岐阜県産魚類を用いた魚類研究史
―1890 年から 2020 年までの研究論文について―

平野史也[1], 伊藤　玄[1], 古屋康則[1], 岸　大弼

History of ichthyological studies using fish produced in Gifu Prefecture, with regard to research papers from 1890 to 2020

FUMIYA HIRANO, GEN ITO, YASUNORI KOYA AND DAISUKE KISHI

すべての生物は、長い年月をかけて分布の拡大と縮小を繰り返し、その地域の自然環境に適応してきた歴史をもつ。淡水魚は、一生のほとんどを淡水域で過ごすことから特に移動性が乏しく、日本列島では狭い地域ごとに魚類相や遺伝的特徴が異なることが知られている（Watanabe et al., 2017）。岐阜県は海に面していないものの、太平洋側と日本海側の大きく異なる魚類相を併せ持ち、標高 3,000 m 級の山岳地帯から海抜 0 m の汽水域まで多様な環境も存在することから、他地域とは異なる特徴的な魚類相を有している。現在までに 74 種の在来種が知られており（向井, 2019）、これらの魚種は岐阜県の自然遺産とも言える。岐阜県には、アユ、サツキマス、アジメドジョウをはじめとする県を代表する魚種が生息しており、これらの魚は鵜飼に代表される特徴的な漁法で採捕されたり、地域に根付いた調理法で料理され消費されるなど、岐阜県独自の文化の形成にも寄与してきた。

しかし、現在、これらの魚種を始めとした多くの淡水魚類は、岐阜県または県内市町村版レッドリストに掲載される状況にあり（岐阜県, 2010; 岐阜市, 2015）、外来種による捕食や遺伝的撹乱などの被害も多数明らかにされるなど（日本魚類学会自然保護委員会, 2013）、県内の淡水魚類の生物多様性は危機に立たされている。岐阜県は「清流の国ぎふ憲章」を策定し、清流がもたらした自然を学ぶことや、ふるさとの宝ものを磨き活かすこと、清流の恵みを新たな世代へと伝えることを推奨している（「清流の国ぎふ」づくり推進県民会議, 2014）。岐阜県産魚類は、清流の国ぎふが掲げる「ふるさとの宝もの」であるはずだが、県の魚類をふるさとの宝ものとして守り、伝えるには、県民一人一人が岐阜県の淡水魚類の重要性に気づくことが望まれる。

生物多様性を保全する上で基礎的である魚類の分布の研究については、古くは丹羽（1954）や、近年では守りたい加茂の豊かな自然編集委員会（2019）など、数多くの文献で蓄積されてきた。しかし、岐阜県の淡水魚類に関する研究は、分布研究以外にも数多くなされてきたはずである。たとえば、アユやサツキマスを効果的に養殖する上で繁殖の生理・生態を解明する研究は欠かせない。また、遺伝学的な研究により他地域との違いが明瞭になれば、保護すべき個体群の単位を見極めたり、新たな遺伝資源としての利用価値が見つかる可能性もある。変わった行動や外見をもつ魚種が発見されれば、水族館や博物館での展示により、県の魚類への興味・関心を喚起することも期待される。岐阜県における現在までの様々な淡水魚類に関する研究を概観することができれば、岐阜県の清流がもたらした自然と、そこから得られた文化的な遺産を再認識することに貢献できると考えられる。

そこで本研究では、岐阜県産魚類を用いた生物学的な研究論文を網羅的に収集し、研究内容を種々の観点から分類することで過去の研究成果を可視化し、2020 年時点における県内の淡水魚類の研究の概要を明らかにすることを目的とした。

1 岐阜大学教育学部

キーワード：岐阜県、淡水魚類、生物多様性、研究史、文献調査

材料と方法

本研究では、2020 年までに、基本的に岐阜県から採集された天然の魚類および岐阜県内で採集されたあと飼育された魚類を使用した研究論文（学術雑誌、学会誌、大学・研究機関等の紀要、全国的な定期刊行物等の掲載論文）を収集対象とした。ただし、他県産であっても、岐阜県内の施設で孵化させた、または継代飼育した後に研究に用いた論文であれば、適宜収集対象とした。収集対象とする論文の学問分野は、自然科学（主に生物学）とし、食文化や食品科学、化石に関する論文は収集対象としなかった。また、書籍、報告書の類については、本論文では収集対象としなかった。文献の検索には、基本的に Google Scholar（https://scholar.google.com/）を用いた。日本語の論文の場合には「岐阜」・「魚類」で、英語の論文の場合には「Gifu」・「Fish」で検索した。日本語と英語以外の言語で書かれた論文については収集の対象としなかった。検索結果に表示された文献の PDF が閲覧可能な場合には、内容を精査した上で、収集対象のものか否かを判断した。PDF が閲覧できない文献については、表題および要約に種名や採集地点が明記されていた論文についてのみ収集した。加えて、各研究機関のウェブサイト（例えば、岐阜県水産研究所 http://www.fish.rd.pref.gifu.lg.jp/）、国会図書館デジタルコレクション（https://dl.ndl.go.jp）、岐阜大学図書館、著者の伊藤および古屋の所蔵文献からも逐次収集を行った。

