

## 科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 27 年 6 月 15 日現在

機関番号：84402

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2011～2014

課題番号：23701025

研究課題名(和文) 博物館標本から再構築する日本の干潟生物相の変遷とその保全への活用

研究課題名(英文) Transition of flora and fauna of the tidal flat of Japan compiled from museum specimens, and the application to their conservation

研究代表者

石田 惣 (ISHIDA, So)

大阪市立自然史博物館・学芸課・学芸員

研究者番号：50435880

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 2,500,000円

研究成果の概要(和文)：主に明治から1950年代までに採集された干潟性生物標本を博物館等で探索することで、東京湾と大阪湾での過去の生物相、特に貝類相の再構築を試みた。得られた標本記録から、高度経済成長期以降に減少が著しい種として東京湾で19科32種、大阪湾で10科17種が抽出された。減少の説明要因として、干潟及びヨシ原の面積縮小がその一つとして推測された。さらに、これらのデータを大阪湾における地域レッドリストの策定、及び市民参加型調査のテーマ設定に活用した。

研究成果の概要(英文)：Biota, especially molluscan fauna of the tidal flat of Tokyo Bay and Osaka Bay from the Meiji era to 1950's (i.e., before the period of Japanese post-war economic growth) were compiled from museum specimens. Molluscan specimen records revealed that 32 species (19 families) in Tokyo Bay and 17 species (10 families) in Osaka Bay declined remarkably after the economic growth period. One of the environmental factors to explain their decline would be the reduction of the area of tidal flat and reedy marsh. In addition, these results were utilized to formulate the local red list and to decide the subject of environmental monitoring research conducted by citizen scientists in Osaka Bay.

研究分野：底生生物学

キーワード：博物館標本 干潟 ベントス 軟体動物 保全 大阪湾 レッドリスト 市民参加型調査

## 1. 研究開始当初の背景

### (1) 日本の干潟の生物多様性の現状

日本に見られる様々な生態系のなかでも、干潟はその改変や喪失が著しい環境である。干潟の面積は戦後の半世紀で約 40%減少した。この主な原因は高度経済成長期以降の開発(埋立て、あるいは砂防による堆積土砂の減少など)である。干潟の生物多様性の保全は、沿岸海域の生態系サービスの維持においても、また日本の沿岸のユニークな生物種群を後世に残すという点においても、緊急かつ重要な課題である。

生物多様性を科学的に表現する基礎指標として、生息する生物種のリストである「生物相」がある。生物相の記述によって、環境の時空間的な変化の客観的な評価が可能になる。干潟環境での高度経済成長期以前・以降における生物相の比較・解析は、干潟開発という外的要因がもたらす影響の一般化に貢献するものと考えられる。

### (2) 過去の生物相を記録する博物館標本の有用性

ところが、高度経済成長期以前の干潟の生物相データは驚くほど少ない。開発が進む以前の情報はごく断片的である。しかし、過去の生物相を知ることが不可能ではない。その手がかりは博物館の標本にある。国内外の博物館には、丁寧に探索すると江戸末期から昭和初期・中期に日本の沿岸で採集された生物標本が多数収蔵されていることが申請者の調査でわかってきた。博物館標本から過去の干潟性生物を探索すれば、高度経済成長期以前の各地の干潟の生物相を再構築することは十分に可能だと考えられる。

### (3) 得られた生物相データを博物館の活動に還元し、干潟の保全に活かす

本研究の解析によって、干潟環境の変化を把握するうえで注目すべき種も見えてくるはずである。このような指標性を持つ種は、その環境の保全活動を進めるうえで非常に有用である。また近年、干潟環境の生物相のモニタリング調査に、市民が積極的に関わることが増えてきた。その活動の多くは、地域の自然史系博物館がコアとなって支えている。本研究で見いだされた生物相の変遷データや指標種は、市民参加型の調査活動に活かすことができるはずである。これは、博物館における資料収集・調査研究・普及教育活動を相互につなげる新たなモデルになると考えられる。

