

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 12 日現在

機関番号：82709

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2012～2014

課題番号：24501278

研究課題名(和文) 博物館における海洋環境変動の影響把握に寄与するダイバー撮影画像の情報化

研究課題名(英文) Informatization of images taken by divers contributing to perceive a marine environmental change in a museum

研究代表者

瀬能 宏 (Senou, Hiroshi)

神奈川県立生命の星・地球博物館・その他部局等・企画普及課長

研究者番号：80202141

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,900,000円

研究成果の概要(和文)：地球温暖化に関連する海洋環境変動の把握には、温帯域での熱帯性魚類の出現状況を分析することが有効である。この観点から、伊豆大島を含む相模湾や駿河湾でダイバーにより撮影された魚類の水中写真を体系的に収集するシステムを構築し、過去20年間にわたって熱帯性魚類の越冬状況を分析した。その結果、同一種が複数年連続で記録された年の海況を他の年と比較することで、その変動を捉える鍵が見つかる可能性が示唆された。

研究成果の概要(英文)：To analyze the occurrence pattern of tropical fishes in the temperate zone is effective for perceiving of the marine environmental change in conjunction with the global warming. From this point of view, a collecting system of underwater photograph of fishes taken by divers in Sagami and Suruga bays including Izu-oshima Island was constructed in a museum. As a result of analysis on wintered species in the past 20 years, it was suggested that the key to capturing a change may found by comparing the sea condition of the year when a species was recorded for plural consecutive years with that of another year.

研究分野：魚類分類学

キーワード：画像データベース 死滅回遊魚 環境変動 生物地理 魚類相

1. 研究開始当初の背景

自然史系博物館は、地域はもとより国内外の自然史標本の集約基地として重要な役割を担っており、調査研究の基礎となる標本は一般市民からもたらされることも多い。しかしながら、情報量や情報の精度という観点から研究レベルにはほど遠く、標本の収集や作製の難しい海洋生物においてそのことは特に顕著である。本研究の目的は、ダイバー(一般市民)が全国の海で日々撮影している生物(魚類)の画像(位置や時間情報を持つ客観的記録媒体)に着目し、それらを体系的に情報化することで海洋における長期的な環境変動が海洋生物へ与える影響を捉えようとするにある。

2. 研究の目的

全国のダイバーが個人的に保管している画像の中から黒潮域で撮影された熱帯性魚類の画像を過去に溯って選択的に収集し、種ごとの出現期間やサイズから出現パターンを経時的に捉えると共に、これまでに知られている環境動態との関連を詳細に分析することを第1の目標とする。これにより上昇傾向にあるとされる海水温の影響が沿岸性魚類にどのような影響を与えているのかが明らかになるであろう。また、第2の目標として、水温上昇の影響を鋭敏に反映する熱帯性魚類の出現状況を継続的にモニタリングするための情報収集システムを構築する。

3. 研究の方法

(1)ダイバーやダイビングショップに協力を要請し、画像データを収集する。収集した画像は神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類写真資料データベースに登録する。

(2)登録された画像に基づき、出現状況から温帯域(伊豆大島を含む相模湾と駿河湾)で死滅回遊となる熱帯性魚類を抽出する。

(3)博物館等に保管されている標本を調査し、画像と同様に温帯域において死滅回遊となる熱帯性魚類の出現状況を把握する。

(4)熱帯性魚類の越冬の目安となる3月から4月にかけての出現状況を過去に溯って把握する。

(5)熱帯性魚類の出現状況と海洋環境動態との関連を考察する。

4. 研究成果

(1)研究期間全体を通じてデータベース化できた画像は20263件、過去に蓄積されてきた画像と合わせると95519件に達した。これらの中から「相模湾」、「伊豆大島」、「伊豆半島」、「駿河湾」のキーワードで抽出されるダイバーにより撮影された画像は24665件であった。これらの画像に含まれる熱帯性魚類について、越冬の目安となる3月から4月にかけての年別出現状況を過去20年間にわたって分析した結果、ハタ科(10種:ホカケハナダイ、ミナミハナダイ、アカオビハナダイ、

