ICHTHY
Natural History of Fishes of Japan
EDITED AND PUBLISHED BY THE KAGOSHIMA UNIVERSITY MUSEUM
ISSN 2435-7715
ORIGINAL RESEARCH ARTICLE
https://www.museum.kagoshima-u.ac.jp/ichthy/articles.html
https://www.jstage.jst.go.jp/browse/ichthy/-char/ja

青森県および岩手県から得られた東北地方初記録のヨコシマサワラとその生態学的知見

石黒智大[1]・三澤　遼[2]

Author & Article Info

[1] 青森県産業技術センター水産総合研究所（平内町）
tomohiro_ishikuro@aomori-itc.or.jp (corresponding author)
[2] 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産資源研究所 底魚第 2 グループ（八戸市）

Received 10 October 2023
Revised 16 October 2023
Accepted 22 October 2023
Published 23 October 2023
DOI 10.34583/ichthy.37.0_10

Tomohiro Ishikuro and Ryo Misawa. 2023. First records of *Scomberomorus commerson* (Scombridae) from Aomori and Iwate prefectures, Tohoku District, northern Japan, and their biological information. Ichthy, Natural History of Fishes of Japan, 37: 10–15.

Abstract

Scomberomorus commerson (Lacepède, 1800) were collected from the coast of Kamaishi, Iwate Prefecture, Japan (Pacific Ocean) on August 8, 2023, and from the coast of Fukaura, Aomori Prefecture, Japan (Sea of Japan) on August 16, 2023. Previously, records of this species in Japanese waters were limited to those from south of Niigata Prefecture (Sea of Japan and East China Sea) and south of Miyazaki Prefecture (Pacific Ocean). Therefore, these specimens represent the first record of this species in the Tohoku District, as well as the northernmost records for this species in both the Sea of Japan and the Pacific coast of Honshu. Age determination based on the otolith of a specimen (786 mm folk length) from Aomori Prefecture showed that it was a one-year-old fish. This finding is consistent with previous research on the relationship between fork length and age conducted in other studies. Furthermore, studies on the migratory behavior of congeners such as *Scomberomorus niphonius* (Cuvier, 1832) suggest that the specimen collected from Iwate Prefecture probably migrated from the Sea of Japan side through the Tsugaru Strait.

スズキ目サバ科 Scombridae は，世界に 15 属 49 有効種が知られ（Collette and Nauen, 1983），日本近海には 11 属 21 種が分布する（中坊・土居内，2013；本村，2023）．このうち，サワラ属 *Scomberomorus* Lacepède, 1801 は全世界に 18 有効種が認められており（Collette and Nauen, 1983; Fricke et al., 2023），日本からはヨコシマサワラ *S. commerson* Lacepède, 1800，タイワンサワラ *S. guttatus* Bloch and Schneider, 1801，ヒラサワラ *S. koreanus* Kishinouye, 1915，サワラ *S. niphonius* Cuvier, 1831，ウシサワラ *S. sinensis* Lacepède, 1800 の 5 種が知られている（Nakamura and Nakamura, 1981；中坊・土居内，2013；本村，2023）．本属は両半球の 20℃ 等温線内の熱帯・亜熱帯域を中心に分布し，以下の特徴によって同科他属と識別される（Collette and Nauen, 1983; Collette and Russo, 1984；中坊・土居内，2013）：体は細長く，かなり側扁する；両顎歯は強く側扁し，三角形か小刀状で，強く顕著である；腹鰭は小さい；尾柄に 3 本の隆起線がある；側線は 1 本で，尾柄に向かい緩やかに曲がるか，第 1 または第 2 背鰭の下で急に曲がる；吻長は眼後長よりも明らかに短い；主上顎骨後端は露出し，眼窩後縁直下に達する；第 1 鰓弓上の鰓耙数は 1–27；第 1 背鰭棘条数は 12–22.

