



海外藻類事情

野呂忠秀：マレーシア—海藻研究の現状と採集地案内—

国際協力事業団(JICA)の長期派遣専門家として、マレーシアの首都 Kuala Lumpur 郊外の Seldang にある プトラ・マレーシア大学(Universiti Putra Malaysia: UPM) に1998年5月から一年間派遣された。これは、同大学環境科学部に「マラッカ海峡研究開発センター(Malacca Straits Research and Development Centre)」を設立するための派遣であったが、この間、マレー半島を中心にマレーシア各地で、海藻を採集する機会を得たので、その際の経験を紹介したい。

1. マレーシアの大学と海藻研究事情

筆者が滞在した「プトラ・マレーシア大学(UPM)」は、かつてマレーシア農科大学と呼ばれた国立大学で、農学部の他に教育学部、経済学部などを擁する総合大学である。このUPMは1999年に国立大学から独立法人化したもので、その際に学生数が2万人余に倍増し、学部就業年限は4年から3年制に短縮された。

大学の講義はほとんどマレー語で行われ、卒業論文や修士論文もマレー語で書かれている。在学生の60%がマレー系で、インド系と中国系の学生数はそれぞれ15%と決められているが、これは政府のマレー系国民優遇政策に従ったものである。また大学教官でも、マレー系の占める割合が年々増加する傾向にあると

いう。ちなみに、この国の大学教官の停年退職年齢は55歳の若さである。

大学院は中近東やアフリカなど、イスラム諸国からの留学生が多く、UPMの理系学部では彼ら外国人留学生パワーが研究室を動かしていた。

UPMでは、環境科学部生物学科のDr. Japar Sidik Bujang 講師が海藻類の生態と分類を研究していたが、彼は九州大学天草臨海実験所に数ヶ月滞在した経験をもつ。このキャンパスから自動車で一時間半南下したリゾート地 Port Dickson にある環境科学部附属臨海実験所 (Centre for Oceanography and Marine Science: COMAS)の所長Dr. Hishamuddin Omar 講師は、水産増養殖のための微細藻類の培養を研究していた。

マレーシアで最も歴史の古い「マラヤ大学(Universiti Malaya: UM)」は Kuala Lumpur 市内にあり、Institute of Advanced Studies のDr. Phang Siew Moi 助教授は、10名余の大学院生とともに、マラッカ海峡の海藻の分布地理、オゴノリの培養と生態、スピルリナなどの微細藻類の培養生理、ホンダワラ属の分類などを精力的に研究していた。またここには、海藻の標本室(ハーバリウム)や培養室もあり、高知大学海洋生物教育研究センターの大野正夫教授や、北海道大学大学院理学研究科の増田道夫教授のグループとの間で共同研



図 1. マレーシア

究が行われていた。

Kuala Lumpur から Singapore に通じる Serembang 高速道路ぞいにある「マレーシア国民大学(Universiti Kebangsaan Malaysia: UKM)」理学部のDr. Ahmad Ismail 助教授は、マレーシア産ホンダワラの分類で近年学位を得ており、マレーシア産海藻図鑑も出版している。彼の興味は海藻だけにとどまらず、マレー半島南部の Johor 州に広がる湿地帯の植物生態も研究していた。UKM理学部には陸上植物中心のハーバリウムがあり、ここには Dr. Ahmad Ismail の採集した東マレーシア Borneo 島の海藻標本も収蔵されていた。

中国系マレーシア人の多い Penang 島には、海洋生物学の研究に力をいれている「マレーシア理科大学(Universiti Sains Malaysia: USM)」があり、長崎大学水産学部との間で研究交流をしていた。この生物学部では、Dr. Mashhor Mansor 助教授が大学院生とともに海藻の分布を調べていた。

一方、Kuala Terengganu の「トレンガヌ大学(Universiti College Terengganu: UT)」は、旧マレーシア農科大学水産学部と同校トレンガヌ分校応用科学部を発展的に統合したマレー半島東岸唯一の新設大学である。この応用科学部講師 Dr. Siti Aishah Abdullah (フィリピン名を Dr. Christine Orosco) は、かつて高知大学の 大野正夫教授のもとに留学していた海藻研究者であり、現在はマレー半島東側における海藻の分布生態を研究していた。この大学には北海道大学や鹿児島大学に留学して学位を取得した親日的な教員が多く、キャンパスを歩いているとしばしば日本語で話しかけられた。

