

対馬魚類学あれこれ

対馬の海に起こっている問題や対馬での調査、
郷土食など、対馬魚類学のあれこれを紹介します。



磯焼けと磯の魚

藻場は、海藻が水中に立体的に立ち上がって海の森といわれます。海藻の間を魚が泳ぎ、海藻の根元にはウニ、サザエ、アワビなどが生息しているような生態系となっています。

「磯焼け」は岩場や磯の海藻類が枯れてしまう現象です(写真1)。アラメなどの大きく育つ褐藻類が消えてしまい、無節サンゴ藻といわれるピンクや白の石灰を含んだ岩にへばりつくような藻類が増えていくのです。そのため、海中の景色が、えらくさびしくなってしまいます(写真2)。

原因は、高水温、水質汚染、植物食性の魚貝類による食害、森が荒れて濁水が海に流入する、などの諸説がありますが、どれか一つの理由だけではなさそうです。各地で対策がなされていますが決定的な対策が無いのが実情です。

対馬では約20年前から、南部から磯やけが見られるようになって北上し、現在は、北部を回りこんで東岸にいたる状況です。磯焼けは、陸上でいうと森林が消えたのと同じですから海藻だけでなく、そこに生息していた魚などの生き物も居場所がなくなってしまうので

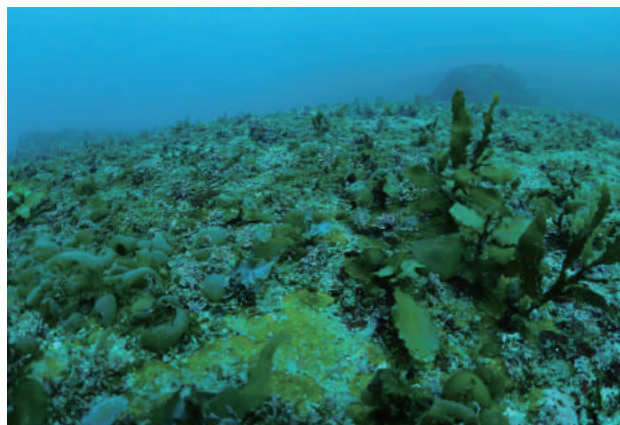


写真1 (TS)



写真2 (TS)

す。

また、海藻は高波や、季節的に根元が枯れたりなどして、海に漂流していきます。「流れ藻」の生態系を活用した漁業が「もじゃこ漁」です。対馬暖流の流れ藻にはカツオやサンマが産卵し、流れ藻の下影には外洋性の稚魚が群れて小さな生態系が出来ます。

さらに漂着した海藻は、陸上で分解され、その間にハマトビムシなどの小さな海岸生物のすみかにもなっています。

対馬では、漂着海藻は天然の肥料として使われてきました。現在でも、漂着海藻を畑の畝の間に置いたりなどの単純な方法で、作物に栄養補給をしている様子がみられます。

磯焼けでは、藻場の魚たちも徐々にいなくなってしまうので、食文化にも影響を与えます。漁村の生活文化も影響を受けます。対馬の漁村では、昔ながらの竹籠に、獲れたばかりの色とりどりの魚を入れた（写真3）釣り人が磯を歩いている風情あふれる海辺の光景がみられます。

さらに近年では、水温の上昇のためか暖かい海に生えるアントクメなどの海藻が増えたり、枝サンゴが浜から見えるような場所にまで生育してきていて（写真4）、住民の方々の間でも問題になっています。

少しでも藻場が減る原因を減らそうと、海藻を食べてしまう草食魚を駆除する事業が行われています。アイゴやイスズミなどを刺し網などで捕獲します。これらの魚が急激に増えた時期と藻場が消えた時期とが重なったり、波打ち際でヒジキをかじっているのが目撃されたり、海中や磯で刃物で切ったように根元を残して海藻が無くなったりなどの状況証拠から、これらの草食魚を減らす方法がとられています。駆除事業は、一種の沿岸魚類調査になっており、

魚種やサイズが記録されます（写真5）。今後、これらの情報をもとに、よりよい藻場の管理を行っていく予定です。



写真3 (SS)



写真4 (TS)



写真5 (TI)

