

## 瀬戸内海のはぜ

大阪市立自然史博物館 学芸員  
松井 彰子

### 1. はぜとは

はぜと聞くと、川底などに張りついている地味な小魚という印象を持っている人が多いかもしれません。はぜ釣りや天ぶらのタネとして有名なマハゼを思い浮かべる人もいるでしょう。はぜとは、一般にスズキ目ハゼ亜目に属する魚類のことで、熱帯域～温帯域の沿岸域の多様な環境に適応して爆発的な種分化を遂げ、世界中の海域、汽水域、淡水域に分布しています。非常に種数が多く、世界で約 2200 種、日本で約 660 種が知られています<sup>1)</sup>。ハゼ亜目の一般的な形態的特徴として、頭部に感覚器官が発達していること、背鰭は 2 基であるものが多いこと、左右の腹鰭が膜でつながり吸盤状になっているものが多いこと、体サイズが 10cm までの小型種が多いことなどが挙げられます<sup>1)</sup>。しかし、体形や鰭の特徴、模様や色彩などは多様性に富んでおり、一見した印象では一括りにできません。また、生息環境は実に多様で、底質、塩分、水温、地盤高などの非生物的な環境、植生や無脊椎動物の分布などの生物的な環境に応じて絶妙にすみわけており、わずかな環境の違いで生息する種が異なります。はぜには単独で底生生活をする種が多いものの、川底や岩礁などの基質に張りつくように暮らすもの、石などの構造物のすき間に潜むもの、群れで遊泳するもの、他の生物の巣穴を利用するものなど、暮らしぶりもさまざまです。

多様な形態的、生態的特徴をもつはぜですが、その大部分が沿岸域に生息しており、人間生活に身近な所にくらしているという点で共通しています。ただし、はぜは漁獲されても地元で消費される程度で流通はしにくく、マハゼやシロウオ、イサザなどのごく一部の種を除いて、水産上重要な生物として扱われることはありません。しかし、はぜは種によっては非常に高い密度で生息しており、マアナゴやスズキ、コチ類をはじめとした魚食または底生生物食の水産重要種にとって欠かせない餌資源となっており<sup>2)</sup>、間接的に私たちの食生活に深く関わっています。

### 2. 瀬戸内海のはぜ亜目魚類相

標本記録に基づいて瀬戸内海産魚類をリストアップした波戸岡・花崎(2017)<sup>3)</sup>において、ハゼ亜目は魚類全 429 種のうち 60 種を占める最大の魚類グループとなっています。瀬戸内海にこのように多くのはぜが産する背景には、瀬戸内海の環境の多様性と餌資源の豊かさがあります。瀬戸内海は四方を陸に囲まれ、海峡や水道を介して外海とつながる内海で、波当たりが比較的穏やかな海域です。しかし、瀬戸内海内部の環境は均質ではなく、瀬戸や灘、島々、入り江や岬などの地形、海流、大小の河川水の流入などによって、干潟、藻場、磯、転石帯など多様な環境が形成されています。

瀬戸内海のはぜ亜目魚類相を知る上で注目すべきポイントの 1 つは、河口干潟の環境の多様性です。瀬戸内海には小～中規模の河口干潟が数多く分布しており、流入する河川の規模や傾斜などと関連して、河川によって泥質、砂質、礫質などの底質やその規模、塩性湿地の規模などが異なっています。このような環境の多様性に応じて、瀬戸内海の河口干潟には多種のはぜが生息しており、干潟に続く内湾域や下流域にまで分布する種も含めると、約 25 種に及びます(図 1)。特に、河川規模がある程度大きく、流域の最大標高が高いなどの特徴を持つ河川(たとえば兵庫県の揖保川や山口県の佐波川など)にできる河口