ヨコシマサワラは，インド・西太平洋，紅海および地中海の熱帯・亜熱帯域に分布することが知られている（Collette and Nauen, 1983; Dor, 1984; Collette and Russo, 1984; Moshin and Ambak, 1996; Carpenter et al., 1997; Collette, 2001; Kimura et al., 2003; Kimura, 2009, 2011, 2013）．日本近海においてヨコシマサワラは，Kishinouye (1923) によって山口県北岸から初めて報告され，以降，新潟県佐渡島周辺，富山県，福井県，長崎県，宮崎県日向灘，鹿児島県笠沙および琉球列島などから散発的に記録されている（加藤，1956；道津・冨山，1967；吉野ほか，1975；中坊・土居内，2013；畑ほか，2014; Iwatsuki et al., 2017）．

このたび，2023 年 8 月 8 日に岩手県釜石市沿岸から 1 個体の，2023 年 8 月 16 日に青森県深浦町沿岸から 3 個体のヨコシマサワラが採集された．これらの個体は東北地方における本種の初めての記録であり，青森県では当県での初記録ならび自然分布の北限を更新するもの，岩手県では当県での初記録ならび本州太平洋側における分布の北限を更新するものとなるため，ここに報告する．なお，青森県の記録は 3 標本に，岩手県の記録は写真に基づく記録であり，青森県産の標本からは若干の生態学的知見が得られたため併せて考察した．

Fig. 1. Fresh specimen of *Scomberomorus commerson* (FAKU 150488, 773 mm FL) collected from Aomori Prefecture (Sea of Japan), Japan.

Fig. 2. Fresh individual of *Scomberomorus commerson* (KPM-NR 243446) landed in Kamaishi Fish Market, Iwate Prefecture, Japan, on 8 August 2023.

材料と方法

計数・計測方法はおもに Marr and Schaefer (1949) を改変した Gibbs and Collette (1967) に従い，デジタルノギスを用いて 0.1 mm 単位まで記録した．尾叉長は FL と表記した．記載は青森県産の 3 標本に基づき，これらの標本は京都大学舞鶴水産実験所（FAKU）に所蔵されている．生鮮時の体色の記載は固定前もしくは水揚げ時に撮影されたカラー写真に基づく．青森県産の 3 標本のうち 2 標本(FAKU 150489, 150490）は開腹し，生殖腺を取り出して外観からの雌雄判別と生殖腺重量（GW）を 0.01 g 単位で計測した．さらに, FAKU 150489 からは頭部を切開して耳石（扁平石）を摘出し, 実体顕微鏡にて落射光の下で観察し, 濱崎(1993) に従い耳石表面における不透明帯の数を計測した．

岩手県から得られた個体の写真およびその詳細情報については，謝辞に記載した人物から提供を受けた．この個体の同定は水揚げ時に撮影されたカラー写真の形態・色彩に基づく．上記の写真は神奈川県立生命の星・地球博物館の魚類写真資料（KPM-NR）として登録・保管されている．なお，神奈川県立生命の星・地球博物館の資料番号は，博物館のデータベース上では 0 を含めた 7 桁の数字で表記されるが，ここでは本質的な有効数字で表した．

Scomberomorus commerson Lacepède, 1800

ヨコシマサワラ

（Figs. 1–4; Table 1）

標本　3 個体：FAKU 150488，773 mm FL，性別不明，FAKU 150489, 786 mm FL, 雌, FAKU 150490, 787 mm FL, 雌, 青森県西津軽郡深浦沖, 深浦漁協, 定置網, 2023 年 8 月 16 日, 採集：石黒智大.

写真記録　1 個体：KPM-NR 243446，estimated 730–828 mm FL，岩手県釜石沖，釜石市魚市場，定置網，2023 年 8 月 8 日，写真：神田耀人.

