

聞き取り調査をもとにした2006年 11月7日北海道佐呂間町に発生した 竜巻の実態に関する分析 —竜巻襲来時の現象, 被災者の対応—

小 泉 俊 雄*

Analysis of the actual condition of the tornado based on
the information acquired from the interviews of the tornado
victims in Saroma, Hokkaido in November 7, 2006
—The phenomenon when encountering the tornado,
and response of disaster victims—

Toshio KOIZUMI *

Abstract

A tornado occurred in the Wakasa district of Saroma, Hokkaido in November 7, 2006 and caused extensive damage to the area. I asked residents of the affected community, by questionnaires and interviews, about the weather condition when the tornado occurred, the situation when encountering the tornado, and how they found shelter from the tornado. This paper analyzed the actual condition of the tornado based on the information acquired from the interviews. The result of the analysis was able to present clearly the actual condition of the tornado which was not obtained by the questionnaire.

キーワード：竜巻, 災害, アンケート, 佐呂間町, 被災者の対応

Key words : Tornado, disaster, questionnaire, Saroma, correspondence of disaster victims

1. はじめに

2006年11月7日13時20分頃から13時30分頃にか
けて、北海道佐呂間町若佐地区で竜巻が発生し、

甚大な被害をもたらした(奥田・他, 2006; 国土
地理院, 2006)。著者らはアンケート調査と聞き
取り調査を行った(小泉・宮坂, 2008)。この聞き

* 千葉工業大学工学部建築都市環境学科
Department of Architecture and Civil Engineering, Chiba
Institute of Technology

本報告に対する討論は平成22年2月末日まで受け付ける。

取り調査はアンケート調査による図表では提示が十分に行えない貴重な生の声を聞くことが出来た。小泉・宮坂（2008）にその全容を記述したが、そこでは速報的な意味もあり分析が不十分であった。そこで、本報はこの聞き取り調査を主体として、佐呂間の竜巻の実態について分析したものである。災害調査においてはアンケートの報告は多くあるが、聞き取り調査を中心に分析したものは少なく、この点に本報の特徴がある。具体的な内容は、竜巻襲来前および襲来時の外的様子、襲来時の対応行動、取るべき避難行動などである。本報中にはこれらの項目ごとに証言を記述するが、項目ごとに分けにくいものは重複して記述した。なお、本報に示すアンケート調査とは小泉・宮坂（2008）より引用したものである。

2. 佐呂間町における竜巻被害の概要

2.1 被害の概要

2007年9月8日17時現在の佐呂間町調査によると、人的被害は死者9名、重傷者6名、軽傷者20名、住宅被害は全壊12世帯、半壊8世帯、一部損壊18世帯、非住家被害は全壊35棟、半壊3棟、一部損壊27棟である。死者9名および重傷者は、竜巻が直撃した新佐呂間町トンネル工事（2004年3月～2008年3月予定）事務所の所員である。佐呂間町若佐地区の住民の人的被害は比較的軽度である（奥田・他、2006）。気象庁では1971年以降の被害があった竜巻を調査しているが、この付近では発生の報告はされていない（国土地理院、2006）。

国土地理院（2006）には本竜巻について次のように記述されている。

気象庁による現地調査の速報によると、佐呂間町で発生した突風は、7日13時20分頃から13時30分頃にかけて、南西から北東に向かって進んだ竜巻によるものと判断される。被害地域の形状は、長さ1 km、幅200 mの長細い帯状であった。佐呂間町では、「多数の住宅の屋根がはぎ取られ、倒壊したものもあった」、「自動車が吹き飛ばされた」などの被害状況から、竜巻の強度は藤田スケールで2以上と考えられる（参考：藤田スケール2は風速50～69 m/s（約7秒間の平均）である）。

図1は（株）シン技術コンサルが竜巻被害翌日の11月8日に撮影したものである。

2.2 建物の被害調査

2006年11月8日、北見市に住む著者の知人の協力により多くの被害の写真を撮影した。また、2006年11月9日から10日にかけて、著者の研究室の院生（宮坂）が現地に入り、表1に示すデータシートをもとに建物の被害状況を記入し、各戸について写真を撮影した。

2.3 被害分布図の作成

図2は著者らが竜巻前後の航空写真と現地調査（表1）をもとに作成した被害分布図である。図中のLevelとは奥田らが提案した強風度ランク（表2参照）を当てはめたものである（奥田・他、2006）。図中に示す竜巻の進路は図1の被害状況より著者らが推定したものである。なお、図中右上に神社と寺院があるが、住民の証言によると、竜巻は神社と寺院の方向に向かっていったが、そこまで行か



図1 竜巻被害翌日の航空写真（（株）シン技術コンサル撮影）

表1 建築物被害調査データシート

整理番号 _____

地図番号 () _____ 調査年月日 年 月 日 _____

地 域 () _____

住 所 () _____

世帯主 () _____

建築物の新旧	() 新しい・() 普通・() 古い	備考
建築物の用途	() 住宅・() 離れ家・() 倉庫・() 家畜舎 () 工場・() 温室・() その他 ()	
構造種別	() 木造・() RC造・() S造・() コンクリート フローリング	
規模	() 小・() 中・() 大・() 特大	
屋根形式	() 切妻・() 寄棟・() 隠屋根・() 片流れ () その他 ()	
屋根葺材	() かから・() 波形スレート・() 波板 () 平板・() ガラス・() 瓦葺き () その他 ()	
被害程度	() 被害なし・() 全壊 () 半壊・() 一部破壊	備考
被害箇所	() 屋根面・() 軒・椽・けらば・() 外壁 () 開口部・() その他 ()	
被害状況	() 屋根葺材の一部破壊 () 屋根葺材の全破壊 () 小屋組から破壊 () 主構造体の破壊 () 壁体の破壊 () 基礎の破壊 () その他 ()	
被害原因	() 飛来物による () 開口部の破壊による () 直接の風圧による () その他 ()	
修理状況	() 修理せず・() 一部修理・() 修理 () 建て直した・() その他 ()	

