

# 多発する日向灘の竜巻

細山田 健三

## 1. まえがき

「竜巻」 英語では「Tornado」と呼ばれる強力な風の渦巻き。話には聞くが、渦巻きの強風を体験した人は少ないに違いない、しかし、わが宮崎県の日向灘沿岸にはしばしば起こり、新聞紙上をにぎわしてきた。

筆者は、昭和54年と55年の2カ年の9月～10月にかけて、それぞれ2回、日向灘に発生した台風に伴う竜巻の被害を調査する機会があり、同時に、過去の日向灘沿岸に発生した竜巻の記録を調べ、意外な事実を見いだした。

すなわち、宮崎県の日向灘沿岸に発生する竜巻は、面積当りの発生回数からすると、特に宮崎市周辺は、世界の竜巻多発地域という有り難くないことになる。第2次大戦後の昭和20年～30年代の南九州は、台風銀座といれてきたが、竜巻発生も顕著であることになる。

竜巻による被害と台風による被害は勿論異なるわけで、後に実例でも示すように、竜巻被害は点または線上で起こり、台風被害は面的に起こるので、被害の額からみると、竜巻の被害は小さく、非常に局所的であるといえる。

竜巻による被害のもう一つの意外性は、いかにもミステリーじみたものであり、ある日突然魔物がおそいかかると同時に瞬時に災害を与えて通過していくので、不可抗力な、一種の運命的なものとして考えられ、ある地方では、昔から神の祟りか、先祖の悪霊の仕業として、事実をおおいかくす傾向があったともいわれ、その事が竜巻の実態を不明のままにし、解明されていない一つの原因でもあるようである。

以下、筆者らが調査した昭和54年、55年に、それぞれ2回ずつ起こった日向灘沿岸の竜巻とその被害を中心にのべるとともに、日向灘に発生する竜巻の数や規模が、わが国や世界の中でどのような位置づけになるのか、世界の竜巻発生や規模と比較してまとめてみた。

## 2. 世界の竜巻発生と規模

世界の竜巻の詳細について、くわしくのべることができないが、ここでは、藤田哲也著「たつまき」上—渦の驚異—科学ブックス 共立出版(1974) (この本は実に興味深く、日本も含めて、世界の竜巻について記述してあるが、すでに絶版である。)に依存し、また前記の調査の段階で聞き取った話をまじえて、のべることとする。

世界の竜巻発生分布の調査によると、図1に示したように、竜巻は北半球とも、温帯地方（年平均気温が10℃～20℃位の地域）に多く発生し、寒帯又は温帯地方には少ない。アメリカにおける竜巻発生回数と規模は、図1でも想像されるように、世界一多くて強いといわれ、昭和48年頃の時点で、年平均約800個である。日本は年平均16個であるから、アメリカの個数を日本の面積当たりに計算して38個、イギリスは29個、ニュージーランドは23個であり、日本はその次ぐらいの多発国になり、強さも世界の中で5位ぐらいといわれている。

