

2009年8月1日に京都府宇治市で発生した突風（ダウンバースト）－第2報－

実本正樹（日本気象予報士会関西支部）

1. はじめに

2009年8月1日(土)午前11時過ぎ、京都府宇治市内で、北西方向の空に黒い積乱雲と降水域を目視し、連続的に写真撮影を行った。このとき、落雷や降雹、突風、短時間強雨も発現していた。

当日撮影した画像や、後日調査した被害状況、気象庁レーダー画像などから、段階的に突風域を推定し、第3回研究成果発表会(実本, 2011)、日本気象学会 2011 年度秋季大会(実本, 2011)で発表した。

その後、アメダス観測点のデータやその他気象庁の資料、京都大学防災研究所 宇治川オープンラボラトリーの観測データを入手し、解析を進めた。

2. 当日撮影した写真や翌日以降の調査

当日撮影した降水域先端および雨滴写真画像から撮影地点周辺での突風域を推定した。

突風の翌日以降の調査を報告する。当日の観測地点から約4km北にある知人宅では南よりの強い風が吹いていたとの証言を得た。したがって、この突風は発散流であることから、その中心が、これら2地点間を通り抜けたダウンバーストによるものと考えた。

また各種報道で被害状況が報告された場所を実地に調査し、これらの資料から突風域の広がりやを推定した。

3. 気象庁資料による当日の状況

2009.7.29～8.1 までの気象庁「500hPa 高層天気図」「850hPa 高層天気図」「地上天気図」「気象衛星赤外画像」、当日11:00前後のレーダー画像を用いて、突風が出現したときの状況を検討した。

3.1. 高層天気図と地上天気図

500hPa 気圧の谷は、東進しながら深まり、8.1当日にかけて「寒気の移流」があった。850hPa 高層天気図によると、西日本に南西方向から湿潤空気が流入していた。

地上天気図によると、南の海上に熱帯低気圧が発生しており、日本海にある高気圧と太平洋上の高気圧との間に、熱帯低気圧からの低圧域の突出があった。なお、近畿地方の梅雨明けは、「8月3日ごろ」で、当日は、梅雨明けしていなかった。

気象衛星赤外画像では日本列島（西日本）に、梅雨前線に伴う雲が見られた。

3.2. レーダー画像

気象庁資料によると11時00分から11時20分にかけてレーダー画像の強エコー域は急発達し、その領域は20分間で7～8メッシュ分、7～8km東北東へ移動(21～24km/h)した。

以上のことから、強エコー域を突風域と見なし、その形は走向が北北西から南南東方向の三日月形で、観測地点付近では約1kmの幅(強雨域の幅、約1000m)と推定した。

この突風域が東北東進したことにより、気象庁資料の「竜巻等の突風データベース」に収録された藤田スケール F0、幅1.9km、長さ3.1kmのダウンバーストによる被害域が生じたものと考えた(第1図)。

以上が、ここまでの報告である。



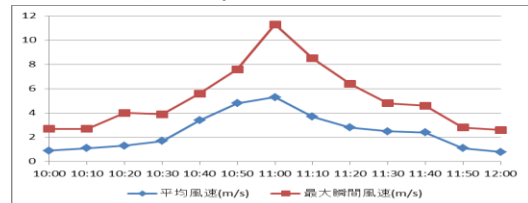
第1図 突風域と被害域

4. アメダス観測点のデータとレーダー画像

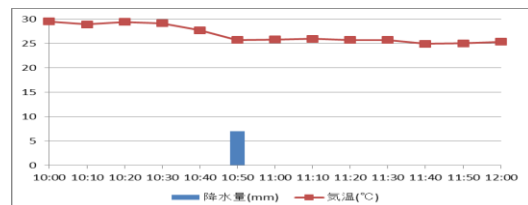
4.1. アメダス観測点のデータ

突風が発生した近隣のアメダス観測点のうち、「枚方」「京田辺」「大津」の10:00～12:00の降水量、気温、風向・風速のデータを解析した。

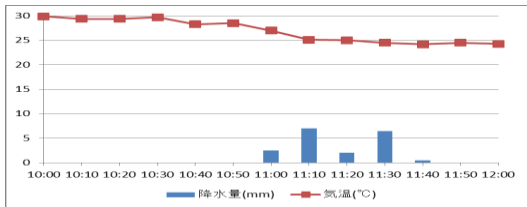
“降水のはじまり”やそれによる“急激な気温低下”、“平均風速”、“最大瞬間風速”の極大値を示す時刻は、「枚方」(第2図)では10:50、「京田辺」(第3図・第4図)では11:00、「大津」(第5図)では11:30と、レーダー画像の強エコー域の東北東進と対応した。



