

赤土堆積がサンゴに及ぼす影響

大見謝辰男

Effect of Accumulated Reddish Soil on Coral Coverage

Tatsuo OMIJA

Key words : 赤土堆積, サンゴ被度, 底質中懸濁物質, サンゴの赤土耐性

I はじめに

沖縄の沿岸は造礁サンゴを中心とした豊かなサンゴ礁生態系がみられる。サンゴは光を食べる動物とも呼ばれ一般的に透明度のよい海底を好んで棲息する(図1)。ところで、海域への赤土流出がサンゴに悪い影響を与えている(図2)ことは多くの研究者等から指摘されているが、これをフィールドで定量的かつ汎用的に明らかにした報告はほとんど見られない。著者は、文献や過去になされた調査を再解析し、これに新たな調査を加えて赤土堆積が生サンゴの被度(生きているサンゴが海底の何%を覆っているか)に及ぼす影響について定量化を試み報告した¹⁾。今回はこれに八重山諸島の調査文献をつけ加えて再度解析し直した。また、平成7年度に沖縄県が外部委託した調査報告²⁾を再解析し、赤土堆積に対するサンゴの耐性について興味ある知見が得られたので、あわせて報告する。

II 赤土堆積が生サンゴの被度に及ぼす影響

1. 調査方法

(1) データの収集

海域の赤土汚染の評価には濁りや底質の粒度分布などの測定が用いられている。筆者は赤土堆積の目安として海域における底質中の赤土(微粒子)濃度簡易測定法³⁾を考案し、これはさらに鹿熊⁴⁾によって一部改定され換算表が整備された。この手法は多くの赤土汚染調査やサンゴ礁の環境調査でも活用されるようになった。現在では「赤土(微粒子)濃度」の呼称を「懸濁物質含量」に改めている(図3)。なお、底質中懸濁物質含量年平均値と濁度年平均値には強い相関が得られており⁵⁾、海は赤土が堆積するほど濁りやすい。

このため、赤土汚染の指標としての底質中懸濁物質含量と、サンゴ礁の健全さの指標としての生サンゴの被度

(以下、被度と称す)の関係を求めることにした。解析に用いたデータは次のようにして得た。沖縄県環境保健部公害対策課が1988年に金武湾で調査⁶⁾したものより26対、石垣市が1989年に石垣島4海域、竹富島1海域で調査⁷⁾したものより21対、沖縄県環境保健部自然保護課が1994年に石垣島通路川河口～宮良湾で調査⁸⁾したものより26対を得た。また、1993年に当研究所が今帰仁村～大宜味村海域で調査した結果(未公表)より15対を得た。さらに、1994年、座間味村の9海域で追加調査を実施し

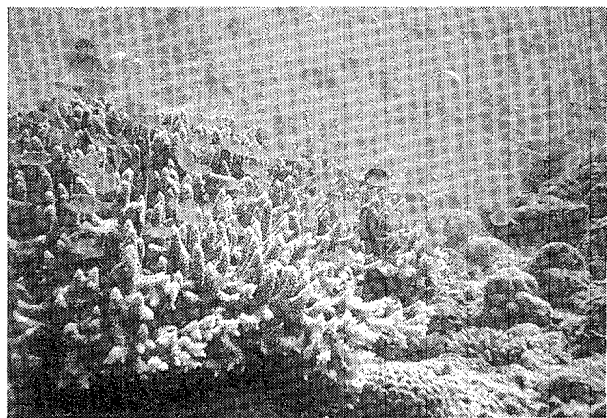


図1. 造礁サンゴを中心とした生態系。

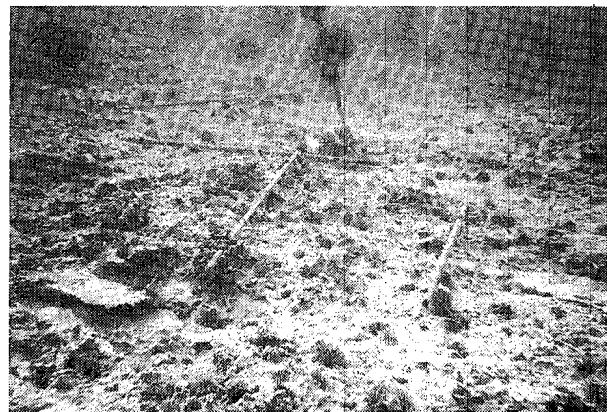


図2. 赤土流出が度々あるので海底からのサンゴの生育がみられない。

た。座間味村での被度は阿嘉島臨海研究所の報告書⁹⁾または同研究所員の目視計測による。このようにして、計97対のデータを得た(表1)。

(2) データの解析

収集したデータを次のように解析した。被度が範囲で示されているものは、範囲の中央値を被度とした。金武湾での調査⁶⁾は4方形区で範囲が示されているので、その中央値の平均を被度とした。

