

大型研究船による海洋研究航海の記録 第1回 ミレニアム航海・白鳳丸による南太平洋への航海記

大和田 紘一

生態・環境資源学専攻

1. はじめに

海洋において純学術的基礎研究を目的とする海洋研究所の設立は関係学会による要望によって、日本学術会議において議決され、1962年に東京大学に設置されることになった。はじめは本郷キャンパスの理学部の敷地を借りていたが、1963年から中野区にある東京大学教育学部附属中学校・高等学校の敷地(旧制の東京高校の敷地)の一部を譲り受け、建設されたのが現在の東京大学海洋研究所のはじめである。私は1965年3月に東京大学農学部水産学科を卒業したが、学生の時から海洋研究所には大きな研究船が建造され、広い太平洋でいろいろな海洋学分野の研究が展開されるらしいという噂のようなものがあり、いつも気になっていた。実際、私の1年先輩の2人が1964年4月からまだ出来たばかりのプランクトン部門に大学院生として入り、淡青丸という250トンの研究船で航海していることが聞こえてきた。私は修士課程の初めは農学部の海洋研究室で海藻研究が専門の新崎盛敏教授の大学院生になったが、海洋研究所の方にはこれから海洋微生物部門が設立されると聞き、当時はまだ助教授であった多賀信夫先生にもお願いをし、新崎先生の了解を得て1965年6月頃からは海洋研究所の方で研究を進めることにさせていただいた。その後、1969年5月に博士課程の途中で大学院を退学して海洋微生物部門の助手に採用され、2001年3月でその研究室の教授を辞職して熊本県立大学に移るまでの間、水産庁養殖研究所に勤めた7年間(1979年3月 - 1986年3月)を除いては29年間をこの研究所で、過ごしたことになる。その間に海洋の微生物に関するいろいろな研究を行い、また研究航海にも積極的に参加してきた。そこで、これまでの研究や、特に航海中の船内生活や外国に寄港中に楽しんだことなど、思い出すままに書いて記録として残しておきたい。

最初に紹介するのが、私にとっては海洋研究所での最後の航海に当たる南太平洋への航海というもおかしなものであるが、まだ記憶に一番良く残っているので、これから始めることにする。

2. 航海の概略

海洋研究所は全国の共同利用研究所である。そのためここに所属する研究船の白鳳丸(4000トン)と淡青丸(650トン)は全国の海洋研究者が毎年応募して利用することが出来る。海洋物理、海洋化学、地学、海洋生物学、水産学の5分野があって、3年毎にシンポジウムを開催して、全国の研究者がどこでどんな研究をしたいか集約し、分野間の航海日数を調整し、また分野間で手持ちの航海日数を出し合って航海計画を立てるといふ、非常に民主的な運営システムがとられている。

西暦2000年を迎えて白鳳丸の最初の研究航海は、1月14日(金)午後2時に多くの方々に見送られながら晴海埠頭を静かに57日間の航海に出発した。南半球に向かって南下していく航海で東京湾を出るとすぐ冬の北半球それも北緯35°(以下35°N)付近からスタートすることになるので、海況が静穏であること、少なくとも冬の季節風が吹き荒れるようにはならないことを祈りながらの出発だった。幸い1月中旬にしては穏やかではあったが、まだ船に慣れていない若い学生やあまり船に強くない人たちには最初の数日間は多少厳しかったと思われる。それでも低緯度の熱帯域にまで行けば鏡のように静かな海になりますよと励ましてきたが、なかなかそのような静かな海がやってこないのには困った。最初の観測点である30°N(北緯30度)まで航走する間は、船内の各実験室の整理、サンプリングの準備、初めての乗船者は大学院学生も多く観測機器室の蓮本さんや各グループの責任者から作業の手順に関するレッスンを受けたりと、とても忙しい。