1998 年から東南アジア諸国を襲った経済危機の影響はこれらマレーシアの大学にも押し寄せ、特に生物学のような基礎自然科学系の部門では、文部省科学研究費に相当する IRPA fund の大幅な減額に苦しんでいた。



図 2. Port Dickson 市 Rest House 付近のホンダワラ藻場



図 3. Malacca 市街

2. 海藻の分布

マレーシア沿岸の海藻の分布に関しては、北大の増田道夫教授らが UM の Dr. Phang Siew Moi らとともに総合的な調査を行っており、その結果も一部はすでに公表されている。ほぼ同じ時期に、筆者もマレーシア各地を回って海藻を採集することができたので、その際の経験を以下に述べたい (図 1)。

Pulau Langkawi: マレー半島北部のリゾート地として有名な Langkawi 島(Pulau はマレー語で島の意)では、Dr. Phang Siew Moi が UM-マラッカ海峡モニタリングプロジェクトの支援を受けて海藻の分布を調べており、採集標本も彼女の研究室のハーバリウムに収蔵されていた。筆者自身はこの島を訪れたことはないが、陸上から流出した泥の影響で海藻は少ないと聞く。むしろ Langkawi 島周辺の小島の方が、海藻の採集に適するらしい。

またマレーシア工科大学(UTM)でリモートセンシングを研究している Prof. Mohd. Ibrahim Seeni Mohd. は、地球探査衛星 LANDSAT や NOAA のデータから Langkawi 島周辺の海草の分布を調べている。

Pulau Penang: Penang 島の海藻分布については、USM の Sivalingam が 1970 年代に報告しており、近年は同じ USM の Dr. Mashhor Mansor が調査している。この島の北部にあるリゾート地 Batu Ferringhi は Dr. Phang Siew Moi らが新種 *Sargassum stolonifolium* を採取した type locality である。しかし、筆者は 1998-99 年に 3 度にわたってこの地を訪れ潜水採集を試みたが、ついに本種の生育を確認することはできなかった。

Penang 島とマレー半島の間にある Pulau Jerejak (かつては刑務所があったが、近年撤去されたので自由に上陸できる)では海水の汚濁が著しく、海中の岩には藍藻類が繁茂していた。

住民によれば、10 年程前までは Penang 島の北側に

藻場があったそうであるが、外国資本の工場が増えてからは海が濁りはじめ、海藻も激減したという。

Penang 島は Kuala Lumpur から自動車でも飛行機でも1時間足らずの距離にある。Penang 空港近くには水産庁附属の水産研究所(Fisheries Research Institute)があり、筑波の農林水産庁熱帯農学研究センター(JIRCAS)が常時日本人研究者を派遣してマングローブ生態系の研究をしていた。

Penang 島は舗装された道路が島を一周しているのでレンタカーやタクシーを利用すれば一日で島内数カ所の素潜り採集が可能である。

Pulau Pangkor と Kepulauan Sembilan : P. Pangkor や P. Pangkor Laut へは、Kuala Lumpur から自動車でも4時間の Lumut 港から定期船が通っており、所要時間は30分足らずである。住民からの情報では、Pulau Pangkor や Pulau Pangkor Laut にはかつて海藻が生えていたという。しかし、筆者が潜水調査を行った1999年には牡蛎やウニ類が多く、藍藻の他は *Padina* などを認めるに過ぎなかった。

マレー半島側の Lumut 港でスピードボートをチャーターすれば、Sembilan 諸島の島々を一日で巡航しながら海藻を採集できる。しかし、半島に近い Pulau Rumbia や P. Buloh はもちろんのこと、マラッカ海峡の中央に位置する無人島 P. Jarak においても、海藻の植生は極めて貧弱であった。特に P. Jarak は珊瑚が発達し棘の長いガンカゼ様のウニやフジツボが極めて多く、紅藻サンゴ藻類が卓越する磯焼け状態であった。