記載　計数値と計測値［尾叉長（FL）に対する百分率（%）］を Table 1 に示す．体は細長い紡錘形でよく側扁する（Fig. 1）．体高は頭長の 78–86% と低く，第 2 背鰭起部で最大．体の輪郭は背腹が同程度に膨らむ．第 1 背鰭と第 2 背鰭は近接し，第 1 背鰭は後方に向かって低くなる．第 1 背鰭基底は長く，第 2 背鰭基底の 2.7–3.0 倍．第 2 背鰭起部は臀鰭起部よりやや前方に位置する．第 2 背鰭および臀鰭は鎌状を呈する．第 2 背鰭と臀鰭の後方から尾鰭基底前方にかけて小離鰭がほぼ等間隔に並ぶ．胸鰭起部は第 1 背鰭起部直下よりわずかに前方に位置する．胸鰭後端は尖り，第 1 背鰭第 10 棘条起部直下に達する．腹鰭起部は第 1 背鰭起部のほぼ直下に位置する．腹鰭は胸鰭の 35–37% と短く，たたんだ際の腹鰭後端は第 1 背鰭第 6 棘条直下に達する．尾鰭は二叉型で深く湾入する．側線は 1 本で胸鰭基部の上方から始まり，第 2 背鰭後方で急に下方に曲がり，尾鰭基底付近で終わる．吻長は頭長の 39–41% で吻端は尖る．口裂は大きく，主上顎骨後端は露出し，眼

窩後縁直下に達する．両顎歯は 1 列で強く側扁した三角形で，その縁辺には不明瞭な微細鋸歯がある．眼窩および瞳孔は円形を呈する．鼻孔は 2 対で眼の前方に位置し，前鼻孔は円形，後鼻孔は上下に長い楕円形を呈する．

色彩　生鮮時の色彩（Figs. 1, 2）— 体背面は黒色．体側上部はやや青みを帯びた銀色で，体腹面は一様に銀色を呈する．第 1・第 2 背鰭，背鰭後方の小離鰭，胸鰭および尾鰭は緑がかった黒色，腹鰭の棘条と鰭膜，臀鰭の先端および臀鰭後方の小離鰭は銀白色，腹鰭軟条と臀鰭基底付近は濃い灰色を呈する．体側には暗色横帯を多数（30 本以上）有する．

生態学的知見　FAKU 150489 と FAKU 150490 の生殖腺の外観を観察したところ，共に小さく淡紅色を呈している卵巣であったことから雌であり，卵粒の認められない未熟な段階であった（Fig. 3）．また，FAKU 150489 から採集された耳石を観察したところ，外形は矢尻形に似た長三角形で，前角と前上角は発達し欠刻は明確であった（Fig. 4）．中心には，直線状の不透明帯（耳石核）が確認でき，耳石核を中心に透明帯と不透明帯が交互の形成が確認された．本種の耳石不透明帯は，年に一度形成される年輪であることが示されており（Weng et al., 2021），本標本の耳石は不透明帯が 1 本であったことから，本個体は 1 歳魚と推定された．

分布　紅海を含むインド・西太平洋，および地中海の

Table 1. Counts and measurements, expressed as percentages of folk length, of *Scomberomorus commerson*.

	Present study			Hata et al. (2014)
	FAKU 150489	FAKU 150490	FAKU 150491	KAUM–I. 35615
Sex	—	female	female	—
Fork lengthn (FL; mm)	773	786	787	494
Counts				
Dorsal spines	17	16	16	17
Dorsal fin rays	16	16	16	18
Anal fin rays	16	16	15	17
Pectoral fin rays	23	22	22	21
Pelvic spines	1	1	1	1
Pelvic fin rays	5	5	5	5
Dorsal finlets	10	11	9	10
Anal finlets	9	11	9	10
Gill rakers	3	4	3	3
Measurements (% FL)				
Standard length	94.3	94.0	94.9	96.4
Head length	20.4	20.5	20.4	20.9
Snout to insertion first dorsal	22.0	20.8	21.3	21.9
Snout to insertion second dorsal	52.4	49.9	52.7	49
Snout to insertion anal	55.0	52.4	53.2	54.7
Snout to insertion of pectoral fin	21.1	21.1	21.4	22.4
Snout to insertion of ventral	23.1	23.4	23.2	23.3
Greatest depth	17.5	16.0	17.3	17.3
Length pectoral	12.2	12.5	12.2	11.8
Pelvic fin length	4.3	4.6	4.4	4.6
Insertion pelvic fin to vent	31.2	28.9	30.0	27.3
Pectoral insertion to first dorsal	8.4	7.2	7.8	7.9
Length base first dorsal	26.4	25.6	25.8	27
Length base second dorsal	9.1	8.4	9.4	10.1
Spread caudal	25.3	20.9	20.3	23
Length longest dorsal spine	4.6	4.1	broken	broken
Length first dorsal spine	3.7	2.5	broken	broken
Length second dorsal	8.0	broken	8.7	9.2
Length anal	7.6	7.6	7.8	8.8
Length longest dorsal finlet	3.0	2.9	2.6	2.8
Snout length	8.3	8.2	7.9	7.9
Diameter of iris	2.6	2.7	2.8	2.9
Length of bony orbit	3.0	3.3	3.1	3.7
Interorbital width	6.5	6.1	6.1	6.9
Length maxillary	11.5	11.4	11.0	11.4
Least depth caudal peduncle	3.7	3.4	3.6	3.2
Maximum width of body	10.4	10.2	10.4	8.8
Greatest width caudal peduncle at keels	5.3	4.8	5.0	3.7
Body weight (g)	3924.3	3561.2	4030.5	—
Gonad weight (g)	—	21.02	—	—