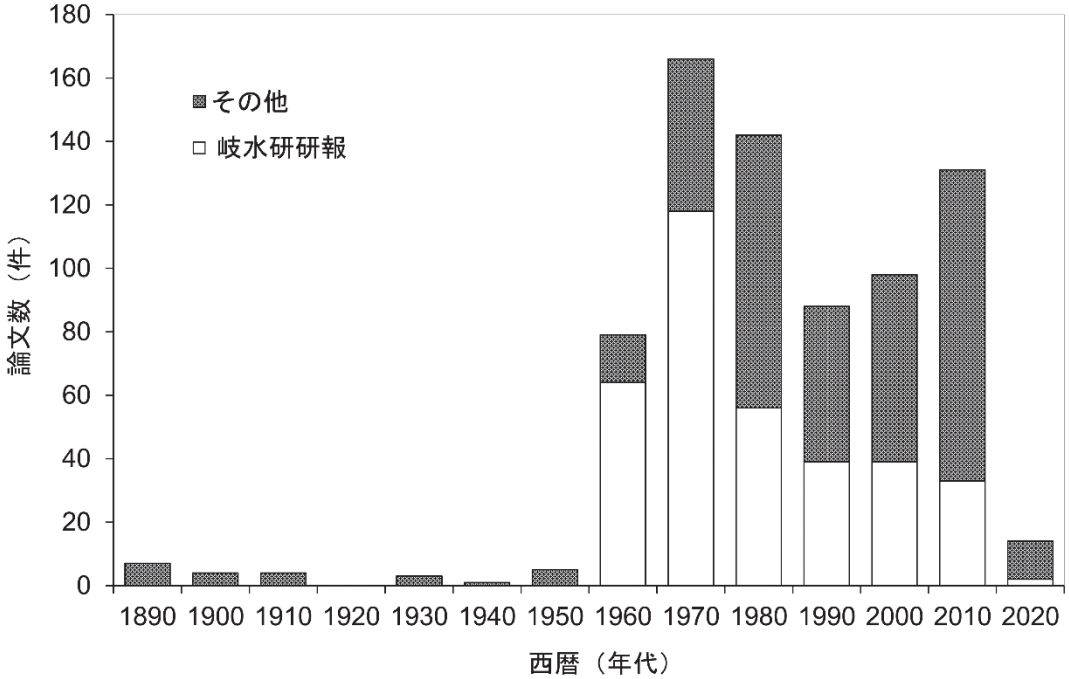
収集した論文から、書誌情報として著者名、発行年、表題、掲載誌名、巻・号、ページ範囲を抽出した。加えて、論文の内容に関する傾向を整理するために、(1)使用言語、(2)使用魚種名（和名および科名）、(3)使用魚種の由来（採集水系または飼育施設）、(4)研究分野、についての情報を抽出した。使用言語については、日本語か英語のどちらかに分けた。使用魚種の和名については、論文によって古い和名や地方名、別名などが混在していたため、適宜、川那部ほか（2001）や細谷（2019a）などを参照し、現在の標準和名に統一した。収集した論文中で属名または科名までの表記にとどまっている魚種については、抽出情報から除外した。分類学的研究が進み、現在は別種とされている魚種については、細分化される前の魚種名で書かれている論文の場合、区別が困難であるため、そのままの魚種名にとどめた。スナヤツメ類、フナ類、イワナ類、カジカ類については、県内に複数種（または亜種）が分布するが、種名まで書かれている論文が少なかったことから、上記の表記としてまとめて扱った。ヨシノボリ属魚類については、種名まで書かれている論文についてはその種名を抽出し、古い論文など「ヨシノボリ」にとどまっている論文については、論文数が多かったため「ヨシノボリ類」として個別に扱った。誤同定であることが明らかな魚種については、適切な魚種名への変更を行った。科名については、本村（2020）および Nelson（2016）を参照した。使用魚種の由来については、岐阜県内から採集された魚類を「天然魚」、岐阜県産を問わず県内の施設内で長期間飼育された魚類を「飼育魚」として分類した。天然魚の場合には、可能な限り採集地点を抽出し、その採集地点が属する水系を集約した。濃尾平野下流域などの、複数の水系にまたがっている地域については、複数の水系を重複して集計した。研究分野については、日本魚類学会（2019）の章立てを参考に、分類、系統、形態、分布、生態、行動、生理、発生、遺伝、保護、社会の 11 分野から論文内容に合致する分野（複数個ある場合は複数個）を選択した。論文の発行件数の年代ごとの違いをもとに年代区分を行い、使用言語と魚種、分野をそれぞれの期間別に比較した。以上の抽出した情報については、本稿とは別に一覧としてまとめ、岐阜県水産研究所のウェブサイト内（https://www.fish.rd.pref.gifu.lg.jp/kenkyu-houkoku/kenpou-66-70.htm）に掲載した。

結　果

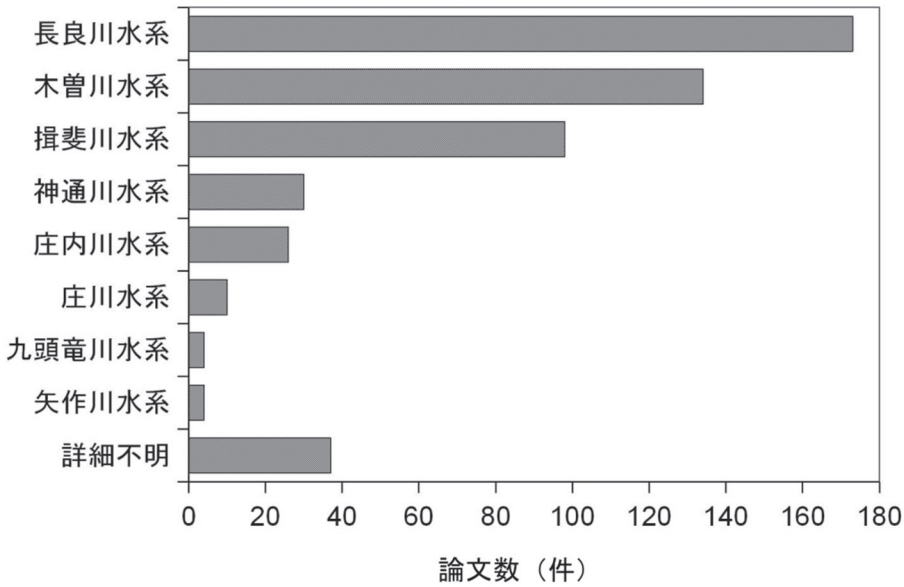
岐阜県産魚類を使用した論文を収集した結果、2020 年現在までに 741 件の論文が収集された。論文の発行件数の変遷を 10 年ごとに区切り、集計した（第 1 図）。その結果、最も古い論文が刊行された 1890 年から 1959 年までは、0–7 件といずれの年代も 10 件を下回っていた。最も古い論文は 1890 年に発行された「イトウヲ科の魚類に就いて」（宍戸，1890）であり、「動物学雑誌」に掲載されていたハリヨを用いた研究論文であった。1960 年以降は、各年代とも 79–166 件と大幅に発行件数が増加した。2020 年代は発行年が 2020 年の 1 年のみであったため、14 件にとどまった。

