

沖縄県赤土汚染 定点調査海域における 白化後のサンゴ被害状況

大見謝 辰男
沖縄県衛生環境研究所

Damage to corals after bleaching event at some fixed
Stations for observation of soil run-off in Okinawa

T. Omija

はじめに

沖縄県では、海域の赤土汚染状況を継続的に調査するため、「赤土等汚染海域定点観測調査」(以下定点調査と称す)を実施している。この調査では、定点のサンゴを観察して赤土等の堆積との関連も求めている。ところが、1998年夏の地球的規模のサンゴ礁白化現象の後、観察中の多くのサンゴが死亡した。その被害状況は、赤土汚染をモニタリングしている沖縄島の定点が重度だったのに比べ、コントロールの阿嘉島では相対的に軽く済んだ。このため白化後の回復には、赤土汚染を含めた多様な環境要素が深く影響を及ぼしていることが示唆された。ここでは、沖縄島の定点と、岩尾ら(1999)の報告も含めた阿嘉島の白化被害状況との相違を中心に紹介する。

定点調査の概要

1995年より沖縄島、阿嘉島の11海域29定点で調査を継続し、1999年に石垣島を追加し、計13海域に35定点を設けている(図1)。うち、サンゴ調査は24定点で実施している。調査は、沖縄県環境保全室、

沖縄県衛生環境研究所、(株)環境保全研究所の3機関が役割を分担して実施している。

底質中懸濁物質含量(赤土等の堆積のめやす。以下、SPSSと称す)を年4回、2m×2mの方形枠内のサンゴ種の水平方向の成長や出現・死滅などの記録、生サンゴの被度(以下、被度と称す)を年1回調査している。

サンゴの状況

1. ミドリイシ属

沖縄島の定点は程度の差はあるが、赤土等の流出の影響を受けている(または受けた)海域に設定している。一方、阿嘉島のクシバル、アゴノハマの両定点では赤土の流出はほとんど見られない。サンゴ調査定点の白化現象前後のSPSSの値と白化現象後のミドリイシ属の状況を表1に示す。沖縄島の定点では、白化現象の後、ミドリイシ属の大きな群体はほぼ死滅し、数cmの小さな群体がわずかに生き残っているのが一般的であった。これに対し、阿嘉島では白化現象後褐虫藻が戻り、大きなミドリイシ属が生

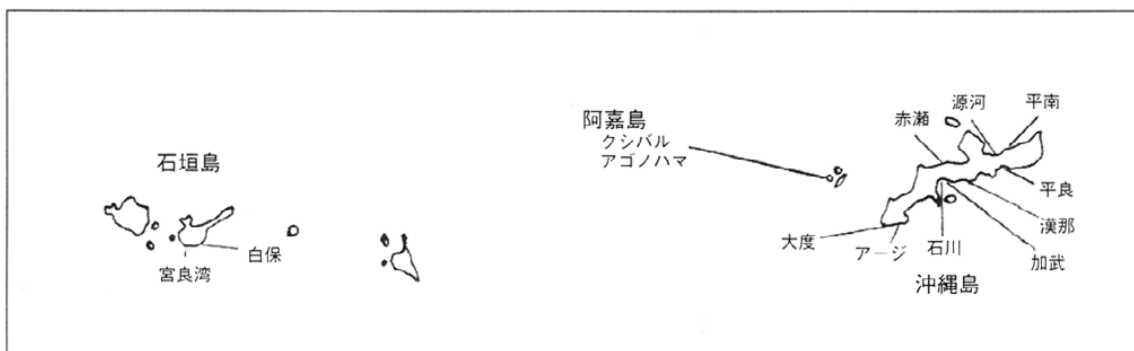


図1. 沖縄県赤土等定点調査海域 (1999年7月現在)

存している様子がいたるところで見受けられた。

沖縄島の定点では、1998年7月に生きていたミドリイシ属の白化現象後の生存率は、1999年7月調査の概算値で7~8%である。一方、岩尾ら(1999)の阿嘉島マエノハマにおける1999年1月の調査では正常なミドリイシ属が43.6%、部分白化をしているものも含めると約70%が生存しており、沖縄島と阿嘉島に大きな違いがみられる。同様に、沖縄開発庁(1999)が亜熱帯総合研究所に委託して1999年2~3月に実施した調査でも、ミドリイシ属の生存率は沖縄島で28%と低い値を示したのに対し阿嘉島周辺の慶良間列島では77%に達していた。

沖縄島の定点で最も赤土の堆積が著しい東村平良(たいら)大宜味村平南(へなん)では、従来、ミドリイシ類が岩盤に着生するのだが、大きくなる前に死んでいくという並行現象が観察された。しかし今回の白化現象の後には、全滅または極端な減少が観察された。