底質中懸濁物質含量は対数正規分布する³⁾ので対数目盛りでX軸に、生サンゴの面積は成長度の2乗に比例すると仮定して被度の平方根をY軸に取り、その分布を調べた(図4)。

2. 結果及び考察

底質中懸濁物質含量が20kg/m²以上では、これの増加に伴い被度の最高値も低下する(図4)。前回¹⁾50対のデータで解析した分布は①式で表された。

$$Y^{1/2} \leq -5.47 \log X + 15.6 \text{ —— ①}$$

X: 底質中懸濁物質含量 [kg/m²]

Y: 生サンゴ被度 [%]

今回、石垣島、竹富島のデータ47対^{7), 8)}を加えて再解析した結果、この分布範囲からわずかにはみ出るのが1地点あり、他は十分に範囲内に収まった。境界近くの8対のデータより回帰直線を求めると、②式の分布が得

られ、①式と大差はみられなかった。なお、回帰直線の相関係数は0.986で、きわめて直線性が強い。

$$Y^{1/2} \leq -5.43 \log X + 15.6 \text{ —— ②}$$

被度はオニヒトデや塩分濃度など多様な因子から影響を受けるため、赤土堆積と1:1の対応は見られない。しかし堆積の割合で被度の限界値を予測できる。たとえば底質中懸濁物質含量が30kg/m²以下だと被度は57%以上を保つことが予測できるが、400kg/m²以上では海底は泥で覆われ、サンゴはほとんど棲息できないとみられる(表2)。

