

# 慶良間海域での「モニタリングサイト 1000」さんご礁調査

Coral reef survey around Kerama Islands, Okinawa, Japan in the Monitoring Site 1000 Project

岩尾 研二\*1  
阿嘉島臨海研究所  
豊島 正彦  
SOUTH BREEZE

あか・げるまダイビング協会

K. Iwao\*1・M. Toyoshima

\*1 E-mail: iwao@amsl.or.jp

## ●はじめに

世界中のさんご礁が荒廃し続けているのは周知のとおりです。2008年に発表された報告では、1950年に比べると世界中で19%のさんご礁がなくなり、15%は10~20年内になくなるような危機的な状況にあり、さらに20%は20~40年内になくなるだろうと考えられています(Wilkinson 2008)。慶良間も例外ではありません。例えば、阿嘉島の北側に位置するクシバルは、かつては縁溝-縁脚の発達した美しいさんご礁で、造礁サンゴの被度も1998年には34.8%でした(谷口 2004)。しかし、その後衰退が進み、2008年にはわずか1.6%にまで減少しています(谷口 2010)(写真 1、2)。

自然環境の悪化は、さんご礁だけにとどまりません。森も川もさんご礁以外の海も健全に保たれているところは少なく、多くは荒廃している、あるいは荒廃しつつあります。そうした危機的な状況を認識するに

は、まずは現状の把握が必要です。こうした自然環境の変化をいち早く捉えるために、環境省が主体となって全国規模での生態系監視体制が整えられました。それが「モニタリングサイト 1000」です。「モニタリングサイト 1000」は、日本中におよそ1000カ所のモニタリング地点を設け、基礎的な環境情報を長期間継続的に収集していく事業です。現在、森林、里地、河川、干潟など様々な生態系や生物群集について、9つのグループがそれぞれモニタリング活動をしており、その1つがさんご礁のグループで、南は八重山から北は房総半島まで24の地域で調査が行われています。慶良間もその1地域として2004年度から調査を継続してきました。当初は阿嘉島臨海研究所だけで行っていましたが、2006年度からは地元のあか・げるまダイビング協会のメンバーと共同で調査しています。本稿では、その活動と成果を報告します。

表 1 調査地点名と特徴

地点番号	地名	地形	地点設定理由や特徴
1	安室南	礁原	さんご礁最重要保全区域(沖縄県指定)
2	座間味アゴノウラ	内湾(離礁)	砂底にサンゴ岩が点在する。浅海域に塊状ハマサンゴの巨大なマイクロアトールがある。
3	座間味ニタ	礁原	慶良間列島の北岸。リーフチェック調査地点でもある。
4	嘉比南	礁原	さんご礁最重要保全区域(沖縄県指定)
5	阿嘉ニシハマ	礁原~礁斜面	さんご礁最重要保全区域。海水浴やダイビングで高頻度に利用される。
6	阿嘉クシバル	礁原~礁斜面	阿嘉島で最もさんご礁が発達し、以前は高いサンゴ被度を誇っていた。
7	阿嘉アグ	礁原	阿嘉島最大の内湾
8	阿嘉マエノハマ	礁原	阿嘉集落地先・頻繁に使われる調査地
9	屋嘉比東	礁原~礁斜面	浅部にハナヤサイサンゴ類、深部にアオサンゴが群生する。
10	久場北西	礁斜面	小型群体が多数生息する。
11	渡嘉敷アリガ	礁斜面	さんご礁最重要保全区域(沖縄県指定)
12	渡嘉敷アハレン	礁斜面	さんご礁最重要保全区域(沖縄県指定)で、阿波連沖のヒジュイシと呼ばれる地点

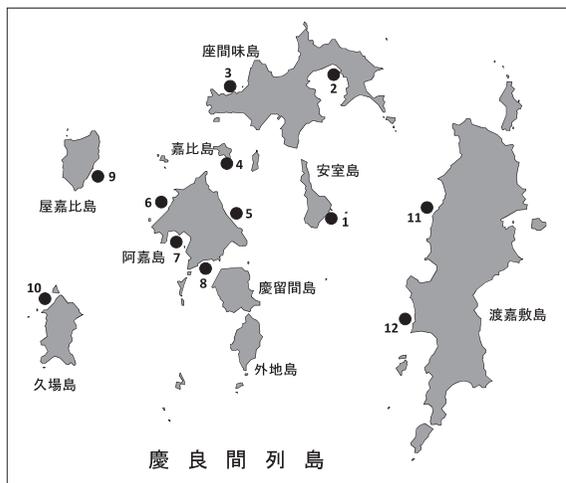


図1 調査地点

1: 安室南、2: 座間味アゴノウラ、3: 座間味ニク、4: 嘉比南、  
5: 阿嘉ニシハマ、6: 阿嘉クシバル、7: 阿嘉アグ、8: 阿嘉マエノハマ、  
9: 屋嘉比東、10: 久場北西、11: 渡嘉敷アリガー、12: 渡嘉敷アハレン

