

美濃加茂市民ミュージアム紀要

2014年3月 第13集 別刷

p〇—〇

2013・8・23 岐阜県美濃加茂市で発生したダウンバースト

鹿野 勘次

2013・8・23 岐阜県美濃加茂市で発生したダウンバースト

鹿野 勘次

1 はじめに

23日夕方、美濃加茂市を襲った雷雨に伴って、18時50分過ぎに図1の地点で突風が発生し、建物や樹木に大きな被害を生じた。24日、岐阜地方気象台はこの突風はダウンバーストの可能性が高いと発表した。

筆者は被害が出た場所から約150m離れた自宅で小規模な雷雨と木の葉が落ちない程度の風を体感した。報道で突風の激しさを知って24日朝予備調査し、この突風が狭い範囲に限定されていることに注目した。

本報告では、突風の実態と被害を現地調査して、この突風がマイクロバーストの可能性が高いと判断したのでその概要を述べる。



2 大気の状態

(1) 天気概況

天気図(図2)より、日本海にあった前線がゆっくり

り南下し、美濃加茂市付近は上空の寒気と南からの湿潤な暖気が接して大気が不安定になっていた。

岐阜地方気象台はダウンバースト発生前に次の気象情報を出した。

- 大雨注意報・雷注意報・洪水注意報 13時35分発表
- 大雨注意報・雷注意報・洪水注意報 14時35分継続
- 大雨と雷及び突風に関する岐阜県気象情報第3号 16時49分発表
- 岐阜県竜巻注意情報 第5号 17時37分発表
- 岐阜県竜巻注意情報 第6号 18時45分発表

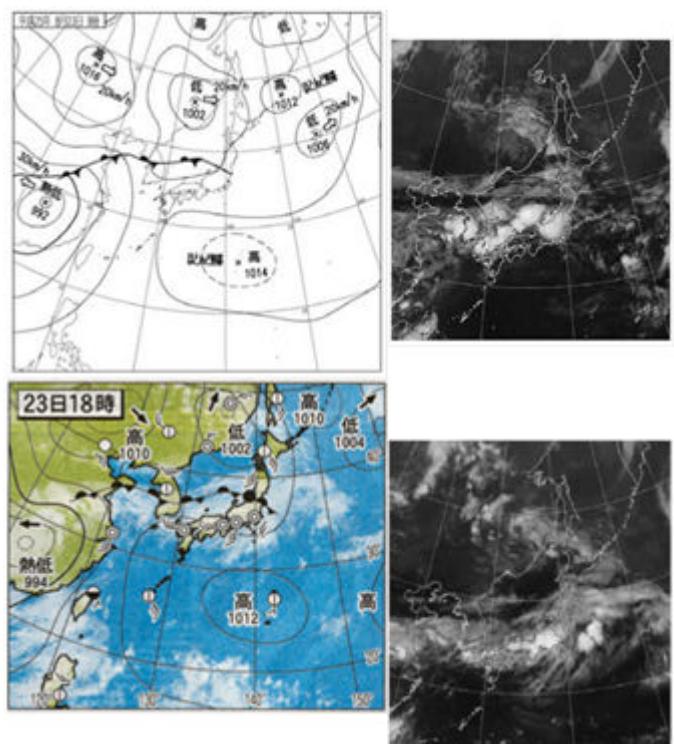


図2 23日地上天気図（左）気象衛星赤外画像（右）

左上：9時岐阜地方気象台、右上：9時岐阜地方気象台

左下：18時朝日新聞24日朝刊、右下：21時岐阜地方気象台

(2) 天気変化

美濃加茂気象観測所において8月7日から16日間降水量がなく、23日18時50分から19時に7mmの降水量、24時までに18mmの降水量(図3)があった。ダウンバースト時は、気温が10分間で4.3°C急降下し、風向が西南西から北北西に急変し、最大瞬間風速14.4mを記録した(図4)。なお、ダウンバースト地域に一番近い降水量測定地点(古井)の降水量は18時50分から19時に8.5mmを記録した。

