

表10-4 浮魚礁の主要付着動物（ハナヤサイサンゴ・ミドリアオリ・フジツボ類）の容積の5年後の予想

	3動物の容積 (㎤)	個数	全容積 (㎤)	5年後の予想(×25) (㎤)
棒状支持体	33625	24	807.0	20,175
プラスチック固定具	43417	14	6,078.4	15,196
枝係留体 7	50135	6	3,008.1	7,520
網状物	2062	6	1,237.2	3,093
人工海藻	5772	6	3,463.2	8,658
枠体連結索 7	8635	6	518.1	1,295
浮力体	61828	42	25,967.8	64,920
計			48,342.8	120,857

11. 浮魚礁の耐久性試験

1. 浮魚礁引揚状況

昭和56年2月14日に沖縄県糸満沖に設置した浮魚礁の構造体、材料の耐久性、生物付着状況などの調査を行なう目的で、試験設置後約2年（21カ月）を経過した昭和57年11月24日に引揚作業を実施した。当初の計画ではアンカー・ブロックから引揚げる予定であったが、引揚当日、波浪が大のため、アンカー・ブロックと主係留索の結合部を潜水作業により切断し、浮魚礁本体および主係留索を引揚げた。

陸上に輸送後、本体を吊上げて、構造体としての異常の有無を観察した結果、異常は認められなかった。上部、下部枠体と連結索、枝係留索の固定も強固であり、ゆるみなどの問題もなく外観上の損傷も見られなかった。またプラスチック固定具と棒状支持体との固定も強固でありボルトのゆるみもなかった。



構造物各部材の材料強度試験を行なうため解体し、材料破壊試験を行なった。結果を表11-1-1に示す。

表11-1-1 各部材の試験前後の特性

部材名	特性	未使用品	試験品	保持率(%)	備考
		A	B	$C = \frac{B}{A} \times 100$	
浮子	重量(kg)	4,047	4,113	101.6	
	耐水圧($\frac{kg}{cm^2}$)	59	63	106.7	
棒状体	管体曲げ強さ($\frac{kg}{cm^2}$)	5,250	5,309	101.1	
	偏平強さ($\frac{kg}{cm^2}$)	3,211	2,909	90.5	
	バーコル硬さ()	55	55.3	100.5	バーコルGYZJ934-1型使用
プラスチック固定具	曲げ強さ($\frac{kg}{cm^2}$)	244	245	100.4	試験法 JIS K 7203
パッキン	硬さ(Hs)	74	78.5	106.0	
	引張り強さ($\frac{kg}{cm^2}$)	204	210.5	103.1	試験法 JIS K6301
ボルト・ナット	直径(mm)	15.8	15.5	98.1	
	重量(kg)	0.524	0.511	97.6	
連結索	引張り強さ(トン)	18.5	9.1	49.1	
枝係留索	引張り強さ(トン)	18.5	9.0	48.6	
主係留索	引張り強さ(トン)	31.3	29.6	94.5	
網状物	引張り強さ(kg)	413	310	75.0	サンプル ヨコ糸トワイン
人工海藻	引張り強さ(kg)	118	50	42.3	サンプル巾 5cm

(1) プラスチック材料

浮子、棒状支持体 (FRP)、プラスチック固定具などのプラスチック類は実用 21 カ月後でほとんど強度、耐水圧性の変化は認められなかった。

(2) 繊維材料

主係留索 (PE被覆ポリエステルロープ) の強力保持率は 94.5% であり、ほとんど特性の変化は認められない。枝係留索、連結索の強力保持率は約 50% であり、 $\frac{1}{2}$ に低下している。この原因については種々考えられるが、素材 (ナイロン) 自体の繰返荷重負荷による疲労、被覆していないため海中の泥、生物 (とくにフジツボ・サンゴ) がロープに損傷を与えた。などが大きな原因と推定される。今回の設計のロープの安全率から最大荷重 3.2 トンに対し約 3 倍の強力を保持していることから

実用上は問題ないと考えられるが、ポリエステル素材が耐疲労特性がすぐれていることが文献、データで確認されているのでポリエステル化の方向で今後実施する。なおロープの強力低下度は1～2年が急激であり、その後の低下は少ない傾向にあるため実用上は十分に設計できると考えられる。