本航海は「西部太平洋における海洋生物群集の生態および多様性に関する研究」という研究主題のもとに、全国の大学の主に海洋生物および水産資源研究分野の研究者で構成された航海で、研究者35名、船員40名が乗っている。研究は微生物、植物プランクトン、動物プランクトン、マイクロネクトン、外洋性稚仔魚、底生生物からウナギ類にいたる広い範囲の生物群を対象に西部太平洋における生態やその多様性を調べることを目的としたもので、2 Leg 後半にはスラウェシ海やスルー海という日本の研究者がまだあまり入っていない興味深い海域でのサンプリングもあって、大きな期待と興味を持って企画された航海である。

1 Leg(東京を出発してから最初の寄港地のブリスベーンまで、図1)は30°Nから25°Sまで緯度で5°間隔に観測点を設けて様々なサンプリングを行った。一例を挙げると、微生物グループは各深度からCTD+キャローセル(下ろしていきながらリアルタイムで環境因子を船上に送ってくるセンサーと24個の採水器が付いた装置)に無菌採水のためのニスキンバタフライ採水器を8個取り付けて(写真1)海水試料を採取し、培養法を用いて得られた海洋細菌の分類学的検討や低温環境に適応した好冷細菌株や青色の光を発する発光細菌株の収集、また一方では、水中の細菌を孔径0.2μmの濾紙を用いて大量の海水から濃縮し、培養法を使わずに直接遺伝子を抽出、PCRによる増幅をしてDNAのシーケンスから微生物群集を解析する新しい方法などが主な研究内容でした。植物プランクトン、動物プランクトン、マイクロネクトン、外洋性稚仔魚

類についても同じような観測点で各種のネットや採水法を用いてサンプリングが行われた。ウナギの研究グループはこれまでにすでに白鳳丸を使った航海を8回も行ってきていて、日本ウナギの産卵場を見つけたり、その付近で多くのレプトセファルス幼生を採集した実績を持っており、今回も21° Nから始めて、南下しながら1 Legの間にも32の測点でネットサンプリングを行い、日本ウナギのみならず、南太平洋産のウナギにも研究の範囲を広げている。底生生物(ベントス)グループはマルチプルコアラーを用いて6観測点において堆積物コアを採取し、有孔虫などの分布を調べ、またその飼育などを試みるような研究内容だった。

2 Leg はオーストラリアのブリスベーンを出て、25° S から北上してニューギニア島とニューブリテン島の間を通過し、ニューギニア島の北側を西に向かって熱帯の海を航行し、スラウェシ海、スルー海で集中的にサンプリングを行った。ブリスベーンを出港して初めの数日間は海況が悪いこともあって、深海域でのビームトロールによる底生生物の採集には失敗してしまったが、その後は順調にサンプリングが行われた。プランクトングループは開閉装置の付いたモックネスという定量性の高いネット(写真2)も加えてサンプリングを行った。ネットは電気信号の送れるケーブルを用いて曳航し、環境要因やネットの深度、傾き、濾水量などの情報をリアルタイムで船上のモニター画面に表示されるので、曳航深度を一定に保つため、その都度ウィンチマンにワイヤの長さや巻き取り速度を指令して、サンプリングを行うことが出来る。また8個の開閉装置を使って途中の深度からの生物試料の混入を防ぐことが出来るので、動物プランクトンやマイクロネクトンの昼夜での垂直移動や生息深度を正確に調べることが出来る。ウナギグループはインドネシアの200マイル排他的経済水域に入ってからさらにレプトセファルス幼生の採集を続けた。途中で後に述べるように、急病の研究者を下船させるための緊急入港のため、大事な海域での調査を多少はスキップせざるを得なかったものの、スラウェシ海以降はそれまでと同様にサンプリングは行い、総計65の観測点をカバーすることが出来た。ニューギニア島の北側の鏡のような海(写真3)の上を17ノットのスピードで西航している時のさわやかさと、飛び魚が本船の両側から飛び立った時にそれまでは全く静かで池のように静穏な水面が飛び魚によるしぶきのためにその進行方向の海面に次々と輪が広がっていく模様の美しさは何とも言えなかった。