研究に使用された魚の由来については、天然魚を扱った論文が 515 件、飼育魚を扱った論文が 409 件であった。天然魚における、採集地点の水系ごとの論文件数を第 2 図に示した。岐阜県内を流れる全 8 水系のうち、長良川水系が最多件数を占め（173 件）、次に木曽川水系 134 件、以降は揖斐川水系 98 件、神通川水系 30 件、庄内川水系 26 件、庄川水系 10 件、九頭竜川水系 4 件、矢作川水系 4 件と続いた。岐阜県または美濃地方などの情報しか得られず、水系を特定できなかった論文が 36 件あった。

論文の使用言語別では、英語が 179 件、日本語が 562 件



第 1 図　岐阜県産魚類を使用した論文件数の変遷



第 2 図　天然魚における、採集地点の水系ごとの論文件数

であり、日本語論文の件数が英語論文の約 3 倍を占めた。また、最も論文の掲載が多かった雑誌は、岐阜県水産研究所が発行している岐阜県水産研究所研究報告（以下、岐水研研報；前身誌である岐阜県水産試験場試験報告、岐阜県水産試験場研究報告、岐阜県淡水魚研究所研究報告、岐阜県河川環境研究所研究報告を含む）であり、351 件であった。

以下では、研究内容の傾向の変遷を可視化するために、論文の発行件数の変遷（第 1 図）を参考に、1890―1959 年を第 1 期、1960―1979 年を第 2 期、1980―1999 年を第 3 期、2000―2020 年を第 4 期に区分した。英語論文と日本語論文の件数は、第 1 期で英語 2 件・日本語 22 件、第 2 期で英語 16 件・日本語 229 件（内、岐水研研報に掲載された論文数 182 件）、第 3 期で英語 84 件・日本語 145 件（岐水研研報 95 件）、第 4 期で英語 81 件・日本語 162 件（岐水研研報 74 件）であった。

使用魚種別の論文件数をまとめた（第 1 表）。期間全体では

第１表　魚種名ごとの各年代区分における論文件数

魚種名	年代区分 1890-1959	1960-1979	1980-1999	2000-2020	合計
スナヤツメ類	6	4	5	14	29
プロトプテルス・アネクテンス	―	―	―	1	1
ポリプテルス・エンドリケリー	―	―	―	1	1
アリゲーターガー	―	―	―	1	1
ショートノーズガー	―	―	―	1	1
スポッテッドガー	―	―	―	1	1
ニホンウナギ	2	7	4	9	22
ナイルアロワナ	―	―	―	1	1
コイ	3	24	5	13	45
ゲンゴロウブナ	-	4	3	3	10
フナ類	3	17	11	16	47
キンギョ	―	1	1	―	2
アブラボテ	1	2	2	5	10
ヤリタナゴ	1	2	2	9	14
カネヒラ	―	―	―	4	4
イタセンパラ	2	5	1	9	17
イチモンジタナゴ	―	2	2	6	10
シロヒレタビラ	―	1	1	4	6
タイリクバラタナゴ	―	1	4	10	15
ハクレン	―	―	―	1	1
ワタカ	―	―	―	4	4
カワバタモロコ	―	1	1	13	15
ハス	―	4	2	1	7
オイカワ	3	9	5	22	39
カワムツ	2	9	3	17	31
ヌマムツ	―	―	―	4	4
ソウギョ	―	―	―	1	1
アブラハヤ	1	7	4	16	28
タカハヤ	―	2	2	12	16
ウグイ	3	11	8	16	38
ウシモツゴ	2	1	2	8	13
モツゴ	―	2	3	11	16
カワヒガイ	4	3	3	11	21
ビワヒガイ	―	―	―	2	2
タモロコ	1	5	3	13	22
ホンモロコ	―	1	―	―	1
ゼゼラ	1	2	3	11	17

（続き）

魚種名	年代区分 1890-1959	1960-1979	1980-1999	2000-2020	合計
カマツカ	2	6	3	15	26
ナガレカマツカ	―	―	―	1	1
ツチフキ	―	―	―	6	6
ニゴイ	1	8	6	10	25
イトモロコ	―	2	3	6	11
デメモロコ	―	1	1	5	7
スゴモロコ	―	3	2	1	6
コウライモロコ	―	―	―	7	7
ドジョウ	3	10	6	24	43
カラドジョウ	―	―	―	4	4
アジメドジョウ	4	19	6	16	45
ニシシマドジョウ	3	6	6	15	30
オオガタスジシマドジョウ	―	―	―	2	2
トウカイコガタスジシマドジョウ	―	1	2	10	13
ホトケドジョウ	―	2	―	9	11
コリドラス・アエネウス	―	―	―	1	1
マダラロリカリア	―	―	―	2	2
タニガワナマズ	―	―	―	1	1
ナマズ	3	4	6	12	25
ヨーロッパナマズ	―	―	―	1	1
メコンオオナマズ	―	―	―	1	1
ギギ	1	2	2	4	9
ネコギギ	―	2	7	8	17
アカザ	1	7	4	18	30
チャネルキャットフィッシュ	―	―	―	5	5
レッドテールキャットフィッシュ	―	―	―	1	1
ブラウントラウト	―	1	―	6	7
カワマス	―	3	―	―	3
イワナ類	1	15	12	16	44
ニジマス	1	71	35	12	119
サケ	1	2	1	―	4
ベニザケ（ヒメマス）	―	―	1	―	1
ギンザケ	―	―	2	―	2
サクラマス（ヤマメ）	―	16	11	11	38