## 2. 研究の目的

主に江戸末期から現在までに日本の沿岸で収集された干潟性生物の標本を国内外の博物館の収蔵資料から探索することで、その生物相を時系列に沿って再構築する。これにより、高度経済成長期を境とした日本の干潟環境の時空間的な変化を捕らえる。さらにこ

の解析によって、干潟環境をモニタリングするうえで注目すべき種群をリストアップし、この知見を干潟環境の保全や、市民参加型の干潟環境調査に活用する。

## 3. 研究の方法

### (1) 博物館標本による日本の干潟の過去の生物相の再構築

干潟性生物を中心に国内外の博物館に収蔵されている標本を探索し、時系列に沿った各種の分布データを作成する。これにより、干潟性生物のフロラ・ファウナの再構築を行う。この標本調査によってまとまった生物相データが得られた干潟を、以降の解析の対象地域とする。再構築にあたっては、必要に応じて過去の採集記録などの文献情報も用いる。

### (2) 現時点における生物相調査

対象地域について、現時点での生物相を把握するため、現地調査及び文献調査を行う。

### (3) 日本の沿岸における過去の干潟環境の把握

干潟環境の基礎情報として、対象地域の干潟面積の変遷を、空中写真及び地形図から解析する。また、過去の環境データ(水温・水質等)の収集と解析も試みる。

### (4) 高度経済成長期を境として消長が著しい干潟性生物の抽出とその要因解析

消長が明らかな種群を抽出するとともに、その要因について推定を行う。

### (5) 干潟環境の保全や、市民参加型調査へのデータの活用

ここまで得られたデータを、干潟環境の保全事業(地域レッドリストの選定など)あるいは市民参加型の干潟環境調査に対しての参考資料とし、その活用を図る。

## 4. 研究成果

### (1) 博物館標本及び文献調査

主に 1950 年代以前に国内で採集された干潟棲生物の標本を国内外の博物館等施設で探索した。実際に収蔵標本の調査を行った施設は以下の通りである: 大阪市立自然史博物館、唐桑町漁村センター、京都大学総合博物館、国立科学博物館、東京大学総合研究博物館、鳥取県立博物館、西宮市貝類館、福井市自然史博物館、山形県立博物館、山口県立山口博物館、陸前高田市立博物館(仮収蔵施設)、ドレクセル大学フィラデルフィア自然科学アカデミー、フィールド博物館、ロンドン自然史博物館。これ以外に収蔵標本目録、標本データベース等による標本情報調査も行った。その結果、日本ベントス学会選定の干潟動物 RDB での選定種を中心に約 900 点の標本について再同定を行い、種と産地のリスト作成を行った。また、必要なものについて写真

撮影を行った(図1)



図1: 貴重な標本記録の例。堺産ハイガイ(1900年代前半か: 国立科学博物館蔵)と横浜産コオキナガイ(1889-92年: 米シカゴ・フィールド博物館蔵)、両種とも同海域での近年の記録はない。

博物館での標本調査の結果、特に干潟性標本で古い時期に採集されたもののうち、保存点数が多く状態のよいものは軟体動物、特に貝類の殻標本であった。一方で、液浸標本として保管する必要のある甲殻類やその他の無脊椎動物の点数は相対的に少なかった。これは、収集環境(温湿度など)が多少劣悪でも殻標本はすぐに劣化しにくいこと、貝類は収集家が多く標本の母数が多いこと、液浸標本は保存液の欠減が起こりやすく、これが標本の劣化や保管コストをもたらすこと、液浸標本は瓶の体積・重量が大きく保管場所が狭隘になりやすいことや、保存液の有害性などが結果として標本譲受者に忌避され、廃棄を促す可能性のあること、などがこの要因として考えられた。これらは、自然史標本の保存活動の方向性や留意点についても示唆を与えるものである。

このような状況を踏まえ、本研究では以降、

分類群として貝類に重点を置くこととした。

標本の収集された地点を見ると、都市圏に近い海域の点数が多かった。これは近代科学の黎明期において学問に携わる人の居住地域が都市部に偏っていたことを示すものと考えられた。都市圏に近い海域は、高度経済成長期の開発が著しい場所でもある。このことから、本研究における解析対象地域として、以降大阪湾と東京湾を選定することにした。大阪湾と東京湾について生物相情報を補完するため、生物記録の文献収集を行った。

