

沖繩・水納島^{みんなじま}の潮間帯岩礁の動物相*

吉岡英二・山本拓良**

水納島(みんなじま)は沖繩本島北部・本部半島の東約6 km (12° 50' E, 26° 38' N)に位置する面積0.54 km²・海岸線長4.61 kmの馬蹄形をした離島である。島の北東側は広く砂浜が広がり、南西側より大きく入り込んだ内側には干潟が形成されている。岩礁域は、入り込んだ干潟をはさんだ東側と南側に見られる。また、南側岩礁より南約200 mの位置に“カモメ岩”と呼ばれる離岩礁がある(図1)。サンゴ礁は島を取り巻くように発達し、とくに北東側で礁池(イノー)・礁原(干瀬/ピシ)ともにその発達が著しい。近年しばしば沖繩を紹介するポスターやパンフレットなどにも島を鳥瞰する写真が掲げられているが、島の地勢などを詳しく知るための手掛かりは乏しい。

目崎(1988)は、水納島の全体像をカラー写真とともに紹介している。また、目崎(1983, 1985)では島の地形とその成因について、より詳細に述べられている。それらによると、水納島は‘サンゴ礁にその形成が由来する島’=‘サンゴ島’であり、‘低島’とも呼称される典型的な例とされる。その具体的特徴としては、(1)第四紀のサンゴ礁に由来する琉球石灰岩にほぼ全島がおおわれ、(2)周辺に現成のサンゴ礁が発達し、(3)おもに未固結な海浜砂からなる洲島であることが挙げられている。目崎(1983, 1985)では、海成段丘の平坦地の形成時期は数万年前以降、北西側の砂丘の形成時期は完新世と推定している。

水納島に最寄りの瀬底島には、琉球大学熱帯生物圏研究センターの実験所があり、その周辺の生物については多くの調査がなされているいっぽうで、水納島の生物相についての報告はきわめて乏しい。また、西平(1974)は、離島も含めた沖繩島周辺93個所で潮間帯生物相の詳細な調査をおこなったが、その調査場所には水納島は含まれていない。今年度、神戸山手大学人文学部・神戸山手女子短期大学では、基礎演習(5)・教養演習(12)の受講者を対象に2日間にわたって水納島の周囲の磯観察をおこなった。その際、観察・採集の指導と並行して、主として潮間帯上/中部の岩礁生物と、潮間帯下部のサンゴの分布を記録したので、その結果をここに報告する。

*本報告のうち、潮間帯上/中部の底棲生物については吉岡が、潮間帯下部のサンゴについては山本が調査した。

**琉球大学大学院理工学研究科

調査方法

調査は1999年9月11・12日の昼の干潮時前後におこなった。11日の最干潮時刻は14:09・調査時間は13:00~14:30で、東側の岩礁および沿岸を北側の砂浜との境より徒歩で移動しながら、湾奥部北側の岩礁域まで観察した。12日の最干潮時刻は14:40・調査時間は13:30~14:50で、南側の岩礁および沿岸を湾奥部より徒歩で移動しながら、南東側の砂浜との境の岩礁まで観察した後、カモメ岩に移動してその周辺を観察した。また、12日12:00より、北東の砂浜につくられた船着場の周辺3地点をスノーケリングによって調べた。なお、船着場では、垂直の岸壁が潮下帯の砂質底まで達しているため、潮間帯下部のサンゴが生息可能な底質が見られなかった。各調査地点の位置は図1に示した。調査地点の底質は、自然海岸ではサンゴ石灰岩の岩盤、船着場の岸壁ではコンクリートであった。

潮間帯上/中部の貝類と付着生物については、各地点で1分間観察し、そこで確認された個体数を0, 1~9, 10~99, 100~の4つの階級に分けて記録した。対象とする種は、定定的な底生動物のうち現場で同定の可能なものに限った。干潮時に限定して現れるイソアワモチ類と、現場での同定の困難なアクキガイ科の巻貝(いわゆるレイシ類)については調査対象から除外した。