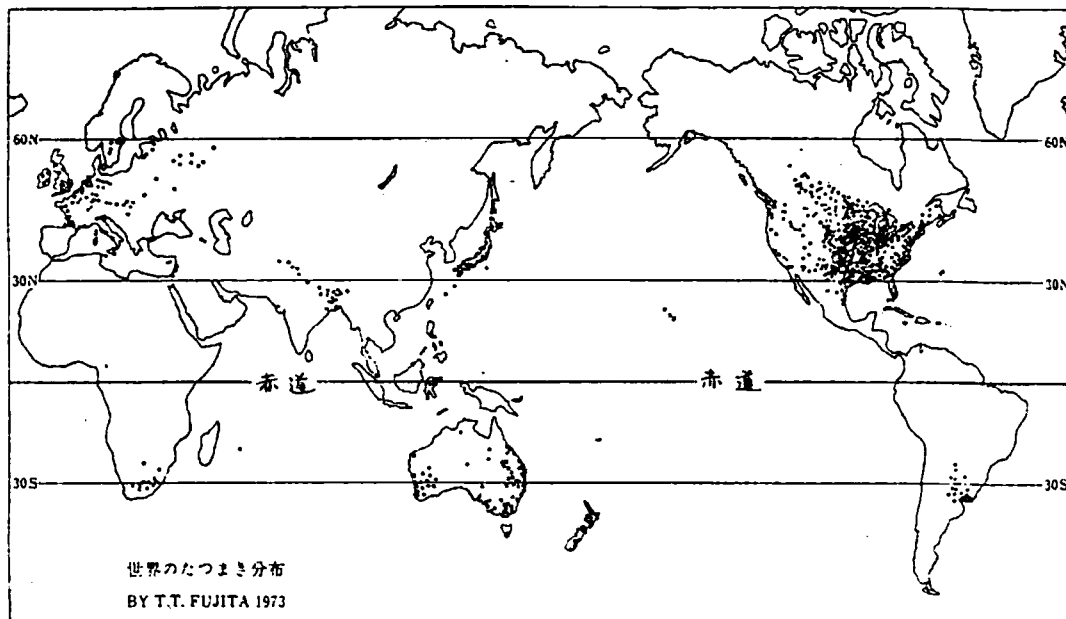


図1 世界の竜巻発生分布

図2は、1927年～1971年間の、わが国の竜巻発生分布図である。

そのなかで、九州日向灘沿岸の宮崎県で、1950年～1971年の22年間に25個の竜巻が、わずか800平方キロの宮崎平野の三角形に発生しており（1万平方キロ当たりになおすと313個）、アメリカで1955年～1967年の13年間で、密度のもっとも高いオクラホマ州中部の1万平方キロ内で104個であるから、宮崎市近辺は、世界一の竜巻多発地域ということになる。

ただ、アメリカにおいては、発生絶対個数や規模も格段に大きく、その理由は、広大な大陸性気候と地球上の緯度関係からみて、発生しやすい地理上の条件に依るものであろう。アメリカは従って国として大きな社会問題となっているため、竜巻予報センターが設置され、竜巻発生とともに即時に、飛行機に

よる現地調査が行なえる態勢が準備されている。前述の「たつまき」の著者藤田哲也氏は、イリノイ州シカゴ大学において、昭和28年より20年以上も研

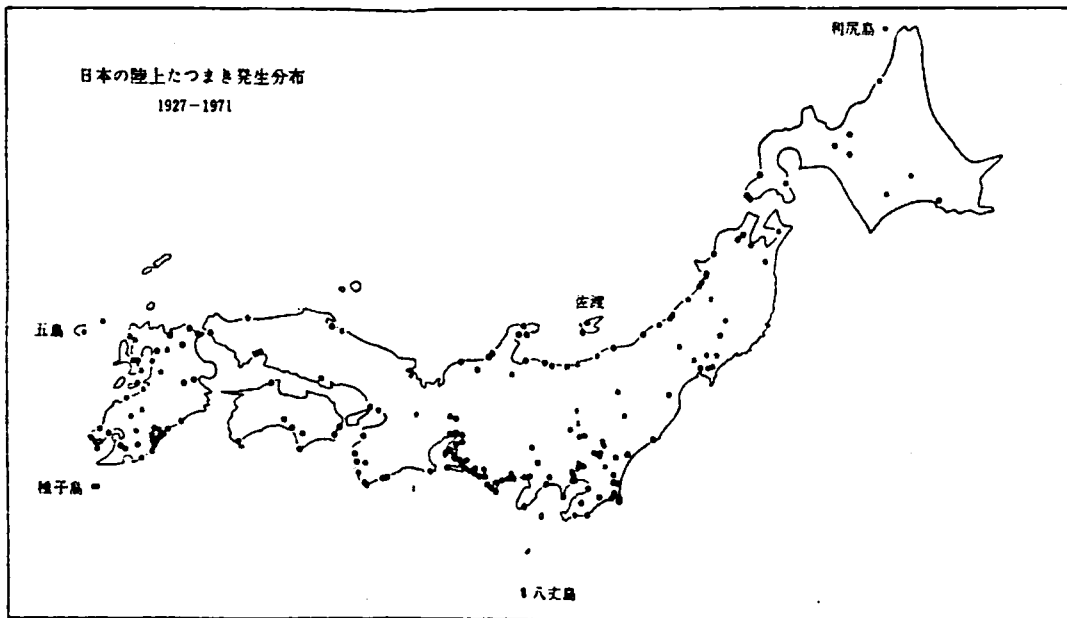


図2 日本の陸上竜巻の分布

究を続けておられた竜巻研究の権威であるが、有名な竜巻の強さのスケール（藤田スケール、略してFスケール）を提案し、表1の6段階を示した。アメリカの竜巻は日本の竜巻にくらべて、桁違いに強いと思われるが、Fスケールによる判定の結果（図3）によると、必ずしもそうではないことがはっきりしてきた。勿論、竜巻の中には、激烈なF4や、信じられ

表1 竜巻の強さを示す藤田スケール

スケール	名称	木造住宅の被害
F0	微弱な竜巻	ちょっとした被害
F1	弱い竜巻	瓦が飛ぶ
F2	強い竜巻	屋根をはぎとる
F3	強烈な竜巻	倒壊する
F4	激烈な竜巻	分解してバラバラになる
F5	想像を絶する竜巻	跡形もなくふきとぶ