## (2) 解析対象地域における現在の生物相調査

解析対象地域のうち、大阪湾の生物相の変遷とその要因解析を行うため、瀬戸内海の主要な干潟で生物相調査を行った。調査地域は以下の通りである: 大阪湾(大阪府・兵庫県・和歌山県)、播磨灘(兵庫県)、水島灘(岡山県)、燧灘(愛媛県)、伊予灘(愛媛県)、周防灘(山口県・大分県)、別府湾(大分県)。これにより、前述の干潟動物RDBでの選定種を中心に各地点での出現リストを作成するとともに、約300点の無脊椎動物標本を作成して収集・登録した。また、東京湾の生物相については文献調査を行った。

## (3) 大阪湾における過去の干潟環境の把握

大阪湾について江戸、明治、昭和初期の沿岸地形図の収集を行い、沿岸域の干潟面積の変遷を解析した。特に本調査で見いだした1894年の大阪湾築港計画実測図は、開発以前の大阪湾奥の河口干潟の地形を精密に示すものとして一級の価値がある。また、水温及び栄養塩等の長期データも収集した。

## (4) 高度経済成長期を境として消長が著しい干潟性生物の抽出とその要因解析

標本調査を行った結果、個体数が多くかつ比較的大型の種が標本情報として残りやすい(すなわち標本が採集されやすい)ということがわかった。干潟性貝類で高度経済成長期前後に消長が著しい種を抽出すると、東京湾で19科32種、大阪湾で10科17種となった。この中でも標本記録が多く、ある程度時空間的变化が伺えるものはウミナシ類、ヒロクチカノコ、パイ、ハマグリ、ユウシオガイなどとなった(図2、図3)。

大阪湾では(4)で挙げたこれらの種の減少が著しいが、瀬戸内海西部・中部海域では比較的生態が見られる。瀬戸内海の各海域・各時点での環境要素とこれらの種の生態との関係を見ると、生態に対して最も説明力があるのはその海域における干潟及びヨシ原面積だと考えられた。また、栄養塩濃度との関係も推測されたが、この点は引き続き解析を進める必要がある。

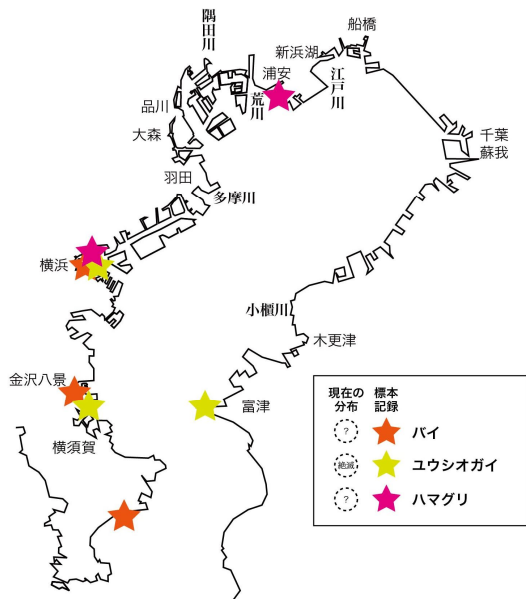
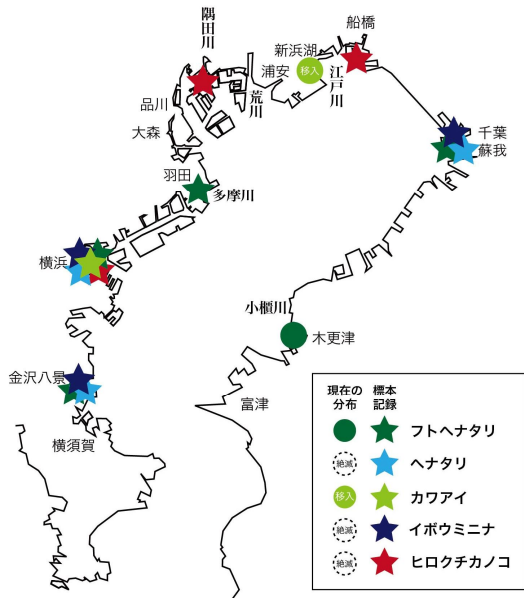