スラウェシ海はインドネシアのスラウェシ島、ボルネオ島とフィリピンのミンダナオ島などに囲まれた海域で、スルー海は西側はボルネオ島、東側はミンダナオ島やピサヤ諸島、北側はパラワン島、南側はスルー諸島によって囲まれた海域である。スラウェシ海は東側と南西側が開かれているので海水の交換は活発に行われているのに対して、スルー海は上に示した島々に囲まれ、さらにその島と島の間も南側は特に非常に浅くなっていて、海水は北側の南シナ海のごく浅い場所から出入りが行われているのみという全く閉鎖された面白い海域である。そのため水温は水深600mから5000mに至るまで全く一様で約10°Cと他の海域では考えられない分布を示している(図2)。

この強い閉鎖性あり水深も 5000m とかなり深いこともあって、生物の多様性を研究する場として世界中の研究者から注目されている場所である。20 年以上前に調べて以来徐々に、スラウェシ海とスルー海を対照させながら様々な採集器具を用いて生物群集を調べることができた。

3 Leg はフィリピンからほとんど一直線に東京に向った。1、2 Leg とは異なり、フィリピンの島々の間を抜けて太平洋に出たとたんに冬の季節風による大きなうねりが次々とやってきた。田中船長はフィリピンから東京に戻る時の季節風のことを非常に心配し、すでに 1 Leg の時から船に送られてくるこの付近の気圧配置図を丹念に集めて研究をしていた。ひどい時化に襲われると、ほとんど走れなくなってしまうため、予定通りに東京港に帰れない。冬の北太平洋の厳しさを実感した次第である。田中船長はこの航海が最後で長い航海士生活から引退されるが、白鳳丸は来年も冬にインド洋に出かけ、丁度 2 月後半の季節風の厳しい時期に同じ海域を通過すると、来年度の船長のためにも気圧配置図とこの記録を残しているのである。3 Leg では研究時間はほとんどなかったものの、黒潮に乗って日本周辺に接岸してくる日本ウナギの稚魚の採集を目的に何度かネット採集を行なった。

このようにして白鳳丸は予定通り東京港港外に 3 月 9 日夜に到着した。この夜は最後の打ち上げ式も盛大で、長かった研究航海を思い出しながら、皆で思いっきり酒を飲んだ。

3. 本航海を通じての苦労話

(1) 200 海里排他的経済水域内での研究許可の取得

国連海洋法が批准され、200 海里の排他的経済水域内での海洋観測をする場合には少なくとも 1 年くらい前には外務省を通じて関係国にはかなり詳しい研究計画を送り、6 ヶ月以前に研究許可を取らなければいけない。この申請書には各国の 200 海里に入る日時と出る日時、さらにどのような機器を用いた研究を行うのかなど全ての項目をきちんと書き込む必要がある。今回は 1、2 Leg を通じて関係国が 10 ヶ国にも上ったためかなり早くからこの準備を始めた。幸い多くの国からは許可が得られたが、航海に出発する直前になっても許可の取れない国が 3 ヶ国ほどあって、航海の責任者としては年末の頃から眠れない日が続いていた。その中では特にフィリピンには 2 Leg の後にセブ市に寄港する予定もあるのに、研究者全員の研究許可のみならず入国のビザも取れない状態が出港の前日まで続き、私は毎日毎日フィリピン大使館にビザ発給のお願いの電話を何度もかけざるを得なかった。マニラの日本大使館もいろいろと動いてくれた結果、出港の前日の夜に何とか解決することができたが、本当にどうしようかとつらい日の連続だった。丁度この頃、フィリピンには日本から違法にゴミを送りつける事件が報道されていたので、このためもあったのかも知れない。また、後で分かったことでは、我々の研究計画を受けてフィリピン政府は自国の研究者を是非参加させたいと、共同研究のできそうな研究者を探していたことが日本大使館からの連絡