（続き）

魚種名	年代区分 1890-1959	1960-1979	1980-1999	2000-2020	合計
サツキマス（アマゴ）	1	82	90	52	225
ワカサギ	―	1	1	4	6
アユ	7	55	50	58	170
シラウオ	―	―	―	1	1
ドンコ	3	2	4	7	16
カワアナゴ	―	―	―	1	1
マハゼ	―	―	2	3	5
アシシロハゼ	―	―	―	1	1
ボウズハゼ	―	―	―	1	1
アベハゼ	―	―	―	1	1
シモフリシマハゼ	―	―	―	1	1
ヌマチチブ	1	―	2	4	7
チチブ	―	2	1	2	5
ゴクラクハゼ	1	―	―	3	4
シマヨシノボリ	―	―	1	2	3
オオヨシノボリ	―	―	1	2	3
カワヨシノボリ	―	8	9	15	32
シマヒレヨシノボリ	―	―	―	2	2
ビワヨシノボリ	―	―	―	1	1
トウヨシノボリ	―	―	2	4	6
トウカイヨシノボリ	―	―	―	8	8
ヨシノボリ類	1	5	3	10	19
スミウキゴリ	―	―	―	1	1
ウキゴリ	―	―	3	7	10
ビリンゴ	―	―	―	1	1
ボラ	2	3	―	4	9
ナイルティラピア	―	―	2	1	3
ミナミメダカ	2	4	4	21	31
クルメサヨリ	1	1	―	3	5
カダヤシ	―	―	―	8	8
グッピー	―	―	―	3	3
タウナギ	―	1	1	1	3
カムルチー	2	2	2	6	12
キュウセン	―	―	―	1	1
スズキ	2	1	1	3	7
シマイサキ	―	―	―	1	1
オヤニラミ	―	―	1	2	3
ブルーギル	―	―	4	12	16
オオクチバス	―	―	6	7	13
コクチバス	―	―	―	2	2
ヒイラギ	―	―	―	1	1
カサゴ	―	―	―	1	1
ハリヨ	7	4	16	9	36
アユカケ	―	―	1	3	4
カジカ類	3	8	2	23	36
合計	89	487	405	805	

116 種（「○○類」を含む）が抽出され、上位 5 種の内訳はサツキマス（アマゴ）225 件、アユ 170 件、ニジマス 119 件、フナ類 47 件、コイおよびアジメドジョウ 45 件の順であった。4 期間に分けた場合の使用魚種の違いについては、第 1 期で 39 種、第 2 期で 60 種、第 3 期で 67 種、第 4 期で 110 種であった。各期間の上位 5 種は、第 1 期にはハリヨ 7 件、アユ 7 件、スナヤツメ類 6 件、アジメドジョウ 4 件、カワヒガイ 4 件、第 2 期にはサツキマス（アマゴ）82 件、ニジマス 71 件、アユ 55 件、コイ 24 件、アジメドジョウ 19 件、第 3 期にはサツキマス（アマゴ）90 件、アユ 50 件、ニジマス 35 件、ハリヨ 16 件、イワナ類 12 件、第 4 期にはアユ 58 件、サツキマス（アマゴ）52 件、ドジョウ 24 件、カジカ類 23 件、オイカワ 22 件であった。

使用魚種の科ごとの論文件数をまとめた（第 2 表）。40 科が抽出され、期間全体での上位 5 科の内訳は、コイ科 545 件、サケ科 443 件、アユ科 170 件、ドジョウ科 137 件、ハゼ科 111 件の順であった。4 期間に分けた場合の科の違いについては、第 1 期で 18 科、第 2 期で 21 科、第 3 期で 21 科、第 4 期で 40 科であった。各期間の上位 5 科は、第 1 期にはコイ科 30 件、ドジョウ科 10 件、トゲウオ科 7 件、アユ科 7 件、ヤツメウナギ科 6 件、第 2 期にはサケ科 190 件、コイ科 136 件、アユ科 55 件、ドジョウ科 36 件、ハゼ科 15 件、第 3 期にはサケ科 152 件、コイ科 86 件、アユ科 50 件、ハゼ科 24 件、ドジョウ科 20 件、第 4 期にはコイ科 293 件、サケ科 97 件、ドジョウ科 71 件、ハゼ科 69 件、アユ科 58 件であった。

研究分野別の論文件数をまとめた（第 3 図）。期間全体では生理が最多件数を占め（290 件）、次に社会 256 件、以降は分布 150 件、生態 121 件、遺伝 118 件、形態 68 件、保護 44 件、発生 35 件、分類 29 件、行動 16 件と続いた。系統は 0 件であった。系統分野は、分野の選択の参考にした日本魚類学会（2019）では大系統に関する内容であり、そのような内容の論文は得られなかった。種間や属間を対象とした分子系統論文

第 2 表　科名ごとの各年代区分における論文件数

魚種名	年代区分 1890-1959	1960-1979	1980-1999	2000-2020	合計
ヤツメウナギ科	6	4	5	14	29
プロトプテルス科	-	―	―	1	1
ポリプテルス科	―	―	―	1	1
ガー科	―	―	―	3	3
ウナギ科	2	7	4	9	22
アロワナ科	―	―	―	1	1
コイ科	30	136	86	293	545
ドジョウ科	10	36	20	71	137
フクドジョウ科	―	2	―	9	11
カリクティス科	―	―	―	1	1
ロリカリア科	―	―	―	2	2
ナマズ科	3	4	6	14	27
パンガシウス科	―	―	―	1	1
ギギ科	1	4	9	12	26
アカザ科	1	7	4	18	30
アメリカナマズ科	―	―	―	5	5
ピメロドゥス科	―	―	―	1	1
サケ科	4	190	152	97	443
キュウリウオ科	―	1	1	4	6
アユ科	7	55	50	58	170
シラウオ科	―	―	―	1	1
ドンコ科	3	2	4	7	16
カワアナゴ科	―	―	―	1	1
ハゼ科	3	15	24	69	111
ボラ科	2	3	―	4	9
カワスズメ科	―	―	2	1	3
メダカ科	2	4	4	21	31
サヨリ科	1	1	―	3	5
カダヤシ科	―	―	―	11	11
タウナギ科	―	1	1	1	3
タイワンドジョウ科	2	2	2	6	12
ベラ科	―	―	―	1	1
スズキ科	2	1	1	3	7
シマイサキ科	―	―	―	1	1
ケツギョ科	―	―	1	2	3
サンフィッシュ科	―	―	10	21	31
ヒイラギ科	―	―	―	1	1
メバル科	―	―	―	1	1
トゲウオ科	7	4	16	9	36

