

海洋生物の絶滅と多様性の保全の研究

Studies on extinction and conservation of biodiversity in marine organisms

- 代表研究者 北海道大学理学部附属臨海実験所教授 向井 宏
Prof., Akkeshi Marine Biological Station, Hokkaido University
Hiroshi Mukai
- 共同研究者 東北大学理学部教授 西平 守孝
Prof., Faculty of Science, Tohoku University
Moritaka Nishihira
- 東北大学理学部臨海実験所助手 武田 哲
Assistant Prof., Asamushi Marine Biological Laboratory, Tohoku
University
Satoshi Takeda
- 筑波大学臨海実験センター教授 横浜 康継
Prof., Shimoda Marine Research Center, Tsukuba University
Yasutsugu Yokohama
- 筑波大学臨海実験センター助手 青木 優和
Assistant Prof., Shimoda Mar. Res. Center, Tsukuba University
Masakazu Aoki
- 新潟大学理学部臨海実験所教授 野崎 眞澄
Prof., Sado Marine Biological Station, Niigata University
Masumi Nozaki
- 高知大学海洋生物教育研究センター教授 山岡 耕作
Prof., Usa Marine Biological Institute, Kochi University
Kosaku Yamaoka
- 高知大学海洋生物教育研究センター助教授 岩崎 望
Associate Prof., Usa Marine Biological Institute, Kochi University
Nozomu Iwasaki
- 愛媛大学理学部臨海実験所助教授 上田 拓史
Associate Prof., Nakajima Marine Biological Station, Ehime Univ.
Hiroshi Ueda
- 前九州大学理学部臨海実験所教授 菊地 泰二
Prof., Amakusa Marine Biological Laboratory, Kyushu University
Taiji Kikuchi
- 九州大学理学部臨海実験所助教授 野島 哲
Associate Prof., Amakusa Marine Biological Laboratory, Kyushu
University
Satoshi Nojima
- 琉球大学熱帯圏生物研究センター助教授 酒井 一彦
Associate Prof., Sesoko Station, Tropical Biosphere Research
Center, Ryukyu University
Kazuhiko Sakai
- 前神戸大学内海域機能教育研究センター教授 榎本 幸人
Prof., Research Center for Inland Seas, Kobe University
Sachito Inomoto

Local extinction of marine organisms would be happened frequently. But, we do not know how many species and where went extinction. Ten littoral areas of Japanese coast were chosen to study on fauna and flora, biodiversity, and quantitative census. Faunal and floral lists including invertebrates, fishes, zooplankton, seaweeds and seagrasses, were completed in several areas. According the present censuses, about 800 species of invertebrates, 60 spp. of fishes, 160 spp. of seaweeds occurred in each water in average. New records were ca. 4 % of all species, and ca. 1 % would be new species. For conservation of marine biodiversity, continuous monitoring of local fauna and flora will be desired.

研究目的

沿岸域の海洋生物は、特に生産性が高く、しかも多様性が高いことが知られている。これは沿岸域の環境が多様であることに起因していると考えられる。しかし、最近の都市開発や観光開発による海洋汚染の進行、埋め立てや人工海岸への改変などの人為的影響や、さらには地球環境の大規模な変動によって、沿岸域の生物相は大きく変化し、十数年前には容易に採集された種が、現在では極めて稀で、採集困難になっている事例も少なくない。

地球上では毎年多数の生物種が絶滅しつつあると言われているが、注目を浴び危機を叫ばれているものは陸上生物が多い。一方海洋生物は、現在生存している種の一部しか記載されておらず、未知の種が多いと言われており、絶滅しつつある種の実態は、まったく把握されていない現状にある。

本研究は、現在進行しつつある海洋生物の絶滅（地域的絶滅を含む）が、どこでどのように起こっているかと言う実態を明らかにすることを目的とすると同時に、多様性を保全する有効な科学的対策を提言することを目的とする。そのために、日本各地の沿岸域10ヶ所（北海道厚岸、東北浅虫、日本海佐渡、太平洋岸下田、四国宇佐、瀬戸内海岩屋と中島、九州天草・合津、沖縄瀬底）において、大型藻類、プランクトン、魚類、ベントスを群集単位（岩