●モニタリングの実際：スポットチェック法による調査

日本中の様々な海域で長期間にわたって継続的にモニタリングするためには、できるだけ特殊な道具を使わず、時間も短く、費用も安価で、誰にでもできる容易な調査手法を用いなければなりません。そこで、スポットチェック法が採用されました。これは、調査範囲を一定時間（現行では基本的に15分間）遊泳し、サンゴの被度を目視で見積る手法です。また、同時にミドリイシ類の加入量（本手法では、1m<sup>2</sup>あたりの直

径5cm以下の群体数とする）や大型卓状ミドリイシのサイズ（本手法では、上位5位までの群体の長径の平均値とする）、オニヒトデなどサンゴ食動物の出現状況やサンゴの白化状況などの概況を記録します（詳しくは「スポットチェック法によるサンゴ礁調査マニュアル」[http://www.biodic.go.jp/moni1000/manual/spot-check\\_ver4.pdf](http://www.biodic.go.jp/moni1000/manual/spot-check_ver4.pdf)を参照のこと）。この手法により、少しのトレーニングで、専門家以外でも調査が可能になりました。

慶良間海域では、2004年度以降、3地点では場所の変更をおこないましたが、毎年12地点で調査をおこなっています（現在の調査地点が表1、図1）。毎年、阿嘉島臨海研究所から2～4名、2006年度以降はあか・げるまダイビング協会から4～8名が参加し（表2）、2～3班に分かれて実施してきました。前出のマニュアルでは、白化状況を記録するために秋季（9～10月）に実施することが推奨されていますが、海況や人員確保の問題から調査の多くは冬季になされました（表2）。しかし、参加者は一年を通じて調査海域周辺で頻りに潜水を繰り返しており、そこで観察された白化や台風被害といった調査時以外の季節的な出来事や一時的なトピックは、特記事項として記述するなどして情報を充実させました。

表2 調査日と参加者

調査日	2004年度	2005年度	2006年度	2007年度	2008年度	2009年度	2010年度
	2005年 1月18-19日	2005年12月 19,20,24日	2006年12月5,6日 2007年1月31日	2008年1月24日, 3月10,11日	2008年12月 19,20,25日	2009年 12月7-9日	2010年9月29日, 12月2日
あか・げるまダイビング協会参加者			安彦秀樹 大島哲哉 大島利香 関根千種	安彦秀樹 大村真俊 木船征良 豊島正彦 中山敏雄 茂木雄二 森山 敦 吉村 強	浅野桂次 安彦秀樹 大村真俊 木船征良 草野 桜 豊島正彦 森山 敦	浅野桂次 安彦秀樹 大柳公也 澤田梨江 豊島正彦 森山 敦	浅野桂次 大柳公也 木船征良 豊島正彦 森山 敦
AMSL 参加人数	2	3	3	3	4	2	2

名前は50音順、AMSL = 阿嘉島臨海研究所

表3 サンゴ被度、ミドリイシ加入量、大型卓状ミドリイシ長径の全地点での平均値

調査項目	調査年度						
	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
サンゴ被度(%) <sup>*1</sup>	31.8	22.3	13.1	15.0	13.5	11.5	13.1
ミドリイシ加入量 (群体/m <sup>2</sup> )	2.4	1.8	0.9	1.5	3.3	3.4	3.1
大型卓状ミドリイシ <sup>*2</sup> の長径(cm)	-	112.8	127.0	85.1	106.4	105.2	81.8

\*1 屋嘉比東は除く

\*2 調査期間中に上位5群体のデータが揃っていた4地点(安室南、座間味ニタ、阿嘉ニシハマ、渡嘉敷アハレン)の平均値

●モニタリングの結果

1 サンゴ被度の変化

サンゴ被度(以下、被度)の全地点平均値(表3)は、2004年度から2006年度にかけて減少し、それ以降はほぼ横ばいでしたが、各調査地点で状況は異なっていました。

図2に各地点での被度の経年変化を示します。調査地点は、被度の変化の様子から大きくA、B、C、Dの4つに分けることができました。Aは嘉比南(地点#

4)と渡嘉敷のアリガー(#11)とアハレン(#12)で、調査開始から2010年までの間に被度が激減した地点、Bは安室南(#1)や阿嘉のニシハマ(#5)とアグ(#7)で、ゆるやかに減少した地点、Cは座間味のアゴノウラ(#2)とニタ(#3)、阿嘉のクシバル(#6)とマエノハマ(#8)で、増減があまりなかった地点、そしてDは久場北西(#10)で、顕著な増加が見られた地点です;屋嘉比東(#9)は、常識的に考えられない被度の変化が見られたため分析対象から除き

