

台風 9019 号の強風とその被害について

林 泰一・光田 寧

THE DAMAGE CAUSED BY HIGH WIND DURING TYPHOON 9019

BY *Taiichi* HAYASHI and *Yasushi* MITSUTA

Synopsis

The Typhoon 9019 landed at Kii Peninsula on 19th September 1990. The high wind blew in these districts and the peak gust of 59.5 m/s was observed at Shionomisaki, which is the highest wind in the history of meteorological observation at Shionomisaki weather office. Damages to houses caused by the typhoon were investigated statistically. The rate of damage is too small, compared with those of the several typhoons in the past, especially the Isewan typhoon.

The Tatsumakis during the passage of the typhoon are also reported.

1. は じ め に

1990年9月から11月にかけて、紀伊半島には台風9019号、台風9020号、台風9021号及び台風9028号の4つの台風が上陸した。上陸地点は、いずれも紀伊半島西岸の白浜町、田辺市付近であった。台風9019号が9月19日、台風9020号が9月30日、台風9021号が10月8日と20日足らずの間に、同一地域に引き続いて上陸することは確率的にも非常に珍しいことである。また、台風9028号の上陸は11月30日で、これまでの最も遅い本土上陸である台風4834号の1948年11月19日を42年ぶりに更新した。

さて、以上の台風の中で台風9019号は、近年希な勢力の強い台風で、活発化した秋雨前線とともに、西日本に大きな被害をもたらした。ここでは、紀伊半島を中心として、観測された強風の記録と強風の被害について報告する。さらに、この台風9019号の接近時に発生した竜巻についてもあわせて報告する。

2. 台風 9019 号の経路

台風9019号の発生からの経路を示したのがFig. 1である。この図には1990年秋に紀伊半島に上陸した台風9020、9021、9028号の経路も併せて示してある。台風9019号は、9月12日9時にグアム島の南東の海上で弱い熱帯低気圧として発生した。この熱帯低気圧は北西に進んで、9月13日9時にグアム島の北で台風9019号（英語名Flo, フロウ）となった。この台風は引き続いて、北西に進みながら発達を続けた。特に、9月15日21時から9月17日3時にかけては、中心気圧が65 hPa (mb) も急激に低下した。熱帯海域ではこのような急激な発達をよくみられるが、日本付近では珍しい。その後、沖縄付近では進行速度を落とし、進路を北から北東へと転向させた。このときが最も勢力の強いときで、中心気圧は9月17日9時から15時にかけて890 hPa、最大風速は60 m/sに達していた。九州及び四国の南海上を北東に進み、9月19日20時過ぎに、和歌山県白浜町付近に上陸した。上陸時の中心気圧は945 hPaであった。日本本土に上陸した台風の中心気圧が950 hPa未満であったのは、台風7123号以来で、19年ぶ

