

平成19年徳島市国府町の竜巻被害について -その1 被害状況と竜巻の進路-

徳島大学 学生員 脇 孝文 徳島大学 矢原吾一 徳島大学 田尾勇樹
 徳島大学 正 員 長尾文明 徳島大学 正 員 野田 稔

1. はじめに

2007年8月29日午後1時15分頃に徳島県徳島市国府町でF1クラスの竜巻が発生した。徳島県のまとめによると、この竜巻によって発生した建物の損壊は18ヶ所であり、ビニールハウスの飛散等による700万円相当の農業被害が発生したが、幸い人的被害の発生には至らなかった。

今回発生した竜巻は、多数の写真やビデオが残されていること、竜巻の回転が時計回りであったことなど、竜巻の発生事例としては珍しく貴重なものである。竜巻による強風災害を考える上で竜巻の挙動を知ることには大変重要なことである。そこで、この竜巻の発生直後に行われた現地調査結果と残された写真やビデオ映像を元に、この竜巻による被害状況及び竜巻の進路及び速度について検討した。

2. 被害状況

図1は筆者らが実施した現地調査の結果、本竜巻によって被災した地物及び風によって倒された農作物の状況から推定される竜巻の影響範囲を示したものである。この結果から、被災範囲はほぼ東西に直線状に広がっており、その範囲は長さ約4km、幅約100mに及んでいることがわかる。図中の黒点は被災した地物を示しており、約40箇所存在していた。これは県のまとめの数に比べて非常に多いが、被災したことを届け出なかったものが多数あったためと考えられる。被害の大きい地物としては、写真1に示す破壊されたユニットハウスや写真2に示すような倒壊したビニールハウス等が確認できた。

3. 地上の渦の進路と速度

竜巻は強い渦が地表面から上空に向かってそびえたったものを指すがここでは地上で被害を及ぼしている渦を「地上の渦」と呼ぶこととする。本竜巻の地上の渦の進路及び速度を、ビデオ映像、被災地物の分布、農作物の状況から予測される風向等の情報より推定した。その結果を図2に示す。図中①～②は被災地物の分布より推定したものであり、②～③はビデオ映像より直接読み取った進路である。また②～③に示した時刻は、デジタルカメラに残された時刻を元に求めたものである。時刻が明確に分かるためこの区間については竜巻の進行速度を求めることができる。図2に示すように②～③区間の距離は約950m、②～③区間の移動に要した時間は160sだったので、地上の渦の平均速度は約21km/hと求められた。

4. 漏斗雲の進路と速度

通常、竜巻の接近を知るには、写真3に示すように上空の漏斗雲の存在によることが多い。今回の竜巻では、異なる方向から同時刻に撮影された画像が3組存在した。そこで、地上の渦の進路と上空の漏斗雲の動きの関係について検討した。ここでは漏斗雲の位置は、漏斗雲の先端（写真3の丸で囲まれた部分）とし、三角測量の要領で漏斗雲の位置を推定した。その結果、求められた3点を図3に示す。

図3に示すように④～⑤区間の距離は1420m、④～⑤区間の移動に要した時間は170sだったので、漏斗雲の速度は約30km/hと求められた。

5. 地上の渦と漏斗雲の進路と速度の比較

図3より地上の渦と漏斗雲の進路及び速度を比較すると地上の渦は漏斗雲と類似した進路をとっていることが分かる。時刻からもわかるように、地上の渦は漏斗雲の通過時刻よりも遅れて通過しており、地上の渦は漏

斗雲を追う形で移動している。

次に求められた地上の渦と漏斗雲の移動速度より漏斗雲は地上の渦の約 1.5 倍の速度で移動していることが分かり、時間の経過に伴い漏斗雲と地上の渦の距離は広まっていくことが分かる。これは、竜巻の進行方向に市街地があり、その程度によって地表付近の風が弱まり、地上の渦の部分の移動速度が低下したことによると考えられる。

6. まとめ

国府町の竜巻の発生直後の現地調査により、約 700 万円の農業被害やユニットハウスの損壊などの被害状況が確認できた。本竜巻の残されたビデオ映像や被災地物画像や風によって被災した農作物の状況などを用いて推定した結果、竜巻の影響範囲は東西方向に長さ約 4km、幅約 100m にわたっていることが明らかになった。

