

パラオ共和国往訪記

岩尾 研二
阿嘉島臨海研究所

Our visiting to the Republic of Palau for GFE/World Bank coral reef remediation and restoration project in April, 2006

K. Iwao

●パラオでサンゴを育てる

2006年4月3日、私たちがパラオ国際空港に着いたのは午前10時に成田空港を発ってからおよそ10時間後の午後7時50分でした。辺りはすっかり暗くて、景色はよくわかりませんでした。雨が降ったらしく地面は濡れていて、暖かく湿気に満ちた空気は、夏の阿嘉島のようでした。いよいよ阿嘉島臨海研究所のパラオでの取り組みの始まりです。これから約4週間、現地でサンゴ増殖を行うことになります。

そもそもの計画の始まりは、これまでさんご礁環境の保全に高い関心を払ってきた地球環境ファシリティ (GEF) と世界銀行 (World Bank) とが提携して、さんご礁保全のための国際研究プロジェクトを立ち上げたことでした。プロジェクトの第一期は5ヵ年計画で、Coral Reef Remediation and Restoration ワーキンググループが2005年から共同研究を開始しました。その研究課題は、1) 長期的な修復活動の費用対効果の検討、2) 幼生と稚サンゴ育成による加入量の向上、3) サンゴ断片の養殖と移植によるサンゴ礁回復増進、の3つで、私たちは、これまでサンゴの作出・育成の研究を進め、成果を上げてきたことから、そのプログラム2に参加して、パラオでミドリイシ属の稚サンゴの育成研究を行うことになったのです。今回は、日本からは阿嘉島臨海研究所の大森 信所長、田村 實研究員、私、そして自然環境研究センターの下池和幸さんが参加し、パラオ国際サンゴ礁センターのIrving Dwight君が全面的に手伝ってくれることになりました。

●パラオ共和国

パラオ共和国は、日本からおよそ3000km南の赤道に程近いミクロネシアの西端に、南北800kmにわたって浮かぶ大小580あまりの島々からなる国で、歴史的にも日本とのつながりは深く、沖縄から移り住んだ人も少なくありません。戦前は、南洋漁業の基地のひとつとして栄え、当時パラオに住んでいたという人が阿嘉島にもいます。

この国でさんご礁を研究する者にとって忘れてはな



パラオ共和国の位置

らないのが、“パラオ熱帯生物研究所”です。日本学術振興会によって1934年にこの地に開設され、今でも世界的に高い評価を受けている数々の研究成果を残しながらも、第二次大戦のため1943年に閉鎖された、私たちにとってはいわば伝説的な研究所です（詳しくは元田 1981、大森 1999、大森 2002を参照のこと）。わずか10年ほどの間に、造礁サンゴの分類・形態・生態・生理、その他のサンゴ礁生物の分類・生態などさまざまな分野についてたくさんの業績が残されています。阿嘉島臨海研究所が設立されたとき、戦前に世界のさんご礁研究をリードしていたこのパラオの研究所のように優れた研究を行って欲しいと希望を述べられたのはW. M. ハムナー博士でした (Hamner 1989)。そして、この研究所で活躍されていた元田 茂先生と三宅貞祥先生には、私たちの財団の評議員として設立当初から支援していただき、さらに1992年には、元田・三宅両先生をはじめ、やはりパラオで研究されていた阿部宗明先生と川口二郎先生が、阿嘉島臨海研究所にお見えになり、当時のお話を聞かせていただきました（残念ながら当時私はまだいませんでしたが、その時の様子が木村 1993 に書かれています）。こうした事情から、私たちのパラオ熱帯生物研究所への思い入れは、ひとしおのものが、

