

千葉県における竜巻の特徴

千葉工業大学 学生員 ○横山恭子
千葉工業大学 学生員 飯田聡武
千葉工業大学 学生員 菊池知佳
千葉工業大学 フェロー 矢内栄二

1. はじめに

1990年12月11日19時13分頃に千葉県茂原市で発生した竜巻は、約7分間のうちに市の中心部を縦断し、最大幅約1.2km、長さ約6.5kmに及び日本の観測記録上最大級の強さ F3 クラスと推定される深刻な被害をもたらした。竜巻は短時間で局地的に発生し、激しい突風災害を引き起こす大気擾乱現象であるとともに、発生機構は未だに解明されておらず、予測や予報が困難である。そこで本研究では、千葉県茂原市で起こった竜巻の事例を中心に過去の竜巻の発生状況を調査し、発生の特徴について検討を行った。

2. 過去の竜巻災害からみた茂原竜巻の特徴

表-1は1977年から2007年まで過去30年の都道府県別の竜巻発生件数を示す。千葉県は全国で7位(18件)と上位であった。また、上位に入る都道府県の特徴として、年間を通して

多いこと、海の近くに面した場所で竜巻が発生する傾向にあることがわかった。

3. 竜巻発生時の様子及び気象状況

千葉県は東京湾、太平洋と海に面した場所にあり、茂原市は千葉県のほぼ中央東部、太平洋の九十九里浜から約10kmに位置する。図-1に千葉県茂原市の場所を示す。

当日は、発達した1004hPaの低気圧が能登半島沖にあり、東に約13km/hで進んでいた。この低気圧が、21時には994hPaに発達し関東北部を通過し銚子沖に抜けた。この際に房総半島では、竜巻・突風・降雹・落雷などが発生した。

図-2に茂原市で竜巻が発生した当日9時の天気図を示し、当日の天候を表-2に示す。表-3に1979年から2000年までの茂原市の年平均気温を示す。これより、竜巻発生当日の茂原市の気温は12月平均気温を大幅に上回るものであった。

表-1 都道府県別発生件数(1977-2007)

都道府県	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	合計
北海道	1				2	1	1	2	8	27	7	3	52
青森県						1	1		1				3
秋田県	2	2			1	1	1		2	1	2		12
岩手県								1	1				2
宮城県						1	1	3	2				7
山形県			1			1		3			1	1	8
福島県							1						1
茨城県					1		2		7	1		1	12
栃木県					1				1				2
群馬県		1						1		1			3
埼玉県	1			1	2		1	5	2				12
東京都	1	1		1		1		3	3	1	3	2	13
千葉県	1		1	1	1	2	2	3	1		1	5	18
神奈川県			1	2	1		1			1			6
長野県							1						2
山梨県							1					2	3
新潟県	2	1		1				2	1	6	3		16
富山県						1							2
石川県	4			1						5	2	3	15
福井県	1	2				1	2			1	1		8
静岡県		1	1	1	1	1	1		3	1	1	3	14
愛知県	1				2	1	1		10		3	1	19
岐阜県			1			1	3	1					6
三重県				1					2	1			4
滋賀県													0
京都府							1		1				2
大阪府									1				1
兵庫県		1											1
奈良県													0
和歌山県	1		1	1	1	1			5	1	2		13
岡山県		2											2
広島県						1			1				2
島根県			2						2	1			5
鳥取県	1								3	1			5
徳島県								1					1
香川県										1	1		2
愛媛県					1				2				4
高知県	1			3	3		1	1	11	10	2	3	35
山口県		1					2	2	1		1		7
福岡県						4		3	3	1			11
大分県						1							1
長崎県								4	6	4	1		15
佐賀県						3	1	3		4			11
熊本県				3			4	1	2		1		11
宮崎県					1	1		6	18	9	2		37
鹿児島県	2	3	2	8			1	4	1	6	9	1	46
沖縄県	5	9	7		5	2	8	9	11	5	3		64