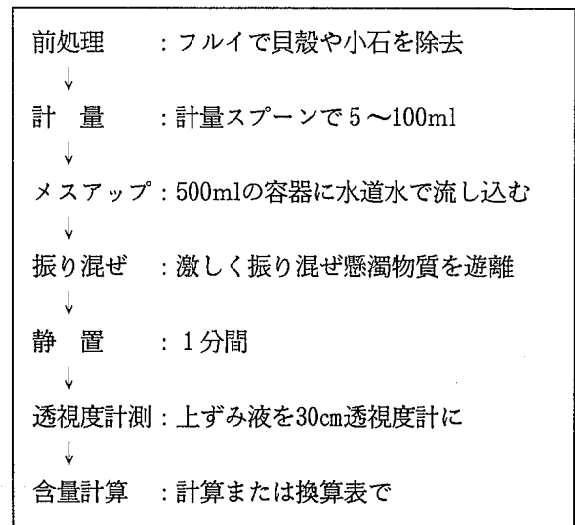


図3. 底質中懸濁物質含量測定法。

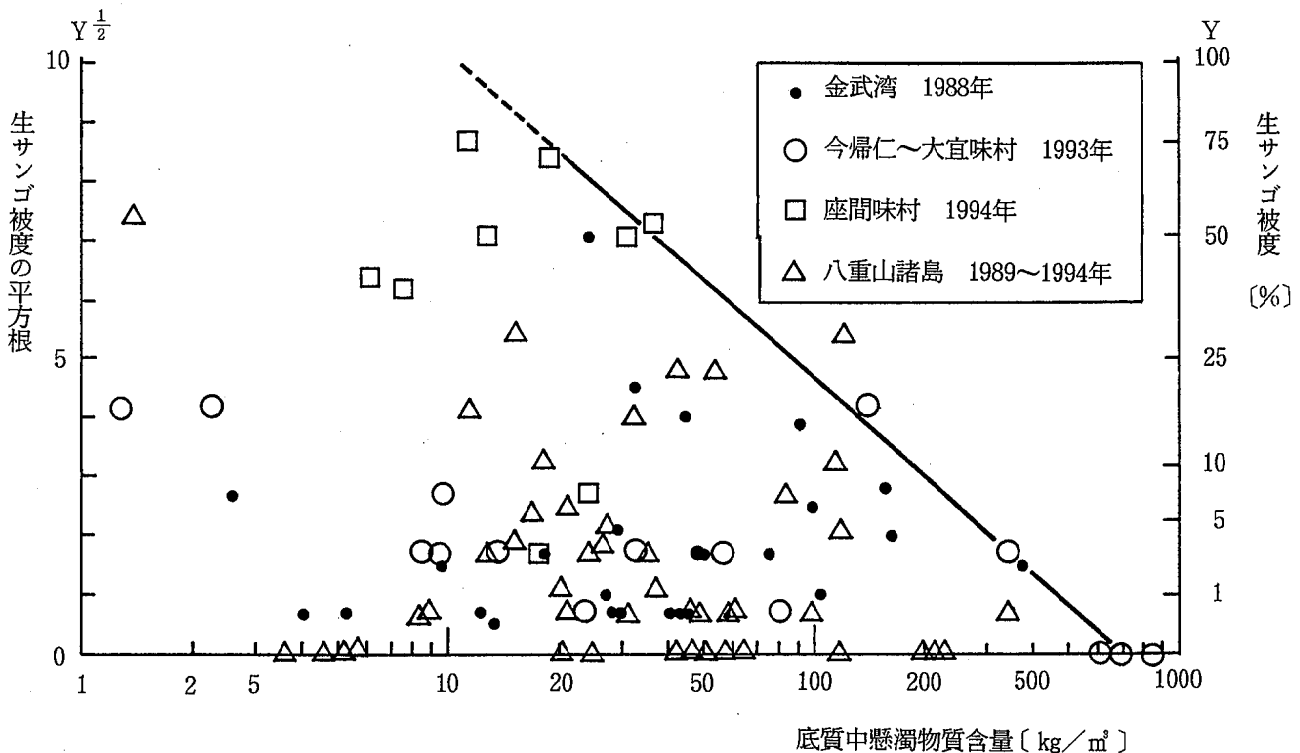


図4. 底質中懸濁物質含量と生サンゴ被度の分布。

表1. 底質中懸濁物質含量と生サンゴ被度 (その1).

No.	市町村	海域	調査地点	採泥年月日	懸濁物質 kg/m ³	被度範囲 %	被度平均 %	調査機関
1	大宜味	平南川河口	H1	93/08/19	9.7	1~5	3.0	1
2		平南川河口	H2	93/08/19	80.2	<1	0.5	1
3		平南川河口	H3	93/08/19	23.6	<1	0.5	1
4		平南川河口	H4	93/08/19	32.7	1~5	3.0	1
5		平南川河口	H13	93/08/19	140	10~25	17.5	1
6		平南川河口	H14	93/08/20	2.3	10~25	17.5	1
7		平南川河口	H15	93/08/20	9.9	5~10	7.5	1
8		平南川河口	H19	93/08/20	348	1~5	3.0	1
9	名護	源河川河口	G1	93/08/19	8.6	1~5	3.0	1
10		源河川河口	G2	93/08/19	56.8	<1	0.5	1
11		源河川河口	G3	93/08/19	13.7	1~5	3.0	1
12		源河川河口	G4	93/08/19	700		0	1
13		源河川河口	G5	93/08/19	616		0	1
14		源河川河口	G6	93/08/19	849		0	1
15	今帰仁	古宇利島	K1	93/08/20	1.3	10~25	17.5	1
16	金武	金武岬南	C-1	88/08/19	18.6	<5	3.0	2
17		ブルービーチ南	D-1	88/08/19	28.6	<1	0.5	2
18		並里地先	C-2	88/08/19	12.5	<1	0.5	2
19		軍棧橋横	C-3	88/08/19	107	<1~<5	1.1	2
20		石川川河口	C-4	88/08/19	49.7	<1~<10	2.9	2
21		美德川河口	C-5	88/08/19	29.0	<5~<10	4.5	2
22		伊芸南	D-2	88/08/19	27.1	<1~<5	1.1	2
23		屋嘉地先	C-6	88/08/18	24.7	<50~<100	50.0	2
24		石川火力東	C-7	88/08/18	31.5	<10~<50	20.0	2
25	石川	石川川河口	C-8	88/08/18	91.6	<10~<25	15.0	2
26		東恩納地先	C-9	88/08/18	13.3	0~<1	0.3	2
27	具志川	石川火力南東	D-3	88/09/08	162	<5~<10	4.1	2
28		天願棧橋東	C-10	88/08/18	379	<1~<5	2.4	2
29		字堅棧橋西	C-11	88/09/08	45.3	<1	0.5	2
30		字堅ビーチ東	D-4	88/09/08	75.7	<5	3.0	2
31		天願川河口北	C-12	88/09/08	99.5	<5~<10	6.4	2
32		天願川河口南	C-13	88/09/08	30.0	<1	0.5	2
33		具志川地先	C-14	88/09/08	41.4	<1	0.5	2
34	与那城	照間地先	C-15	88/09/08	9.7	<1~<5	2.4	2
35		屋慶名北	D-5	88/09/09	156	<5~<25	7.8	2
36		海中道路北	C-16	88/09/09	44.8	<10~<50	16.3	2
37		平安座島西	D-6	88/09/09	50.6	<5	3.0	2
38		石油基地北	C-18	88/09/20	5.3	<1	0.5	2
39		宮城島西	C-19	88/09/20	44.1	<1	0.5	2
40		伊計島燈台西	D-7	88/09/20	4.1	<1	0.5	2
41		西ヌ岩	D-8	88/09/20	2.6	<10	7.5	2
42	座間味	阿嘉島	ニシハマ	94/09/21	7.7		38	1.5
43		阿嘉島	クシバル	94/09/21	19.2		70	1.5
44		阿嘉島	ヤカラハマ湾口	94/09/21	36.4		54	1.5
45		阿嘉島	ヤカラハマ内側	94/09/21	6.2		41	1.5
46		阿嘉島	阿嘉港	94/09/21	30.8		50	1.5
47		座間味島	安護の浦内側	94/09/22	24.6	5~10	7.5	1.5
48		座間味島	安護の浦湾口	94/09/22	18.2	1~5	3.0	1.5
49		嘉比島	燈台西	94/09/22	11.4		75	1.5
50		安慶名敷島	西海岸	94/09/22	13.0		50	1.5

表1. 底質中懸濁物質含量と生サンゴ被度 (その2).