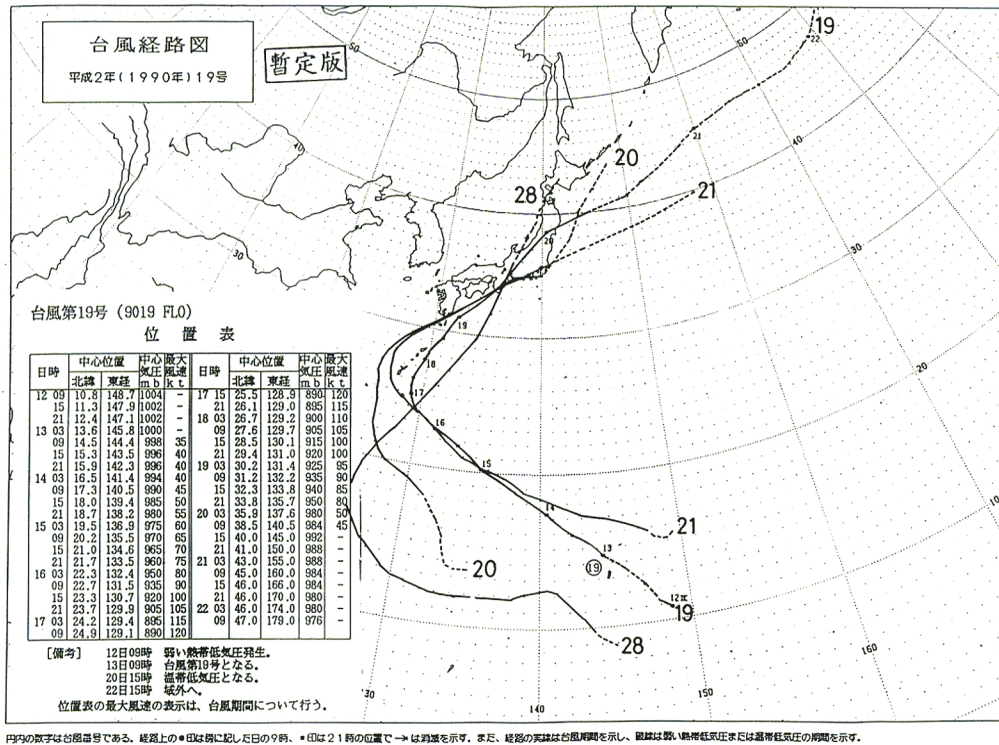


Fig. 1. The path of Typhoon 9019, 9020, 9021 and 9028.

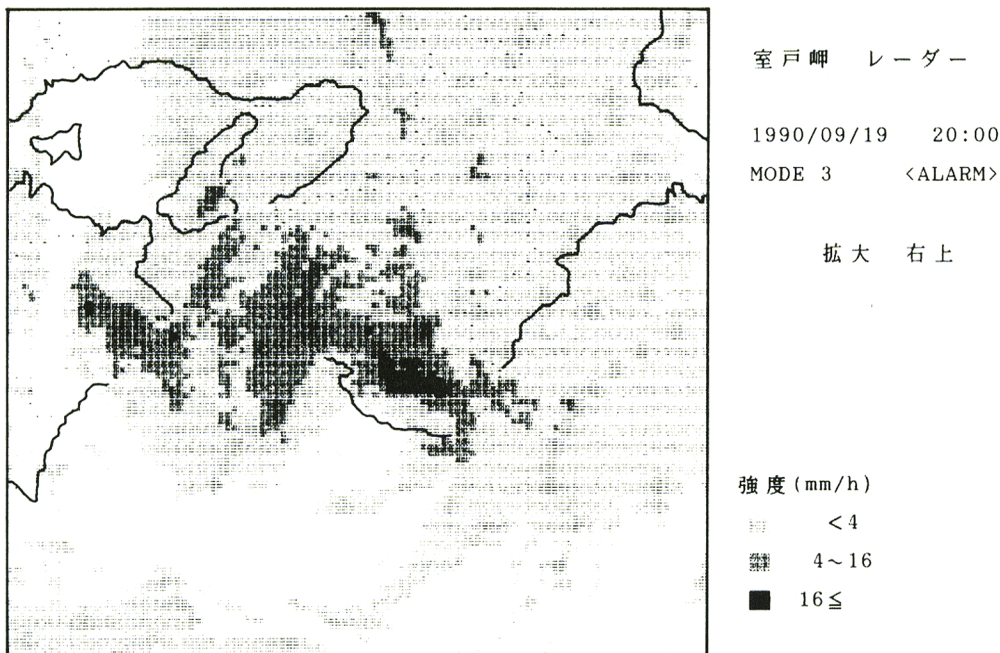


Fig. 2. The radar echo of Typhoon 9019 at Murotomisaki.

りである。室戸岬レーダーによる上陸時(20時)の雨雲のエコーをFig. 2に示す。これで見ると、台風
の眼の雲のない領域は白浜町よりはもっと南のすさみ町付近にかかっている。眼の北側には強いレインバ
ンドを伴っているが、南側にはそれほど強いものはない。

3. 台風 9019 号の気象要素の観測資料

台風 9019 号は和歌山県白浜町付近に上陸したが、この上陸地点付近の気象官署としては、和歌山地方気象台南紀白浜空港出張所と潮岬測候所がある。両気象官署の風向、風速、気圧、気温、露点温度、雨量及び降水強度の自記記録を Fig. 3, 4 に示す。最低気圧（海面気圧）は、白浜が 952.2 hPa（19 時 55 分）、潮岬が 954.2 hPa（20 時 11 分）である。最大瞬間風速は、白浜が 41.6 m/s（E）、潮岬が 59.5 m/s（SSE）である。