名護市源河(げんか)では、梅雨の後にやや強い赤土堆積が観察される。赤土汚染に弱いミドリイシ属の成長は抑制されており、キクメイシの仲間など赤土汚染に耐性のあるものをはじめ多様なサンゴが生息空間を確保している。白化現象後の1999年7月の観察では、この海域でもミドリイシ属は大きなダメージを受けていたが、スギノキミドリイシはかなり回復し、30cm程度の群体で生きているのもあり、沖縄島の他の定点にはない特異な状況が見られた。

恩納村赤瀬(あかせ)では、1988~1991年に調査海域に隣接して農地造成開発事業が行なわれ、毎年大量の赤土が流出しミドリイシ属がほとんど死滅した。1994年にこぶし大のクシハダミドリイシなどの点在が確認された後、ミドリイシ属が急速に着生・成長し、1998年7月の被度は約50%にまで達していた。開発事業終了後も農地からの赤土流出は続いているが、無対策の開発事業のように大々的に海域を汚染することはなく、赤土堆積の影響は河口周辺の狭い範囲にとどまっている。白化現象後の1998年11

月11日にこの海域で約1時間のシュノーケル観察を行なった。数年かけて回復してきたミドリイシ属の群落はほぼ全滅していたが、2~3cmのミドリイシ属を3群体見つけることができた。

2. コモンサンゴ属

コモンサンゴ属の白化後の回復状況は、定点によって異なるが、やはり沖縄島より阿嘉島の方が回復が良好である。恩納村赤瀬における1998年11月の観察では、枝状のエダコモンサンゴ、葉状のチヂミウスコモンサンゴは一つの群体のなかで生存、白化、死亡している部分が帯状に混在していたが、1999年6~7月の観察ではほとんどが死滅していた。

金武町加武(かん)では米軍演習場からの赤土流出をモニタリングしている。海底に赤土堆積が見られない状況になっても、岩盤には常に赤土が付着している。エダコモンサンゴ、チヂミウスコモンサンゴ、トゲエダコモンサンゴが優先している。赤土汚染が著しい海域の指標サンゴであるキクメイシモドキも多く見られる。1999年7月の観察では、チヂミウスコモンサンゴは赤土が付着した状態で全滅していたが、エダコモンサンゴはかなり回復し約40cmの群体も見られた。

糸満市大度(おおど)では近年濁った地下水がこれまでよりも頻繁に流出するようになり、環境悪化が進行している。1998年11月の調査では、エダコモンサンゴやチヂミウスコモンサンゴは一つの群体の中で生存・白化・死亡が帯状に分布していた。1999年7月の調査では、エダコモンサンゴは白化前とほとんど変化が見られないほど回復しており、チヂミウスコモンサンゴは30~40cm程度の群体が見られ回復していた。

阿嘉島の両定点海域では1999年6月の時点でエダコモンサンゴやチヂミウスコモンサンゴに白化の影響を見つけないことができなかった。岩尾ら(1999)の阿嘉島マエノハマでの調査では、白化の影響で死亡した葉状コモンサンゴ類は観察されていない。沖

縄島と阿嘉島の違いから、チヂミウスコモンサンゴは、白化後、赤土汚染などへの耐性が著しく低下することが示唆された。

3. ハマサンゴ属

玉城村アージの流域の土壌は、泥岩（クチャ）が風化した灰色系のジャーガルである。海域は大なり小なり常時濁っている。この海域では主として塊状ハマサンゴ類が点在している。1998年11月、定点周辺の塊状ハマサンゴ類の白化状況をカウントした。21群体中12群体が全部または一部白化していた。白化率は57%である。

同じ日、糸満市大度では、塊状ハマサンゴ類の白化はサンゴの上の部位ほど多発し、海底近くは白化していないものが一般的であった。ユビエダハマサ

ンゴの小さな群体は、死亡しているのが多く見られた。

4. トゲサンゴ属

沖縄島、阿嘉島の定点やその周辺海域における白化現象後の調査で、生きたトゲサンゴ属は見つからなかった。沖縄開発庁（1999）が1999年2～3月に沖縄島、慶良間列島、久米島の計17海域で調査した結果によると、観察された42群体のトゲサンゴ属はすべて死亡していた。ところが著者らが1999年7月に石垣島白保海域に新たに調査定点を設けた際に、轟川北方のモリヤマグチ近くの礁池及び南方の第2ポール近くで生きたトゲサンゴ属を数群体見つけることができた。

表1. 沖縄県の赤土汚染定点調査海域における1998年夏サンゴ礁白化後のミドリイシ属の状況。
沖縄県の定点では大きな群体がほぼ死滅したのに対し、阿嘉島では大きな群体も生存している。