No.	市町村	海域	調査地点	採泥年月日	懸濁物質 kg/m ³	被度範囲 %	被度平均 %	調査機関
51	石垣	通路川河口	L1-2	94/03/11	20.8	<1	0.5	3
52		通路川河口	L2-2	94/03/11	15.3		3.8	3
53		カラ岳東	L4-2	94/03/23	20.8		6.2	3
54		カラ岳東	L6-2	94/03/23	53.7		22.9	3
55		モリヤマグチ	A2-1	94/03/30	56.7		0	3
56		モリヤマグチ	A2-2	94/03/20	31.5		16.2	3
57		モリヤマグチ	A4-1	94/03/23	118		4.0	3
58		モリヤマグチ	A4-2	94/03/23	27.4		4.7	3
59		轟川河口	A6-1	94/03/19	116		0	3
60		轟川河口	A6-2	94/03/19	18.3		10.9	3
61		轟川河口	A8-1	94/03/18	200		0	3
62		轟川河口	A8-2	94/03/18	97.5	<1	0.5	3
63		轟川河口	A8-3	94/03/18	8.2	<1	0.5	3
64		轟川河口	A9-1	94/03/19	47.3	<1	0.5	3
65		轟川河口	A9-2	94/03/18	25.8		3.4	3
66		轟川河口	A10-1	94/03/17	19.8		1.2	3
67		轟川河口	A10-2	94/03/17	41.1		22.9	3
68		轟川河口	A12-1	94/03/16	30.1	<1	0.5	3
69		轟川河口	A12-2	94/03/16	17.1		5.7	3
70		轟川河口	A14-1	94/05/06	83.3		7.3	3
71		轟川河口	A14-2	94/05/06	11.7		16.9	3
72		轟川河口	L8-2	94/03/31	15.0		29.4	3
73		ブーグチ	L10-2	94/03/29	5.1		0	3
74		白保	L12-2	94/02/27	113		10.6	3
75		宮良川河口	L14-2	94/04/01	36.9		1.3	3
76		宮良川河口	L15-1	94/03/04	44.8	<1	0.5	3
77		川平湾	K-1	89/03/16	20.0		0	4
78		川平湾	K-2	89/03/16	23.8	<5	3.0	4
79		川平湾	K-3	89/03/16	8.8	<1	0.5	4
80		川平湾	K-4	89/03/16	4.7		0	4
81		川平湾	K-5	89/03/16	1.4		55.0	4
82		名蔵湾	N-1	89/03/17	64.0		0	4
83		名蔵湾	N-2	89/03/17	200		0	4
84		名蔵湾	N-3	89/03/17	24.5		0	4
85		名蔵湾	N-4	89/03/17	50.0		0	4
86		名蔵湾	N-5	89/03/17	46.3		0	4
87		宮良湾	M-1	89/03/18	3.6		0	4
88		宮良湾	M-2	89/03/18	119		30	4
89		宮良湾	M-3	89/03/18	12.8	<5	3.0	4
90		宮良湾	M-5	89/03/18	339	<1	0.5	4
91		宮良湾	M-6	89/03/18	34.0	<5	3.0	4
92		新川地先	A-1	89/03/19	58.8	<1	0.5	4
93		新川地先	A-3	89/03/19	61.0	<1	0.5	4
94		新川地先	A-4	89/03/19	242		0	4
95		新川地先	A-5	89/03/19	5.7		0	4
96		新川地先	A-6	89/03/19	41.5		0	4
97	竹富	竹富島	T-1	89/03/19	0.7	<5	3.0	4

備考：調査機関 1 = 沖縄県衛生環境研究所, 2 = 沖縄県公害対策課, 3 = 沖縄県自然保護課
4 = 石垣市水産課, 5 = 阿嘉島臨海研究所

表2. 底質中懸濁物質含量から生サンゴ被度の限界値予測.