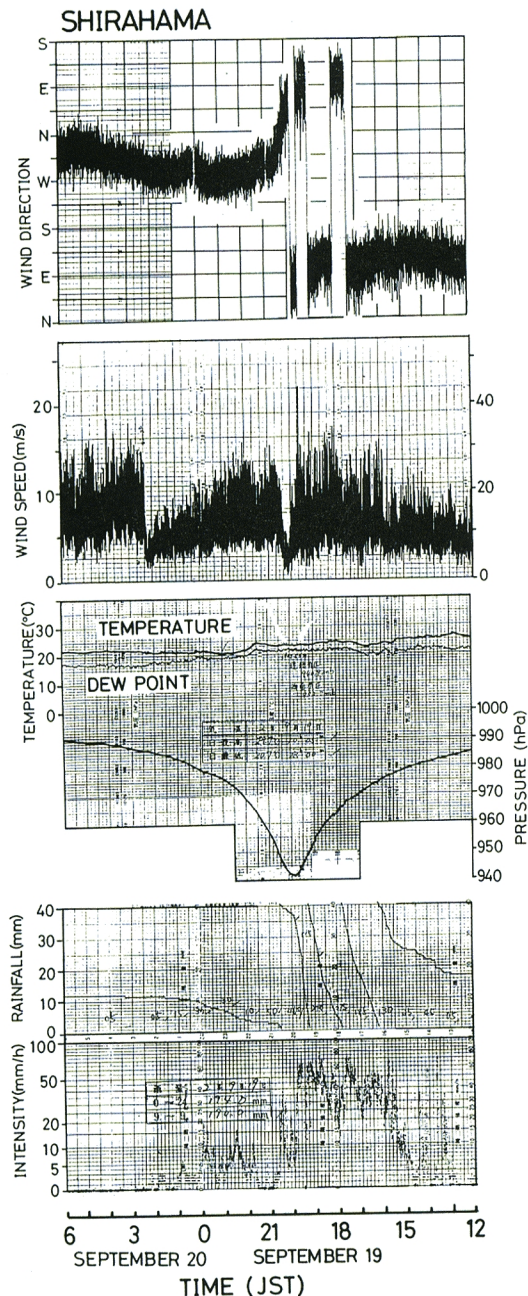


Fig. 3. The trace of wind, pressure, temperature and rain at Shirahama.

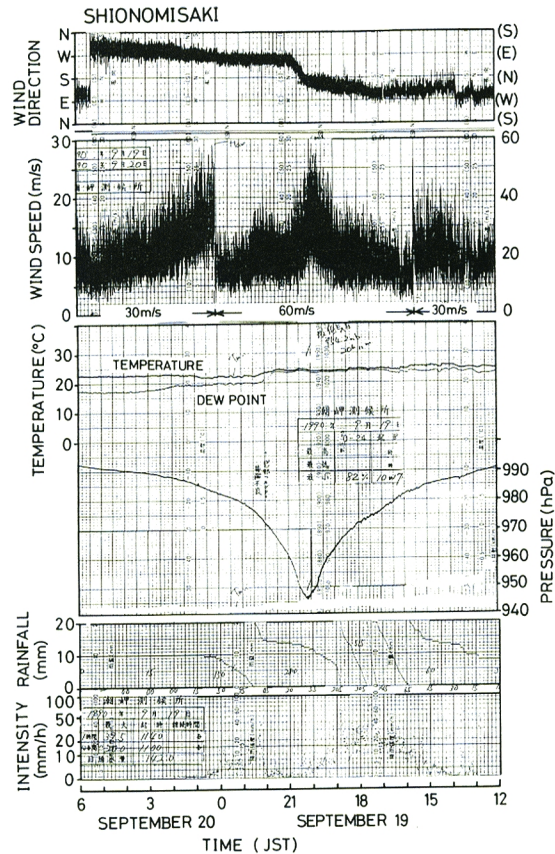


Fig. 4. Same as Fig. 3. except for Shionomisaki.