網状物、人工海藻の強力保持率はやや低目であるが強力自体が高いため実用上問題ないと考えられる。

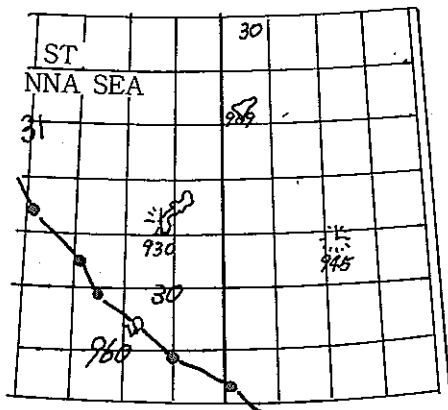
(3) ボルト

金属固定具（ボルト・ナット）は直径、重量の減少率は2%程度と少なく問題ないものと考えられる。

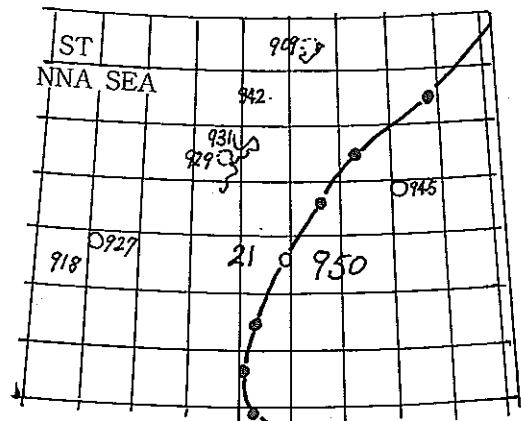
2. 試験期間中の波浪

(1) 気象

浮魚礁設置（昭和56年2月14日）から引き上げ（昭和57年11月24日）までの期間中那覇から300km以内に接近した主な台風の経路図とその勢力を図4-1-3、1981年は18号（8月30日）、24号（10月21日）の2度で、1982年は6号（7月3日）、19号（9月23日）の2度であった。尚この気象資料は沖縄気象台から提供を受けたものである。

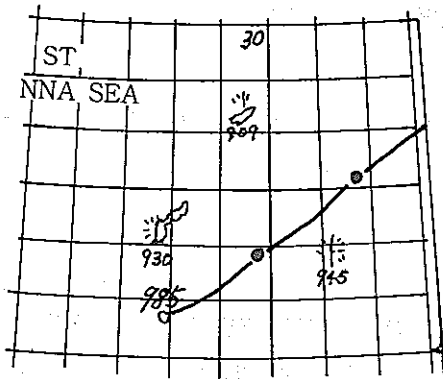


1981年 台風18号
 最低気圧 983.7mb (8月30日)
 最大風速 SE23.7 (那覇)
 最大瞬間風速 SSE23.7

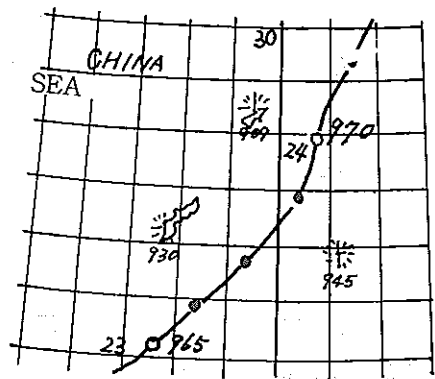


1981年 台風24号
 最低気圧 980.8mb (10月21日)
 最大風速 NNE23.6 (那覇)
 最大瞬間風速 NNE48.3

図11-1-3 1981年及び1982年に那覇から300km以内に接近した台風の経路図。



1982年 台風6号
 最低気圧 99.61 (7月3日)
 最大風速 E7.3 (那覇)
 最大瞬間風速 NNE10.6



1982年 台風19号
 最低気圧 987.3 (9月23日)
 最大風速 NNE17.7 (那覇)
 最大瞬間風速 NNE37.6

図11-1-3 1981年及び1982年に那覇から300km以内に接近した台風の経路図。

(2) 海象

沖縄県安謝港における有義波の波高別、周期別頻度表から浮魚礁設置期間中の3m以上の波高の頻度をまとめた。その結果を表11-1-2に示す。

5m以上の波は4回であった。なおこの波高の観測場所は那覇港の中にあり、浮魚礁の設置位置と異なるため、参考値と考えたい。

尚、この資料は那覇港工事事務所から提供を受けたものである。

表11-1-2 波高別頻度表
 (1981. 2. 14 ~ 1982. 11. 24)