底質中懸濁物質含量 [kg/m ³]	10.7	20	30	50	100	200	400	489
生サンゴ被度 [%]	100	73	57	41	22	10	2	1

なお、通常の礁池では、堆積した赤土は台風や季節風の波浪で巻き上がり、他の海域へ移動することがわかっている^{10, 2)}。赤土流出の激しい海域では、底質中の懸濁物質含量が1~1000kg/m³の範囲で年間変動するところもみられる¹⁰⁾。図4の分布は、赤土堆積がピークの時や、台風後で赤土が他へ移動した時などを含んでおり②式の分布境界線は底質中懸濁物質含量と被度のそれぞれの最高値の関係を示していると考えられる。実際に、過去10年のフィールド観察より、底質中懸濁物質含量の年最高値が高い海域では、被度の高いところは見られない。このように、赤土汚染がサンゴに及ぼす影響を調査する時は、赤土堆積のピークをとらえることが必須条件である。梅雨前(4月)、梅雨明け直後(6~7月)、台風後(9~10月)、冬季季節風時(2月)の年4回、底質調査を行えば、海岸線の向きを問わず赤土堆積の年間変動を把握することができる²⁾。

III 赤土堆積に対するサンゴの耐性

1. 調査方法

平成7年度に沖縄県環境保健部環境保全課が外部に委託発注した赤土等汚染海域定点観測調査報告書²⁾の底質中懸濁物質含量とサンゴ調査結果について再解析した。

(1) 定点調査の概要

定点調査は、1995年9月~1996年4月に11海域48地点で年間4回の頻度で行われた。調査海域を図5に示す。調査期間中は梅雨の後に台風の来襲がなく、北側に面した海域では赤土堆積のピークは9月の第1回調査時に観測され、以後、冬季季節風の吹き始める秋頃から急激に底質中懸濁物質含量が減少した。季節風の影響が少ない南側に面した海域では、逆に3~4月に赤土堆積のピークを迎えるのが多かった。サンゴに関する調査はこのうち21地点でなされ、被度の高い場所に2m×2mまたは4m×4mのコドラート(方形枠)を設置し、サンゴの種類、被度などが記録された(表3)。

(2) データの解析

前述(II-2)のとおり、赤土汚染がサンゴに及ぼす影響は、底質中懸濁物質含量の年最高値を用いて解析す

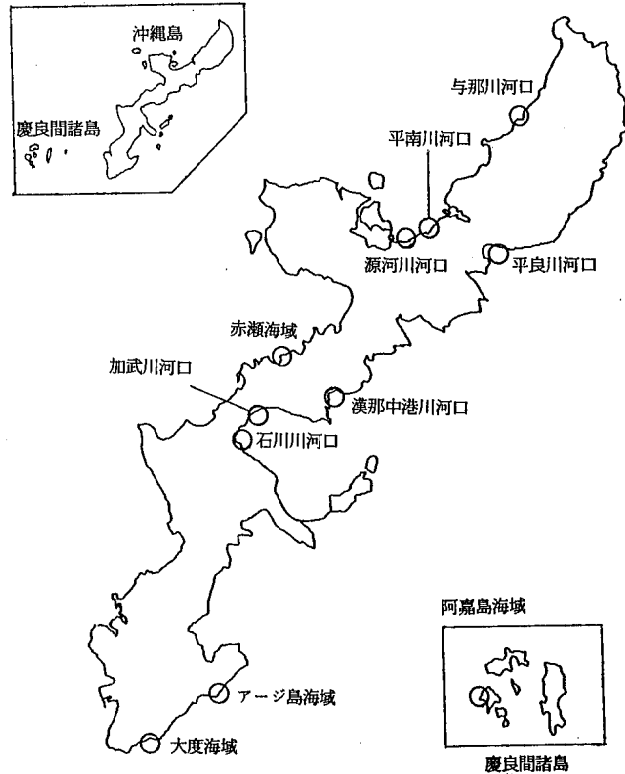


図5. 赤土等汚染海域定点調査地点

ると良い結果が得られると思われる。まずはじめに、表3の調査地点を底質中懸濁物質含量年間最高値の低い順に並べ換えた。次にサンゴごとに、サンゴが出現した地点の底質中懸濁物質含量年間最高値を幾何平均し、平均値の低い順に並べ換えた。さらに、赤土堆積の程度により、表4のように調査地点を分類した。I類は底質中の懸濁物質含量の最高値が30kg/m³未満の調査地点である。底質中懸濁物質含量調査法の外観分類⁴⁾によるランク3, 4, 5の下に分類され、赤土汚染のバックグラウンドの値である。II類はランク5の上で土砂流出の影響がやや出始めたような地点である。うっすらと濁ることもある。III類はランク6, 7に相当し、一見して赤土等の堆積がわかり、底質をかき混ぜるともうもうと微粒子が舞い上がる地点である。IV類はランク8で海底は田んぼのように泥で覆われる。最後に、サンゴがどのような調査地点タイプより出現したかをグループ分けした。なお1地点でしか出現しなかったものは解析の対象から削除した。また、同報告書²⁾には出現サンゴの群体の形状が

表3. サング調査結果.