礁又はサンゴ礁、砂浜又は干潟、藻場、水柱）で定量的に調査し、現存する種のリストを個体数密度をつけて作成し、保管されている標本や過去の報告と比較検討し、1海洋生物の各種の状況と絶滅の例を明らかにする。さらに、海洋生物の保全について可能な方策を考える。

研究経過

本調査は1995年度と1996年度の2年にわたって行われた。厚岸湾、陸奥湾、伊豆鍋田湾、高知浦の内湾、有明海松島周辺、天草巴湾、沖縄瀬底島周辺海域において、潮間帯および砂泥底海域のベントスの定量調査を実施（瀬底ではサンゴ群集のみ）、その他に各海域に、定性採集を行ない標本を作成した。また、2海域において、魚類の定量調査、瀬戸内海淡路島周辺海域において海藻類の調査、5海域においてプランクトンの定量調査を行なった。さらに、過去のデータの整理と保管されている標本の調査を行ない、無脊椎動物と魚類で4海域、海藻で2海域では、過去の報告もしくは標本のある種のリストをほぼ完成させた。これらのデータは、今回あらたに明らかにされた種のリストや個体数密度のデータと比較した。採集された動植物標本については、分類学の専門家の助力を得ながら、種の同定を行なった。過去の報告や標本と比較検討し、現在の各海域において各種の現在の状況（絶滅過程の程度）を明

らかにし、絶滅もしくはそのおそれのある種のリストを作成した。また、種の多様性の減少の主な原因について考察を加えた。

研究成果

今回の調査によって、海産無脊椎動物相、魚類相、海藻相、動物プランクトン相が明らかにされ、種のリストが作成された（添付資料参照）。瀬戸内海の実地調査については、ほぼ全種の標本集が作成、公開された。この報告から、無脊椎動物が1海域平均800種、魚類の平均種数が60種、海藻でも160種程度が出現していることが明らかになった。もちろん、北の海域と南の海域では種の多様性において大きい相違があった。特に魚類においてその差は著しいが、海藻ではほとんど差はみられなかった。これらの種数は、過去二十年以上の観察の蓄積である場合が多いが、今回定量的調査その他によって採集・観察された種数に限ると、これらの種数の約20%程度が発見される傾向にあった（陸奥湾・高知浦の内・天草・松島・厚岸）。また、各地で新記録の動物が採集されたが、その種数は全体の約4%であった。さらに、新種として発表されるべきと考えられる動物は、現時点では、種数で約1%前後と思われる。この値は、今回採集された標本についての研究が今後進むにつれて確実に増加するだろう。

例えば、厚岸湾においては、海産無脊椎動物では、過去約597種の報告があり、標本の存在するものが173種あった。今回の調査で約200種以上が採集されたが、そのうち、26種が厚岸湾において初めて記録もしくは新種とされるべきものであり、23種が標本として新たに加えられたものである。他に100種以上の未同定種があり、そのうち新種と思われるものも相当含まれている。

一方、地域的に絶滅したか、もしくは絶滅したかもしれないと思われる種は、各

海域で約1%が見いだされた。厚岸湾などよりも、人口の比較的多い海域で、その種数は多い傾向にある。

過去に報告のあったもので今回採集されていないものは多数にのぼるが、それらの種がすべて絶滅したとは考えられず（伊豆鍋田湾では84種8.5%）、季節や採集方法を変えた採集努力が必要である。厚岸湾では、それでも6種以上（エゾタマキビ・タマキビ・フナムシなど）が絶滅したか、もしくは絶滅しかかっていると考えられる程度に減少していると思われた。陸奥湾では、タテジマイソギンチャク・カメホウズキチョウチン・スガイ・アツタマキビ・アカニシ・タイラギ・クチバガイ・エゾバフンウニなどの12種が絶滅もしくは急激に減少した。これらの種数は、各海域の全動物相の約1%前後である。