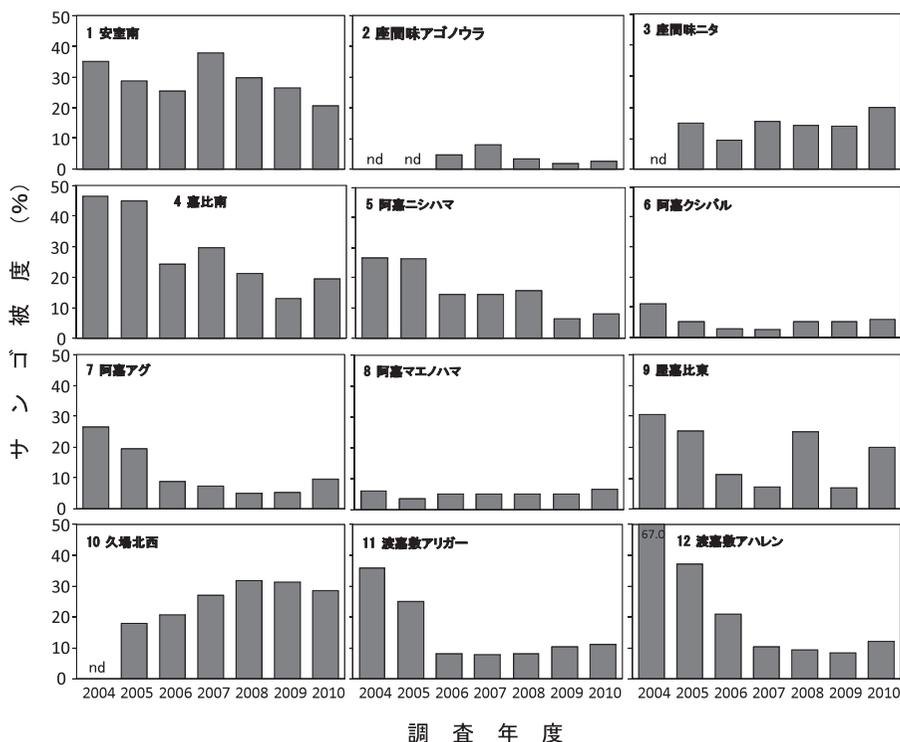


図2 各地点のサンゴ被度の変化

表4 オニヒトデとサンゴ食巻貝の出現状況

地点 番号	地点名	オニヒトデ出現数 <sup>*1</sup>							サンゴ食巻貝出現状況 <sup>*2</sup>						
		調査年度							調査年度						
		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
1	安室南	1.0	1.0	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+
2	座間味アゴノウラ	nd	nd	-	-	-	-	-	nd	nd	-	-	-	-	-
3	座間味ニタ	nd	-	-	1.0	-	-	-	nd	-	-	-	-	-	-
4	嘉比南	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+
5	阿嘉ニシハマ	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
6	阿嘉クシバル	12.0	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	+
7	阿嘉アグ	11.0	1.0	3.0	-	-	-	-	-	+	-	+	+	+	+
8	阿嘉マエノハマ	3.0	1.5	-	-	1.0	-	-	+	-	-	-	-	-	-
9	屋嘉比東	-	9.0	2.0	-	-	-	1.0	-	+	-	-	-	+	+
10	久場北西	nd	-	-	-	-	-	-	nd	-	-	-	+	+	+
11	渡嘉敷アリガー	3.0	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
12	渡嘉敷アハレン	3.0	3.0	1.0	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+

\*1 15分間で観察されたオニヒトデ数、0個体の場合は‘-’とした。

\*2 サンゴ食巻貝が観察された場合が‘+’、観察されなかった場合が‘-’とした。

ました(後述)。AとBの被度の減少は、嘉比南を除けば、オニヒトデの出現状況(表4)と比較的よく対応しており、また、Cは座間味アゴノウラ(内湾の砂底域のため、もともとの被度が低い可能性がある)を除けば、調査開始時(2004年度)にすでにオニヒトデの食害をほぼ受け終わっていたと考え、初期の極度に低い被度とその後の横ばいの推移の説明がつきま(阿嘉クシバルでは2004年度に多数のオニヒトデが見られています(表4)が、それに対応して低い被度がさらに減少しました(図2-6))。また、Dの久場北西では調査時以外でもオニヒトデの大発生は確認されておらず、それ以前(おそらくは1998年の白化現象の際)に大量に死亡したサンゴ群集が再生したのだと思われます(写真3)。