科	No.	和名	学名	与那川	平南川	源河川	平良川	赤瀬	漢那	加武川	石川川	アージ島	阿嘉島	大度											
				A	D	A	D	A	D	A	C	A	D	A	B	A	B								
ハナヤサイサング <i>Pocilloporidae</i>	1	ハナヤサイサング	<i>Pocillopora damicornis</i>					○	○	○	○														
	2	ヘラジカハナヤサイサング	<i>Pocillopora eydouxi</i>			○																			
	3	ハナヤサイサング類	<i>Pocillopora sp.</i>	○																					
	4	トゲサング	<i>Seriatopora hystrix</i>											○ ○											
	5	ショウガサング	<i>Stylophora pistillata</i>		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○				○				○												
ミドリイシ <i>Acroporidae</i>	6	エダコモンサング	<i>Montipora digitata</i>			○ ○		○		○ ○				○											
	7	トゲエダコモンサング	<i>Montipora stellata</i>							○															
	8	チヂミ(カス)コモンサング	<i>Montipora aequituberculata</i>							○ ○			○	○											
	9	イボコモンサング類	<i>Montipora sp.</i>					○																	
	10	コモンサング類	<i>Montipora sp.</i>				○ ○				○														
	11	被覆状コモンサング類	<i>Montipora sp.</i>	○		○		○						○											
	12	フトエダミドリイシ	<i>Acropora brueggemanni</i>			○		○																	
	13	ツツユビミドリイシ	<i>Acropora humilis</i>					○ ○																	
	14	オヤユビミドリイシ	<i>Acropora gemmifera</i>					○						○											
	15	コユビミドリイシ	<i>Acropora digitifera</i>					○ ○						○ ○											
	16	トゲスキミドリイシ	<i>Acropora nobilis</i>				○	○ ○																	
	17	コエダミドリイシ	<i>Acropora microphthalma</i>		○			○																	
	18	コイボミドリイシ	<i>Acropora austera</i>					○																	
	19	ウスエダミドリイシ	<i>Acropora tenuis</i>			○		○ ○																	
	20	ハナハチミドリイシ	<i>Acropora cytherea</i>					○						○											
	21	クシハダミドリイシ	<i>Acropora hyacinthus</i>		○ ○			○ ○						○											
	22	ハナガサミドリイシ	<i>Acropora nasuta</i>			○		○ ○						○											
	23	ホソエダミドリイシ	<i>Acropora valida</i>					○																	
	24	サボテンミドリイシ	<i>Acropora ropera florida</i>					○ ○																	
	25	アナサング類	<i>Astreopora spp.</i>			○	○					○													
	26	枝状ミドリイシ類	<i>Acropora spp.</i>		○	○ ○	○ ○	○ ○				○		○											
	ハマサング <i>Poritidae</i>	27	ユビエダハマサング	<i>Porites cylindrica</i>				○	○						○ ○ ○										
		28	塊状ハマサング類	<i>Porites spp.</i>	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○					○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○			○	○ ○											
	ヤスリサング <i>Siderastreaeidae</i>	29	アミメサング	<i>Psammocora profundacella</i>		○ ○																			
	キクメイシ <i>Favidae</i>	30	ウスチャキクメイシ	<i>Favia pallida</i>			○																		
		31	アバレキクメイシ	<i>Favia veroni</i>				○	○																
32		タカキクメイシ	<i>Favia valenciennesi</i>				○																		
33		キクメイシ類	<i>Favia spp.</i>	○	○ ○ ○ ○ ○ ○		○			○	○														
34		マルカメノコキクメイシ	<i>Favites halicora</i>		○		○																		
35		バリカメノコキクメイシ	<i>Favites aspera</i>											○											
36		カメノコキクメイシ類	<i>Favites spp.</i>		○ ○ ○ ○ ○ ○ ○ ○		○ ○ ○ ○		○ ○					○											
37		コモンキクメイシ	<i>Goniastrea retiformis</i>											○											
38		コカメノコキクメイシ	<i>Goniastrea Pectinata</i>			○																			
39		ヒメノウサング	<i>Platygyra pini</i>						○																
40		ノウサング類	<i>Platygyra spp.</i>	○			○																		
41		マルキクメイシ	<i>Montastrea curta</i>			○																			
42		マルキクメイシ類	<i>Montastrea spp.</i>			○	○				○														
43		キクメイシモドキ	<i>Oulastrea crispata</i>					○		○	○ ○ ○ ○														
44		ルリサング	<i>Leptastrea purpurea</i>				○ ○					○ ○													
45		ルリサング類	<i>Leptastrea spp.</i>				○			○	○ ○ ○ ○														
46		トゲキクメイシ	<i>Cyphastrea spp.</i>	○ ○		○ ○					○ ○														
47		リュウキュウキッカサング	<i>Echinopora lamellosa</i>											○											
アナサングモドキ <i>Milleporidae</i>		48	イタアナサングモドキ	<i>Millepora platyphylla</i>				○																	
		49	ヤツデアナサングモドキ	<i>Millepora tenella</i>											○										
	50	カンボクアナサングモドキ	<i>Millepora excesa</i>					○																	
	51	被覆状アナサングモドキ類	<i>Millepora spp.</i>			○		○					○												
	52	枝状アナサングモドキ類	<i>Millepora sp.</i>				○						○	○											
出現種類数				5	4	5	7	10	19	13	8	16	16	2	5	7	9	8	5	0	4	7	6	6	4
被度 (%)				<5	30	10	5	15	25	10	5	30	30	10	2	40	30	40	20	0	50	90	80	70	20