対馬の地方名

地方名→標準和名

あご トビウオ科の総称	くちび フエフキダイ科の総称	どたぶか ナヌカザメ
あじ マアジ	くろ メジナ、クロメジナ	なべくさり イラ
あまだい アカアマダイ	くろいお メジナ、クロメジナ	なべくさらかし イラ
あら クエ	ぐち シログチ	なまず ヨロイイタチウオ
あんこう キアンコウ	けんぶか ツノザメ科の総称	なめり マハタ
いっさき イサキ	ごまちしゃ イシガキダイ	なめる マハタ
いとより イトヨリダイ	ささえわり ネコザメ	はいお カジキ亜目の総称
えそ エソ科の総称	さんばそう イシダイの幼魚	はと イラ
おこぜ オニカサゴ	しゅもくぶか シュモクザメ科の総称	はまち ブリ
かじきり スズメダイ	しろむつ シロクチ	はごいた ウスバハギ
きこり タカノハダイ	すじがつお カツオ	はっちゃん オハグロベラ
きっこり タカノハダイ	ずんこ マグロ属の総称	ばかどうはん オハグロベラ
きんき ユメカサゴ	たい マダイ	ばとう マトウダイ
きんめ チカメキントキ	たかば マハタの幼魚	ばば オハグロベラ
くさび ベラ科の総称	たち タチウオ	ばばくさび オハグロベラ
くずな アカアマダイ	ちしゃ イシダイ	ばり アイゴ

