

宇宙から見た気象——No. 20



ひまわり2号

列島をはさむ二つの渦巻

木本昌秀*

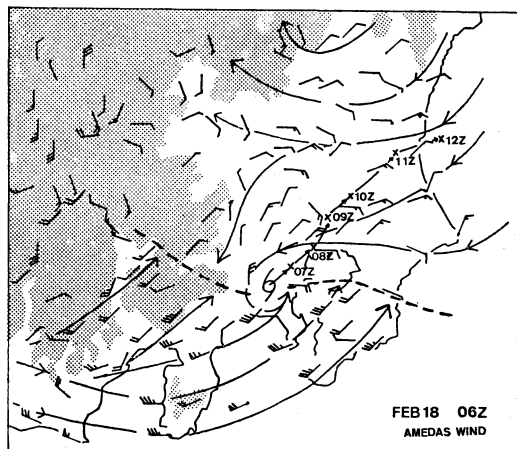
1. はじめに

口絵写真1は、1983年2月19日00Zの“ひまわり”による可視画像で、日本列島をはさんで、日本海と三陸沖にキリリと巻いた二つの渦巻（渦A・Bと呼ぶ）が見られる。このスナップショットの美しさと、三陸沖の渦Bの形成過程に興味があったので、本欄で紹介する事とした。

2. 現象の推移

口絵写真1に見られる通り、これら2つの渦巻は、大規模な極前線（写真に MAJOR FRONTAL BAND と示した）の北側の寒気場内に形成された。渦Aは中国東北区からゆっくり東南東進してきた寒気中心に対応するもので前日18日の00Zにおいて、既に、地上に中心気圧992mbの低気圧が解析されている。渦Bに対応する地上低気圧は、同じ18日の06Zに関東地方南部の袋状低圧部（北西強風下の中部山岳風下における lee-side depression）内に998mbの小低気圧として解析され、その後、12Z 998mb、18Z 994mbと平均17ktの速さで北東進しながら発達し、19日00Zには中心気圧990mbまで深まり、写真に見られる見事な渦巻を形成したものである。この低気圧の急発達に伴い、19日00Zには、海上で50kt以上の強風を伴うとして、気象庁から海上暴風警報が発表されている。

18日00Zから18Zに至る現象の推移を6時間毎の赤外画像で追ったものが口絵写真2である。図には、A及びBに対応する地上低気圧の位置を白矢印で示してある。Cで示したのは先行して発達し、大規模な寒気を送り込



第1図 アメダスによる地表風場。18日06Z。短矢羽根は風速1m/s。長矢羽根は2m/s。ペナントは、10m/sを表す。●は06Zの渦中心。以後1時間毎の渦中心を×と矢印で追跡した。破線は南西風と、北東風のシアラインを示す。陰影域は海拔高度500m以上。

んだ低気圧で、約25ktで東北東進し、19日00Zには、160°E以東に抜けている。渦Aに対応する地上低気圧は前述のとおり、18日00Z以前から解析できるが、雲写真でみると寒冷渦として成熟した状態を示すのは、18日06Z以後である。また、渦Bに対応する雲は、地上で小低気圧として初めて解析される18日06Zではまだ明瞭でないが、12Z、18Zと次第に渦パターンを明瞭にしながら、北東進したことがわかる。

渦Bの発生初期の地表風場は、アメダスによる1時間

* Masahide Kimoto, 気象庁予報課。

毎のデータから得られる(第1図)。図には、18日06Zの地上風流線と共に、渦中心を12Zまで1時間毎に追跡してある。05Z以前では、図で破線によって示した風のシアラインは見られるが、渦中心を特定することは困難であった。このシアラインは、関東南部の山岳地帯南縁の西より強風と、平野部の北より弱風域との間にみられ、後述の二次的寒気吹き出しの接近に伴い、このライン上で渦が次第に組織化し、北東方に移動していった。シアラインは、渦が海上に出た18日12Zでも06Zとほぼ同様の位置に残り、また、一般に北西ないし西よりの卓越風下で、現れることが多いことから、地形がらみのものと考えてよいだろう。

