

図-6.10.1.11 侵食堆積傾向図

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

c) 底質分布（粒度組成）

台風時前後の底質（粒度組成）調査結果を図-6.10.1.12に、台風時前後の粒度組成の変化状況（粗粒化・細粒化）を整理した結果を図-6.10.1.13に示します。また、底質（粒度組成）調査結果概要、調査期間中の台風の接近状況及び調査結果の詳細、並びに調査地点別に台風時前後の粒度組成を比較した結果を資料編に示します。

(ア) 台風時前（平成19年7月9日）

台風時前の底質の粒度組成は、全体では中砂分を主体とする砂質であり、大浦湾沿岸部のリーフ上や辺野古のリーフ上では、細砂以上の砂分や礫分が多く分布し、砂の分布の卓越した海域であることがうかがえます。大浦湾中央付近では、細砂分の多い締まった底質となっています。さらに、大浦湾南西側の水深の深い部分には、当該海域では特異的にシルト・粘土分の多い底質が深みに沿って帯状に分布していることがうかがえます。

中央粒径は、辺野古リーフ上で0.194~4.304mm、大浦湾内で0.022~3.137mm、大浦湾リーフ上で0.597~3.697mm、沖合で0.143~3.155mmとなっています。

(イ) 台風時後（平成19年11月7日）

台風時前後の底質の粒度組成には、大きな変化は認められません。

中央粒径の状況を比較すると、辺野古リーフ上で0.193~2.112mm、大浦湾内で0.027~1.130mm、大浦湾リーフ上で0.407~2.626mm、沖合で0.127~2.535mmとなっています。

(ウ) 台風時前後の粒度組成の変化

台風時前の調査時から台風時後の調査時までの間に、台風4号から21号までの18個の台風が発生しており、このうち沖縄島に上陸又は接近し、当該海域に影響を及ぼした台風は7個となっています。

調査地点別にみると、辺野古のリーフ上の広範囲の地点、大浦湾内の北岸のリーフ上の地点等でわずかながらも粗粒化した傾向がうかがわれ、波浪等による篩い分けが生じたものと考えられます。