Morib : ここは Kuala Lumpur から自動車でも1時間半の距離にある広大な遠浅の砂浜で、海水浴場としても利用されており、潮間帯の小石には *Gracilaria* がわずかに生えていた。近くにはマングローブ林もあり、マングローブ生態系調査のフィールドとしては便利などころであろう。

ちなみに Kuala Lumpur から自動車でも40分の距離にある商業港 Klang にも海はあるが、生活廃水による汚染が著しく、海藻の調査には向かない。Klang からは対岸のインドネシア領 Sumatra 島 Dumai 港まで毎日2便の高速艇が往復していた。

Port Dickson : 広大な干潟の発達した郊外型のリゾート地であり、近くに UPM の臨海実験所 COMAS がある。この COMAS は1980年代後半に鹿児島大学水産学部と国際協力事業団の援助で建設された水産増養殖のための研究施設であるが、この周辺には *Sargassum* がわずかながら生育していた。COMAS の近くにある Cape Rachado 沿岸も *Sargassum* 藻場が発達しているが、



図4. Malacca 沖の Pullau Besar (ベサル島)

灯台の管理下にあり自由な立ち入りが禁止されている。しかし、Port Dickson の市街地の北にある Rest House 周辺は、かなり大きな *Sargassum* 藻場が広がっており、採集の便利もよい(図2)。

COMAS の南 10km の Dickson Beach (Teluk Kemang) には数ヘクタールにわたって *Caulerpa* の自生する波静かなラグーンがあり *Udothea* も混生していた。*Caulerpa* の研究者には垂涎の地であろう。

Malacca (Melaka) : マレーシアの古都 Malacca (図3) の郊外 Umbai 港で小舟をチャーターすると、沖の Pulau Besar をはじめ、P. Dodol, P. Nangka, P. Undan の島々に渡れる。しかし、Umbai 港の小舟はしばしば転覆事故を起こすことがあるので、大きめのしっかりしたボートを雇いたい。ちなみに、最も沖にある P. Undan まで、スピードボートで所要時間30分余りである。

Pulau Besar (図4)にはリゾートホテルがあるが、その他の島は無人島である。P. Besar の横にある P. Serimban は大平洋戦争当時、日本軍がマレーシア人を大量虐殺した島ということで、付近の人々は今も上陸することを嫌う。P. Besar は有節サンゴ藻、*Caulerpa*, *Halimeda* が多く、沖合いの P. Undan は *Sargassum* や *Bryopsis* が12月に群落を作っていた。

これらの島々は、マレーシア半島からマラッカ海峡の沖側に向けて直線的に並んでいるので、半島から流れ出した赤土が海藻の植生に及ぼす影響を調べるのに都合がよい。

Batu Pahat : 金子光晴の「マレー蘭印紀行(新潮文庫)」の舞台として知られる Batu Pahat の沿岸一帯はマングローブ林であり、一般海藻類の採集には向かない。ここでは、マングローブの根元に付着する小型紅藻類の採集には適しているが、膝まで埋まる柔らかな泥と蚊やヒルの大群との闘いであることを覚悟しなければならぬ。

この Batu Pahat 周辺の川の水は真っ黒である。泥炭地から流れてきた pH4 の水のためであるが、その川には多量の水草が繁茂し特異な湿原生態系を形成している。

Johor: Johor 州西岸の海岸線は泥質であり、Dr. Japar Sidik Bujang は *Gracilaria* などの海藻類を報告している。筆者はシンガポールに近い Pontian Kechil の華人漁村で漁船を雇い、沖に浮かぶ Pulau Pisang で海藻採集を試みたが、浮泥のため海藻はほとんど生育していなかった。しかし、近くの魚類養殖筏には *Sargassum* が生育しており、これは近くのインドネシアの島々から流れてきた流れ藻が筏のロープで繁殖したものと考えられた。このような *Sargassum* の流れ藻はさらにシンガポールに近い Kukup でも観察された。

南シナ海側の Mersing でも海岸は泥であり、海藻は沖合いに点在する岩礁やマングローブの根幹に生えている程度であった。8 月には、*Gracilaria* や *Padina* が主に見られ、*Sargassum* も数種あったが成熟期はすでに終わりにかけていた。Mersing は次に述べる Tioman 島へ渡る港町でもある。