表2 竜巻の規模を示すピアソンスケール

スケール	走った長さ	被害幅
P0	1.6 km以下	16 m以下
P1	1.6～5.0 km	16 m～50 m
P2	5.1～15 km	51～160 m
P3	16～49 km	161～499 m
P4	50～160 km	500～1500 m
P5	161～508 km	1600～4900 m

ないようなF5級があるが、その数はきわめて少ない。しかし、その少ない数のF4やF5は、数々のミステリーをのこし、いわば竜巻の世界でタレントの役を果たしている。

竜巻のスケールを表す方法にピアソンスケールがある。これは竜巻の走った長さや被害の幅によってきめられるもので、長さや幅が10の平方根すなわち3.16倍増すごとに、1だけ大きくなるように作られており、表2のようなものである。

表2で、竜巻の被害が連続しておこらず、ところどころ途切れている場合は、その部分は差し引くものとする。

藤田 ピアソンスケール（FPPスケールと略称する）で竜巻を表現するには、324というように、強さのFスケール、長さのPスケール、幅のPスケールの順に、3つ数を並べて表す。

アメリカにおこる竜巻発生分布事例として、1971年に発生した880個の竜巻発生場所を図4に示す。これを見るとわかる通り、アメリカの中央東寄りの穀倉地帯を中心に発生していることがわかる。

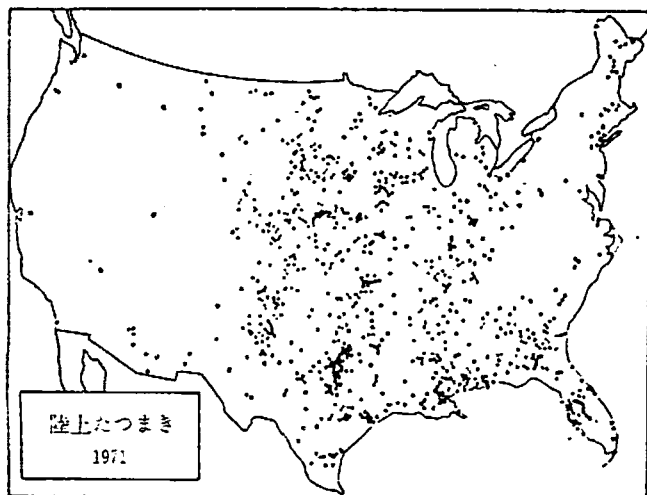


図4 1971年にアメリカで発生した888個の竜巻

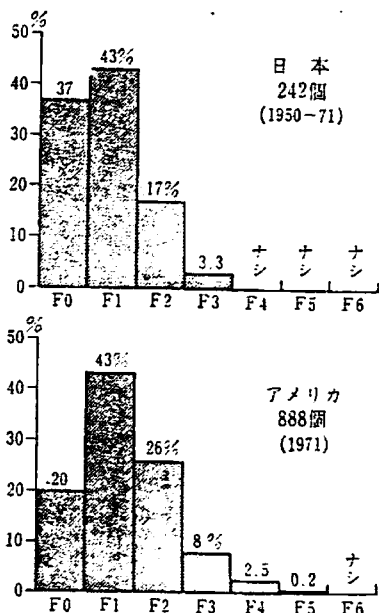


図3 日米の竜巻の強さ比べ

### 3. 宮崎県内で過去に発生した竜巻

宮崎県で過去に発生した竜巻を、宮崎県災異誌および九州・山口県の気象ごよみにより調べた結果、1933年以前に発生した竜巻は記録がなく、1934年以降については、同資料および宮崎県気象月報を調査して、1934年～1980年まで