地域的な絶滅の原因と考えられるものは、第一に干潟・藻場などが埋め立てや港湾建設によって失われてしまったことによるものである。そのほかに、護岸工事による海岸のコンクリート化がとくに潮間帯の生物に大きい影響を与えているとみられる。厚岸湾、佐渡達者海域でその影響がみられるが、その他の海域でも多かれ少なかれ影響が現れていた。また、絶滅の原因が夏季の低酸素条件である場合は、養殖や人為的な有機物汚染による海域の過栄養化が主な原因であった（天草巴湾）。これは、従来東京湾や大阪湾において知られているような、汚染による絶滅の典型的な例である。ただし、天草巴湾では最近養殖業の衰退にともない少しずつ底生生物の回復が見られていることがわかったが、その回復過程は極めてゆっくりで、絶滅種が回復することが出来るかどうかはまだわからないが、可能性は小さいと考えられた。

一方、天草の干潟で見られたようにニホンサナモグリの増殖による他の生物の地域的な絶滅も起こっており、これの原因はまだ明らかになっていない。地球温暖化に

よる水温や海流のほんの少しの変化がニホンズナモグリの浮遊幼生の生存率や定着率に大きい影響を与え、その結果として多くの干潟の種の絶滅を招いたとも考えられるが、その証明はまだできていない。もし、水温や海流のほんの少しの変化が人為的な影響によるものならば、この絶滅も人間の行為が原因であることになるだろう。

海洋生物の絶滅が確実に起こっていることは今回の結果でも強く示唆されたが、継続した十分な調査がないために、まだ示唆にとどまっている。けれども、その進行は確実であり、しかも徐々に広がりつつあると言って良いだろう。しかも、その原因は埋め立てなどのような直接的な人為行為が原因とは限らない。一見すると、自然現象のように見えるが、実は人間の行為が回り回って海洋生物の地域的な絶滅を招いていることも示唆された。

海洋生物のレッドデータブック作りは、日本全体のデータを基にしなければならないので、現在はまだ時期尚早であるけれども、地域的絶滅の可能性の強い生物を推定することができた。

今後の課題と発展

調査方法・調査場所の統一化が必要である。当初目的とした10海域で全く同じ方法・環境での定数採集を行なう、という点においては、共通した環境のない場合や、研究に必要な人員が確保できなかったことなどもあり、約1/2強の成果に終わっている。全ての海域で同じ手法を用い、同じハビタットに、同じような採集努力を行なうことが今後の正確な比較のためには必要である。

今回の調査結果から、海洋生物の地域的な絶滅は、地球温暖化などの地球規模の環境変動の影響と埋め立てなどの人為的な改変による直接の影響の両者が関係していると考えられ、今後5年に一度くらいのペースでモニタリングを続けなければ理解でき

ないことが多い。

海洋生物の長期的な種多様性の減少傾向を把握するのは、多くの専門家の協力と費用が必要であるが、いままでほとんどまとまった調査がなかったことが、地球環境の大規模な変化や、人為的な環境の改変・汚染などによって海洋生物がどのような影響をうけているか、とくに保全すべきその生物多様性にどのような変化が生じているかを明らかにするための基礎資料がほとんどなく、何も断定的なことが言えないという結果をもたらしている。しかし、われわれが知らないだけで、海の中では場所によっては非常に大きい変化が起きている。生物の多様性を地球的な規模で保全するためには、生命の誕生した場所であり、いまでも大部分の生物を育てている海の中の多様性をまず大切にしなければならない。

今回は、このような定量調査の第一回目と位置づけ、5年後くらいにあらためて同様な調査を行ないたい。現在、国際多様性条約の締結、多様性保全国家戦略の制定など国としても生物の多様性保全のための研究や対策が求められるようになってきた。また、DIVERSITAS（生物多様性国際共同研究計画）も行われている。また、日本動物学会の提唱による「ガイアリスト21（地球上の全生物の分類と包括的生命情報の記載）」という国際プロジェクトが計画されている。しかし、これらの研究計画でも、海洋生物についてはいまだ重きをおかれていない。今回の結果をもとに、これらのプロジェクトに積極的に参加して、海洋環境と海洋の生物の多様性保全の基礎的な知見をうることを推進したい。

発表論文リスト

Enomoto, S., T. Yoshida, M. Masuda and H. Kawai (1996) The marine benthic algae of Seto Inland Sea, Japan. Research Center for Inland Sea, Kobe University, vol. 1-6