潮間帯下部のサンゴについては、1分間観察して確認された群体系数を0, 1~4, 5~9, 10~の4つの階級に分けて記録した。

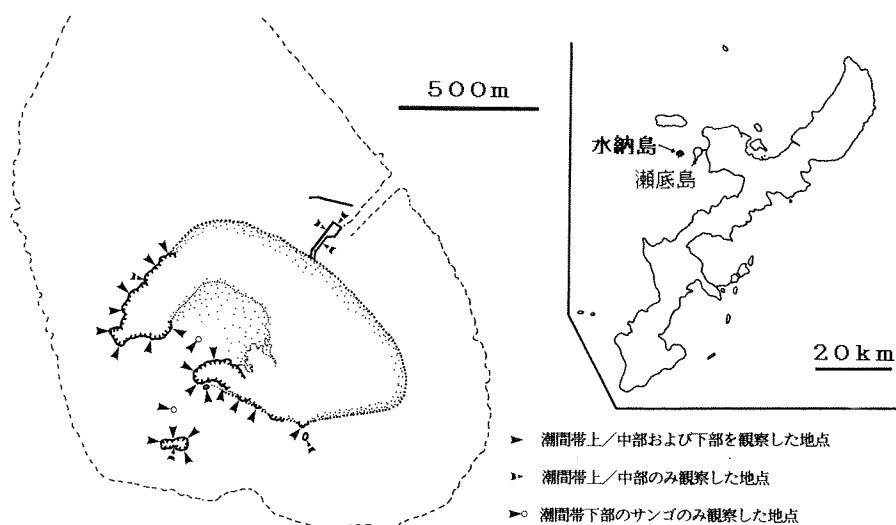


図1 水納島の位置と海岸地形および調査地点。

同定に用いた図鑑類および同定の基準は、それぞれ以下の通りである。種名については、これまでの沖縄沿岸の生物相調査において一般的に使われているものを用いるように心がけた。

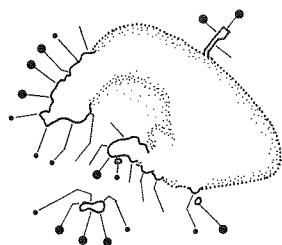
- 多板類：Yoshioka & Nakashima (1996), 吉岡 (1997a) の記述、およびそれらで引用した文献等を基準にした。*Acanthopleura miles* に対しては、吉岡 (1997b) に沿って「コザネヒザラガイ」という和名を用いた。
- 腹足類・二枚貝類：主として久保・黒住 (1995) を参考にした。また、一部の種については補足的に奥谷編著 (1994)、奥谷・楚山 (1991) を参考にした。
- フジツボ類：内海 (1965)、奥谷編著 (1974) などの記載に加えて、池原編 (1983) に示された図より以下のように判定した。クロフジツボのうち、やや赤みがかかったものを「タイワンクロフジツボ」、緑がかかったものを「ミナミクロフジツボ」とした。また、底面の広がったイワフジツボについて、ここでは「ウチムラサキイワフジツボ」という和名を用いた。
- サング類：主として西平 (1991)、西平・Veron (1995) の図版・記載を参考にした。*Pavona divaricata* に対しては、西平・Veron (1995) に示された「コノハシコロサング (= *P. frondifera*)」とせず、西平 (1991) に沿って「トガリシコロサング」という和名を用いた。

結果

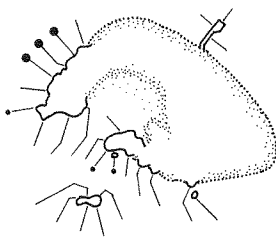
潮間帯上／中部の貝類と付着生物について記録された種は、多板類4種・腹足類13種・カキ1種・フジツボ類3種であった。各地点で観察された個体数密度を図2に示した。また、潮間帯下部のサングについて記録された種は14種であった。各地点で観察された群体数密度を図3に示した。