図 2：標本記録の多い種についての分布の変遷の例（東京湾）。上：腹足類、下：二枚貝類。

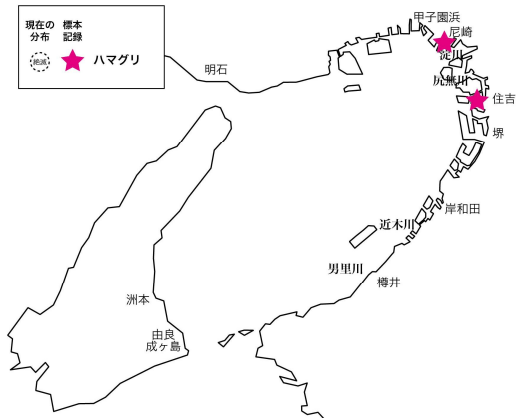
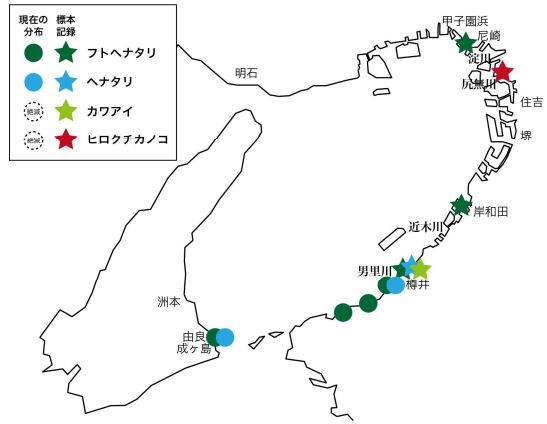


図 3：標本記録の多い種についての分布の変遷の例（大阪湾）。上：腹足類、下：二枚貝類。

### (5) 干潟環境の保全や、市民参加型調査へのデータの活用

ここまで得られたデータを集約し、大阪府の汽水域・砂浜域における無脊椎動物及び藻類相のリスト作成を行うとともに、時系列上での記録の有無をまとめた。その結果、同海域での明治以降の記録種は総計で無脊椎動物が 571 種群、藻類が 57 種群となった。また、生息地点数が少ないすべての種について、それぞれ個体群存続のリスク評価を行い、2014 年に改訂された大阪府レッドリスト選定の際の参考資料として活用した。

市民参加型調査における調査対象種としての適性として、発見がしやすいこと、同定がしやすいこと、の 2 点が挙げられる。発見がしやすいことは、本研究の標本調査で抽出された種の特徴とも一致する。これらから、特に大阪湾での干潟の注目種として「ウミナガシ」を選定し、大阪湾環境再生連絡会主宰の「第 7 回大阪湾生き物一斉調査」(2014 年実施)においてウミナガシを中心とする「巻き貝」を調査テーマとして提案し、調査の実施とその結果発表を行った(図 4)。