ベニハナダイ、ニラミハナダイ、コウリンハナダイ、カシワハナダイ、フタイロハナダイ、スミレナガハナダイ、ケラマハナダイ)、ベラ科(8種:シラタキベラダマシ属の1種、クロフチススキベラ、カンムリベラ、ムナテンベラ、シロタスキベラ、オグロベラ、コガシラベラ、オトメベラ)、チョウチョウウオ科(5種:テングチョウチョウウオ、トゲチョウチョウウオ、ユウゼン、ムレハタタテダイ、ハタタテダイ)、イソギンポ科(5種:アミメミノカエルウオ、ニラミギンポ、アオモンギンポ、ミナミギンポ、マツバギンポ)など、23科59種を確認できた。

これらの種の多くはある年1回だけの出現にとどまったが、以下の6科10種は複数年に出現した:オオモンカエルアンコウ(カエルアンコウ科;4回)、ホカケハナダイ(3回)、ミナミハナダイ(2回)、アカオビハナダイ(4回)、カシワハナダイ(2回)、シラタキベラダマシ属の1種(2回)、クロフチススキベラ(2回)、カモハラトラギス(トラギス科;3回)、ヒメユリハゼ(クロユリハゼ科;3回)、ヨリメハゼ(ハゼ科;2回)。

中でもオオモンカエルアンコウ(カエルアンコウ科)、ホカケハナダイとアカオビハナダイ(いずれもハタ科)、クロフチススキベラ(ベラ科)、カモハラトラギス(トラギス科)、ヒメユリハゼ(クロユリハゼ科)の6種は2~3年連続の出現を確認できた。

また、ほとんどの年で越冬種は1~5種と少数であったが、2011年と2012年ではそれぞれ13種と21種と突出して多かった。ただし、2011年と2012年の両年に出現した種は、ホカケハナダイ、アカオビハナダイ、カモハラトラギスの3種のみで、2012年に越冬した種が翌年の2013年にも継続して越冬した事例は確認できなかった。

(2)神奈川県内の博物館に所蔵されている標本調査によって、カワアナゴ科カワアナゴ属の4種(カワアナゴ、チチブモドキ、オカメハゼ、テンジクカワアナゴ)の1970年代以降の出現状況を概ね把握できた()。カワアナゴを除く3種はいずれも相模湾沿岸の河川では死滅回遊魚と考えられるが、2010年以前はチチブモドキが少数確認されているだけで、オカメハゼやテンジクカワアナゴはほとんど採集されていなかった。ところがこれら3種のいずれもが2012年から2013年にかけて多数確認され、特にオカメハゼでは2013年2月に12個体、翌3月には6個体が記録されており、越冬の可能性が示唆された。

(3)相模湾における2月の表面平均水温は、観測地点によって多少異なり、概ね13から16の範囲にある。2007年から2011年までのデータに基づけば、静岡県富戸と伊豆大島では15前後、その他の地点では13~14とやや低い。このことを反映して、これらの2地域間で魚類相が大きくことなることが判明した。魚類相を2分する要因は概ね水温15の等温線であるが、この水温は熱帯性魚

類の低温致死限界とほぼ一致していた()。
(4) 調査地域における3月から4月にかけての熱帯性魚類の出現パターンから、2010年以前は変化に乏しく、2011年と2012年には例年になく高水温の状況が続いたと推定され、標本調査によって判明したカワアナゴ属の出現状況とも概ね一致していた。ただし、2013年に越冬したと考えられる熱帯性魚類はわずか5種に止まり、翌2014年は情報の集約中ではあるが未確認の状態が続いている。このように年変動がきわめて大きい現状にあるが、突出して出現種の多かった年や、同一種が複数年連続で記録された年の海況をそれ以外の年と比較することで、海洋環境変動を捉える鍵が見つかる可能性が示唆された。