この渦Bの形成は、いわゆる Polar Low (または PVA (Positive Vorticity Advection) に伴う雲, comma shaped cloud などとも呼ばれる寒気場内のできる低気圧, 例えば Reed (1979)) のような寒気場内でのサイクロジェネシスの一例とも考えられようが、中部山岳の山かげという発生場所が特徴的であり、また通常の Polar Low とは、大規模な傾圧帯(18日00ZのA-Cを結ぶline)の直近での現象という点でやや趣を異にしている。

3. 大規模から見た渦Bの発達の可能性

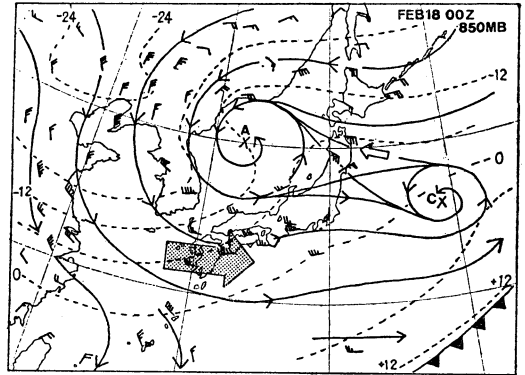
図は省略するが、渦Bの出現前18日00Zを初期値とする気象庁ルーチンのファインメッシュモデルによる24時間予報では、中心気圧はやや浅い(1000 mb 弱)ものの三陸沖のほぼ妥当な位置に渦Bにあたる地上低気圧の出現が予測されていた。このモデルの格子間隔(60°Nで127 km)では、水平スケール100 km程度の山塊の効果は殆どはいらぬものと考えられ、モデルで表現しうる大規模場が既に、渦Bを出現・発達させる素地をもっていたと推察するのが妥当だろう。

第2図・第3図には、それぞれ18日00Zの850 mb 流線温度場の解析及び、500 mb の等高線・強風帯、相対渦度の分布を示した。

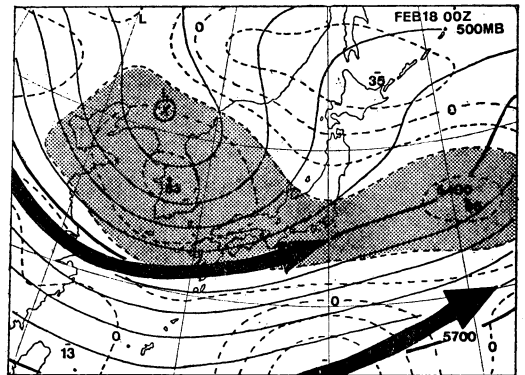
500 mb の5,400 m 等高線と共に走る寒気場内の強風(傾圧)帯に沿って下層850 mb で、陰影付き矢印に示す寒気移流(二次的寒気の吹き出し)の顕著な部分がみられる。

この付近の上空500 mb では、等高線と相対渦度の等値線は、ほぼ平行しており、大きな渦度移流は期待できない。

しかしながら、この寒気移流の極大域が、第2図にみ



第2図 18日00Z 850 mb 流線(実線)及び等温線(破線:単位°C, 6°C毎)。陰影付き矢印は、顕著な寒気移流, 白抜矢印は弱い暖気移流を表す。風矢羽根は、短矢羽根5ノット、長矢羽根10ノット、ペナント50ノットを表す。



第3図 18日00Z 500 mb 等高線(実線:単位m, 60 m 毎), 等相対渦度線(破線:単位 10^{-6} sec^{-1} , $20 \times 10^{-6} \text{ sec}^{-1}$ 毎)。陰影域は相対渦度 $> 40 \times 10^{-6} \text{ sec}^{-1}$ の部分。矢印は、強風帯。

られる、先行擾乱Cと寒気渦Aの間の変形場(500 mb でみられる減速・発散場)に突入し、新たに擾乱Bを組織化することは充分期待できよう。

18日00Z~19日00Z間の本邦の高層観測データを吟味すると、下層850~600 mb で、二次的寒気とその前面の著しい不連続及び、それに伴う700 mb 付近の風の弱いシアが検出され、500 mb 強風帯に沿って、25 kt 程度で東進し、18日18Z頃、関東付近に達していることが知られた。