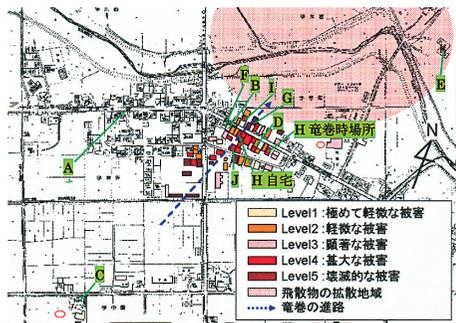


図2 被害分布図と対象者の位置

表2 強風被害度ランク

ランク	被害の程度	被害状況 (例)
①	軽く軽微な被害	住宅のテレビアンテナが曲がる。樋が落ちる。小枝が折れ、葉が飛散する。
②	軽微な被害	瓦がくずれる。軒先はケラバなどで部分的に瓦が飛散する。太い枝が折れる。
③	顕著な被害	屋根の広範囲で瓦が飛散し、野地坂の広い面が見える。部分的に窓ガラスが割れる。太い木が倒れる。
④	甚大な被害	屋根の垂木や母屋が破損する。小屋組が壊れる。多くの窓ガラスが割れる。
⑤	壊滅的な被害	家屋が倒壊する。

ず、北西に抜けたとの事である。神社と寺院は山の中腹にあるが、その北西には道路と川、谷が走っている。これらの資料より次の事が分かる。

- ①被害分布は一律ではなく、竜巻の進路の下であるにもかかわらず被害の少ない家屋が存在する。
- ②進行方向右側の被害の幅が左側に比べて大きい。
- ③図中右上に岩佐コミュニティセンターがあり、その周辺でも被害が見られる。2個の竜巻を見たという住民の証言もあり、この被害は別の竜巻による被害の可能性もある(奥田・他(2006)と同じ証言を著者も得ている)。

竜巻の発生地点は現地調査の結果、図中の最も左下のLevel 1の民家(○印)の南側の、林の中であるとの証言と、そうではなく、それより北側の畑の中であるとの証言がある。著者らは林の中の現地を見たが、立木が渦巻状に倒れていた。図中最も左下のLevel 1の民家の人は、この林の近くが真白になったと証言している。

3. アンケート調査

著者らは1990年に発生した茂原竜巻および1999年9月に発生した豊橋竜巻について、竜巻襲来時の様子、建物の被害および防災に関してアンケート調査を実施している(羽倉・他, 1992; 小泉, 2003; 小泉, 2004)。今回、これらとほぼ同じ項目についてアンケート調査を行った(小泉・宮坂, 2008)。アンケート配布期間は2006年11月26日~11月27日であり、若佐地区で被害地区と考えられる範囲にある家について、被害の有無にかかわらず各戸を訪問して実施した。不在の場合は郵便受けや玄関に投函した。全壊等ですでに家屋が存在しない場合には、自治会長を通して配布した。表3にアンケートの配布・回収状況を示す。表中の被災世帯数、非住家被害の数字は2006年11月8日21時現在の佐呂間町調査の結果である(国土地理院, 2006)。ここで、表中の全壊についてアンケート配布世帯数の数字よりも回答数の数字が多くなっているが、これは、アンケート配布世帯数は著者が判断し配布した数であり、回答数はアンケート記入者が判断し記入したものであるためである。

表3 アンケートの配布・回収

	被害世帯総数	被害区分	被災世帯数	非住家被害	アンケート配布世帯数	回答数
若佐地区	38	全壊	12	35	2	5
		半壊	8	3	8	4
		一部被害	18	27	13	12
		その他			80	16
			38	65	103	37

アンケート項目は竜巻襲来時の外の様子、建物の被害状況及び防災に関するものである。

4. 聞き取り調査

著者ら（小泉、宮坂）は2006年11月27日～28日にかけて、表4に示す10名と面接し、竜巻時の様子を聞く機会を得た。この調査は現地調査に同行した桑原茂自治会長の好意で実現したものであり、調査の目的である竜巻の実態を知る為に、実際に竜巻に遭遇した人、巻き込まれた人、竜巻の全体を見た人、竜巻発生と思われる状況を見た人を中心に、著者らの調査期間の関係も考慮し面接可能な人を選んだ。面接は小泉と宮坂および自治会長が同席し、G氏のみ公民館のロビーで行い、他の人は自宅または避難所（役場が用意された教員住宅）を訪問して実施した。表4に面接を行った対象者の属性を示し、図2に対象者の竜巻襲来時の位置を示す。

5. 竜巻襲来時の様子

5.1 竜巻襲来30分～直前の外の様子

5.1.1 聞き取り調査

B氏：

- ・竜巻が来たとき自宅前の野菜畑にいたが、直前の外の様子はよく分からない。
- ・ここでは電は降らなかったが、若佐地区以外では降ったところもあるらしい。電の被害は無かったらしい。

C氏：

- ・隣の栄地区では電が降っていたと聞いた。

D氏：

- ・昼食を終えて少し疲れていたのでも本を読んでいた寝をしていたが、雨、風が強くなった音で

目を覚ました。家の前の木が、回るという感じではなく、どっちに行こうかというように狂ったような動きをしていた。木がどうしたのかと思いを前を見たら竜巻が回っているのが見えた。

E氏：

- ・竜巻が来る1時間前に黒い雲が多くて、雷があちこちでかなり近い距離で起きていた。この地区では11月に入って雷が鳴ることはめったになく、気温も18℃～19℃位で積乱雲が出はじめた。あまりに雷が近くて恐ろしかったので家に帰った。家でテレビを見ていたらだんだん暗くなって来て落ち葉が舞い始めた。
- ・竜巻が来る前から雨、風が凄かった。街は灰色で真っ暗だった。積乱雲があり、雷が凄くて今にも落ちそうだった。雨は30分前はぱらぱら程度だった。

F氏：

- ・10時にはまだ雲はなく、12時前も12時半も晴れていた。雲は流れていたが1時頃は雲足が速く、黒い雲と混ざって西から東に流れていた。雲は真っ黒だった。白い雲は上、黒い雲は下という感じだった。あんな黒い雲はめったになく、異常に黒い雲で変だとは思った。
- ・竜巻の来る30分前は雲脚が速く、はじめは太陽が出ていたが、そのうち雨がぽつぽつ降ってきた。
- ・竜巻が来る直前は真っ黒い雲が出てきて西の方から急に暗くなってきた。1時25分頃（“6人の娘”にチャンネルを切り替える前だったのでかなり正確）に雨がパラパラ降って風が吹いてきた。風が吹いてきたが普通の風と違い、木が揺れるというより押し付けられるようにして東寄りに倒れた。