対馬の地方名

地方名→標準和名

ひめくさび
キュウセン
ひらあじ
カイワリ
ひらす
ヒラマサ
ぶっきん
クサフグ

べんた
イラ
べんたれ
イラ
ほしかり
カサゴ
ほしぶか
ホシザメ

みのうお
ミノカサゴ
やず
ブリの若魚
れんこだい
キダイ
ろっぼう
カワハギ



きこり（タカノハダイ）



なべくさらかし（イラ）



ごまちしゃ（イシガキダイ）



ほしかり（カサゴ）

地方名から考える魚との関わり

自然との暮らしで育まれてきた地方名は、その地の人が高に関心が高いか、種類や成長段階をどのくらい分類して認識し、それを周囲の人と共有しているかを表しています。

対馬のさかなの地方名は、集落によっても少しずつ違っていることも見えてきました。地域の言葉を文化財としてとらえたり、言葉の多様性も大切にする活動が始まっています。

対馬の地方名

標準和名→地方名

アイゴ

ばり

アカアマダイ

あまだい、くずな

アカササノハベラ

くさび

イサキ

いっさき

イシガキダイ

ごまちしゃ

イシダイ

さんばそう、ちしゃ

イトヨリダイ

いとより

イラ

なべくさり、

なべくさらかし、

べんた、はと

ウスバハギ

はごいた

オニカサゴ

おこぜ

オハグロベラ

はっちゃん、ばば、

ばばくさび、

ばかどうはん

カイワリ

ひらあじ

カサゴ

ほしかり

カツオ

すじがつお

カワハギ

ろっぼう

キアンコウ

あんこう

キダイ

れんこだい

キュウセン

くさび、ひめくさび

クエ

あら

クサフグ

ぶっきん

クロメジナ

くろ、くろいお

シログチ

ぐち

スズメダイ

かじきり

タカノハダイ

きこり、きっこり

チカメキントキ

きんめ

ナヌカザメ

どたぶか

ネコザメ

さざえわり

ヒラマサ

ひらす

ブリ

はまち、やず

ホシササノハベラ

くさび

ホシザメ

ほしぶか

マアジ

あじ

マトウダイ

ばとう

マハタ

なめり、なめる

ミノカサゴ

みのうお

メジナ

くろ、くろいお

ユメカサゴ

きんき

ヨロイイタチウオ

なまず

2017 年度調査で撮影した魚種

綱	目	科	属	種	学名
軟骨魚綱	メジロザメ目	トラザメ科	トラザメ属	トラザメ	<i>Scyliorhinus torazame</i>
		ドチザメ科	ホシザメ属	ホシザメ	<i>Mustelus manazo</i>
	ガンギエイ目	ガンギエイ科	ガンギエイ属	ガンギエイ	<i>Dipturus kwangtungensis</i>
			コモウカスベ属	モヨウカスベ	<i>Okamejei acutispina</i>
条鰭綱	スズキ目	メバル科	ユメカサゴ属	ユメカサゴ	<i>Helicolenus hilgendorffii</i>
			カサゴ属	カサゴ	<i>Sebastes marmoratus</i>
		フサカサゴ科	ミノカサゴ属	ミノカサゴ	<i>Pterois lunulata</i>
			オニカサゴ属	オニカサゴ	<i>Scorpaenopsis cirrosa</i>
		ハウボウ科	ハウボウ属	ハウボウ	<i>Chelidonichthys spinosus</i>
		アイゴ科	アイゴ属	アイゴ	<i>Siganus fuscescens</i>
		アジ科	ブリ属	ブリ	<i>Seriola quinqueradiata</i>
			ヨロイアジ属	カイワリ	<i>Kaiwarinus equula</i>
			マアジ属	マアジ	<i>Trachurus japonicus</i>
		ペラ科	イラ属	イラ	<i>Choerodon azurio</i>
			キュウセン属	キュウセン	<i>Parajulis poecileptera</i>
			ササノハベラ属	アカササノハベラ	<i>Pseudolabrus eoethinus</i>
		ホタルジャコ科	アカムツ属	アカムツ	<i>Doederleinia berycoides</i>
		アマダイ科	アマダイ属	アカアマダイ	<i>Branchiostegus japonicus</i>
		タカノハダイ科	タカノハダイ属	タカノハダイ	<i>Goniistius zonatus</i>
		イサキ科	イサキ属	イサキ	<i>Parapristipoma trilineatum</i>
		フエフキダイ科	フエフキダイ属	イトフエフキ	<i>Lethrinus genivittatus</i>
		カゴカキダイ科	カゴカキダイ属	カゴカキダイ	<i>Microcanthus strigatus</i>
		イトヨリダイ科	イトヨリダイ属	イトヨリダイ	<i>Nemipterus virgatus</i>
		イシダイ科	イシダイ属	イシガキダイ	<i>Oplegnathus punctatus</i>
		キントキダイ科	チカメキントキ属	チカメキントキ	<i>Cookeolus japonicus</i>
		ニベ科	シログチ属	シログチ	<i>Pennahia argentata</i>
		ムツ科	ムツ属	ムツ	<i>Scombrops boops</i>
		ハタ科	マハタ属	クエ	<i>Epinephelus bruneus</i>
		タイ科	キダイ属	キダイ	<i>Dentex hypselosomus</i>
			マダイ属	マダイ	<i>Pagrus major</i>
		サバ科	カツオ属	カツオ	<i>Katsuwonus pelamis</i>
			サバ属	ゴマサバ	<i>Scomber australasicus</i>
				マサバ	<i>Scomber japonicus</i>
			ハガツオ属	ハガツオ	<i>Sarda orientalis</i>
		タチウオ科	タチウオ属	タチウオ	<i>Trichiurus lepturus</i>
	フグ目	カワハギ科	カワハギ属	カワハギ	<i>Stephanolepis cirrifer</i>
		ハコフグ科	ハコフグ属	ハコフグ	<i>Ostracion immaculatum</i>
	アシロ目	アシロ科	ヨロイイタチウオ属	ヨロイイタチウオ	<i>Hoplobrotula armata</i>
	アンコウ目	アンコウ科	キアンコウ属	キアンコウ	<i>Lophius litulon</i>
	マトウダイ目	マトウダイ科	マトウダイ属	マトウダイ	<i>Zeus faber</i>
	ヒメ目	エソ科	マエソ属	マエソ	<i>Saurida macrolepis</i>
			アカエソ属	ホシノエソ	<i>Synodus hoshinonis</i>
			オキエソ属	オキエソ	<i>Trachinocephalus myops</i>
	ウナギ目	アナゴ科	クロアナゴ属	マアナゴ	<i>Conger myriaster</i>