さらに本竜巻の漏斗雲は地上まで達していなかったが、地上の渦と漏斗雲の進路を比較した結果、地上の渦は漏斗雲に引きずられるように進行していたことが分かった。またこの竜巻においては漏斗雲は地上の渦の約 1.5 倍の速度となり、漏斗雲のほうが早く進行していたことが明らかになった。

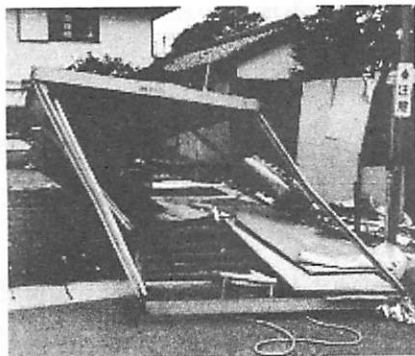


写真1 破壊されたユニットハウス



写真2 倒壊したビニールハウス



写真3 漏斗雲の位置

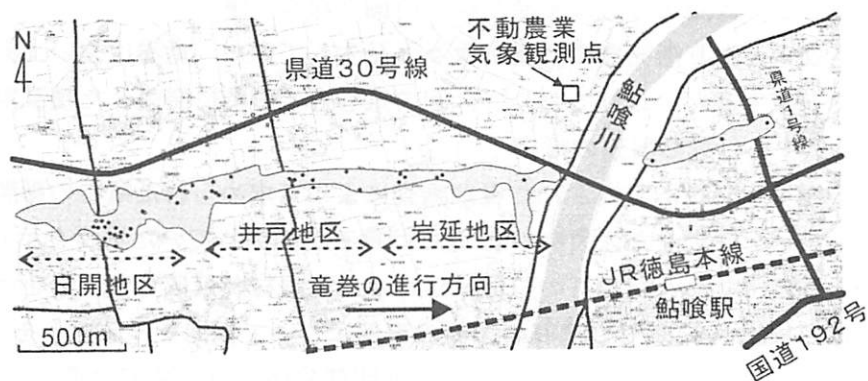


図1 竜巻の影響範囲

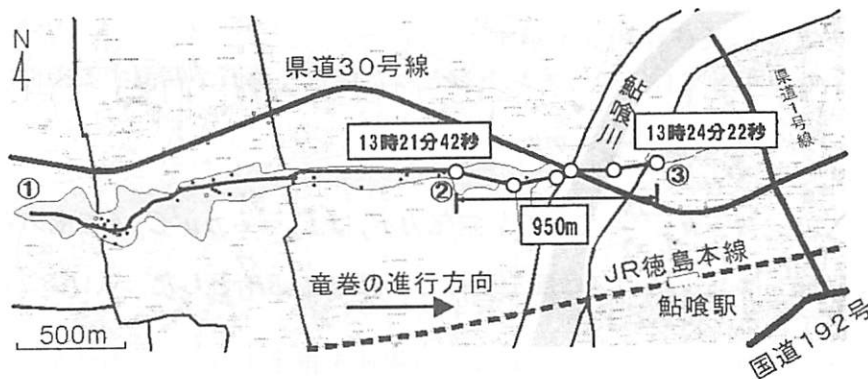


図2 地上の渦の進路と移動距離

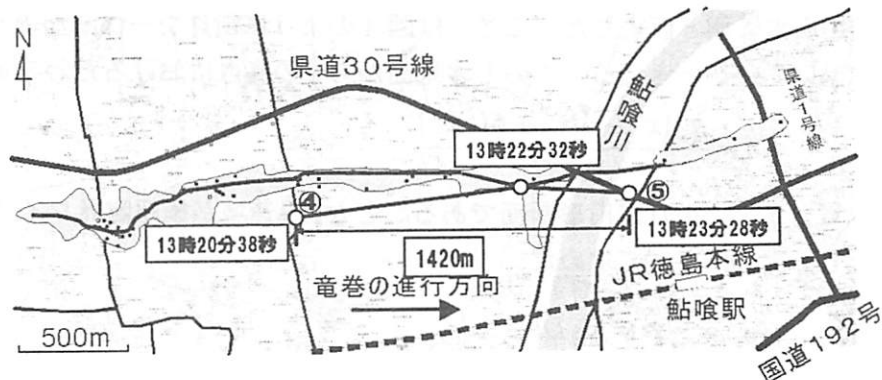


図3 漏斗雲の進路と移動距離及び進路比較