干潟は、底質などの環境の多様性が高く、それぞれの環境が複数、あるいはある程度大きな規模で形成されるため、多種のハゼの個体群が維持されやすい場所となっています<sup>4)</sup>。また、干潟のハゼを語る上で外せないのが、無脊椎動物の巣穴利用です。干潟には甲殻類や貝類、多毛類など多くの無脊椎動物が巣穴を作って生息していますが、これらの巣穴が干潟の環境をより多様で複雑なものにし、干潟にすむハゼの多様性と密接に関わっています。干潟にすむハゼの多くは、スナモグリ類やアナジャコ類、テッポウエビ類の巣穴を生息場所や産卵床として利用しています。これらの甲殻類も環境の選好性が強いいため、巣穴を利用するハゼと甲殻類のペアは、概ね決まっています。例えば、柔らかい泥干潟にすむタビラクチは、そのような環境に巣穴を作るハシボソテッポウエビやマングローブテッポウエビの巣穴を利用し<sup>5)</sup>、砂礫質の干潟にすむクボハゼは、ヨコヤアナジャコの巣穴を利用します<sup>6)</sup>。

2つ目のポイントとして、瀬戸内海は浅い海であり、水深 10~30m ほどの泥質の環境が広い面積を占めている点が挙げられます。この浅い泥底には有機物が豊富に溜まっており、それを利用する多毛類や小型甲殻類、貝類などが生息しており、これを餌とする約 10 種のハゼが生息しています(図 2)。特にモヨウハゼやアカハゼ、コモチジャコといった種は、一昔前までは瀬戸内海のどの灘や湾でも高密に生息しており、魚食性や底生生物食性の魚にとって重要な餌資源となっていました。

河口干潟や浅い泥底の他にも、瀬戸内海の環境の特徴として、例えば豊かなアマモ場や、波あたりの比較的穏やかな磯などが挙げられます。このような内海ならではの環境が、瀬戸内海の固有で豊かなハゼ垂目魚類相を形成しています。

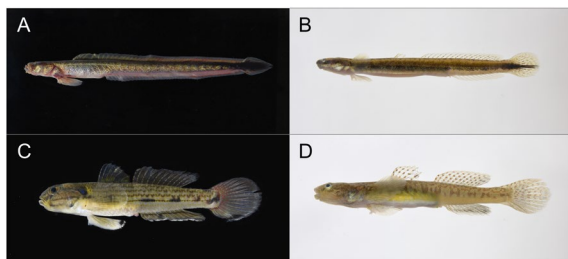


図 1 瀬戸内海の河口干潟に分布するハゼの一部。(A) コガネチワラスボ、(B) ヒモハゼ、(C) ツマグロスジハゼ、(D) キセルハゼ

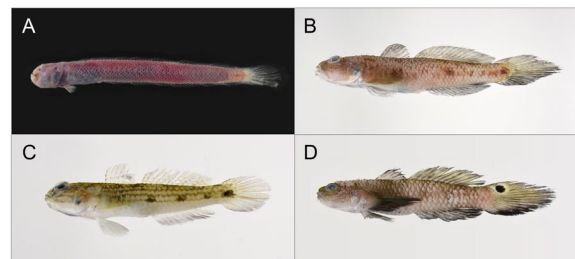


図 2 瀬戸内海の泥底に分布するハゼの一部。(A) アカウオ、(B) アカハゼ、(C) モヨウハゼ、(D) ヒゲハゼ

### 3. 瀬戸内海のハゼの系統地理学的な特徴

次は種内の多様性という点から、瀬戸内海のハゼの特徴を見てみましょう。沿岸生物の遺伝的特徴は、種内で均質ではないことが多く、異なる海流の流域間で種内系統が分かっていたり、海域間で遺伝的な差異があったりします。日本周辺海域の場合、太平洋沿岸と日本海沿岸にそれぞれ黒潮と対馬海流が流れており、多くの沿岸生物において、これら 2 暖流の流域に対応する形で種内 2 系統(太平洋系統と日本海系統)が分布しています<sup>7)</sup>。瀬戸内海は海峡や水道を介して太平洋と日本海とつながる海域であり、2 系統の接触域になっています(図 3)。形態的にも 2 系統の中間的な特徴を示す場合があります、例えばキヌバリでは体側の黒色横帯が太平洋側で 6 本、日本海側で 7 本と海域間で異なりますが、瀬戸内海ではその中間的ともいえる個体(6 本に加え尾部に半端な横帯を持つ)が見られます(図 4)。