で分った。実は私どもはそのようなことを1年も前から考えて、IOC(国連海洋学委員会)フィリピン代表の Fortes フィリピン大学教授と連絡を取り、推薦を受けた2人の研究者を招待して乗船させる手続きをしていたが、それが情報の行き違いのためフィリピン政府に伝わっていなかったらしい。このことが日本大使館を通じて正式に伝わった結果、出港前日の夕方にフィリピン大使館に来るよとの連絡があり、研究許可とビザが得られることになって、毎日電話で話していた大使館の担当者にもやっと祝福をしていただくことが出来た。この教訓としては、提出する書類には特に関係国との共同研究などの重要性を強調すると同時に、招待した研究者の氏名その他の情報を的確に伝えることだと反省をしている。

次にはインドネシア海域での研究許可を取るのはもっと大変だった話をしたい。インドネシアで研究を行う場合、窓口は一方では外務省を通じての外交ルートであり、もう一方では実際の窓口業務を行っている LIPI(Indonesian Institute of Science)であって、そこからは非常に膨大な申請書類を要求してきた。研究者のみならず白鳳丸乗組員全員の個人に関する情報を細かく書かなければならない申請書、全員の健康診断書、パスポートあるいは船員手帳のコピー各3部、パスポート用の写真を各6枚、この他に機関の長や主席研究員の書きたくさんの申請書などなど、あきらめたくなくなるようなものだった。これらを提出しないと絶対にインドネシア海域では研究が出来ませんよと、かつて申請した経験のある鹿児島大学の市川教授のアドバイスや励ましを受け、さらに航海幹事の稲垣さんの助けを得て、ミカン箱1個くらいにもなる書類を11月頃に送った結果、LIPIの審査はパスすることが出来た。ところが次は海軍の許可が必要で、またまた何枚もの申請書と詳しい研究計画を書き、LIPIを通じて海軍との交渉は東京を出航後も毎日のようにファックスでのやりとりが続くことになった。最終的にはブリスベーンからセブまでの2Legの間はインドネシアの海軍から Security Officer に乗船してもらうことを受け入れることにより、ブリスベーンに到着する直前にやっと海軍からの承諾を受け、またインドネシア政府からもこの海域での研究の許可を受けることが出来た。その結果、インドネシアからの共同研究者として LIPI から3人の研究者を指名されており、全体では4人に乗っていただくことになった。

パプアニューギニア200海里内での研究に対する規則はさらに厳しく、許可申請はあきらめざるを得なかった。共同研究者の受け入れを表明していれば、話し合いにはなったのかも知れないが、船にはそれほどのスペースの余裕がない状態だった。しかしこの国を初め開発途上国は我々に対して、生物資源あるいは鉱物資源など全てを持って行かれてしまうとの危惧があることは確かである。

(2) 海賊船への対策

この航海を計画している時に多くの方々から海賊に襲われる心配はないのかと聞かれることが多く、私自身も内心は非常に心配だった。2Leg中にインドネシア海域に近づいた頃、船長から本船の海賊対策案が示された。これは The World Port Journal No. 62 に掲載された「船舶に対する海賊及び武装強盗に関する報告の分析」を参考に

しておおむね、①出入り口およびハッチは全てロックする、②夜間航行中は後部制御室には見張り員を置き、観測中は最大限に照明を点灯する、③船橋ではレーダーを常時作動させる、④不審船の接近に常に注意をする、などが主な対策だった。船側の熱心な海賊対策や夜間の見張りなどの努力が実ったのか、非常に幸いなことに、それらしい船の接近は全く認められず、何日間にもわたる昼夜を通しての研究作業は全て安全に行うことが出来た。

