

## 第2宮古島台風による建築物の被害について

### 第2宮古島台風被害調査報告—II

石崎 潑雄・桂 順治・室田 達郎

## THE STRUCTURAL DAMAGE CAUSED BY THE SECOND MIYAKOJIMA TYPHOON

By *Hatsuo* ISHIZAKI, *Junji* KATSURA and *Tatsuo* MUROTA

### Synopsis

The Second Miyakojima Typhoon (the typhoon 6618) struck Okinawa area in September, 1966 with a force as severe as never experienced and took the worst course to Miyakojima islands. The structural damage caused by this typhoon was also the severest one. Although the most houses destroyed were wooden structures, the rate of damaged houses was around 50%. This is the report on that damage investigated in Miyakojima and Ishigakijima directly after the typhoon.

### 1. は し が き

1966年9月5日から6日にかけて、沖縄の先島地方を襲った台風6618号(コラ台風)は同地方に大きな被害をもたらした。なかでも宮古島は家屋の全壊率が17.6%という甚大な被害を受けた。これは1959年の第1宮古島台風による被害をしのぐもので、この台風は第2宮古島台風と命名された。筆者らは約一ヶ月後の10月11日から10日間現地を訪ずれ、被害の調査を行なった。本稿はそのうち建築物の被害に関する報告である。

### 2. 第2宮古島台風の特色

第2宮古島台風の気象学的特色については、調査報告—Iに詳しく述べられているから、ここでは簡単に概要を述べることにする。

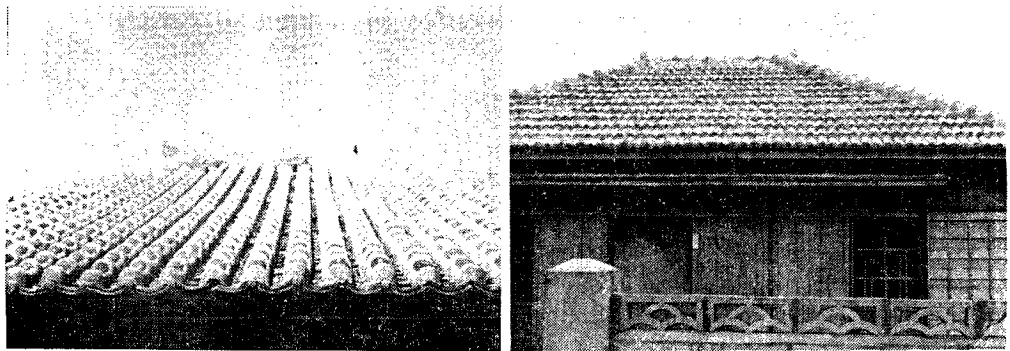
この台風は台風眼の周辺のもも風雨の強い部分が宮古島の上を通過し、それに台風の進行速度が遅かったことが重なって記録的な強風が長時間連続した。この台風眼の周辺は、レーダーで見た眼の周辺と一致するようで、中心から20~40 kmの距離にあったと思われる。このように台風の風は、その中心がこの程度の距離だけずれて通過する場合、特に中心の右側で強くなる。宮古島は不幸にもこのような悪条件に見舞われたわけである。宮古気象台で記録されたこの台風の最低気圧は928.9 mb, 最大瞬間風速は85.3 m/sec (5日06時31分, 風向 NE), 最大平均風速は60.8 m/sec (5日07時31分, 風向 NE)であった。

### 3. 沖縄地方の建物の特徴

沖縄地方は強烈な台風の襲来を受けることが多い。例えば、宮古島の場合宮古気象台の記録から年最大風速の発現確率を求めると、100年に1回発現するような風速は10分間平均で67 m/sec, 10年に1回の割合で生じるのは46 m/secであり、さらに30 m/secの風は2年に1回位の割合で吹くことになる。このように内地におけるより強風の発現頻度は高く、沖縄では建築基準法により地上 $h$  mの高さにおける風圧の基準を $90\sqrt{h}$  kg/m<sup>2</sup>として設計することになっている。これは鹿児島等における $60\sqrt{h}$ にくらべて50%増であ

り、これらを地上 10 m の高さでの風速で比較すると、内地では約 55 m/sec であるが沖縄では約 68m/sec となる。

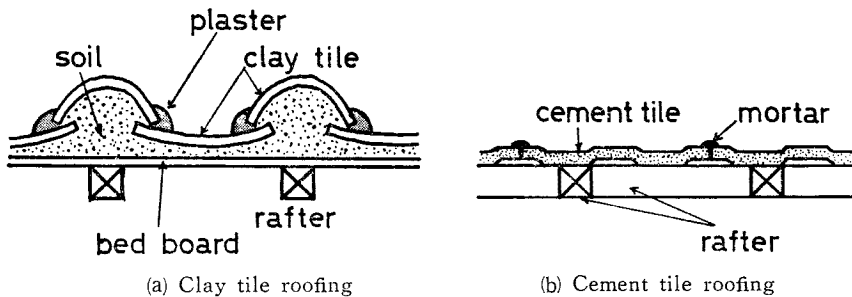
したがって、一般に沖縄の建物は強風に対しては十分な強度をもっているといえるが、住宅などのように小規模な木造建築の場合は、内地と同様に特に構造計算などはしないものが多く、伝統的な方法で建築されている。沖縄の建物のうち、鉄筋コンクリート造や鉄骨造などは内地のものと同様に変らないが、木造の場合にはかなり様相が異なる。木造は庇の出の小さい寄棟の瓦葺が多く、赤瓦葺とセメント瓦葺の2種類がある (Photo. 1)。赤瓦葺はいわゆる本瓦葺であって、断面は Fig. 1 (a) のとおりである。セメント瓦葺は Fig. 1 (b) に示すような断面で、下地板がなく、赤瓦葺にくらべて表面の凹凸が少ない。赤瓦葺、セメント瓦葺共に、瓦の合せ目はシッキイあるいはセメントモルタルで塗り固められており、椽は 15 cm 程度の高さに瓦が積み上げてある。小屋組は和小屋で、柱は 15cm 角の太さである。壁は板張りの大壁である。



(a) Clay tile roofing

(b) Cement tile roofing

Photo. 1 Two types of roofings of wooden buildings in Okinawa.



(a) Clay tile roofing

(b) Cement tile roofing

Fig. 1 Two types of roof sections of wooden buildings in Okinawa.