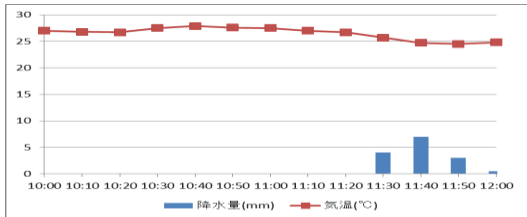
第2図 アメダス「京田辺」平均・最大瞬間風速



第3図 アメダス「枚方」 降水量・気温



第4図 アメダス「京田辺」 降水量・気温

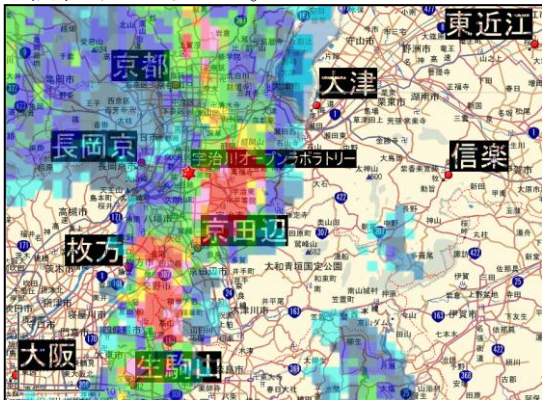


第5図 アメダス「大津」 降水量・気温

4.2. レーダー画像の合成

「京田辺」など近隣のアメダス観測点と、10:40~11:30まで10分ごとのレーダー画像を重ね合わせた(第6図)。

各アメダス観測点は、ダウンバーストによる突風域から離れていたため、ダウンバーストに特徴的な激しい大気現象は記録されていなかった。

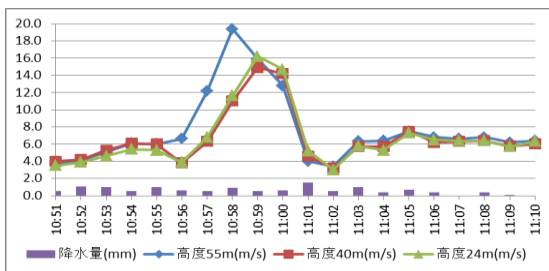


第6図 レーダー画像の合成 [11:00の例]

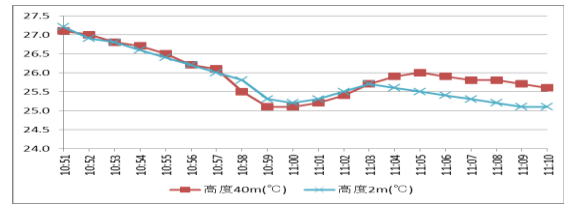
5. 宇治川オープンラボラトリーの観測データ

5.1. 2009.8.1の観測データ

京都市伏見区中書島にある京都大学防災研究所 宇治川オープンラボラトリーで観測された2009.8.1, 11:00前後、1分ごとの観測データを入手し、風向瞬時値・風速平均値、降水量(第7図)、気温(第8図)、気圧を調べた。



第7図 降水量, 風速平均値 [高度55m, 40m, 24m]



第8図 気温 [高度40m, 2m]

5.2. データ解析

- ①風速平均値 10m/s 超の南よりの強い風が認められた。
- ②本施設の南側を通過したと思われる突風域の接近・通過に伴い、風向瞬時値は北西→西→南西→南→北東と逆転した。
- ③上層ほど風向変化や風速極大値は、早く発現した。
- ④全高度域で風速 10m/s を超えたのは 10:58(前1分間)から 11:00 までの3分間であった。
- ⑤南成分をもつ突風が発生し、気温が急激に低下した。
- ⑥10分ごとの観測データから、高度 24m において、最大瞬間風速 25.5m/s が記録されていた。
- ⑦気圧はゆるやかに下降したあと、突風が発生した直前に、上昇した。

5.3. 本節のまとめ

宇治川オープンラボラトリーの観測データを解析した結果、新たに、次のような特徴が明らかになった。

- (1)ダウンバーストの北側部分が、宇治川オープンラボラトリーを通過した。
- (2)被害域周辺での強エコー域の移動速度は21~24km/hであったので、本施設における風速 10m/s 超の突風域の幅を推算すると、1.0~1.2km となる。
- (3)突風直前の気温低下は、ダウンバーストによる「冷気外流出」ではないかと考えられる。
- (4)高度 24m における最大瞬間風速 25.5m/s の風向は南よりであったので、この風はダウンバーストの移動の影響をほとんど受けていない。移動の影響を受けている前面の風は、これよりも強く、30m/s に近かったと推測される。

6. 参照資料, 参考文献と謝辞

気象庁 HP <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>

京都地方気象台「平成 21 年 8 月 1 日に発生した突風について京都府(宇治市、京都市伏見区)現地調査報告書」。京都大学防災研究所 宇治川オープンラボラトリー 局地異常気象観測解析装置による観測データ。大野久雄,2001:雷雨とメソ気象。藤井健ほか,2006:日本気象学会関西支部年会講演予稿集, p.3-6。実本正樹,2011:日本気象学会 2011 年度秋季大会予稿集, p.258。京都大学防災研究所助教 堀口光章先生には宇治川オープンラボラトリーのデータを提供していただき、京都産業大学名誉教授 藤井健先生には助言をいただきました。感謝致します。