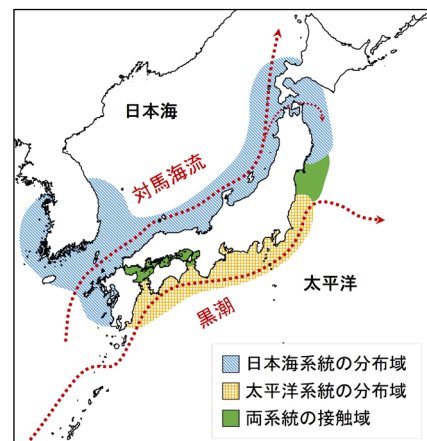


図 3 日本周辺海域における沿岸生物の種内 2 系統の典型的な分布

ただし、瀬戸内海は必ずしも 2 系統の接触域になっているとは限りません。ハゼでは、瀬戸内海集団が

どの海域の集団と遺伝的に近いのかが種によって異なっています。アゴハゼのように瀬戸内海集団がほぼ太平洋集団の要素のみで構成される種もいれば<sup>8)</sup>、シロウオのように日本海集団の要素が含まれる種<sup>9)</sup>、さらには東シナ海集団の要素が含まれる種も見つかっています。その背景には、現在の海流に応じた分布形成だけではなく、海水面の変動などの地史的イベントに伴う分布変遷が関わっており、種によって瀬戸内海集団のルーツが異なることを反映している可能性があります。最終氷期に世界規模で海水面が大きく下がった際、瀬戸内海は完全に陸化し、その後の間氷期で海水面が上昇し、現在の瀬戸内海が形成されました。最終氷期における分布や、それ以降の分布変遷などの違いも集団構造の種間差に影響していると考えられます。

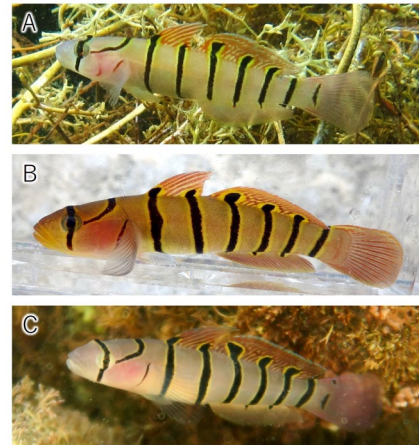


図 4 キヌバリの黒色横帯の地域変異。(A)日本海型、(B)太平洋型、(C)瀬戸内海産

#### 4. 瀬戸内海のハゼの保全

ここまで見てきたように、瀬戸内海には豊かなハゼ亜目魚類相が形成されており、地史的背景や現在の海流を反映した固有の地域集団が分布しています。しかし、ハゼは人間活動の影響の及びやすい沿岸域に生息しており、その多様性と固有性は常に失われる危険にさらされています。実際、瀬戸内海に分布するハゼのうち約3割が環境省レッドリストに掲載されており、種の絶滅や個体群の絶滅が危惧されています。このうち、汽水・淡水魚類のレッドリストに掲載された種の大部分は干潟に生息する種であり、干潟環境が特に開発や改修等の人間活動の影響を受けて失われたり、質の変化が起こりやすい環境であることが分かります。しかし、危機的状況にあるのは干潟のハゼだけではなく、海洋生物レッドリストには、浅海の泥底に生息するアカハゼやコモチジャコが掲載されており、岸際環境だけでなく、瀬戸内海全域に人間活動の影響が及び、ハゼの生息が脅かされている状況を示唆しています。ハゼは私たち人間の生活に直接影響を与えることは少ないかもしれませんが、その生物量の多さから生態系の中で果たす役割は大きく、結果的に私たちの生活に大きな影響を与えています。私たちの生活の豊かさは生物多様性の豊かさの上に成り立っていることを心にとめ、失われつつある小さな魚の保全にも目を向ける必要があります。