環境 DNA メタバーコーディング

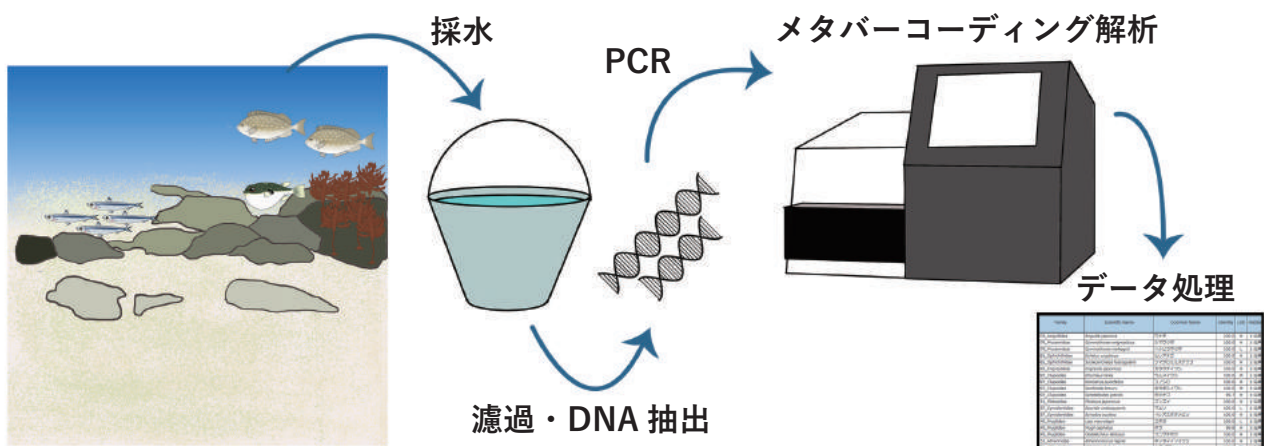
環境 DNA とは、生物の排泄物等に由来し、環境中を漂う DNA です。生物から放出された環境 DNA は、長くて1ヶ月程度環境中に存在しますが、時間の経過と共に分解され、消滅します。環境 DNA の調査は非常に簡単で、現場では水を汲んで濾過するのみ、その後は実験室で DNA 抽出～次世代シーケンサーによる分析を行います。得られたデータはデータベースと参照することで種判別を行い、どの種が採水地点周辺に生息していたか、把握することができます。

環境 DNA による調査は、従来調査で行われていた捕獲調査やその後の同定作業が必要でなく、時間的・経済的な面で優れています。また、従来調査で起こりうる調査員の経験や技術によ

る調査精度のブレが少なく、誰でも調査可能なことが特色です。環境 DNA を用いた研究手法はいくつかありますが、特にメタバーコーディング法は生態系を網羅的に解明することが可能であり、高頻度で調査を行うことで、生態系の経時的変化を明らかにすることができます。



採水の様子 (MA)



環境 DNA 調査の手法 (MA)

環境 DNA メタバーコーディング Q&A

Q. DNA とは遺伝子の事ではないのですか？ DNA が環境中に漂うというのはどういう事ですか？

A. 全ての生物は遺伝子という設計図から作られています、その情報が書き込まれている物質が DNA になります。魚のフンや粘液などにも DNA が含まれており、目には見えませんが様々な生物の DNA の断片が水中を漂っています。

Q. 次世代シーケンサーとは何ですか？

A. DNA は4種類の塩基（T: チミン、C: シトシン、G: グアニン、A: アデニン）で構成され、その並び方を「塩基配列」と呼びます。次世代シーケンサーは、DNA の塩基配列を決定する機械で、同時に短時間で多量の試料の塩基配列を決定できます。

Q. DNA メタバーコーディング解析とはどういう解析ですか？

A. 魚の種により、DNA の塩基配列が異なる領域と同じ領域があります。DNA メタバーコーディング解析は、塩基配列の中でも種によって異なる領域を読み取り、データベースにある種ごとの塩基配列のデータと照合し、種を決定する解析になります。したがって、データベースに登録されていない生物の解析はできません。

Q. 調査する人の DNA も入らないのですか？

A. DNA は吐く息にも含まれていますので、試料に入らないようにマスクや手袋をして気をつけています。

Q. その周りにいる魚の種類は分かると思いますが、数まで分かりますか？

A. DNA の濃度と生物の数を対応させる研究が継続されています。DNA が大量に存在する場合は、その生物は少なくとも無かったといえるでしょう。

Q. 魚以外も調べられますか？

A. はい。対馬での調査からも、ヒト、イノシシ、ネズミ、鳥類などが検出されています。エビやカニ、水生昆虫などでも調査ができるようになりました。

Q. DNA は冷凍しても大丈夫ですか？ 南極の深い場所の氷を分析したら大昔の生物の事も分かりますか？

A. はい。壊れずに残りますので大丈夫です。DNA が壊れずに現在まで残っている幸運な条件があれば、大昔の生物についても分かる可能性はあります。

環境DNAメタバーコーディングによる対馬で検出された魚類上位 30 種 (2016-2018)