潮間帯上／中部の貝類と付着生物については、以下のような傾向が見られた。比較的波当たりの強い岩礁である北西側とカモメ岩の南側では、コザネヒザラガイ・クルマガサガイ・タイワンクロフジツボなどが多く見られた。また、波当たりが穏やかな島の南側の岩礁では、キノハナヒザラガイ・コンペイトウガイ・イボタマキビガイなどが多く見られた。コンクリートの人工岸壁である船着き場では、ベッコウガサガイ・ヨメガカサガイ・コウダカカラマツガイ・オハグログキ・ウチムラサキイワフジツボなどが多く見られた。

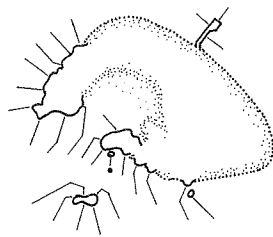
潮間帯下部のサングについては、以下のような傾向が見られた。北西側の岩礁の地先では、パリカメノコキクメイシ・コブハマサングなどの限られた種が高頻度で観察されたが、確認されたサングの種数は少なかった。干潟周辺の岩礁およびその地先では、確認されたサングの群体数・種数ともに少なくなっていた。カモメ岩への中地点では、種あたりの群体密度は減少しているが、確認された種数はもっとも豊富であった。また、干潟周辺を除く西側・南西～南側の岩礁では、全般に塊状の強固なサングが多く観察された。