Fig. 3. Ovaries of *Scomberomorus commerson* (FAKU 150489, 786 mm FL, female) collected from Aomori Prefecture (Sea of Japan), Japan.

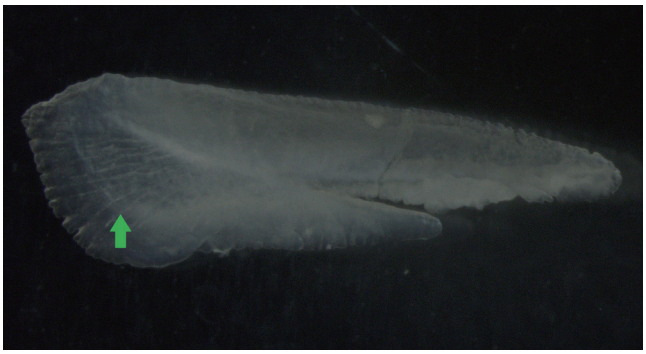

Fig. 4. Sagittal otolith of *Scomberomorus commerson* (FAKU 150489, 786 mm FL, female) collected from Aomori Prefecture (Sea of Japan), Japan. Arrow indicates opaque zone.

熱帯・亜熱帯域に分布する（Kishinouye, 1923; Collette and Nauen, 1983; Dor, 1984; Collette and Russo, 1984; Moshin and Ambak, 1996; Carpenter et al., 1997; Collette, 2001; Kimura et al., 2003; Kimura, 2009, 2011, 2013）．国内では新潟県佐渡島（加藤，1956），富山県（河野ほか，2014），福井県（河野ほか，2014），山口県北岸（Kishinouye, 1923），長崎県生月島および佐世保（道津・冨山，1967；中坊・土居内，2013），宮崎県日向灘（Iwatsuki et al., 2017），鹿児島県薩摩半島（畑ほか，2014；畑，2022）および琉球列島（吉野ほか, 1975; Senou et al., 2006；下瀬, 2021）から報告がある．本研究によって，東北地方の青森県深浦および岩手県釜石からも新たに分布が確認された．

備考　青森県深浦から得られた 3 標本は体が細長く側扁すること，両顎歯が強く側扁した三角形であること，腹鰭が小さいこと，尾柄に 3 本の隆起線があること，小離鰭が背鰭後方および臀鰭後方に 9–11 本あること，側線が 1 本であること，吻が短いこと，第 1 鰓弓上の鰓耙数が 3–4 本であること，第 1 背鰭棘条が 16 本であること，上顎後端が露出することなどが Collette and Nauen (1983)，Collette (2001) や中坊・土居内（2013）の報告したサワラ属 Scomberomorus の標徴と一致した．さらに，体に多数の横帯を有すること，側線は第 2 背鰭後方で急に下方に曲がること，歯の縁辺に微細鋸歯があることなどの特徴が Kishinouye (1923)，Collette and Nauen (1983)，Collette and Russo (1984)，Collette (2001)，中坊・土居内（2013）および畑ほか（2014）の報告したヨコシマサワラ *Scomberomorus commerson* の特徴と一致した．また，3 標本の計数・計測値を畑ほか（2014）による鹿児島県産の標本（KAUM–I. 35615）と比較したところ，おおむね一致していた．一方，畑ほか（2014）の標本と比較し，3 標本の頭長，眼径，眼窩径，背鰭棘長の値は小さく，他方，尾柄幅の値は大きかった．しかし，畑ほか（2014）の標本は尾叉長が 494 mm と本研究の 3 標本と比べて小型であったことから，上記の違いは成長段階による個体差の可能性が考えられる．