4. 結 語

手近な資料から、寒気場内でのサイクロジェネシスの一例を概観した。その際、中部山岳風下の地形性擾乱の果たす役割が注目されるが、第3章で簡単に触れたように、この場合大規模場のみでも、サイクロジェネシスが期待できると考えられ、下層擾乱は、渦Bの発生・発達には本質的ではなさそうである。しかしながら、ここでの解析は、現象を大まかに眺めたのみにすぎず、より深い理解の為に、

1. 数値予報で表現された、渦Bの発生・発達の大規

模の様相及びその機構の定量的解析

2. 2次寒気接近の前後における関東付近の中層以下の大気構造の解析と、地形効果があるとするれば、それに対する力学的解釈
- 等の点について、更に調査を進める必要があると思われる。

文 献

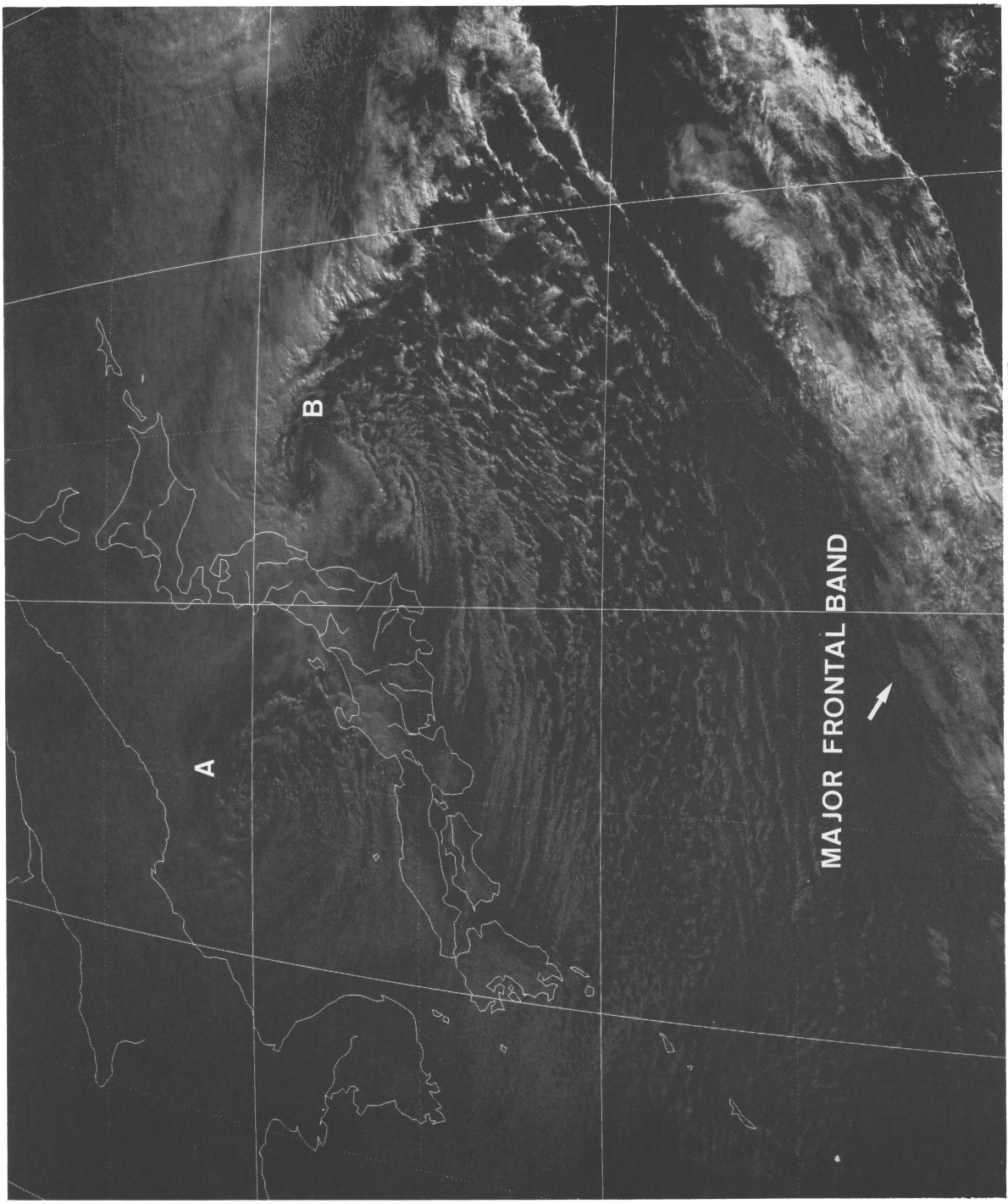
- Reed, R.J., 1979: Cyclogenesis in polar air streams, Mon. Wea. Rev., 107, 38-52.