最近の2回の調査での被度の変化(図2、表5)は、上のA~Dの区別と無関係で、座間味ニタ、嘉比南、阿嘉アグ、渡嘉敷アハレンの4地点では、被度が前年度の1.4倍以上に増加し、これらの地点ではサンゴ群集が回復傾向にあると考えられました。座間味アゴノウラ、阿嘉ニシハマ、クシバル、マエノハマ、渡嘉敷アリガーの5地点では増加はわずか(前年度比は1.3以下)で、現状が維持されているようでした。しかし、安室南と久場北西では被度が減少しており、特に前者で

は前年の0.8倍程度に落ち込んでおり、荒廃傾向にありました。

## 2 ミドリイシ加入量と卓状群体のサイズ

サンゴ群体の増数、特に成長の速いミドリイシ類の加入はサンゴ群集の回復の指標になります。調査期間中の全調査地点のミドリイシ加入量(以下、加入量)は、平均0.9~3.4 群体/m<sup>2</sup>(表3)で、「モニタリングサイト1000」の他のさんご礁海域での値(4~10 群体/m<sup>2</sup>程度:環境省生物多様性センター(2009)中のグラフより読取って集計した概算値)と比べてもかなり低く、前出のマニュアルには「10 群体/m<sup>2</sup>以上の加入があれば、回復傾向にあることが多い」とありますが、それには到底及びません。しかし、2008年度以降の3年間は、3 群体/m<sup>2</sup>以上の加入が続いており、場所によっては小型群体が増えることも期待できる状況でした。実際に阿嘉マエノハマでの2010年度の調査では、加入量は3.5 群体/m<sup>2</sup>ですが10cm前後の群体も同等に(場所により4 群体/m<sup>2</sup>程度)観察されています(写真4)。

ほとんどの地点で加入量が多かったのは2007年度以降でしたが、その量や最大値を示した年は地点によって異なっていました(図3)。2007年度にもっと

も多くの加入群体が見られたのは安室南だけで、ここではその後の2年間でも4群体/m<sup>2</sup>以上の加入が続いており、加入したサンゴが生存していれば、将来の被度の増加が期待できます。2008～2009年度に多かったのは、嘉比南、阿嘉マエノハマ、久場北西、渡嘉敷アリガー、アハレンの5地点で、特に嘉比南では2年続けて6群体/m<sup>2</sup>以上の、久場北西では全体を通して最高値となる8群体/m<sup>2</sup>の加入が見られました。しかし、渡嘉敷の2点では、アハレンで2008年度に4.5群体/m<sup>2</sup>を示した以外は、4群体/m<sup>2</sup>未満であり、加入による急速なサンゴ群集回復は期待できないかもしれません。座間味ニタ、阿嘉クシバル、アグ、屋嘉比東の4地点では2010年度に加入量が増加し、以前に高被度を誇っていたニタとクシバルでの本格的な再生がようやく開始されたのではないかと期待させます。ただし、アグと屋嘉比東では加入量はさほど大きくないため、大きな被度の増加は生じないかもしれません。阿嘉ニシハマでは、2008～2010年度に一定の加入が認められましたが、どの年も3群体/m<sup>2</sup>以下でした。また、座間味アゴノウラでは、2年間だけ、それぞれ0.5群体/m<sup>2</sup>の加入が見られただけで、ミドリ

イシ類の加入によるサンゴ群集の回復は見込めない地点と思われました。上記の加入のタイミングや量の違いが被度に反映されるのは、数年先になるので、今後の調査結果を見て各調査地点での加入の効果について検討したいと思います。

大型卓状ミドリイシの長径の平均値（以下、卓状群体サイズ）は、群体の成長により増加し、死亡や崩壊によって減少するため、サンゴの生息環境を知る手掛かりとなる値ですが、調査期間中、多くの地点で卓状ミドリイシは5群体未満で、2005年度以降の6回の調査を通じてデータが得られたのは、安室南、座間味ニタ、阿嘉ニシハマ、渡嘉敷アハレンの4地点だけでした。4地点の平均値は、2005～2006年度と2007～2008年度の2回増加していますが、それ以外の期間では減少しており、特に2010年度は過去最低値に落ち込みました（表3）。この卓状群体サイズの減少と有効なデータの得られない地点の多さから、慶良間のサンゴ生息環境がかなり劣化していることが見てとれますが、最新の2010年度データから得られるのは悲観的な結論だけではありません。