#### 4. 全壊、半壊の意味

建物の被害程度を表すのに、全壊あるいは半壊という言葉が、しばしば用いられるが、その意味が明確でないと困る。もちろん、このような言葉を厳密に定義することはむずかしいし、全壊率、半壊率というのは被害程度を表す一つの目安にすぎないが本文ではこれらの用語を次のようにきめておく。

全 壊：建物が大きな被害を受け、その復旧に要する費用が建物全工費の70%以上の場合。

半 壊：同じく復旧費が全工費の30%以上の場合。

全壊率：一つの部落，あるいは市町村内における全壊棟数の総棟数に対する割合。

半壊率：同じく半壊棟数の総棟数に対する割合。

全半壊率：全壊率と半壊率の和。

## 5. 被害の概要

第2宮古島台風の被害はこれまでにない高い率を示し，しかもこれらは出水によるものがほとんどなく，大部分が風による被害であった。被害を受けた建物は木造が大部分であったが，鉄骨造のものもかなりの被害を受けた。鉄筋コンクリート造の被害は最も少なく，局部の被害にとどまった。木造建物の大部分を占める住家の市町村別の被害は，Table 1 のとおりであった。宮古島にくらべて石垣島の全半壊率は非常に低いが，これは石垣島が台風の中心からやや遠かったことと，地形の影響によるものであろう。Fig. 2 は宮古島の場合について Table 1 を図示したものであるが，台風の中心に近かった島の南部で被害が大きい。

Table 1 Total numbers of damaged houses caused by Typhoon No.6618.

市町村名	総戸数	全壊戸数	半壊戸数	全壊率(%)	全半壊率(%)
宮 古 島					
平良市	6657	703	1826	10.6	38.1
城辺町	2602	650	797	25.0	55.6
下地町	980*	302	354	30.8	66.9
上野村	821	288	452	35.1	90.1
計	11060	1943	3429	17.6	31.1
石 垣 島					
石垣市	8163*	71	139	0.9	2.6
計	8163*	71	139	0.9	2.6

\*総戸数ではなく，総世帯数である。

Table 2 Damages of elementary and middle school buildings in Miyakojima islands.

教育区名	校舎総面積* m <sup>2</sup>	木造校舎面積 m <sup>2</sup>	木造被害面積 m <sup>2</sup>	木造被害率 %
平良	22019	787	542	69
下地	3789	116	69	60
上野	3410	271	271	100
城辺	11474	556	556	100
伊良部	6931	549	549	100
多良間	1768	79	79	100
計	49392	2358	2066	85

木造被害内訳 倒壊28棟，大破15棟，中破9棟

\*鉄筋コンクリート造 47,034 m<sup>2</sup> の被害は軽微であった。

住家の他に学校の木造校舎も大きな被害を受けた。 Table 2 は宮古島の小中学校の被害状況である。木造校舎は老朽建物が多く、倒壊したものも多い (Photo. 2)。

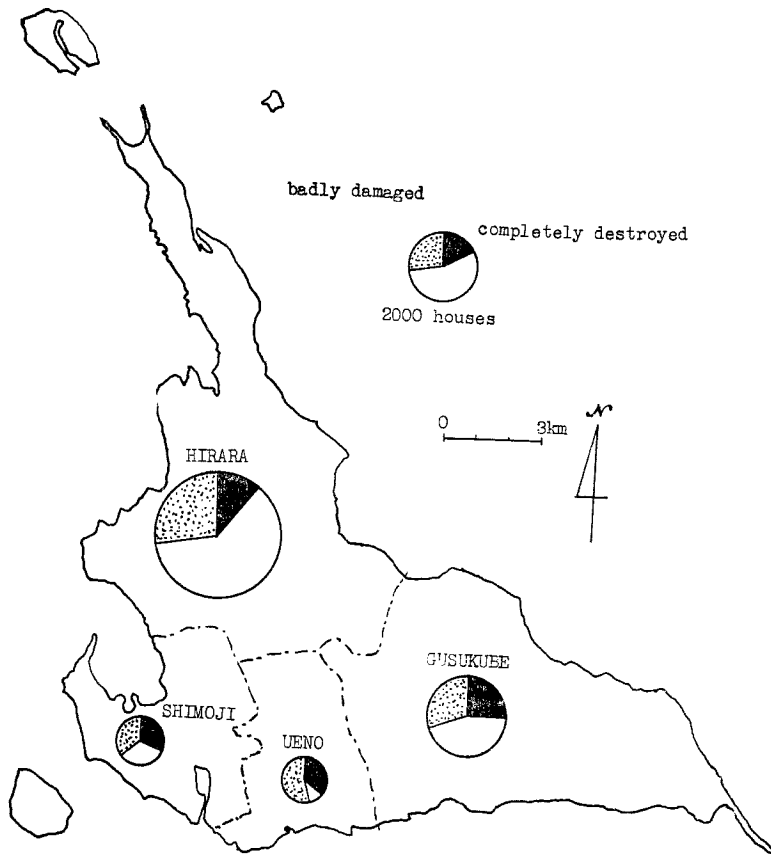


Fig. 2 Rate of damaged houses in the administrative districts of Miyakojima.



Photo. 2 Collapse of a wooden school-building.

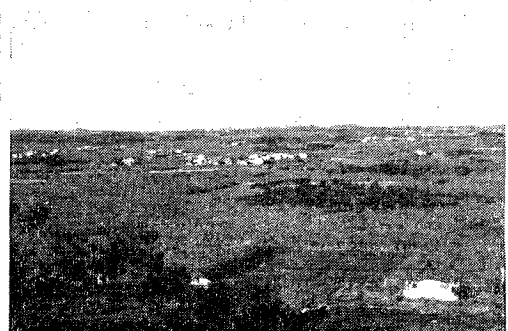


Photo. 3 A typical landscape of Miyakojima island.

Table 3 Damages to houses in Miyakojima islands.