岩手県から記録された個体（KPM-NR 243446）は，2023 年 8 月 8 日に岩手県釜石沖における定置網によって漁獲され，釜石市魚市場に水揚げされたものである（Fig. 2）．本個体は体重のみが市場で測定されたが（体重 4.5 kg），その他の計数・計測は行われず，標本も残されていない．しかし，得られた写真の記録から，体が細長く側扁すること，腹鰭が小さいこと，吻が短いこと，上顎後端が露出すること，体に多くの横帯を有すること，側線は第 2 背鰭後方で急に下方に曲がることが確認できた．これは，Collette and Nauen (1983)，Collette and Russo (1984)，Collette (2001)，中坊・土居内（2013），畑ほか（2014）および本研究のヨコシマサワラ *S. commerson* の特徴とよく一致しており，本種と同定された．ヨコシマサワラは尾叉長（FL: cm）と体重（BW: g）の関係式（雌：BW = 0.0119FL2.9，雄：BW = 0.0113FL2.9）が示されており（Kaymaram et al., 2010），これに当てはめると本個体の尾叉長は雌であった場合は 730 mm，雄であった場合は 828 mm と推定された．ただし，市場で計測されたこの体重は厳密な測定には基づいていないため，ある程度の誤差があると推測される．

ヨコシマサワラのこれまでの分布の北限は，日本における新潟県佐渡島近海域，もしくは地中海におけるイタリア周辺であると考えられる（Collette and Russo, 1984；中坊・土居内，2013; Di Natale et al., 2020）．ただし，地中海における記録はスエズ運河を経由した移入であるとされているため（Collette and Nauen, 1983），これまでの本種の自然分布の北限は新潟県佐渡島近海域（加藤，1956）と考えるのが妥当であろう．したがって，青森県深浦産の 3 標本はヨコシマサワラの青森県からの初記録となるとともに，本種の分布北限を更新する記録となる．さらに，青森県深浦産の標本（FAKU 150489，786 mm FL）において，国内で初めてヨコシマサワラの年齢査定を行い，1 歳魚であることが示された．これまでヨコシマサワラの年齢査定による年齢と尾叉長の関係は世界各地で求められており（例えば，Newman et al., 2012; Lee and Mann, 2017; Weng et al., 2021），日本と隣接する台湾近海域における年齢研究（Weng et al.,

2021）によると，750–800 mm FL の年齢範囲は 0–2 歳であり，測定個体の 89% は 1 歳魚であることが示されており，本研究の FAKU 150489 の査定結果と一致した．年齢査定を実施していない FAKU 150488 および FAKU 150490 も同様の尾叉長範囲であることから 1 歳魚と推測された．また，岩手県釜石産の写真個体（KPM-NR 243446）は測定値がないため体サイズは概算値（約 730–828 mm FL）となるが，青森県産の 3 標本と同程度の尾叉長範囲であると考えられ，1 歳魚と推測された．