その跡を見ることができるかもしれないというのも、このパラオ行きの楽しみの一つでした。



在りし日のパラオ熱帯生物研究所

●パラオ国際サンゴ礁センター

私たちが、サンゴ増殖・育成の基地としたのがパラオ国際サンゴ礁センター (Palua International Coral Reef Center : PICRC) です。国際サンゴ礁イニシアチブのプログラムのもと日本・アメリカ・パラオの協力によって開設されたもので、その基本設計調査の第一回には建設計画技術検討委員でもあった大森所長 (当時理事) が、第二回には下池研究員 (当時) が参加するなど、ここもまた私たちと関わりの深い場所でした (大森 1999、下池 1999)。

PICRCの研究部門には、1階に研究室3室、広い研修室、標本室、倉庫、スタッフルーム3室、そして屋外に飼育施設があり、2階には図書室と阿嘉島臨海研究所と同様に宿泊施設がありました (ただし、1人部屋2室、2人部屋1つで4人しか泊まれないそうです)。最もうらやましかったのは、豊富な海水取水量です。阿嘉島では4-5個のバルブを全開にすると各蛇口の水量が落ちてしまうのですが、PICRCではじゃんじゃん出しても、全く衰える様子がありませんでした。その理由の一つはPICRCの場所にあり、阿嘉島臨海研究所では海が近いと言っても取水口までの配管は400m余りありますが、PICRCは海に面しているのので、敷地内に大きな取水ポンプを設置することができ、野外飼育施設までの配管は数メートルですみます。私たちが研究をおこなう時も、この立地条件のおかげで、敷地内からドボンと水に入ればすぐ行ける場所に産卵間近の親サンゴやサンゴ育成用のいかだを設置することができたので、観察には大変便利でした。



パラオ国際サンゴ礁センター

●パラオでのサンゴ種苗生産

一つまた一つと、バケツの中で海水の表面に浮き上がってくるバンドル。阿嘉島では見慣れたこの光景をパラオで初めて見たのは、4月14日午後8時50分のことでした。その3日前にコロール島の東に位置するIoul Lukesで採集してきた成熟した3種のミドリイシのうちコユビミドリイシがこの満月の晩に産卵したのです。他の2種 (クシハダミドリイシ、ウスエダミドリイシ?) も続く2日間のうちに産卵しました。産卵の夜は林大使夫妻をはじめ、パラオ在住の大勢の日本人の方々が見に来られました。こうして卵と精子が手に入ればしめたもので、阿嘉島でもう10数回も行ってきた手法にもとづいて、媒精・発生観察・幼生維持という一連の幼生確保作業をおこなっていきます。外気温が30℃を大きく越えるため、胚・幼生の飼育は用心のために室温を26℃ほどに調節した研修室でおこないました。クシハダミドリイシでは、多くの胚や幼生が原因不明で死亡しましたが (用いた群体数が2群体と少なかったのが一因かもしれません)、残りの2種は順調に幼生を得ることができました。そこで、4月19日 (産卵から4.5日目) に基盤に着生させる稚サンゴ作出作業を開始しました。

稚サンゴ作出に用いた基盤は、1ヶ月ほど前にIrving君がコロール島南側Ngel Channel奥の海底に沈めておいてくれたもので、それを幼生とともに水槽に入れて着生させます。用いた幼生数はコユビミドリイシ、ウスエダミドリイシ?、クシハダミドリイシがそれぞれ約179,000個体、98,000個体、36,000個体 (合計313,000個体) で、得られた稚サンゴ数は約108,300個体、58,100個体、1,500個体 (合計167,900個体) でした (着生率は60.5%、59.3%、4.0% : 全体で53.6%)。基盤はそれぞれ160枚、96枚、64枚 (合計320枚) だったので、基盤1