地区名	総戸数	全壊戸数	半壊戸数	全壊率 %	全半壊率 %	地区名	総戸数	全壊戸数	半壊戸数	全壊率 %	全半壊率 %
平 良 市											
市内	3447	175	715	5.1	20.1	宮原	239	53	60	22.2	47.3
腰原	57	10	14	17.6	42.2	高野	54	0	3	0	5.6
富名腰	88	5	33	5.7	43.2	添道	108	12	14	11.1	24.1
久貝	261	32	95	12.2	48.6	下川	130	18	62	13.8	61.4
松原	332	42	85	12.6	38.2	西原	363	60	159	16.6	60.5
七原	44	15	18	34.2	75.2	福山	46	13	30	28.4	93.7
新豊	11	不明	不明			大浦	105	29	25	27.6	51.4
地盛	108	22	65	20.4	80.6	島尻	140	15	45	10.7	42.9
山中	108	21	36	19.5	52.9	狩俣	279	53	145	19.0	71.1
野原越	114	34	37	29.9	62.4	大神	25	3	18	12.0	84.0
盛加	36	3	2	8.4	14.0	池前	510	76	143	14.9	43.0
細竹	52	12	22	23.1	65.6	計	6657	703	1826	10.6	27.5
城 辺 町											
保良	177	64	39	36.2	58.2	比嘉	138	37	69	26.8	76.8
吉野	107	25	21	23.4	43.0	長北	79	25	11	31.6	45.5
七又	35	21	4	60.0	71.4	長中	105	34	18	32.4	49.5
皆福	89	32	40	35.9	80.8	長南	115	24	25	20.8	42.5
新城	213	44	69	20.6	53.0	吉田	56	6	12	10.7	32.1
福東	95	23	42	24.3	68.7	西西	106	28	28	26.4	52.8
福中	85	48	27	56.4	88.1	西中	98	18	56	18.4	75.5
福西	95	23	26	24.3	51.6	下北	182	33	40	18.1	40.1
福南	79	32	35	40.5	84.8	下南	101	11	13	10.9	31.7
福北	55	17	25	30.9	76.3	砂川	181	12	22	6.6	24.3
西東	92	25	38	27.2	68.5	友利	180	37	57	20.5	52.1
仲原	61	12	37	19.7	80.3	計	2602	650	797	25.0	55.6
加治道	78	19	25	24.4	56.4						
下 地 町*											
来間	94	46	26	49.0	76.7	嘉手苅	41	29	8	70.6	90.1
与那覇	243	73	83	30.0	64.2	高千穂	95	34	48	35.8	86.3
上地	185	27	77	14.6	56.2	川満	122	30	44	24.6	60.7
冽鎌	130	28	58	21.5	66.1	計	980	302	354	30.8	66.9
入江	70	35	10	50.0	64.3						
上 野 村											
上野	103	36	57	34.9	90.2	高田	85	30	47	35.3	90.6
名嘉山	84	35	46	41.7	96.4	豊原	108	38	59	35.2	89.8
宮国	139	49	76	35.2	89.8	野原	92	33	51	35.8	91.2
大嶺	40	14	22	35.0	90.0	千代田	27	9	15	33.3	88.8
新里	143	44	79	30.7	85.9	計	821	288	452	35.1	90.1

\*下地町は総戸数不明のため総世帯数を代用した。

### 6. 宮古島の住家の被害分布

宮古島の面積は約 180 km<sup>2</sup> で、最高部が海拔 108 m の平坦な島である。森林は少なく、多くは砂糖キビ畑であって、風当りの強い地形といえる (Photo. 3)。Table 3 および Fig. 3 は、宮古島の部落別の住家の被害状況を示している。これらからわかるように被害率は異常に高く、宮古島全体で全壊率が17.6%、全半壊率は48.7%という値である。台風眼に近かった島の南部の全壊率が高く、部落によっては全壊率が60%に近く、全半壊率が90%以上という所もある。なお、被害は東寄りの風によるものが多い。

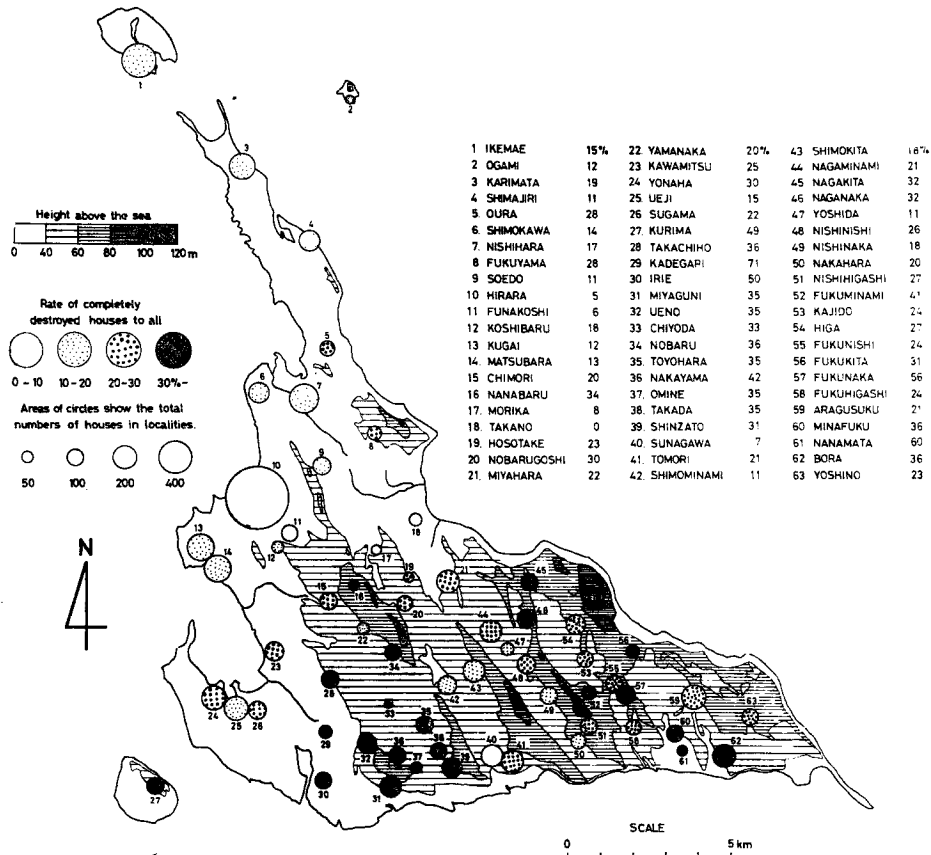


Fig. 3 Rate of completely destroyed houses in communities of Miyakojima islands.

