理学部附属臨海実験所は今

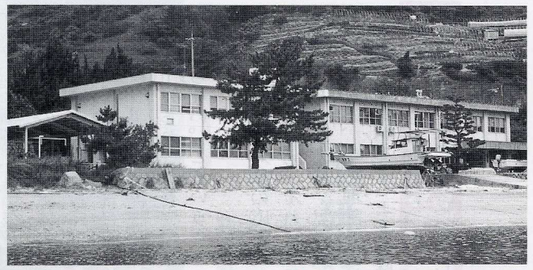
―新しい海洋生物学の拠点をめざす―

所長 ❖ 道端 齊

約三十五億年前に最初の生命が誕生して以来、原始海洋で育まれた生命体は進化と絶滅を繰り返し、適応したものののみが生き延びてきた。現在その数数千万種。

世界でも三番目に長い海岸線を持つわが国では、明治以来各地の大学に臨海実験所が続々と設けられ、海洋生物学の教育・研究に貢献してきた。

今回は、御調郡向島町にある理学部附属臨海実験所を取り上げた。



▲海から眺めた附属臨海実験所

[沿革]

理学部附属臨海実験所の歴史は、広島文理科大学発足の四年後、昭和八年（一九三三年）六月に広島文理科大学附属臨海実験所として官制が布かれたのに遡ることができる。

誘致の熱意の高かった尾道市と向島町（当時は三か村からなる）から立地条件に恵まれた現在の敷地（七〇〇〇坪）を提供され、木造の本館（一八〇坪）および寄宿舎（一二五坪）を建築して、同所は所員四名（助教授と助手各一名、雇員二名）で開所した。

昭和二十四年、広島大学の発足にともない理学部附属臨海実験所となった。昭和四十八年春には現在の建物に改築され、利用者の増加に対応して昭和五十八年に教育研究棟が増築されている。

歴代所長は、尾崎佳正、滝巌、阿部余四男、川村智治郎、稲葉明彦、片島亮、山田耕司、嶋田拓、吉里勝利の各教授である。

現在の臨海実験所は、教育研究棟二棟（延べ一五三五平方メートル）と宿泊棟一棟（延べ四〇七平方メートル）からなり、教授（所長）道端齊、助教授森山芳則、助手宇山太郎、技官安保徳之と事務補佐員山田達子のスタッフに、八名の大学院生と三名の卒論生を擁する。

海洋生物学とわが国の臨海実験所

わが国は四方を海に囲まれた海洋国である。寒暖両流が洗うその海岸線は世界でも三番目に長く、日本海溝など有数の深海が沿岸近くに迫り、生物層はきわめて豊かである。

こうした環境に着目し、基礎的な海洋生物学の教育・研究の重要性を洞察した明治時代の先達は、アメリカのウッズホール海洋研究所、イタリアのナポリ臨海実験所に続いて世界で三番目の臨海実験所を明治十九年神奈川県三崎町に、東京帝国大学附属として設けた。

そこで得られた基礎海洋生物学の教育・研究の実績は高く評価され、その後大正から昭和初期にかけて、京都帝国大学や東北帝国大学をはじめとして各地の大学に臨海実験所が続々と設けられるようになった。

本学の臨海実験所はそうした背景のもとに、東京文理科大学のそれと同時期に設置されたものである。現在、全国の国立大学には、第二次大戦後に設置されたものを含め二十二の臨海・臨湖実験所、センター等がある。

さて、地球に最初の生命が誕生したのは約三十五億年前であると言われる。初期の生命体がどのようにして誕生したかは、まだまだ謎に包まれているが、原始海洋が生命の揺籃の場であることは間違いない。そこで育まれた生命体は、長い年月の間にその時々のさまざまな環境に出会って進化と絶滅を繰り返し、適応したもののみが生き延びてきた。現在、地球上には数千万種の生物種が生息していると言われ、生命のふる里海洋には今なお数多くの生物種が現存する。

▲臨海実習の一こま

わが国や欧米諸国に多くの臨海実験所等が設置され、活発な教育・研究活動が行われているのは、このように多種多様な海洋生物に接することが生物科学を学ぶためには必須であり、さらに、海洋には生命現象を理解する上で格好のモデルとなり得る生物が多く存在し、それに魅せられた研究者を引きつけて止まないからである。

海洋分子生物学講座における研究活動

長い伝統を有する本学の附属臨海実験所は、平成五年度から、大学院は理学研究科遺伝子科学独立専攻に属し、海洋分子生物学講座となった。これを機会に、われわれはさまざまなテクニックを駆使し、新しい海洋分子生物学の構築をめざして教育・研究活動を開始した。

現在の研究テーマは、主として「ホヤによる金属イオンの濃縮機構に関する海洋分子生物学」と「液胞型H^+-ATPaseの構造と生理機能に関する分子細胞生物学的研究」である。

海産の無脊椎動物であるホヤは、希少金属元素のバナジウム（vanadium 原子番号23）を高濃度に濃縮しており、その生理機能は他の生物には見られない特殊なものである。