日本気象学会および関連学会行事予定

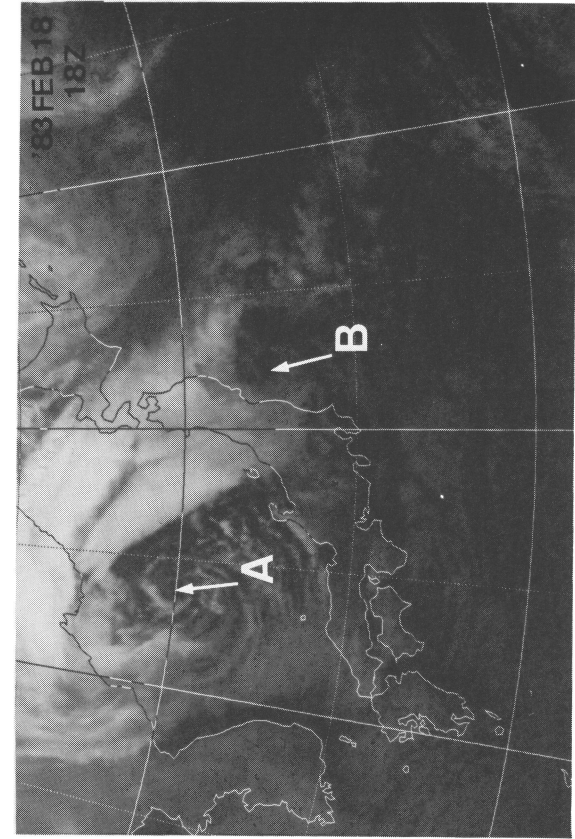
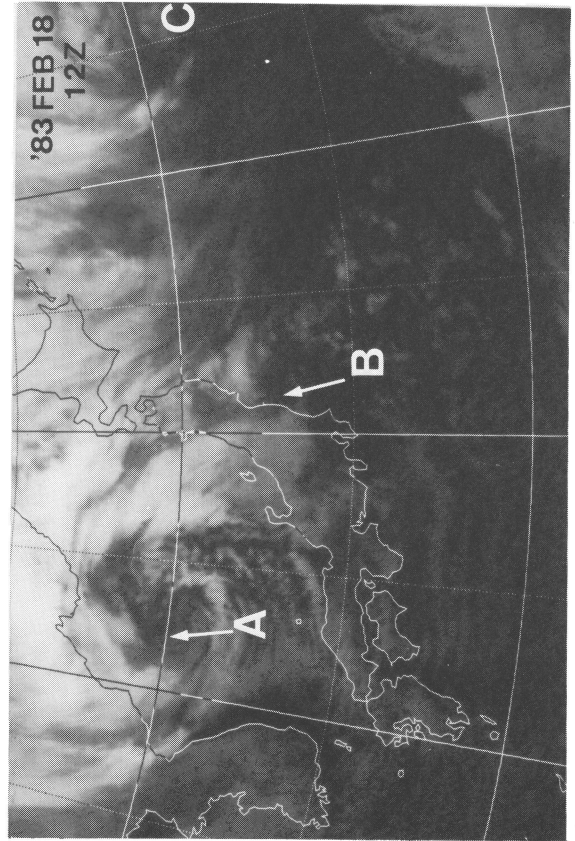
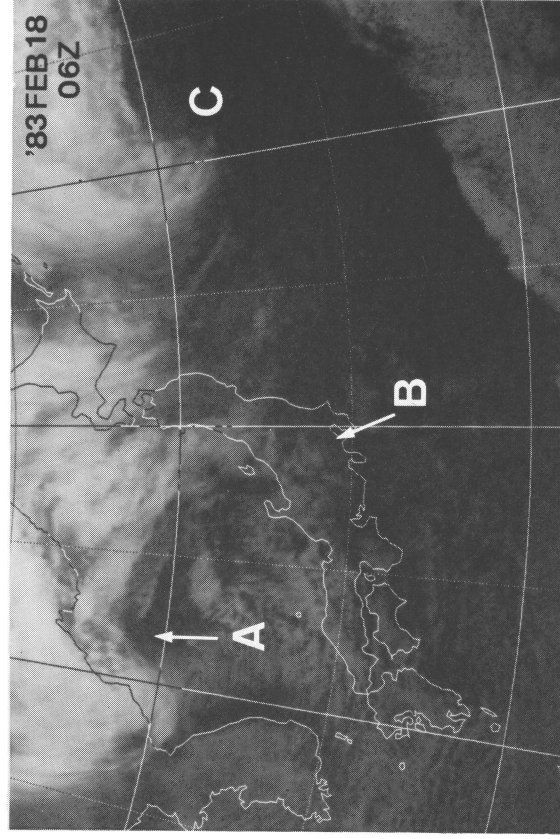
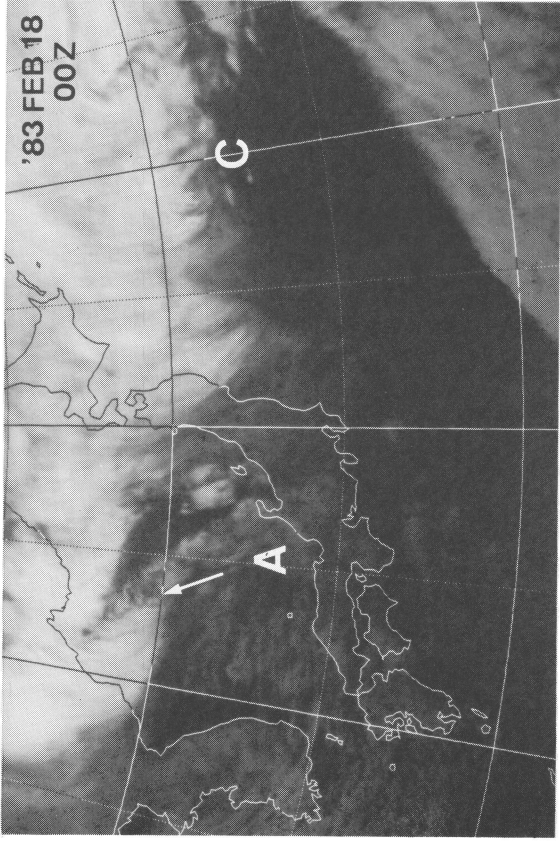
行 事 名	開 催 年 月 日	主 催 団 体 等	場 所
第20回自然災害科学総合シンポジウム	昭和58年9月1日～3日		北海道大学工学部
月例会「大気数値シミュレーション」(第5回)	昭和58年9月3日		気象研究所講堂
第2回統計気候学国際会議	1983年9月26日～30日	WMO ほか	ポルトガル・リスボン
第21回粉体に関する討論会	昭和58年10月17日～19日		神田学士会館
日本気象学会 昭和58年秋季大会	昭和58年10月19日～21日	日本気象学会	仙台第3合同庁舎
第9回レーザーレーダ(ライダー)シンポジウム	昭和58年11月10日～11日		もみじ荘(栃木県塩原温泉)
第9回リモートセンシングシンポジウム	昭和58年11月17日～18日	計測自動制御学会	国立教育会館
第6回極域気水圏シンポジウム	昭和58年12月7日～9日	国立極地研究所	国立極地研究所
第30回風に関するシンポジウム	昭和58年12月9日	日本流体力学会ほか	東京大学工学部境界領域研究施設
第10回国際生気象学会議	昭和59年7月26日～30日		順天堂大学 有山記念館・医学部

宇宙から見た気象 列島をはさむ二つの渦巻

(説明は 395 ~ 397 ページ参照)



口絵写真1 1983年2月19日 00Z. “ひまわり” による可視画像。



口絵写真2 1983年2月18日00Zから同日18Zまでの赤外面像で、渦A・Bの発達をみる。