和歌山、三重及び奈良の3県ではそのほかの気象官署や、公共機関などでも気象要素の記録が得られた。それらの観測場所を示したのが Fig. 5 である。得られた記録のうち、風向風速と気圧の記録について示したのが Table 1 である。比較のために台風の経路が似かよっていた伊勢湾台風についてもあわせて示す¹⁾。今回の台風 9019 号に伴う強風は伊勢湾台風と同等かより強いものであったことがわかる。

4. 台風 9019 号の強風による被害

この台風 9019 号によって各地に被害が発生したが、竜巻が最初に上陸した紀伊半島の和歌山、奈良及び三重の3県について、一般住家の被害を郡市別に集計したものが Table 2 a), b), c) である。ここで用いた被害に関する用語の定義は過去の台風の被害調査^{1)~5)}で使用了ものと同じで、次のとおりである。

全壊：住家の損壊した部分の床面積がその住家の延べ面積の 70% 以上に達したもの。または、住家の主要

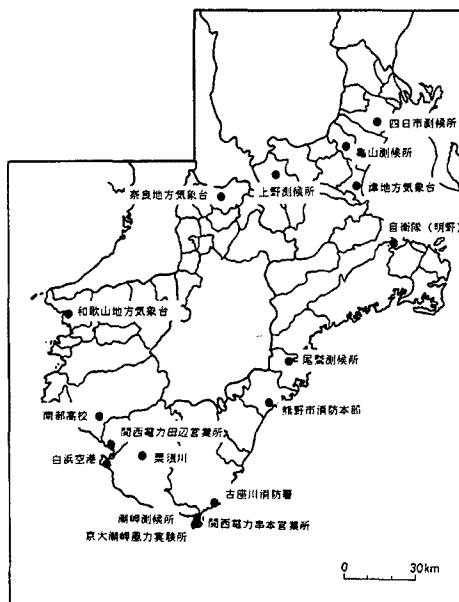


Fig. 5. The location of observation of meteorological elements at Kii Peninsula.

Table 1. The meteorological data of Typhoon 9019

		最大風速 (m/s)	最大瞬間 風速(m/s)	最低気圧 (mb)	(参考) 伊勢湾台風 最大風速 (m/s)	(参考) 伊勢湾台風 最大瞬間 風速(m/s)
和歌山県						
和歌山市	和歌山地方気象台	17.8NNW	35.4N	970.6	24.5NW	38.3NNE
田辺市	関西電力田辺営業所		32.6W			
日高郡	中辺路町 栗須川	9.8NNW				
	南部町 南部高校	14.9NE		* 959.4		
西牟婁郡	白浜町 白浜空港	16.5ESE	41.6E	952.2	16.7ENE (通報所)	
	串本町 京大潮岬風力実験所		56.0S			
	潮岬測候所	33.1SSE	59.5SSE	954.2	33.4ESE	48.4SSE
	関西電力串本営業所		42.8SSE			
東牟婁郡	古座町 古座川消防署		44.1SSE	* 961.0		
三重県						
津市	津地方気象台	32.6ESE	43.9ESE	965.4	36.8ESE	51.3ESE
四日市市	四日市測候所	15.7S	33.7S	967.5	34.3E (消防署)	
亀山市	亀山測候所				28.4SE	41.6SE
上野市	上野測候所	18.3ENE	39.4ENE	963.7	24.2E	34.6E
尾鷲市	尾鷲測候所	22.0SSE	56.1W	962.1	28.1SE	51.5SE
熊野市	熊野市消防本部	37.2SSE	51.8SSE			
度会郡	小俣町 自衛隊 (明野)	29.9SSE	43.2SSE	* 965.0	35.2	59.5
奈良県						
奈良市	奈良地方気象台	13.6ENE	29.3NE	967.2	23.3ENE	32.6ENE

* 現地気圧

Table 2a. The damages to houses in Wakayama

	総戸数	住家の被害（棟）					全壊率 (%)	半壊率 (%)	被害率 (%)
		全 壊	半 壊	一部破損	全+半	全+半+一			
和歌山市	132,803	0	3	2	3	5	0.000	0.002	0.004
海 南 市	15,570	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
橋 本 市	12,818	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
有 田 市	9,763	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
御 坊 市	9,176	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
田 辺 市	23,051	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
新 宮 市	13,734	1	19	2,088	20	2,108	0.007	0.146	15.349
海 草 郡	8,583	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
那 賀 郡	27,603	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
伊 都 郡	15,513	0	1	0	1	1	0.000	0.006	0.006
有 田 郡	16,029	0	1	0	1	1	0.000	0.006	0.006
日 高 郡	19,493	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
西牟婁郡	24,671	0	20	1,314	20	1,334	0.000	0.081	5.407
東牟婁郡	16,395	1	35	3,619	36	3,655	0.006	0.220	22.293
合 計	345,205	2	79	7,023	81	7,104	0.001	0.023	2.058

