7月16~28日の期間平均について、1000hPa温度年平均偏差では、東シベリア域で正偏差、日本付近で負偏差となり合成解析と整合する結果となった(図略)。また、北海道の東海上では顕著な負偏差で、東シベリアから北海道の東海上にかけて、南北温度傾度は逆転するセンスがあることを再確認した。雲量については、全層雲量は相関解析結果と整合しており、日本の太平洋側で正偏差で、年平均差が約+30%以上となる結果が得られた。北海道の東海上では、全層雲量が+15~+30%の正偏差となった(第3図上図参照)。なお、上層雲量(680~180hPa)は約-30~-15%の負偏差となり(図略)、下層雲量は+15~+30%の正偏差(第3図上図右下)となる結果が得られた。これは、オホーツク海高気圧が発生した期間における北海道の東海上では、上層雲量は減少するが、下層雲量は維持・増加することを示している。

第3図下図より、北海道の東海上から日本の太平洋側は、強い寒気移流による温度低下が顕著な場所であることから、北海道東海上の下層雲は海面温度との差によって発生する対流性の雲(蒸気霧)であると考察した。発生した下層雲は放射強制による大気冷却効果で下層大気を更に冷やす。下層大気が冷やされたことで、海面温度との差が大きくなり、海面付近の下層雲が増加(発生)するというフィードバックも考えられる。



第3図 1988年7月16~28日の期間平均図
(図中の+は正偏差域、-は負偏差域を示す。)
上図: 全層(1000~180hPa)雲量年平均偏差(%)
(右下に下層(1000~680hPa)雲量年平均偏差(%)を示す。)
下図: 1000hPa水平温度移流(K/day)と流線のそれぞれの年平均偏差

4 まとめ

オホーツク海高気圧発生時のオホーツク海付近の下層における雲量や温度場を統計解析や事例解析から調べ、下層雲量の発生要因について調べた。その結果、下層寒気の移流が顕著な北海道の東海上では、対流性の雲(蒸気霧)が発生し維持するという結果が得られた。これは、相関解析結果では得られなかったが、合成解析や事例解析の結果から得ることができた。下層温度場については、北海道の東海上は負偏差で、東シベリア付近は正偏差となり、南北温度傾度は逆転するセンスがある結果が得られた。北海道の東海上の下層雲は、僅かではあるがこの南北の温度傾度の逆転に一役担うのではないかと考えられる。

5 参考

気象衛星観測データを用いたオホーツク海区気圧時の下層雲量について、細氷 52, 34-35, 2006