順位	科名	標準和名	学名
1	フグ科	クサフグ	<i>Takifugu niphobles</i>
2	ニシン科	キビナゴ	<i>Spratelloides gracilis</i>
3	メジナ科	メジナ	<i>Girella punctata</i>
4	トウゴロウイワシ科	ギンイソイワシ	<i>Hypoatherina tsurugae</i>
5	メジナ科	クロメジナ	<i>Girella leonina</i>
6	ボラ科	ボラ	<i>Mugil cephalus</i>
7	イソギンポ科	ホシギンポ	<i>Entomacrodus stellifer stellifer</i>
8	アイゴ科	アイゴ属の一種	<i>Siganus</i> sp.
9	アジ科	マアジ	<i>Trachurus japonicus</i>
10	イソギンポ科	ロウソクギンポ	<i>Rhabdoblennius nitidus</i>
11	ベラ科	カミナリベラ	<i>Stethojulis interrupta terina</i>
12	タウエガジ科	ダイナンギンポ	<i>Dictyosoma burgeri</i>
13	ベラ科	ホシササノハベラ	<i>Pseudolabrus sieboldi</i>
14	テンジクダイ科	クロホシイシモチ	<i>Ostorhinchus notatus</i>
15	フグ科	トラフグ属の一種	<i>Takifugu</i> sp.

1. クサフグ

内湾の砂泥や岩礁、藻場などに生息しています。筋肉にも弱毒があり、食用にされる事はありません。



9. マアジ

非常に美味で、手軽に釣りで釣れる私たちにとっても馴染みの深い魚のひとつです。



3. メジナ

よく似た魚にクロメジナがありますが、本種は鰓蓋の縁が黒くなりません。対馬では「くろ」とも呼ばれます。



12. ダイナンギンポ

浅い岩礁帯の岩の隙間などに生息しています。そのため漁業ではなかなか漁獲されることがありません。



6. ボラ

対馬の入江にも多く生息しています。海水魚ですが、低塩分に強く淡水域でみられることもあります。



13. ホシササノハベラ

1997年に新種として記載（発見）されるまではアカササノハベラと一緒にされ、ササノハベラと呼ばれていました。



環境DNAメタバーコーディングによる対馬で検出された魚類上位 30 種 (2016-2018)

順位	科名	標準和名	学名
16	サバ科	サバ属の一種	<i>Scomber</i> sp.
17	ニシン科	コノシロ	<i>Konosirus punctatus</i>
18	ベラ科	ホンベラ	<i>Halichoeres tenuispinis</i>
19	トウゴロウイワシ科	ムギイワシ	<i>Atherion elymus</i>
20	イソギンポ科	カエルウオ	<i>Istiblennius enosimae</i>
21	カタクチイワシ科	カタクチイワシ	<i>Engraulis japonicus</i>
22	ブダイ科	アオブダイ	<i>Scarus ovifrons</i>
23	ヘビギンポ科	ヘビギンポ	<i>Enneapterygius etheostomus</i>
24	ハタンポ科	ミナミハタンポ	<i>Pempheris schwenkii</i>
25	ベラ科	アカササノハベラ	<i>Pseudolabrus eoethinus</i>
26	イシダイ科	イシダイ	<i>Oplegnathus fasciatus</i>
27	ゴンズイ科	ゴンズイ	<i>Plotosus japonicus</i>
28	フサカサゴ科	カサゴ	<i>Sebastiscus marmoratus</i>
29	ハタ科	クエ	<i>Epinephelus moara</i>
30	ハゼ科	クロヨシノボリ	<i>Rhinogobius brunneus</i>