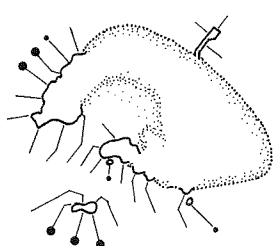
オニヒザラガイ



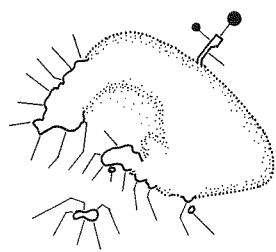
リュウキュウ
ヒザラガイ



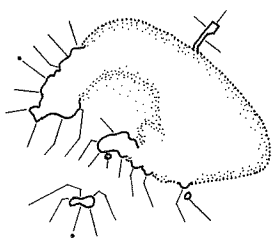
キクノハナヒザラガイ



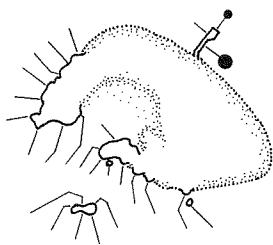
コザネヒザラガイ



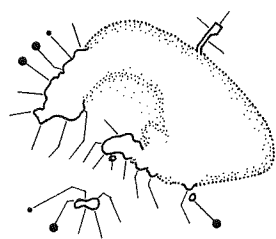
ベッコウガサガイ



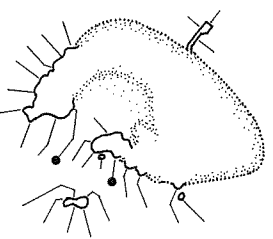
オオベッコウガサガイ



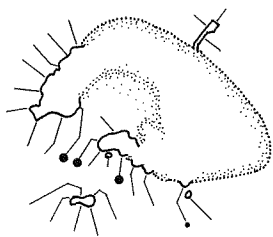
ヨメガカサガイ



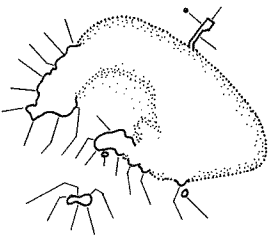
クルマガサガイ



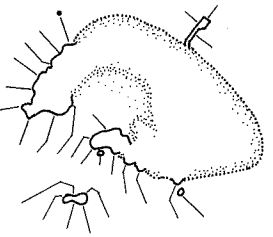
コンペイトウガイ