本研究における岩手県釜石産のヨコシマサワラは写真に基づく記録ではあるものの，本種の岩手県からの初記録となるとともに，太平洋岸における分布の北限（これまでの北限は宮崎県沖）を更新するものである．ヨコシマサワラの国内における回遊経路についての研究はこれまで全く行われていないため不明である．一方で，同属のサワラの分布域は，ヨコシマサワラの分布の中心域である熱帯域よりも北方の温帯域であることから，従来より東北海域での分布が確認されており（中坊・土居内，2013；本村，2023），当海域での回遊についてもいくつかの研究（例えば，戸嶋ほか，2013；水産研究・教育機構ほか，2023）がある．これらによると，日本海北部に分布するサワラは若齢個体で，これらの個体の一部は，津軽海峡を通り東北地方の岩手県等の太平洋沿岸に来遊することが示されている．このことから，これまで岩手県以南の太平洋岸での本種の分布が宮崎県までしか確認されていない点，本研究で新たに青森県からの分布が同年同時期に確認された点，同属のサワラの回遊生態において若齢魚が日本海側から来遊する点を考慮すると，本個体が単に黒潮によって南方海域から岩手県に偶発的に運ばれてきた可能性の他に，津軽海峡を通り来遊してきた可能性が示唆される．したがって，本研究で標本が採集された青森県深浦よりもさらに北側に位置する津軽海峡においても本種の分布の可能性が考えられる．また，岩手県および青森県産の個体が採集された当日の海面水温は 26–28ºC で，平年と比べ約 4ºC ほど高い水温となっており（気象庁，2023），この高い海水温が本種の東北地方への回遊を促した可能性も推測される．実際，ベトナムにおいては海面水温が 26–30ºC での漁獲が多数を占めるとされる（Nguyen and Nguyena, 2017）．今後，国内における本種の回遊生態を明らかにするためには，より広い海域での分布状況の把握や出現時の海洋環境の整理など，より詳細な情報が求められる．

ヨコシマサワラは，鹿児島県や琉球列島の一部の地域では「プラチナサワラ」や「いのーざーら」等の名称により高値で取引されているものの（下瀬，2021；畑，2022），国内での漁獲の報告は少ない．その一方で，同属のサワラは日本における水産上の最重要魚種の一つに位置付けられており，水産庁による資源調査・評価の対象とされている（例えば，平岡ほか，2023；水産研究・教育機構ほか，2023）．中でも，東シナ海から日本海を分布域とするサワラ東シナ海系群における資源評価は，国内の漁獲量の他に，中国，韓国のものも含めたうえで実施されているが，中国・韓国の漁獲量にはサワラ以外のサワラ属魚類も含まれている可能性が指摘されている（平岡ほか，2023）．ヨコシマサワラは，諸外国において重要な水産資源として利用されており，分布域もサワラと一部重複していることから本種が上記の資源評価で利用されているデータに含まれている可能性が考えられる．さらに，このたび青森県深浦においてヨコシマサワラが確認されたことで，国内における本種の分布がサワラ東シナ海系群の分布と重複している場合もあると推測され，国内においてもサワラの漁獲にヨコシマサワラが含まれている可能性も考えられる．これより，日本周辺海域のヨコシマサワラの回遊生態はサワラ東シナ海系群への資源評価にも影響を及ぼす可能性があるため，今後，直近年のヨコシマサワラの漁獲実態について詳しく検討する必要がある．

謝　辞

本報告を取りまとめるにあたり，深浦漁業協同組合の山田昌弘氏には記載標本の入手に際してご協力頂き，株式会社津田商店の神田耀人氏には岩手県産の写真と漁獲情報を提供して頂いた．京都大学舞鶴水産実験所の甲斐嘉晃博士には青森県産の 3 標本の登録・保管および生鮮時の写真を記録して頂いた．神奈川県立生命の星・地球博物館の瀬能　宏博士には岩手県産の写真資料の登録・利用に関して便宜をはかって頂いた．青森県産業技術センター水産総合研究所の野呂恭成博士，今村　豊氏，三浦太智博士，小谷健二博士には適切なご助言を頂いた．Ichthy 編集委員の中村潤平氏と匿名の査読者には原稿に対して適切な助言を頂いた．以上の方々に深く御礼申し上げる．

引用文献

Carpenter, K. E., F. Krupp, D. A. Jones and U. Zajonz. 1997. FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of Kuwait, eastern Saudi Arabia, Bahrain, Qatar, and the United Arab Emirates. FAO, Rome. 293 pp., 17 pls. URL

Collette, B. B. 2001. Scombridae, pp. 3721–3756. In Carpenter K. E. and V. H. Niem (eds.) FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the western central Pacific. Vol. 6. Bony fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae), estuarine crocodiles, sea turtles, sea snakes and marine mammals. FAO, Rome. URL

Collette, B. B. and C. E. Nauen. 1983. FAO species catalogue. Vol. 2. Scombrids of the world. An annotated and illustrated catalogue of tunas, mackerels, bonitos and related species known to date. FAO, Rome. 137 pp. URL