(5) 研究期間中にデータベース化された画像20263件の内、日本国内で撮影された魚類の画像提供者は278人に達した。1人平均72.9件の画像が提供された計算になるが、中には1人で3960件の画像を提供した者も含まれる。都道府県単位では黒潮流域を中心に21都府県から提供があり、琉球列島を含む沖縄県では11848件と圧倒的に多く、他にも小笠原を含む東京の2944件、伊豆半島を含む静岡県内の1689件などが画像提供の多い地域であった。逆に、黒潮流域でも重要な拠点と考えられる和歌山県や高知県からは十分な情報が得られなかった。本研究により構築された博物館を中心とするダイバーやダイビングショップとのネットワークを継続、発展させることにより、より詳細な情報が収集され、環境変動の把握につながるものと考えられる。

<引用文献>

山川宇宙・瀬能 宏. 2015 (February 28). 神奈川県内の河川におけるカワアナゴ属の分布. 神奈川自然誌資料, (36): 63-68.

竹内直子・瀬能 宏・青木優和. 2012 (December 24). 伊豆半島大浦湾の魚類相および相模湾沿岸域におけるその生物地理学的特性. 生物地理学会会報, 67: 41-50.

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計18件)

山川宇宙・瀬能 宏. 2015 (February 28). 神奈川県内の河川におけるカワアナゴ属の分布. 神奈川自然誌資料, (36): 63-68. 査読有り

鈴木寿之・渋川浩一・I-Shiung Chen・矢野維幾・千葉 悟・内野啓道・高瀬 歩・瀬能 宏. 2015 (February 14). 琉球列島から得られた日本初記録のハゼ亜目魚類8種. Fauna Ryukyuna, (18): 9-38. 査読有り

Miyazaki, Y., Y. Ikeda and H. Senou. 2015 (January). The northernmost records of *Chromis notata* and *Sagamia geneionema* from Hokkaido, Japan. Marine Biodiversity Records, doi: 10.1017/S1755267214001390; Vol. 8; e13. 査読有り

Miyazaki, Y., A. Murase, M. Shiina, R. Masui and H. Senou. 2015 (January 27). Integrating and utilizing citizen biodiversity data on the web for science: an example of a rare triggerfish hybrid image provided by a sport fisherman. Journal of Coastal Research, doi: http://dx.doi.org/10.2112/JCOASTRES-D-14-00170.1. 査読有り

Kuriwa, K., H. Arihara, S. N. Chiba, S. Kato, H. Senou and K. Matsuura. 2014 (December). Checklist of marine fishes of the Zunan Islands, located between the Izu and Ogasawara (Bonin) islands, Japan, with zoogeographical comments. Check List, 10(6): 1479-1501. 査読有り

Shibukawa, K, T. Suzuki and H. Senou. 2014 (August 22). *Dotsugobius*, a new genus for *Lophogobius bleekeri* Popta, 1921 (Actinopterygii, Gobioidae, Gobiidae), with re-description of the species. Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series A, 40(3): 141-160. 査読有り

Miyazaki, Y., A. Murase, M. Shiina, K. Naoe, R. Nakashiro, J. Honda, J. Yamaide and H. Senou. 2014 (May 22). Biological monitoring by citizens using Web-based photographic databases of fishes. Biodiversity and Conservation, Published online: DOI 10.1007/s10531-014-0724-4. (Printing version published as Volume 23, Issue 9, pp. 2383-2391 at August, 2014) 査読有り

瀬能 宏・日比野友亮・山田文彦. 2014 (February 28). 奄美群島徳之島のアンキアライン洞窟から得られた日本初記録のイワアナゴ科の稀種ウンブキアナゴ(新称). 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (43): 1-6. 査読有り

