

京都府宇治市で発生した突風（ダウンバースト）

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肉眼視した。その後、落雷や降雹、発散流の突風(ダウンバースト)、短時間強雨を観測した。

撮影した当日の様々な画像や、後日判明した現地の被害状況、さらに気象庁ホームページの情報などから、段階的に突風領域を推定した。

2. 当日の観測と撮影

当日の観測及び撮影地点は、京都府宇治市内のマンション12階で、午前11時1分から同15分まで行った。北の空、降水域が東進する様子(2.1.)や、南側で雨滴の軌跡(2.2.)などを写真撮影し、当日の記録から突風領域(2.3.)を推定した。

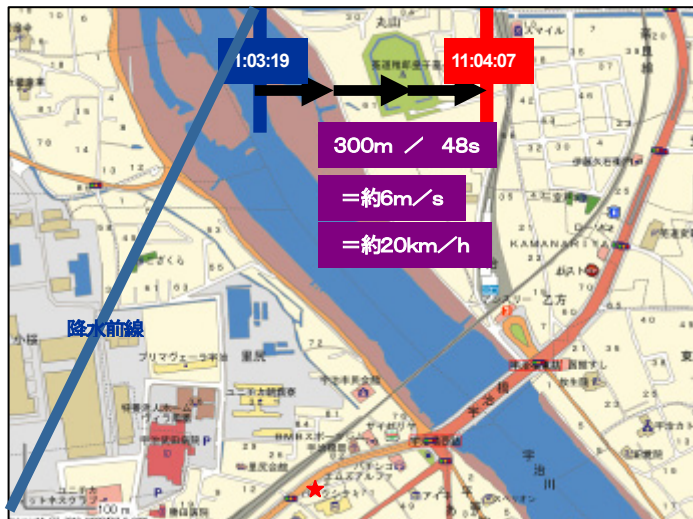
2.1. 降水域の東進

撮影地点のほぼ真北に位置する菟道稚郎子の墓(視線方向の幅が約100m)が東進する降水域に覆われていく様子<写真1>を撮影した。



<写真1>降水域に覆われる様子 [11:03:19撮影]

11:03:19 降水域東端は、古墳の西、約100mのところであり東進していた。11:04:07 降水域東端は、古墳の東、約100mのところまで移動した。約300mの距離を48秒で移動したので、降水域の移動速度は6m/s、約20km/hと計算した。また降水前線(降水域東端)は、北側で先行し、南側で遅れていた。

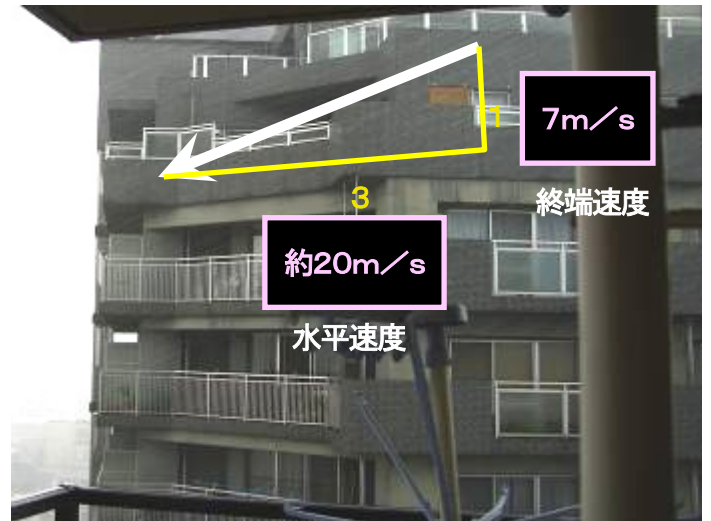


<図1>降水域の東進

2.2. 突風の風速

風向は、北西から北へ変化した。空は比較的明るく、雨音は大きかったので、仮に雨滴の直径を2mmと推定した。一般気象学によると、雨滴の直径を2mmとすると、終端速度は7m/sとなる。

写真を拡大すると雨滴の軌跡<写真2>が写っていた。軌跡の縦横の比率は約1対3で、風向は視線と直交方向とみなし、突風の水平速度を20m/sと見積もった。これは藤田スケールF0に相当する。



<写真2>雨滴の軌跡 [11:06:39撮影]

2.3. 突風領域の推定 1

①降水域に入った時刻は北側で早く南側で遅れていた。②強雨は観測地点で約3分間続き、降水域の移動速度を6m/sと見積もった(2.1.)ので、強雨域の幅は6m/s×180s=約1000mと計算できた。③強雨域を追って東の方向を撮影すると、降水域(暗い)と非降水域(明るい)がはっきり区分でき、このあと発散流を示す北よりの風は吹かなかった。

以上のことから、可視である強雨域を突風領域と見なし、地図上に投影した。その形は北東～南西方向の広がりを持ち、発散の中心から離れた南側で細くなったくさび形または三日月形で、観測地点付近で約1kmの幅(強雨域の幅、約1000m)と考えた。図2が当日の記録から想像した突風領域である。



<図2>突風領域(強雨域)の想像図

3. 翌日以降の見聞と被害状況

続いて、突風翌日以降の報告をする。当日の観測地点から約 4km 北の地点(知人宅)では、強い南よりの風が吹いていたとの証言を得た。発散流である突風の中心は、この2地点の間を通り抜けたことになる。