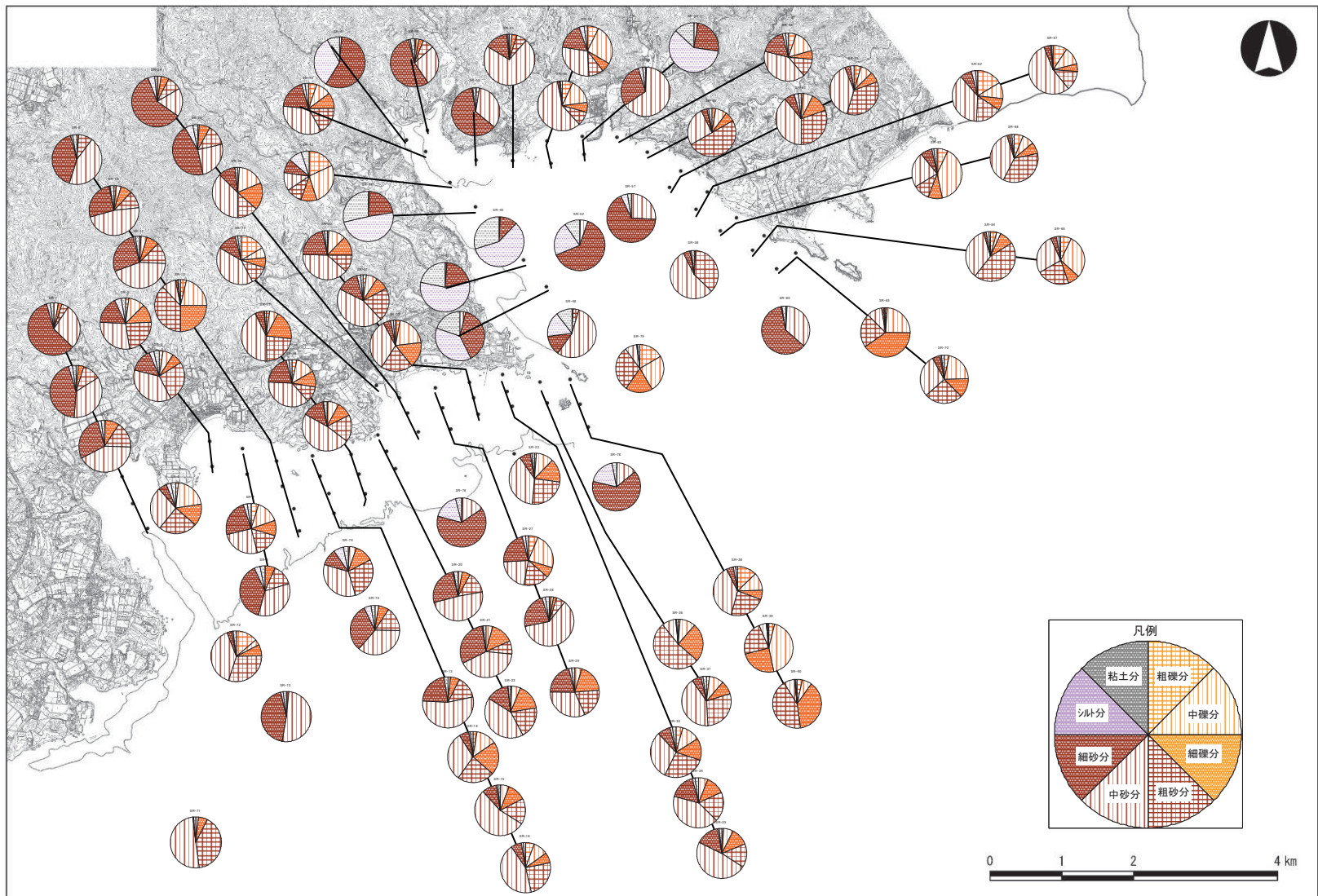


図-6.10.1.12(1) 底質（粒度組成）調査結果（台風時前：平成19年7月9日）

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

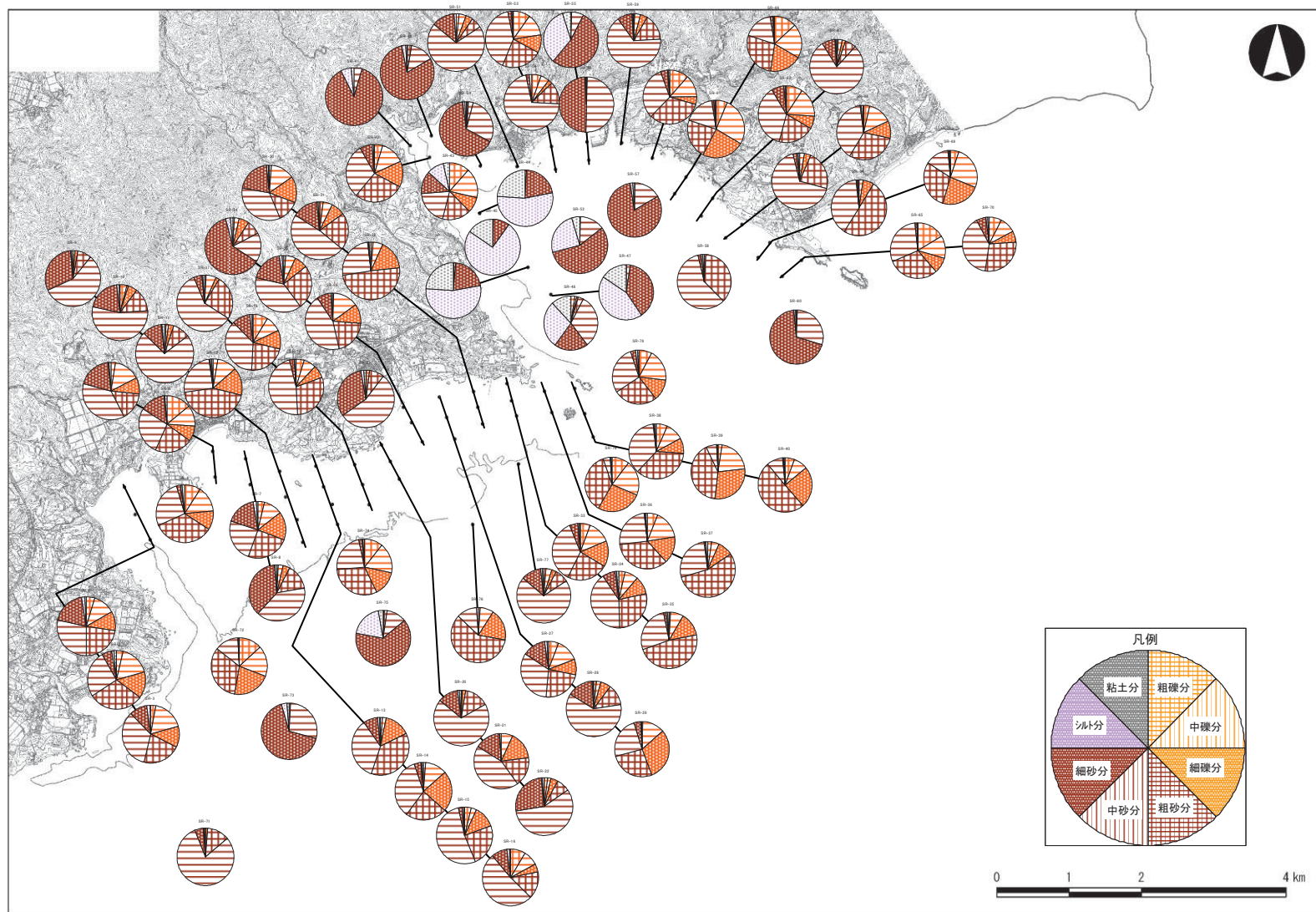


図-6.10.1.12(2) 底質（粒度組成）調査結果（台風時後：平成19年11月7日）

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

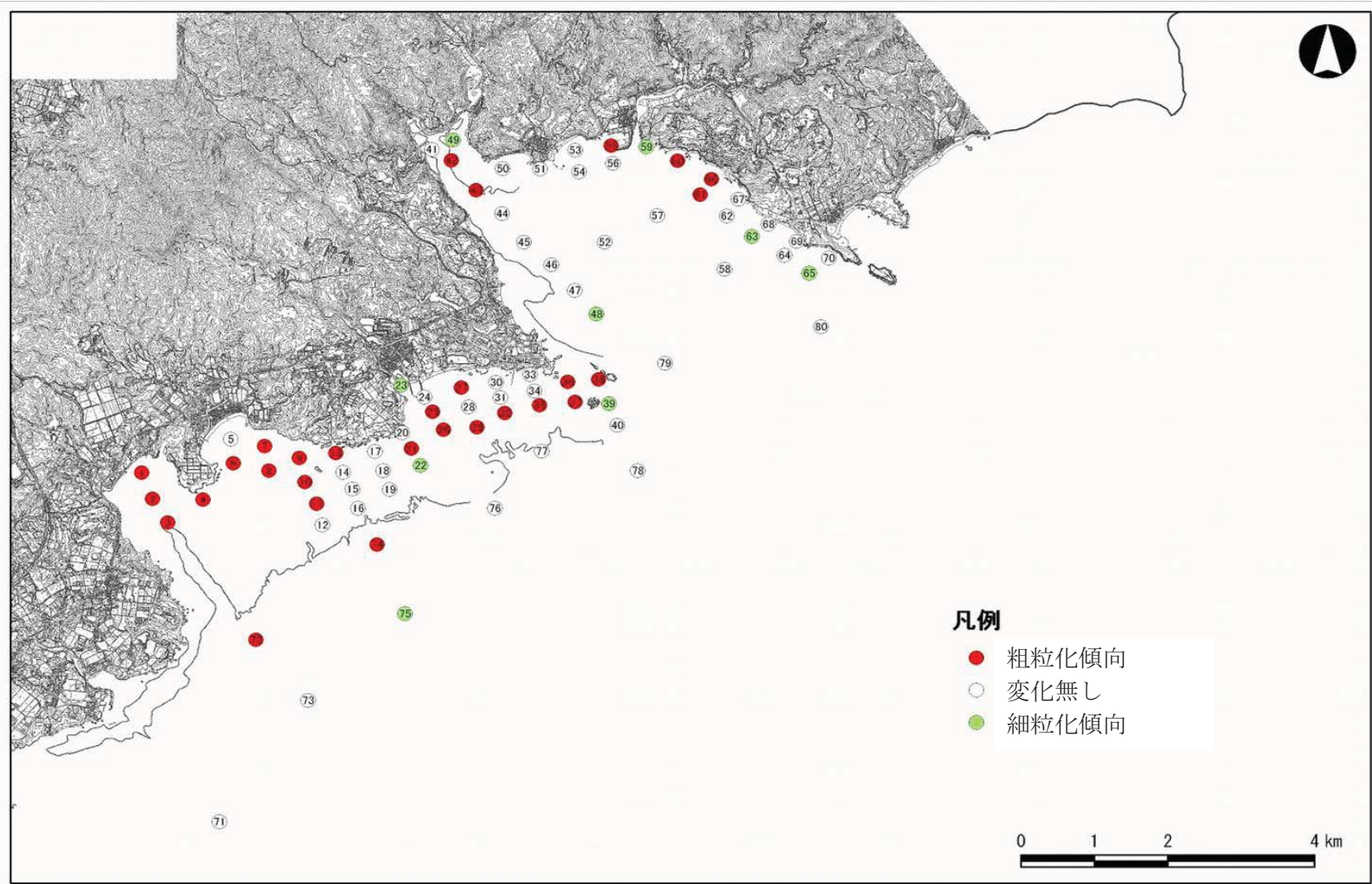


図-6.10.1.13 粒度組成変化状況（台風前—台風後）

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

d) 海域の現存土砂量

(ア) 堆積厚調査

ア) 堆積厚の解析

堆積厚の解析対象とした測線及び現地での確認調査地点を図-6.10.1.14に、解析及び確認調査の一例を図-6.10.1.15に示します。

海域の現存土砂量は、深浅測量調査における音響測深機（底質探査装置）による記録から、堆積厚を解析することにより求めています。具体的には、音響測深記録における特徴的な記録（表層に見られる縞状の記録がスタレ状に変化する位置）を表層堆積物の下面位置に相当するものとして、海底面からの厚さを読み取っています。また、音響測深機（底質探査装置）による記録から求めた堆積厚を確認するため、現地の計15地点においてダイバーにより鉄筋を海底に貫入させ、実際の堆積厚を調査しています。

また、各調査地点における音響測深記録から読み取った堆積厚と現地で確認した堆積厚（実測値）の比較結果を表-6.10.1.4に示します。これによれば、多くの地点で10cm程度の差となっていますが、堆積厚が厚くなると差が大きくなっています。また、現地で確認した堆積厚に比べて音響測深記録の読み取り値の方がやや小さい傾向にあります。

使用した音響測深器は、高周波（200kHz）と低周波（5～10kHz）を同時発信するもので、堆積厚は低周波で記録されます。音響測深機の音波出力は地質探査専用機器と比較すると小さく、分解能が良いため、水深が浅くて堆積層が薄い時には明瞭に記録されます。水深が深くて堆積厚が厚い（硬い）場合には、それを透過していないものと推定されます。したがって、干潟が広く分布している堆積厚が厚い大浦川河口付近、久志海岸及び潟原海岸、また、水深が大きく堆積層が厚い大浦湾の海底谷及びリーフ外洋においては、最上部の堆積層のみ判別されます。

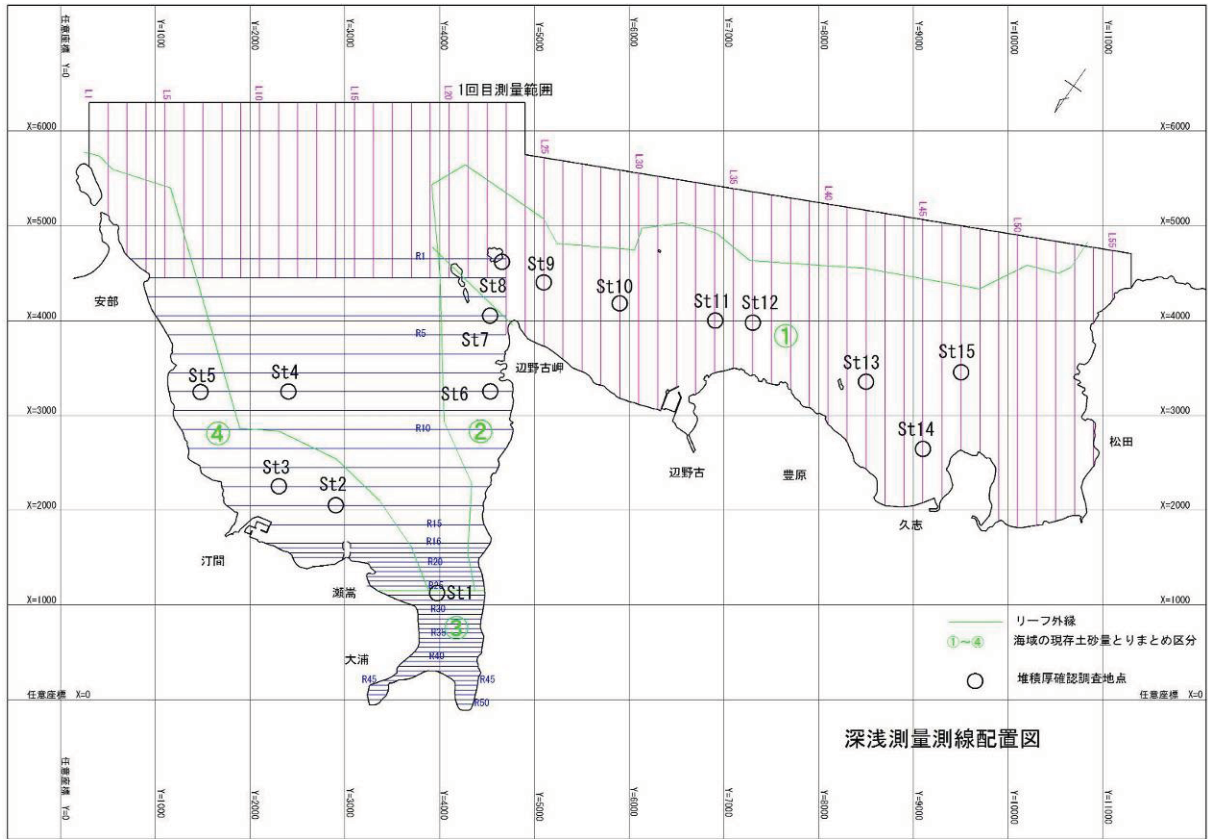
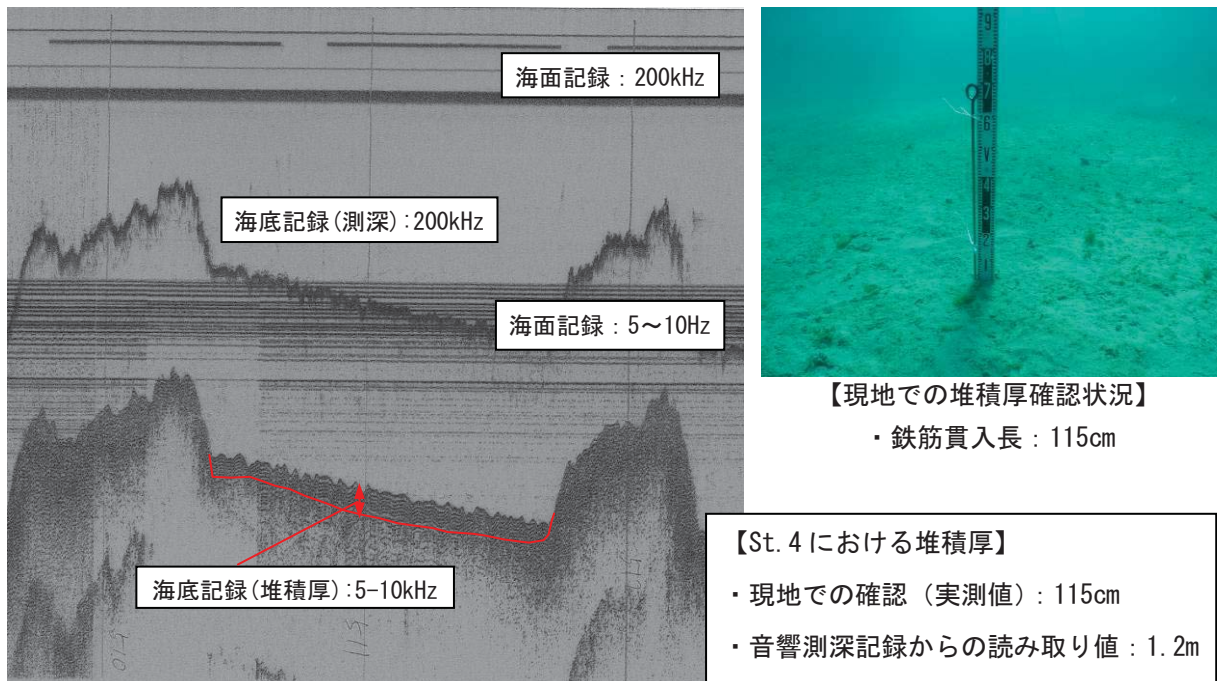


図-6.10.1.14 堆積厚解析測線及び確認調査地点図

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局



【音響測深記録からの堆積厚の読み取り】

- ・ 低周波(5~10kHz)の海底記録からの読み取り値：1.2m

図-6.10.1.15 堆積厚の解析及確認調査の一例(平成19年6~7月調査、St.4)

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

表-6.10.1.4 堆積厚確認調査結果

調査地点	現地で確認した堆積厚 (鉄筋貫入長、cm)	音響測深記録から読み 取った堆積厚(m)	差(m)
St.1	184以上	1.6	—
St.2	55	0.6	-0.05
St.3	110	1.0	0.10
St.4	115	1.2	-0.05
St.5	16	0.2	-0.04
St.6	184以上	2.0	—
St.7	33	0.2	0.13
St.8	21	0.2	0.01
St.9	39	0.4	-0.01
St.10	59	0.4	0.19
St.11	35	0.4	-0.05
St.12	24	0.3	-0.06
St.13	105	1.0	0.05
St.14	184以上	1.6	—
St.15	70	0.7	0.00

注) 現地での堆積厚確認には、長さは184cmの鉄筋を使用しました。

資料: 「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

イ) 堆積物の分布状況

解析した堆積物の厚さを平面図に展開した結果を図-6.10.1.16に示します。なお、図では堆積厚を数値のみならず、「堆積なし」から「堆積厚201cm以上」までの6段階に色分けして表示しています。

等深線図で明確であったリーフや岩礁の分布域は、ほとんどが「堆積なし」となっており、局部的に砂泥が分布するのみです。松田から辺野古崎にかけてのリーフの内側には広く砂泥が分布しますが、サンゴ礁や岩礁も散在しており、1m以下の堆積となっている海底が広くみられます。辺野古崎付近では、砂が0.5m以下の厚さで堆積しています。堆積厚が大きいのは、干潟を形成している潟原、久志海岸及び辺野古漁港東側の海岸付近です。