表3 宮崎県に発生した竜巻の一覧表

	発生年月日	時分	発生場所	おもな被害	原因
1	1934.9.20	10:00	児湯郡都於郡村	家屋倒壊9, 一部破損53	台風
2	1935.6.27	07:30	西諸県郡真幸町	家屋倒壊6, 一部破損23	温暖前線
3	1935.7.5	12:50	宮崎市生目村字高吉	家屋倒壊1	雷雨(高気圧)
4	1935.8.27	01:00	宮崎郡広瀬村下田島	家屋倒壊3	台風
5	1936.4.22	12:00	西諸県郡高原町狭野	大木倒れる3	低気圧
6	1937.9.10	17:30	宮崎市木花村島山	家屋倒壊5, 電柱倒伏5	台風
7	1938.4.20	15:30	南那珂郡南郷町	農作物に被害	高気圧
8	1951.10.14	07:20	宮崎市青島	家屋倒壊13, 重軽傷64, 船舶19	台風
9	1951.10.14	09:30	児湯郡川南町	家屋倒壊6, 重軽傷5	台風
10	1954.7.18	12:30	児湯郡都於郡村養島部落	住家全壊1, 一部破損1, 非住家破損1	低気圧
11	1954.9.7	09:30	宮崎市大塚	家屋一部破損10	台風
12	1954.9.12	11:25	児湯郡高鍋町蚊口	家屋倒壊1, 家屋半壊1, 一部破損2	台風
13	1954.9.12	13:00	宮崎市吉妻町	被害僅少	台風
14	1955.9.29	09:20	宮崎市松崎	家屋倒壊14, 一部破損15, 重軽傷22	台風
15	1955.9.29	11:30	児湯郡西部町	家屋倒壊5, 一部破損5	台風
16	1956.2.27	12:30	宮崎郡富田村	家屋倒壊4, 一部破損7, 軽傷10	低気圧
17	1956.9.7	09:30	東諸県郡本庄町	家屋倒壊7, 一部破損38, 軽傷2	台風
18	1956.10.30	06:00	延岡市東海下夏田	家屋一部破損6	温暖前線
19	1957.9.16	13:50	郡城市下長飯	家屋破損3	低気圧
20	1958.9.16	00:30	児湯郡三財村上三財谷川	家屋半壊1, 一部破損10	台風
21	1961.9.15	07:40	宮崎市瀬頭町	家屋一部破損4, 負傷1	台風
22	1961.10.2	22:30	宮崎市内新町	家屋一部破損9, 電柱倒伏2	台風
23	1961.10.2	23:00	宮崎市田吉町	家屋一部破損10	台風
24	1962.10.12	16:25	日南市サボテン公園の約1000m沖	海水を1000m以上もまっすぐに約10分間巻きあげる	寒冷前線
25	1962.10.12	16:45	日南市サボテン公園の約1000m沖	海水を約5分間巻きあげる	寒冷前線
26	1963.8.27	11:45	児湯郡川南町下野田	馬小屋の瓦13m <sup>2</sup> がはがれる	台風
27	1964.8.1	10:30	児湯郡新富町下富田福江	住家全壊1, 住家半壊, 一部破損4, 非住家全壊6	台風
28	1964.8.20	03:35	児湯郡新富町字野中	住家全壊4, 非住家全壊4	台風
29	1968.9.24	15:30	宮崎空港のすぐ南方		台風
30	1968.9.24	17:25	高鍋町中心部の約4km南方	住家全壊5, 非住家全壊5, 負傷者15	台風
31	1968.9.24	19:05	高鍋駅近く	住家の屋根をはぎとる	台風
32	1968.9.24	19:20	高鍋町大字蚊口浦	製材所全壊	台風
33	1968.9.24	19:30	児湯郡川南町掛迫	タバコ乾燥室が全壊, 死亡1	台風
34	1970.12.12	08:00	宮崎郡佐土原町	ビニールハウスのビニールが一部はがれる ビニールハウス16棟のビニールが吹きとぶ 鉄骨が曲がる	低気圧
35	1972.11.14	20:58	日向市美々津	建物破損15, 川舟転覆3, 電柱倒壊3	温暖前線
36	1974.4.25	12:40	宮崎市花ヶ島町	住家一部破損1, 非住家一部破損1, ビニールハウス破損2, 金あみ破損1	寒冷前線
37	1979.9.3	16:15	東諸県郡国富町向高	住家一部破損2, 被災住宅3	台風
38	1979.9.3	16:29	宮崎市相知川原	2階屋根半壊1, 瓦落下損傷30, 車庫倉庫破損6, ガラス戸破損5	台風
39	1979.9.30	06:05	宮崎市月見ヶ丘	住宅10, 併用住宅2, 倉庫8, 事務所2, ホテル1	台風
40	1979.9.30	07:05	宮崎市住吉	建築物11, ビニールハウス(鉄骨, 鉄柱, 鉄パイプ管)	台風
41	1979.9.30	07:05	東諸県郡国富町向高	建築物9, ビニールハウス(鉄パイプ一部, 鉄柱)	台風
42	1980.9.10	10:35	児湯郡高鍋町	住宅破損8, ガラス破損2	台風
43	1980.9.10	23:00	東臼杵郡門川町	住宅破損6, 学校温室ガラス全破損1	台風
44	1980.10.14	01:30	宮崎市鱈原	温室ガラス破損28, 住宅一部破損49	台風
45	1980.10.14	02:20	宮崎市跡江	豚舎(540m <sup>2</sup> )全壊1, 住宅全壊3, 住宅半壊26, 住宅一部破損91, 非住宅一部破損72, ビニールハウス10数ha, 軽傷者15人	台風
46	1980.10.14	02:15	宮崎郡佐土原町	住宅半壊2, 住宅一部破損127, 非住宅損壊6 ビニールハウス2ha	台風