Table 2b. The damages to houses in Mie

	総戸数	住家の被害（棟）					全壊率 (%)	半壊率 (%)	被害率 (%)
		全 壊	半 壊	一部破損	全+半	全+半+一			
津 市	53,900	0	0	25	0	25	0.000	0.000	0.046
四日市市	85,856	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
伊 勢 市	32,568	0	10	354	10	364	0.000	0.031	1.118
松 阪 市	36,833	0	0	30	0	30	0.000	0.000	0.081
桑 名 市	29,273	0	0	2	0	2	0.000	0.000	0.007
上 野 市	18,153	0	0	2	0	2	0.000	0.000	0.011
鈴 鹿 市	53,730	0	1	0	1	1	0.000	0.002	0.002
名 張 市	19,487	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
尾 鷲 市	10,398	1	7	835	8	843	0.010	0.077	8.107
亀 山 市	10,901	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
鳥 羽 市	7,961	0	0	18	0	18	0.000	0.000	0.266
熊 野 市	9,093	11	76	1,089	87	1,176	0.121	0.957	12.933
久 居 市	11,964	0	0	1	0	1	0.000	0.000	0.008
桑 名 市	8,562	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
員 弁 郡	18,508	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
三 重 郡	17,119	0	0	1	0	1	0.000	0.000	0.006
鈴 鹿 郡	2,244	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
安 芸 郡	10,980	1	1	4	2	6	0.009	0.018	0.055
一 志 郡	19,502	0	2	1	2	3	0.000	0.010	0.015
飯 南 郡	3,819	1	2	41	3	44	0.026	0.079	1.152
多 気 郡	13,144	0	11	437	11	448	0.000	0.084	3.408
度 会 郡	25,928	3	28	7,246	31	7,277	0.012	0.120	28.066
阿 山 郡	6,986	0	0	26	0	26	0.000	0.000	0.372
名 賀 郡	2,597	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
志 摩 郡	18,673	3	9	615	12	627	0.016	0.064	3.358
北牟婁郡	8,202	3	5	916	8	924	0.037	0.098	11.266
南牟婁郡	9,453	5	9	2,775	14	2,789	0.053	0.148	29.504
合 計	545,834	28	161	14,418	189	14,607	0.005	0.035	2.676

Table 2c. The damages to houses in Nara

	総戸数	住家の被害(棟)					全壊率 (%)	半壊率 (%)	被害率 (%)
		全 壊	半 壊	一部破損	全+半	全+半+一			
奈良市	112,956	0	0	5	0	5	0.000	0.000	0.004
大和高田市	21,025	0	0	1	0	1	0.000	0.000	0.005
大和郡山市	28,198	0	0	3	0	3	0.000	0.000	0.011
天理市	20,968	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
橿原市	34,978	0	0	1	0	1	0.000	0.000	0.003
桜井市	17,167	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
五条市	9,928	0	0	2	0	2	0.000	0.000	0.020
御所市	10,504	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
生駒市	30,171	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
添上郡	477	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
山辺郡	2,627	0	0	4	0	4	0.000	0.000	0.152
生駒郡	23,346	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
磯城郡	13,741	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
宇陀郡	12,547	0	0	50	0	50	0.000	0.000	0.399
高市郡	4,041	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
北葛城郡	49,390	0	0	0	0	0	0.000	0.000	0.000
吉野郡	21,050	2	9	28	11	39	0.010	0.052	0.185
合 計	413,114	2	9	94	11	105	0.000	0.003	0.025