G氏：

- ・多分1時頃だと思うが、竜巻が来る30分前に

表4 対象者の属性

対象者	年齢	性別	家屋の被害	竜巻との位置関係	竜巻遭遇時の状況、被害状況
A	70歳位	男性	被害なし	被害現場から約400m西に離れている。	竜巻には襲われていない。自宅の庭から竜巻を見たが、その時は竜巻とは気が付かず火事か何かの煙りと思った。トタンか何かが空中を舞っているのを遠くから目撃。
B	80歳位	男性	全壊	直撃を受け、巻き込まれた。	自宅前の畑で軽自動車で作業中に突然竜巻に襲われた。強風でしりもちをつき、はって逃げた。怪我は腕を少しすりむいた程度。
C	70歳位	女性	一部被害	竜巻発生地点と思われる場所から約50mの距離。	竜巻が大きな被害を出す前の竜巻発生地点と思われる場所近くの自宅にいた。母屋の被害は無いが、母屋近くの納屋のトタンの一部がめくれた。
D	40歳位	女性	一部被害	直撃を受け、巻き込まれた。	自宅の中において直撃を受け巻き込まれた。竜巻が自宅の方に向かってくるのを見た。巻き込まれた時は砂埃のようなもので一寸先が見えなく真っ暗になり、家は地震のように揺れた。
E	60歳位 50歳位	男性 女性	被害なし	被害現場の北西約600mの山の中腹。	竜巻に襲われていない。自宅は山の中腹にあり、自宅の居間から被害現場が一望に見渡せる。ご夫婦で居間から竜巻が猛威を振るって街を破壊している様子を目撃。
F	70歳位	男性	被害なし	被害区域のすぐ外側。Bさんの隣。	自宅には被害が無かったが、隣の家は全壊の被害を受けた。Bさんの行動や竜巻の様子を自宅から見ていた。
G	30歳位	女性	全壊	竜巻直下。直撃を受け、巻き込まれた。	自宅の居間に椅子に座っていたところを飛ばされて、大人の背丈くらいの高さのところを5秒位空中遊泳をした。飛んでいることが自分でも分かった。土の上に着地した。両肘と両膝のかすり傷程度で済んだ。家ごと飛ばされ、じゅうたんに乗って飛ばされたようだ。2回転位したようだ。
H	60歳位	女性	自宅は全壊で、本人のいた家は半壊	全壊した自宅は竜巻直下。本人のいた場所は自宅から4、5軒離れた別の家。	竜巻襲来時には店で掃除をしていた。自宅や店が被害を受け、災害時のショックが大きいく体調の悪い状態が続いている。役場が用意した避難先の教員住宅での生活。
I	60歳位	男性	全壊	竜巻直下。直撃を受け、巻き込まれた。	自宅にいた。外を見たら煙が上がっているので火事だと思い、立ち上がって2～3歩玄関の方に行こうとしたその時に竜巻の直撃を受け4m位飛ばされた。かなりの怪我をした。役場が用意した避難先の教員住宅での生活。
J	70歳位	女性	全壊	竜巻直下。直撃を受け、巻き込まれた。	自宅で休んでいる時に竜巻の直撃を受けた。自分のいた部屋がたまたま被害を免れたので怪我は無かった。

外に出た時は雷が鳴っていて、雨がシトシト降っていた。

J氏：

・竜巻直前の外の様子は、テレビ画面が気圧や電波の関係で斜めに線が入って黒とか茶とか細いものがガーッと斜めに流れるような現象が起こっていた。

5.1.2 アンケート調査

図3は竜巻直前の外の様子、図4は竜巻が来る30分位前の様子を聞いた設問で、図中に示す項目を挙げて複数回答可としたものである。これによると、竜巻直前は風が強く、雨や雲、曇り空であったことが分かる。降電の記述もある。30分位前の様子は、曇り空で雨と言う回答が多いが、雨と雲、雷の回答も見られる。

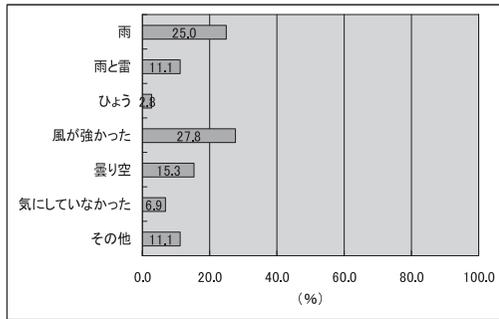


図3 竜巻直前の外の様子

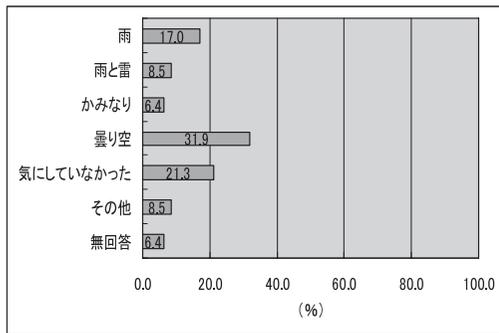


図4 竜巻が来る30分位前の外の様子

5.1.3 まとめと考察

竜巻襲来の1時間位前から黒雲が多く出現し、雷が鳴り、30分位前には雲脚が速くなり雨がしとしと降り出し、風が強くなって来る。襲来直前では真っ黒い雲と周囲が暗くなり、風雨が強く、木を押し付けるような、異様な強風が吹き、一部の地域では異常な空気の現象も発生したようである。しかし、外にいたにもかかわらず「気にしていなかった」と言う人もいる。このことから考察すると、本竜巻においては襲来直前までは極端に通常と異なる気象現象を示さなかった事も考えられる。