2010年度の調査でも、5群体以上の卓状群体が観

表5 2010年度のサンゴ被度と大型卓状ミドリイシ長径の状況と特記事項

地点番号	地点名	サンゴ被度 (%)		大型卓状ミドリイシの直径(cm) <sup>*2</sup>		2010年度特記事項
		2010年度	前年度比 <sup>*1</sup>	2010年度	前年度との比較	
1	安室南	20.6	0.79	125.0	-3.0	食害や病気が散見
2	座間味アゴノウラ	2.5	1.33	nd	nd	変化見られず
3	座間味ニタ	19.8	1.44	105.0	+22.5	小型群体多数
4	嘉比南	19.3	1.49	nd	nd	瓦礫エリアが回復せず
5	阿嘉ニシハマ	7.9	1.21	55.0	-43.3	礁の内部で荒廃した印象
6	阿嘉クシバル	5.9	1.18	49.0	nd	小型群体多数
7	阿嘉アグ	9.6	1.84	nd	nd	一部では小型群体多い
8	阿嘉マエノハマ	6.7	1.34	nd	nd	小型群体多いが瓦礫も多い
9	屋嘉比東	nd	2.87	nd	nd	アオサンゴ群集は健在
10	久場北西	28.5	0.91	nd	nd	中型群体が多数密生
11	渡嘉敷アリガー	11.1	1.07	nd	nd	ミドリイシ類なし
12	渡嘉敷アハレン	12.3	1.46	42.0	-70.0	樹枝状、葉状サンゴ多数

\*1 前年度(2009年度)の被度を1とした時の2010年度値の割合

\*2 上位5群体分のデータのある場合のみ採用

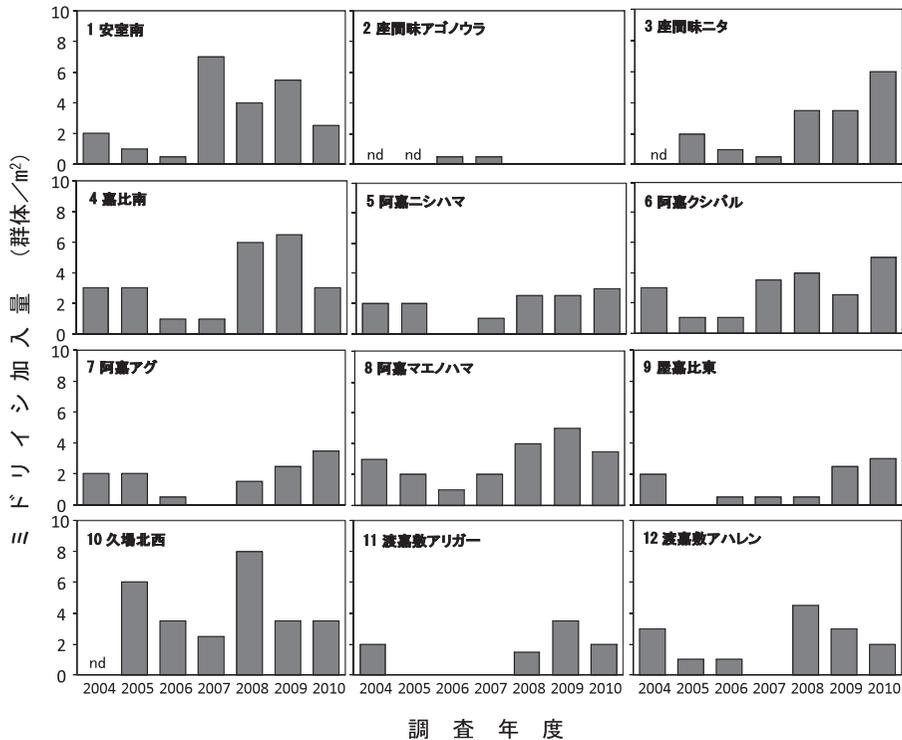


図3 各地点のミドリイシ加入量の変化

察されたのはわずかに5地点で(表5)、そのうち、阿嘉ニシハマと渡嘉敷アハレンでは卓状群体サイズは激減し、安室南でもわずかな減少が見られたことからサンゴの劣化が窺われました(健全なさんご礁であれば卓状群体サイズは10cm程度の増加が見られるはず)。一方、座間味ニタでは22.5cmの増加が認められました(新たな大型群体の発見の可能性もある)。また、前年はデータが得られなかった阿嘉クシバルでは、平均長径49.0cmと小さい値だったものの5群体分のデータが得られ、これは小型群体が卓状と認められるくらいに成長した結果と考えられるため、この地点はサンゴの生息環境としては良好であることが示唆されました。

### 3 攪乱要因としてのオニヒトデ、シロレイシガイダマシ類、白化の発生

造礁サンゴに食害被害をもたらすオニヒトデは、近

年の慶良間では2001年から大発生し、2006年に終息したと考えられています(谷口2010)。今回の調査でも、2004年度と2005年度には12地点中7地点と6地点において1~12個体ものオニヒトデが観察されましたが、2006年度には3地点で1~3個体出現しただけで、さらに2007年度以降は1地点で1個体見つかるかどうかという程度まで減少しており(表4)、2007年度の調査時には終息していたことが確かめられました。

シロレイシガイダマシやヒメシロレイシガイダマシなどのサンゴ食巻貝は、これまでのところ発生しても小さな食痕や食害のある群体が散見される程度で、各地点での被害は大きくありません。しかし、発生地点数は、2004~2005年度の12地点中4~5地点から2006年度にはわずか1地点に減ったものの、オニヒトデと入れ替わるように2007年度から増加を続け、2009~2010年度は8地点で発生が認められていま