島名	海域	番号	白化前後のSPSS変動 [kg/m ²]			定点及びその周辺のミドリイシ属の状況 99年6～7月調査 定点は2m×2mの方形枠	
			98/7-8	98/11-12	99/6-7		
沖 縄	平南	NO. 2	488	ψ	5.3	305	8 群体死滅。5cmが2群体残る。
		NO. 3	168	ψ	4.9	19.1	98/7無し。新たに3cmが1群体。
	源河	NO. 1	239	ψ	8.5	35.8	7 群体のうち、スギノキドリイシ30cmが残る。
		NO. 3	242	ψ	1.6	13.7	5 群体のうち、8, 10cmが残る。枠外でスギノキドリイシ回復。
	平良	NO. 2	908	ψ	1020	974	4 群体全滅。枠外に7cmが2群体。
		NO. 3	500		408	185	98/7無し。枠外に3cmが1群体。
	赤瀬	NO. 2	12.9	サ	10.3	11.8	19群体全滅。枠外に3cmが3群体。
		NO. 3	17.6	ン	1.8	10.4	21群体全滅。枠外に3cmが2群体。
	漢那	NO. 1	398	ゴ	213	197	98/7無し。
		NO. 3	80.2	礁	35.3	45.6	98/7無し。
	加武	NO. 2	26.0	の	19.7	28.0	98/7無し。
		NO. 3	32.8	白	39.1	132	98/7無し。
	石川	NO. 2	129	化	148	80.3	98/7無し。
		NO. 3	280		81.5	201	98/7無し。枠外にわずかに3～8cmの群体。
アージ	NO. 2	42.7	ψ	57.3	50.6	98/7無し。	
	NO. 3	33.8	ψ	47.4	33.9	98/7無し。	
大度	NO. 1	62.3	ψ	35.8	15.0	ハハチドリイシ2群体全滅。	
	NO. 2	31.4	ψ	15.4	17.0	定点周辺で10%程度の回復。	
阿 嘉	アゴノハマ クシバル		1.3	ψ	—	6.0	大きな群体が回復。
			14.4	ψ	—	3.2	枠外の被害は大きい、大きな群体も残る。

5. 白化現象後の被害比較

サンゴの高水温による白化耐性は、種によって異なると思われる。また、白化後の回復力も種によって異なり、白化後の経過時間によっても評価が異なるであろう。さらに、前述のように回復には赤土汚染などの環境要素が複合的にかかわっていると思われる、海域の人為的攪乱の程度が回復力の評価を左右することになりかねない。このように、サンゴの白化耐性を評価するには困難な側面があるが、1998年11月11日の時点における定性的なサンゴの被害の大きさを順番に並べてみた。

恩納村赤瀬の礁池では、ハナヤサイサンゴ>ミドリイシ属>チヂミウスコモンサンゴ>エダコモンサンゴ>カンボクアナサンゴモドキ>塊状ハマサンゴ類>キクメイシの仲間>アザミサンゴ>キクメイシモドキであった。

糸満市大度の礁池では、ユビエダハマサンゴ小群体>ミドリイシ属>ハナヤサイサンゴ>コモンサンゴ属>塊状ハマサンゴ類>シコロサンゴであった。

今後のサンゴ礁の保全に向けて

今回の白化の原因をたどっていくと、白化 高温水塊 エルニーニョ現象 地球温暖化 そして人間活動にたどり着く。このためこれからのサンゴ礁保全にむけての取り組みは、赤土汚染など地域の身近な問題はもちろんのこと、地球規模の環境問題に対しても積極的にかかわっていく必要がある。そのために私たちに何ができるのか、サンゴ礁を学び、サンゴ礁で遊ぶ方々と共に考えていきたいと思う。

謝 辞

阿嘉島臨海研究所の皆様には、阿嘉島の調査時に大変お世話になりました。さらにサンゴの白化についても貴重なアドバイスをいただきました。また、沖縄県衛生環境研究所の仲宗根一哉氏、満本裕彰氏(株)沖縄環境保全研究所の上原睦男氏、大城 哲氏には共同研究者として多大な御協力をいただきました。深く感謝申し上げます。

引用文献

- 岩尾研二・谷口洋基 1999. 阿嘉島マエノハマにおける白化した造礁サンゴの回復および死亡過程の報告. みどりいし, (10): 23-28.
- 沖縄県環境保全室 1999. 平成10年度赤土等汚染海域定点観測調査報告書. 102pp.
- 沖縄開発庁 1999. 生物・環境の研究領域・分野における亜熱帯研究の研究可能性に関する調査 - サンゴ礁の白化現象についてのケーススタディ -. 41-62.
- 大見謝辰男・仲宗根一哉・満本裕彰・小林孝(投稿中) 赤土堆積がサンゴに及ぼす影響(第2報) - サンゴの赤土堆積耐性について -. 沖縄県衛生環境研究所報, 33