### 7. 石垣島の住家の被害分布

Table 4 および Fig. 4 は、石垣島の地区別の被害状況を示したものである。石垣島では、島の北東部に被害が集中し、他の部分の被害はほとんどない。そのため、全体では全壊率0.9%、全半壊率2.6%で、宮古島にくらべて被害が非常に少ない。これは、宮古島が台風の進行方向に向かって右側、石垣島が左側に位置し、しかも宮古島の方が台風の中心に近かったから当然といえるが、それ以外に石垣島北部を東西に走る海拔 400 m 程度の山脈の影響が相当強かったためと思われる。石垣気象台で観測された風速は瞬間最大風速が 44.9 m/sec、平均最大風速が 27.3 m/sec (いずれも風向は ENE) と宮古島の場合の1/2程度である。

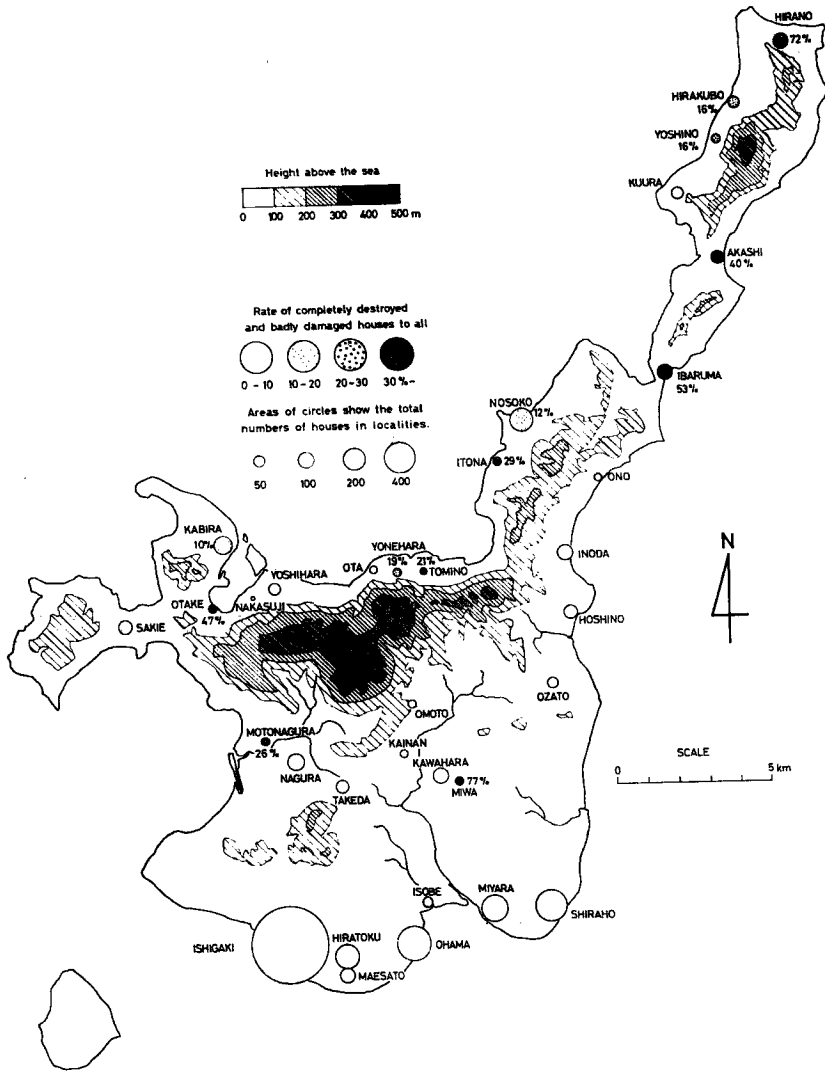


Fig. 4 Rate of completely destroyed and badly damaged houses in communities of Ishigakijima island.

Table 4 Damages to houses in Ishigakijima island.

地区名	総戸数 *	全壊戸数	半壊戸数	全壊率 %	全半壊率 %	地区名	総戸数 *	全壊戸数	半壊戸数	全壊率 %	全半壊率 %
石						垣					
登野城	1962	0	6	0	0.3	宮良	285	0	5	0	1.8
大川	922	0	0	0	0	白保	390	0	1	0	0.3
石垣	920	0	4	0	0.4	磯辺	43	0	0	0	0
新川	1427	0	1	0	0.1	川原	88	0	0	0	0
名蔵	104	0	0	0	0	三和	34	0	26	0	76.5
嵩田	48	0	2	0	4.2	開南	21	0	0	0	0
元名蔵	19	0	5	0	26.3	於茂登	23	0	0	0	0
崎枝	73	0	1	0	1.4	大里	40	0	1	0	2.5
川平	127	0	13	0	10.2	星野	63	2	0	3.2	3.2
大嵩	17	1	7	5.9	47.1	伊野田	104	0	2	0	1.9
仲筋	9	0	0	0	0	大野	19	0	0	0	0
吉原	54	0	3	0	5.6	伊張間	73	17	22	22.3	52.8
米原	31	0	6	0	19.4	野底	210	0	25	0	11.9
富野	14	0	3	0	21.4	明石	67	17	10	25.4	40.3
大田	21	0	0	0	0	久字良	51	0	1	0	1.9
伊土名	24	0	7	0	29.1	吉野	25	0	4	0	16.0
真栄里	70	0	1	0	1.4	平久保	37	1	5	2.7	16.2
平得	220	1	1	0.5	1.0	平野	68	30	19	44.1	72.1
大浜	460	0	0	0	0	計	8163	71	139	0.9	2.6

\*総戸数でなく、総世帯数

Table 5 Damages to houses in the city zone of Hirara city, Miyakojima island.

地区名	総戸数	全壊戸数	半壊戸数	全壊率 %	全半壊率 %	地区名	総戸数	全壊戸数	半壊戸数	全壊率 %	全半壊率 %
南西里	346	13	22	3.8	10.2	出口	142	4	12	2.8	11.3
神屋	166	5	10	3.0	9.0	東	158	16	45	10.1	38.6
大三俵	299	2	11	0.7	4.4	栄	131	12	18	9.2	23.0
前比屋	149	4	5	2.7	6.1	仲屋	206	19	44	9.2	30.5
上角	128	4	17	3.1	16.4	旭	111	6	42	5.4	43.2
大原	155	2	85	1.3	56.2	高阿良	115	8	32	7.0	34.9
漲水	182	3	28	1.6	17.0	東川根	136	11	17	8.1	20.6
北西里	191	2	13	1.0	7.8	仲保屋	139	18	64	13.0	59.1
根間	158	3	6	1.9	5.7	保里	145	16	80	11.0	66.2
下屋	198	8	36	4.0	22.2	荷川取	101	14	85	13.9	98.1
羽立	91	5	43	5.5	52.9	計	3447	175	715	5.1	20.8