#### 引用文献

- 1) 瀬能 宏(監修). 2021. 新版 日本のハゼ, 平凡社, 東京, 588 pp.
- 2) 森 慶一郎. 1995. 山口県油谷湾における魚類の生態学的研究. 中央水産研究所研究報告, (7): 277-388.
- 3) 波戸岡清峰・花崎勝司. 2017. 瀬戸内海産魚類目録. 大阪市立自然史博物館, 大阪市, 204 pp.
- 4) 乾 隆帝・竹川有哉・赤松良久. 2016. 汽水性希少ハゼ類から見た瀬戸内海における保全上重要な汽水域の抽出. 土木学会論文集 B2(海岸工学), 72(2): L1417-L1422.
- 5) Koyama, A., R. Inui, K. Sawa, and N. Onikura. 2016. Symbiotic partner specificity and dependency of two gobies (*Apocryptodon punctatus* and *Acentrogobius* sp. A) and four alpheid shrimps inhabiting the temperate estuary of southern Japan. *Ichthyol. Res.*, 64(1): 131-138.
- 6) 邊見由美・岩田洋輔・伊谷 行. 2014. ヒモハゼとクボハゼによる干潮時のヨコヤアナジャコの巣穴利用. 日本ベントス学会誌, 69: 69-75.
- 7) Matsui, S. 2022. Chapter 10: Phylogeography of Coastal Fishes of Japan. Y. Kai, H. Motomura, and K. Matsuura eds., *Fish Diversity of Japan. Evolution, Zoogeography, and Conservation*. Springer Nature, Singapore, pp.177-204.
- 8) Kato, S., S. Arakaki, K. Kikuchi, S. Hirase. 2021. Complex phylogeographic patterns in the intertidal goby *Chaenogobius annularis* around Kyushu Island as a boundary zone of three different seas. *Ichthyol. Res.*, 68: 86-100.
- 9) Kokita, T., K. Nohara. 2011. Phylogeography and historical demography of the anadromous fish *Leucopsarion petersii* in relation to geological history and oceanography around the Japanese Archipelago. *Mol. Ecol.*, 20: 143-164.

## 生物多様性を保全する「海洋保護区」

水産大学校 元代表  
わし お けい じ  
鷲 尾 圭 司

漁業法が改正され、間もなく漁業権の一斉更新が行われます。漁業調整委員会の委員構成も変わるといい、新しい条文の理解もまだ進んでいないことから漁村には不安感が広がっています。とはいえ、漁獲不振やコロナ禍の流通不全や燃油をはじめとする経費高などめまぐるしい昨今のこと、漁場の権利や義務などにはあまり気が回らないというのも実際でしょう。

沿岸漁業を行っている共同漁業権区域などが「海洋保護区」に位置づけられている。ということをご存知の関係者はどれだけおられるでしょうか？ いくつかの府県で漁協関係者や地域水産行政担当者に尋ねたところ、ほとんどが「びっくり」という表情をなさいました。「海洋保護区」と聞くと「保護水面」のように漁業を操業してはいけない海域が決められると解釈して反発する方がほとんどなのですがそうでもないのです。

環境省による定義では、日本型海洋保護区とは「海洋生態系の健全な構造と機能を支える生物多様性の保全及び生態系サービスの持続可能な利用を目的として、利用形態を考慮し、法律またはその他の効果的な手法により管理される明確に特定された区域」とされています。なかなか理解しにくい文章ですが、欧米のように一律に人間の関与を規制する保護区というイメージではなく、生物多様性の保全が保たれそうな法律や運用手法によって「管理されている」区域を日本では海洋保護区と呼ぶというもので、例えば漁業としての利用も、資源の持続的利用がはかられているなら良いではないかという考え方になっています。

これまでの経緯をたどると、2010年(平成22)に愛知県で開催された生物多様性条約第10回締約国会議で採択された国際合意「愛知目標」には、2020年までに世界の海域の10%を海洋保護区に指定するという数値目標が盛り込まれました。そのため、日本政府は2011年に初めて海洋保護区を設置し、従来からある自然公園、自然海浜保全地区、自然環境保全地域、鳥獣保護区、生息地等保護区、天然記念物の指定地、保護水面、沿岸水産資源開発区域、都道府県や漁業団体等による各種指定区域、共同漁業権区域などについて海洋保護区とよぶことを決めました。

我が国の海洋保護区制度は、目的に応じて次の3種(①から③)に区分されており、個々の区域とその法的根拠は次のようになっています。とくに①②は環境行政が対応し、③が水産行政の対応になります。