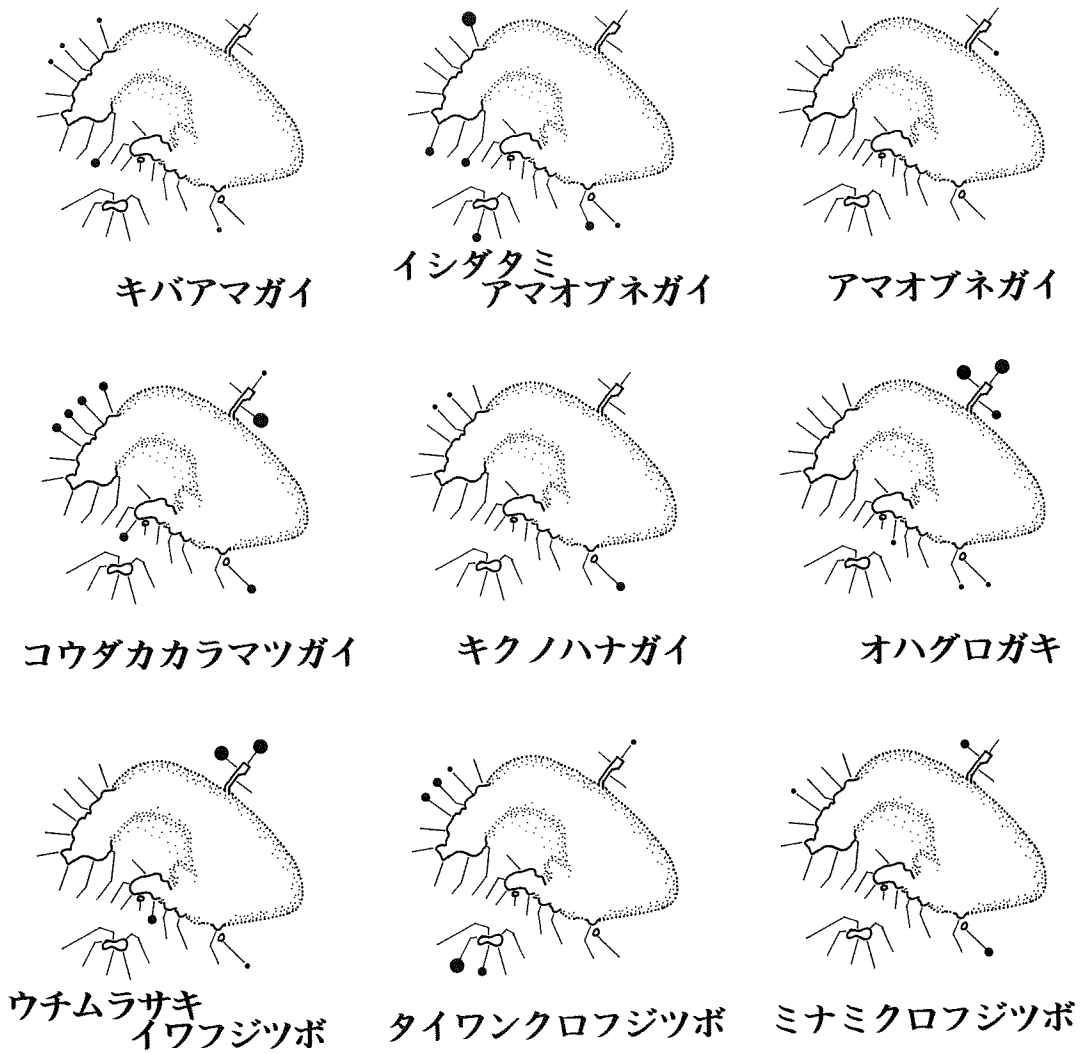
イボタマキビガイ



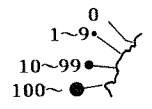
ホソスジ
ウズラタマキビ



フトスジアマガイ



凡例



1分間に確認された
 個体数

図2 潮間帯上/中部の貝類・フジツボ類の種ごとの分布と生息密度。

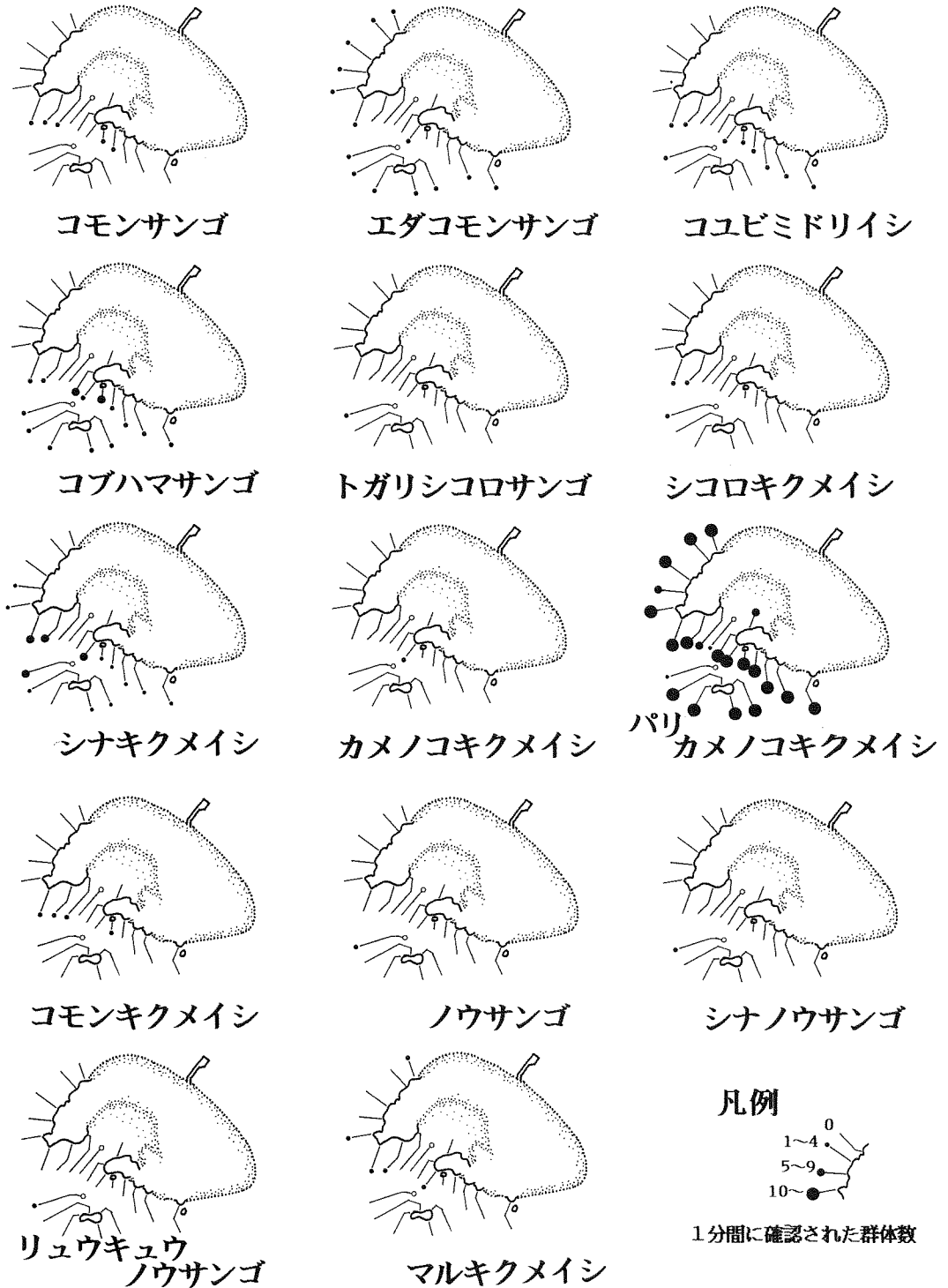


図3 潮間帯下部のサンゴの種ごとの分布と生息密度。

考察

はじめにも述べた通り、水納島は周囲5 kmに満たない小さな島で、その全体は均質な琉球石灰岩によってできている(目崎, 1985)。これらのことから島の周囲の気候条件・岩質などの地理的・地質的環境条件に大きな違いはないものと考えられる。ここで調べた潮間帯岩礁の生物相の違いをもたらすもっとも重要な環境要因は、波当たりの強さであろう。それには、向かい合う海の家況をはじめとして、海岸までの海底地形・サンゴ礁の発達程度・礁縁までの距離など、さまざまな地理的・地形的要因が関係している。