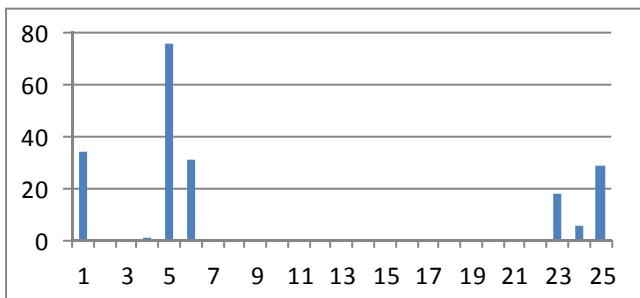


図3 8月1日～25日の降水量

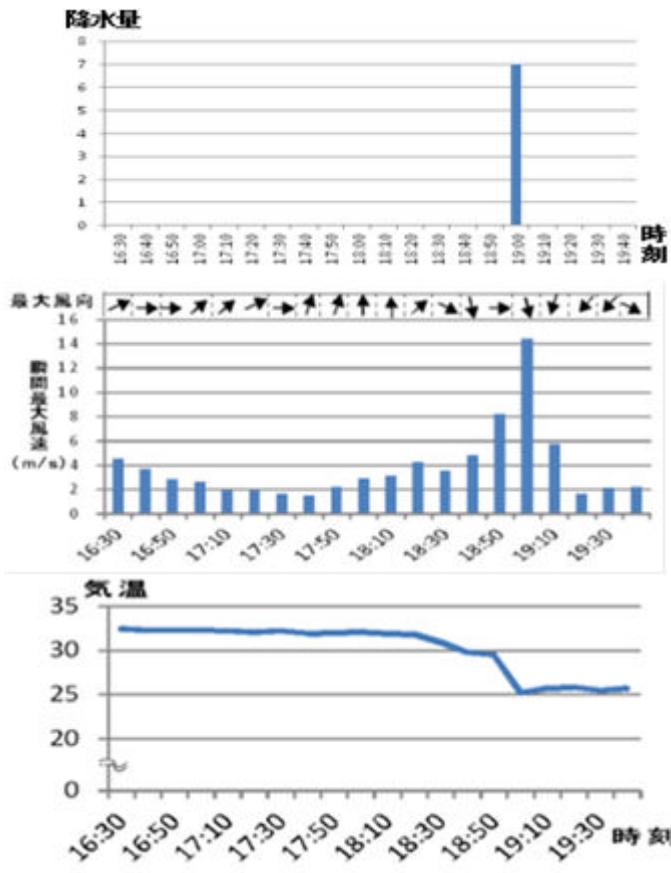


図4 16:30以降の降水量・風向・風速・気温の推移

美濃加茂気象観測所の記録 16:30～19:30

(3) 気象レーダー画像

23日16時から19時までの気象レーダー画像を図5に示した。ダウンバーストは19時におけるレーダー強度の強い地域で発生した。また、19時におけるレーダー強度の強い部分は1時間降水量の強い範囲(図8)とよく似る。