構造物の被害額がその住家の時価の50%以上に達したものの。

半壊：住家の損壊した部分の床面積がその住家の延べ面積の20%以上70%未満のもの。または、住家の主要構造物の被害額がその住家の時価の50%以下のもの。

一部破損：半壊にいたらない程家の被害があったもの。

全壊率：ある区域内の総戸数に対する、全壊した住家の戸数の割合。

半壊率：ある区域内の総戸数に対する、全壊及び半壊した住家の戸数の割合。

被害率：ある区域内の総戸数に対する、全壊、半壊及び一部破損した住家の戸数の割合。

今回の調査では、総戸数として便宜上総世帯数を用いた。

住家の被害のうち、全壊は和歌山県で2戸、三重県で28戸、奈良県で2戸と予想外に少ないものであった。少しでも被害があった一部損壊については、その数は多くなる。総戸数に対する全壊率、半壊率及び被害率についてその分布を Fig. 6 a), b), c) に示す。被害が多いのは台風の中心の経路の右側数十km以内にある地帯、すなわち紀伊半島東岸の和歌山県南部、三重県の海岸沿いから志摩半島の南部である。この地方で Table 1 に示したように最大風速が30 m/s以上、最大瞬間風速が50 m/s以上とこの地方としても珍しい強風であった。全壊率と最大瞬間風速の関係が過去の台風について報告されており^{1)~5)}、今回の台風9019号についてもあわせて示したのが Fig. 7 である。この図から、過去の台風の全壊率に比べて、今回の台風では全壊した住家のはるかに少ないことがわかる。過去の台風では、最大瞬間風速が50 m/s程度では、全壊率が1%ぐらいになっていたのに対し、今回は0.01%程度に過ぎない。このことは、今回の台風と伊勢湾台風の時の三重県での被害の統計を比較した Table 3 をみても明かである。三重県下での風速は、伊勢湾台風の方が少し強かったようであるが (Table 1 参照)、被害の割合は、今回の台風の場合のはるかに小さく1/10以下である。

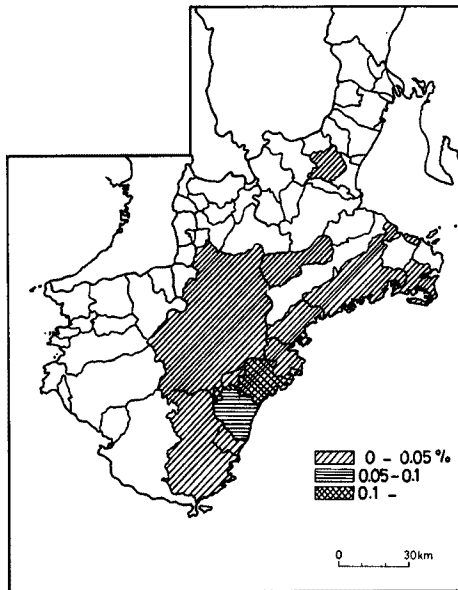


Fig. 6a. The distributions of the rate of completely destroyed houses.

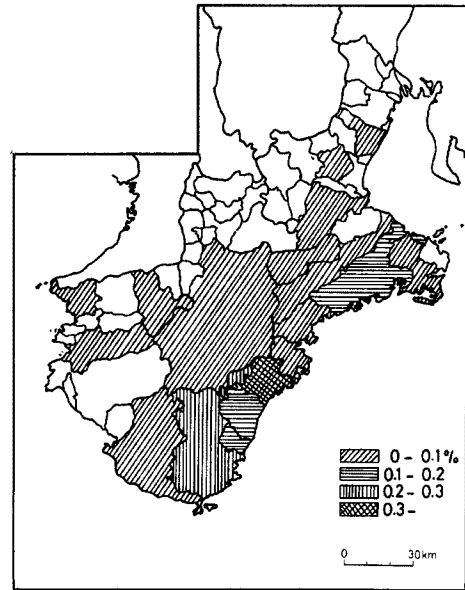


Fig. 6b. The distributions of the rate of completely and partially destroyed houses.

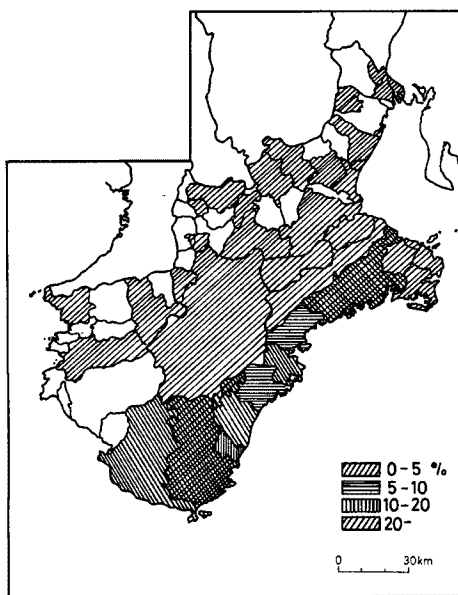


Fig. 6c. The distributions of the rate of damaged houses.