5.2 竜巻襲来时（竜巻に襲われている最中）の外の様子

5.2.1 聞き取り調査

A氏：

- ・竜巻時に自宅の外で庭木の手入れをしていた。空が真っ暗になり、バリバリと音がした。竜巻を見たがその時は竜巻とは分からず、火事か何

かの煙かと思った。トタンか木片が空中を回っていた。一瞬の間に竜巻は行ってしまった。私は竜巻の方向に歩いて行っただが、雷はゴロゴロ鳴るし、集中豪雨（バケツで水をこぼすような）のような雨が降った。現場に行ったら、人が倒れているし、電柱が倒れているし、大騒ぎだった。

B氏：

- ・周囲にはいろいろな物が舞い上がり、木の屑が真っ黒になるまで舞あがっていた。
- ・雨が降っていた。
- ・竜巻かと思った瞬間に風と言うよりはバーンとひっぱたかれたようになり、しりもちをついた。

C氏：

- ・竜巻の状況と思われるが、窓から見える山の木が、ゆらゆらと波をうって白く雪が舞っているように見えた。ふと思った、白い雲のようなものがすぐに消えてしまった。

E氏：

- ・私の家では庭に街灯があり、暗くなると点灯するようになっている。その街灯がついたと思ったらテレビが消えた。丁度その時は竜巻が一番盛りの中で、電柱をなぎ倒している時だった。テレビが消えた瞬間に地鳴りの音が鳴って外を見ると木の間から竜巻の黒い渦がガレキや土砂を巻いているのが見えた。畳、トタン、木材などが空高く舞っていた。回転は反時計回りだった。竜巻は自宅の窓一杯に近づいて来るように見えたが、その後北に逸れ移動していった。雨が「ばしゃ」と降り見えなくなった。雨と風とガラスに当たる物の音が凄かった。よくガラスが割れなかった。

F氏：

- ・瞬間的に「グオー」というものすごい音がした。音とともに周囲が暗くなり、ここ一帯の木片などがいっせいに舞い上がった。バリバリという音とゴーという音が混ざったような音だった。騒音と同時に雨も凄く降っていた。
- ・強い降雨は竜巻通過と同時にだが、いくらか雨の方が遅いように思う。

G氏：

・竜巻が来た時は携帯電話をいじっていた。家の中にいたから外の様子は見ていないが、暗くなったので電気をつけた。襲来直前は風が凄く強く、聞いた事もない程の風の音だった。ピシピシってゆうような音で、家が壊れる感じがした。

5.2.2 アンケート調査

本項目に関するアンケート調査では、①竜巻時に生じた特異な現象はありましたか（自由記述の設問）と、②外部からの飛散物の有無（二者択一）の設問をした。これによると、特異な現象としては、家が大きく揺れたが19%で最も多く、次いで猛烈な音がした16%、強風10%と続いた。飛散物については70%以上が「飛んできた」と答えた。

5.2.3 まとめと考察

竜巻に襲われている最中は、周囲は暗く、雷が鳴り響く中、地鳴りを伴った黒い渦がガレキや土砂、木材などを巻き上げ、電柱をなぎ倒し破壊していた。竜巻通過と同時に強い降雨があった。これらの事から考察すると、竜巻襲来時には飛散物が飛び交い、手の付けられない状況であった。また、A氏の発言から考察するに、仮に、竜巻予報が出ていたら火事とは思わずに、竜巻と認識しての行動があったと考えられる。

5.3 竜巻襲来時（竜巻に襲われている最中）の家の中での体験

5.3.1 聞き取り調査

D氏：

・強い風雨の音でうたた寝から目を覚まし外を見たら竜巻がこちらに向かって来るのが見えた。逃げようと思った次の瞬間に砂埃のようなもので何も見えなくなった。真っ暗の中で地震と一緒に来たように家が揺れた。竜巻を見た時は音はなにもしなかったが、巻き込まれた時はとにかく音が凄く、グゴという音がして、逃げることも出来なく、私はガラスが割れたら死ぬんだと思った。耳鳴りがするような音だった。

窓の網戸が勝手に動いた。私、死ぬんだと思った。ピシピシと何か物が当たっていたが、真っ暗だから何が当たっているか分からなかったが、後から思えばガラスの破片とかだと思う。

I氏：

・竜巻が来たときはソファで寝てテレビを見ていた。なんとなく外を見たら煙がガァーっと上がってくるから火事だと思った。トンネルの作業場の飯場が焼けたと思い、みんなに教えなければと思って、立って2歩か3歩玄関の方へ行ったと思ったら、その時は飛ばされていた。4 mぐらい飛ばされた。股にかなりの怪我をしたが、座っていたのでこの程度の怪我ですんだ。立っていたらもっとひどかったと思う。家は屋根も壁も物置も全て吹き飛び全壊した。今回の竜巻で恐ろしいと感じたのは強風、雷、木片などの散物、ガラスの破片、大きな音など全てである。ボーっとしていて何が何やら分からなかった。ガラスで顔から頭から血が出ていた。私の家は9尺の二重窓のガラス（通常より大きな窓らしい）なので、多くのガラスが飛んだ。後から聞いた話だが、私の家のガラスは大きな破片ではなく、非常に細かく割れていた。レースのカーテンがあったからガラスの破片を防いでくれたので良かった。そうでなかったらガラスが目にも入っていたと思う。竜巻と始めから分かれば良かったと思う。竜巻が来たら、避難する余裕は無いとは思うがとにかく伏せることだ。私は自然的に柱のある所へ行っただけで物はあまり当たらなかった。

5.3.2 まとめと考察

この体験は家の中にいて竜巻に襲われた人の貴重な証言である。D氏の証言では、逃げようと思った瞬間何も見えなくなり、逃げようがない状態になっている状況や、家がガタガタ揺れだし、地震と思われるような揺れと、耳鳴りがするようなグゴという風の音、真っ暗な中で何か窓にピシピシと当たる音など竜巻襲来時のすさまじい様子が鮮明に分かる。また、I氏の証言では何の前触れも無く、火事かと思った煙に気が付き立ち上

がったその時に4 mも飛ばされ股を強打し、動けない中をガラスの破片が飛び交って負傷している様子が証言されている。これらの事から考察すると、竜巻に襲われている最中の家の中では、窓ガラスが割れた場合はガラスの破片が家の中を飛び交い、強風も吹き込み人も飛ばされるような手の付けられない状態になると考える。D氏の場合は幸い窓ガラスが割れなく、屋根も飛ばされなかったため、家は地震のように揺れたが何とか被害を免れたと考える。なお、本文には示さなかったが、D氏の家は屋根の庇があまり出ているので助かったのではないかと証言された。