Collette, B. B. and J. L. Russo. 1984. Morphology, systematics, and biology of the Spanish mackerels (Scombridae). Fishery Bulletin, 82: 545–692. URL

Di Natale, A., A. E. A. El-Haweet, N. Abouelmagd, I. Lahoud and M. Bariche. 2020. Fisheries of the narrow-barred Spanish mackerel (*Scombero-*

morus commerson, Lacépède, 1800) in the southern and eastern Mediterranean Sea and relevance of this species to ICCAT. Collective Volumes of Scientific Papers, ICCAT, 77: 85–99. URL

Dor, M. 1984. Checklist of the fishes of the Red Sea. CLOFRES. Israel Academy of Sciences and Humanities, Jerusalem. xxii, map + 437 pp.

道津喜衛・冨山一郎．1967．西海国立公園の海産魚類．長崎大学水産学部研究報告，23: 1–42. URL

Fricke, R., W. N. Eschmeyer and R. Van der Laan (eds.). 2023. Eschmeyer's catalog of fishes: genera, species, references. URL (29 Aug. 2023)

Gibbs, R. H. and B. B. Collette. 1967. Comparative anatomy and systematic of the tunas, genus *Thunnus*. Fishery Bulletin, 66: 65–130. URL

濱崎清一．1993．東シナ海・黄海に分布するサワラの年齢と成長．西海区水産研究所研究報告，71: 101–110. URL

畑　晴陵．2022．サバ科, pp. 284–285．岩坪洗樹・伊東正英・山田守彦・本村浩之（編）薩摩半島沿岸の魚類図鑑．鹿児島水圏生物博物館，鹿児島．

畑　晴陵・伊東正英・本村浩之．2014．鹿児島県から得られたサバ科ヨコシマサワラ *Scomberomorus commerson* の記録．Nature of Kagoshima, 40: 75–79. URL

平岡優子・黒田啓行・田邊智唯．2023．令和4(2022)年度サワラ日本海・東シナ海系群の資源評価．我が国周辺水域の漁業資源評価．水産庁・水産研究・教育機構，東京．20 pp. URL

Iwatsuki, Y., H. Nagino, F. Tanaka, H. Wada, K. Tanahara, M. Wada, H. Tanaka, K. Hidaka and S. Kimura. 2017. Annotated checklist of marine and freshwater fishes in the Hyuga Nada area, southwestern Japan. Bulletin of the Graduate School of Bioresources, Mie University, 43: 27–55. URL

加藤源治．1956．日本海海産魚類目録．日本海区水産研究所研究報告，4: 311–331. URL

Kaymaram, F., S. A. Hossainy, M. Darvishi and S. A. Talebzadeh and M. S. Sadeghi. 2010. Reproduction and spawning patterns of the *Scomberomorus commerson* in the Iranian coastal waters of the Persian Gulf and Oman Sea. Iranian Journal of Fisheries Sciences, 9: 233–244. URL

Kimura, S. 2009. Scombridae, pp. 311–312. In Kimura, S., U. Satapoomin and K. Matsuura (eds.) Fishes of Andaman Sea. West coast of southern Thailand. National Museum of Nature and Science, Tokyo.

Kimura, S. 2011. *Scomberomorus commerson* (Lacepéde, 1800), p. 222. In Matsunuma, M., H. Motomura, K. Matsuura, N. A. M. Shazili and M. A. Ambak (eds.) Fishes of Terengganu – east coast of Malay Peninsula, Malaysia. National Museum of Nature and Science, Tokyo, Universiti Malaysia Terengganu, Terengganu and Kagoshima University Museum, Kagoshima. URL

Kimura, S. 2013. *Scomberomorus commerson* (Lacepéde, 1800), p. 204. In Yoshida, T., H. Motomura, P. Musikasinthorn and K. Matsuura (eds.) Fishes of northern Gulf of Thailand. National Museum of Nature and Science, Tsukuba, Research Institute for Humanity and Nature, Kyoto, and Kagoshima University Museum, Kagoshima. URL

Kimura, S., T. Peristiwady and S. R. Suharti. 2003. Scombridae, pp. 209–212. In Kimura, S. and K. Matsuura (eds.) Fishes of Bitung, northern tip of Sulawesi, Indonesia. Ocean Research Institute, University of Tokyo, Tokyo.