（続き）

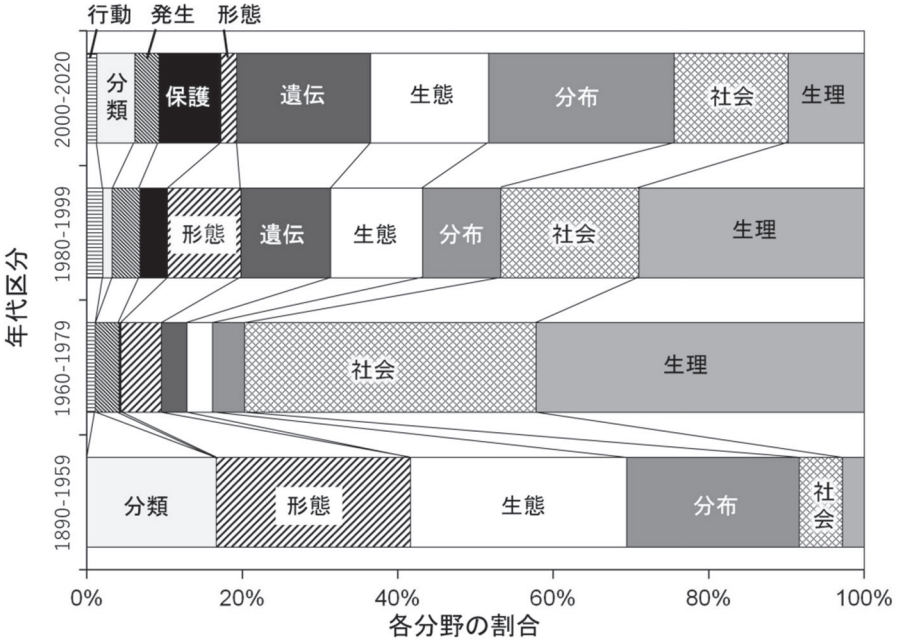
魚種名	年代区分 1890-1959	1960-1979	1980-1999	2000-2020	合計
カジカ科	3	8	3	26	40
合計	89	487	405	805	

などについては、分布や遺伝分野に分類した。4 期間に分けた場合の各期間の上位 5 分野（割合は、各期間における比率）は、第 1 期には生態 10 件（27.8 %）、形態 9 件（25.0 %）、分布 8 件（22.2 %）、分類 6 件（16.7 %）、社会 2 件（5.6 %）、第 2 期には生理 154 件（42.2 %）、社会 137 件（37.5 %）、形態 19 件（5.2 %）、分布 15 件（4.1 %）、生態と遺伝が共に 12 件（3.3 %）、第 3 期には生理 97 件（28.8 %）、社会 60 件（17.8 %）、生態 40 件（11.9 %）、遺伝 39 件（11.6%）、分布 34 件（10.1 %）、第 4 期には分布 93 件（23.9 %）、遺伝 67 件（17.2 %）、生態 59 件（15.2 %）、社会 57 件（14.7 %）、生理 38 件（9.8 %）であった。

考　　察

研究に使用された魚の由来についてみると、天然魚を扱った論文が 515 件、飼育魚を扱った論文が 409 件であり、天然魚を扱った論文のほうがやや多かった。天然魚については、長良川水系、木曽川水系、揖斐川水系の木曽三川で全体の 78.6 %を占めた。木曽三川は、岐阜県の太平洋側の大部分を流域面積とする主要な河川である。特に長良川は、源流域の大日ヶ岳から河口付近の海津市まで、渓流域、池沼、水田地帯、汽水域など様々な生息環境が存在する。これらの様々な生息環境には多様な魚種が生息しており、木曽三川は岐阜県の中でも魚類相の豊富な水系である。このように、広大な流域面積と、様々な生息環境に生息する魚種の存在が、長良川を始めとした木曽三川における魚類研究が多数を占めた要因であると考えられる。その他の 4 水系については、流域の大部分が他県に隣接しており、流域面積が狭く、また木曽三川ほど多様な生息環境が存在しないこと、日本海側の水系については、生息する魚種数が太平洋側より少ないことなどが要因の一つであると考えられる。

飼育魚を扱った論文は 409 件得られたが、そのうち 84.8 %を占める 347 件は岐阜県水産研究所で飼育された魚類を用いて行われた研究であり、岐阜県水産研究所で行われた研究だけでなく、他の研究機関での研究にも使用されていた。このことから、岐阜県水産研究所は岐阜県の魚類に関する生物学的研究において重要な役割を果たしてきたと言える。以下



第 3 図　研究分野別の論文件数

では、使用魚種の由来を踏まえつつ、各年代における研究の傾向について考察を行った。

第 1 期（1890―1959 年）

第 1 期の論文として、合計 24 件の論文が収集された。古い論文の収集については充分とは言えず、今回の調査で収集できなかった論文がまだ存在する可能性もある。

第 1 期に研究された魚種は 18 科 39 種であった。この数は 4 期間で最も少ないものの他期間と比較して著しく少ないとは言えず、24 件の論文数としては非常に多くの科・魚種が使用されていると言える。上位 5 種を扱った研究の内容については、例えばハリヨ（トゲウオ科）は見た目にトゲがあり巣を造ること（宍戸, 1890）、スナヤツメ類（ヤツメウナギ科）は無顎類であることや目が 8 つあるように見えること（八田, 1900）、カワヒガイ（コイ科）は二枚貝に産卵することや産卵期には派手な婚姻色を呈すること（北原, 1893）などの報告がなされていた。アジメドジョウ（ドジョウ科）は、Niwa(1937)において、岐阜県木曽川水系阿木川産の個体をホロタイプとして新種記載されており、身体が細長く口が半円状で、上流域の水温の低い河川に生息することなど特異な生態が明らかされている。以上のことから、第 1 期の研究は形態的・生態的に特徴が際立った魚種が研究対象として選ばれており、すなわち動物学・魚類学的に興味深い魚種を中心に研究されたと考えられる。この傾向は、これらの論文のほとんどが動物学に関する日本初の学術誌である「動物学雑誌」（Zoological Magazine は動物学雑誌の英語名）に掲載されていたことからもうなずける。第1期の論文は、分野で見ると、生態、形態、分布、分類の 4 分野で 9 割を占め、水産に直結する分野（社会・生理など）以外の幅広い研究分野で研究されたことが示された。

一方アユ（アユ科）は、宇佐美（1914）において長良川のアユにおける横川吸虫の有無に関する研究がなされているが、その理由として、「蓋シ長良川鮎ナルモノハ昔時ヨリ鵜飼船ト共ニ岐阜名物ノ一ニ數ヘラレ」とあり、当時から商業価値のある魚種として著名であったことが伺える。そのため収集されたアユについての論文は、水産利用を前提とした研究（宇佐美, 1914）や、水産利用とは直接関係ないものの、著名な生息地であるために研究試料として利用されたと推測される研究（小林, 1936）であった。現在でも岐阜県を代表するアユとアジメドジョウは、岐阜県産魚類研究の黎明期からすでに注目されていたと言える。以上のように、岐阜県産魚類研究の黎明期には、水産振興による研究ではなく、生態、形態など動物学的に興味深い特徴を有している魚種が主流であったものと考えられる。