大浦湾においては、海底谷の底面に広く堆積しています。安部崎から汀間川河口にかけてのリーフや岩礁が発達した海底には、ほとんど堆積厚が確認できず、カヌチャ浜以外は岩礁の間などに局所的に堆積しているものとみられます。湾奥部では瀬嵩付近と二見、大浦の海岸に厚く堆積した区域がみられますが、二見と瀬嵩の間には岩礁やサンゴ礁が分布しています。

ロ) 海域の現存土砂量

堆積厚の解析結果をもとに、図-6.10.1.14に示した海域(①～④)ごとに測

線上の堆積断面積を求め、区間距離（測線間距離）を乗じることにより現存土砂量を算出しました。

現存土砂量の算出結果は表-6.10.1.5に示すとおりであり、リーフ内の土砂量は合計で約 660 万 m³ となっています。

表-6.10.1.5 海域の現存土砂量算出結果

海域区分	土砂量(m ³)	摘 要
海域①	4,370,320	宜野座～辺野古崎
海域②	457,322	大浦湾シュワブ沿岸
海域③	641,848	大浦湾奥
海域④	1,090,950	大浦湾瀬嵩～安部崎
合計（リーフ内全体）	6,560,440	—

注) 平成 19 年 6～7 月の調査結果に基づき算出しました。

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成 20 年 12 月、沖縄防衛局

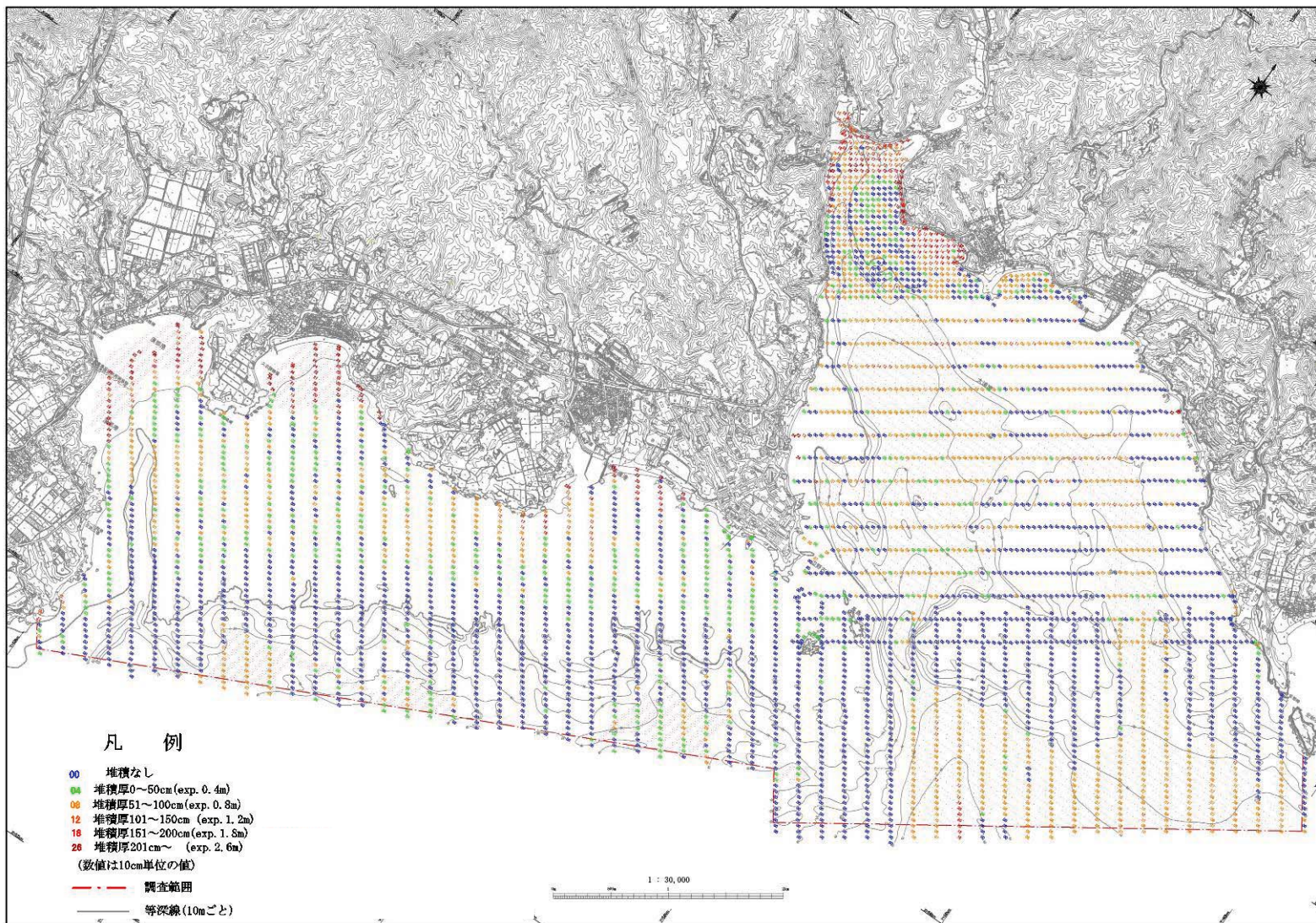


図-6.10.1.16 堆積厚分布 (平成 19 年 6~7 月調査)

資料 : 「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成 20 年 12 月、沖縄防衛局

(イ) 海陸起源推定のための調査（炭酸カルシウム含有量）

砂浜及びリーフ内の 13 箇所で分析試料を採取し、砂中の炭酸カルシウム含有量を分析しています。なお、ここでは、砂中に含まれる炭酸カルシウム分は貝殻やサンゴ片に由来するものとし、その他を陸源性の砂としています。

分析結果を表-6.10.1.6及び図-6.10.1.17に示します。

辺野古前面のリーフ上の地点では、9割以上が炭酸カルシウムからなる現地性の砂であり、辺野古川河口の Ca-3 では、河川から流入する陸源性の土砂が多くなっています。Ca-5 及び Ca-7 は、キャンプ・シュワブの砂浜であり、背後地からの供給によると考えられる陸源性の砂分が若干含まれています。

大浦湾内の Ca-10～13 は砂浜ですが、背後地からの供給によると考えられる陸源性の砂が比較的多くなっており、特に、キャンプ・シュワブ海岸の Ca-10 及び Ca-11 では陸源性の砂分が70%程度と高い比率となっています。海域では、大浦川・楚久川・杉田川の河口部の Ca-9 では、河川起源（陸源性）の砂が比較的多い割合を占めています。

表-6.10.1.6 炭酸カルシウム分析結果

調査時期：平成20年2月1、11日

地点名	採取場所	炭酸カルシウム重量比(%)	炭酸カルシウム体積比(%)
Ca-1	リーフ内	99.47	98.78
Ca-2	リーフ内	99.89	99.23
Ca-3	リーフ内	20.83	20.04
Ca-4	リーフ内	98.93	98.16
Ca-5	砂浜	81.90	80.53
Ca-6	リーフ内	96.79	96.67
Ca-7	砂浜	94.87	92.84
Ca-8	リーフ内	99.63	97.58
Ca-9	リーフ内	59.02	57.50
Ca-10	砂浜	31.50	29.84
Ca-11	砂浜	25.53	24.48
Ca-12	砂浜	69.94	68.46
Ca-13	砂浜	62.90	61.35

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

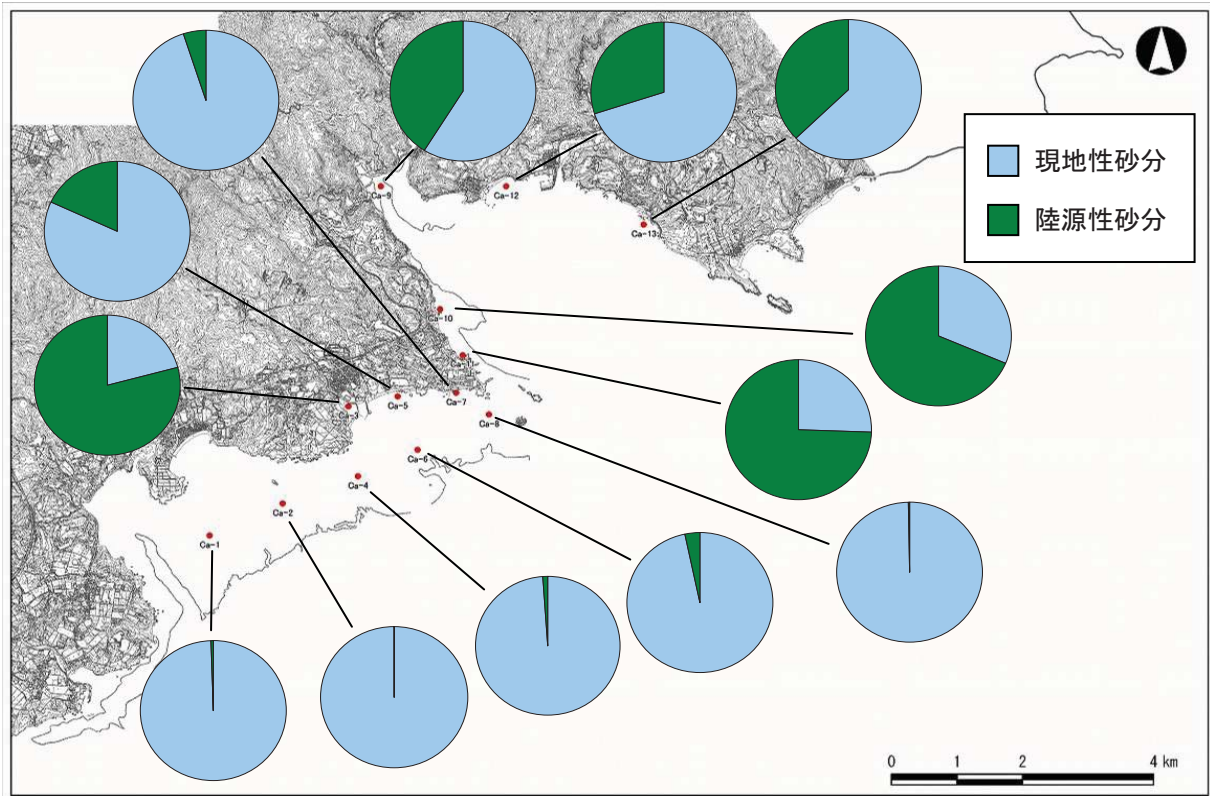


図-6.10.1.17 炭酸カルシウム分析結果（平成20年2月1、11日調査、重量比）

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

- e) 陸域からの供給土砂量
- (ア) 海蝕崖からの供給土砂量（断面測量）
- ア) 調査地域

海蝕崖からの供給土砂量を把握するため、図-6.10.1.18に示すカヌチャ海岸と豊原の海岸の2地点において断面測量を実施しています。

断面測量の測線は、対象の海蝕崖に直行するよう10m間隔で配置し、崖の部分については、ノンプリズム対応トータルステーションで、平坦部はレベルで横断測量を実施しています。