枚あたりの平均着生数は677個、606個、23個（全体の平均は523個）ということになります。

このあと作出した稚サンゴを育成して、その生残率や成長速度を調べていくことになっていきますが、そのためには、育成するための装置をセットしなければなりません。特製のかごをいかだから海中に吊り下げ、その中で育てるのです。かごは日本から持っていったので大丈夫だったのですが、問題はいかだでした。日本では、工事現場の足場に使う鉄パイプを組み、それに大型のフロートを取り付けて作るのですが、パラオでは材料が手に入らないのです。仕方がないので、PICRCにあった直径30cmほどのブイをたくさんつけて浮きにして、枠は竹で作ることにしました。しかし、そのための竹などあるわけがなく、まずは竹を切り出すことから始めなければなりません。Irving君のおじさんの家の裏に大きな竹が生えているということで、そこから適当な長さに切り出して、材料をそろえ、ロープで固定していき、正味2日間の作業の結果、どうにかいかだが完成しました。進水するときには少し不安もありましたが、どうやら問題ないようなので、そこに10個のかごを垂下し、あとは基盤を入れるだけとなりました。



完成した竹製いかだ（下池和幸氏撮影）

4月24日、着生から4日以上が経過して、いくらか変態も進行し、また観察もひと通り終わったので、いよいよ稚サンゴのついた基盤をかごに収容しました。育成中に藻類が繁茂して稚サンゴに覆いかぶさり死亡させてしまうかもしれないので、それを食べて除去してくれるサラサバテイ（タカセガイ）と、現地の浅瀬に生息し同じ効果を持つかもしれないウミニナカニモリ

ガイも同時にかごに入れ、育成をスタートさせました。このあとの様子をずっと観察したいのはやまやまだったのですが、残念ながら今回は時間切れで、あとはIrving君をはじめPICRCのスタッフにまかせて、また8月に観察に訪れることにしました。

●自然豊かなパラオ

ダイバーにとってもまた、パラオは憧れの場所のようで、ダイビング雑誌でも定期的に特集が組まれています。美しい海洋環境がダイバーを魅了するのですが、私たちも海中での作業の最中や合間にパラオの自然を楽しみました。

前述の成熟サンゴを採集したIoul Lukes はミドリイシ属を主としながら多種のサンゴが生息する美しいさんご礁でしたが、さらにミドリイシ類が多いのがウルクタープル島北東側のLotita Reefです。枝状をはじめとしたミドリイシ群集が60-70%の高い被度で広がっています。ここはPICRCの研究者だったLolita Penlandさんがサンゴの産卵調査(主にミドリイシ類)を実施していたために、この名前がついたようで、確かにその被度の高さを見れば調査を行おうとした気持ちがわかります（ちなみにサンゴ産卵状況の報告は、Penland et al. 2004a, bにまとめられています）。それに対して、ミドリイシ類がないのが岩山湾です。リュウモンサンゴ属をはじめとしたヒラフキサンゴ類、ウミバラ類、オオトゲサンゴ類、クサビライシ類、キクメイシ類など数多く生息しており、ところによってはトゲミドリイシ属サンゴの群落が見られました。また、岩山湾では、さらに貴重なものを目にすることができました。それは、前述のパラオ熱帯生物研究所の研究者が岸壁の岩に彫り残した地点番号です。私たちの見た2つのそれは、それぞれ「XXII」と「XXIX」と読めました。入り組んだ複雑な地形を見間違わないようにつけた「第22地点」、「第29地点」を示す標識でしょうが、60年以上の年月が経過した今も残っているのには驚かされました。

刺胞動物を研究している人間にとって、“パラオ”と言えば“ジェリーフィッシュ・レイク”でしょう。私にとっても、一度は行ってみたいとずっと思っていた場所の一つで、今回その夢が叶いました。以前を知る人は、ずいぶん少なくなったと言いますが、初めての私には大小さまざまなサイズのタコクラゲが密集して入り乱れて遊泳している様子は、やはり感動的でした。