の47年間に発生したと思われる46個の竜巻について、発生順に番号を付して、表3に示した。

### 3-1 竜巻の発生場所

宮崎県における竜巻の発生場所を、発生原因別に図5に示した。図5から、竜巻発生総数46個のうち34個、台風に伴う竜巻33個のうち30個が、宮崎市青島一児湯郡都濃町一東諸県郡綾町を結ぶ三角形の中に入り、まえがきにも述べたように、この地帯は世界一ともいえるほど、竜巻の多発地帯であることがわかる。

### 3-2 竜巻の発生原因別分類

竜巻の発生原因は、だんだんわかってきて、地面又は海面温度が気温よりずっと高く、そのとき海面近くの風に違った方向の流れや渦があると、積雲が急激に発達して、竜巻親雲になる。その中には急速に発達する積雲があり、下層から空気を勢いよく吸い上げ、地面又は海面と雲底を結ぶ回転上昇気流の円柱が出来上がり、これが竜巻の初期段階である。

台風は目を中心にして、北半球では左巻きの渦を作っている。竜巻の場合も北半球では左巻き（男竜巻）、南半球では右巻き（女竜巻）となる理屈であるが、時には北半球でも右巻きのオカマ竜巻が発生することもある（実例後述）。北半球のアメリカでは99%が左巻きであり、ニュージーランドやオーストラリアの南半球では右巻きの女竜巻がほとんどである。

竜巻が発生するためには、台風か前線又は高気圧に伴って、大気に乱れや渦が巻くようになることが必要条件である。記録にある宮崎県内に発生した竜巻総数46個をこのような原因で分類してみると、次のようになる。

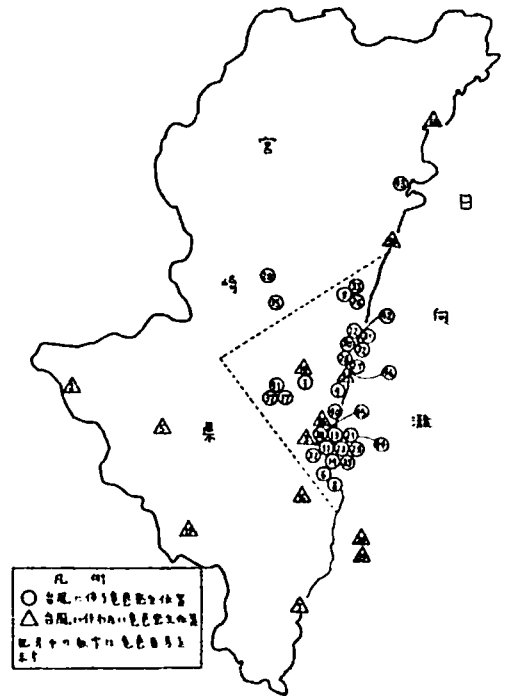
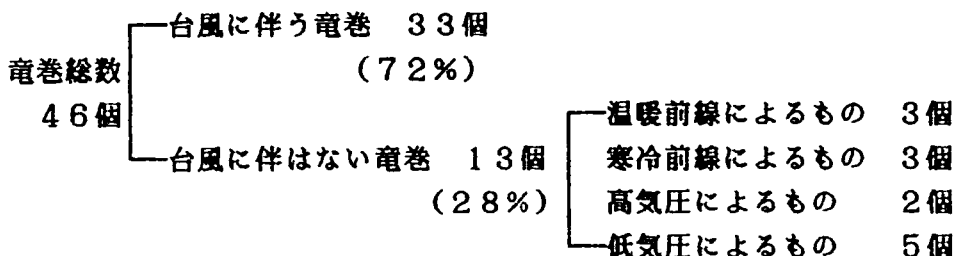


図5 宮崎県における竜巻発生場所

なお、さらに検討してみると、3-1でのべた三角形内に発生した竜巻34個の内訳は、台風に伴うもの30個(88%)、台風に伴はないもの4個(12%)であるから、三角形中に発生する竜巻の大部分は、台風に伴うものであるといえる。三角形の中からはずれる12個のうち9個は、台風に伴はない竜巻で、残り3個だけが台風に伴う竜巻であるから、三角形地帯に発生する竜巻が、昔から日向灘を通る多くの台風の通過と関係が深く、台風の渦のouter bandが河川などの低平地にそっている場合などには、竜巻が発生し易いことはうなずける。

### 3-3 竜巻の発生と進路

上述のように、宮崎市近辺(前記の三角形内)の単位面積当たりの竜巻発生個数は非常に大きい。図6は、この三角形の地域に発生した竜巻の発生位置と進路を示したものである。

図6によると、竜巻の発生位置が、この付近の大河川である大淀川、一つ瀬川、小丸川の河口付近である場合が多く、また、上流で発生する場合にも、川沿いの位置で発生している。