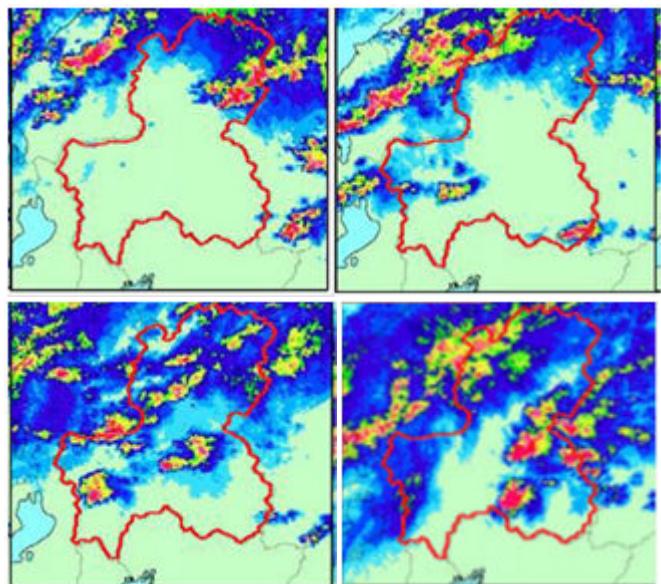


図5 23日の気象レーダー画像

岐阜地方気象台(2013・8・26)より引用

左上: 16時、右上: 17時、左下: 18時、右下: 19時

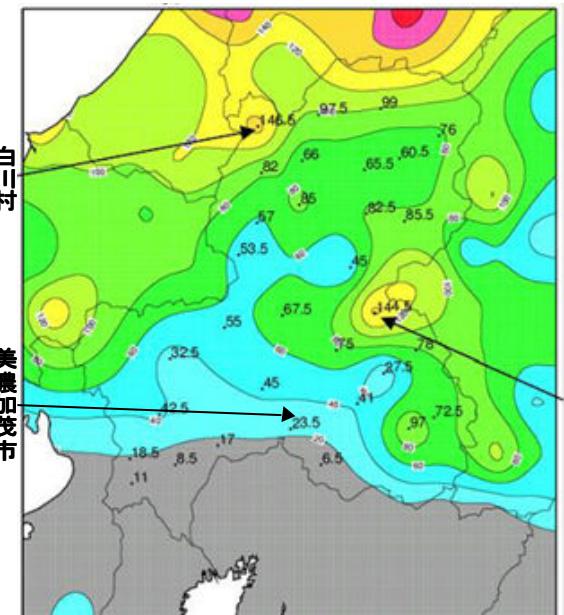


図6 23日7時～24日10時アメダス総降水量分布図

岐阜地方気象台(2013・8・26)より引用

(4) 降水量

23日7時から24日10時までのアメダス総降水量分布図を図6に示した。

ダウンバーストに関連した降水量は図7の測定地点の記録を使用した。23日18時から19時の1時間降水量分布図(図8)において強雨域の南東部で突風が発生した。なお、この日は関市の観測地点5箇所のデータ収集装置の不具合でデータが欠如した。

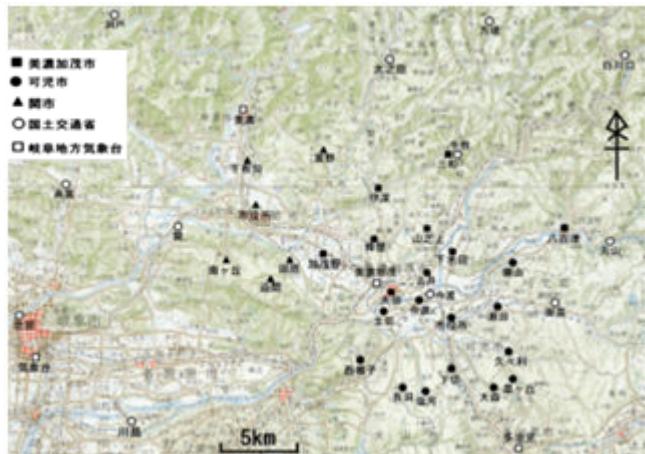


図7 降水量測定地点

表1 1時間降水量 (18:00~19:00)

測定地点	可児市/岐阜県	可児市/国土交通省	国土交通省	関市/岐阜気象台			
測定地点	降水量	測定地点	降水量	測定地	降水量	測定地点	降水量
三和	15.5	土田	2.5	白川口	0	富野	—
伊深	23.5	市役所	0	黒川	0	下有知	—
山之上	15	西帷子	0	大之田	2	関市役所	17
蜂屋	14.5	下切	0	牛牧	16	田原	—
下米田	8.5	久々利	0	高富	9	南ヶ丘	—
加茂野	9	大森	0	関	13	迫間	—
古井	8.5	室原	0	丸山	1	美濃	3
太田	2.5	臥ヶ丘	0	忠節	0	美濃加茂	7
兼山	4.5	塩河	0	今渡	2	気象台	0
今渡	4.5	洞戸	2	御嵩	0	伽藍	1
瀬田	0	万場	2	川島	0	多治見	0

