

コヒーレントドップラーライダーによる仙台空港における海風の観測

*岩井宏徳¹、石井昌憲¹、水谷耕平¹、村山泰啓¹、岩崎俊樹²、余偉明²、山崎剛²

¹情報通信研究機構、²東北大学大学院理学研究科

1. はじめに

2006年8月20日から24日にかけて仙台空港において情報通信研究機構(NICT)のコヒーレントドップラーライダー(以下、ドップラーライダー)により海風の観測を行った。この観測実験はドップラーライダーにより仙台空港周辺の海風の詳細な構造を観測することと、MRI/JMA-NHMに基づく数値モデル(DS³; Down Scaling Simulation System)とドップラーライダー観測結果とを比較することにより、下層風の立体的な検証と現象の理解が主な目的である。将来展望として、比較結果を基に空港気象監視への貢献を目指している。また、この観測実験にはNICTの推進するリモートセンシング技術による都市大気の詳細で立体的な観測を行うプロジェクトの予備観測的な目的も含まれている。ここでは、霧による影響が少なかった日の午前中にドップラーライダーで観測された海岸近傍での海風層の形成およびその後の緩やかな発達について報告する。

2. 観測概要

NICTのドップラーライダーは車載可搬型であり、太平洋沿岸から西に約4kmの地点(名取市空港西グラウンドの一隅)に設置した。ドップラーライダーは波長2μmのレーザー光を用い、パルス繰り返し周波数100Hzで、500パルス(=5秒間)積算して、視線方向速度やSN比(エアロゾル濃度に比例)などを求める。レンジ分解能約180m、最大観測距離約10km(水平方向)である。

1時間の中で複数回の鉛直走査(RHI; range height indicator)と低仰角の水平走査(PPI; plan position indicator)、仰角70度のVAD(velocity azimuth display)を行うスケジュールを組み、トラブルによる中断を除いてほぼ連続観測を行った。RHIは平均的な海風と平行な方向(方位角135度)

に仰角0度から30度まで1度ステップで走査し、鉛直断面内の視線方向速度場およびSN比の分布を観測した。また、仰角1度のPPI(方位角90~180度、または0~360度)により、地表付近の水平面内の風速変動およびSN比の分布を観測した。

3. 観測結果

下図に8月24日の海風侵入時の観測結果を示す。図(a)~(d)に示すPPIでは海風侵入時の風速場の時間・空間発展が観測された。仙台航空測候所の3箇所の風向風速計によって観測された陸風から海風への変化時刻はドップラーライダーの観測結果とほぼ一致した。図は示していないが、SN比でも海風の構造が明確に観測されており、海風前線の構造は単純に海岸線に平行ではなく、非常に複雑である。

図(e)~(h)にRHIの観測結果を示す。図(f)~(h)では約300~400mの厚さの海風層が形成され、内陸にゆっくりと侵入してくる様子が観測された。また、鉛直スキャンでは海風前線の近傍で500~700mの高度に雲と考えられるSN比の強い領域が観測された(注:図は示していない)。

4. まとめ

ドップラーライダーにより2006年夏季の仙台空港周辺の海風を時間・空間的に詳細に観測し、海風層の形成および発達の過程について興味深い観測結果が得られた。本報告では8月24日午前の海風についてのみ示したが、5日間ほぼ連続観測を行っており、この実験期間中に観測されたさまざまな現象について今後解析を進めていく。

謝辞: 仙台空港における風向風速計のデータを提供して頂いた仙台航空測候所の皆様に感謝致します。

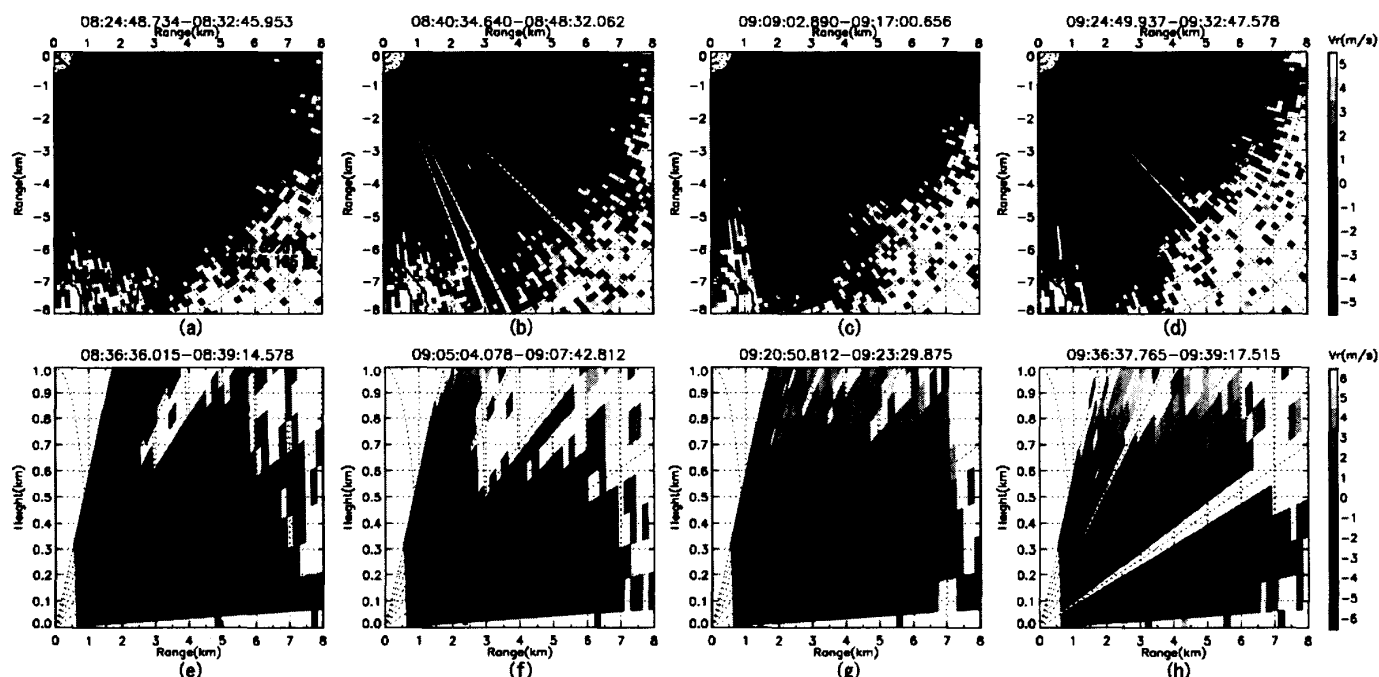


図 コヒーレントドップラーライダーによる2006年8月24日の海風の観測結果: ライダーの位置を原点とし、北方向、東方向、上方向を正の方向として、視線方向速度(ライダーから遠ざかる方向を正の速度)を表示。図(a)~(d)がPPIの結果、図(e)~(h)がRHIの結果。観測順序は(a)→(e)→(b)→(f)→(c)→(g)→(d)→(h)。図(a)~(d)の仙台空港内部の黒点は仙台航空測候所の風向風速計の位置を示す。