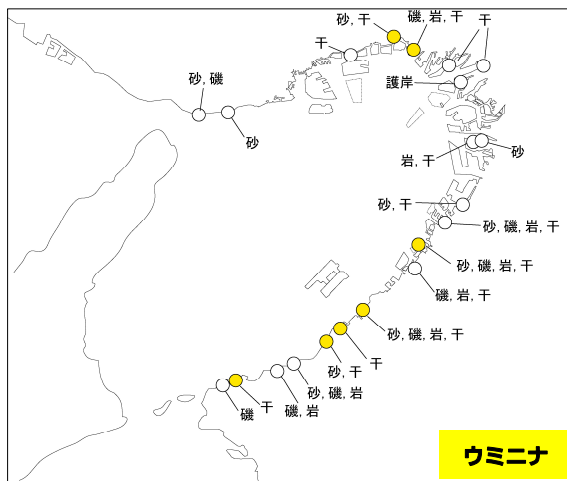
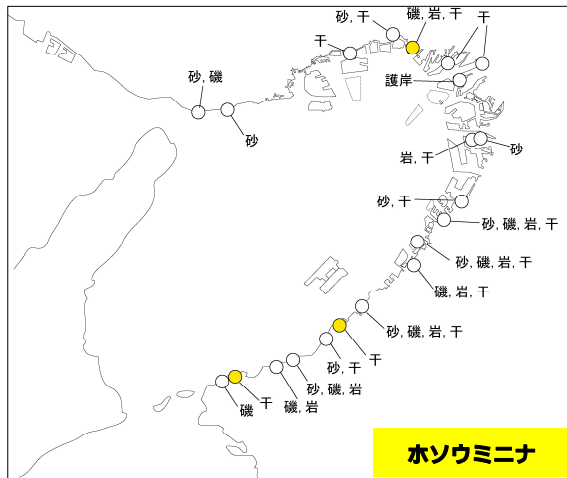


図4：大阪湾生き物一斉調査（2014年）でのホソウミニナとウミニナの出現状況（第7回大阪湾生き物一斉調査調査結果概要より一部データを抜粋）。

## 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8件）

石田 惣・山田浩二・山西良平・和田太一・渡部哲也. 2014. 大阪府の汽水域・砂浜域の無脊椎動物および藻類相. 自然史研究, 3(15):237-271. (査読なし)  
[http://www.mus-nh.city.osaka.jp/publication/shizenshi\\_kenkyu/sizensi/03/03-15-001.pdf](http://www.mus-nh.city.osaka.jp/publication/shizenshi_kenkyu/sizensi/03/03-15-001.pdf)

石田 惣. 2013. 大阪湾の湾奥の原風景. Nature Study, 59(7):1-4,12. (査読なし)

石田 惣. 2012. 気仙沼市唐桑町で保管されていた60年前の養殖マボヤ標本. Nature Study, 58(10):2-4,16. (査読なし)

（この他に明治～昭和前期の標本・文献記録に関する記事4件、新記録報告1件）

〔学会発表〕（計4件）

石田 惣・波戸岡清峰「イギリス海洋調査船チャレンジャー号が1875年に瀬戸内海で採集した底生生物標本」2014年日本プランクトン学会・日本ベントス学会合同大会, 2014年9月5日～9月6日, 広島大学（広島県東広島市）。

石田 惣「博物館標本から再現する明治から昭和前期の干潟の貝類相 - 東京湾と大阪湾を中心に -」日本貝類学会平成26年度大会, 2014年4月12日～4月13日, 大阪市立自然史博物館（大阪市東住吉区）。

石田 惣「博物館標本から再現する明治から昭和前期の干潟環境 - 東京湾と大阪湾を中心に -」日本生態学会第60回大会, 2013年3月7日, グランシップ・静岡県コンベンションアーツセンター（静岡市駿河区）。

（この他に研究内容を踏まえた博物館の展示・普及教育手法に関する学会発表1件）

〔図書〕（計3件）

大阪生物多様性保全ネットワーク（編）2014. 大阪府レッドリスト2014. 48pp. 大阪府環境農林水産部みどり・都市環境室みどり推進課, 大阪。

<http://www.pref.osaka.lg.jp/attach/21490/00148206/zentai.pdf>

石田 惣ほか（著者9名・順位不定）2013. 大阪市立自然史博物館第44回特別展「いきものいっぱい大阪湾」解説書「大阪湾本」. 112pp. 大阪市立自然史博物館, 大阪。

（この他に大阪湾生き物一斉調査に関連する印刷中の図書1件）

〔その他〕

大阪市立自然史博物館第44回特別展「いきものいっぱい大阪湾」

会期：2013年7月20日～10月14日

会場：大阪市立自然史博物館ネイチャーホール

展示コンテンツの一部に本研究の成果を利用した。

## 6. 研究組織

(1) 研究代表者

石田 惣 (ISHIDA, So)

大阪市立自然史博物館・学芸課・学芸員

研究者番号：50435880