



写真1 (提供: 佐々木和美氏)

写真2

写真3

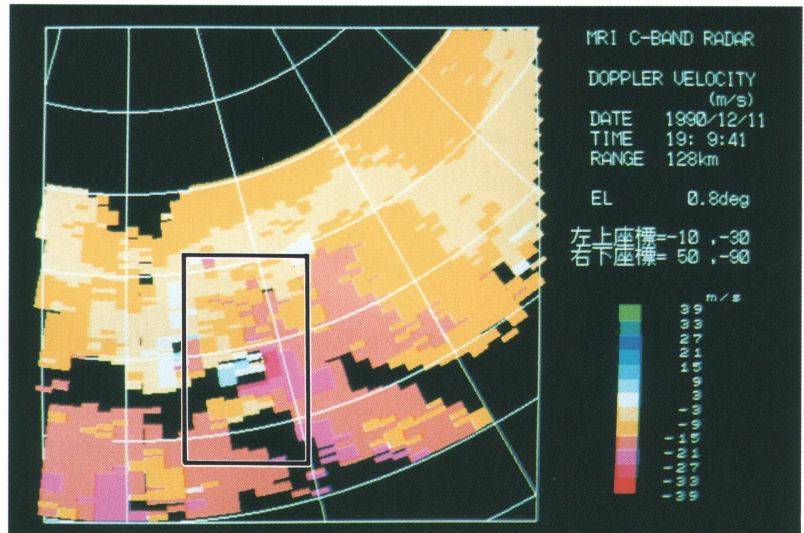
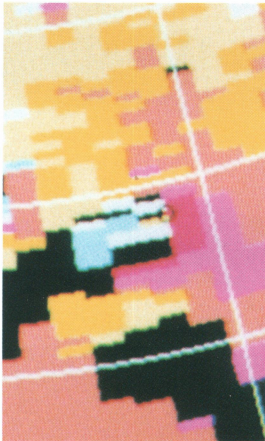
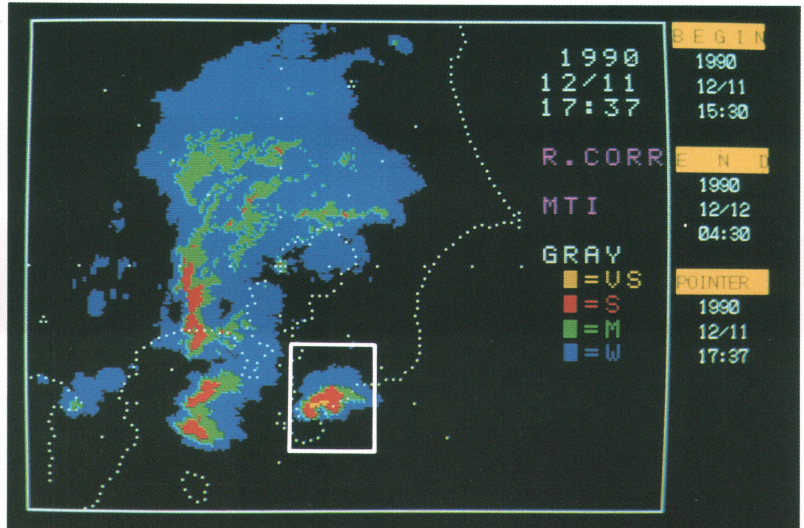
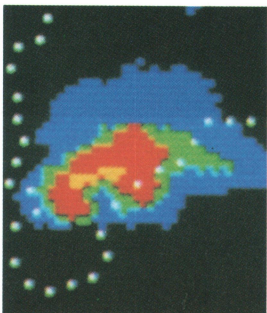