第 2 期（1960―1979 年）

第 2 期の論文として、合計 245 件の論文が収集された。1959 年までは各年代で 10 件にも満たなかった論文数は、1960 年代には 79 件、1970 年代には 166 件と、大幅に増加した。論文の使用言語は英語 16 件・日本語 229 件であり、岐水研研報に掲載された論文数は 182 件であった。岐水研研報の掲載論文は第 2 期に収集された論文の 7 割以上を占め、4 期間中最も高かった。岐水研研報は、1964 年に発行され、主に岐阜県水産研究所の職員らの研究が多数掲載されている。1964 年以前は日本水産学会誌にもニジマス（サケ科）の研究

が掲載されていた(平尾ほか, 1962)。岐阜県の水産試験場は1923 年に創立されているが、研究論文を伴う本格的な研究は、1960 年代に始まったと言える。

第 2 期に研究された魚種は 21 科 60 種であり、種数については第 1 期から大きく増加した。使用魚種の上位 5 種については、サツキマス(アマゴ)(サケ科)とニジマスは、第 1 期では共に 1 件のみであったが、第 2 期では共に大幅に論文件数が増加した。それに伴い、サケ科としても研究論文が増加したと言える。アジメドジョウについては、第1期に引き続き上位5種に含まれた。ただし、研究分野については社会分野や生理分野(増殖に関する一連の研究)に属するものであった。岐阜県では古くからアジメドジョウを食材として利用する文化があり(中島・内山, 2017)、第 2 期には動物学的興味から水産利用のための基礎的な研究にシフトしたと考えられる。

分野で見ると、生理・社会分野で、全体の 8 割を占めた。生理・社会分野が多数を占める傾向は、第 2 期から始まっていたことが示された。生理・社会分野は、主に繁殖に関する基礎的な研究や、増養殖を目的とした研究であった。サツキマス(アマゴ)やニジマス、アユに加え、アジメドジョウなどを効果的に養殖する目的により、これらの魚種、分野が第2期の研究論文の多数を占めたものと考えられる。

第 3 期(1980—1999 年)

第 3 期の論文として、合計 229 件の論文が収集された。第 3 期の論文数は、第 2 期をわずかに下回った。論文の使用言語は英語 84 件・日本語 145 件であり、岐水研研報は 95 件であった。第 3 期における岐水研研報に掲載された論文数は、第 2 期と同様に最も多かったが、その割合は約 4 割と、第 2 期に比べ著しく低下した。分野で見ると、生理と社会分野(水産増養殖関連の研究)で 46.6%、生態・遺伝・分布分野(基礎生物学的な研究)で 33.5 %となり、生理・社会分野が 8 割を占めた第 2 期より、多様な分野の研究が行われたと言える。これらのことから、第 3 期は、岐阜県産魚類を用いた研究が生理・社会分野を中心とした水産増養殖の研究から、生態学、遺伝学などの魚類学の基礎的研究、希少種に対する保全に関する研究など多様化した時期であると言える。特に保護に関する研究は、第 1 期では 0 件、第 2 期では 1 件のみであったのに対し、第 3 期では 12 件と大幅に増加した。淡水魚類の保護については、絶滅のおそれがある動植物のリストをまとめた書籍(レッドデータブック)が環境省からはじめて刊行されたのが1991 年であり(環境庁, 1991)、第 3 期は希少な淡水魚に対する保護の動きが全国的に始まった時期であると言える。イタセンパラ(コイ科)(浅野, 1984)、ウシモツゴ(コイ科)(内山, 1984)、ネコギギ(ギギ科)(渡辺, 1991)、ハリヨ(森, 1982)などの淡水魚は、現在も岐阜県では絶滅の危機にある魚種であるが、その保全の必要性が認識されたのは第 3 期であると言える。

第 3 期に研究された魚種は 21 科 67 種であり、種数については第 2 期よりやや増加した。使用魚種の上位 5 種については、サツキマス(アマゴ)、アユ、ニジマスは、第 2 期の顔ぶれと一致したことから、引き続き多くの増養殖に関する研究がなされた時期であると言える。ハリヨについては、第1期に続き増加した。この時期のハリヨを用いた研究は、遺伝、形態、行動、生態、生理、分布、保護などの多岐の分野に渡る基礎的な研究であった。イワナ類(サケ科)については、遺伝、形態、社会、生態、生理、分布などの研究が行われており、岐阜県水産研究所における水産増養殖に関する研究のほか、形態的、遺伝的変異に関する研究などが行われていた。イワナ類についても、岐阜県では増養殖がなされていることから(岐阜県, 2020)、繁殖に関わる基礎的な知見が収集されていたと考えられる。また、イワナ類に関しては、岐阜県には形態的に区別できる 2 亜種が分布していることから(細谷, 2019a)、地理的変異に関する研究も多数行われたと考えられる。第 1、2 期で上位に登場したアジメドジョウは、6 件のみの使用であり、上位の研究対象とはならなかった。以上のことから第 3 期は、増養殖に関する研究を主流にしつつも、生態や保護などの多様な分野の研究が開始された時期であると言える。

第 4 期(2000—2020 年)

第 4 期の論文として、合計 243 件の論文が収集された。論文の使用言語は英語 81 件・日本語 162 件であり、岐水研研報は 74 件であった。岐水研研報に掲載された論文数の第 4 期における割合は約 3 割と、第 3 期に続き低下した。第 4 期では、分布、遺伝、生態の 3 分野で 5 割に達し、第 3 期から始まった研究対象・分野の多様化の流れが、第 4 期ではさらに進んだと言える。分布・遺伝分野の論文件数を押し上げた一因として、系統地理・分子系統に関する研究が増えたことが挙げられる。淡水魚類の系統地理に関する研究は、1990 年代後半から大幅に増加しており(渡辺, 2010)、系統地理・分子系統研究の隆盛が、岐阜県産魚類の研究の動向にも大きく影響したと言える。保護分野については、希少魚の保全に関わる研究のほか、外来種の発見、遺伝的撹乱に関する研究例が多数を占めた。外来種については、第 4 期には、2005 年に特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律(外来生物法)が施行され、2015 年には生態系被害防止外来種リスト(環境省・農林水産省, 2015)が作成されるなど、国内外からの外来種に対する問題意識が顕在化した時期である。岐阜県における外来種問題に関して、第 4 期は現状を把握しはじめた時期と言える。分類分野については、近年ウシモツゴ、トウカイコガタスジシマドジョウ(ドジョウ科)、トウカイヨ