### 8. 平良市街の住家の被害分布

Table 5 は、平良市の市街部の地区別の被害を示す表である。都市のように建物が密集している所では、風が市外から市内へ入るとき地表付近の風速が市内では減少し、また建物自体が互に保護しあうため、風による被害が少ないといわれている。このことは、これまでの被害調査で確かめられていることであるが、平良市街でも全壊率が5.1%で、宮古島の他の地域より低い。

Fig. 5 は、平良市街の住家の地区別の全壊率の分布図であるが、市街の東側周辺部の全壊率が他の部分より高くなっている。平良市では東寄りの風が最も強かったが、前述の風速の減少の割合は風上側では小さいから、平良市街の東側周辺の被害が多いのは当然といえよう。

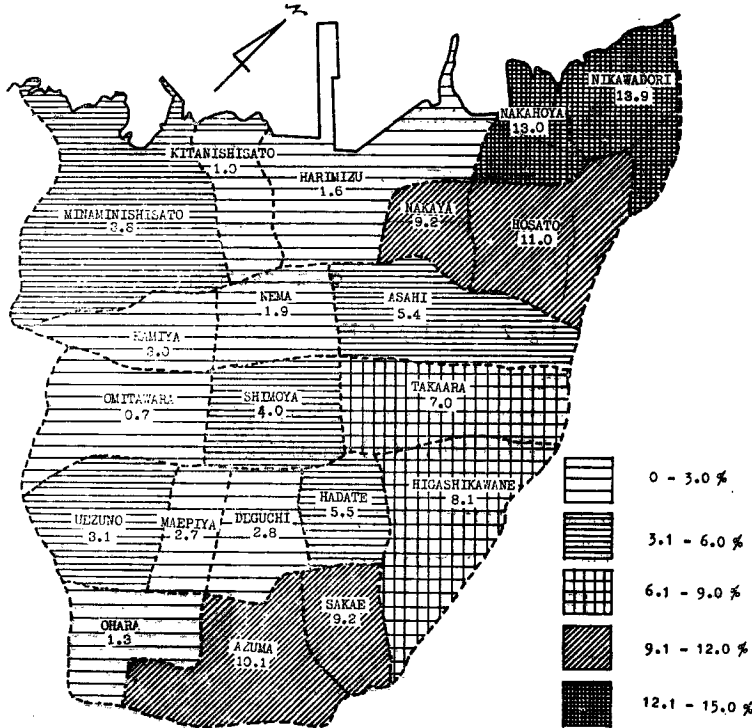


Fig. 5 Zoning map of completely destroyed houses in Hirara City.

### 9. 地形と風害

今回の台風によって地形が風害におよぼす影響を数例見ることができた。地形の影響は、宮古島のような平坦な所でもあらわれているが、今回の調査の範囲では石垣島において最も顕著で、石垣島の東北部では住家の全壊率が40%をこえる部落があるにもかかわらず、南部ではほとんど全壊がないという極端な差となつてあらわれている。以下に地形の影響があったと思われる場合を列挙してみよう。

(a) 海岸の部落 宮古島の宮国あるいは新里部落は、海岸から数百の所にある崖の端にあり、海から吹く海岸に直角な風によって被害が生じた。(Fig. 6)

(b) 野原, 七原, 長中部落 これらの部落は、稜線の切れ目ないし山峡に近い所にあり、稜線に直角な風によって被害が生じた。

(c) 狩俣部落 宮古島北端の狩俣部落は Fig. 7 のように東側に海岸から切り立った山があり、この山

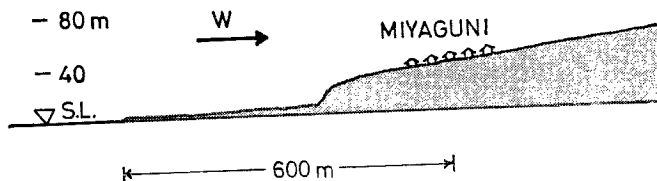


Fig. 6 The lay of Miyaguni.

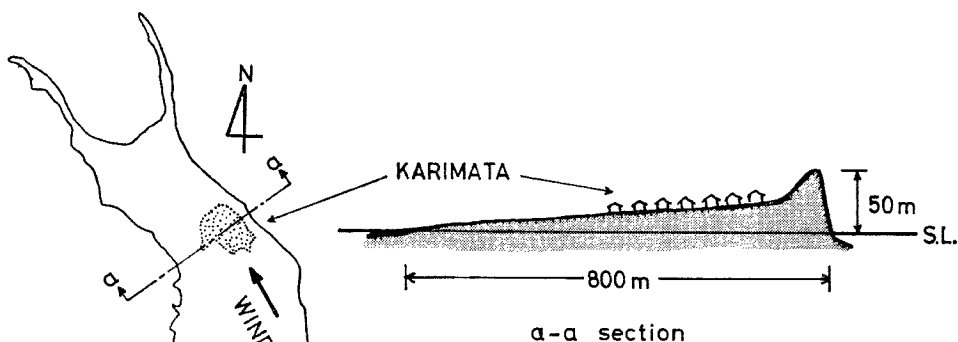


Fig. 7 The lay of Karimata.

の稜線に平行な風によって被害がでた。

(d) 平野部落 この部落は石垣島東北部の岬に位置しており、岬をまわる風によって被害が生じた。

(e) 明石、伊張間部落 地峡に位置しており、(d)と同様に稜線の切れ目を抜ける風によって被害が生じた。

(f) 砂川部落 盆地にあるため宮古島の中では被害率が非常に低い。

(g) 石垣島南部 被害が非常に少ないが、これは北側にある東西にのびる山脈のためと思われる。

## 10. 被害形態

今回の台風による被害形態は、過去の台風について調査された被害形態と特に異なる点はなかったが、簡単に今回の被害形態を構造別に述べておく。

### (1) 鉄筋コンクリート造

鉄筋コンクリート造の建物としては学校、官庁、住宅等があったが、いずれも大きな被害はなく、出入口の戸や窓ガラスなど開口部が破損した程度であった。(Photo. 4)

### (2) 木造

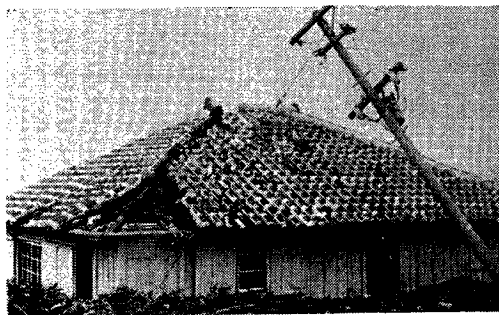
木造には、瓦葺、茅葺、トタン葺などがあった。宮古島の住家のうち木造の占める割合は80%であり、そのうち3/4が瓦葺、1/4が茅葺でトタン葺はわずかである。今回の台風による被害の大部分は、この木造住家の被害であるが、一般に従来から設計にあたって注意がうながされてきた局部的に高い風圧の作用する部分(例えば庇)の被害が次第に大きく広がっていった傾向がみられた。以下に木造建物の被害形態を屋根の種類別に述べよう。



Photo. 4 A damage of reinforced concrete building; wreckage of a door.