6. 災害対応に関して

6.1 襲来されてとっさに取った避難行動

6.1.1 聞き取り調査

A氏：

・一瞬、木の陰に隠れた。空には大きな物が回っているし、すぐに住宅の影に隠れた。玄関の庇が出ていたのでそこに隠れた。

B氏：

・竜巻に襲われた時はただ隠れなければという、それだけの気持ちだった。私のところには家の桁や梁などが飛んで来た。私は軽トラックのところに隠れたので、つぶされずに助かった。

D氏：

・竜巻が来た時は立ったまま待つしかなかった。逃げようがなかった。私は飛ぶんだと思った。竜巻に対してどのような行動をとればよいかを聞いたことがなかったので、しゃがんだりもしなかった。飛ばされれば同じだと思ったので。

F氏：

・水害や地震はある程度余裕があるかもしれないが、竜巻から命を守るとか隠れるなどそんなのんびりしている暇は無かった。
・竜巻が来た時は、異常という事は分かったが竜巻だということは分からなかった。ゴーという音がしたと思ったら、もう行ってしまった。

G氏：

・逃げようと思ったら風で飛ばされた。椅子に座っていて、ワァーッと風が来て、2回転ぐら

いしたと思う。飛んだのは大人の背丈位の高さの所を5秒位で、飛んでいることが分かりました。あー飛んでいるなあ…。どこまで飛ぶのかなという感じで、飛んでいる時は頭など押さえず、なすがままでした。着地は空き地の土の上だった。着地した時にまだ風は吹いていたので、何か飛んで来るかと思ってちょっと隠れようと思ったが何も隠れる所がなかった。着地した時と思うが、両肘、両膝が痛かったが、かすり傷程度で済んだ。着地した時、床に敷いていたじゅうたんが後ろの方にあつたので、多分家ごと上がってじゅうたんに乗っていたのではないかと。竜巻は一瞬だから自分の身を守ることも何もできません。私の場合は丁度いい所にいたのだと思う。私がいなかった他の所は全部グシャグシャになった。私の家は自転車屋だったから玄関が広いのです。玄関が12畳あって隣が12畳の部屋になっていて、あと4畳位です。その奥の部屋の丁度真ん中あたりにいました。かなり奥にいたから良かったのです。

J氏：

・竜巻が来た時はもうダメだと思い布団の上に横になった。怪我はしていません。体が浮き上がって室内を移動たりもししていません。

6.1.2 アンケート調査

図5は家にいた人に対して、「貴方は竜巻から逃げる時、どのような行動をとりましたか」との設問で、図中に示す項目を挙げて複数回答可としたものである。これによると、何もできなかった

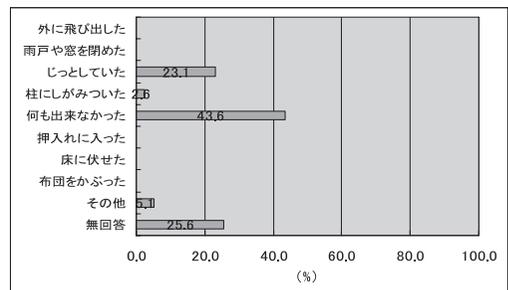


図5 竜巻から逃げる行動 (家にいた人)

が44%で最も多く、次いでじっとしていたが23%である。要は何もできなかったことが考えられる。その他としては気がつかなかった、怪我をして動けなかったである。

6.1.3 まとめと考察

一瞬にして襲われなすすべもなかったことが分かる。しかしながら、竜巻であると気がついてから一瞬でも時間があつた人もいる。これらの事から考察すると、とっさの避難行動になすすべも無かつた事が実態ではあつたが、竜巻時の避難知識や訓練ができていれば、多少なりとも身を守る行動が取れたのではないかと考えられる。

6.2 襲来された時にとっさ取るべき避難行動

6.2.1 聞き取り調査

B氏：

- ・ガラスのケガが多いので身を守るために何か物をかぶることである。ガラスから身を守る事が一番手っ取り早い方法である。

D氏：

- ・ガラスが割れば下に居た方が良かったと思う。しかしその時は立っていた方が良いのか座るべきか分からなかつた。本来なら低姿勢とか、床に伏せるとか、トイレとかに入った方が良いと後で聞いた。

F氏：

- ・竜巻は準備してどうにかなるものではないと思った。
- ・竜巻において身を守る対策をしいて上げれば、窓際にいないとか、建物の中央にいるとか狭いところにいるなどである。
- ・風の強い時は竜巻に限らずベランダに近付かないのが良い。

H氏：

- ・竜巻が来た時どうしたらよいかなど考えてない。竜巻から命を守るって守りきれない。竜巻後に考えたが外に出てもダメだし、家いてもダメだし、それこそ、自然にまかせせるしかないような気がした。家にいたら毛布か布団でもあればかぶって外には出ないと思う。今回、二人ぐ

らいは布団をかぶつたと聞いた。

I氏：

- ・4 m位飛ばされかなりの怪我をしたが、座っていたのでこの程度ですんだ。立っていたらもっとひどかつたと思う。
- ・竜巻が来たら、そういう余裕は無いとは思いますがとにかく伏せることです。
- ・今になって考えることだが身を隠したのがよかつた。結果的には、立っただのは悪いと思つたけども、瞬間的に柱の物陰に身を置いたので飛散物を避けることが出来た。

J氏：

- ・竜巻が来た時の身の処し方は無理だと思えます。私の場合はたまたま被害を免れた場所にしたから助かつた。どっちから来るかも分からないですし、どっちに逃げろとも言えないし、あの場では立っている人はいないでしょう。座り込むか、うずくまるか、逃げ込むかではないかと思えます。

6.2.2 アンケート調査

図5の行動に対して、自分のとつた行動が良かったのか悪かつたのかを聞いたところ、「良かった」と「悪かつた」がほぼ同数であり、悪かつたと答えた人にどのような行動をとつたらよいかを聞いたところ、体を低く伏せる、物陰に隠れる、柱の多いところに逃げるといった風から身を守る行動を提言している。