す(表4)。特に安室南、嘉比南、阿嘉ニシハマ、アグ、久場北西、渡嘉敷アハレンでは3年以上連続して発生し、今後の被害の深刻化が心配されます。中でもニシハマでは調査開始以来7年連続で観察されており、慢性的に巻貝類の食害下にあると思われます。先述のとおり現在はまだ被害は軽微ですが、この海域では過去に台風などによりサンゴ群集が攪乱された翌年に、サンゴ食巻貝の個体数密度の大きな増加が認められています(下池1995)から、今後の自然的あるいは人為的な攪乱状況と合わせて注意が必要と考えられます。

本調査では、白化現象はほとんどの年で観察されず、唯一、2008年度の調査時に8地点で認められました。しかし、この年は、夏季の高水温も冬季の低水温も観測されておらず(2008年度調査は12月実施;表2)、原因は不明でした。いずれの地点でも白化状況は深刻ではなく、死亡した群体は認められませんでした。なお、調査者などからの情報や報告(谷口2008)により2007年夏季に白化の発生が確認されましたが、本調査(2007年度調査は翌年1月と3月に実施;表2)では影響は見られませんでした。

#### 4 総合評価

以上の結果と2010年度調査時の特記事項(表5)から、全調査地点の中で現在もっともサンゴ群集が良好なのは、被度が高く一定の加入量もある久場北西と考えられますが、この地点での最近の被度の減少とサンゴ食巻貝の発生を考えると、今後は被度は増加せずに横ばいになるのではないかと考えられます。同様に今後現状が維持されると思われる場所が6地点ありますが、そのうち座間味アゴノウラは、内湾の砂底地で塊状ハマサンゴのマイクロアトールが優占しており、低い被度で安定し続けると考えられます(写真5)。また、屋嘉比東と渡嘉敷アリガーもミドリイシ類が少ないため急速な被度の増加は期待できませんが、サンゴ食動物の発生もないため、将来のサンゴ群集の回復は新規加入群体の有無にかかっていると考えられます。阿

嘉マエノハマは上記2地点と似て被度変化や加入量が少ない地点ですが、すでに多数の小型ミドリイシ群体が確認されており(少ない加入量ながら生残率が高く、加入群体が蓄積されたのだらうと思われる)、数年先には被度が増加する可能性もあります。阿嘉アグと渡嘉敷アハレンは、最近被度が増加しましたが、加入量は少なく、サンゴ食巻貝の発生も続いており、総合的には現状維持が続くのではないかと考えられます。

サンゴ群集の悪化が心配されるのは、安室南と阿嘉ニシハマです。前者では継続的な加入があるものの、被度と大型群体サイズが減少し、サンゴ食巻貝の発生もあり、荒廃傾向です。後者では、被度こそ大きな変化は見られていませんが、加入量は少なく、卓状群体サイズは激減し、サンゴ食巻貝は常に発生し続けますし、景観的には、小型魚類は多いものの、礁の内側の多くの場所に瓦礫が散在しており荒廃した印象が顕著です(写真6)。

嘉比南は、被度の回復が見られ、また加入量も少ないことから、比較的良好な環境にあると考えられますが、死亡した樹枝状サンゴの瓦礫の広がり荒廃した印象を与えるとともに、そうした不安定な海底ではサンゴ群集の再生が難しいことが、将来への不安材料です。阿嘉クシバルは、被度の変化はほとんどありませんが一定の加入が継続しており、直径10cm程度の小型群体が多数観察されていることから、サンゴ食巻貝の発生は見られるものの、サンゴは増加傾向にあるのではないかと考えられます。座間味ニタは、被度や卓状群体サイズが増加し、加入量も多く、サンゴ食巻貝の発生が見られておらず、良好なサンゴの生息状況にあると考えられます。ここでは実際に小型群体も多数観察されており、調査地点の中で、今後もっとも回復が期待できる地点と言えます(写真7)。