赤土等汚染海域定観測調査報告書 (平成8年3月 沖縄県環境保健部環境保全課) より掲載

記載されていないため、西平とVeron¹¹⁾に従って樹枝状、葉状、被覆状、塊状に分類し、考察の参考にした。

2. 結果及び考察

グループ分けの結果を表5に示す。

Aグループ：調査地点類型I～IIのみで確認できたサンゴで、赤土堆積に弱いと評価される。トゲサンゴやオヤユビミドリイシなど6種で、群体の形状はすべて樹枝状である。なおコユビミドリイシは波あたりの強い礁縁部では被覆状になる¹²⁾が、今回の調査には礁縁部は含まれていない。

Bグループ：I～II類からIII類にかけて分布し、極端な赤土堆積(ランク8)には弱いと評価される。クシハダミドリイシ、ハナヤサイサンゴなど樹枝状群体を中心に13種(類)である。ノウサンゴ類は塊状群体の中では赤土堆積に対して耐性が弱いものの一つと考えられる。

Cグループ：I～IV類に幅広く分布し、赤土堆積環境に関しては比較的幅広く適応できるグループと見られる。ハマサンゴ科のユビエダハマサンゴ、塊状ハマサンゴ類が分類される。

表4. 調査地点の分類。

類	調査地点	懸濁物質含量最高値
I	阿嘉島A	4.9 kg/m ³
	与那川A	5.2
	阿嘉島B	25.1
	大度A	29.6
II	赤瀬C	34.1
	与那川D	42.9
	赤瀬A	44.5
	大度B	47.0
III	源河川A	90.0
	平南川D	91.4
	アージ島D	104
	加武川A	118
	源河川D	126
	加武川B	130
	漢那中港D	134
IV	平良川D	168
	石川川C	305
	石川川A	312
	平南川A	422
	平良川A	918
	漢那中港A	1,260

Dグループ：II～IV類に分布し、やや環境が悪いところに棲息している。カメノコキクメイシ類のような主として塊状を示すキクメイシ科を主に5種(類)みられた。ショウガサンゴ、トゲスギミドリイシは樹枝状サンゴの

表5. サンゴの赤土堆積に対する耐性のグループ分類。

区分	No.	サンゴ	科	形状	懸濁最高平均
A	4	トゲサンゴ	Po	1	5.2 kg/m ³
	14	オヤユビミドリイシ	Ac	1	14.8
	15	コユビミドリイシ	Ac	1,3	21.7
	13	ツユビミドリイシ	Ac	1	39.0
	24	サボテンミドリイシ	Ac	1	39.0
	20	ハナバチミドリイシ	Ac	1	40.0
B	40	ノウサンゴ類	Fa	4	25.6
	11	被覆状コモンサンゴ類	Ac	3	28.5
	22	ハナガサミドリイシ	Ac	1	31.1
	21	クシハダミドリイシ	Ac	1	38.5
	8	チヂミウスコモンサンゴ	Ac	2	38.6
	17	コエダミドリイシ	Ac	1	55.4
	19	ウスエダミドリイシ	Ac	1	57.6
	12	フトエダミドリイシ	Ac	1	65.5
	46	トゲキクメイシ類	Fa	4,3,1	68.4
	51	被覆状アナサンゴモドキ類	Mi	3	68.7
C	52	枝状アナサンゴモドキ類	Mi	1	69.0
	6	エダコモンサンゴ	Ac	1	78.2
	1	ハナヤサイサンゴ	Po	1	91.5
	27	ユビエダハマサンゴ	Pr	1	67.7
	28	塊状ハマサンゴ類	Pr	4	148
	16	トゲスギミドリイシ	Ac	1	112
	5	ショウガサンゴ	Po	1	130
D	36	カメノコキクメイシ類	Fa	4,3	185
	34	マルカメノコキクメイシ	Fa	4	198
	31	アバレキクメイシ	Fa	4	202
	29	アミメサンゴ	Si	4,3	107
	45	ルリサンゴ類	Fa	4,3	179
E	25	アナサンゴ類	Ac	4,3,2	188
	43	キクメイシモドキ	Fa	4	195
	42	マルキクメイシ類	Fa	4,3	221
	10	コモンサンゴ類	Ac	4,1,2	272
	44	ルリサンゴ	Fa	3	324
科	Po：ハナヤサイサンゴ		Ac：ミドリイシ		
	Pr：ハマサンゴ		Si：ヤスリサンゴ		
	Fa：キクメイシ		Mi：アナサンゴモドキ		
形状	1：樹枝状 2：葉状 3：被覆状 4：塊状				