Kishinouye, K. 1923. Contributions to the comparative study of the so-called scombrid fishes. Journal of the College Agriculture, Imperial University Tokyo, 8: 293–475. URL

気象庁．2023．日別海面水温．URL (25 Sept. 2023)

河野光久・三宅博哉・星野　昇・伊藤欣吾・山中智之・甲本亮太・忠鉢孝明・安津　弥・池田　怜・大慶則之・木下仁徳・児玉晃治・手賀太郎・山崎　淳・森　俊郎・長演達章・大谷徹也・山田英明・村山達朗・安藤朗彦・甲斐修也・土井啓行・杉山秀樹・飯田新二・船木信一．2014．日本海産魚類目録．山口県水産研究センター研究報告，11: 1–30. URL

Lee, B. and B. Q. Mann. 2017. Age and growth of narrow-barred Spanish mackerel *Scomberomorus commerson* in the coastal waters of southern Mozambique and KwaZulu-Natal, South Africa. African Journal of Marine Science, 39: 397–407.

Marr, J. C. and M. B. Schaefer. 1949. Definitions of body dimensions used in describing tunas. United States Fish and Wildlife Service Fishery Bulletin, 47: 241–244. URL

Moshin, A. K. M. and M. A. Ambak. 1996. Marine fishes and fisheries of Malaysia and neighbouring countries. Universiti Pertanian Malaysia Press, Serdang. ivxxxvi + 744 pp.

本村浩之．2023．日本産魚類全種目録．これまでに記録された日本産魚類全種の現在の標準和名と学名．Online ver. 21. URL（30 Aug. 2023）

中坊徹次・土居内龍．2013．サバ科, pp. 1648–1654, 2224．中坊徹次（編）日本産魚類検索　全種の同定．第3版．東海大学出版会，秦野．

Nakamura, I. and R. Nakamura. 1982. New records of two species of *Scomberomorus* from Japan. Japanese Journal of Ichthyology, 28: 445–449. URL

Newman, S. J., M. C. Mackie and P. D. Lewis. 2012. Age-based demography and relative fisheries productivity of Spanish mackerel, *Scomberomorus commerson* (Lacepede) in Western Australia. Fisheries Research, 129: 46–60.

Nguyen, K. Q. and V. Y. Nguyena. 2017. Changing of sea surface temperature affects catch of Spanish mackerel *Scomberomorus commerson* in the set-net fishery. Fisheries and Aquaculture Journal, 8: 231. URL

Senou, H., H. Kodato, T. Nomura and K. Yunokawa. 2006. Coastal fishes of Ie-jima island, the Ryukyu Islands, Okinawa, Japan. Bulletin of the Kanagawa Prefectural Museum (Natural Science), 35: 67–92. URL

下瀬　環．2021．沖縄さかな図鑑．沖縄タイムス社，那覇．207 pp.

水産研究・教育機構　水産資源研究所水産資源研究センター　底魚資源部・青森県産業技術センター水産総合研究所・岩手県水産技術センター・宮城県水産技術総合センター・福島県水産資源研究所・福島県水産海洋研究センター・茨城県水産試験場．2023．サワラ太平洋北部（青森～茨城）．令和4（2022）年度資源評価調査報告書．水産庁・水産研究・教育機構，東京．6 pp. URL

戸嶋　孝・太田武行・児玉晃治・木所英昭・藤原邦浩．2013．漁獲状況および標識放流試験からみた近年の日本海におけるサワラの分布・移動．京都府農林水産技術センター海洋センター研究報告，35: 1–11. URL

吉野哲夫・西島信昇・篠原士郎．1975．琉球列島産魚類目録．琉球大学理工学部紀要，理学編，20: 61–118. URL

Weng, J.-S., L.-C. Cheng, Y.-S. Lo, J.-C. Shiao, J.-S. He, M.-A. Lee and K.-M. Liu. 2021. Demographics of *Scomberomorus commerson* in the Central Taiwan Strait. Journal of Marine Science and Engineering, 9: 1346. URL