しかし、湖への入り口には残念な掲示があり、それによると近年、外海から新たなイソギンチャク種が移入し、元から生息していたイソギンチャク種の生存を脅かしており、その原因が訪れる観光客にあるということです。ジェリーフィッシュ・レイクは世界的に有名なため、たくさんの観光客が訪れます（私たちがいた間にも2、3組の団体が行き来していました）が、湖のあるロックアイランド海域にはたくさんのダイビングポイントやスノーケリングポイントがあるため、わざわざジェリーフィッシュ・レイクのためだけに来る人はまずおらず、ポイントをはしごしながら、その1つとして訪れる人がほとんどです。その過程で、外海で水着やスノーケリングなどの器材にイソギンチャクの破片をつけてしまい、そのままジェリーフィッシュ・レイクに入ることによって、生命力と再生力の強いイソギンチャクが移入されてしまったということです。長い年月をかけて作られた独特のバランスの取れた自然の妙が、皮肉なことに自然が好きで訪れた人間によって崩されているわけです。悲しいことですが、どんなに自然が好きでも、多すぎる人間はそれに悪影響を与えてしまうのかもしれない。

●パラオで育成しているサンゴのその後：まとめにかえて
もちろんパラオでの研究は今回の訪問で終わりではなく、むしろ始まりです。実際には、8月と翌2007年1月（この時は谷口洋基研究員と）にも訪れ観察を行いましたし、それ以降も計画は続いています。ここに書いた2006年4月生まれの子サンゴは、2007年3月にひと区切りをつけて海底に移植する予定ですから、その1年間の育成の成果について別の機会に報告したいと考えています。また、引き続き2007年4月には新たな稚サンゴを作出して育成を開始することにしており、また新たな知見がパラオで得られるだろうと期待しています。

岩山湾でパラオ熱帯生物研究所の研究の跡を見たことを書きましたが、実は別の日には、研究所の跡地を訪ねてみました。道路の降り口には、大森所長たちが賛同者を募って2001年に設置された「パラオ熱帯生物研究所跡」の記念碑があり、今は住宅となっている跡地には当時の水タンクのコンクリート製の柱がまだ残っていました。訪れる道すがら、その土地の持ち主で当時の研究者たちを知るベロニカさんのことを大森所長から伺っていたのですが、訪ねてみると、残念ながらすでにお亡くなりになっていて、お話を聞くことは



パラオで8ヶ月間育成したウスエダミドリイシ (Irving Dwight氏撮影)

叶いませんでした。このようにして当時を知る人たちは減っていくのかもしれませんが、日本から遠く離れたこのパラオでも熱意を持って研究に取り組んだ当時の研究者たちのことを思うと、彼らの想いを受け継いでいかなければならないのではないかとマングローブの広がる岩山湾の海岸を見ながら考えていました。

最後になりましたが、パラオでの研究の機会を与我えていただいた財団法人熱帯海洋生態研究進行財団の保坂三郎理事長と財団法人自然環境研究センターの木村匡氏、そして、計画全体を統括・調整し、私が風邪で倒れていたときにはおかゆまで作っていただいた大森信所長に感謝いたします。

●引用文献

- Hamner, W. M. 1989. 素敵な臨海研究所. 海洋と生物, (60): 30-32. (みどりいし, (1): 4-6にも転載)
- 木村 匡 (抄録) 1993. パラオの思い出: パラオ熱帯生物研究所同窓会. みどりいし, (4): 30-32.
- 元田 茂 1981. かつて在りしパラオ熱帯生物研究所: その使命と成果. 太平洋学会誌, 12: 7-29.
- 大森 信 1999. パラオ熱帯生物研究所と新しく設立されるパラオ国際サンゴ礁センター. みどりいし, (10): 1-5.
- 大森 信 2002. パラオ熱帯生物研究所. 日本におけるサンゴ礁研究I. 日本サンゴ礁学会, 東京. pp.7-12.
- Penland L., J. Klouleshad and D. Idip 2004a. Timing of coral spawning in Palau. In: Yukihiro, H.(ed), Toward the desirable future of coral reefs in Palau and Western Pacific, Proceedings. Palau International Coral Reef Center Publication. No.04-001: 94-104.
- Penland L., J. Klouleshad D. Idip and R. van Woosik 2004b. Coral spawning in the western Pacific Ocean is related to solar insolation: Evidence of multiple spawning events in Palau. Coral Reefs, 23: 133-140.
- 下池和幸 1999. パラオを訪ねて. みどりいし, (10): 6-7.