松沼瑞樹・瀬能 宏・本村浩之. 2013 (November 5). 琉球列島から得られた日本初記録のヨウジウオ科ヒメトゲウミヤッコ(新称) *Halicampus spinirostris*. 魚類学雑誌, 60(2): 157-161. 査読有り

Murase, A., K. Nakashima and H. Senou. 2013 (August 20). Northernmost record of a blenny *Parenchelyurus hepburni* (Snyder, 1908) (Perciformes: Blenniidae) from Kii Peninsula, central Japan, with description of the female coloration. *Biogeography*, 15: 79-83. 査読有り

Suzuki, T. and H. Senou. 2013 (March 22). Review of the sand-diving goby genus *Parkraemia* (Perciformes: Gobiidae), with descriptions of two new species from the Ryukyu Islands, Japan. *Bulletin of the National Museum of Nature and Science, Series A, Supplement 7*, pp. 53-66. 査読有り

瀬能 宏・御宿昭彦・伊東正英・本村浩之. 2013 (February 20). 日本初記録のニザダイ科テングハギ属の稀種マサカリテングハギ(新称)とその分布特性. 神奈川県立博物館研究報告(自然科学), (42): 91-96. 査読有り

内野啓道・瀬能 宏・吉野哲夫. 2012 (December 24). 日本初記録のハゼ科魚類アオヒゲシノビハゼ(新称) *Ctenogobiops mitodes*, および色彩に基づく同定上の問題. 日本生物地理学会会報, 67: 175-183. 査読有り

竹内直子・瀬能 宏・青木優和. 2012 (December 24). 伊豆半島大浦湾のアマモ場及び砂底地における魚類多様性の消失. 生物地理学会会報, 67: 51-64. 査読有り

竹内直子・瀬能 宏・青木優和. 2012 (December 24). 伊豆半島大浦湾の魚類相および相模湾沿岸域におけるその生物地理学的特性. 生物地理学会会報, 67: 41-50. 査読有り

西山 肇・渡井幹男・瀬能 宏・本村浩之. 2012 (November 5). 鹿児島県与論島から採集されたスズメダイ科魚類 *Stegastes insularis* ヨロンスズメダイ(新称)とその分布特性. 魚類学雑誌, 59(2): 155-162. 査読有り

林田奈々・田中文也・瀬能 宏・岩槻幸雄. 2012 (August 20). カドガワフエダイ(新称) *Lutjanus johnii* の日本からの初記録. タクサ, (30): 13-16. 査読有り

Shibukawa, K., T. Suzuki and H. Senou. 2012 (July 2). Review of the shrimp-associated goby genus *Lotilia* (Actinopterygii: Perciformes: Gobiidae), with description of a new species from the West Pacific. *Zootaxa*, 3362: 54-64. 査読有り

[学会発表](計7件)

Miyazaki, Y., A. Murase and H. Senou. 2015 (February 15). Integrating and utilizing citizen biodiversity data on the web for science: an example. The 2015 AAAS Annual Meeting, San Jose, CA (USA).

瀬能 宏. 2014 (December 6). 魚類写真資料データベース: 市民との協働で築かれた研究ツールとその応用. 第46回種生物学会シンポジウム: 市民調査~フィールド生物学と市民参加型科学の接点, その持続可能性を探る. 富士 Calm, 山梨県富士吉田市.

瀬能 宏. 2014 (November 29). 黒潮流域における沿岸魚類の生物地理. 公開シンポジウム: 黒潮と南日本の魚たち: 黒潮はベルトコンベヤーか障壁か? 高知大学朝倉キャンパス, メディアの森, 高知県高知市.

Nakae, M., Y. Miyazaki, H. Senou and K. Matsuura. 2014 (October 23). FishPix: Image database of fishes developed by the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History and the National Museum of Nature and Science in Japan. Pacific Neighbourhood Consortium 2014. Museum computing: an approach to bridging cultures, communities and science. National Palace Museum, Taipei (Taiwan).