波高 (m)	頻度 (回)
3.0 1 ~ 3.5 0	94
3.5 1 ~ 4.0 0	34
4.0 1 ~ 4.5 0	16
4.5 1 ~ 5.0 0	3
5.0 1 以上	4

試験期間中に沖縄本島に接近した台風に関し、気象庁外洋波浪図（実況図）の無線FAX放送図の一例を図4-1-4に示す。このデータは気象庁より提供されたものである。無線FAX放送図から試験海域の波高を読みとると1981年10月21日が最大と推定され、この時の波高が9 m、1981年8月30日、1982年9月23日が7～8 m、1982年7月23日が5 m程度と推定され、浮魚礁は試験期間中に最大9 mの波浪を経験しているものと考えられる。この結果は表4-1-2の5.01 m以上の頻度4回とよくあっている。

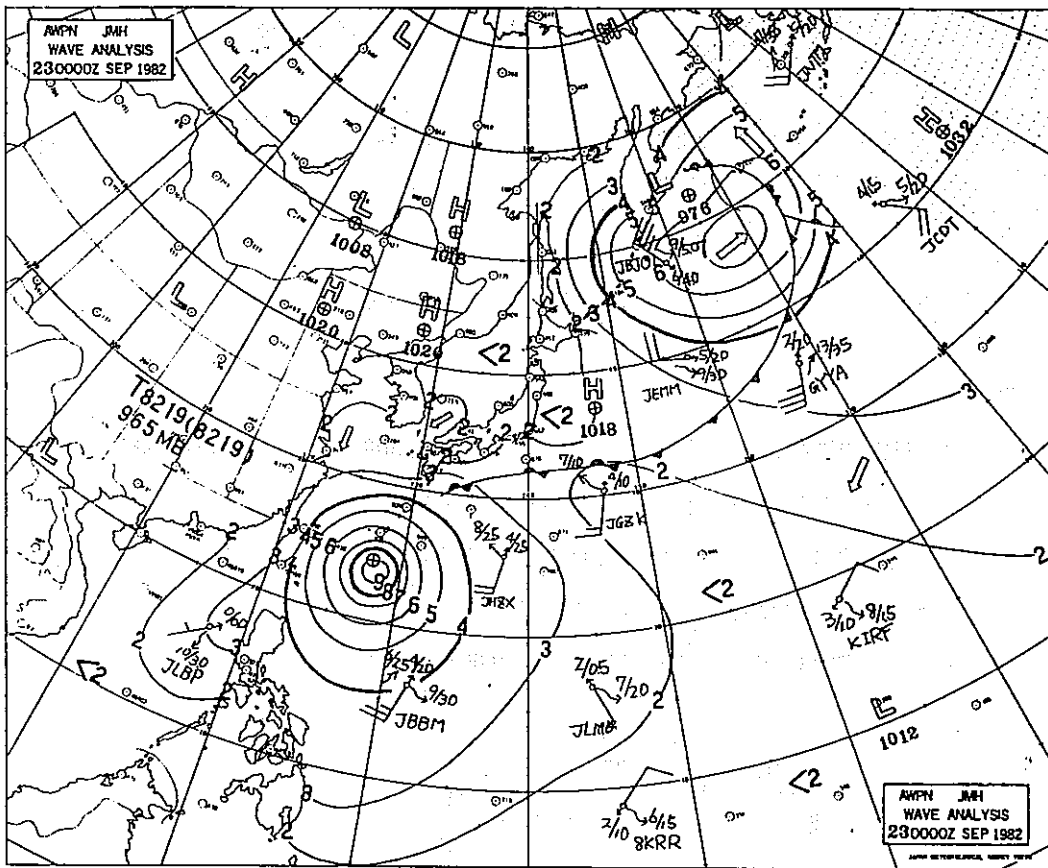


図11-1-4 気象庁外洋波浪図（実況図） 1982年7月23日9時