#### 5 慶良間のさんご礁の今後

この調査で、さんご礁の状況は慶良間海域内でも地点によって大きく異なっていることがわかりました。

1998年の大規模な白化と2001年から始まったオニヒトデの大発生によって、荒廃した慶良間のさんご礁が今後回復することを期待しますが、懸念されることが3つあります。1つは、先述したサンゴ加入量の少なさです。しかし、これは幼生の供給源が特定できていない現時点では、改善することは困難です。加入したサンゴの生残率を少しでも高めるよう、環境を健全に保つことを考える必要があります。また、もう1つは、サンゴ食動物の増加です。先のオニヒトデの大発生は終息しましたが、阿嘉島南岸のマジャノハマでは2010年夏に数多くのオニヒトデの小型個体(直径1.5~12.0cm程度)が確認され、その数は4ヶ月間でおおよそ200個体にのぼりました(岩尾私信;写真8)。2010年度の調査参加者などからは、他の地点でも小型個体や食痕を見るようになったとの情報を得ています。それらが成長して、再び大きな被害をもたらす可能性があります。また、サンゴ食巻貝も、本調査で示したように、近年観察地点数が増加してきている上に、各地点での数も増えているような印象を受けます。例えば、前出のマジャノハマでは、2010年夏の4ヶ月間で2000個体ほど駆除しましたが、2011年1月にも1時間足らずで10数個体を発見しました。これらサンゴ食動物の出現状況には監視の目を光らせる必要があります。最後の1つは、ダイビングやスノーケリングなど人間の活動による影響です。慶良間海域のいくつかの場所のサンゴ群集は、人間の活動によってストレスを受けている可能性があります。例えば、マジャノハマでは、夏に海水浴客によって蹴り壊されたサンゴをいくつも目にします。今後、本海域でのサンゴ群集の変化の原因を探るためには、各地点におけるダイビングなどによる人為的影響を評価することも必要と思われます。

## 6 モニタリングの問題点と展望

先に述べたように、「モニタリングサイト1000」さんご礁調査で採用したスポットチェック法はとても

簡便で、そのおかげで広域性と長期性が確保されていますが、いくつか問題もあります。1つは、調査者によるデータ、特に被度データのぶれです。‘習熟した’調査者が行えば、驚くほど正確な値を得ることができますが、初心者などではそうはいきません。したがって、調査前に、陸上で教材を用いてトレーニングを積むことが必要だと思われます。さらに、できれば3人以上で同一地点の調査をおこなってデータを平均または統合すれば、より精度の高いデータを得ることができるでしょう。もう1つの問題点は、調査範囲のずれによって生じるデータのぶれです。今回の調査でも、屋嘉比東の被度は2007年度以降で大きく上下動しました(図2-9)。その原因の1つは、この地点の浅部に広がる被度の高いハナヤサイサンゴ類の群集が調査範囲に入るか否かが年によって違っていたためです。調査起点から離れたところに群集があるため、時間の決まっているスポットチェック法では、年度によってそこが調査されるかどうか異なっていたようです。今後は、大きく被度の異なるエリアが調査範囲内に存在している場合には、そこを起点にするか、またはそこに目印を設置するなどして調査範囲をより正確に指定するといった工夫が必要だと考えられます。

現在、慶良間海域では12地点で調査をおこなっており、今後も各地点で継続的にデータを採取し蓄積することは大変重要ですが、調査地点を増やすことも検討するべきでしょう。例えば、現在は慶良間列島の内側に調査地点が集中しており、外側は座間味ニタと久場北西の2地点のみです(図1)。海域全体の状況を把握するためには、外地島の南側や渡嘉敷の北側や東側などにも調査地点を設定するべきかもしれません。また、慶良間がレジャーダイビングやスノーケリングの盛んな海域であることを考えると、利用頻度の高いポイント周辺を調査して、さんご礁の変化をいち早く察知することで、過剰利用による荒廃の防止に役立てることも考えられます。しかし、調査地点を増やせば、必

要な労力も増えます。現在は、あか・げるまダイビング協会と阿嘉島臨海研究所とで実施していますが、その場合には、他のダイビング協会や組織の協力が望まれ、また、予算的な配慮も必要でしょう。

「モニタリングサイト 1000」のさんご礁調査が始める時、関係者は、それを 100 年間継続させるとい希望をもちました。予算、人材などを考えると、それはまさに夢のような話です。しかし、モニタリングはきちんと続けることに大きな意味があります。異常を読み取るには通常の変化の度合いを知らなければならず、そのためには地道に調査をおこないデータを蓄積しなければなりません。今後も、多くの人たちの協力を得て、慶良間の海のモニタリングを続けていきたいと考えています。

#### ●謝辞

本研究は、環境省・モニタリングサイト 1000 プロジェクトの一環として実施されました。最後になりましたが、環境省生物多様性センターの阪口法明さん、藤田道男さん、水落朋子さん、財団法人自然環境研究センターの木村 匡さん、今井 仁さんをはじめとする「モニタリングサイト 1000」の関係者の皆様、調査

