

冬季の北海道西岸に生じる収束線とその成因の再整理

小谷野 陽介（札幌管区气象台予報課）・井上 創介（気象庁予報部予報課）

1. はじめに

冬季の寒気移流場においては、北海道西岸に顕著な帯状雲や周囲より発達した筋状雲が形成されて大雪の要因となる。これらの帯状雲や筋状雲は、大陸から吹き出す乾燥寒冷な気塊が日本海からの顕熱・潜熱の補給を受けて変質し、何らかの収束によって対流雲列として顕在化したものと理解されている。

収束雲の位置や規模は様々だが、これまでの概念モデルは大陸から吹き出す北西風が、①オホーツク海からの北東風、②北海道内陸部から吹き出す陸風、③大陸の地形によって変形された北西風、の3つのパターンに大きく分けられる。

本調査は冬季に北海道西岸で生じる収束雲の構造とその背景について今一度整理すると共に、上記3つのタイプ以外の収束雲と見られる事例について調査したものである。

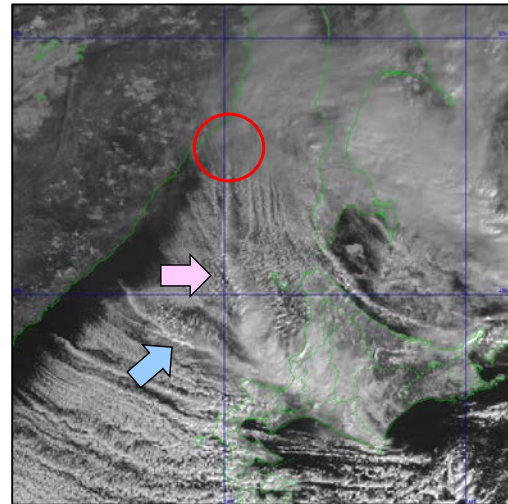
2. 既存パターンと異なる構造を持つ収束線事例の解析

(1)概要

2012年2月8日未明から沿海州北部の沿岸を始点とする顕著な帯状雲が現れた（第1図）。この帯状雲は南に伸びたが途中から東に歪曲し、主に石狩・空知地方を指向しながら丸1日に渡って構造を維持していた。

(2)観測データからの考察

冬季の筋状雲は下層風に平行にできることから考えると、収束雲の西側は北西風、東側は北～北北西風が卓越していると見られる。アメダスや稚内高層データからもオホーツク海側からの下層寒気の流入はないことが確認できる（図略）。



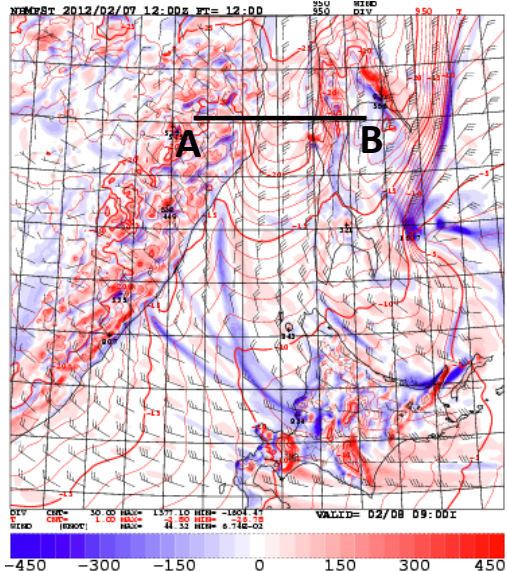
第1図 可視画像 2012年2月8日10時10分
 図中の赤矢印が今回着目する収束雲
 赤丸が収束雲の起点 青矢印は村松バンド