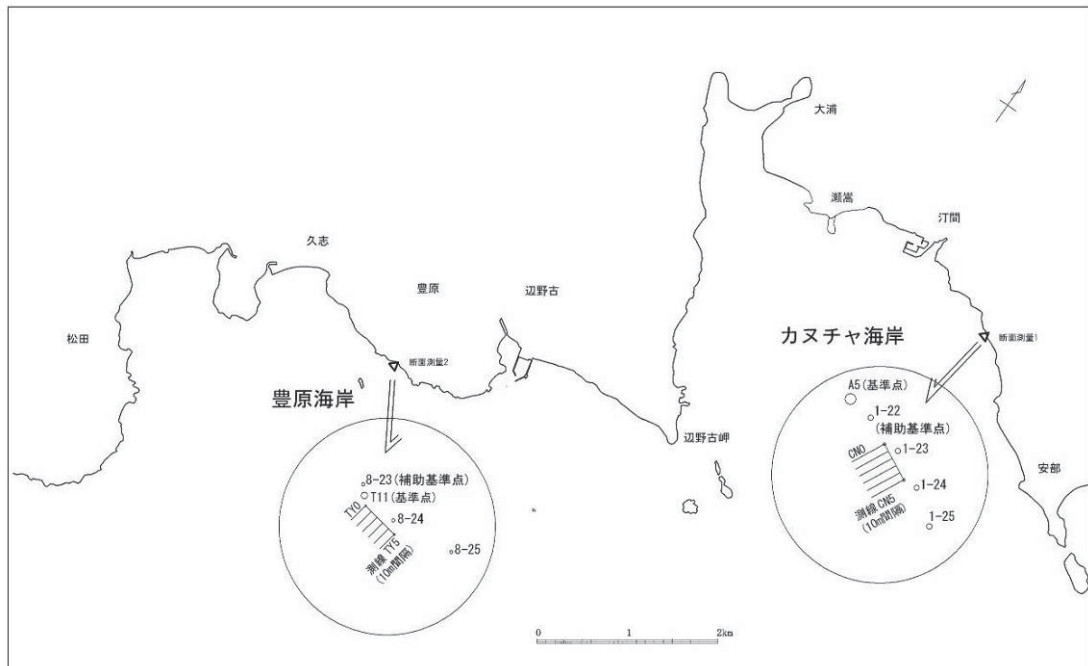


図-6.10.1.18 断面測量位置図

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

イ) 断面測量結果

各測線の断面図を図-6.10.1.19に示します。

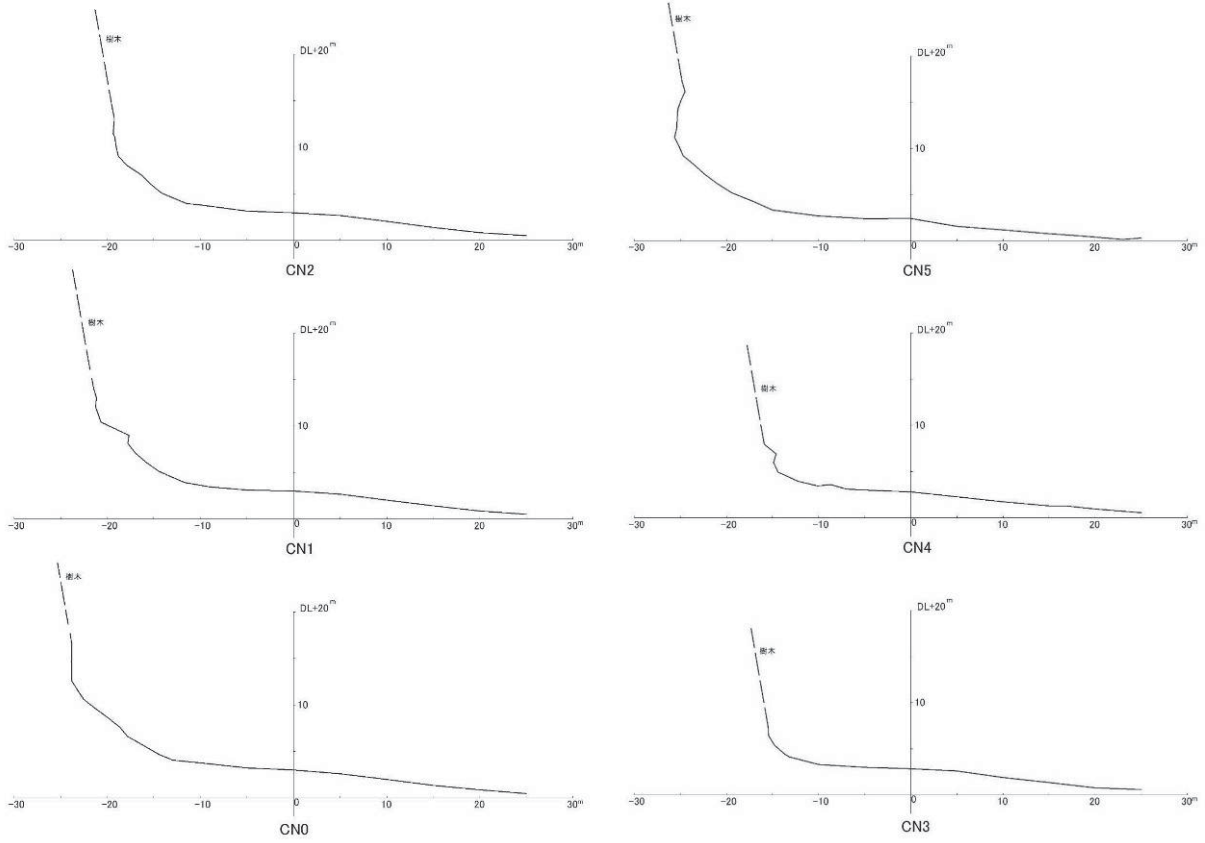
a. カヌチャ海岸

海蝕崖の比高は25～30mで上部には樹木が繁茂し、頂部から続く台地にはカヌチャリゾートがあります。下部には崩落土が堆積し、さらなる崩落の可能性があります。崖は急峻で一部にオーバーハングしている箇所がみられます。

b. 豊原海岸

海蝕崖の比高は8m程度でカヌチャ海岸に比べると小規模です。頂部は荒地となっており赤土が堆積しています。下部は泥岩などの堆積岩で形成されていますが、堆積岩はもろく、素手でも崩壊します。

カヌチャ海岸 (CN 0~5)



豊原海岸 (TY 0~5)

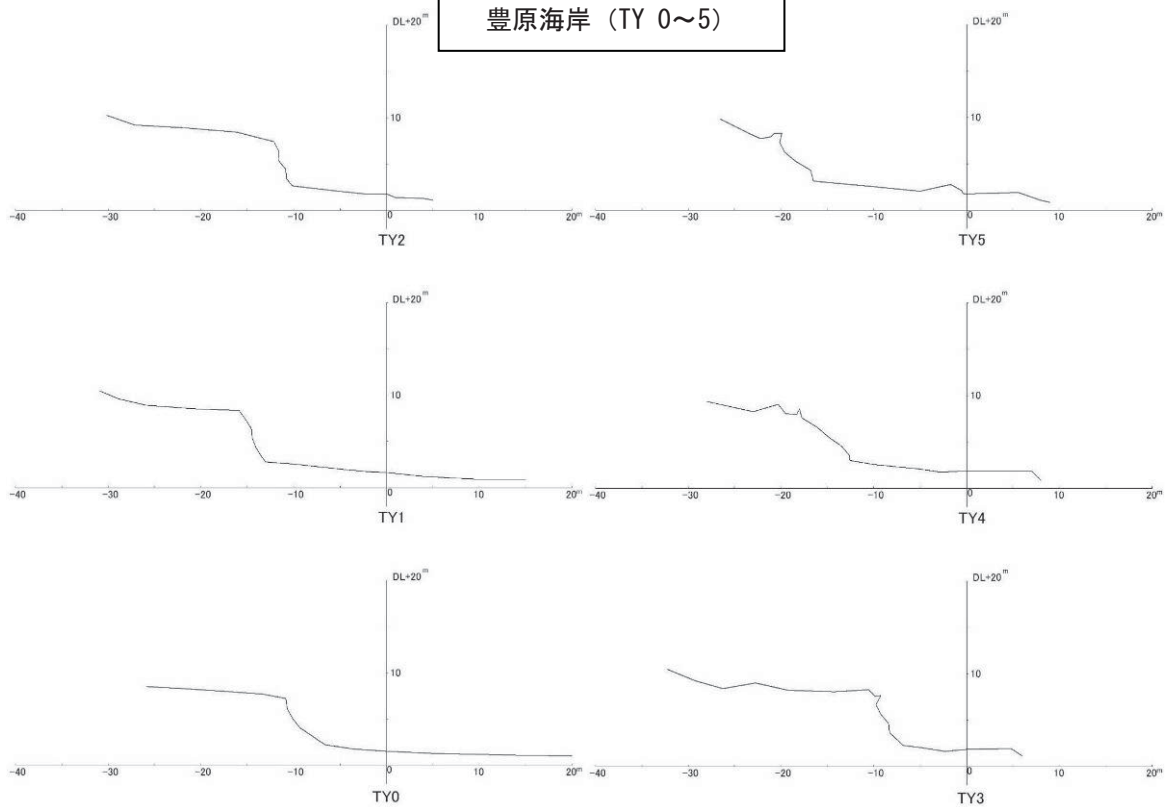


図-6.10.1.19 海蝕崖断面図

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

f) 漂砂量

(ア) 捕砂器による観測

ア) 捕集された土砂（浮遊砂）の状況

捕砂器により捕集された土砂（浮遊砂）については、捕集量の計測及び粒度組成の分析を方向別に行っています。

捕砂器による観測結果の概要を表-6.10.1.7に示します。また、各調査地点における観測結果を資料編に示します。

a. 捕集量

第1回（平成19年8月21～30日の10日間）の捕集量は、最大で2.26g、最小で0.85g、平均で1.47gとなっています。

調査地点は、大浦湾内（K-2、K-3、K-6、K-9）と辺野古リーフ上（K-15、K-16、K-18、K-22、K-23）に大別できますが、大浦湾内で最大2.26g、最小1.11g、平均1.83gに対して、辺野古リーフ上では、最大1.75g、最小0.85g、平均1.19gと辺野古リーフ上での捕集量の方が小さくなっています。

第2回（平成19年8月30日～9月6日の8日間）の捕集量は、最大で2.21g、最小で0.47g、平均で1.00gとなっています。大浦湾内で、最大2.21g、最小0.76g、平均1.22gに対し、辺野古リーフ上で最大1.24g、最小0.47g、平均0.83gであり、第1回目と同様、辺野古リーフ上で捕集量が小さくなっています。

第3回（平成19年9月6～11日の6日間）の捕集量は、最大で1.36g、最小で0.15g、平均で0.66gとなっています。また、大浦湾内で最大1.36g、最小0.60g、平均1.00gに対し、辺野古リーフ上では最大0.93g、最小0.15g、平均0.38gであり、辺野古リーフ上が少ない傾向は前2回と同様となっています。

各調査時期の捕集量を単位時間（1日）当たりで比較すると、大浦湾内、辺野古リーフ上ともに第1回が最も多く、次いで大浦湾内では第3回が、辺野古リーフ上では第2回が多い結果となっています。

b. 粒度組成

捕集された土砂（浮遊砂）は、シルト分が最小でも41%、最大で83%程度と、シルト分が卓越しています。このため、捕集された粒子全体の中央粒径も、0.01～0.06mmとシルトの領域となっています。したがって、今回、捕砂器に捕集された粒子には、水の濁り粒子として海水に混入するシルト・粘土といった微粒子が多く含まれることが推察されます。

地点別、方向別に粒径区分ごとの割合をみると、いくつかの地点で中砂分（粒径0.25～0.85mm）が、細砂分の割合より多くなる箇所・方向がみられ、これらが漂砂現象で海域において移動する浮遊砂であると考えられます。