17. コノシロ

背びれの最後の軟条が長く伸びる独特の形をしています。泳ぎながらプランクトンを食べています。



25. アカササノハベラ

ホシササノハベラとよく似ていますが、眼の下にある黒い帯が胸びれの付け根あたりまで伸びます。



18. ホンベラ

岩礁帯に生息しています。小さい頃は薄い色をしていますが、大きくなると緑と赤の美しい色になります。



26. イシダイ

対馬では「ちしゃ」とも呼ばれる魚で、大きいものは高級魚です。小さい頃は白黒の縞がはっきりしています。



21. カタクチイワシ

煮干しやチリメンジャコの原料となる美味しい魚です。アンチョビの原料も本種の仲間です。



27. ゴンズイ

海に生息するナマズの仲間です。一見すると棘はありませんが、背びれと胸びれに毒棘が隠されています。



対馬の郷土食と魚

くさび味噌



(TM)

対馬の郷土食に「くさび味噌」があります。対馬ではベラ類を「くさび」と呼び、岸から住民も釣れる身近な磯魚として親しんできました。焼いた「くさび」の白身を味噌であえる料理ですが、鱗のついた皮ごと焼くことに深い意味がありました。このままでは消えゆく食文化になりかねませんのでレシピを記録します。

【ベラの名前】

対馬には何種類ものベラ類が生息することが知られています。上対馬町ではだいたい「くさび」と呼ぶようです。



オハグロベラは、芦見では「はっちん」、舟志では「ばばくさび」、琴では「ばば」と言うようで、上対馬内でも集落により細かい呼び名があるようです。写真のベラはアカササノハベラです。



(TM)

くさび味噌の作り方

1. くさびを焼く前に内臓を出します。
2. 皮ごとフライパンなどで良く焼きます (a)。皮が焦げたぐらいが、身が焼けた目安になります (b)。もともとは炭火で網焼きし、油は引かなかったようです。
3. まな板の上で頭と背骨、皮を取り除いた身を細かく切ります。少量の場合は、包丁で、大量の場合はミキサーを使うこともあります (c,d)。
4. 細かくした身と味噌を混ぜます。この配合の割合はお好みですが、取材先では1対1とのことでした。保存のために酢を少量加えます。入れ過ぎるとベタベタになりますので注意しましょう。好みで砂糖を入れる人もいます (e,f)。

【鱗をつけたまま皮ごと焼く知恵】

鱗のついた皮を剥がさずに焼いた方が、身が蒸し焼き状態になり、旨味や香りが封じ込められ、身の黒焦げも防止になるようです。さらに鱗があったままの皮の方が身と皮をはずしやすいそうです。

対馬の郷土食と魚

魚のいりやき



(TM)

ぶつ切りにした「くろ」と新鮮な野菜。シンプルながら、新鮮な海の幸を活かした栄養満点の料理です。いりやきには、魚と鶏肉と2通りあり、どちらも美味です。いりやきは対馬で有名な料理のわりに、鍋に入れる魚の種類や他の地域での同様の料理との違いなどの情報が不足しています。身近な生活文化ほどまとまった情報がない逆説的な状況かもしれません。今後、家庭料理なども個人が少しずつ記録していただくだけでも重要情報になりそうです。

【いりやきに使う魚】

魚類は、くろ（メジナ）が評判がよく、ブリ、イシダイも使います。底冷えする対馬の冬を乗り切るには最高の料理です。





(TM)

魚のいりやきの作り方

1. 魚の内臓と鱗を取り除いた後、熱湯を掛けて臭みを取ります。
2. 具材を切ります。魚はぶつ切りにします (a,b,c)。
3. まず出汁をとるために、水を張った土鍋に魚を入れます。
4. 次にシイタケ、コンニャクなど、火が通りにくいものを入れます。
5. 次に味付けとして、酒と薄口醤油を入れます。次にハクサイ、ネギ、ニンジン、豆腐等を入れます。そして一煮立ちさせます (d)。
6. その後、味を確認し、味の最終調整をします。味が薄い時は薄口醤油、辛い時はお湯もしくは酒で調整します (e,f)。

【そうめんを入れても美味しい】

魚のいりやきには、うどんではなく、鍋の中の魚の骨等を取り除き、その出汁でそうめんを食べることが多いそうです。

対馬市民の参加型魚図譜

市民のみなさんから寄せられた
対馬の魚や漁業に関する写真を紹介します。



幻の深海魚リュウグウノツカイ (KT)