シノボリ(ハゼ科)、タニガワナマズ(ナマズ科)などが新種記載され(Nakajima, 2012; Kawase and Hosoya, 2015; Hibino and Tabata, 2018; Suzuki et al., 2019)、これらの論文に岐阜県産の標本がタイプ標本として指定されたことで論文数が増えたと考えられる。また、分類分野については、地域の標本の発見に関する報告が増加した。地域の生物多様性保全に対する標本のもつ重要性は近年再評価されており(たとえば、細谷, 2019b)、標本の価値の向上が、標本を利用した研究の増加につながったものと考えられる。第 2、3 期では 5 割前後を占めていた社会・生理分野については、第 4 期には約 3 割に減少していた。岐阜県における魚類の養殖生産量は 1988 年まで年間 2000 t 前後で推移していたが、年々減少し、2002 年以降は 1100 t 前後とほぼ半減している(岐阜県, 2020)。特にニジマスの養殖生産量は、1978 年の 1631 t をピークに年々減少し、2018 年には 129 t とピーク時の 7.9%にまで減少した(岐阜県, 2020)。このように、県内の内水面養殖の衰退を反映して、増養殖対象魚を使用する研究が減少したものと考えられる。

第 4 期では 40 科 110 種の魚類が研究に利用されており、科数・種数ともに著しく増加し、4 期間で最多となった。上位 5 種については、アユ、サツキマス(アマゴ)が上位に位置する状態は第 2、3 期と同様であったが、研究分野については、第 2、3 期で主流であった社会分野、生理分野が減少し、生態分野、分布分野、遺伝分野などが増加した。ドジョウ(ドジョウ科)、カジカ類(カジカ科)、オイカワ(コイ科)が上位に位置したのは、第 4 期に特徴的な出来事であった。ドジョウは分布分野に含まれる論文に多く登場し、系統地理研究や魚類相研究で数多く扱われた。カジカ類については、分布分野に含まれる魚類相研究や、生理分野に含まれる研究が多かった。オイカワについては、分布分野に含まれる魚類相研究が圧倒的に多かった。岐阜市では、オイカワが最も多くの地点から確認されている魚種であり(岐阜市, 2014)、県内での分布も相当広いと推測されることから、魚類相研究などで様々な水域から採集される魚種であることが、オイカワが上位に位置する要因であると考えられる。第 2 期、第 3 期ともに上位 5 種に入っていたニジマスが 12 件から 21 位に後退していた。このことは、岐阜県におけるニジマスの養殖生産量の減少と対応していると考えられる。以上のことから第 4 期は、それまで水産利用を目的とした応用研究から、生物学的な基礎研究や保全のための基礎研究が増加し、第 3 期以上に多様な魚種を用いた様々な分野の研究が行われた時期であると言える。

まとめ

岐阜県産魚類を用いた研究では、サツキマス(アマゴ)、アユ、ニジマスを用いた研究が上位 3 種を占め、その大多数は増養殖に関する研究であった。サツキマス(アマゴ)およびアユは、岐阜県を代表する魚種であり、生理・社会分野は、増養殖に大きく関わる分野である。岐阜県で行われてきた研究分野は、生理および社会が 1 位・2 位を占めることから、岐阜県における魚類研究は、サツキマス(アマゴ)およびアユを中心とした、商業的価値の高い魚種に関する研究が中心であったと言える。2018 年の岐阜県での魚類の養殖生産量は、アユが全国 3 位、ニジマスが全国 6 位、その他マス類が全国 3 位となっている(岐阜県, 2020)。このことは、増養殖に関する研究が実際の養殖技術に生かされ、役立っていることを示す。

アユについては、第 1 期から第 4 期までの 4 期間のいずれでも上位に位置する唯一の魚種であった。アユは 1989 年には岐阜県の魚に指定され、1996 年には岐水研研報において「アユは、本県の河川漁業における最重要魚種である」(原ほか, 1996)という記述が現れた。この時期以降、岐阜県水産研究所においてアユの増養殖や放流に関する研究が増加している。2004 年には県内で最も多く生産される養殖魚種となった(岐阜県, 2020)。また、養殖の「子持ちアユ」生産のための全雌化技術の開発が本県では他県に先立って行われてきた(桑田ほか, 2001)。これらの要因が、アユが常に使用魚種の順位の上位を占めた理由として考えられる。

研究に使用された魚種、研究分野は、年代を経るにつれて多様化した。第 1 期は動物学的に興味深い魚種の研究が、第 2、第 3 期は増養殖に関わる研究が、第 4 期は魚類学の基礎的な研究が増加したことから、今後の岐阜県産魚類の研究は、様々な分野における多様な魚種の研究を継続することが望まれる。このような研究が、野外における岐阜県産魚類の生物多様性保全につながり、持続可能な岐阜県産魚類の利用に繋がるものと考えられる。

要　約

1. 本研究では、岐阜県産魚類を用いた生物学的な研究の論文 741 件(英語 179 件、日本語 562 件)を収集し、それらを整理するとともに、研究内容を種々の観点から分類した。
2. 研究に使用された魚の由来については、天然魚を扱った論文が 5165 件、飼育魚を扱った論文が 409 件であった。論文件数の多かった天然魚の由来については、長良川水系産、木曽川水系産、揖斐川水系産のものが多かった。
3. 使用魚種別の論文件数では、サツキマス(アマゴ)、アユ、ニジマス、フナ類、コイおよびアジメドジョウを扱ったものが多かった。研究分野別の論文件数では、生理、社会、分布、生態、遺伝の分野のものが多かった。
4. 研究に使用された魚種、研究分野は、年代を経るにつれ

て多様化していることが示された。今後は、様々な分野における多様な魚種の研究を継続することが望まれる。

謝　辞

一宮市尾西歴史民俗資料館の久保禎子学芸員には、貴重な文献をご提供頂いた。また、岐阜大学教育学部の三宅　崇教授、須山知香准教授には、研究を進める上で多大な御助言を頂いた。ここに記し、感謝申しあげる。

文　献

浅野竣一. 1984. 濃尾平野のイタセンパラ. 淡水魚, 10: 85-87.