中では耐性が強いと評価される。

Eグループ：泥が堆積するようなⅢ～Ⅳ類でのみ分布し、ルリサンゴやキクメイシモドキなど7種（類）がグループ分けされた。群体形状はほとんどが塊状か被覆状であり、一部が樹枝状または葉状の可能性はある。これらは赤土堆積に耐性があると評価される。なおキクメイシモドキは他のサンゴがほとんど成育しないような濁ったところに生息する¹⁰⁾といわれ、赤土汚染の指標サンゴとして有望である。

以上のグループ分けから、一般的に樹枝状サンゴは赤土堆積に対して耐性が弱く、塊状サンゴは強い傾向が見られる。ミドリイシ科の大部分は樹枝状形態を示し、A～Bグループに分類されるのが多いが、アナサンゴ類は主として塊状または被覆状形態を示しEグループに分類された。また、ミドリイシ科のコモンサンゴ属は種によってさまざまな群体形状を示すが、被覆状群体が最も耐性が弱いと位置付けられた。

今回の解析結果は1報告書に基づいた仮説であり、今後、各機関が協力し合い検討を重ねれば、サンゴを指標とする赤土汚染モニタリング手法の確立も可能と思われる。そのためにも、多くの機関でなされているサンゴ調査で、底質中懸濁物質含量の年間最高値をとらえる体制整備と、サンゴを種レベルで分類することが必要であると考えられる。また、属レベルの分類でも、群体形状を併記することは今後の評価に役立つと思われる。

IV まとめ

1. 県内9市町村、97地点で5機関により測定された底質中懸濁物質含量(X)と生サンゴ被度(Y)の分布は $Y^{1/2} \leq -5.43 \log X + 15.6$ の式で表され、境界線は直線性が強い。
2. 底質中懸濁物質含量の年間最高値より生サンゴ被度の最高値を予測することができる。
3. サンゴは科や属が同じでもその形状によって赤土堆積への耐性が大きく異なるようだ。
4. 一般に、樹枝状サンゴは赤土堆積への耐性が弱く、塊状サンゴは耐性が強い傾向が見られる。
5. 赤土堆積がサンゴに及ぼす影響は、底質中懸濁物質

含量の年平均値よりも最高値で解析した方が妥当な評価を得やすい。

V 参考文献

- 1) 大見謝辰男(1995)赤土汚染とサンゴ礁. みどりいし, 6号: 7-9.
- 2) 沖縄県環境保健部環境保全課(1996)赤土等汚染定点観測調査報告書, 201pp.
- 3) 大見謝辰男(1987)沖縄県の赤土汚濁の調査研究(第2報) - 赤土汚濁簡易測定法と県内各地における赤土濃度 -. 沖縄県公害衛生研究所報, 20号: 100-110.
- 4) 沖縄県水産業改良普及所(1989)漁業公害調査指導事業テキスト 赤土汚染簡易測定法の手引き, pp.15-19.
- 5) 大見謝辰男・古堅勝也・普天間朝好・奥間崇(1993)礁池の赤土堆積が海水の濁りに与える影響. 第25回沖縄県公衆衛生学会総会発表抄録集: 54-55.
- 6) 沖縄県環境保健部公害対策課(1989)赤土汚濁モニタリング調査報告書(1) - 昭和63年度報告 -, pp. 34-53.
- 7) 石垣市水産課(1989)石垣市水産業振興計画策定基礎調査 - 赤土及び生活産業排水等による海域影響調査 - 報告書, pp. 34-46.
- 8) 沖縄県環境保健部自然保護課(1994)サンゴ礁生態系保全調査報告書, pp. 6-209.
- 9) 木村匡・林原毅・下池和幸(1993)阿嘉島のサンゴ礁と水質, 沖縄本島との比較(予報). みどりいし, 4号: 20-22.
- 10) 大見謝辰男・大山峰吉・池間修宏・八重山保健所衛生課・沖縄県水産業改良普及所・石垣市水産課・伊平屋村漁業協同組合・伊是名漁業協同組合・久米島漁業協同組合・恩納村漁業協同組合(1992)沖縄県内各地の海域における赤土汚染の現状(第2報). 第23回沖縄県衛生監視員研究発表抄録, 平成4年度: 50-60.
- 11) 西平守孝・J.E.N.Veron(1995)日本の造礁サンゴ類, 海游社, 東京都, 439pp.