6.2.3 まとめと考察

アンケート調査結果からは体を低くする、伏せる、物陰に隠れるという事になるが、聞き取り調査では、「一瞬にして襲来する竜巻に対して、とっさ取るべき避難行動は無理である」との発言が目立つ。とっさの避難行動の困難さが見て取れる。しかしながら、F氏やI氏の「しいてあげれば」、「そういう余裕はないと思うが」の証言の通り、そのような状態にあつても体を低くする、伏せる、窓際を避け建物の中央や狭い場所に避難する、物陰に身を置く、布団を被るなどが重要であることが証言されている。これらの事から考察す

ると、とっさに取るべき避難行動は、体を低くする、窓際を避ける、布団などを被り飛散物から身を守ることであると考える。

6.3 困ったこと

6.3.1 聞き取り調査

B氏：

- ・住む所を一番心配した。息子が300m位の所にいるからその日のことは心配しないが、これから先の事を心配した。
- ・困ったのは電気、水道ぐらいです。電気は夜9時半ごろまで止まっていたようだが、水道は通じていた。一般の電話は通じなかったが携帯電話は通じた。
- ・屋根が飛ばされて雨にやられているから家に困った。でもその対応は町ですぐにやってくれた。

D氏：

- ・電気が少し来なかったのが困りましたが、電気がつく頃には防災大臣が視察に来ていた。電柱が多く倒れて凄かったですから国の援助が早くなければ長引いたかもしれない。
- ・ゴミが多くありましたが自衛隊が次の朝から入って処理が早かったので助かりました。
- ・今回の竜巻では、周囲の状況が知りたかった。最初は電池式のラジオで情報を知った。息子との連絡はメールで取った。

H氏：

- ・一番困った事は自宅です。

J氏：

- ・一番困ったのは報道陣です。報道陣は私達が被災して困っている中に2人で組になって来て、マイクを持って何かコメントはとか話を聞く。冗談じゃないです。あんた方はいい仕事したいかもしれないけど、私達は今から戦いなんだって。だまされて私は断りたかったけども、もう報道陣が邪魔で邪魔で。このゴチャゴチャの中に、それはちょっといきすぎです。警察官が常時巡回して規制してるけれども警察官は一軒一軒張り付いていることはできないですから規制されてもその間ぬって入り込んで来ました。

6.3.2 アンケート調査

図6は困ったことについて図中に示す7つの項目を挙げ、各項目に困った順に1から7までの順位付けを依頼したものである。これによると停電に最も困り、次いで家族や知人への連絡、負傷の治療に困ったことが分かる。

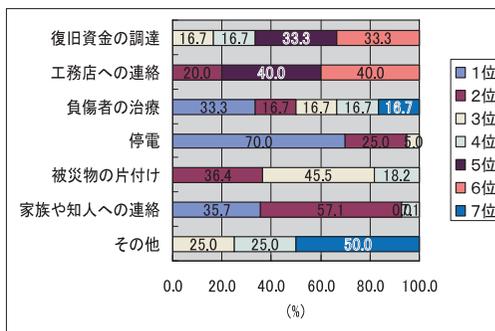


図6 困ったこと

6.3.3 まとめと考察

アンケート調査結果からは「最も困ったこと」は停電であるが、聞き取り調査では自宅の復旧に困っていたことが分かる。これはアンケートが家屋の全壊から一部被害、被害無しの人も含められているが、聞き取り調査は全壊の人であったためと考えられる。ここで、アンケート結果には現れなかったが、報道陣の対応の実態が聞き取り調査から浮き彫りにされた。これらの事から考察すると、竜巻災害時には全壊した人の対応と、停電の復旧が急務であると考えられる。また、竜巻のみとは限らないが、報道関係者の被害者に対する対応に問題が見られ、被災者の心情、状況に配慮した取材を促す必要があると考える。

6.4 被害軽減対策

6.4.1 聞き取り調査

F氏：

- ・予報が出ると助かる。竜巻の予報は強風なり、積乱雲なりの情報から天気予報の時にある程度出せるのではないかと。
- ・黒い雲と風の吹き方がいつもと違う時は注意が

必要です。

- ・対策としては建物を木造モルタルにして、風に強くすべき。木造モルタルは地震にも風にも強い。木造モルタルは塗ってしまっているので1枚の板のようになっているので強いと思う。今の新建材は風に弱いのではないか。
- ・風の強い地域なら窓を小さくするなどの対応があるが、今の家は一般的に窓を大きくして太陽の光を多く入れるような構造になっている。

H氏：

- ・今回の竜巻で最も知りたかった情報は、竜巻の予報です。竜巻でなくても、もしかしたらすごい突風が来るかもしれないという予報が欲し。多少当たらなくても情報があれば体勢はとっていると。

J氏：

- ・主人が教訓になったのは、竜巻が来る数日前に机の上を綺麗に整理したおかげで、紛失した書類が非常に少なかった事です。日頃の整理整頓が大事だと思いました。

6.4.2 アンケート調査

図7は将来、竜巻が起きた時に備え、災害から家を守るためにはどのような対策を考えていますかと言う設問に対して、図中に示す項目を挙げ複数回答可としたものである。これによると、対策無しが最も多く35%であった。図8は将来、竜巻が起きたときに備え、災害から人命を守るためにはどのような対策を考えていますかと言う設問に対して、図中に示す項目を挙げ複数回答可としたものである。これによると、非常持ち出し品の準備が25%で最も多く、次いで避難や連絡の仕方の話し合い、地域の防災訓練への参加と続く。

6.4.3 まとめと考察

今後の被害軽減対策としてアンケート調査では対策なしとの意見とともに、屋根の補強、非常持ち出し品の準備などが指摘された。また、聞き取り調査では、アンケート項目に含めなかった「竜巻の予報」を今後の被害軽減対策として指摘された。この場合、高い予報精度は要求していない。