そこで、シルト・粘土以上の区分を対象にして、砂分の中央粒径を整理したところ、砂分のみの中央粒径は、0.075～0.372mmで、平均0.110mmとなっています。回数別にみると、第1回における大浦湾内の砂の中央粒径は、0.075～0.346mm、平均0.164mm、辺野古リーフ上では0.079～0.271mm、平均0.124mmとなっています。第2回は、大浦湾内で0.076～0.580mm、平均0.156mm、辺野古リーフ上では0.076～0.339mm、平均0.148mmとなっています。第3回は、大浦湾内で0.075～0.155mm、平均0.091mm、辺野古リーフ上で0.075～0.372mm、平均0.121mmとなっています。

表-6.10.1.7 捕砂器による観測結果概要

		全体			大浦湾内 (K-2、K-3、K-6、K-9)			辺野古リーフ上 (K-15,16,18,22,23)			
		最大	平均	最小	最大	平均	最小	最大	平均	最小	
第1回	捕集量(g)	2.26	1.47	0.85	2.26	1.83	1.11	1.75	1.19	0.85	
	比重	2.746	2.658	2.568	2.746	2.685	2.568	2.686	2.635	2.582	
	捕集物全体	粗砂分(%)	1.44	0.04	0.00	1.44	0.09	0.00	0.00	0.00	0.00
		中砂分(%)	29.32	5.62	0.00	29.32	6.82	0.00	17.11	4.67	0.00
		細砂分(%)	21.28	12.15	2.86	21.13	8.93	2.86	21.28	14.72	10.36
		シルト分(%)	83.48	69.32	40.79	83.48	67.37	40.79	79.31	70.88	63.08
		粘土分(%)	25.17	12.58	6.91	25.17	16.18	8.68	13.37	9.70	6.91
中央粒径(mm)	0.056	0.019	0.007	0.056	0.015	0.007	0.030	0.022	0.016		
砂分の中央粒径(mm)	0.346	0.142	0.075	0.346	0.164	0.075	0.271	0.124	0.079		
第2回	捕集量(g)	2.21	1.00	0.47	2.21	1.22	0.76	1.24	0.83	0.47	
	比重	2.723	2.616	2.527	2.723	2.623	2.527	2.721	2.611	2.527	
	捕集物全体	粗砂分(%)	1.32	0.10	0.00	1.32	0.15	0.00	0.95	0.05	0.00
		中砂分(%)	29.28	5.94	0.00	29.28	4.47	0.00	21.51	7.12	0.00
		細砂分(%)	18.48	10.96	2.02	10.39	7.38	2.02	18.48	13.82	8.19
		シルト分(%)	82.94	70.46	52.14	82.94	72.38	52.14	82.22	68.93	55.43
		粘土分(%)	18.66	12.49	6.76	18.66	15.56	10.23	13.69	10.03	6.76
中央粒径(mm)	0.027	0.019	0.010	0.023	0.014	0.010	0.027	0.022	0.015		
砂分の中央粒径(mm)	0.580	0.152	0.076	0.580	0.156	0.076	0.339	0.148	0.076		
第3回	捕集量(g)	1.36	0.66	0.15	1.36	1.00	0.60	0.93	0.38	0.15	
	比重	2.760	2.687	2.616	2.719	2.670	2.616	2.760	2.701	2.632	
	捕集物全体	粗砂分(%)	0.92	0.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.92	0.09	0.00
		中砂分(%)	19.27	3.18	0.00	8.74	1.55	0.00	19.27	4.49	0.00
		細砂分(%)	19.35	9.33	1.05	12.85	6.81	1.05	19.35	11.34	6.32
		シルト分(%)	77.80	71.53	61.38	75.42	71.91	62.81	77.80	71.23	61.38
		粘土分(%)	23.85	15.33	8.68	23.85	18.65	10.10	19.93	12.68	8.68
中央粒径(mm)	0.026	0.014	0.008	0.015	0.011	0.008	0.026	0.017	0.010		
砂分の中央粒径(mm)	0.372	0.110	0.075	0.155	0.091	0.075	0.372	0.121	0.075		

注) 1. 第1回は平成19年8月21～30日、第2回は平成19年8月30日～9月6日、第3回は平成19年9月6～11日に実施しました。

2. 浮遊砂の粒度を以下の粒径区分毎に整理しました。

粗砂：粒径0.85mm以上

中砂：粒径0.25～0.85mm

細砂：粒径0.075～0.25mm

シルト：粒径0.005～0.075mm

粘土：粒径0.005mm未満

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

イ) 捕集量と波浪との関係

ア. 捕集期間における波浪の状況

第1回の設置期間(平成19年8月21～31日)には、8月24～27日にかけて、熱帯低気圧と気圧の谷の影響による荒天があり、第3回の設置期間(平成19年9月6～11日)には、台風9号及び10号の余波による荒天がありました。

第1回の設置期間における波浪は、沖合のK-24で有義波の期間最大値が2.97m、大浦湾内沿岸部及び辺野古リーフ上では、0.31～1.28mであり、大浦湾内の地点でやや波高が高い傾向があり、有義波周期の期間最大は7.5～11.7秒となっています。波向は、ほぼ海岸に直行する方向が多くなっています。

第2回の設置期間(平成19年8月30日～9月6日)における波浪は、沖合のK-24で有義波の期間最大値が1.72m、大浦湾内沿岸部及び辺野古リーフ上では0.17～0.63mであり、有義波周期の期間最大は7.5～13.6秒となっています。波向は、ほぼ海岸に直行する方向が多くなっています。

第3回の設置期間における波浪は、沖合のK-24で有義波の期間最大値が2.52m、大浦湾内沿岸部及び辺野古リーフ上では0.39～1.28mであり、大浦湾内の地点でやや波高が高い傾向にあり、有義波周期の期間最大は7.5～13.6秒となっています。波向は、ほぼ海岸に直行する方向が多くなっています。

第1回と第3回はほぼ同様の波浪条件であり、第2回はやや静穏な状況であったと考えられます。

ロ. 波浪と捕集された土砂(浮遊砂)の関係

捕集された土砂(浮遊砂)の地点別及び方向別の捕集量と粒度分布を、波向とともに図-6.10.1.20に示します。粒度分布については、細砂～粗砂分は図の右1/3から右側に示され、左側はシルト・粘土分です。

漂砂の観点から砂分の移動の状況をみると、辺野古リーフ上の西側では、各方向の細砂～粗砂の区分にピークがみられる地点が多く、砂の動きが比較的多いことが推察されます。これに対して、辺野古リーフ上の東側では、捕集されている粒子の粒径は小さいものが多く、砂の移動は少ないと考えられます。

辺野古崎周辺のK-16は、大浦湾側からの入射波が多い箇所であり、南北方向軸に沿った砂の動きが推定されます。

大浦湾内では、カヌチャリゾート前のK-06において、細砂～粗砂分の動きが観測されています。

捕集された土砂(浮遊砂)の量と波高の間には関連性が認められますが、方向別の捕集量と波向の間には明確な関連性は認められません。

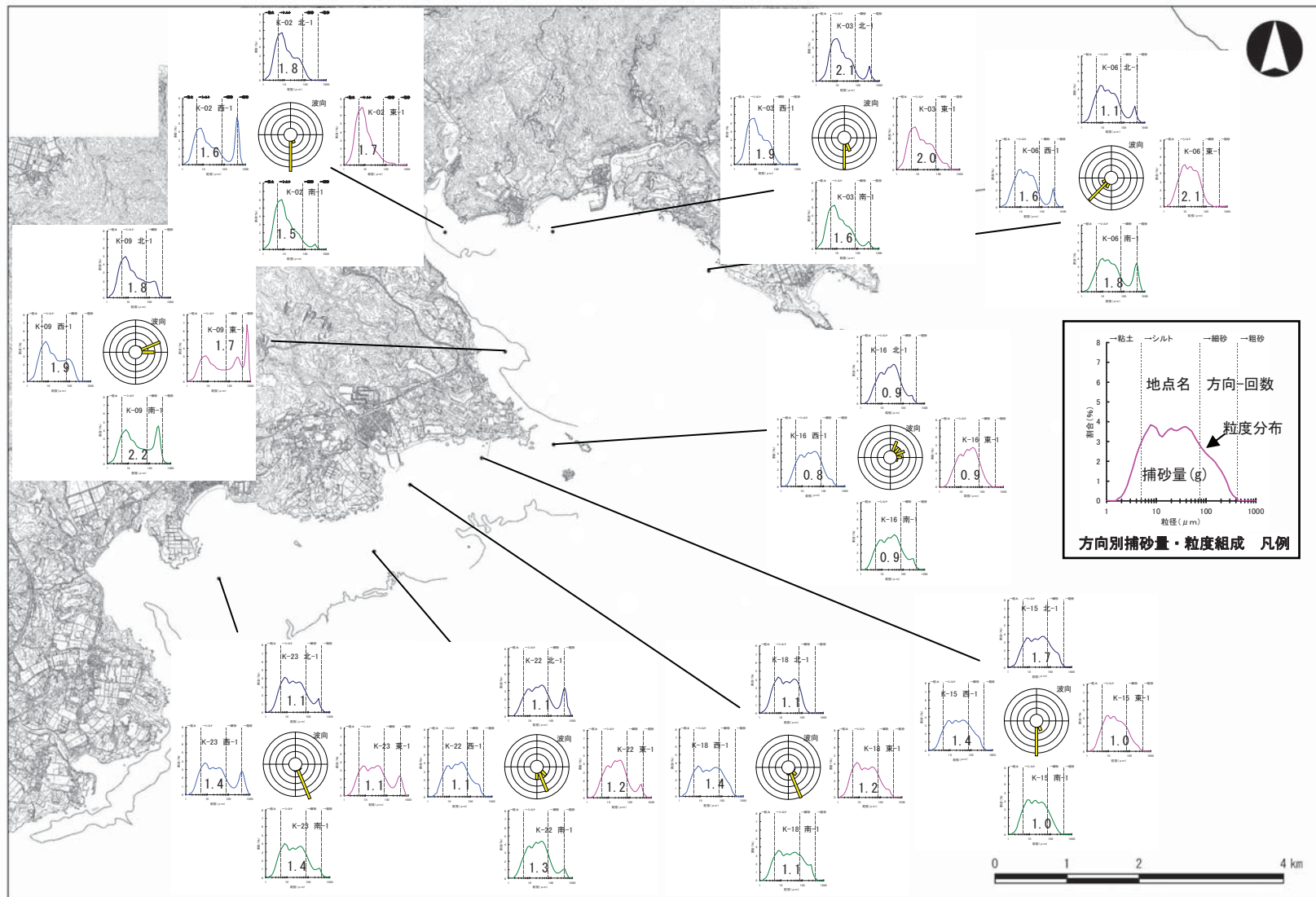


図-6.10.1.20(1) 捕砂調査結果・方向別捕砂量及び粒度組成平面分布図 (第1回:平成19年8月21~30日)

