報 告

1991年6月27日、岡山市で発生したダウンバーストに伴う陣風（突風） Downburst at Okayama on 27th June, 1991

光田 寧^{*1}

林 泰一^{*2}

Yasushi MITSUTA, Taiichi HAYASHI

1. はじめに

1991年6月27日13時半頃、岡山市でダウンバーストに伴う陣風（突風）による被害が発生した。被害発生場所は岡山市の中心部から北東郊外の国府市場付近（Fig. 1）であるが、このダウンバーストに伴う陣風は岡山市付近で広く認められる。この現象に関しては、岡山地方気象台によってすでに速報が出されているが、京都大学防災研究所でも発生当時の気象資料の収集および現地

調査を行い、この陣風の研究を進めている。

なお、ダウンバーストと言うのは、発達した積乱雲の中の雨や雹に伴って生じた強い下降気流のことで地面付近まで達すると水平に広がり陣風（突風）が生じる。ダウンバーストは、アメリカでの航空機の墜落事故の原因調査の際、シカゴ大学の藤田哲也教授によって最初に発見されたものである¹⁾²⁾。日本でも、過去にいくつかの報告がある^{3)~5)}。

Fig. 1 被害発生場所及び気象観測点
(Location of downburst and weather data observation)

2. 発生当時の気象状況

ダウンバーストが発生した6月27日の9時と15時の天気図をFig.2に示す。当日は、前線がゆっくりと山陰地方から南下してきた。岡山県南部では午前中から気温が上昇し、強い南西風が吹いていた。これが、強い上昇流となり、積乱雲の発達をもたらしたものと考えられる。ダウンバーストによる陣風の発生がみられるのは岡山市内一円であるが、同市内でも南東部の海岸近くでは認められない。Fig.3, 4, 5には岡山空港、岡山地方気象台、岡南飛行場の風向風速及び気温の自記記録を示す。一般に、この陣風の発生の少し前に風向が南西から北西に転じ、気温が低下したのが見られる。これは寒冷前線の通過とも見ることができる。通過前の南西風は風速が5m/s前後でかなり大きく、大気は不安定状態で、変動も大きな風であったが、寒気の流入によって大気は安定化し、風速は急激に減少している。このような現象がみられたのは、岡山空港で12時25分、岡山地方気象台で13時5分、岡南飛行場で13時30分であった。

*1 京都大学防災研究所 教授

Professor Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University.

*2 京都大学防災研究所 助手

Research Associate Disaster Prevention Research Institute, Kyoto University.

(原稿受理: 1991年9月11日)

Fig. 2 1991年6月27日9時および15時の地上天気図
(Surface weather map at 0900 and 1500 (JST) on 27th June)

Fig. 3 岡山空港における風向風速, 気温の自記記録
(Traces of wind direction, wind speed and temperature at Okayama airport)

Fig. 4 岡山地方気象台における風向風速, 気温の自記記録
(Traces of wind direction, wind speed and temperature at Okayama meteorological office)

Fig. 5 岡南飛行場における風向風速, 気温の自記記録
(Traces of wind direction, wind speed and temperature at Kounan airport)

岡山市の北部にある岡山空港では, 12時45分と13時19分の2回の陣風の発生がみられ, 最大瞬間風速はそれぞれ14m/sと15m/sでその時の風向は西南西と南西であった。最初の突風は他の場所では観測されていない。岡山地方気象台では13時29分, 北北西26m/sの突風が生じた。持続時間は数分間で短いものであった。ここでは, 気温が南西風時に33℃であったが, 前線通過時に29℃, 陣風時に22℃まで低下している。岡山市南部にある岡南飛行場では13時36分頃17m/s (風向北西)の突風が吹いたが, ここでは寒気の流入と同時に陣風が発生している。

いずれの場所でも陣風の発生時には雨量強度が最も強くなっており, 広島レーダーで見た強雨域の前面と一致しているようである。Fig.6に13時37分のレーダーエコーを示すが, このとき岡山兵庫県境付近に進んでいる雨域が少し北の方を進んでおり, 岡山空港での最初のダウンバーストを生ぜしめたものであるとみられる。後の方の雨域の雨量強度16mm/h以上を示す部分が, 岡山市内でのダウンバーストの発生に関係している。この部分が12時から14時30分にかけて移動するようすを30分毎にFig.7に示す。約190kmの距離を2時間30分で移動したことから, 平均移動速度は約75km/h (21m/s) ということになる。

Fig. 6 広島レーダーによる雨雲のエコー (13時37分)
Cloud echo observed by Hiroshima Radar

Fig. 7 ダウンバーストを発生させた雨域の移動
(Movement of the rain area which occurred the downburst)

Fig. 8 ダウンバーストの陣風による被害域と降雹域
(The area damaged by the downburst and the area of hailfall)

3. 被害の概要

今回のダウンバーストによる陣風は岡山市内で広く見られるが被害の生じたのは国府市場付近のみで他の場所には被害は見られない。岡山地方気象台の調査によれば家屋屋根の被害、ビニールハウスの被害が発生したのはFig.8に示すような範囲で、その中で500mほどの南北の道路に沿った電柱18本が全部倒れたというのが最も顕著なものである。さらにFig.8には岡山地方気象台の調査による降雹域が示してあるが、降雹域の方が少し強風被害域より風上側にずれて発生していることはダウンバーストの発生機構を考える上で興味深いことである。

この被害の生じた範囲には気象観測点が見当たらないので風速がどの程度であったかは明らかではない。少なくとも、気象台関係で観測された風速よりはるかに大きかったであろうことは容易に想像されるが、現在、被害から最大風速を推定するための試みを実施中である。

参考文献

- 1) Fujita, T.T. and H.R. byers : Spearhead echo and downburst in the crash of airliner, Mon. Wea. Rev., Vol.105, 1977, 129-146.
- 2) Fujita, T.T. : The Downburst --- Microburst and

Macroburst, Univ. Chicago Press, 1985, 122pp.
(邦訳 藤田哲也 : 下降噴流 --- マイクロバースト (小型噴流) とマクロバースト (大型噴流) --- , 日本航空機操縦協会, 1985, 160pp.)

- 3) 石崎澁雄, 光田 寧, 室田達郎, 成仁煥, 吉川祐三 : 1970年9月15日彦根付近を襲った強風とそれによる被害について, 京都大学防災研究所年報, 第14号A, 1971, 469 - 480.
- 4) 中山 章, 伊関次男 : 1983年7月27日に富山空港で発生したmicroburst, 天気, Vol.32, 1985, 41 - 44.
- 5) 小元敬男 : 強風災害をもたらした下降流突風の事例解析, 天気, Vol.34, 1987, 633 - 642.
- 6) 下山紀夫 : 羽田付近で観測されたダウンバースト, 昭和62年度東京管区気象台研究会誌, 1987, 317 - 318.
- 7) 梶川正弘 : 1985年8月6日秋田県南部の降ひょうとダウンバーストによる被害, 自然災害科学, Vol.7, 1988, 37 - 48.
- 8) 光田 寧編 : 竜巻など瞬発性気象災害とその対策に関する研究, 文部省科学研究費自然災害特別研究成果, 1983, 124pp.
- 9) 小元敬男編 : 降ひょうと下降流突風 (ダウンバースト) による災害に関する研究, 文部省科学研究費自然災害特別研究成果, 1989, 168pp.