# いのちと地域を守る　毎月11日掲載　防災・減災のページ

## 考える

# 迅速な避難行動必要

### ■竜巻被害拡大防止へ

竜巻が9月2日、埼玉県越谷市、千葉県野田市などで発生し、局地的にけが人や建物被害が出た。竜巻は一年中、どこでも出現する可能性がある。移動速度が速いため、遭遇したら素早い避難行動が必要だ。竜巻の特徴や備えについてまとめた。

9月2日の竜巻被害は、埼玉、千葉両県で負傷者64人、建物損壊1156棟に上った。突風の強さを6段階で示す「藤田スケール」＝？＝は、強い方から4番目のF2と判定された。

竜巻は、激しく回転している空気の柱が積乱雲から地上に延びる。日本風工学会によると、黒い雲が現れ、急に冷たい風が吹いたり、雷が鳴ったりすると、積乱雲発生のサイン。漏斗状の雲の出現だけでなく、大きなひょう、ほえるような騒音は、竜巻の接近を知らせている。

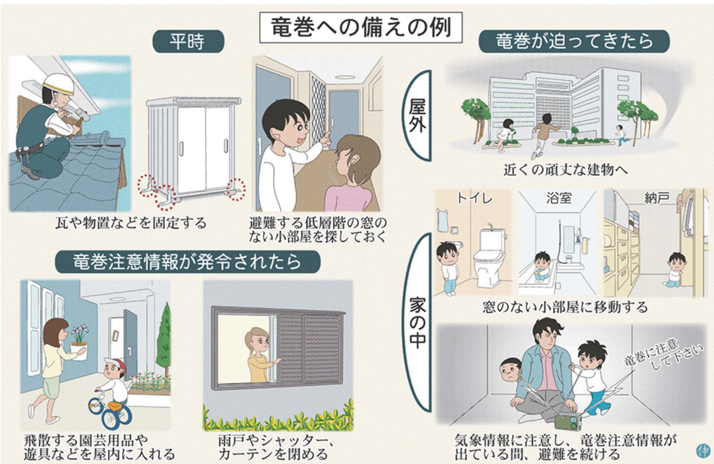
竜巻は吸い上げる力が強いため、固定していない屋根瓦や物置は飛ばされやすい。巻き上げられた物は、激しく渦を巻きながら、さらに周囲の建物などを破壊する。被害拡大を抑える意味でも、平時に瓦や物置を固定したり、注意情報発表時に園芸用品や遊具を屋内に収納したりする備えが重要になる。

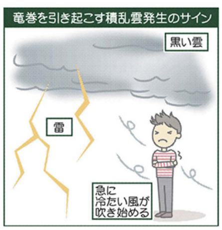
突風が部屋に入ると、建物の内圧が上がり、屋根が飛ばされやすくなるという。注意情報が出された後、雨戸やシャッターを閉めておくと、窓だけでなく、屋根も守れる。合わせガラスを使うと、物が貫通したり、破片が飛散したりしにくい。

竜巻が迫ってきた時は、ただちに危険回避行動が求められる。屋外では近くの頑丈な建物に避難し、屋内では低層階の窓のない小さな部屋に移動する。屋内では布団をかぶるだけでも被害の軽減につながる。

日本風工学会運営・学術委員長の植松康東北大大学院工学研究科教授（建築風工学）は「注意情報の発表時や竜巻の接近時に、適切なタイミングで適切に行動することが大事だ」と強調。竜巻の発生は予想が難しく、注意情報の的中率は高くないが「発生の可能性があるのだから、備えてほしい」と呼び掛ける。

**？ 藤田スケール**　被害状況から、竜巻の規模を推定する国際指標。1971年、米シカゴ大の藤田哲也博士によって考案された。F0からF5までの6段階。数字が大きいほど竜巻の規模も大きい。日本ではこれまでF4以上の竜巻は観測されていない。F3は家をバラバラにし、車を持ち上げる規模で、昨年5月の茨城県の竜巻が該当する。



竜巻の発生から一夜明け、損壊した住宅の屋根を片付ける住民たち＝9月3日、埼玉県越谷市

## 探る

東北大准教授
大野　晋さん

東日本大震災では、沿岸の津波による被害に加え、建物の損傷、宅地地盤の被害、液状化など、揺れによる被害が内陸の広い範囲で発生した。今後、地震による揺れの被害を少なくするためには、これらの被害を生じた原因を明らかにして、対策を立てる必要がある。

### ■強震観測活用 揺れを分析

# 建物の共振回避が重要

そのためには、まず被害が生じた場所（地面）の揺れの性質を明らかにすることが重要と考えている。

おおの・すすむ　花巻市出身。東北大大学院修了。鹿島技術研究所、東北大大学院工学研究科災害制御研究センター助教授を経て、2012年から同大災害科学国際研究所准教授。専門は地震工学。50歳。

1995年の阪神大震災（兵庫県南部地震）以降、全国的に震度観測網が整備された。残念ながらこれは市区町村単位なので、揺れの性質を解き明かすには、観測点数が足りない。

当研究室では、以前から仙台市内20カ所で独自の強震観測（強い揺れの計測）を行っている。東北工大の観測で得られた記録とあわせて、東日本大震災での詳細な揺れの分布を推定した。

その結果、仙台市内では場所によって揺れやすい周期や揺れの大きさが異なり、これは地下の地盤の違いで生じること、宅地災害が起きた地域では短い周期の揺れが大きかったことなどが明らかとなった。