資料:「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

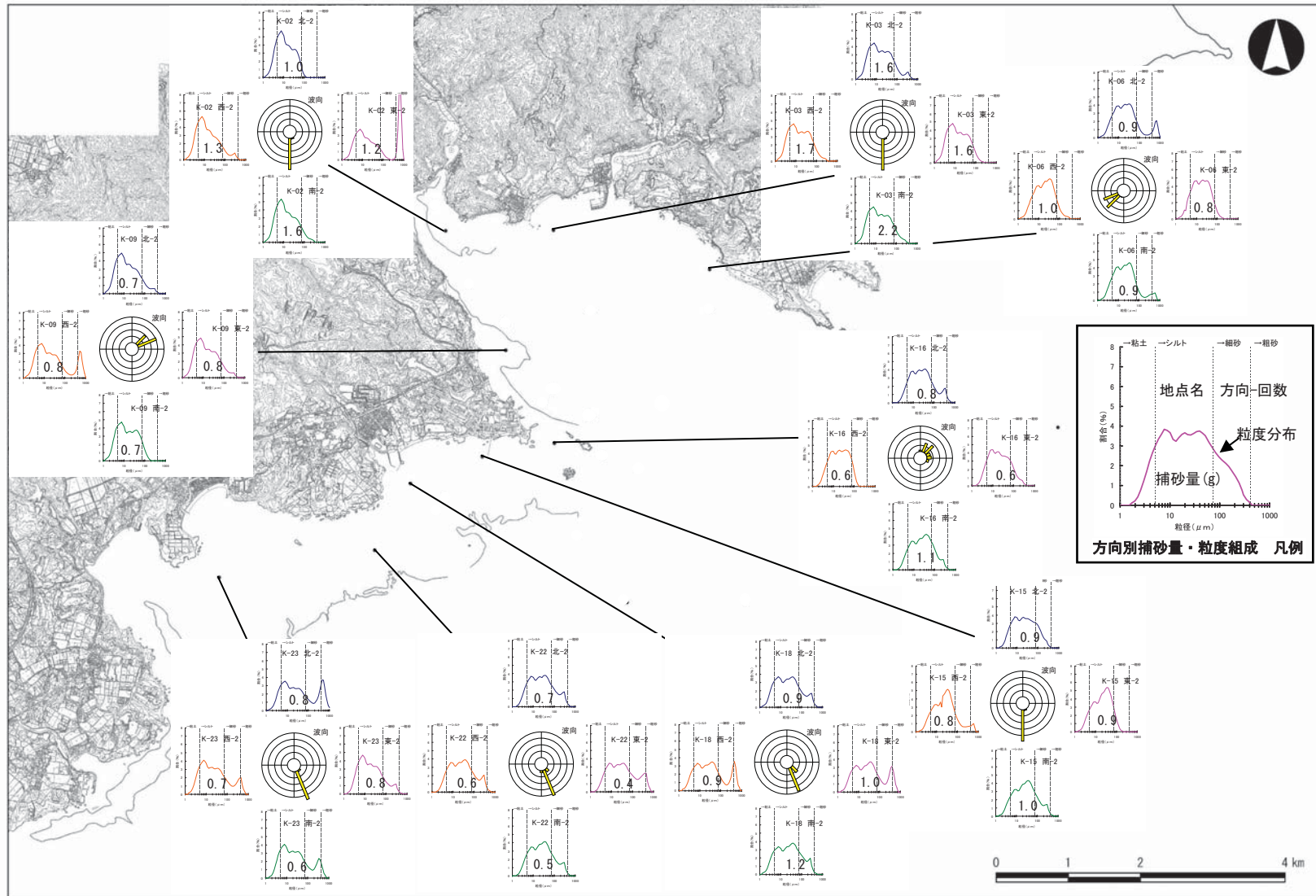


図-6. 10. 1. 20(2) 捕砂調査結果・方向別捕砂量及び粒度組成平面分布図 (第2回:平成19年8月30日~9月6日)

資料:「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

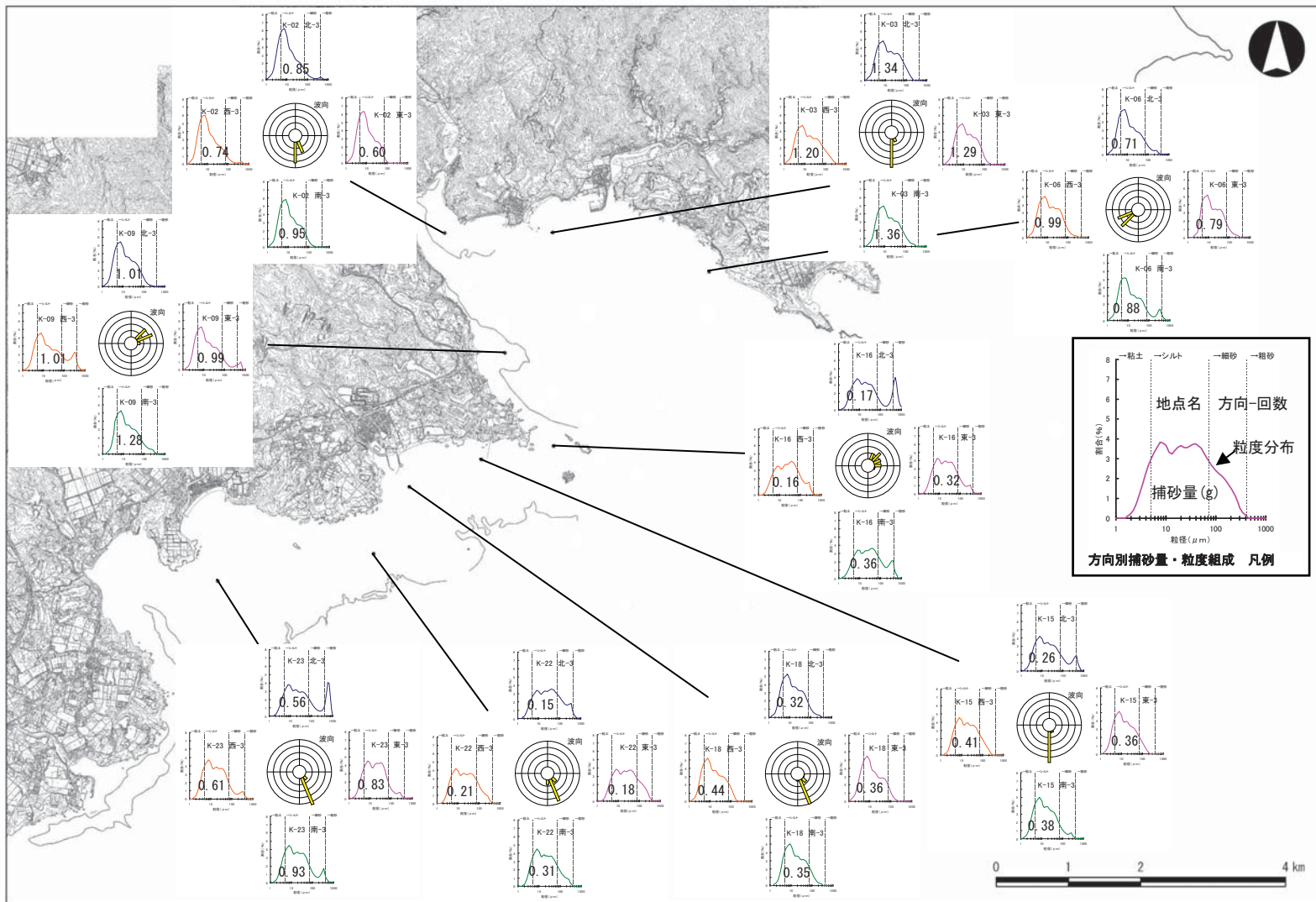


図-6.10.1.20(3) 捕砂調査結果・方向別捕砂量及び粒度組成平面分布図 (第3回:平成19年9月6~11日)

資料:「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

(イ) 濁度計による観測

9 地点において電磁流速計、水温塩分計等の観測機器の設置用架台の支柱に、海底からの高さが 0.4m 及び 0.8m となる位置にセンサーが来るように濁度計を 2 層に設置し、夏季、秋季及び冬季に観測を行っています。なお、濁度の単位はホルマジン標準液を基準にした mg/L (FTU) を用いています。

各調査時期における地点別の出現最大濁度、期間平均濁度等を表-6.10.1.8 に示します。

ア) 夏季

夏季の濁度のピークは、台風 4 号の影響もあり、上層(海底上 0.8m)で 660mg/L、下層(海底上 0.4m)で 686.8mg/L であり、ともに辺野古漁港沖の K-18 で最大値を記録しています。

ピーク時における上層と下層の濁度を比較すると、全般に下層の方が高濁度となる傾向にありますが、K-6 及び K-23 では、上層の方が高くなっています。

平均値では大浦湾内では湾奥の K-2 で高く、辺野古リーフ上では K-18 及び K-15 で高い傾向にあります。辺野古崎付近の K-16 は、流れが速いこともあり、最も低い値となっています。

イ) 秋季

秋の濁度のピークは、上層で 47.8mg/L、下層で 30.7mg/L であり、上層は大浦湾内の K-6、下層は辺野古リーフ上の K-18 で最大値を記録しています。

ピーク時における上層と下層の濁度を比較すると、全般に下層の方が高濁度の傾向にありますが、K-6 及び K-15 では、上層の濁度の方が高くなっています。

平均値では大浦湾内では湾奥の K-2 で高く、辺野古リーフ上では K-18 及び K-15 で高い傾向にあります。辺野古崎付近の K-16 は、流れが速いこともあり、最も低い値であり、地点別の濁りの分布傾向は、夏季と大きな差は認められません。

ウ) 冬季

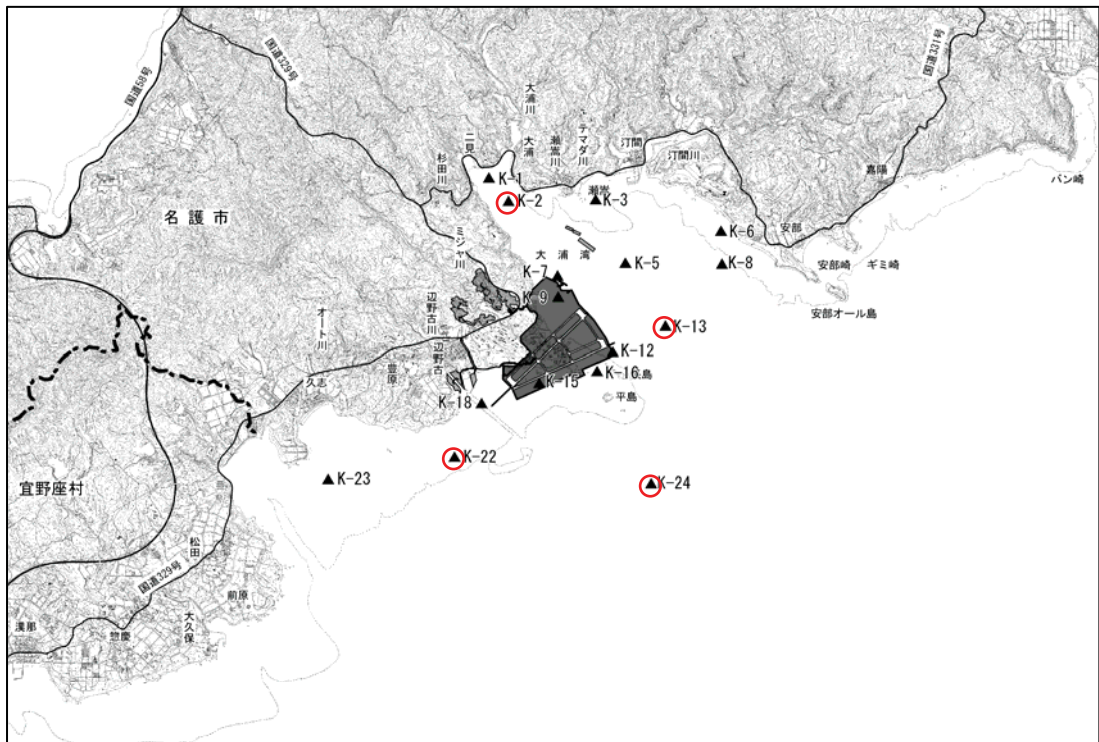
冬の濁度のピークは、上層で 12.0mg/L、下層で 6.5mg/L であり、上層、下層とも大浦湾内の K-9 で最大値を記録しています。上層と下層の濁度には大きな差はありませんでした。平均値では大浦湾内では湾奥の K-2 (上層 1.6mg/L、下層 0.7mg/L) で他の地点に比べても若干高い値でした。辺野古リーフ上ではすべての調査地点で上下層とも 1mg/L 以下でした。

