報 告

1998年9月16日 宮城県名取市閑上地区に発生した竜巻による建物被害

Building Damage caused by a Spout (Tatsumaki) in Natori City on September 16, 1998

佐々木 和彦*¹ 植松 康*² 野澤 壽一*³
Kazuhiko SASAKI, Yasushi Uematsu, Toshikazu NOZAWA

1. はじめに

1998年9月16日午前5時半頃、宮城県名取市閑上（ゆりあげ）地区で竜巻が発生し、一部の地域に建物被害をもたらした。この竜巻は台風5号に関連して発生したものと考えられる。台風5号は、大型で並みの強さの台風であり、同日午前4時、静岡県御前崎付近に上陸し、名取市で竜巻が発生した時には関東地方を通過していた。名取市は、台風中心から見て北北東の方向約380kmに位置し、竜巻の発生しやすい台風の外圏降雨帯にあったと推定される。

筆者らは、この竜巻による建物被害を調査したので、以下にその概要を報告する。

2. 被災地域の状況

閑上地区は、名取市の東端に位置し、太平洋に面している（Fig. 1）。東に閑上魚港があり、瓦葺き屋根の住家が多い低層住宅地である。被災地域には、県道129号線が名取川に添って閑上魚港から約1km通っており（Fig. 2参照）、その周囲には比較的古い住家が建ち並んでいる。また、住家（店舗付を含む）以外には魚介類加工等の工場が数軒建っている。

Fig. 1 閑上地区と名取市消防署の位置
(Locations of Yuriage area and Natori Fire Station)

3. 台風5号及び被害発生当時の気象状況

3.1 台風5号の概要

Fig. 3に台風5号の経路を示す。この台風は、9月16日4時、御前崎付近に中心気圧965hPaで上陸した。竜巻が発生した5時30分頃は、時速45kmで関東地方を北北東に進んでいた。その後も強い勢力を保ったまま北北東に進み、12時頃名取市に最も近づいた。15時には青森県八戸市付近に達し、その後温帯低気圧になった。

*1 東北大学大学院工学研究科都市・建築学専攻 大学院生
Graduate Student, Dept. of Architecture and Building Science, Tohoku Univ.
*2 東北大学大学院工学研究科都市・建築学専攻 助教授 工博
Assoc. Prof., Dept. of Architecture and Building Science, Tohoku Univ., Dr. Eng.
*3 東北工業大学工学部建築学科 助手
Research Assoc., Dept. of Architecture, Tohoku Institute of Technology
(原稿受理：平成10年12月15日)

Fig. 2 屋根被害を受けた建物の位置と竜巻進路予想
(Locations of the damaged buildings and the predicted track of Tatsumaki)

Fig. 3 台風進路図 (気象庁仙台管区气象台提供)
(Track of Typhoon No.5 in 1998)

3.2 関上地区周辺の風速

関上地区に最寄りの風観測地点は、西方向約5kmに位置する名取市消防署であり (Fig. 1 参照), 風向・風速計の設置高さは地上15mである。Fig. 4に平均風速および最大瞬間風速の時刻歴 (1時間毎) を示す。なお、平均風速および最大瞬間風速の評価時間は、それぞれ10分および1秒である。竜巻が発生した午前5時半頃の風速は最大値よりかなり低く、風速記録に竜巻の影響は見られない。

Fig. 4 名取市消防署における平均風速および最大瞬間風速の記録 (1998年9月16日)
(Time history of the mean and gust wind speeds measured at Natori Fire Station on 16 September, 1998)

Photo. 1 折れ曲がった道路標識
(Damage to a road sign)

被災地域には、橋の上に設置されていた道路標識が竜巻によって西側に倒れるという被害があった (Photo. 1)。その位置を Fig. 2 に示す。この地点の風速値を道路標識の耐力 (ベースにおける支柱の全塑性モーメント) から計算すると、36m/s以上であったと推測される。

4. 被害状況

名取市役所がまとめた被害状況 (1998年9月22日現在) を以下に示す。

- (1) 住 家 : 半壊 1 棟, 一部破損 88 棟
- (2) 非 住 家 : 半壊 5 棟, 一部破損 36 棟
- (3) 人的被害 : 無し

ここで、「半壊」とは、住家の損壊が甚だしいが、補修すれば元通りに使用できるもので、具体的には破壊部分

が、その住家の延べ床面積の20%以上70%未満のもの、又は住家の主要構造部の被害額が、その住家の時価の20%以上50%未満のものである。また、「一部破損」とは、全壊及び半壊に至らない程度の破損で、補修を必要とする程度のものである。ただし、ガラスが数枚破損した程度のごく小さいものは除く。