進路については、台風に伴うものは大部分が西方向~西北方向のものであり、東側方向のものはない。

台風に伴はない竜巻は、方向性が一定でなく、東側の方向のものも存在する。

### 3-4 竜巻発生と台風の関係

台風に伴う竜巻が宮崎県に発生した時刻における台風の中心位置、その時刻の中心気圧およびその後の台風進路を図7に示した。図7から、宮崎市近辺(前述の三角形内)に台風に伴う竜巻が発生した時刻には、台風の中心位置が種子島、屋久島付近およびそれらの南方、又は薩摩半島の南西(北緯 $29^{\circ}$ ~ $31^{\circ}$ 、東経 $129^{\circ}$ ~ $132^{\circ}$ の範囲)にある場合であり(約67%がこの範囲に存在した)、台風がこれらの付近に接近した時刻には、宮崎市近辺に竜巻が発生する可能性が高いといえる。このことは、さらに表4から確認できる。すなわち、この範囲を通った台風の個数の約63%がこの地帯に発生した竜巻の個数である。

1968年9月24日、薩摩半島南西部に中心が存在したとき、5個の竜巻(29、30、31、32、33)が発生し、中心位置の北上につれて、竜巻の発生地点も北上していることがわかる(図7および表4参照)。このことは、1979年9月30日の竜巻(39、40、41)についても同様である。

台風の中心が遠距離にあっても、中心気圧の低下が大きいか、または中心気

圧の低下が顕著でなくても、台風的位置が九州南岸に近づくとき、竜巻発生の可能性があると見える。

すなはち、竜巻は全面的な大気の擾乱の時には起こらず、台風のアウターバンドにおいて、暖気流が寒気流の下にもぐりこんで、上昇気流が発生して起こることを考えると、理屈に合うようである。