3 強風の被害と痕跡

(1) 調査方法と資料収集

①建物等

美濃加茂市防災安全課の経過報告に基づいて現地調査した。建物の破損状況、吹き飛んだ方向、飛んだ距離などを記録した。

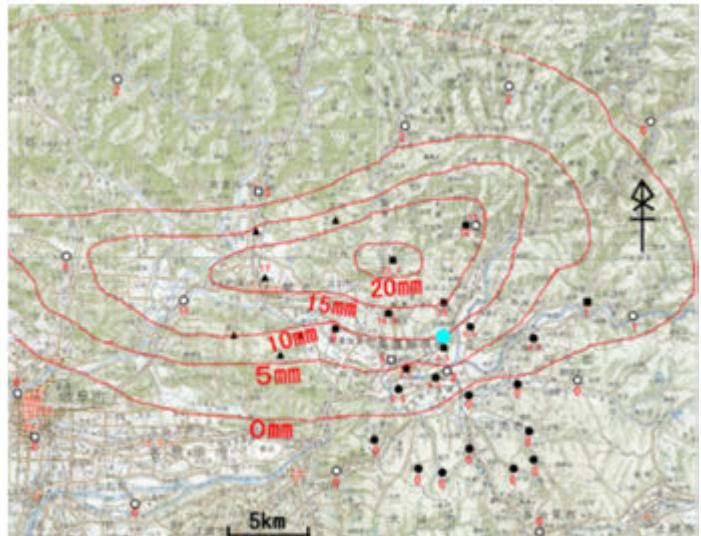


図8 1時間降水量分布図 (18:00~19:00)

②樹木

建物被害の周辺地域一帯の樹木を調査した。被害のあった樹木の種類、樹幹の直径、破断や枝折の状況、折れた樹木の直径、折れた数などを記録した。

③水稻・雑草

8月7日から16日間降水がなく、強い風もなかつたことから、水稻や雑草の横倒し等の被害は今回の雷雨の強風と降水によるものと判断した。

水稻は収穫直前の早稲に顕著な横倒しがあり、早稲以外の水稻には横倒しが極めて少なかった。雑草は良く成長したものに横倒しがみられた。ダウンバーストの地域を中心に東西7km、南北6kmの範囲の早稲について、横倒しの割合と方向を調べた。

④資料収集

美濃加茂市防災安全課、岐阜地方気象台、各新聞が発表・報道等の資料を収集した。また、美濃加茂市防災安全課の未公表資料を閲覧した。

(2) 建物等

①幼稚園の屋根

L字型鋼製屋根(折板)が2つに分断して南南東方向に吹き飛んだ。1つの折板(30m×15m)がS35°E方向約100mの住居の屋根に落下し、もう1つの折

板（13m×12m）がS 30° E 方向約130mの住居の前庭に落下した（図9）。



図9 吹き飛んだ幼稚園の屋根

左上：民家の屋根に

　　落下した折板屋根

右上：民家の庭先に

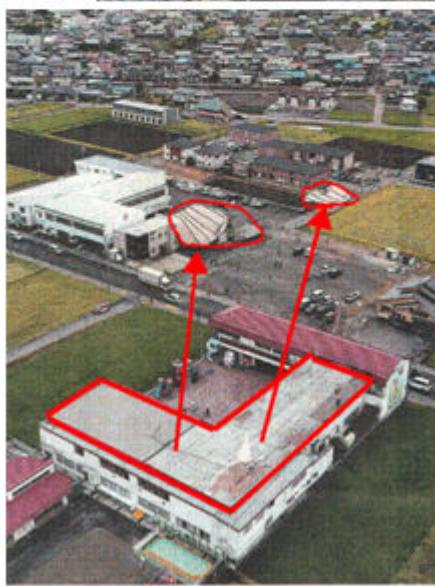
　　落下した折板屋根

右：2013・8・25

中日新聞朝刊より

→ は折板屋根が

飛んだ経路



②車庫の屋根

鋼製屋根（折板、5.3m×7.8m）がS 60° E 方向へ吹き飛び、約50m東南東の雑木林に落下した（図10）



図10 車庫の屋根

③プレハブ倉庫

国道沿いの広場の南端に設置してあったプレハブ倉庫が横転した。幼稚園の南方約60mに位置する。

④軽自動車

民家の駐車場の軽自動車が横転した。幼稚園の屋根が落とした2地点の中間に位置する。

④電線

幼稚園南の国道沿いの電線が飛んできた幼稚園の屋根によって切断し、地域一帯が停電した。

（3）樹木の折断

ユリノキ、メタセコイア、イチョウ、フジ、コナラ、アベマキ、ネムに折断がみられた（表2）。折断のみられた位置は同一地点ではなく、点在している。ユリノキとメタセコイアは隣りあう数本に折断があった。なお、折断が多かったユリノキの北北西約25mにソメイヨシノの老木が6本あるが、枝等1本も折れていないし、木の葉の落下も少なかった。また、ユリノキの北西約30mに柿の木が10本あるが、柿の落下や枝の折断がなく柿の葉の落下も目立たなかった。