## (a) 赤瓦葺の被害 (Photo. 5)

赤瓦葺の被害は、倒壊したものと倒壊を免がれて屋根あるいは壁体の破損にとどまったものがある。倒壊したものには老朽建物が多い。倒壊しなかったものは、寄棟の場合は、庇、隅角部、棟などの瓦が飛散していることが多く、中には下地板だけが残っているというものもある。切妻屋根の場合は、風が棟に平行に吹いた場合は風上と風下のけらばに被害が集中し、棟に直角に吹いた場合は風上側の庇および棟が破損している。屋根以外の個所の被害は開口部に多い。



a



b



c

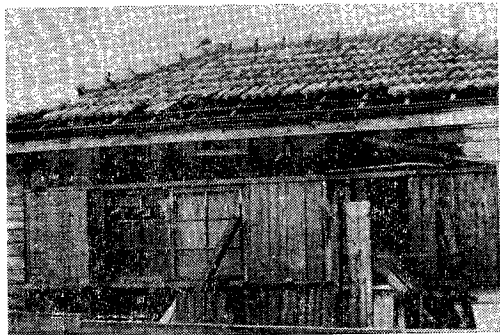


d



e

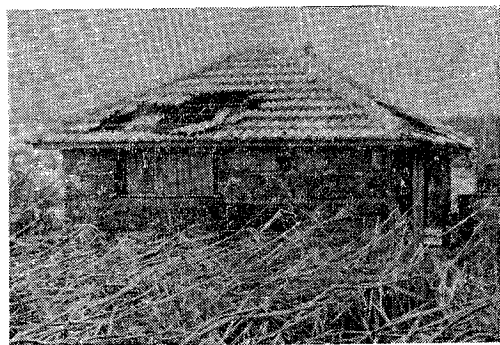
Photo. 5 Damages of wooden buildings with clay tile roofing.



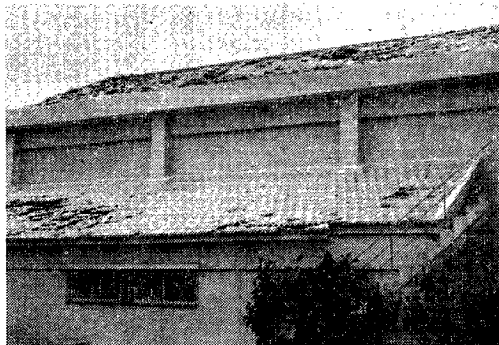
a



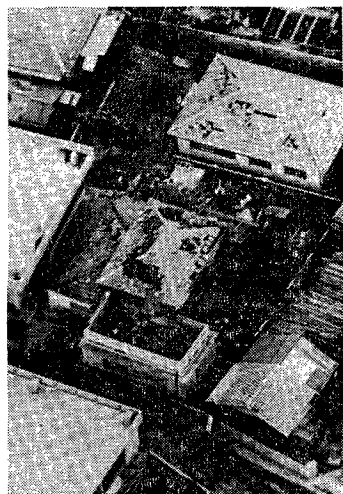
b



c



d



e

Photo. 6 Damages of wooden buildings with cement tile roofing.

## (b) セメント瓦葺の被害 (Photo. 6)

下地板がある場合は被害形態は赤瓦葺の場合と全く同じである。しかし、下地板のないものがほとんどであって、その場合は赤瓦葺とは被害形態が非常に異なる。

下地板のないものは棟および風上側の庇の他に風下側の屋根の破壊が顕著である。風下側の屋根の破壊は広い面積に及んでいることが多いが、これは瓦が一部飛散しはじめるとその部分に穴ができて風の通路となるため、ますます瓦が飛びやすくなるためであろう。この傾向は開口部などの破損によって一層強調されるものと思われる。セメント瓦葺でも比較的新しいものは被害が少なく、瓦が浮上った程度の被害で済んだものもある。

切妻屋根の場合は、風が棟に平行に吹いた場合は風上側のけらばに、棟に直角の時は風下側の屋根面に被害が見られた。

## (c) 茅葺の被害 (Photo. 7)

茅葺は100%近くが倒壊または傾斜した。これらは下部構造に耐風的な考慮がなされていないものがほとんどであり、屋根自体はさほど被害を受けていないから、下部構造に筋違などを適当に用いることによって耐風性に富んだものとする事ができよう。



Photo. 7 A damage of thatched roof buildings.



Photo. 8 A damage of zinc-roofed buildings; a poultry farm, Shimokawa.

## (d) トタン葺 (Photo. 8)

トタン葺の被害は養鶏場の被害しか見ることができなかったが、これは下部が吹抜けの構造でトタンが完全に飛散していた。トタンの飛散は非常に危険であり、破損しても飛散しないような工夫が必要と思われる。

## (3) 鉄骨造 (Photo. 9)

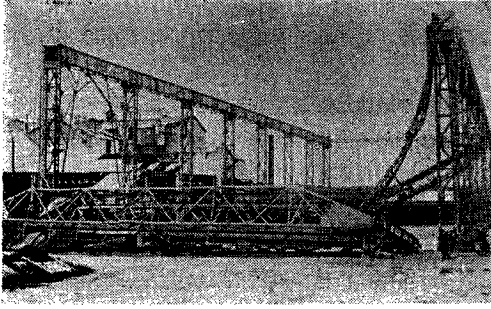
鉄骨造の被害としては、製糖工場および米軍の倉庫の被害を見ることができた。製糖工場では、屋根および壁のトタンが飛散し、また屋外のトラッククレーン (スパン 23 m) が風に押されて走り出し地上 15m から転落した事故などがあつた。米軍の倉庫は形鋼を用いた山形ラーメンであつて、完全に倒壊していた。