これまでにわれわれは、海水濃度の一千万倍にのぼる三五〇μモル濃度もの バナジウムが、ある種のホヤの血球細胞に濃縮されており、バナジウムは細胞内で3価に還元されていること、この細胞の液胞はきわめて低い酸性を示し、そこには液胞型H^+-ATPase（V-ATPase）が存在すること等を明らかにしてきた。

現在、バナジウム結合タンパク質の抽出精製を進めるとともに、バナジウムの濃縮に関わる遺伝子群を明らかにし、バナジウム濃縮のエネルギー機構を解明することをめざしている（生化学、66：495～509頁、一九九四を参照）。

一方、比較的高等な生物の細胞の中には、小胞と呼ばれる細胞内小器官がある。その中はV-ATPaseにより酸性に保たれている。われわれはV-ATPaseの構造をタンパク質や遺伝子レベルで解析し、V-ATPaseは少なくとも九種類のサブユニットからなり、そのうち五種類のサブユニットは触媒部位を、残りの四種類は膜貫通部位を構成していることを見いだした。

V-ATPaseによって酸性化された細胞内小胞は、神経伝達物質や金属イオンの濃縮などの重要な生理機能に関与している。今後、多様な海洋生物を用いてこれらの酵素の普遍性と生理的意義を調べることを目標としている（生化学、65：413～436頁、一九九三を参照）。

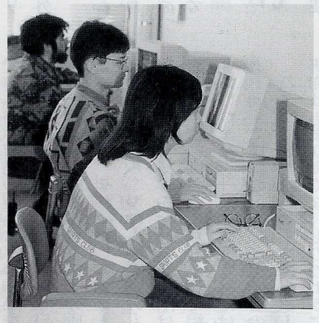
臨海実験所における教育活動

重要な教育活動である臨海実習に関しては、創意工夫を凝らしたカリキュラムの改革を行った。

一年生の「海洋生物学実習A」では、理学部生物科学科の教官の協力を得て、海洋生物の多様性を体感させる目的で動物系統学に関する実習を行い、三年生の「海洋生物学実習B」では海産無脊椎動物の発生過程の観察実習に始まり、先端機器と最新の方法論を導入した海洋生理化学および生化学的実習を行っている。

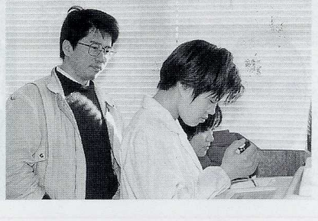
また平成五年度より、本学の学生と全国の国立大学生物科学系の学部・学科の学生が一緒に学ぶ「公開臨海実習」を開講している。「海洋分子細胞生物学実習」と題したこの実習は、海産無脊椎動物を用いて原子吸光分光法による含有金属イオンの定量、電気泳動によるタンパク質の分離、イメージアナライザーによる免疫化学的解析や遺伝子の発現の観察などを行うユニークで新しい臨海実習であり、他大学には例を見ない。

このほか、当所では本学の学校教育学部、総合科学部、山口大学理学部等の臨海実習に加えて大小のシンポジウム等が開催されており、最近の年間利用者数は延べ二八〇〇人にのぼる。



◀データの整理をする大学院生と宇山助手（HINETで西条キャンパスと結ばれている）

◀原子吸光分光光度計を操作する大学院生と卒論生



◀蛍光分光光度計と電気泳動を操作する森山助教授と大学院生

教育・研究用機器

これらの教育・研究を行うための機器は、関係各位のご理解を得て急速に整備されつつあり、現有の主なものは次のとおりである。

▼ダブルビーム分光光度計▼蛍光分光光度計▼フレームレス原子吸光分光光度計▼電子スピン共鳴装置▼卓上型超遠心機▼高速冷却遠心機▼蛍光イメージアナライザー▼PCR装置▼ディープフリーザー▼凍結乾燥機▼高速液体クロマトグラフィー▼オートクレイブ▼炭酸ガスインキュベーター▼クリーンベンチ▼超純水製造装置▼ノマルスキー微分干渉顕微鏡▼倒立型微分干渉顕微鏡▼蛍光顕微鏡▼種々の電気泳動装置▼実習用顕微鏡▼海産無脊椎動物飼育水槽▼採集用小型船一隻▼船外機付き和船三隻

おわりに

全国の臨海実験所は、海洋生物学を学ぼうとする学生や内外の研究者に、大学の壁を取り払って共同利用の場を提供するという良き伝統を培ってきた。本所も例外ではない。

今後とも良き伝統を継承発展させ、新しい海洋生物学の拠点としての臨海実験所をめざしたい。それが海洋生物学の大きな発展につながることを信じながら。

プロフィール

（みちばた・ひとし）

◇昭和二十二年十二月石川県輪島市生まれ

◇四十六年新潟大学理学部生物学科卒業、五十一年東京大学大学院理学系研究科動物学専門課程博士課程修了（理学博士）

◇五十一年富山大学文理学部講師、五十七年同理学部助教授

◇五十七年日本学術振興会ナポリ臨海実験所派遣研究員、六十一年米国ブランダイス大学化学教室博士研究員

◇平成三年広島大学理学部附属臨海実験所助教授、四年同教授（所長）

◇趣味：紀州犬「龍」を猫可愛がりすること、長距離ドライブ、濫読、クラシック音楽のながら聞き