写真4

写真5



## レーダーがとらえた1990年12月11日 千葉県の大竜巻の親雲の特性\*

鈴木 修\*\*・新野 宏\*\*\*

1990年12月11日17時30分から19時50分にかけて、千葉県内の各所で竜巻や突風・ひょうによる被害が生じた。とりわけ、19時13分頃茂原市に発生した竜巻は死者1名、負傷者73名、家屋の全壊82戸、半壊161戸、一部破損1504戸(茂原市対策本部1991年1月17日現在の統計)という竜巻としては戦後最大規模の被害を生じた。写真1は茂原市高師の佐々木和美氏が竜巻から約1kmの距離にある自宅の窓から撮影したビデオの1コマである。茂原の市街に猛威を奮いつつある竜巻のルート雲が雷光によって明るく照らされている。茂原の竜巻に先立つこと約1時間20分、17時50分頃には、房総半島南部の鴨川市も竜巻に襲われ、負傷者4名、家屋の全壊3戸、半壊13戸、一部破損254戸(鴨川市により1991年3月2日確定済み統計)等の被害を受けた。竜巻は積乱雲によって生成、維持される鉛直軸の渦巻であるが、鴨川で竜巻を生み出した親雲は羽田・成田の空港レーダーで、茂原で竜巻を生み出した親雲は気象研究所のドップラー・レーダーでそれぞれ興味深い特徴がとらえられた。ここでは、それらのうちから代表的なものを2つ紹介する。なお、茂原の竜巻の被害や特性についての詳しい報告はNiino *et al.* (1991a, b)、鴨川・茂原の竜巻を生じたメソスケール場の解析はNiino *et al.* (1991b, c)、Suzuki *et al.* (1991)を参照してほしい。

写真4は羽田の空港レーダーの17時37分の画像である。青、緑、赤、黄の順に降水強度毎時1, 4, 16, 64 mm以上の領域を表す。房総半島南端にある水平スケール約40 kmの孤立した対流セル(拡大写真5)に注目してほしい。エコーの南端の少し西寄りに降水強度が弱くなっている領域(vault(小倉(1991)の解説参照)に対応)がある。同様の特徴は、羽田レーダーで17時35分~42分、18時00分~40分、成田レーダーで18時00分~19時40分まで観測された。この直径6~8 kmの領域の周辺には低気圧性の循環場と気圧降下を伴うメソ・サイクロンが解析されている(Niino *et al.* (1991c))。このセルは、これらの特徴に加えて、一生を通じて孤立したエコーを示したこと、寿命が6時間以上と長かったことなど、米国で強い竜巻を生み出すことの多いスーパーセル(Browning, 1964; 小倉(1991)の解説参照)と呼ばれる特殊な積乱雲に類似しており、日本でスーパーセルが観

測された珍しい例の一つである。

一方、写真4で伊豆大島のすぐ北にある赤い領域で代表される対流セルは、北東進して約1時間半後に茂原に竜巻を生じた。

気象研究所のドップラー・レーダーは18時40分より観測を開始した。写真2は竜巻が発生する約3分前の茂原市付近の地上約1 kmにおけるドップラー速度の分布である。視線方向に近づく風速が大きい方から、赤・赤紫・ピンク・オレンジ・黄・レモン・白・水・青の順で6m/s毎に色づけしてある。画面の領域は気象研究所を原点として、南側30~90 km、西側10 km~東側50 kmの正方形で、茂原市付近での分解能は、視線方向が500 m、接線方向と高さ方向が2 kmである。茂原市(図中央やや下の小円)付近を中心に、東側に赤、西側に水色の領域(拡大写真3)が見られ、直径約4 kmの低気圧性の渦(メソ・サイクロン)の存在を示唆している。ドップラー速度場から解析されたメソ・サイクロンは18時40分から19時24分まで追跡でき、君津・富津両市の突風被害や茂原竜巻の発生時刻や位置、地上の気圧降下の発生時刻や位置とよく対応している。(Niino *et al.*, 1991b)。

レーダーによる降水強度の分布から見る限り、茂原竜巻の親雲は鴨川竜巻のそれほど明瞭な特徴を持っていない。それにもかかわらず、鴨川竜巻よりはるかに強い竜巻が茂原で発生したことは、改めて竜巻発生の機構の複雑さを示したものと言える。

### 参考文献

- 1) Browning, K. A., 1964: J. Atmos. Sci., **21**, 634-639.
- 2) Niino, H., T. Fujitani, T. Murota, N. Yamaguchi and H. Okada, 1991a: J. Wind Eng., **48**, 15-25.
- 3) Niino, H., O. Suzuki, T. Fujitani, H. Nirasawa, H. Ohno, I. Takayabu and N. Kinoshita, 1991b: Proceeding of the Tornado Symposium III. April 2-5, 1991. Norman, Oklahoma. (submitted).
- 4) Niino, H., O. Suzuki and Y. Ogura, 1991c: (to be submitted to J. Meteor. Soc. Japan).
- 5) 小倉義光, 1991: 気象, **35**, 32-35.
- 6) Suzuki, O., H. Niino and Y. Ogura, 1991: (to be submitted to J. Meteor. Soc. Japan).

\*Characteristics of parent clouds of the Mobar and Kamogawa tornadoes on 11 December 1990 as revealed from radars.

\*\*Osamu Suzuki. 気象研究所気象衛星・観測システム研究部.

\*\*\*Hiroshi Niino. 気象研究所物理気象研究部.