(3) 急病人が出たための緊急入港

2 Leg に入り、ニューギニア島に近づいた頃から病気で下腹部に痛みを訴える研究者が出た。東京大学付属病院分院の中山先生がブリスベーンから船医として乗船してくれたので、安心してはいたが、船上では診察できる機器に欠けるため、鋭い痛みの原因が尿管結石ではないかと思われても確信は出来ないということだった。その内にもう一人の研究者は、前から相当悪性の持病があったのが、航海中にさらに悪化して、寝起きすることも難しい状態になってしまった。この時には昼夜にわたって診療に当たる中山先生を助けるためと病人を励ますため、全ての研究者が1人ずつ、診察室の彼の寝床に1時間交代で看病に当たってくれたのは、中山先生が助かったのみならず、病気になっている彼にとっても非常に心強かったのではないかと感謝をしている。中山先生のとてもこのまま航海は続けられないとの判断により、インドネシア水域に入った所で海洋研究所や外務省とも連絡を取りながら、白鳳丸が入港可能で、大きな病院のある都市を探索することになった。この時はインドネシアから乗船していた共同研究者がいたことは大変心強かった。その一人 Daniel Limbong さんはたまたま白鳳丸が向かいつつあるスラウェシ海に面したスラウェシ島の北端の都市 Menado にある、Sam Ratulangi 大学の助教授で、すぐ近くに Bitung という大きな港があることや Sam Ratulangi 大学には大学病院があることを話してくれた。さらに入院のための手続きまで電話で済ませてくれたので、大いに安心することが出来た。結果としては日本の外務省やインドネシア政府のはからいで、Bitung 港に白鳳丸の緊急入港が認められ、さらに Sam Ratulangi 大学水産・海洋学部長の Berhimpon 教授の心暖かい手配によって、入港時には救急車が待っていて、病人2人と中山先生を Menado 飛行場に送ってもらい、そのまま Menado-Jakarta-成田経由で翌日の昼には東京の病院に入院させることが出来た。インドネシアに入港することは全く予定をしていなかったにも関わらず、人道的配慮のもとに緊急に入国、出国をさせて日本に無事送り届けることに関わってくれた多くの方々には本当に感謝をしている。白鳳丸の進行方向の港に緊急入港出来たのは非常に幸運で、途中の数日間の研究ストップはあったものの、その後のスラウェシ海、スルー海に関しては予定通りの研究時間を割くことが出来た。日本を離れた遠くの海域で長く研究を続ける場合には、その海域でどんなことが起こるかは全く分からないので、関係国から共同研究者を招待し、乗船させることの重要性を痛切に考えさせられたことであった。

4. 停泊地での休養と観光

(1) ブリスベーン(Brisbane)

ブリスベーン港には2月1日朝に到着し、6日の午後2時まで6日間の休養、給油、給水と食料の買い入れが行われた。昨夜遅くまで1 Legの打ち上げパーティーがあつて寝不足ながら、朝5時にはブリッジの上の見晴らしの良い場所に行って近づいてくるオーストラリアの陸地を見に行くともうすでに数人は来て陸が見えることを喜んでた。幾つかの島の間を縫って走り、さらにマングローブが両岸に見渡せるブリスベーン川をゆっくりと約1時間くらい上り、この川を大きくまたぐ橋のふもとが白鳳丸の岸壁だった。この間に川を下っていくモーターボート、漁船、ヨットなどからは歓迎の手が振られ、さらにペリカンも飛んできて歓迎をしてくれた。このブリスベーン川は市内で大きく蛇行して中心街が半島のように対岸に入り込んでいるので、City Catという市が経営しているきれいなフェリーを使うと1ドルの料金で簡単に市内のどこにでも行けるのは便利である(写真4)。また港からは市内までは相当離れているように感じたが、タクシーに支払う料金は10ドル程度で非常に割安感をおぼえた。丁度旧正月の期間だったので、港と市内の間にある中華街はいろいろな正月行事でにぎわっていて、とても楽しく過ごすことが出来た。