全長は 266cm、定置網にて (KT)



あまだいの延縄漁 (TM)



鏡の様なタチウオ「銀太」の体表 (SS)



2.2kg もある特大の「いなサバ」 (SZ)



いなサバのお刺身 (SZ)



かじきりの塩焼き (TM)



磯の味おがみぜ (SS)



ワカメの油煮 (TM)



ヒジキの煮物 (TM)



おこぜの素揚げ



黒うにを使った塩うに



いかの子のかまぼこ



みずいかのお刺身

ちしゃとイシダイ？

～地方名と標準和名～



イシダイの幼魚

「ちしゃ」という魚をご存じでしょうか。上の写真のような白と黒の縞模様が特徴的な魚（成長につれ縞模様は薄くなる）の事です。この魚には「イシダイ」という名前もあります。この「ちしゃ」と「イシダイ」、一体どちらが正しい名前なのでしょうか。

実はどちらも正しい名前になります。「ちしゃ」は地方名、「イシダイ」は標準和名という名前です。地方名は文字通りその地方でだけ呼ばれる名前ですが、標準和名は日本全国共通の名前で、一つの種に対して一つしかありません。図鑑などに使われている名前は標準和名になります。

東京で「ちしゃ」と言ってもど

の魚の事を指すのか全く通じませんが、標準和名である「イシダイ」というと東京でも京都でも通じます。異なる地方である魚について話をするときに大変便利な名前です。方言と標準語の関係と同じですね。

もう一つ別の魚を例に出すと、標準和名の「クエ」という魚は対馬で「あら」という地方名で呼ばれますが、実は「アラ」という標準和名を持つ全く別の魚もあります。この様にその名前が地方名なのか標準和名なのかの違いで別の魚の事を指してしまう事もあるため、本書では標準和名をカタカナ表記、地方名をひらがな表記にして区別しています。

参考文献（発行年順）

対馬の魚類

- 柴川省造 (1974) 魚名考, 甲南出版社.
- 小西英人 (1998) 釣魚検索, 週刊釣りサンデー.
- 小西英人 (2009) 遊遊さかな事典, エンターブレイン社.
- 小西英人 (2018) 写真探索・釣魚 1400 種図鑑, KADOKAWA.
- 小値賀漁業集落・小値賀お魚ブック制作委員会 (2010) 小値賀お魚食図鑑, 小値賀漁業集落.
- 竹内直子・瀬野宏・清野聡子 (2015) 対馬の魚類相～ 1948- 2015 年の調査から～,
日本生物地理学会会報, 70, pp.1-11,
- 対馬市海洋保護区科学委員会 (2014) 対馬市海洋保護区科学委員会報告書, 対馬市.
- 道津善衛・中村又市 (1976) 対馬の魚類, 対馬の生物, pp.265-287, 長崎県生物学会.
- 中坊徹次 (2013) 日本産魚類検索 第三版, 東海大出版会.
- 中坊徹次 (2018) 日本魚類館, 小学館.

DNA

- 宮 正樹 (2018) 魚類環境 DNA メタバーコーディング法による多様性評価：技術開発と応用,
水環境学会誌, 41(4), pp.132-136.
- Miya M *et al.* (2015) MiFish, a set of universal PCR primers for metabarcoding environmental DNA
from fishes: detection of more than 230 subtropical marine species. R. Soc. open sci. 2: 150088

参考 Web サイト

- 対馬市 <http://www.city.tsushima.nagasaki.jp/>
- 農林水産省 <http://www.maff.go.jp/>
- 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 <https://www.fra.affrc.go.jp/>





本書の制作にご協力いただいた方々（50 音順・敬称略）

調査研究協力 會津光博 岩崎由美子 近藤倫生 佐土哲也 須崎寛和
瀬能 宏 竹内直子 仲上健一 宮 正樹 柳 哲雄

同 定 協 力 甲斐嘉晃 小西英人

写 真 提 供 厳原町漁業協同組合佐須支所 (IS) 上県町漁業協同組合 (KA)
上対馬町漁業協同組合 (KT)
會津光博 (MA) 市山高義 (TI) 佐藤達也 (TS) 清野聡子 (SS)
錢本 慧 (SZ) 三原立也 (TM) 山内国広 (KY)
*本文中では写真提供者のイニシャルのみを表記