ユリノキは森山公園に11本植樹されているが3本に枝の折断があった。メタセコイアは14本植樹されているが5本に枝の折断がみられた。イチョウは1本植樹されており、主幹の上部が折断した。フジは公園内にトンネル棚として10本植樹されているが弱体化した1本の主幹が折断した。コナラやアバマキは自然林にそれぞれ数本以上繁茂しているが、各1本だけに枝の折断があった。ネムは自然林の老木で主枝が折断した。

樹木の折断地点が点在することから、強風はその地点だけをピンポイントに吹いた可能性がある。



図11 樹木折断（公園）

上：ユリノキ（径14cm）

右：イチョウ（径20cm）



表 2 ダウンバーストに伴うおもな被害

位置	被害・損傷等の状況
1	車庫の鋼製屋根(5.3m × 7.8m)が飛ぶ
*1	車庫の鋼製屋根(折板)が落下
2	幼稚園のL字型鋼製屋根が飛ぶ
*2-1	幼稚園の鋼製屋根(折板、30m × 15m)が落下
*2-2	幼稚園の鋼製屋根(折板、13m × 12m)が落下
3	プレハブ倉庫横転
4	軽自動車横転
5	電線切断・破損、地域一帯停電
a	メタセコイア(径60cm)の枝(径7cm以下)折断10本
b	ユリノキ(径58cm)の枝(径14cm以下)折断11本
c	フジ(径10cm)の老主幹(径6cm)折断1本
d	コナラ(径60cm)の枝(径8cm以下)折断5本
e	アベマキ(径50cm)の枝(径7cm以下)折断4本
f	イチョウ(径31cm)の主幹上部(径20cm)折断1本
g	ネム(径38cm)の老枝(径18cm)折断1本

(4) 植物の横倒し

今回の雷雨によって広範囲の早稲や雑草に横倒しがあった(図13)。80%以上の横倒しはダウンバースト地域以外にもみられたが、稲の強さや成熟度にも関係するのでおおよその割合として使用した。この日までの天気状態と早稲の生育等から、横倒しの向きは、その時の風向をほぼ正確に示していると判断した。横倒しの向きを2万5千分の1地形図に記した(図14)。