Pulau Tioman : 映画「南太平洋」のロケ地に選ばれたほど自然の美しい島であり、Kuala Lumpur の Subang 空港から小型機が飛んでいるが、Kuala Lumpur から夜行バスで Mersing に行き、船で渡ることできる。

この島では Dr. Ahmad Ismail が海藻相を報告している。しかし、1998 年 8 月の調査によればこの島の西半分は海藻が少なく *Caulerpa* や *Padina* が見られる程度であった。ちなみに島の周囲に広がるサンゴ礁は物理的に破壊されており、これはリゾート開発が原因と考えられた。Tioman 島周辺の島々は海洋公園に指定されているので採集には公園事務所の許可が必要である。

Kuala Terengganu : 南シナ海に面した Kuala Terengganu から自動車です 30 分程南下した Chendering は、小規模ながら *Sargassum* の自生する岩場(図 5)があるが、6 月に訪れた時には未成熟の幼体が多かった。

この Chendering は東南アジア漁業開発センター (SEAFDEC) の漁業資源部門があり、日本の国際協力事業団の専門家が数名常駐していた。

Terengganu の沖合いにある Pulau Kapas は周囲がサンゴ砂の砂浜と岩場に囲まれたリゾート施設のある小島であるが、海藻相は極めて貧弱であった。また近くには海中公園として有名な P. Redang があるが、この海藻相も貧弱であるとの情報を得ている。

Kuching : Borneo 島の Sarawak 州 Kuching から車で 40 分の Damai Beach は、波の静かな砂浜と岩場の点



図 5. Kuala Terengganu の Chendering 海岸

在する地形で、12 月に訪れた際には、*Gelidium*、*Enteromorpha*、*Peyssonnelia*、無節サンゴ藻、藍藻が生育していた。沖の水平線に浮かぶ無人島 Pulau Satan にも海藻が生えているとの情報はあったが確認してはいない。

Kota Kinabalu : Borneo 島の Sabah 州の Kota Kinabalu は Shangri-La's Tanjung Aru Resort は採集拠点としては便利な所である。ここからスピードボートを雇い、対岸の Pulau Manutik や P. Manukan, P. Sapi に出かけると、*Sargassum*、*Turbinaria* に混ざって *Caulerpa*、*Halophila*、*Dictyota* が自生していた。これらの島も海洋公園の保護海域で、海藻の採集には公園事務所の許可を必要とした (事務所のレンジャーと仲良くなると大目にももらえるかも知れない)。

Sandakan : Sabah 州 Sandakan 沿岸は生活廃水による海水汚濁が著しく、ドブ川の様相を呈していた。Renaissance Hotel の中にある Eco-tour 専門の旅行会社 Borneo Tour に頼むと、片道 2 時間の Pulau Libaran や P. Pakit にボートを出してくれる。これらの島々はどれもフィリピンの Sulu 諸島の近くにあり、*Sargassum* や *Turbinaria* が珊瑚礁の上に生育していた (12 月)。

3. 海藻の産業的な利用

西マレーシアの Sabah 州 Sandakan の魚市場では生の *Euचेuma* が売られていた。これに対しマレーシア半島では *Euचेuma* を目にする事はなかった。また、マレーシア半島東側の Mersing では漁業者が食用海藻を採取し地元のマーケットに名産品として出荷する時期があるというが、筆者はその海藻が何であるかを確かめていない。

Penang 島にある水産庁附属水産研究所では Florida から持ち込んだ *Gracilaria* を室内タンクで試験的に培養していた。これらの *Gracilaria* は Penang 島に面したマ

レーシア半島側のラグーンで数名の漁業者により粗放的に養殖されているという。

マレーシア半島の南にある Johor 州 Kukup では 8 月頃に大量の *Sargassum* が流れ藻として打ち上がるという。これらは、インドネシア領からの流れ藻であり、その時期になるとシンガポール在住の日本人がこの *Sargassum* を大量に買い付けにやってくるのとことであつた。