Moriarty 博士は私と同じ海洋微生物の研究者で、この町にずっと住んでいる。12年前の航海でも彼の家を訪れたが、以前と変わらず1haもある彼の家にはユーカリやたくさんのフルーツの木が茂り、野生のコアラは毎日何匹も遊びにやってくる。昼間は高い木の上でじっとしているが、暗くなってくると動き出してどこかに散歩に出かけて行く。今回は彼が外国出張中だったため、奥様が船まで迎えに来てくれた(写真5)。当時生まれたばかりの赤ちゃんだった子は、今は小学6年生となり、エンターテイナーとしていろいろと歓迎をしてくれた。高校生のお嬢さんは私どもを庭の隅々まで探検に連れて行き、茂っている木を指さしては植物学者のように一つ一つ説明してくれる。なるほどと思ったのはMoriartyさんは若い時からこの広大な庭に1本ずつ違った亜熱帯あるいは熱帯植物を丁寧に植えていって、それをお嬢さんが子供の時からいつも説明をしていたのだと思われた。このような敷地と家を私と同じ年齢の国立水産海洋研究所(CSIRO)で仕事をしていた若い研究者が持ってたのかと、12年前にもうらやましく感じたことを思い出してしまいました。

(2) セブ(Cebu)

フィリピンのセブ市には2月29日の朝に入港し、3月4日の午後2時までの間停泊していた。北には一番大きなルソン島、南には熱帯雨林のミンダナオ島の間は無数にある島のほぼ真ん中に南北に長いセブ島がある。港の中の人とフェリーのにぎわいには本当に驚いたが、セブ港を起点として、フェリーのネットワークはものすごく広範囲で、それが朝から夜遅くまで大きなものから小さなものまでたくさんのフェリーが次々と出入りしている。それに伴って人が動くし、食事もするので、港の中はいつもにぎやかである。港の隣には市場があつて、魚介類、熱帯のフルーツ、野菜、スパイ

ス、タロイモなどなどが、道をふさぐほど並べてあり、朝には歩くのが大変なほど人がたくさん集まって来る(写真 6)。マンゴーの季節のようで、たくさんの種類が安く手に入り、これらは素晴らしく美味だった。マンゴーは中に大きくて平たい種があるので、それに沿って2枚におろし、果肉の付いている方に縦、横に軽く皮までナイフを入れていくと、果肉はバラバラに開くので食べやすくなることを教えてもらった。本航海の研究のほとんどは2 Leg までに終わっていたので、セブではもう後の心配もせず、ゆっくり休養を取ることが出来た。

5. 最後に

3月10日の朝、私どもは東京港上陸することが出来た(写真 7)。私より一世代上の方であれば、丁度この航海は第二次大戦の激戦地を回ってきた航程だと思われることでしょう。私もその関係の本や写真を持って航海中に見ていたのですが、国のためにあの暑い熱帯の小島まで行かされ、戦争を闘い、戦死された方々は本当につらい思いをしたのだろう、無念だったろうと考えさせられた次第である。研究の成果についてはこの航海のみならず、過去に行われたものあるいは将来行われる航海をも含めて、それぞれの研究者が日本海洋学会やその他の学会において発表を行い、また論文にまとめている。私が研究に携わってきた太平洋は今でも本当に広いものだと思ってきたが、国連海洋法という世界の政治の中では海洋は非常に狭くなり、特に太平洋の西部海域においては各国が200海里で排他的経済水域の線を引いてしまうと公海という自由に航行し、観測の出来る部分はほとんどなくなってしまっている現状なのです。

インドネシア海域で発病し、航海の途中で日本に帰ってくることになってしまった海洋研究所の技術職員の土田英治さんは奥様の看病の甲斐もなく、2000年4月23日に逝去された。彼は私どもとは昔から研究船と一緒に仕事をしてきた仲間であり、また優れた貝類の研究者でもあった。心から冥福を祈る次第です。