(3)数値モデルからの考察

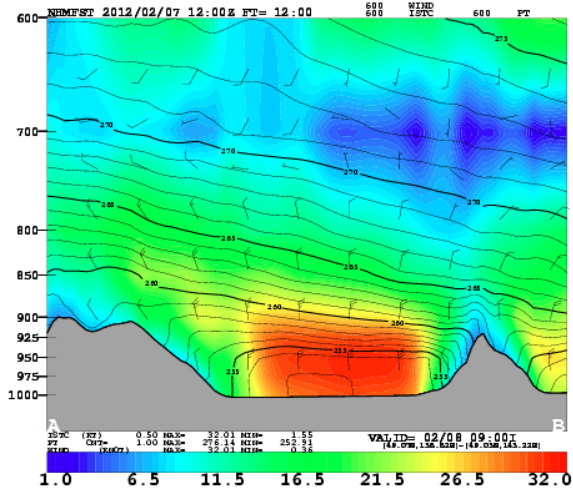
長期再解析データ(JRA-25)と非静力学モデルであるJMANHMを用いてこの収束雲の再現を試みたところ、収束線の形成段階から維持・停滞される過程が精度よく再現された。沿海州から延びる収束線は、間宮海峡を吹き抜ける強い北風と、大陸から吹き出す北西風との顕著な風向・風速シアによって形成されていた（第2図）。

収束の要因である間宮海峡からの北風の構造を知るため、第2図中のA-B間で鉛直断面を見てみる（第3図）。沿海州とサハリンの山岳地形に挟まれた海峡部分の下層、約950hPa以下には冷たく安定した気塊があり、この寒気層が強風軸となっていた。この時期のオホーツク海北部には、海氷に覆われたことによる顕著な下層寒気層が形成されている。低気圧が通過した後面で北風が卓越する場となり、オホーツク海北部の下層寒気層が南

下する様子が JMANHM で表現されており (図略)、この下層寒気層が間宮海峡から大規模な地峡風のような形で日本海北部に流れこんでいると考えられる。



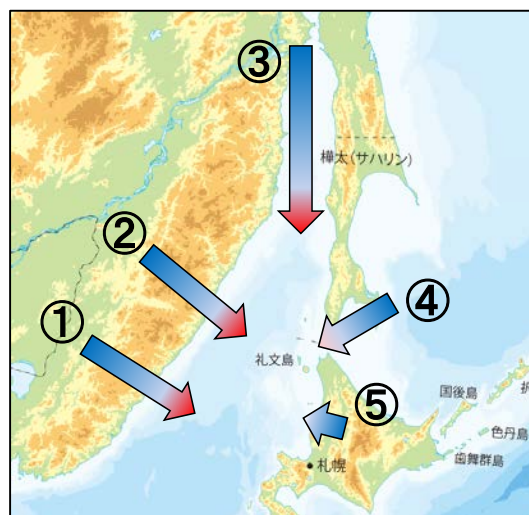
第2図 NHM-5kmによる950hPa平面図
色塗り：発散($10^{-6}/s$) コンター：気温($^{\circ}C$)
2012年2月7日12UTC初期値 FT=12(8日9時)



第3図 第2図中A-B間鉛直断面図
色塗り：風速(kt) コンター：温位(K)
2012年2月7日12UTC初期値 FT=12(8日9時)

風が関与する収束線を確認した。この北風は海氷に密に覆われたオホーツク海北部で形成された下層寒気層が、沿海州とサハリンの地形に挟まれた領域を吹き抜ける構造となっていた。JRA と JMANHM の組み合わせは、収束雲をはじめとした冬季の北海道周辺における顕著現象の解析において強力なツールとなると思われるが、海氷域の扱いには注意が必要である。

新たに明らかになった要素を加え、収束雲の成因となる下層風を整理すると第4図のようになる。これらの下層風の様々な組み合わせで多種多様な収束雲が形成されていると考えられる。



第4図 冬季の北海道西岸に生じる
収束雲の要因となる下層風一覧

- ①大陸から吹き出す下層寒気
- ②同上(高い山脈を越えたもの)
- ③オホーツク海北部海氷域からの下層寒気
- ④オホーツク海南部海氷域からの下層寒気
- ⑤北海道内陸からの下層寒気

各矢印の色は海による変質具合のイメージ
(青：低温・乾燥 赤：高温・湿潤)

3. まとめ

長期再解析データである JRA-25 と非静力学モデルである JMANHM を用いた広域での数値実験を行い、これまでの概念モデルにない間宮海峡を吹き抜ける北