## (4) ブロック造 (Photo. 10)

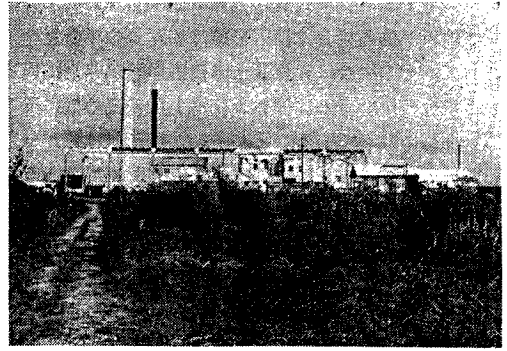
宮古島には純粹なブロック造はなく、住宅などに壁体がブロック造ないし組石造で、屋根が木造という建物がかなりあつた。これらの多くは屋根が吹飛ばされており、いずれも壁体と屋根、窓あるいは出入口との結合が貧弱なことが原因であつた。

## (5) 塔構造物

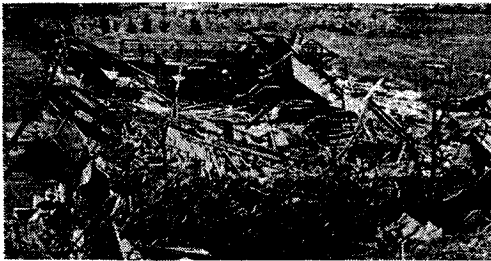
今回の調査でみられた塔状構造物の被害を Table 6 に示した。塔状構造物の被害は意外に少なく、適当な耐風設計がしてあれば今回のような強風にも安全であるといえる。



a



b

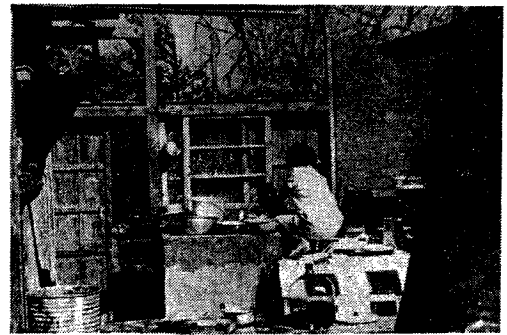


c

Photo. 9 Damages of steel frame buildings.



a



b

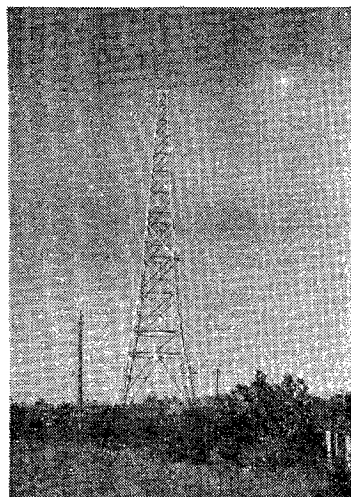


c

Photo. 10 Damages of wooden roofs of masonry buildings.

Table 6 Damages to towers and similar structures.

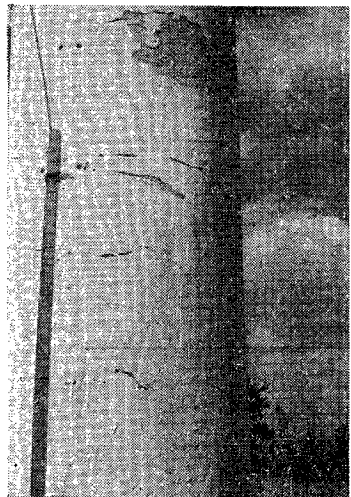
	構造・規模・個数	場 所	被 害 状 況
電々公社のアンテナ	鉄骨トラス，地上 35 m， 根開き 7.8m 8 基	宮古島平良市郊 外，畑地	ペイントが剝離しているが，他 には被害なし。(Photo. 11)
製糖工場煙突	鉄筋コンクリート造， 地上約 20 m， 1 基	宮古島下地町川満 工場建物に隣接	被害なし。(Photo. 12)
	鋼製，地上約 20 m，1 基	同 上	同 上
宮古気象台アンテナ	鉄筋コンクリートパイル 製，地上約 12 m. ガイ ケーブル 3 本付， 2 基	平良市郊外， 丘の上	1 基は無被害，他の 1 基は，ガ イケーブルが抜け，パイル風上 側に亀裂が生じた。(Photo. 13)
宮古民政府旗竿	90 φ スチールパイプ， 地上 11 m， 1 基	同 上	頂部で風下側に約 30 cm 変位した。 計算により推定される風速は 60.5 m/sec である。(Photo. 14)