図 12 早稲と雑草の横倒し

左：早稲横倒90%、左右の稲は未熟で横倒0% 右：雑草

4 下降気流の規模

(1) 植物の横倒し被害から

植物の横倒しの向きの違いと割合から判断したダウンバーストバーストのおおよその範囲を推定した(図14)。風向に顕著な違いがみられる。

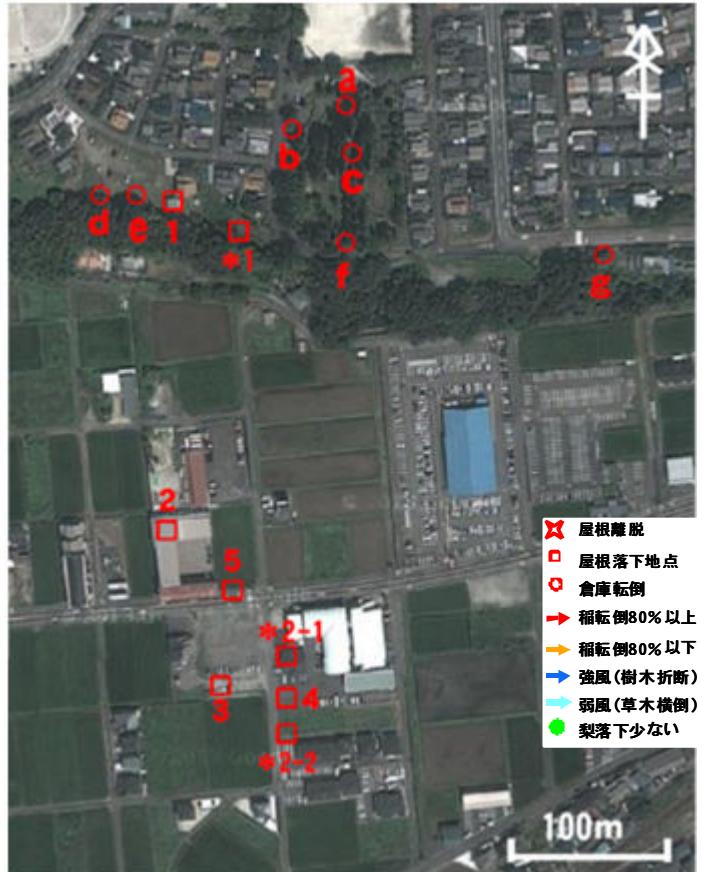


図 13 ダウンバーストによる被害分布

グーグルマップより引用。位置番号等は表2に従う。

(2) 突風の被害から

ダウンバーストの周辺地域一帯について、2千分の1美濃加茂市都市計画図に突風の被害を記した(図15)。被害の状況と風向の違いからダウンバーストの規模と猛烈な強風域を推定した(図16)。

5 まとめ

(1) 8月23日18時55分頃、美濃加茂市森山町から本郷町の狭い範囲に突風が発生して大きな被害が出た。岐阜地方気象台は、この突風がダウンバーストの可能性が高いとして、突風の強さを藤田スケールでF0と推定した。