(b) 流れ及び波浪の状況

a) 波浪（波向・波高）

ア) 経時変化及び最大値

顕著な高波浪を記録した夏季について、海域ごとの代表地点における経時変化を図-6.10.1.21に示します。また、各調査地点における最大値を資料編に示します。



《波浪調査地点》

注) 波浪の経時変化（図-6.10.1.21）は○で示した4地点について示しています。

ア) 夏季

有義波高の最大値を記録したのは、台風4号の影響を受けた7月13日です。K-10は台風11号の影響を受けた9月14日、K-26は台風12号の影響を受けた9月18日となっています。

高波浪が出現した台風4号のケースでは、影響を受けた時間はおおよそ2日間で、大浦湾口東側のK-8（水深約20m）では有義波高10m、周期15秒程度のうねりを伴った波浪が観測されています。大浦湾口東側の水深の浅いK-3及びK-6（水深約1~2m）では有義波高2m程度となり、K-6ではうねり成分のある波（周期10秒程度）を観測しています。大浦湾中央付近のK-5（水深約25m）では有義波高3m、周期8秒程度となっており、K-8との比較では波高値が約3割程度の値となっています。大浦湾奥のK-1及びK-2（水深約1~2m）の有義波高は1m程度となっています。大浦湾西側の水深が比較的深いK-7及びK-12（水

深約 25～30m) では有義波高 2m 以下、周期 6～10 秒で、同等水深の K-5 と比較すると波高値が 1m 程低くなっていますが、同様に西側の比較的水深の浅い K-9 (水深約 5m) では有義波高 3m 程度と K-5 と同レベルにあります。大浦湾口中央付近の K-13 (水深約 20m) では有義波高 4m、周期 5 秒程度の波で、K-8 と比較すると波高も周期も小さくなっています。これは K-13 が大浦湾口のリーフの内側にあるため、リーフの影響で波浪減衰していると考えられます。辺野古崎付近及びリーフ内である K-15、K-16、K-18、K-22 及び K-23 (各地点とも水深約 1～2m) では有義波高 1.5m、周期 10 秒程度の波が観測されています。

8 月に入ると、7～10 日の周期で台風や熱帯低気圧が頻繁に現れ、各地点とも 7 月の静穏時と比較するとやや高めの波浪が 1 ヶ月を通して続いた状況となっています。中でも、8 月 7～12 日には台風 6 号、7 号及び熱帯低気圧が連続して襲来し、比較的高波浪の状況が続いています。

イ) 秋季

全体的に静穏時な状況が続き、特に目立った高波浪は観測されていません。11 月 4～5 日に沖縄島の南を台風 21 号が西よりに進行していますが、リーフ内や大浦湾奥の浅い地点ではほとんど影響を受けておらず、静穏時と変わりませんが、大浦湾口付近及び沖合の地点 (K-7、K-8、K-9、K-12、K-13、K-24) でごくわずかな変動が確認できます。しかし、沖合の K-24 の有義波高は 2m 程度であり、その他の地点では 1m 以下と、特に顕著な変動は示していません。

11 月 22～27 日は最も高波浪が観測された期間です。26 日に沖縄島の南を台風 23 号が西に進行していますが、その影響よりも冬型の気圧配置、高気圧の縁で気圧の谷の影響による風浪の発達によるものと考えられます。しかし、波浪の階級レベルは低く、最も高い波は K-24 の 3m 程度であり、1m 以上の波が観測されたのは 6 地点 (K-5、K-8、K-9、K-12、K-13、K-24) のみとなっています。

ロ) 冬季

有義波高で 1m 以上を観測したのは、大浦湾の湾口部に当たる K-8 及び K-13 の 2 地点のみで、K-8 では 18 ケース、K-13 は 3 ケースと出現回数も非常に少ない状況です。また、大浦湾奥部 (K-1、K-2) やリーフ内 (K-15、K-16、K-18、K-22、K-23) では有義波高の最大値が 0.5m 未満と非常に小さい値となっており、期間中は極めて静穏な状況となっています。

2 月 2 日及び 2 月 6 日には比較的高波浪が観測されていますが、これらは低気圧もしくは前線の接近に伴う風浪 (2 月 2 日は南よりの強風、2 月 6 日は北よりの強風) の影響によるものです。

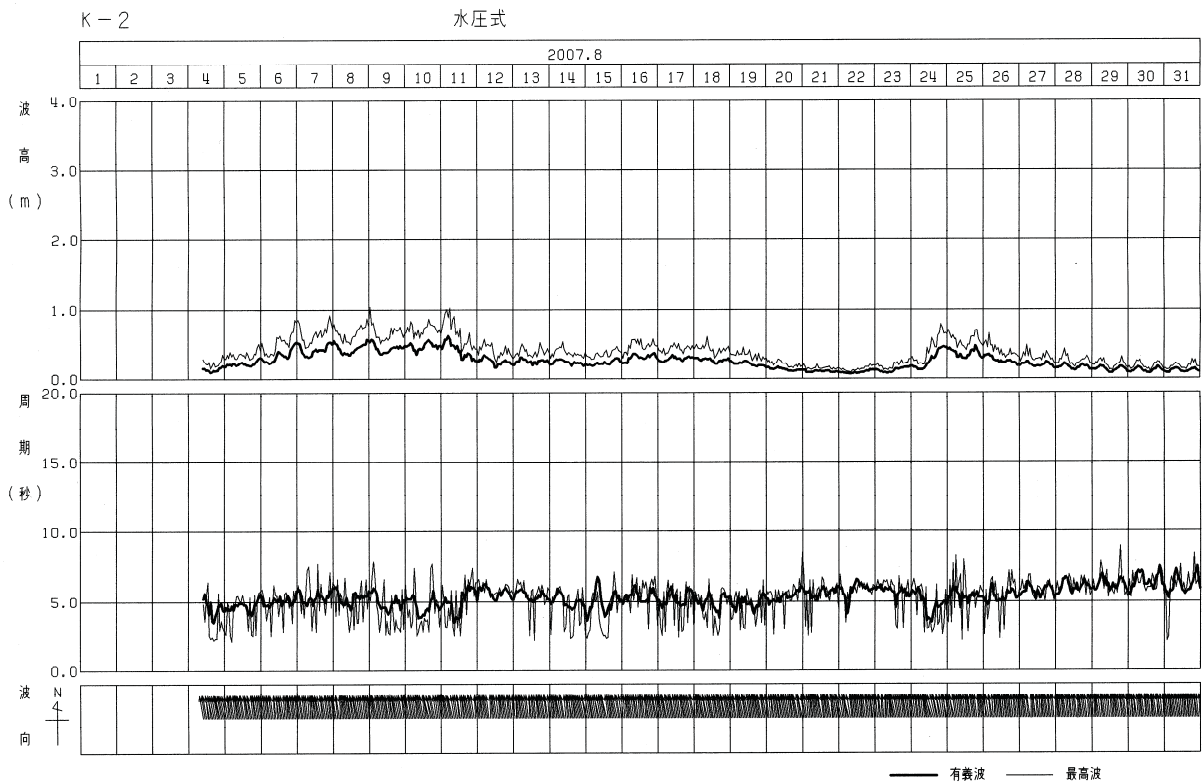
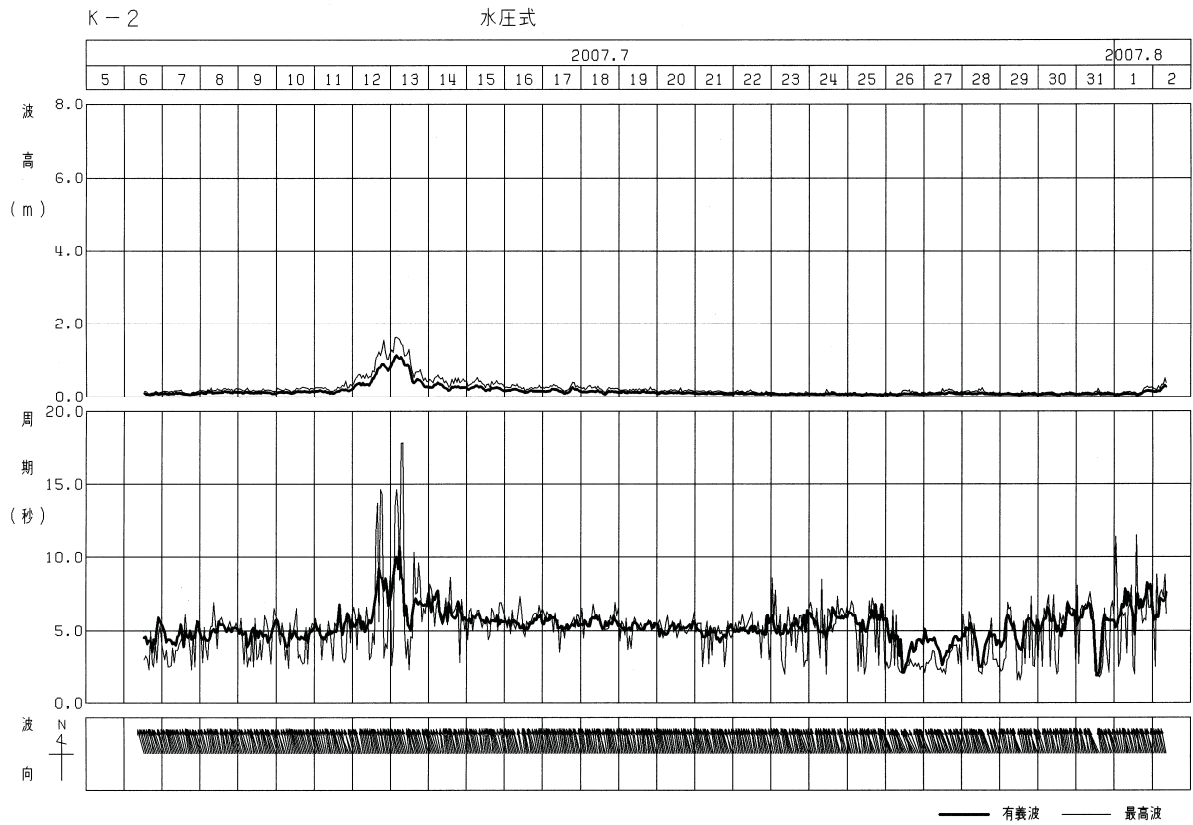


図-6.10.1.21(1) 夏季調査時における波浪の経時変化 (K-2(1))

