

2005年10月22日に石狩地方支笏湖方面で発生した大雨事例解析

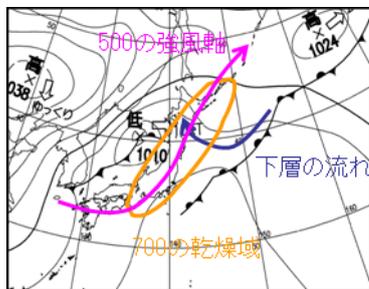
1. はじめに

2005年10月22日早朝に支笏湖方面で急激に発達した雨雲により、雷を伴った非常に激しい雨が降った。この大雨で支笏湖畔アメダスでは3時10分までの1時間で62ミリを観測し、これまでの極値52ミリ(1988/08/12)を更新した。また、総雨量は129ミリを観測した。

本事例について、直前の気象庁現業モデルでは支笏湖付近で10ミリ程度の雨の予想であり、予報担当者は警報クラスの大雨までの危機感はもっていなかった。今後の防災対応に生かすためには、本事例を詳細に解析し、現象の理解をすすめることが重要である。本解析では、総観場、アメダス、新千歳航空測候所のドップラーレーダー、気象庁ウィンドプロファイラ観測網(WINDAS)を使い、警報クラスの大雨となった原因についてまとめた。

2. 総観場

10月21日21時の地上解析から、下層では千島の東の高気圧から東北の温暖前線の前面に向かう暖湿気が苫小牧方面から石狩南部に流入する場となっていた。一方、700hPaは乾燥していた。つまり、対流不安定な場であった。さらに、500hPaでは、朝鮮半島付近が谷場となっており強風軸が北海道上空を通っていた。



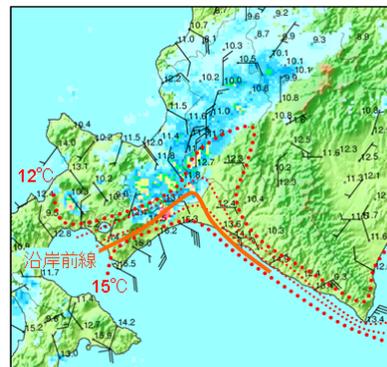
第1図 総観場 (2005年10月21日21時)

3. 海上風の強化収束と沿岸前線の形成

22日5時のQuickScatの海上風観測では、日高山脈によって遮られた風がえりも岬を回り込んだため、えりも岬よりも下流では風速が強まり、苫小牧沖で

児玉 裕樹 竹田康生(札幌管区气象台予報課)は30ktが観測されていた。22日0時から3時にかけて、えりも岬のアメダスの風も北東風になっており、このデータからも日高山脈にぶつかった風がえりも岬を回り込んでいることを推測できる。また、毎時大気解析の地上風では、三陸沖から白老方面に直接入ってくる風と、えりも岬を回りこんでくる風が苫小牧沖から支笏湖にかけて収束していた。

さらに、アメダスの標高の補正をした気温を解析すると(第2図)、本事例の発生した22日0時から3時にかけて、羊蹄山麓を中心に、日変化で10度以下まで気温が下がっていたのに加え、空知地方からも冷たい北東風が石狩平野に入っていた。一方、苫小牧沖からの南南東風が流入した地方は、海水温が17~18度あったことから、15度程度の気温となっており、地上気温が12度から15度のところで温度傾度が大きくなっており、石狩南部付近には沿岸前線が形成されていたと考えられる。



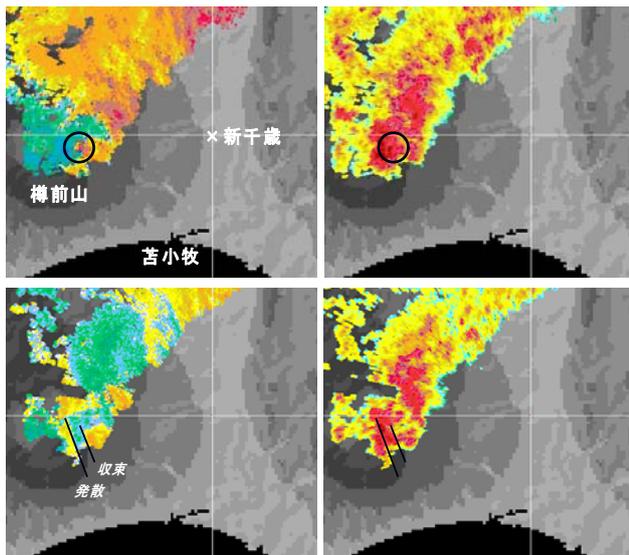
第2図 アメダスの気温・風解析
(2005年10月22日2時)