水納島の位置・沖縄本島など近隣島嶼との距離などから、もっとも波当たりの強い方向は‘東シナ海’に面した西北側であろうと考えられる。それに対して、南東側は‘沖縄本島(本部半島)’により護られ、比較的波当たりが穏やかであろう。このことは、島を取り巻くサンゴ礁の発達程度からも確認することができる。サンゴ礁の形成可能な基底が広い海岸の地先には、広く発達した礁池と裾礁または離礁が形成されるが、とくに波浪の強い海岸の場合には礁縁部に広い礁原が形成される(目崎, 1980)。水納島は周辺の海底の傾斜も緩やかで、サンゴ礁の形成可能な基底が広く、礁池はほぼ全周に発達しているが、その縁辺部での礁原の発達は北西側でとくに著しく南東側では離散的である。これらのことから、島をめぐる波浪の強度は、北西側からが最も強く南東側では比較的弱いものと考えられる。

波当たりの強弱の違いは瀬底島の周辺においても見られる。とくに、瀬底島においてもっとも波当たりの強い海岸は南西側では、沖合いに向かっての海底の傾斜が急峻で、その地先に波浪を遮る礁原の発達は見られない。そのため、岩礁はせまいサンゴ礁を隔てて直接‘東シナ海’と対峙しており、潮間帯上/中部への波当たりもきわめて強い。いっぽう、瀬底島の東側岩礁は、外洋からの波浪が本部半島に遮られていることに加えて、一定の幅の裾礁が形成されており、波浪をめぐる環境条件は著しい対照を成している。島の東西を比較した調査でも、それぞれの環境条件に応じた生物が分布していることが明らかになっている(西平, 1974; Yamazato *et al.*, 1974; Yoshioka & Nakashima, 1996)。

瀬底島から本部半島までの最短距離は700 m余りであるが、水納島は瀬底島からさらに3 km余り隔たった位置にある。また、周辺のサンゴ礁の発達程度・礁縁までの距離は、どの海岸を見ても瀬底島のサンゴ礁より大きく・遠くまで発達している。さらに、水納島の南西側から大きく入り込んだ干潟は、この島の形態だけでなく生態的な環境も特徴づけるものであり、瀬底島にはない環境条件をもたらすものと思われる。これらのことから、この2つの島をめぐる岩礁潮間帯をはじめとした生態的環境について、岩礁と向かい合う大洋の方向だけから単純に比較することは出来ない。

ここで、とくに多板類の分布と波当たりの強弱との関係を検討したい。これまで、瀬底島(Yoshioka & Nakashima, 1996) および宮古・八重山方面(Yoshioka, 1997; Yoshioka *et al.*, 1999)での調査結果から、岩礁での波当たりの強弱が多板類の種ごとの分布に反映しているこ

とが明らかになっている。それらと今回の結果を比較することによって、水納島での波当たり等の生息環境も比較検討することができる。

今回の調査結果では、オニヒザラガイは瀬底島と同様に岩礁のほぼ全周で見られる。また、リュウキュウヒザラガイは南～南東に面した岩礁おもに西北側の岩礁で確認されており、キクノハナヒザラガイは南側岩礁の1個所で見られた。リュウキュウヒザラガイとキクノハナヒザラガイは、比較的波当たりの穏やかな岩礁に現れる種である。リュウキュウヒザラガイの分布している西北側の岩礁をみると、その外縁部にリーフが発達しており、西北からの強い波当たりはかなり緩和されているものと思われる。さらに、リュウキュウヒザラガイとキクノハナヒザラガイがともに見られた南～南東に面した岩礁を見ると、礁原およびカモメ岩によって強い波当たりから護られていることがわかる。いっぽう、コザネヒザラガイは西北側の岩礁の一部とカモメ岩の南側の岩礁に現れている。この種はきわめて波当たりの強い岩礁に現れる種であるが、とくにカモメ岩の南の岩礁は東シナ海に面して非常に強い波当たりさらされていることを反映しているものと考えられる。