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

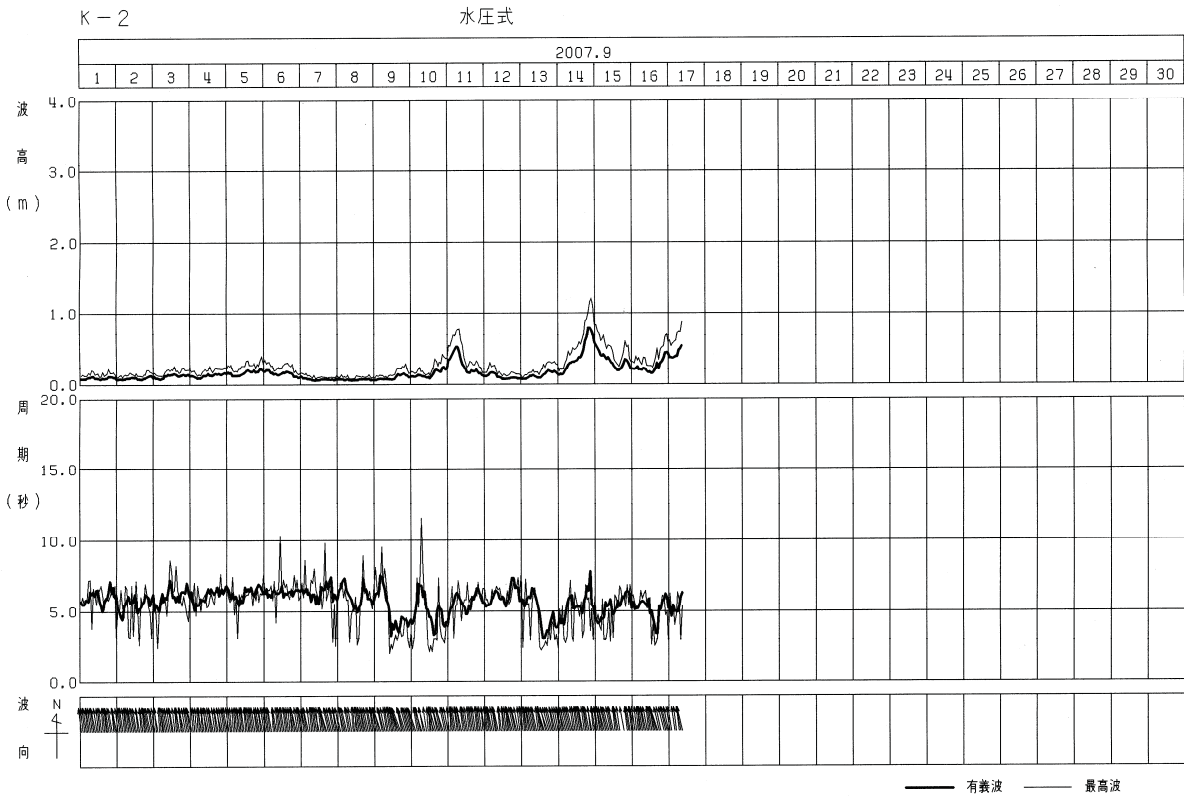


図-6. 10. 1. 21 (2) 夏季調査時における波浪の経時変化 (K-2 (2))

資料 : 「シュワブ (H18) 環境現況調査 (その 2) 報告書」平成 20 年 12 月、沖縄防衛局

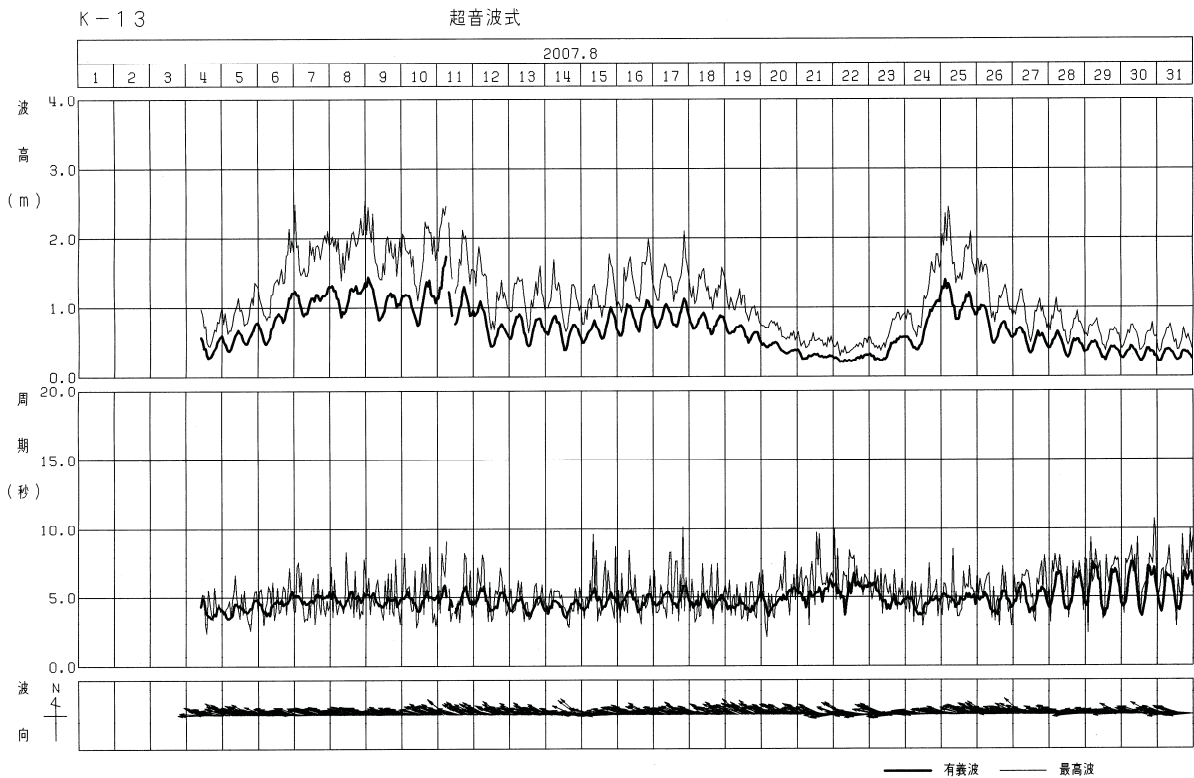
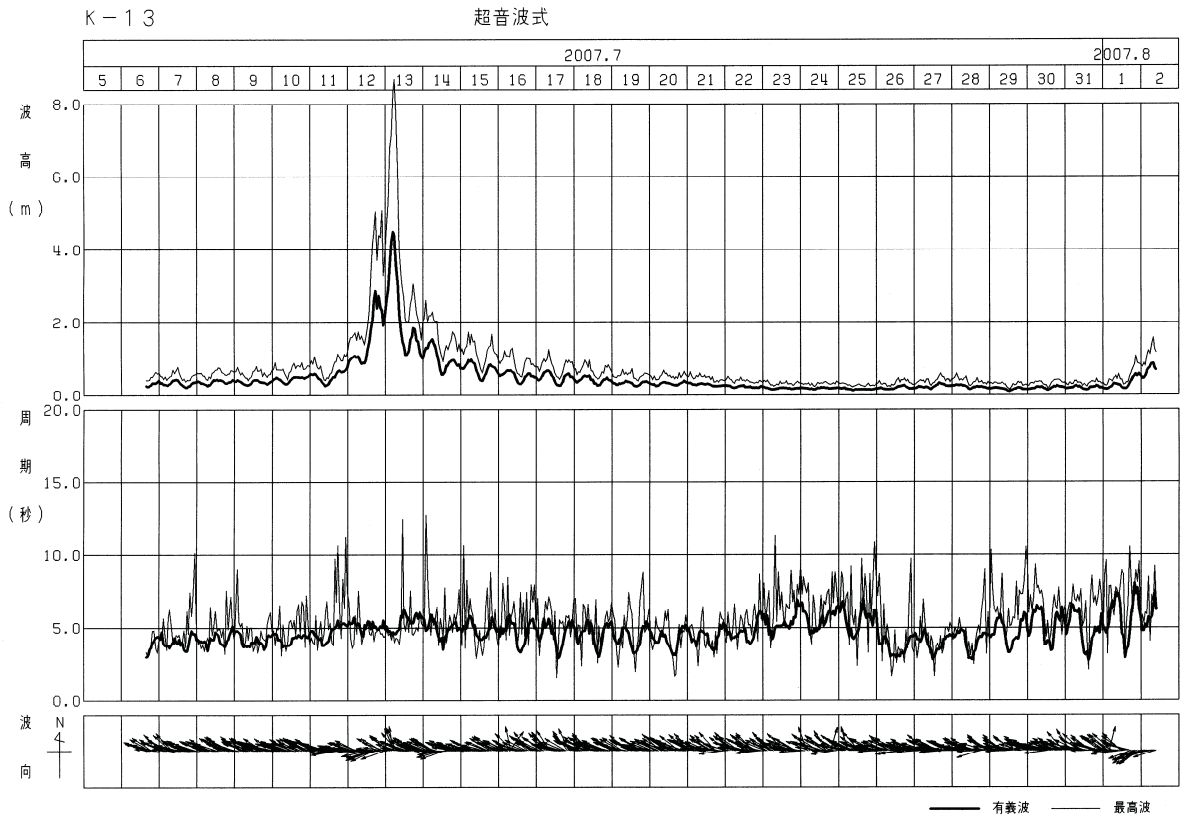


図-6. 10. 1. 21 (3) 夏季調査時における波浪の経時変化 (K-13(1))

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局

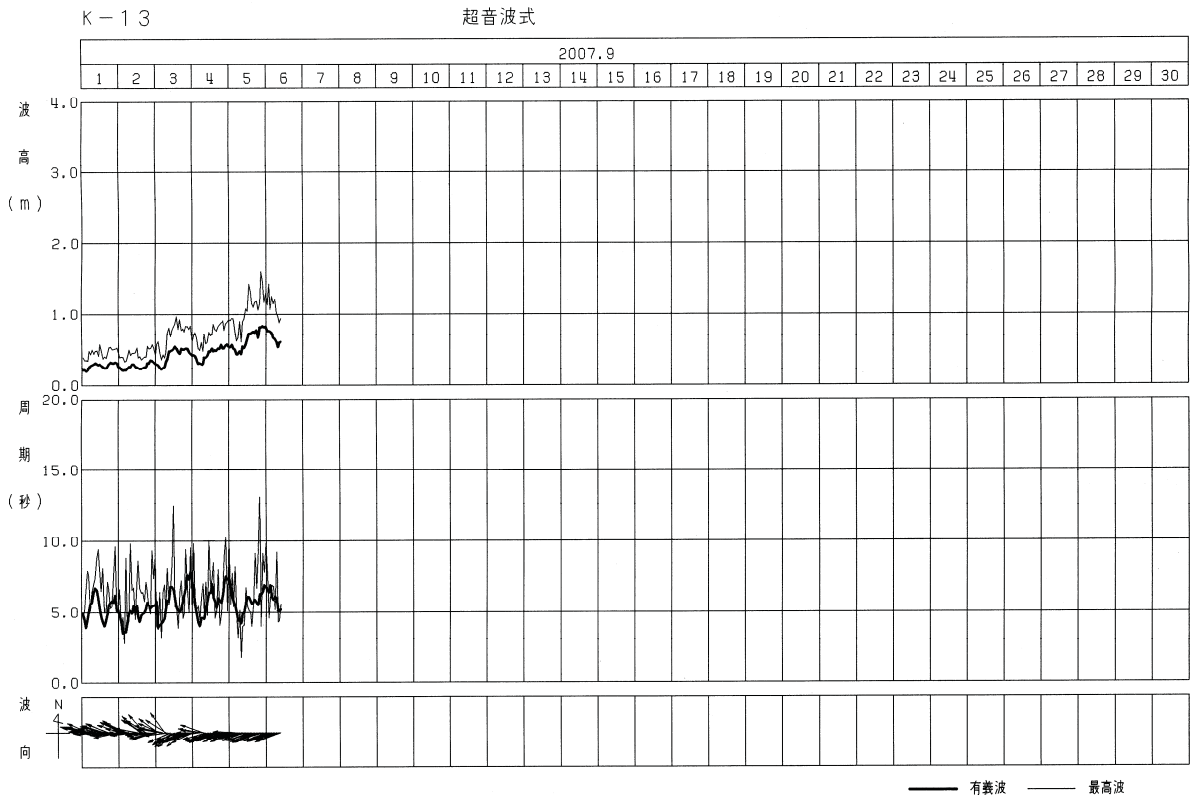


図-6. 10. 1. 21(4) 夏季調査時における波浪の経時変化 (K-13(2))

資料：「シュワブ(H18)環境現況調査(その2)報告書」平成20年12月、沖縄防衛局