Miyazaki, Y., A. Murase and H. Senou. 2014 (July 12). Citizen participation in augmenting a museum's database enhances fish monitoring and public awareness. IPMEN 2014 (5th International Pacific Marine Educators Network Meeting). Suzuki Zenko Hall, Rakusui Kaikan, Tokyo University of Marine Science and Technology, Shinagawa, Tokyo.

Miyazaki, Y., A. Murase, M. Shiina, K. Naoe, R. Nakashiro, J. Honda, J. Yamaide and H. Senou. 2014 (February 12-13). Biological monitoring by general citizens via the Internet atlas of fishes and its bulletin board system. Asian Fish Biodiversity Conference 2014. Gurney Resort Hotel & Residences, Penang (Malaysia).

Shibukawa, K., T. Suzuki and H. Senou. 2013 (June 24). Diversity of sand or sandy mud dwelling gobiine genera in brackish estuaries and adjacent areas in southern Japan. 9th Indo-Pacific Fish Conference. Okinawa Convention Center, Okinawa.

〔図書〕(計2件)

瀬能 宏. 2014 (March 31). カエルアンコウ科. Page 68 in 本村浩之・松浦啓一編. 奄美群島最南端の島と論島の魚類. 鹿児島大学総合研究博物館, 鹿児島; ボラ科, *ibid.*, pp. 70-75; イズハナダイ属, *ibid.*, pp. 159-161; ダテハゼ属, *ibid.*, pp. 492-493; オキナワハゼ属, *ibid.*, pp. 498-502; イトヒキハゼ属, *ibid.*, pp. 503-505; シノビハゼ属, *ibid.*, pp. 505-506; クロイトハゼ属, *ibid.*, pp. 542-544; ヤツシハゼ属, *ibid.*, p. 545; オオメワラスボ科, *ibid.*, p. 546; クロユリハゼ科, *ibid.*, pp. 546-549; カマス科, *ibid.*, p. 577.

瀬能 宏. 2013 (February 26). カエルアンコウ科. Pages 537-542, 1883-1885 in 中坊徹次編. 日本産魚類検索: 全種の同定. 第三版. 東海大学出版会, 秦野; シワイカナゴ科: pp. 604, 1903; クダヤガラ科: pp. 605, 1904; ウミテング科: pp. 608, 1906; ヘラヤガラ科: pp. 609, 1906; ヤガラ科: pp. 610, 1906-1907; サギフエ科: pp. 611, 1907-1908; ヘコアユ科: pp. 612, 1908; カミソリウオ科: pp. 613-614, 1908-1909; ヨウジウオ科: pp. 615-635, 1909-1913; ボラ科: pp. 636-641, 1913-1918; トウゴロウイワシ科: pp. 642-644, 1918-1921; ナミノハナ科: pp. 645, 1921-1922; カダヤシ科: pp. 646-648, 1922-1923; メダカ科: pp. 649-650, 1923-1927; ハタ科: pp. 757-802, 1960-1971; シキシマハナダイ科: pp. 803, 1971-1972; カワリハナダイ科: pp. 804, 1972; ミハラハナダイ科: pp. 805, 1973; スギ科: pp. 875, 1990; シイラ科: pp. 876, 1990; ギンカガミ科: pp. 877, 1990-1991; アジ科: pp. 878-899, 1991-1995; ヒイラギ科: pp. 900-904, 1995-1998; テッポウウオ科: pp. 988, 2021; シマイサキ科: pp. 1067-1069, 2036-2037; ツバメコノシロ科: pp. 1086-1087, 2043-2045; カマス科: pp. 1636-1639, 2219-2221.

6. 研究組織

(1) 研究代表者

瀬能 宏 (SENOU, Hiroshi)

神奈川県立生命の星・地球博物館・その他
部局等・及課・企画普及課長

研究者番号: 80202141