まだ未解明なことも多く、引き続き検討を進めている。一方、建物の上層階でも強震観測を行っている。

建物の観測では、地震前、揺れの最中、地震後の揺れ方の変化をとらえることにより、地震による建物の損傷の度合いが分かる。

地震後に建物を引き続き使用できるかどうかは、復旧を進める上で重要な情報になる。しかし、阪神大震災以降でも、建物の観測はあまり増えていない。もっと増やす必要があると考えている。

地盤と同様、建物にも揺れやすい周期がある。地盤と建物の揺れやすい周期が一致すると、地盤と建物の共振が起こり、上層階の揺れが非常に大きくなる。

東日本大震災では、被害を受けた建物の幾つかはこのケースに該当している。共振を避けることの重要性は以前から指摘されてきたが、東日本大震災においてあらためて確認された。

地盤・建物いずれにせよ、このような知見は強震観測なしでは得られない。場所による揺れの相違を把握することは事前対策につながり、建物の損傷状況を早期に把握することは早期復旧につながる。これからも強震観測の普及と活用を進めていきたいと考えている。

## 伝える　2011.3.11

### ■情報得られず逃げ遅れ（石巻市）

# 教訓生かし ラジオ携帯

石巻市吉野町の無職佐藤富蔵さん(65)の自宅は、石巻湾から1キロほどの場所にある。地震発生後、津波情報を得られなかった佐藤さんは避難が遅れ、同居の母親＝当時(85)＝と波にのまれた。佐藤さんは足にけがを負い、母親は翌日、低体温症で亡くなった。

佐藤富蔵さん

地震発生時、自宅2階でテレビを見ていました。激しい揺れでパソコンやたんすが倒れ、自分の身を守るのに必死でした。揺れが収まったころ1階に下り、母親の無事を確認しました。

外では防災無線がけたたましく鳴っていましたが、裏山に反響して、よく聞き取れない。携帯ラジオも持っていなかったので情報を何一つ得られないまま、20分近く自宅の片付けをしていました。津波など、考えもしませんでした。

ふと外を見ると、避難所の湊小に向かう車が連なり、近所の看護学校の学生が血相を変えて逃げている。ただごとではないと気づき、自宅から母の手を引いて出ると、既に足元に10センチほどの深さの水が来ていました。

湊小までは間に合わない。とにかく高い所に、と裏山に向かいました。ふもとの寺「多福院」の辺りで、水かさは胸くらいの高さになり、そのまま寺の庫裏の1階に押し流されました。

その時、左足ががれきに挟まれ、けがをしました。水は天井近くまで迫り、呼吸をするのがやっと。死を覚悟しました。

天井から40センチほどで水は止まり、引き始めました。水をかき分け玄関方向に行くと、2階から副住職の奥さんが声を掛けてくれました。ぐったりとした母を抱えて階段を上りました。ずぶぬれの服も着替えさせてもらい、助けられました。

母親は翌日の午前までは何とか会話はできていました。でも、体に触れたら、ものすごく冷たい。夜になると、昏睡（こんすい）状態のような感じになってきました。午後11時半ごろだったでしょうか。母は力尽きて息を引き取りました。

携帯電話も通じず、医療の支援も間に合わなかった。体が冷え切った母にどう対処したらいいか分からず何もできなかった。今も悔やまれます。

13日以降、自衛隊などの支援が入り始め、けがをしていた自分も、15日に石巻赤十字病院に運ばれました。その後、松島町のいとこ宅などを経て、現在は改修した自宅に住んでいます。

いつでも情報を得られるようにラジオを必ず携帯しています。語り部として月に数回、ツアー客らに体験を話しています。即避難の大切さを一人でも多くの人に知ってほしい。

震災直後の石巻市吉野町周辺の被災状況（石巻市提供）＝2011年3月中旬

## 現場から

### 外国人を対象に防災教室

仙台国際交流協会総務企画課
菊池哲佳さん(39)

東日本大震災が発生した当時、仙台市内には約1万人の外国人が暮らしていました。震災後、ライフラインの復旧状況や日本語教室の再開の日程など、外国人に必要な生活情報を英語、中国語、韓国語、簡単な日本語にして、ホームページで発信したり、避難所に張り出したりしました。

震災では情報だけでなく、日頃の備えの大切さも再認識しました。ことし5月、外国人を対象に防災教室を開いたほか、10月12日には青葉区片平、11月3日には三条町の町内会の防災訓練に参加します。自然災害が起きたとき、外国人が自らの身を守り、共助の担い手になれるように、サポートしていきます。

### 災害情報配信 デジタル化

宮城県蔵王町総務課長
我妻敦さん(54)

東日本大震災後、資機材の購入費助成などを通じて、各行政区に自主防災組織を設立するよう働き掛けています。災害時はまず、自分の身は自分で守ることが大事。来年度までに町内5カ所に発電機や投光器を備えた備蓄倉庫を設けます。

震災時は住民に情報をどう伝えるかが課題でした。防災行政無線のデジタル化で各地域の消防団に一斉に連絡できるようになりました。携帯電話のエリアメールと緊急速報メールを使い、住民や観光客に災害情報を配信する態勢も整えました。

蔵王山の噴火を想定した火山防災も地域特有の課題です。宮城、山形両県の関係機関と連携し、対策を進めていきます。