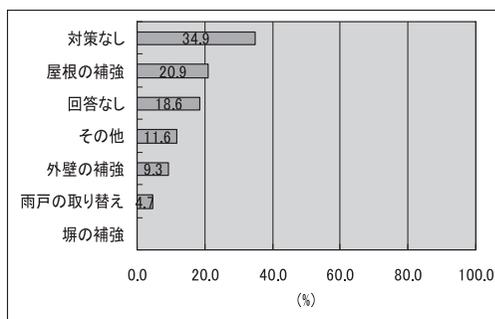


図7 どのような対策を考えているか

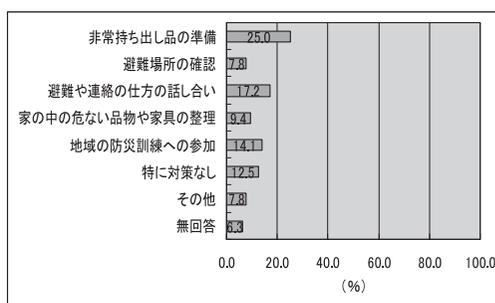


図8 災害から人命を守る為の対策

これらの事から考察すると、対策なしの意見は、佐呂間ではこれまで竜巻が発生したことが無かったこと、竜巻が何時起こるかも予想がつかず、かつ竜巻は強力であり、対策の施しようが無いというあきらめの気持ちとも考えられる。なお、佐呂間の竜巻が一つのきっかけとなり、我が国においても竜巻予報が出されるようになったことは、竜巻の被害軽減に大きく寄与するものとする。

6.5 災害に対する日頃の準備

6.5.1 聞き取り調査

B氏：

- ・若佐というこの小さな場所で同じような竜巻が再度来るとは思えないので心配はしていない。
- ・家族で今度竜巻が来た時にどうしたらよいかという話はしていない。普段から防災用品の準備はあまりしていない。

D氏：

- ・防災用品は懐中電灯やロウソクは普段から用意

してある。

F氏：

- ・この地域は、冷害はあるが災害のない地域であるので、災害が来た時にどうしようということ話し合ったことはなかった。この間、水害があって電気が来なかった事があったのでロウソクはある。

H氏：

- ・今まで避難場所とか災害時の連絡方法について家族で話しあった事はない。防災用品の用意は電池、ロウソクぐらいです。この前の台風で停電があったのでロウソク、乾電池の有り難味をつくづく感じたから、皆さんロウソクと乾電池を買ったのではないですか。

I氏：

- ・今までこのような大きな災害がなかったから竜巻だとか、災害の時にどうしたらいいかという連絡方法などについて家族で話し合った事は無かった。防災用品の用意は懐中電灯だとかちょっとした物は用意してある。

6.5.2 アンケート調査

避難場所や災害時の連絡方法について、家族で話し合いをしたことがあるかに対して、「ある」と「なし」の二者択一で質問したところ、「ない」が60%と圧倒的に多かった。また、普段から防災用品を用意しているかについては用意していないが57%と多かった。

6.5.3 まとめと考察

普段からの災害に対する準備は十分ではないことがアンケート調査から分かるが、この理由として、若佐地区は今までこのような大きな災害に見舞われたことが無かったために災害に対する意識が少なかったことが聞き取り調査より読み取れる。また、台風による水害の体験から、懐中電灯とロウソクの準備がされていたことが読み取れる。これらの事から考察すると、今回の竜巻の被害は大きく、住民にかなりの災害に対する知識を植え付けさせたと考える。

6.6 救援活動

6.6.1 聞き取り調査

B氏：

- ・道路上に散乱物があったが、役場や自治会、業者などが処理した。交通規制はすぐに行われたが、規制するもしないも通れる状態ではなかった。今回の被害で行政はよくやってくれた。すぐに住むところを心配してくれた。
- ・住宅の修理はそれぞれの知り合いの大工が対応した。工務店はすぐ来てくれた。昔からの友達が知り合いの大工さんに頼んでくれた。近所付き合いがあったからです。大工さんは一生懸命やってくれて、3週間位かかるところを2週間位で家に入れるようにしてくれた。

D氏：

- ・国の援助が早く、自衛隊の対応も良く助かりました。ボランティアの方も有難かった。
- ・援助ではカップメン、カロリーメイトが良かった。
- ・交通規制されていたので車は緊急車両のみで自家用車は入れなかったが、交通規制が早かったのが良かった。

H氏：

- ・すぐに避難させていただき役場の対応は良かった。
- ・自主防災組織からの協力は結構ありました。

J氏：

- ・被害を受けた時、何をどうやっていいか分からなかった。誰かにこうなさいと指示を言われなくて仕方がなかった。逃げなさいって言われたら逃げるだろうけど、その言葉が出なかったら逃げないで家の中でじっとしていたかもしれない。主人は午後2時ごろ帰って来たが、主人も気が動転して何から手をつけていいか分からず、誰かにどうなさいと言って欲しいと感じたそうです。自分の落ち着きを抑えるために知り合いにとにかく会いたくて、こころをぶらぶらと歩きました。
- ・町内の方がダンボール箱をたくさん持って来て数人で被害の片付けを一気にしてくれた。道路規制されたから外部の人もあまり入って来れな

かったので、運び出しがスムーズに出来た。

6.6.2 アンケート調査

アンケートによると、交通規制は竜巻発生後1時間以内に行われたと65%の人が回答した。交通規制が行われるまでに困った事について、5つの項目を指定し複数回答可として質問したところ、報道や災害調査などの制限がなかったため迷惑だったが29%、被害見物の人が多かったが14%、一般車両の被災地域への進入が多かったが10%となり、これらの項目で半数を占めた。交通規制後にはこれらの困ったことが解決できたかについて質問したところ、「はい」が38%、「いいえ」が10%となった。「いいえ」と答えた人に、どのようにしたら良かったと思うかと質問したところ、マスクや報道の人に対する厳しい対応の必要性が指摘された。また、今回の災害に際して隣近所あるいは自主防災組織からの協力の有無を質問したところ、「有った」が63%と「無かった」の11%を大幅に上回っていた。被災後の公的機関の対応について記述式にて質問したところ、回答した20人のうちの90%の人が公的機関の対応を評価していた。被災後の住宅メーカーの対応についても良かったと評価していた。