に参加していただいたあか・げるまダイビング協会会員と阿嘉島臨海研究所職員の皆様に感謝申し上げます。

#### ●引用文献

- 環境省自然環境局生物多様性センター (2009) 重要生態系監視地域モニタリング推進事業 (モニタリングサイト 1000) サンゴ礁調査第 1 期取りまとめ報告書. 368pp
- 下池和幸 (1995) 阿嘉島におけるサンゴ食貝 (シロレイシガイダマシ属 2 種) の成熟と棲息状況. みどりいし (6): 12-16.
- 谷口洋基 (2004) 最近 6 年間の阿嘉島周辺の造礁サンゴ被度の変化: 白化現象とオニヒトデの異常発生を経て. みどりいし (15): 16-19
- 谷口洋基 (2008) 2007 年阿嘉島周辺の白化現象. みどりいし (19): 33-36
- 谷口洋基 (2010) 阿嘉島周辺のオニヒトデ被害と駆除活動の効果. みどりいし (21): 26-29
- Wilkinson C (2008) Status of coral reefs of the world: 2008. Australian Institute of Marine Science, Townsville, Australia. 296pp



写真 1 健全なころの阿嘉クシバルのサンゴ群集 (1996 年)



写真 2 荒廃した阿嘉クシバルのリーフ (2010 年)

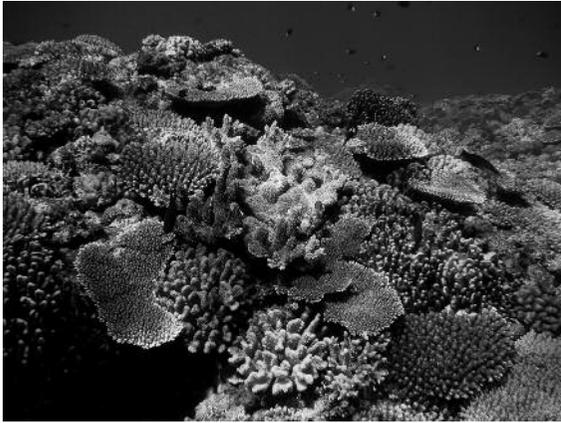


写真3 回復した久場北西のサンゴ群集 (2010年)

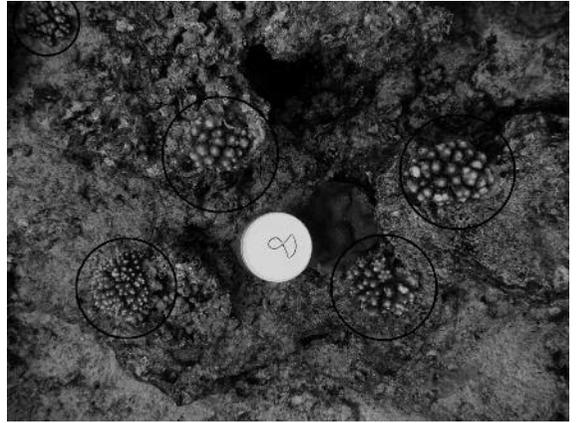


写真4 阿嘉マエノハマの小型ミドリイシ群集 (2010年)  
黒丸で囲んだのが小型群集。



写真5 座間味アゴノウラのハマサンゴのマイクロアトール群 (2008年)



写真6 阿嘉ニシハマのサンゴ瓦礫 (2010年)

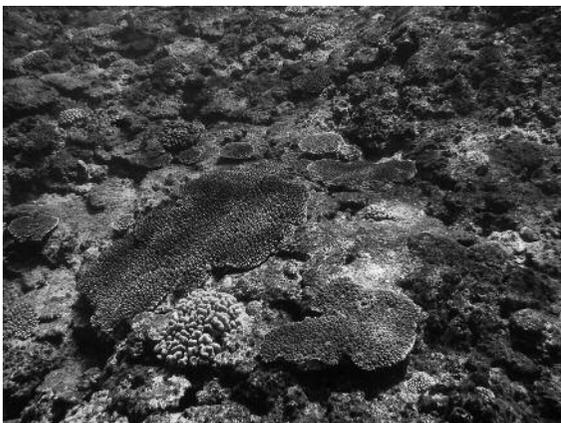


写真7 座間味ニタのサンゴ群集 (2010年)  
小型・中型群集が増加している。

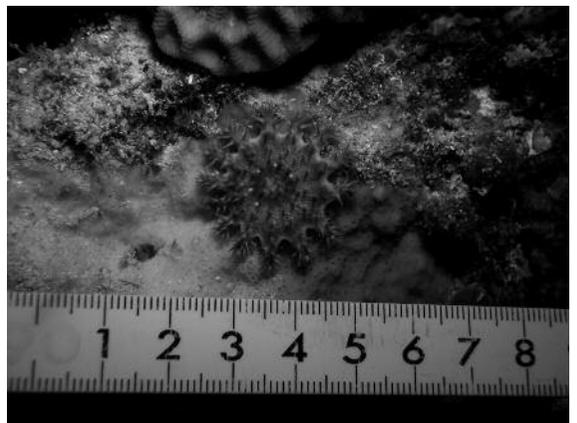


写真8 阿嘉マジャノハマで観察されたオニヒトデの幼個体 (2010年7月)