4. 新千歳ドップラーレーダー解析

札幌レーダーの観測によると、22日2時から3時に支笏湖周辺で活発なエコーが見られた。このエコーは、苫小牧沖の海上風の収束帯で発生し下層風に流されて北上、樽前山付近で急速に強まった。エコーはさらに北上し、沿岸前線のあった支笏湖東側でその強度を維持したまま停滞した。このエコーが支笏湖畔アメダスでの短時間大雨をもたらしていたことから、このエコーの構造を新千歳航空測候所のド

ップラーレーダーを使って解析した。

エコー強度が最も強かった時間帯のドップラー速度・強度分布（第3図）によると、中層では樽前山の北東方向に強い低気圧性循環（上図の丸印）が見られ、下層では強いエコー域に対応した発散域およびガストフロントと思われる収束（下図の実線）が見られた。また、距離一定の断面図のエコー強度ではオーバーハングしているエコーが観測された。



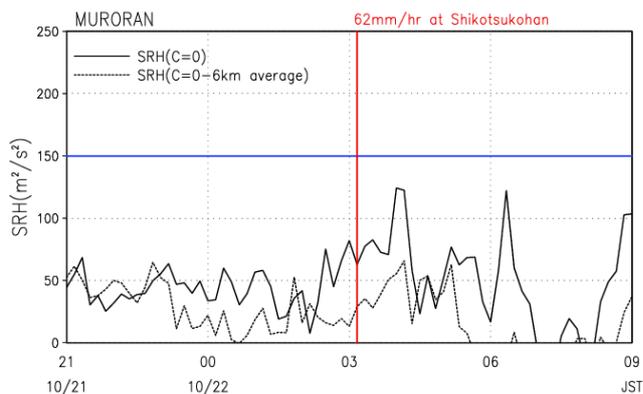
第3図 ドップラー速度（左）強度（右）分布
（2005年10月22日2時33分、（上）約1400m（下）約600m、速度は暖色系がサイトから遠ざかる成分、寒色系がサイトへ近づく成分）

ドップラーレーダー解析の結果、このエコーは「スーパーセル」の特徴を持っていると考えた。しかし、一般的なスーパーセルに比べると時間、空間スケールとも小規模である。Suzuki et al. (2000) は関東平野で観測された雷雲について、スケールは小さいがスーパーセルと同様な特徴を持った「ミニスーパーセル」型として報告している。本事例のエコーについても、この「ミニスーパーセル」型に当てはまると思われる。

6. ウィンドプロファイラを使ったヘリシティ解析

スーパーセルが発生する条件の一つに「強い鉛直シアー」がある。この効果を調べるために、気象庁ウィンドプロファイラ観測網（WINDAS）を使って雨雲に吹き込む鉛直シアーの指標である「ストームに

相対的なヘリシティ（SRH）」を計算した。下層の平均風によって雨雲が流される場合、雨雲がほとんど動かない場合、の2通りの仮定のもと、支笏湖に最も近い観測点の室蘭（第4図）と下層暖気流の風上に位置する観測点の宮古（岩手県宮古市）のデータについて計算した。その結果、支笏湖畔で大雨が観測された前後の時間帯でSRHの上昇が見られた。さらに、雨雲がほとんど動かないと仮定した場合（実線）の方が平均風に流されると仮定した場合（点線）よりも大きな値となった。このことから、沿岸前線上でやや停滞した今回のエコーは、エコーが平均風に流される場合よりも鉛直シアーの影響を多く受けていたと思われる。



第4図 室蘭のSRHの時系列

7. まとめ

本事例の大雨の要因として以下のことが分かった。

- ① 対流不安定
- ② 海上風の強化収束
- ③ 地形
- ④ 沿岸前線

さらに、ドップラーレーダー解析の結果、大雨をもたらした雨雲は「ミニスーパーセル」であると思われる。その発生要因として以下のことが分かった。

- ⑤ 強い鉛直シアー

（雨雲停滞を仮定することでヘリシティが上昇）

参考文献

Suzuki et al., 2000: Tornado-producing mini supercells associated with Typhoon 9019. Mon. Wea. Rev., 128, 1868-1882