取 材 協 力 上県町漁業協同組合 上対馬町漁業協同組合
あなご亭 糸瀬水産 すし処慎一
市山恵美子 市山高義 糸瀬良文 上野和彦 扇 英男
春日亀直文 須川謙次 原田由和 平間忠広 松村悦男
山田博康

寄 稿 會津光博 三原立也

製 作 協 力 KoChiKa つじいようすけ

九州大学の対馬の研究は対馬市ほか以下のご支援をいただき、その成果の一部を本書に活用しました。

環境省環境研究総合推進費 S-13 「持続可能な沿岸海域実現を目指した沿岸海域管理手法の開発」

科学技術振興機構 JST-CREST 「環境 DNA 分析に基づく魚類群集の定量モニタリングと生態系評価手法の開発」

漁港漁場漁村総合研究所 「国境離島の水産資源保護先進地と都市との協働を励起するトレーサビリティの展開」

対馬魚類図鑑

－対馬のさかなと人の暮らし－

Tsushima Fish Pictorial

Fish and Human Life in Tsushima

発 行 日	2019 年 3 月 1 日
編 著 者	対馬市 農林水産部 水産課 清野 聡子（九州大学大学院工学研究院 環境社会部門 生態工学研究室）
写真・執筆・DTP	森久 拓也（Photo Gallery 眼遊）
編 集 人	対馬魚類図鑑 製作編集委員会
発 行 人	対馬市

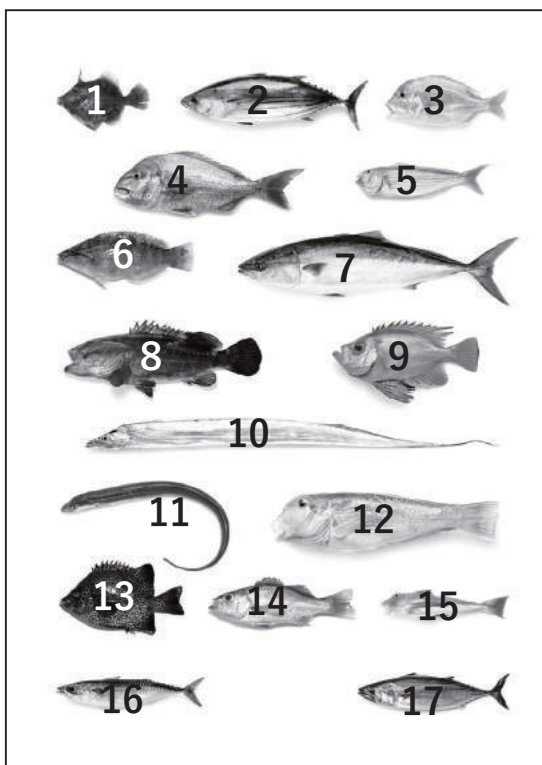
〒 817-8510 長崎県対馬市厳原町国分 1441 番地
Tel: 0920-53-6111
<http://www.city.tsushima.nagasaki.jp/>

本書は著作権法の保護を受けています。本書中の写真・図の著作権はそれぞれの撮影者・製作者に帰属します。本書の一部あるいは全部について、対馬市からの文書による承諾を得ずに、いかなる方法においても無断で複写、複製することを禁じます。

This publication is protected by copyright law. Copyrights of the photographs and illustrations in this publication belong to each photographer or creator. Copying or duplicating any part or all of this publication by any means is prohibited without written consent from Tsushima City.

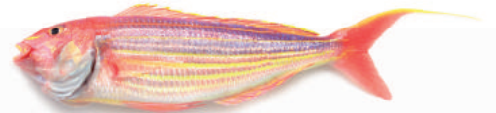
© 2019 Tsushima City

本書はがんばれ国境の島対馬ふるさと応援基金によって製作されました。



裏表紙の写真

1. カワハギ
2. カツオ
3. キダイ
4. マダイ
5. イトヨリダイ
6. アカササノハベラ
7. プリ
8. クエ
9. チカメキントキ
10. タチウオ
11. マアナゴ
12. アカアマダイ
13. イシガキダイ
14. アカムツ
15. ホウボウ
16. マサバ
17. ハガツオ



対馬市