瀬底島の調査結果 (Yoshioka & Nakashima, 1996) では、リュウキュウヒザラガイとコザネヒザラガイがともに現れることはほとんどなく、両種は波当たりの強弱のもとに相補的に分布しているように見られた。しかし、水納島の西北側の岩礁でそれら2種が広い範囲で共存して分布している。このことは、多板類の分布に関して、単純な波当たりの強弱以外の要因も関与していることを示唆する。先に述べた波当たりを主体とする岩礁の環境条件との関係について、再度慎重に検討する必要があるだろう。

潮間帯上／中部で観察された他の種についても、主として波当たりの強弱に応じた分布傾向が見られた。これらの種の分布についても、今後この島の潮間帯の生態的な環境とその変遷を評価するための資料として図に掲げる。

潮間帯下部では、今回の調査をつうじてもっともよく見られたサンゴはパリカメノコクメイシであった。この種は、純群落を形成してきわめて高密度で生息することもある。それに次いで高い頻度で見られた種は、シナククメイシであった。これらは、瀬底島を含む沖縄本島北部の海岸の岩礁性潮間帯でもっともよく観察される種である。これらの種の生息に好適な環境は、潮間帯下部の岩礁であり、調査した地先の潮間帯下部にも、これらの種の生息に適した岩礁が広がっていることが、サンゴの分布の上からも裏付けられる。ただし、北西側の岩礁地先ではシナククメイシは見られず、代わりにエダコモンサンゴが多く見られた。この種は、比較的波当たりの穏やかな砂地の礁池に多く見られる種であることから、この範囲の地先の海中は波が穏やかで砂地が広がっていると推定される。

干潟の入り口付近では、全ての種においてサンゴの密度は減少していた。これは干潟での海水の濁度が高く、海水温も高くなる傾向があるため、全般にサンゴの生息に向いていないことを示しているものと思われる。

水納島は半日で一周できる程度の小さな島だが、海岸地形は複雑で、岩礁をはじめとして砂浜・干潟など多様な環境が見られる。とくに入り込んだ湾内に形成されている干潟には、マングローブ様の植物群落も見られ、さわめて興味深い生態的な環境が形成されている。また、この島は沖縄本島などに比較して海岸の護岸などの大規模な造営物なども少なく、人口も50人余りであることから生活廃水などの影響も軽微であろう。これらのことから、水納島の沿岸もヒトの活動の影響を受けていない本来の姿に近い状態を保持しているのではないかと思われる。

しかし、最近この水納島の自然環境をめぐる気になる点がある。ひとつは、近年著しく増加している海水浴客をはじめとする観光客の影響である。夏季の観光シーズンの休日等には島に人々を運ぶ船は増便され、船着場周辺の砂浜は海水浴客であふれる。この時期のこれらの人たちの影響は、島で生活する人たちの本来の影響をはるかにしのぐものであろうと思われる。しかし、実際に観光客が島の自然環境に及ぼす影響を評価することは容易ではない。今後、この島の自然環境をめぐる調査でも、それら観光客等の影響を念頭に置く必要があるだろう。もう一点は、1998年8・9月に起こったサンゴの白化による影響である。北半球・インド太平洋域に世界的規模で生じたサンゴの白化については、その原因についてさまざまな議論がされているが、この島のサンゴもその影響を免れなかった。その結果、礁原・礁縁部に広がる多くのサンゴ群体は死滅し、1999年9月の段階でもほとんど回復していない。今後、サンゴ群集の回復過程の調査とあわせてサンゴ以外の生物にその影響がどのように及ぶかについて、長期的な調査・観察によって確認する必要がある。