マレーシアの中華料理店では、しばしば *Porphyra* のスープを見かけるが、これは中国本土から乾海苔として輸入されたものである。

4. 海藻採集のためのヒント

マレーシア半島の西側（マラッカ海峡側）は、海水が泥で濁っていて海藻の生育には向かない。しかし、その中でも Port Dickson 近郊と Malacca 沖の島々では海藻類の採集が可能である。

マレーシア半島東側は、モンスーンの吹き荒れる 10～3 月に波浪が高くなり潜水採集はできない。

また、東マレーシアの Sabah-Sarawak 州で海藻を採集するには、ボートをチャーターして沖合いの小島を訪ねるのがよい。

マレーシアで外国人が海藻を採集するには水産庁から調査許可と標本持ち出し許可を取得しなければならない。しかし、これらの手続きは極めて煩雑であり、しばしば半年もの時間を要する。これを回避するには、現地大学の研究者と共同調査を行う中で、許可取得を依頼するのが最も現実的であろう。しかし、この場合に標本を折半して現地のハーバリウムに残しておくエチケットが必要である。

潮汐表や海図は Kuala Lumpur の Petaling Jaya 地区にある船具店で入手できる。しかし、ここで売られているイギリス製のマレーシア海図よりも、日本で入手できる和製マレーシア海図の方が詳しい。また、マレーシアでは国防上の理由により地形図は市販されていない。しかし大学の図書館に行けば全国の地形図が揃っており、閲覧できるが、コピー複写は原則的には許されない。ちなみに、同じ国防上の理由から、小型飛行機を使って海岸線の航空写真を撮影することも禁止されている。

マレーシアの都市部で英語は十分通じる。しかし、田舎ではマレー語しか話せない人が多く、特に華人漁

村では広東語しか通じないこともある。したがって、外国人が単独で採集旅行を試みようとするとう不便を感じる人が多い。

本稿の執筆にあたっては、採集旅行に同行した鹿児島大学大学院水産学研究院院生、栗原 暁氏の協力を得ましたので、ここに謝意を表します。

引用文献

- Ahmad Ismail. 1995. Pumpai Laut Malaysia (Seaweeds in Malaysia). Dewan Bahasa dan Pustaka, Kementerian Pendidikan Malaysia, Kuala Lumpur. 278 pp. ISBN 983-62-4415-8.
- Ahmad Ismail and Rusea Go. 1994. Distribution and diversity of seaweeds in Pulau Tioman. In: Phang *et al.*(eds.), Algal Biotechnology in the Asia-Pacific Region, University of Malaya. 268-273.
- Ajisaka, T., Phang, S.M., and T.Yoshida. 1999. Preliminary report of *Sargassum* species collected from Malaysian coasts. In: I.A.Abbott(ed.), Taxonomy of Economic Seaweeds With Reference to Some Pacific and Caribbean Species, Vol.VII, California Sea Grant College Publication, La Jolla, California, p. 341.-73.
- Ghazally Ismail 1987. Marine algal resources in Malaysia with particular emphasis on Sabah state. In: J.I.Furtado & C.Y.Weredo-Brobby(ed.), Tropical Marine Algal Resources of the Asia-Pacific Region: A Status Report, Commonwealth Science Council.
- Phang Siew Moi. 1998. The Seaweeds Resources of Malaysia. In: A.T. Critchley and M. Ohno(ed.), Seaweed Resources of the World. JICA. 79-91.
- Phang, S.M. and T.Yoshida. 1997. *Sargassum stolonifolium* Phang and Yoshida sp. nov. from Penang Island, Peninsular Malaysia. In: I.A.Abbott(ed.), Taxonomy of Economic Seaweeds With Reference to Some Pacific and Caribbean Species, Vol.VI, California Sea Grant College Publication, La Jolla, California, p.61-73.
- Sivalingam, P.M. 1977. Marine algal distribution in Penang Island. Bull. Jap. Soc. Phycol., 25: 202-209.
- Sivalingam, P.M. 1978. Algal succession patterns on the rocky shores of Batu Ferringhi in Penang Island. Bull. Jap. J. Phycol., 26: 161-164.

(〒890-0056 鹿児島市下荒田4-50-20 鹿児島大学水産学部)