(2) 今回のダウンバーストは、雷雨により発生した降雹を伴わないウェット・ダウンバーストである。

(3) 被害を伴った強い突風は約1.3×2.4kmの範囲

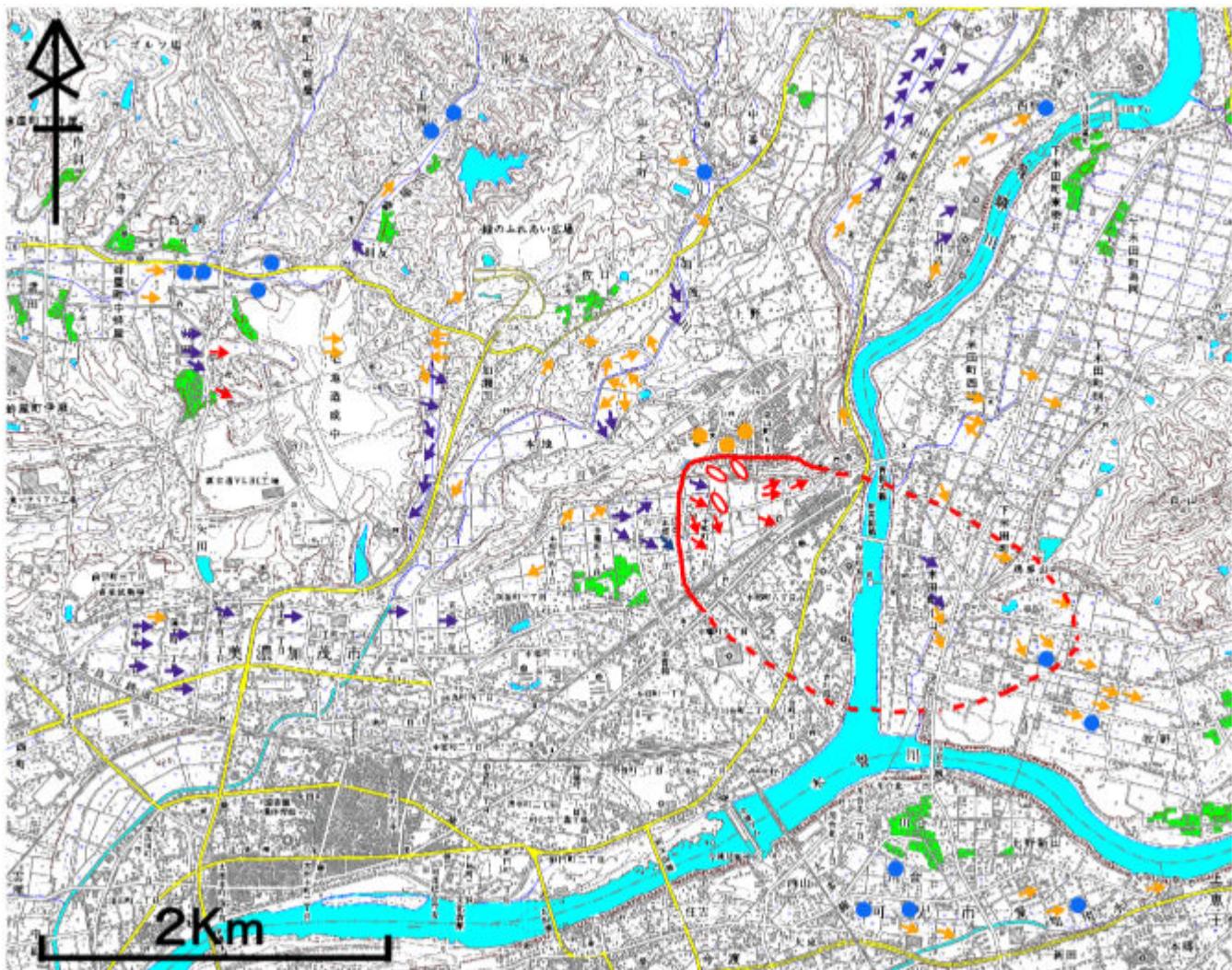


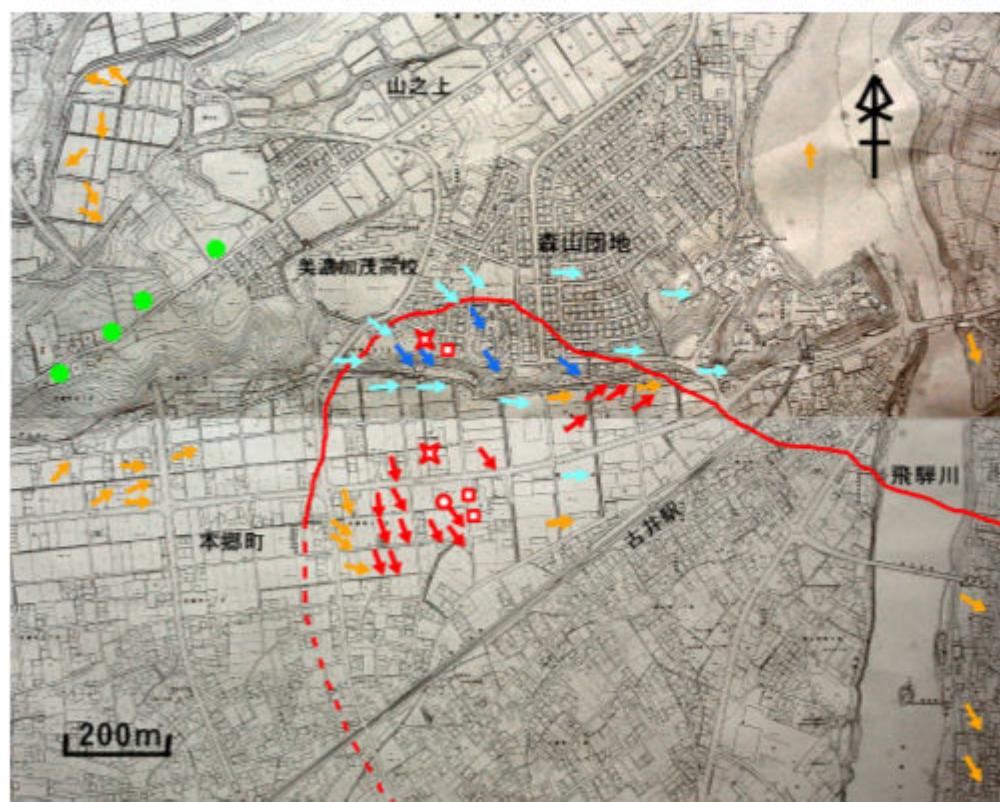
図14 植物の横倒しによるダウンバースト

国土地理院発行 2.5万分の1地図
形図「美濃加茂」の一部を使用。

- 横倒率90%以上
- ▲ 横倒率90~30%
- △ 横倒率30%以下
- 横倒率0%
- 強風ほぼ無

図15 突風の被害による
ダウンバースト

美濃加茂市発行 2千分の1地図
「美濃加茂市都市計画図」を使用。



- | | |
|---|----------|
| ■ | 屋根離脱 |
| □ | 屋根落下地点 |
| ○ | 倉庫転倒 |
| → | 福転倒80%以上 |
| → | 福転倒80%以下 |
| → | 強風(樹木折断) |
| → | 弱風(草木横倒) |
| ● | 梨落下少ない |