- |   |   |
|---|---|
| ① | 自然景観の保護等を目的とするもの<br>自然公園(自然公園法)、自然海浜保全地区(瀬戸内海環境保全特別措置法)   |
| ② | 自然環境または生物の生息・生育場の保護等を目的とするもの<br>自然環境保全地域(自然環境保全法)、沖合海底自然環境保全地域(自然環境保全法)、<br>鳥獣保護区(鳥獣保護法)、生息地等保護区(種の保存法)、天然記念物(文化財保護法)                     |
| ③ | 水産生物の保護培養等を目的とするもの<br>保護水面(水産資源保護法)、共同漁業権区域(漁業法)、沿岸水産資源開発区域又は指定海域(海洋水産資源開発促進法)、その他都道府県又は漁業団体等による各種指定区域(漁業法、水産資源保護法、水産業協同組合法、都道府県漁業調整規則 等) |

※ 海洋政策本部 海洋保護区のさらなる拡大と管理のあり方に関する SG 報告書より

つまり、海洋保護区という制度を設けるために種々の法律を定めた訳ではなく、海域面積の目標達成のために、関連付けられそうな既存の法制度などを動員して指定したもので、これでも 8.3%にしかありませんでした。そこで、日本政府は 2019 年に自然環境保全法を改正し、2020 年に日本海溝の最南部および伊豆・小笠原海溝周辺などを沖合海底自然環境保全地域に指定し、これにより日本の海洋保護区の総面積は日本の管轄海域の 13.3%を占めることになりました。愛知目標はなんとかクリアしたことになりましたが、政府の上からの指定ですので、海の現場には一切知らない話でもありました。

話はこれで終わらず、地球の危機は深刻で、より一層の保護政策が求められるという国際的な議論が進み、2030 年までに保護区の範囲を 30%まで拡大しようと生物多様性条約やG7でも推進が約束され、わが国も環境省が「30by30 ロードマップ」を示して準備しています。

瀬戸内海にとっては、すでにこれまでの共同漁業権区域や都道府県や漁業団体等による各種指定区域などによって海洋保護区に指定されていますので、これ以上範囲が広がることはないと思われませんが、新たに「生物多様性の重要性や保全活動の効果の「見える化」が求められるようになり、保護内容のチェックが必要になります。

これまでトップダウンで定められてきた海洋保護区ですが、この「見える化」を進めるには現場の海に関わっている人々の協力無しには具体化できません。おそらく環境省や農水省は「どうすれば現場からエビデンスを出せるのか」という難問に直面していることでしょう。

漁協職員の経験を持つ筆者としては、漁業権管理者である漁協は何をしたら良いのか、戸惑うばかりです。海外の海洋保護NGOなどが訪ねてきたら、どう対応したら良いのでしょうかね。

ここからは私見ですが、注目するのが新漁業法です。

間もなく新漁業法のもとで漁業権の一斉更新が始まります。新法には新たに「沿岸漁場管理団体」という制度が設けられていますが、何をするとするか具体的な指示は見えていません。そこで、沿岸漁場管理団体という制度の中に、「海洋保護区(MPA)」あるいは「それに類する制度(OECM)」を位置付けるのが合理的かと思われます。

ただし、漁業の現場だけでなく、地方の行政担当者においても、MPA や OECM への理解が進んでいない状況を改善する必要があります。また、地方行政担当者を動かすには、公的な制度と予算措置が必要です。そこで、漁業権の一斉更新を行う際に、各漁協が漁業権行使規則の中に沿岸漁場管理団体制度や、生物多様性保全の目的等を入れ込んでいく、という方法が考えられます。行政的にもそのような対応をすることによって、沿岸漁場管理団体と協力しながら、漁業漁村の多面的機能を維持する方向付けができます。そのための活動費用として、今は漁業共済にあてがわれている「直接支払制度」の予算(本来は農業の方では中山間地等直接支払制度として里山での農業を続けることにより、その多面的機能を発揮させることを目的としている)を、海においても正しく里海保全に寄与するように運用することができれば、持続的な仕組みにできると思います。また、共同漁業権の管理団体ごとに提出される業務報告書からは、海洋保護区の取組みに関する進捗状況が把握できる情報が得られ、「見える化」に資するでしょう。新漁業法には、そのような制度が既に入っており、その仕組みを活用するべきではないでしょうか。

海洋保護区に対する活動は、あくまでも漁場管理の一環としての対応であり、漁業者は海の守り人として沿岸漁場を保全するための対応を続けていくわけですから、つまり、生物多様性の保全は生態系の回復力の助けになり、ひいては良好な漁場の維持管理につながるわけです。

「海洋保護区」の議論に恐れず立ち向かいましょう。