6.6.3 まとめと考察

聞き取り調査及びアンケートの結果からも、災害救援活動に対する被災者の評価が良好であったことが分かる。聞き取り調査より、役場や自治会、業者が協力し合い、かつ、国や自衛隊もすばやく適確に対応した状況が分かる。交通規制は自家用車が乗り入れできないという不便はあったものの、それ以上に救援活動に大きく貢献した。直接被災された人の被災時の心理状態は、J氏に見られるように、「何をどうやっていいか分からない」、「誰かにこうしなさいと指示してもらいたい」という、いわゆる空白状態に陥ることも貴重な情報である。段ボール箱が家の形付けに有効であったこと、カップメン、カロリーメイトといったすぐに飲食可能なものが救援物資として喜ばれることも分かる。これらの事から考察すると、交通規

制が有効な手段であること、地域住民の絆の強さ、役場のすばやい対応が救助活動を良い方向に進展させたものと考えられる。

7. 結論及び考察

本報は佐呂間の竜巻について、アンケートの図表では十分に表現することが困難な竜巻の実態を提示できるように、聞き取り調査に主眼をおき、竜巻襲来前と襲来時の外の様子、襲来時の対応、取るべき避難行動等について分析したものである。得られた結論は下記の通りである。

(1) 竜巻襲来時の様子

竜巻襲来の1時間位前から黒雲が多く出現し、雷が鳴り、30分位前には黒雲と混ざって雲脚が速くなり、雨がしとしと降り出し、風が強くなった。襲来直前では真っ黒い雲と周囲が暗くなり、風雨が強くなり、木を押し付けるような、異様な強風が吹いてきた。一部の地域では空気中を異常な電流の流れるような現象（テレビの画像が電波の関係で乱れるような現象）も発生した。竜巻は雷が鳴り響く中、黒い渦が地鳴りを伴いガレキや土砂、木材などを巻き上げ、家屋を破壊し電柱をなぎ倒して進んだ。竜巻は数秒で通過し、通過と同時に強い降雨があった。

(2) 避難行動

今回の竜巻においては竜巻予報も無く、竜巻に対する知識も十分ではなかった為に一瞬にして襲われた状況になり、とっさの避難行動に対してなすすべもなかったのが実態であった。聞き取り調査では、「一瞬にして襲来する竜巻に対しての、とっさに取るべき避難行動は無理である」との発言が目立ったが、竜巻と知らずに火事の煙と思って行動した人もおり、竜巻と分かっていたら、それなりの対処も取れたとも考えられる。また、竜巻であると気がついてから一瞬でも時間があった人もおり、予報なり、竜巻時のとっさの避難知識や訓練ができていれば、多少なりとも身を守る行動が取れたのではないとも考えられる。竜巻に遭遇した時の避難行動（身を守る手段）としては、

体を低くする、伏せる、窓際を避け建物の中央とか狭い場所に避難する、物が飛んでこない陰に身を置く、布団をかぶるといった事が大切である事が証言されている。

(3) 竜巻予報

今回の被害は竜巻と言う情報が全く無い中での被害であり、被災者からは高い予報精度は要求していないが竜巻予報の必要性を指摘された。

(4) 報道陣の対応

報道陣の対応が被災者に多大な迷惑を与えている実態が浮き彫りにされた。報道関係者には被災者の心情、状況に配慮した取材を促すとともに、報道陣の行動に対して今後注目していく必要がある。

(5) 災害に対する日頃の準備

普段からの災害に対する準備が十分でないのは、若佐地区が過去にこのような大災害に遭遇したことが無かったためである。我が国は災害が多く、過去に災害の少ない地域に対してもこの教訓を生かしての災害に対する意識の向上が必要である。

(6) 救援活動

今回の竜巻に関しては、役場や自治会、業者が協力し合い、かつ、国や自衛隊もすばやく適確に対応し、救援活動に対する被災者の評価は良好であった。この中で、交通規制がすばやく行われ、救援活動に大きく貢献した。被害に遭遇した人の心理状態として、家屋が破壊された中にいて、何をどうすればよいかを誰かに指示してもらいたいという、いわゆる空白状態に陥ることも貴重な情報として得ることができた。

謝辞

想像を越える大被害に遭遇した人々が、復旧に立ち上がって間もない頃に、面接調査およびアンケート調査の協力を頂いたことに深甚の感謝を表わします。佐呂間町長 堀次郎氏には被害に関す

る多くの資料を頂き、被害時の状況、役場の対応等について詳しい説明を受けた。心から感謝し厚く御礼申し上げます。自治会長の桑原茂氏には面接の人の紹介、被害現場への案内、全壊等でアンケートを配布できなかった人々へのアンケートの配布をして頂いた。心から感謝の意を表します。また、北見市の澤野修氏には災害直後の多くの被害写真を撮影して頂いた。心から感謝申し上げます。また、当時本学の大学院生であった宮坂正樹君(現、(株)パスコ)は調査に同行し、千葉工業大学工学部建築都市環境学科小泉研究室の学生諸君には資料の整理等に多大な協力を頂いた。ここに感謝致します。

参考文献

- 羽倉弘人、足立一郎、小泉俊雄、多田弘一：1990年12月11日茂原市に発生した竜巻の被害者へのアンケート調査について、日本風工学会誌、第51号、pp.27-34、1992
- 小泉俊雄：茂原市と豊橋市の竜巻の比較をもとにした竜巻被害に関する研究—その1 竜巻発生直前・直後の現象の分析—、自然災害科学、J. JSNDS 22-2、pp.187-200、2003
- 小泉俊雄：茂原市と豊橋市の竜巻の比較をもとにした竜巻被害に関する研究—その2 復旧、保険の対応—、自然災害科学、J. JSNDS 23-2、pp.199-213、2004
- 小泉俊雄、宮坂正樹：2006年11月7日北海道佐呂間町に発生した竜巻の被害調査報告、千葉工業大学研究報告理工編、No.55、pp.77-96、2008
- 国土地理院ホームページ：北海道佐呂間町における竜巻関連
<http://www.gsi.go.jp/BOUSAI/h18topuu/index.html>、2006年11月9日
- 奥田泰雄・喜々津仁密・村上知徳、建築研究所 構造研究グループ：2006年佐呂間町竜巻 被害調査報告、pp.1-15、2006

(投稿受理：平成20年11月10日)

訂正稿受理：平成21年7月6日)