これらの点もふくめて、この興味深い島の生態環境を明らかにするうえでも、その変遷を見守るうえでも、干潟も含めた沿岸生物相の詳細な調査と評価が必要であろう。

謝辞：この調査は、平成11年度の私学振興財団の補助対象としての「特色ある教育研究」の申請課題として提出した野外実習と並行して実施した。その際、以下の人たちの協力を得たのでここに謝意を表す。三重大学大学院の小澤宏明氏・琉球大学大学院の西川昭氏には、調査の全行程に同行いただき、観察と同定の補助を願った。神戸山手大学の徳澤真由美氏には、学生の指導・案内と誘導に協力いただいた。また、本調査の背景となる実習に参加した神戸山手大学人文学部1年生5名・神戸山手女子短期大学2年生12名の忍耐強い協力には、最大級の謝意を表したい。さらに、この調査と実習の承認をいただき、またその実施に至るまでの事務負担を負っていただいた学内関係者各位の御厚意にも、この小論をもってお応えしたい。この調査の主たる部分は、琉球大学熱帯生物圏研究センター瀬底実験所において計画・準備し、同実験所の施設を利用してデータの整理等をおこなった。

引用文献

- 池原貞雄編(1983)“郷土の自然”81pp.(沖縄県立博物館友の会・那覇).
- 久保弘文・黒住耐二(1995)“生態／検索図鑑 沖縄の海の貝・陸の貝”263pp.(沖縄出版・浦添).
- 目崎茂和(1880)“琉球列島における島の地形的分類とその帯状分布”琉球列島の地質学研究(5):91-101.
- 目崎茂和(1983)“南島の景観を読む(4)サンゴ礁と島—水納島—”地理28(3):口絵,70-74.
- 目崎茂和(1985)“琉球弧をさぐる”254pp.(沖縄あき書房・宜野湾).
- 目崎茂和(1988)“南島の地形—沖縄の風景を読む—”159pp.(沖縄出版・浦添).
- 西平守孝(1974)“沖縄の潮間帯”262pp.(琉大海洋保全研究会・那覇).
- 西平守孝(1991)“フィールド図鑑 造礁サンゴ(増補版)”266pp.(東海大学出版会・東京).
- 西平守孝・J. E. N. Veron(1995)“日本の造礁サンゴ類”440pp.(海游舎・東京).
- 奥谷喬司編著(1994)“山溪フィールドブックス⑨ サンゴ礁の生きもの”320pp.(山と溪谷社・東京).
- 奥谷喬司・楚山 勇(1991)“フィールド図鑑 貝類(補訂版)”240pp.(東海大学出版会・東京).
- 高橋達郎(1980)“サンゴ礁の微地形構成”地理25(8):34-42.
- 内海不二夫(1965)“蔓脚亜綱”p505-516. in “新日本動物圖鑑 [中巻]”805pp.(北隆館・東京).
- Yamazato, K., M. Nishihira, S. Kamura, Y. Nakasone & Y. Arimoto (1974) “Biogeomorphological notes on the Sesoko Island Reef, Okinawa. Ecol. Stud. Nat. Cons. Ryukyu Isl., I” — Report for Special Project Research “Environment and Human Survival” — MOE. 201-212.
- Yoshioka, E. (1997) “Distribution of *Acanthopleura* spp. (Polyplacophora Chitonidae) in Iriomote, Ishigaki and Miyako Islands, Okinawa.” 貝類学雑誌56(3):253-257.
- 吉岡英二(1997a)“日本沿岸に産するウニヒザラガイ属(多板綱:ヒザラガイ科)とその分布”神戸山手女子短期大学紀要(40):145-154.
- 吉岡英二(1997b)“沖縄産コザネヒザラガイ(新称)の卵の形態”ちりぼたん(日本貝類学会研究連絡誌)28(1):9-10.
- Yoshioka, E. & Y. Nakashima (1996) “Distribution of four species of *Acanthopleura* (Polyplacophora: Chitonidae) in Sesoko Island, Okinawa.” 貝類学雑誌55(1):41-49.
- Yoshioka, E., Y. Ikebe, E. Fujitani & N. Okuda (1999) “Distribution of *Acanthopleura* spp. (Polyplacophora: Chitonidae) in the west part of Iriomote Island, Aragusuku and Kuroshima Islands, Okinawa.” 貝類学雑誌58(2):79-82.