また各種報道で様々な被害状況が明らかになり、いくつかの被災地点(3.1.)に行き、これらの資料から突風領域の広がり(3.2.)を推定した。

3.1. 突風による被害地点



<写真3>宇治カントリークラブ
コンクリート製支柱の上部、3分の1ほどが、東側へ折れていた。

[2009.8.4 撮影]



<写真4>黄檗球場
コンクリート製の電柱や木が倒れて、一塁側フェンスが破損していた。 [2009.8.5 撮影]



<図3>突風による風向分布と被災地点

3.2. 突風領域の推定 2

被害が大きかった黄檗球場付近を突風領域の中心が通過したと考え、その形を南北 3~4km、黄檗球場付近で最大幅となる三日月形とし、突風領域の広がり<図4>を描いた。

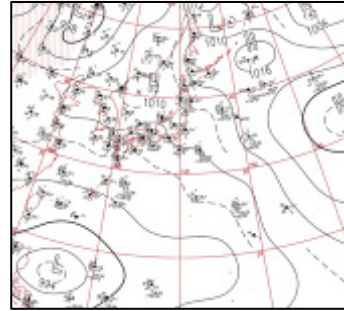


<図4>突風領域(強雨域)広がり想像図

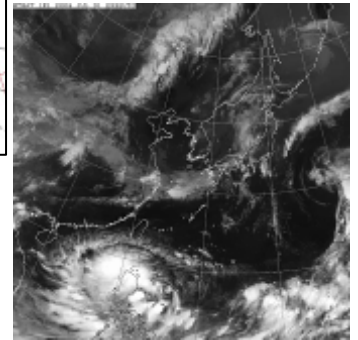
4. 気象庁ホームページの情報

4.1. 当日の天気図と衛星画像

<図5>地上天気図



日本海に高気圧があり上空に寒気が入っていた。近畿地方の梅雨明けは、「8月3日ごろ」で、当日、梅雨明けしていなかった。



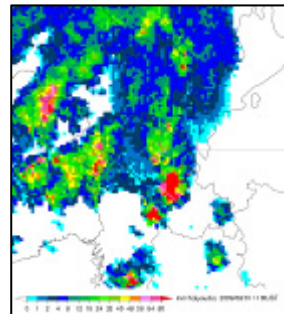
<図6>気象衛星画像(赤外)

日本列島(西日本)には、梅雨前線に伴う雲が確認できる。

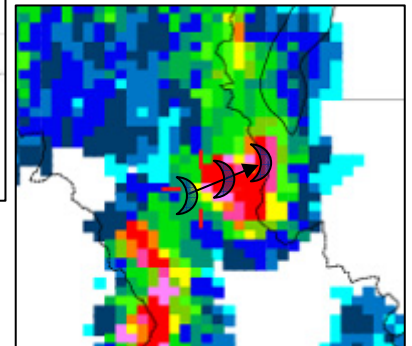
ともに[2009.8.1AM9:00]

4.2. レーダー画像(降水強度)

<図7>当日11時のレーダー画像



赤色の時間雨量80mm超領域が「突風の発生地点」にかかり始めている。

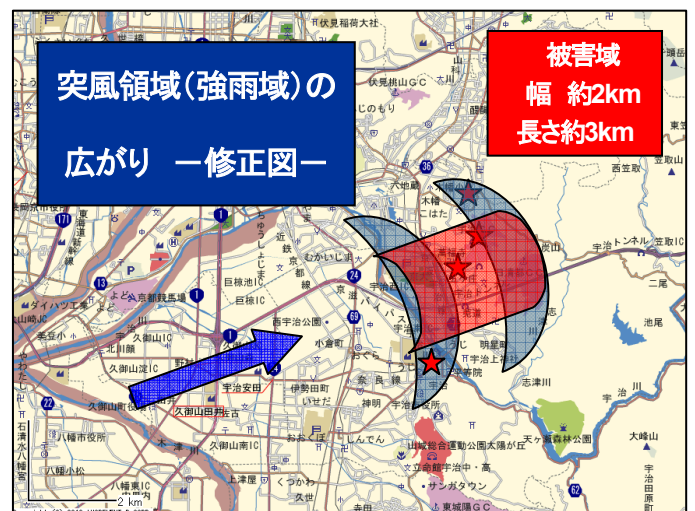


<図8>宇治市周辺の拡大図

赤領域の北東部を突風の発生地点とすると11時から20分間で7~8メッシュ分、7~8km東北東へ移動(21~24km/h)。突風領域は三日月形と考えた。

4.3. 突風領域の推定 3

11時から11時20分にかけて赤領域は急発達したので、この時刻にダウンバーストが発生したものと思われる。突風領域は東北東進したので、突風領域を修正した。この突風領域の移動により、気象庁ホームページ内、竜巻等の突風データベースに収録された幅約2km、長さ約3kmの被害域が生じたと考えられる。<図9>修正図



5. 参照資料と参考文献

気象庁ホームページ <http://www.jma.go.jp/jma/index.html>

京都地方気象台 現地調査報告書、一般気象学 東京大学出版会