KH-00-1 TRACK CHART

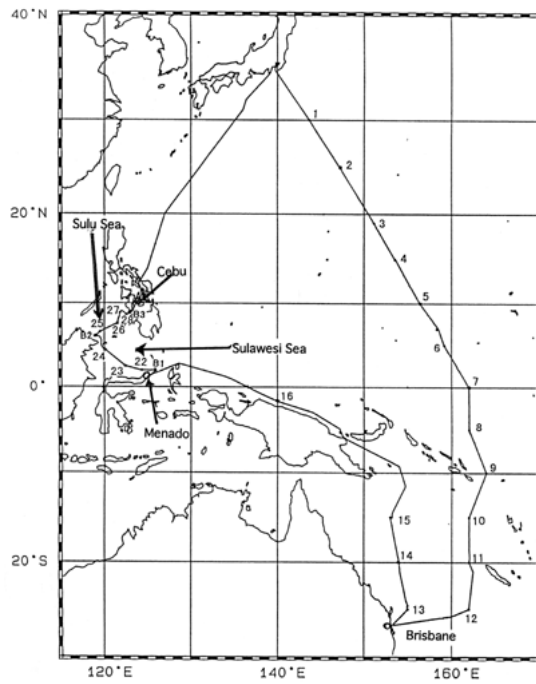


図1 KH-00-1 航海航跡図

Vertical Profile of Temperature and Salinity at St.23 (Celebes Sea) and St.27 (Sulu Sea)

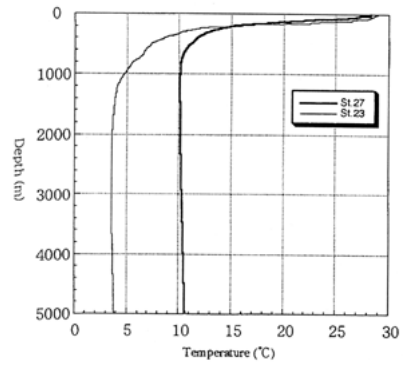


図2 スラウェシ海の St.23 とスルー海の St.27 における水温の垂直分布

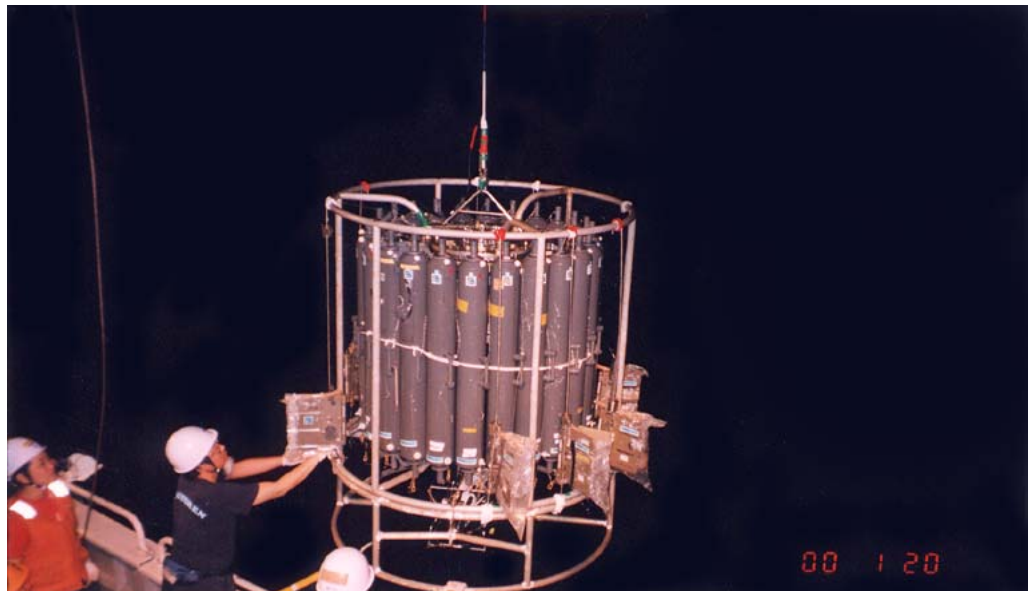


写真1 CTD+キャロセル+ニスキンバタフライ採水器



写真2 モックネスの投入



写真3 鏡のような熱帯の海域



写真4 ブリスベン川に浮かぶ City Cat



写真5 Moriarty 家を訪問



写真6 セブ市の市場



写真7 航海中に停泊している白鳳丸