5. 建物被害

5.1 被害の概要

竜巻発生の三日後（1998年9月19日）、筆者らは比較的被害の大きい建物を対象として被害調査を行った。なお、調査には日本風工学会・風災害研究会において提案されている簡易調査表¹⁾を用いた。

建物被害には屋根葺き材や外壁材の剥離や飛散、窓ガラスやシャッターの破損等があったが、その中で屋根被害が特に目立った。屋根被害は、瓦の一部がずれるという軽微なものから、屋根全体が剥ぎ取られたものまで広範囲に及んでいる。屋根被害率を5段階に分け、被害建物の位置をプロットすると、Fig. 2に示す如くである。被災地域は、名取川右岸河口付近であり、閑上漁港から名取川に沿って、幅約50m、長さ約1kmの長細い地域である。県道129号線の北側に被害が集中し、南側には目立った被害は見られなかった。竜巻の規模は、屋根瓦が吹き飛ばされた状況から、藤田スケールF1に相当すると考えられる。また、以下に示す事実より、竜巻の回転方向は半時計周りであり、その経路はFig. 2の矢印で示すようなものであったと推定される。すなわち、閑上漁港内で発生し、名取川右岸地域を県道129号線に沿って西北西方向に約1km移動し、その後名取川に抜けて消滅したものと考えられる。

- (1) 午前5時半頃、閑上漁港内で水しぶきと共に竜巻が発生し、その後西に進んだという目撃証言。
- (2) 漁港近くを車で通りかかった人が竜巻を確認し、西方向に逃げたところ、竜巻が追いかけるように進んできたという目撃証言。
- (3) 漁港近くの倉庫や工場（Fig. 2中、①および③で示した建物）の屋根葺き材や外壁の破片が閑上二丁目の方まで飛散していた。
- (4) 前述の道路標識が西方向に倒れた。
- (5) Fig. 2中、⑤で示した銭湯の煙突が西方向に倒れた。
- (6) Fig. 2にはプロットされていないが、県道129号線の南側に位置する住宅数棟において、屋根瓦が東方向にずれるという被害もあった。

5.2 被害例

以下、顕著な被害のあった建物を示す。それぞれの位置はFig. 2中に番号①～⑤で示されている。

①倉庫（Photo. 2）

閑上漁港に位置し、竜巻が最初に被害を及ぼした建物と思われる。屋根葺き材の7割以上が竜巻によって剥ぎ取られた。破損した壁や屋根葺き材の破片は北西方向に200～300m以上飛ばされていた。

②食品加工場（Photo. 3）

上記の倉庫前道路の西側に位置する。竜巻時の飛来物による壁、窓ガラス、シャッター等の被害が著しい。

③鉄工所（Photo. 4）

上記の倉庫前道路の北西側に位置する。外壁および屋根がプラスチック製の波板であり、竜巻に切り刻まれたような被害が発生した。数日後、この建物は撤去された。

④住家（Photo. 5）

この住家は、住家として最大の被害が発生したもので

Photo. 2 倉庫の被害
(Damage to a warehouse)

Photo. 3 食品加工場の被害
(Damage to a food-processing factory)

Photo. 4 鉄工所の被害
(Damage to a steel-rib fabricator)

Photo. 5 住家の被害
(Damage to a residential house)

ある。屋根の瓦はほとんど剥ぎ取られ、一部は屋根ごと飛ばされた。窓ガラスも多数破損した。

⑤銭湯 (Photo. 6)

約7mの煙突が立っていたが、強風により西方向に倒れ、建物に寄りかかった。

Photo. 6 銭湯の被害
(Damage to a bathhouse)

6. おわりに

以上のように竜巻はごく限られた地域に被害をもたらした。今後、被害の実態を明らかにするため、被害の有無も含め、より詳細な調査を行い、被害と建物構造との関連の検討や、風速の推定を行う予定である。それらの結果は別の機会に公表したい。

最後に、調査に当り、仙台管区气象台、名取市役所、および名取市消防署よりデータ提供等の協力を頂いた。ここに記し、感謝の意を表する。

参考文献

- 1) 大熊武司, 植松 康, 野村卓史: 日本風工学会による風災害調査・低減活動, 日本風工学誌第78号, 1999.