← Photo. 11



Photo. 12 →



← Photo. 13

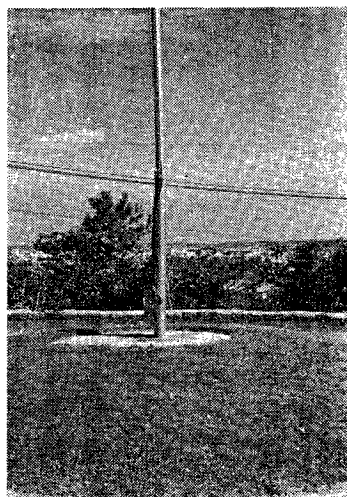


Photo. 14 →

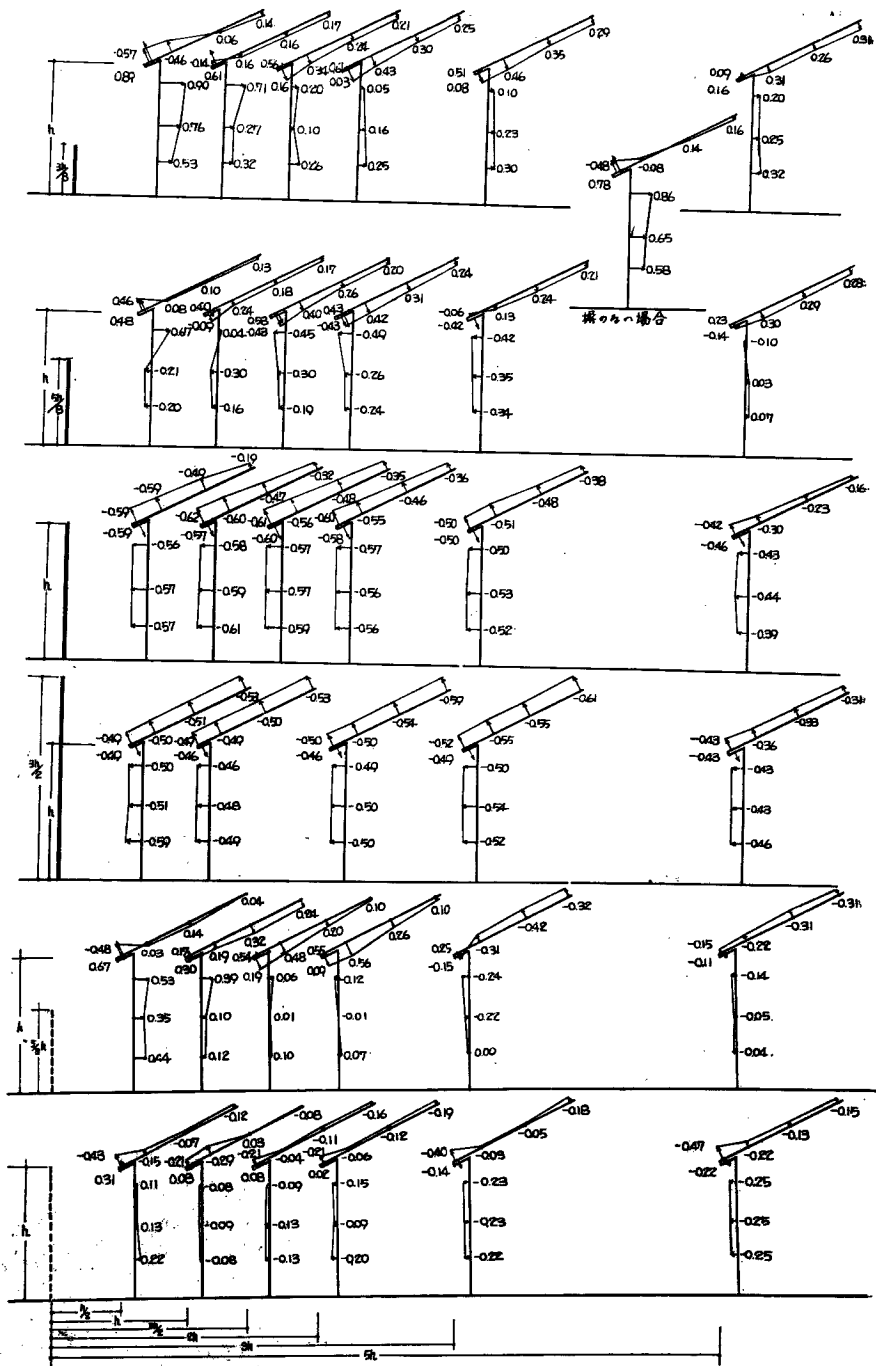


Fig. 8 Effects of fences to wind-pressure coefficients of a hip-roofed house.



## 11. むすび

第2宮古島台風の被害調査により得られた主な成果は次のとおりである。

1) 宮古気象台で記録された平均最大風速は 60.8 m/sec で、宮古島の住家の全壊率は17.5%、全半壊率は48.7%という大きなものであった。

2) 石垣島では、住家の全壊率が0.9%、全半壊率が2.6%と宮古島にくらべて非常に低かった。これは石垣島が台風中心からやや遠かったこともあるが、地形の影響がより大きかったと考えられる。

3) 平良市の市街部の全壊率は5.1%で、他の地域にくらべて低い。また市街部でも風上側周辺部の被害が大きい。

4) 赤瓦葺および下地板のあるセメント瓦葺の被害は、寄棟では庇、棟および隅角部に多く発生する。切妻ではけらばあるいは棟の被害が多い。

5) 下地板のないセメント瓦葺は、風下側の屋根の破損が著しく、広範囲に拡がりやすい。

6) 鉄筋コンクリート造あるいは鉄塔などの被害は軽微であった。このように適当な耐風設計がしてあれば、今回のような強風にも十分耐えられる。

7) 風害防止について

宮古島はこれまで10年に1回位の割合で、台風による大きな被害を受けているが、今回の調査結果から建物の風害防止に関して気づいた点を述べておきたい。

風害の防止法として、二つの方法が考えられる。その一つは建物を強く作ることであり、他の一つは建物に風が強く当たらないようにすることである。沖縄では、住宅を鉄筋コンクリート造にすることが奨励されているが、これは前者に相当するであろう。この方法に関しては木造についても今回の調査からいくつかの点を指摘することができる。それらは、瓦屋根の場合は瓦の合せ目のシッキイまたはセメントモルタルを少くとも庇や棟およびその周辺について、できれば定期的に塗り変えること、セメント瓦の場合は全面的に塗り変えること、壁体がブロック造で屋根が木造の場合は屋根あるいは開口部とブロックとの結合を確実にすること等である。

第二の方法が有効であることは、石垣島あるいは平良市街の被害が少なかったことを見れば明らかである。これらは地形あるいは建物相互の遮風作用によって被害が少なかったのであるが、このような遮風作用を有するものとして防風林がある。宮古島に防風林が少なかったことが被害を大きくしたことは明らかである。防風林は風下側にその木の高さの10倍以上も遮風効果を有し、しかも必ずしも木を密に植える必要はない。また砂糖キビ畑にも防風林をうまく配置すれば有効であると思われる。もっと小規模な遮風作用をもつものとして、防風垣、塀、金網等がある。これらは建物の周囲に適切に配置すれば建物に対する風当りをかなり弱めることができる。例えば桂<sup>2)</sup>は、平屋建寄棟家屋について風洞実験を行ない、風上側に塀がある場合に家屋の風圧係数が塀の高さあるいは塀と家屋との距離によって、どのように変化するかを調べている。それによると風下側の屋根面および壁面は、塀があることによってあまり変化はないが、風上側では Fig. 8 のように大きな変化があり、概して相当程度有利になるようである。

### 謝 辞

本研究は文部省科学研究費によって行なわれたものである。現地調査の実施にあたって御協力頂いた琉球政府各機関、各地方公共団体の各位、および戸別訪問の際に心よく解答を頂いた被災地の方々々に心から感謝する。特に平良市長真栄城徳松氏に御世話になったことを厚く御礼申し上げる。なお、本文中の写真は次の団体から提供していただいたものである。

Photo. 6 (e), 8, 9(c)	琉球民政府
Photo. 5 (c), 5(e), 6(c), 9(a)	宮古地方庁
Photo. 5 (d), 6(a)	平良市役所
Photo. 5 (a), 7	平良消防署

Photo. 2, 10(a), 10(b)

沖縄タイムズ社

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, 京大防災研年報第4号, 1961年3月, pp. 95—104.
- 2) 石崎潑雄, 桂順治; 家屋の風圧係数に対する塀の影響, 日本建築学会近畿支部研究報告集, 1967年4月, pp. 65—68.