岐阜県. 2010. 岐阜県レッドデータブック(動物編)改訂版: https://www.pref.gifu.lg.jp/page/4261.html. (参照2020-12-23)

岐阜県. 2020. 岐阜県の水産業: https://www.pref.gifu.lg.jp/page/7658.html. (参照 2020-12-23).

岐阜市. 2014. 岐阜市の自然情報　岐阜市自然環境基礎調査. 岐阜市役所自然共生部自然環境課, 岐阜. 238pp.

岐阜市. 2015. 岐阜市の注目すべき生きものたち岐阜市版レッドリスト・ブルーリスト 2015. 岐阜市役所自然共生部自然環境課, 岐阜. 229pp.

原　徹・斉藤　薫・武藤義範. 1996. アユ資源の増殖に関する研究—I 長良川に天然遡上するアユの種類について. 岐阜県水産試験場研究報告, 41: 1-5.

八田三郎. 1900. 日本に於けるヤツメの種類及び配布. 動物学雑誌, 12: 157-174.

Hibino, Y. and R. Tabata. 2018. Description of a new catfish, *Silurus tomodai* (Siluriformes: Siluridae) from central Japan. Zootaxa, 4459: 507-524.

平尾秀一・菊地　嶺・酒井寿恵・荒井君枝・本荘鉄夫. 1962. ラッテおよびニジマスに対する βアポカロテナールの投与成績. 日本水産学会誌, 28: 709-714.

細谷和海. 2019a. 増補改訂日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京. 559pp.

細谷和海. 2019b. シーボルトが見た日本の水辺の原風景. 東海大学出版部, 神奈川県平塚市. 270pp.

川那部浩哉・水野信彦・細谷和海. 2001. 改訂版日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京. 719pp.

Kawase, S. and K. Hosoya. 2015. *Pseudorasbora pugnax*, a new species of minnow from Japan, and redescription of *P. pumila* (Teleostei: Cyprinidae). Ichthyological Exploration of Freshwaters, 25: 289-298.

環境庁. 1991. 日本の絶滅のおそれのある野生生物:レッドデータブックー脊椎動物編. 日本野生生物研究センター, 東京. 340pp.

環境省・農林水産省. 2015. 生態系被害防止外来種リスト: https://www.env.go.jp/nature/intro/2outline/iaslist.htm. (参照2020-12-23)

北原多作. 1893. 岐阜ノさくらバへに就テ. 動物学雑誌, 5: 242.

小林久雄. 1936. アユ (鮎) の鱗に就て. 陸水学雑誌, 6: 56-62.

桑田知宣・大仲知樹・一柳哲也・荒井　真. 2001. 全雌アユの生産に関する研究—I. 岐阜県淡水魚研究所研究報告, 46: 9-15.

守りたい加茂の豊かな自然編集委員会. 2019. 守りたい加茂の豊かな自然. 美濃加茂市・坂祝町・富加町・川辺町・七宗町・八百津町・白川町・東白川村, 岐阜県美濃加茂市. 321pp.

森　誠一. 1982. 養老山地東麓におけるハリヨの分布と現状. 淡水魚, 8: 149-151.

本村浩之. 2020. 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. 5: https://www.museum.kagoshima-u.ac.jp/staff/motomura/jaf.html. (参照2020-12-23)

向井貴彦. 2019. 岐阜県の魚類第二版. 岐阜新聞社, 岐阜. 223pp.

Nakajima, J. 2012. Taxonomic study of the *Cobitis striata* complex (Cypriniformes, Cobitidae) in Japan. Zootaxa, 3586: 103-130.

中島　淳・内山りゅう. 2017. 日本のドジョウ. 山と溪谷社, 東京. 223pp.

Nelson, J. S., T. C. Grande and M. V. H. Wilson. 2016. Fishes of the world, 5th edn. Wiley & Sons, Hoboken, New Jersey, USA. 707pp.

日本魚類学会. 2019. 魚類学の百科事典. 丸善出版, 東京. 718pp.

日本魚類学会自然保護委員会. 2013. 見えない脅威“国内外来魚”どう守る地域の生物多様性. 東海大学出版会, 神奈川県秦野市. 254pp.

Niwa, H. 1937. A new species of cobitidae from Japan (*Cobitis delicata*). Zoological Magazine, 49: 71-74.

丹羽　彌. 1954. 木曽谷の魚 河川魚相生態学. 木曽教育会, 長野県西筑摩郡福島町. 302pp.

宍戸一郎. 1890. イトウヲ科の魚類に就いて. 動物学雑誌, 2:

111-115.
「清流の国ぎふ」づくり推進県民会議. 2014. 清流の国ぎふ憲章： https://www.pref.gifu.lg.jp/page/11241.htm.l（参照 2020-12-23）
Suzuki, T., S. Kimura and K. Shibukawa. 2019. Two New Lentic, Dwarf Species of *Rhinogobius* Gill, 1859 (Gobiidae) from Japan. Bulletin of the Kanagawa Prefectural Museum (Natural Science), 48: 21-36.
内山　隆. 1984. 岐阜県に於けるウシモツゴの生息地とその現状. 淡水魚, 10: 100.
宇佐美鍵一. 1914. 長良川鮎ニ於ケル横川氏新吸蟲「メタゴニムス」ニ就テ（第一報告）. 日本消化機病学会雑誌, 13: 245-278.
渡辺勝敏. 1991. ネコギギ生息地の保全対策－岐阜県川浦川における護岸災害復旧工事に際して. 淡水魚保護, 4: 87-90.
渡辺勝敏. 2010. 日本産淡水魚類の分布とその研究史. 渡辺勝敏・髙橋　洋（編著）, pp.3-12. 淡水魚類地理の自然史－多様性と分化をめぐって－. 北海道大学出版会, 札幌.
Watanabe, K., K. Tominaga, J. Nakajima, R. Kakioka and R. Tabata. 2017. Japanese freshwater fishes: Biogeography and cryptic diversity. pp. 183-227 in M. Motokawa and H. Kajihara, eds. Species Diversity of Animal in Japan, Diversity and Commonality in Animals. Springer Japan, Tokyo.