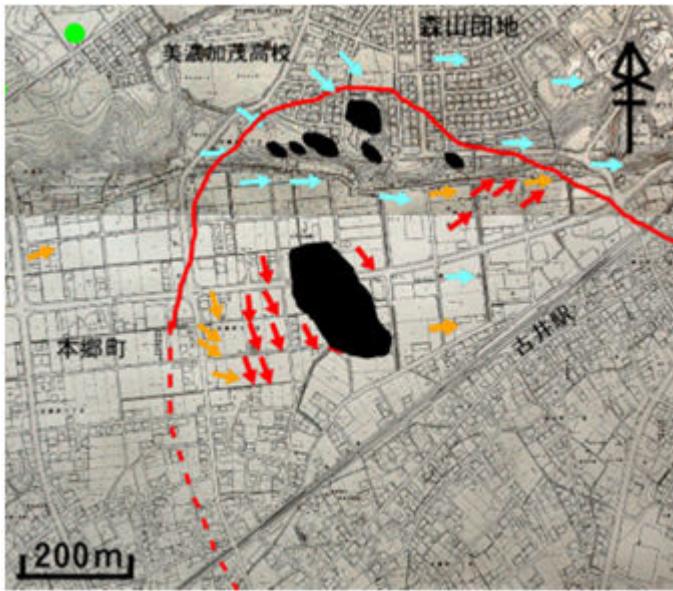


図 16 被害から推定した猛烈な強風域

美濃加茂市発行 2 千分の「美濃加茂市都市計画図」を使用。激しい強風域は黒塗り部にスポット状に出現した。図 13・15 より推定。

に発生したマイクロバーストの可能性が高い。大きな被害に関係した激しい強風域は限定された極めて狭い地点にスポット状に出現した。

6 おわりに

2013 年の夏は各地で猛烈な突風が過去にない程発生した。竜巻、ダウンバースト、乱気流などの猛烈な風で、過去最大級のものも発生した。ダウンバーストは、シカゴ大学藤田教授が 1975 年にはじめて報告したもので、巨大積乱雲に伴って発生する猛烈な下降気流のことである。

美濃加茂市のダウンバーストは岐阜県では初めての報告（発表）である。筆者は、この珍しい自然現象とその災害に近接して遭遇した。

最近 100 年間で経験しなかったような自然現象をしばしば異常現象として扱い、犠牲者が出ると「想定外」で済まされることがある。異常現象と呼ばれる自然現象も、地球の歴史約 45.5 億年の最近の 1 万年をみれば普通にみられる現象と言える。大土石流がつくった

養老山地東側の扇状地群、大洪水がつくった濃尾平野の氾濫原、濃尾平野に海水が浸入した縄文海進、江戸時代まで大氾濫を繰り返した木曽三川、2011 年の東北大震災と巨大津波、2010 年の可児川氾濫と犠牲者などいくつもの例がある。自然災害から命を守り、減災への正道は身近な自然を科学的に理解して素直に向こうことが近道と言えよう。

本報告に当たって、美濃加茂市役所防災安全課での資料収集、安藤志郎氏に樹木鑑定でお世話になった。ここに記して感謝する。

（しかのかんじ 岐阜大学生物生産科学部非常勤講師

・岐阜聖徳学園大学教育学部非常勤講師）

文献・資料

朝日新聞（2013・8・24）天気図。朝刊。

中日新聞（2013・8・25）「突風ダウンバーストか」。

朝刊。

岐阜地方気象台（2013・8・23）平成 25 年 8 月 23 日から 24 日の大嵐に関する岐阜県気象速報。

jma-net.go.jp

岐阜地方気象台（2013・8・24）平成 25 年 8 月 23 日に岐阜県美濃加茂市で発生した突風について（気象庁機動調査班による現地調査の報告）。報道発表資料。

美濃加茂市（2013・8・23）市内で発生した強い風による被害について（経過報告）。記者クラブ発表資料。

美濃加茂市防災安全課長（2013・8・24）8 月 23 日に発生した強い風による被害建物の追加について。記者クラブ発表資料。

大野久雄（1993）気象談話室 マイクロバースト／ダウンバースト。天気、40、1。

大野久雄・鈴木修・楠健一（1996）日本におけるダウンバーストの発生の実態。天気、43、2。