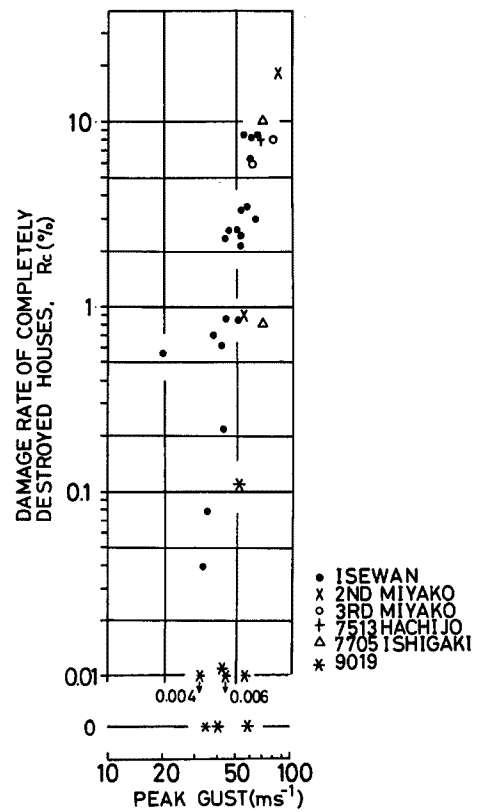


Fig. 7. The relation between the peak gust and the damage rate of completely destroyed houses.

Table 3. The comparison of damages to houses between Typhoon 9019 and Isewan typhoon

〔三重県〕

	台風9019号		伊勢湾台風	
	全壊率 (%)	半壊率 (%)	全壊率 (%)	半壊率 (%)
津市			0.645	3.277
四日市市			2.390	9.518
伊勢市		0.031	2.734	9.480
松阪市			0.699	1.913
桑名市			2.114	16.245
上野市				
鈴鹿市		0.002	0.752	3.076
名張市				
尾鷲市	0.010	0.077	0.885	5.952
亀山市				
鳥羽市			2.939	14.046
熊野市	0.121	0.957	2.229	5.127
久居市				
桑名郡			6.450	31.063
員弁郡			0.777	2.213
三重郡			4.166	16.430
鈴鹿郡			0.140	0.281
安芸郡	0.009	0.018	0.587	2.002
一志郡		0.010	0.736	2.495
飯南郡	0.026	0.079	2.052	6.572
多気郡		0.084	2.525	12.032
度合郡	0.012	0.120	3.554	16.519
阿山郡			0.471	4.399
名賀郡				
志摩郡	0.016	0.064	8.210	24.118
北牟婁郡	0.037	0.098	2.032	5.601
南牟婁郡	0.053	0.148	0.878	2.357
合計	0.005	0.035	2.051	8.180

5. 台風 9019 号による台風 9019 号にともなう竜巻

台風 9019 号の接近時に日本本土では、静岡県舞阪町、東京都稲城市および栃木県壬生町の 3 カ所で竜巻が発生した。これらの竜巻の発生位置と台風の中心位置との関係を Fig. 8 に示す。竜巻の発生はいずれも台風中心から北東側で、台風が四国沖から紀伊半島にあったときである。竜巻発生場所と台風の中心との距離は、舞阪町が 650 km、稲城市が 630 km、壬生町が 510 km である。これまでの報告⁶⁾では、日本を襲う台風の 1/3 は前面に竜巻をとまなっている。台風との位置関係は Fig. 9 に示すとおりである。今回の竜巻の発生は台風の中心からやや離れているが、過去の例と比較しても大差ない。

各竜巻の概要は次の通りである。

(1) 静岡県浜名郡舞阪町 9 月 19 日 14 時頃発生

舞阪町から浜松市南西部を経て雄踏町までの約 6 km の間、巾約 200 m で被害が発生した。人的被害は軽傷 1 名、住家の被害は瓦が飛ぶ程度のものが 2 百数十戸であった。

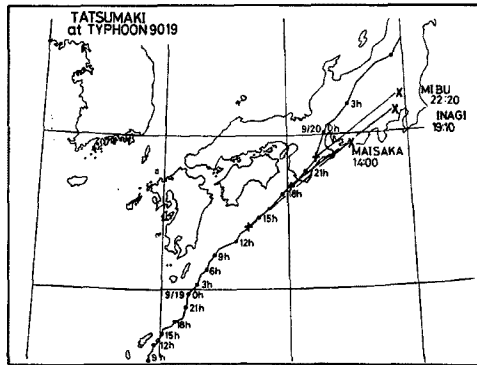


Fig. 8. The locations of occurrence of three Tatsumakis during Typhoon 9019 as shown (x). The location of typhoon center is shown as (+) at the occurrence of Tatsumaki.