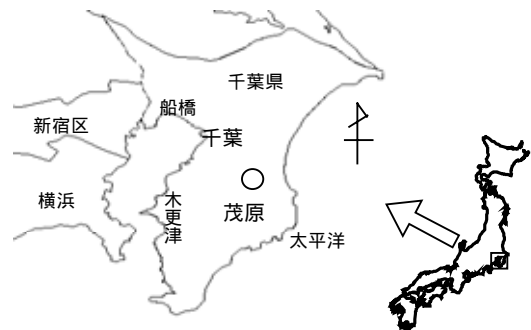


図-1 千葉県茂原市の位置

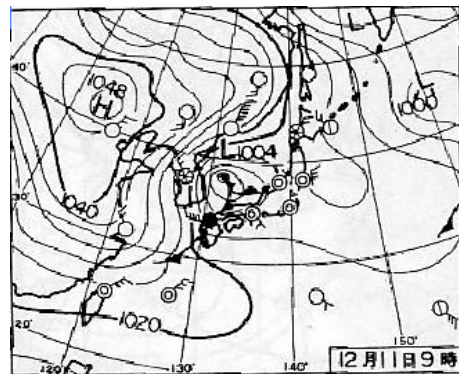


図-2 竜巻発生当日9時の天気図

竜巻，千葉，災害，茂原

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学 工学部 生命環境科学科

表-2 竜巻発生当日の気象状況

天候	曇り時々雨
最高気温()	17.5
最低気温()	5.9

表-3 茂原市の12月平均気温(1979年～2000年)

平均気温()	7.3
最高気温()	12.5
最低気温()	2.5

また，1990年12月初めの気温は1日が最高気温24であり，2日および3日と平年を2から7程度上回っていた．

4．気象条件と現場状況からの影響

桂ら²⁾は茂原を中心に各地で起こった竜巻を低気圧の前面(暖域内)で発達した竜巻低気圧(直径約35km)によって引き起こされたものと推測している．また，杉山ら³⁾は竜巻を引き起こすスーパーセル型の積乱雲によるものであったと示している．

スーパーセル型積乱雲の特徴⁴⁾は，ストーム全体が回転していることである．このことより発達した積乱雲は，熱や水蒸気の鉛直熱輸送及び放射の散乱，吸収を通じて地表面付近の気温や平均的な気温の鉛直分布など大気環境の形成に重要な役割を生ずる．これらのことから本研究では，従来の研究で推測されているように竜巻低気圧が12月上旬の暖かい気温により発達したともと考える．海上では水温の上昇により寒冷前線を境に大気が不安定となり，竜巻を引き起こすスーパーセル型積乱雲が発生していた．図-3に竜巻発生時の模式図を示す．

本研究では，竜巻が発生した茂原市高師地区の現地調査を行った．現地の様子を図-4に示す．現地においては，高い建物はなく風を妨げる障害物がなかった．また，特徴として現場はブロック塀で囲まれていたことから，乱れた風が空き地へ吹き込み，ブロック塀にぶつかり回転性の旋風が発生しスーパーセル型積乱雲を発生させやすい地形であったことが考えられる．また，発達した低気圧の前線付近で発生していることから，2006年11月7日に北海道佐呂間町で発生したF3スケールの竜巻と同じ発生タイプの竜巻であったと考える．

5．まとめ

本研究では，過去の竜巻の発生状況と現地調査より，千葉県茂原市で発生した竜巻の状況調査を行った．その結果茂原市での竜巻は季節外れの温暖な気候と発生現場の特徴よりスーパーセル型積乱雲が発生しやすい地形であったと推測された．

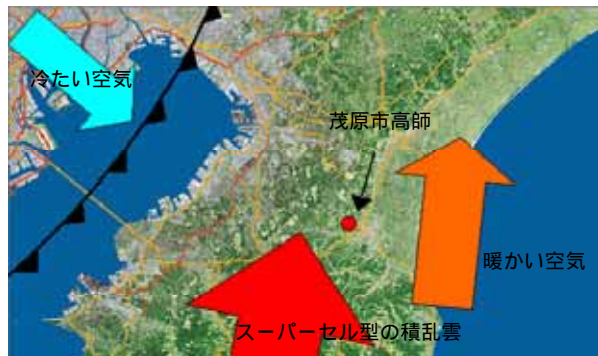


図-3 竜巻発生時の模式図



(a) 発生場所全体



(b) ブロック塀

図4 竜巻発生現場

参考文献

1)気象庁，<http://www.jma.go.jp/jma/index.html>
2)桂順次(1991)：1990年12月11日千葉県に発生した竜巻による暴風災害の調査研究，第28回自然災害総合シンポジウム，pp.92-97.
3)千葉県茂原市(編)(1992)：竜巻災害の記録，280p.
4)新野宏・野田暁・柳瀬亘(2001)：大気の対流と渦の数値シミュレーション，日本数値流体力学会誌，第9巻，pp.141-152.