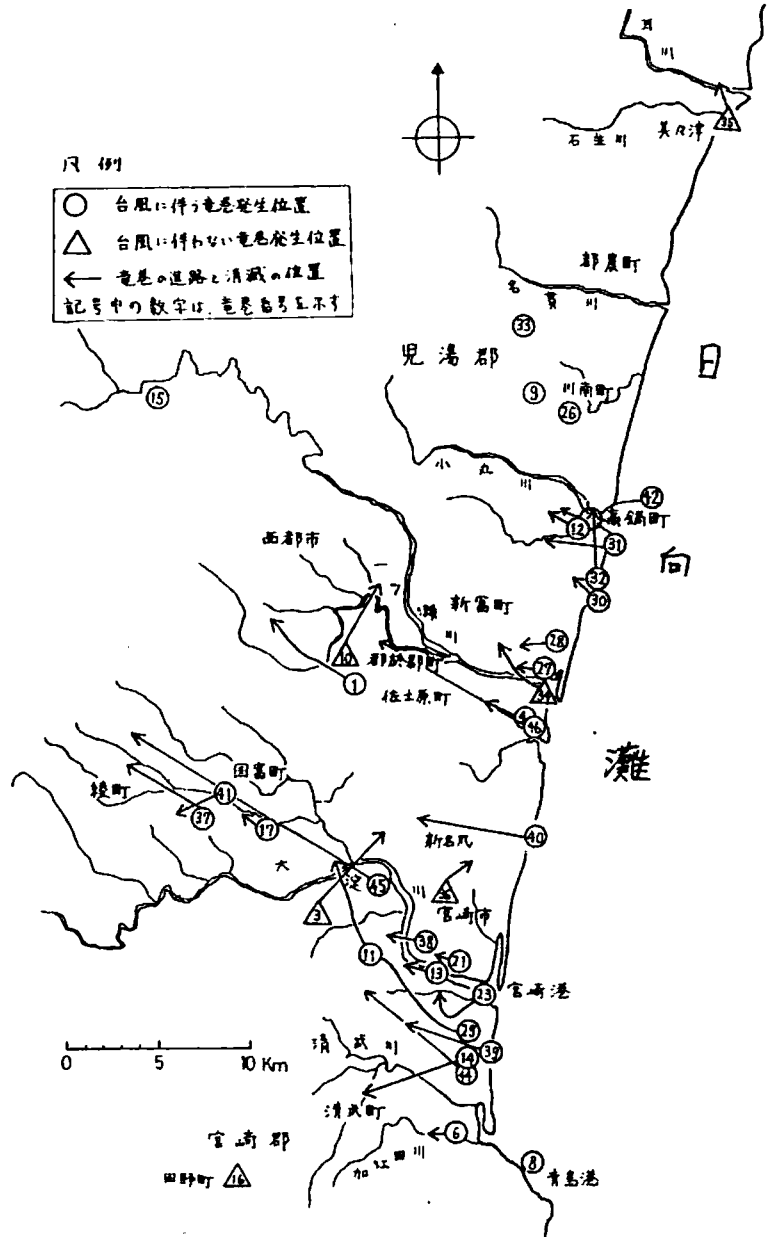


図6 宮崎市近辺の竜巻発生位置と進路



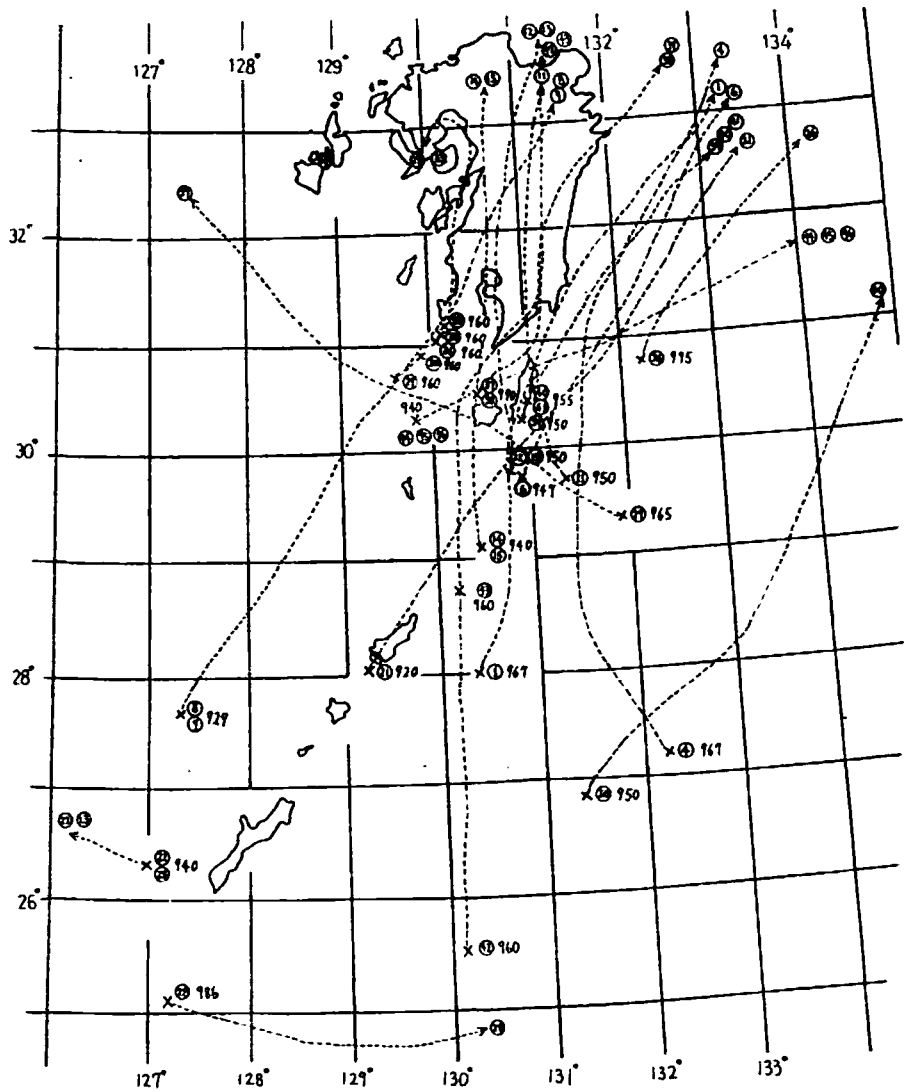


図7 宮崎県における竜巻発生時の台風位置と進路

表4 北緯29°～31°、東経129°～132°の範囲を通過した台風(数)とそれに伴って発生した竜巻(数)  
(宮崎近辺)

年 間	通過した台風数	起こった竜巻
1951～1960	14	9(64%)
1961～1970	19	11(58%)
1971～1980	15	10(67%)
1951～1980	48	30(63%)

### 3-5 竜巻の月別、時刻別発生

宮崎県における竜巻の発生を、台風に伴うものと、台風に伴わないものに分け、さらに月別又は1日を6時間毎に区分して分類した結果、表5が得られ、次のようにまとめられた。

#### (1) 月別発生について

台風に伴う竜巻の場合は、台風の発生頻度からみて、当然のことであるが、9月に発生することが特に多く、台風に伴わない竜巻は、ほとんど一年中発生し、特に多発の月はない。

#### (2) 時刻別発生について

表5より、竜巻の発生が日中に多く、夜間の発生は少ないことがわかる。両竜巻とも、日中に発生することが多いのは、日照による大気の上昇や対流などが、夜間より竜巻を発生させやすい条件を作っていることに原因があると思われる。