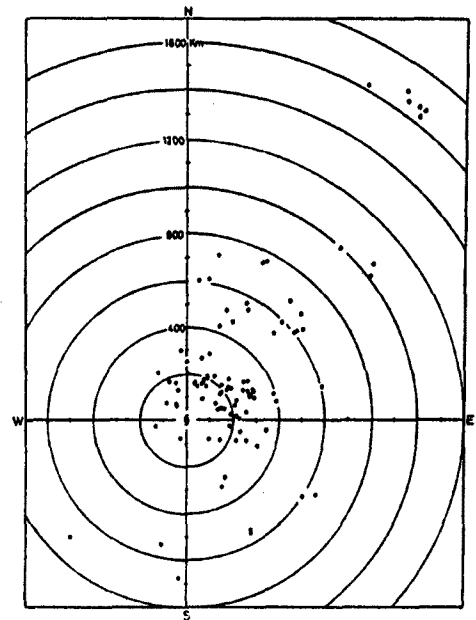


Fig. 9. The location of occurrence of Tatsumaki relative to the center of typhoon (after Mitsuta⁶⁹).

- (2) 東京都稲城市 9月19日19時10分頃発生

小さな竜巻が発生したもようで、被害は軽傷1名。

- (3) 栃木県都賀郡壬生町 9月19日22時20分頃

壬生町から宇都宮市南西部にかけての総延長約3kmで竜巻による被害が発生した。人的被害は軽傷12名、住家の被害は全壊27棟、半壊62棟、一部破損77棟である。

6. お わ り に

日本本土に上陸した台風で久しぶりに勢力の強かった9019号の強風の記録と被害について報告した。今回の台風は過去の台風、特に伊勢湾台風などと比べて同じぐらいの風が吹いたにもかかわらず、家屋の被害は桁外れに小さかったことは注目に値する。これは社会的に防災意識の高まりとともに、台風に対する防災対策が進んだことや、家屋が密集化、集団化してきたためであろうと考えられる。今後、この台風の勢力が最も強かった沖縄や南九州についての調査を進めて行きたいと考えている。

最後に、この報告をまとめるに当たり、気象資料の提供をいただいた和歌山地方气象台、同南紀白浜空港出張所、潮岬測候所、津地方气象台、四日市測候所、上野測候所、尾鷲測候所、奈良地方气象台、室戸岬測候所、関西電力(株)田辺営業所、同串本営業所、和歌山県立南部高校、古座川消防署、熊野市消防本部、陸上自衛隊(明野)に感謝する。また、被害調査に際し、協力をいただいた和歌山県庁、三重県庁、奈良県庁の各消防防災課に感謝する。

参 考 文 献

- 1) 石崎潑雄・川村純夫・許昌九：伊勢湾台風による建築物の風害分布について，京都大学防災研究所年報，第4号，1961，pp.95-105.
- 2) 石崎潑雄・桂順治・室田達郎：第2宮古島台風による建築物の被害について，京都大学防災研究所年報，第11号A，1968，pp.517-533.
- 3) 石崎潑雄・山元龍三郎・光田 寧・室田達郎：第3宮古島台風による家屋の風災害について，京

- 都大学防災研究所年報, 第13号 A, 1970, pp. 449-461.
- 4) 石崎潑雄・桂 順治・吉川祐三・河井宏允: 台風7513号による八丈島の構造物の被害について, 京都大学防災研究所年報, 第19号 B, 1976, pp. 279-292.
 - 5) 石崎潑雄・吉川祐三: 台風7705号による被害について, 京都大学防災研究所年報, 第21号 B-1, 1978, pp. 349-362.
 - 6) 光田 寧: 竜巻など瞬発性気象災害の実態とその対策に関する研究, 文部省科学研究費, 自然災害特別研究成果, No. A-58-3, 1983, pp. 124.