表5 竜巻の月別発生数および時刻別発生数（宮崎県内）

		期間 1934～1980年			
台風に伴う竜巻 33個 (72%)	8月	4個 (12%)	0～6時	6個 (18%)	
	9月	22個 (67%)		6～12時	15個 (46%)
	10月	7個 (21%)		12～18時	6個 (18%)
				18～24時	6個 (18%)
台風に伴わない竜巻 13個 (28%)	2月	1個	0～6時	1個 (8%)	
	4月	3個		6～12時	3個 (23%)
	6月	1個		12～18時	8個 (61%)
	7月	2個		18～24時	1個 (8%)
	9月	1個			
	10月	3個			
	11月	1個			
	12月	1個			

### 4. 竜巻災害の特徴

昭和54年と55年の宮崎市近辺に発生した台風に伴う竜巻の発生や進路を調査して、両者が割合接近して発生し、進行していることに気付いた。図6のように、宮崎市近辺における、1934年～1980年の47年間の竜巻発生地点と進路をえがいてみると、前述のように、台風に伴う竜巻は、大河川沿いに発生し、進行している傾向があり、いわば竜巻の通りやすい通路であり、竜巻発生の条件がととのえば、そのような凹地を通過していく可能性は高いと考

えられる。

事実、この地帯の高鍋町宮田川沿いとか、宮崎市赤江（空港付近）、国富町、綾町の大淀川上流沿い、佐土原町の一つ瀬川沿いの一部住人は、これらの地帯に竜巻発生が多いことを認め、種々のミステリーじみた被害の実態を訴えていた。

台風的位置、進路と竜巻の関係は、前述のように北緯 $29^{\circ} \sim 31^{\circ}$ 、東経 $129^{\circ} \sim 132^{\circ}$ の範囲を通過した台風によって、その個数の約63%の竜巻がこの地帯に発生し、しかもその中で、大河川添いの地帯での発生が卓越しているので、台風的位置とこの地帯の竜巻発生の相関性は高いといえる。

被害の実態を現地において調査してみると、宮崎市近辺の平野部は、わが国有数のビニールハウス栽培地でもあり、ビニールハウスの壊滅的な被害は、あたかも巨人が上から足でふみつけたような感じである。並行して隣り合ったハウスは、災害が皆無である場合もしばしばであり、被災箇所を地図上にプロットしてみると、竜巻の進行は、平面的に蛇行するとともに、上下方向にも跳んで移動し、被害を与えているようである。

ある被災農家の人の話では、ハウス鉄柱の基礎部分が根元からもち上がっていることから、一度ハウスは上に運ばれて落下したとか、ある民家では、留守をして家に帰り、外見上何も起こっていないと安心して入り口を開けたところ、居間の畳がきれいに裏返しになっていたとか、また別の民家では、人や家具がある部屋から他の部屋に、ドアを通して運び出されていたとか、奇妙な話には事欠かない。

前述のように、竜巻の渦は、北半球では左巻き（男渦）の場合が多い理屈になるが、筆者らは、ある地帯（宮崎県佐土原町）ではほとんど右巻き（女渦）で発生していると現地で聞いたことがある。また、昭和54年9月の16号台風に伴う竜巻の災害現地調査の際、ビニールハウスの鉄骨柱の倒伏状況から、明らかに右巻きの力を受けたと思われる実態を見たことがあるし、同調査で宮崎空港に近いゴルフ練習場の大災害において、ネット破れ方から見て、明らかに右巻きと結論せざるをえないものに出会ったことがある。勿論、現地でも、左巻きと思われる実態や、竜巻の進行方向に大木などが倒れていることも多い。

## 5. あとがき

竜巻災害を自然災害の中で位置付けて考えてみると、(1) 台風による災害とか、地震災害などに比べ、被災面積が面的な広がりではなく、点または線上に、非常に局所的に発生する。(2) しかし、局所的ではあるけれども、ほとんど壊滅的に被害を与え、しばしば人命をも奪うほどである。(3) 竜巻災害は、突然ある日、魔物が襲いかかるように、瞬時に災害を与えて通過していくので、不可抗力なものとして、一種の運命論で片付けられる。(4) 台風に伴った竜巻災害の場合、災害調査や査定は、台風災害の中で一括して片付けられることが多い。

以上のように考えると、自然災害のなかでは、防災技術として、科学的なメスが有効に働きにくい分野に属するものであるかもしれない。しかし、日向灘沿いの宮崎市近辺のように、台風に伴う竜巻発生の高頻度地帯においては、例えば、台風の進行に連動して竜巻発生確率予報を考えると、竜巻多発危険地帯の指定等を行ない、建造物の安全性を再検討する等のことが必要であると思われる。また、不幸にして竜巻の災害を受けた人の救済として、災害保険上の特典を与えることなどの配慮が必要である。

(宮崎大学農学部)