

岐阜県初記録の湿地性稀少種ミズコハクガイ

First record of a riparian wetland and endangered mollusk,

Gyraulus soritai Habe, 1976, from Gifu Prefecture

川瀬 基弘・横山 悠理*・吉村 卓也**・茅原田 一**・熊澤 慶伯*

愛知みずほ大学

*名古屋市立大学大学院理学研究科生物多様性研究センター

**岐阜市役所環境保全課

Motohiro KAWASE, Yuri YOKOYAMA*, Takuya YOSHIMURA**,

Hajime CHIHARADA** and Yoshinori KUMAZAWA*

Faculty of Human Science, Aichi Mizuho College.

**Research Center for Biological Diversity, Graduate School of Science, Nagoya City University.*

***Environmental Protection Division, Gifu City Hall*

Abstract

Gyraulus soritai Habe, 1976 was discovered in a riparian wetland at Obora, Gifu City, Gifu Prefecture as the first record of this species from Gifu Prefecture. *G. soritai* is an endangered micromollusk and difficult to find in the wild. A detailed survey of this species will be expected at other wetlands of Gifu Prefecture.

キーワード: ミズコハクガイ; ヒラマキガイ科; 湿地; 岐阜市; ミトコンドリア CO I 遺伝子.

Keyword: *Gyraulus soritai*; Planorbidae; riparian wetland; Gifu City; mitochondrial CO I gene.

1. はじめに

ミズコハクガイ *Gyraulus soritai* Habe, 1976 は、湧水のある湿地や山際の水田、休耕田などに生息するヒラマキガイ科 Planorbidae の巻貝である (増田・内山, 2004). 本種は日本固有種で、環境省レッドリスト 2020 では、絶滅危惧Ⅱ類(VU) に位置付けられている (環境省, 2020). 日本各地に分布するが (Saito et al., 2018; 肥後・後藤, 1993; 増田・内山, 2004), 発見されていない府県も多く、確認記録のある自治体においても確認地点数や生息個体数が少ない場合が多い (野生動物調査協会・Envision 環境保全事務所,

2021; 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室, 2014; 愛知県環境調査センター, 2020).

筆者の川瀬と吉村は、平成 21–25 年度に実施された「岐阜市自然環境基礎調査」において岐阜市内の陸産貝類と淡水産貝類の野外調査を実施した (中外テクノス, 2014; 岐阜市自然共生部自然環境課, 2015). その後も今日に至るまで継続的に現地調査を実施しており、2020 年 8 月 5 日には岐阜市大洞の湧水が流入する放棄水田でミズコハクガイを発見した (図 1, 2). 今回の発見が本種の岐阜県初記録であったため、遺伝子分析の結果もあわせて報告する.



図 1. 岐阜市大洞の湧水の流入する放棄水田



図 2. ミズコハクガイ *Gyraulus soritai*

2. 調査方法

岐阜市大洞の湧水が流入する放棄水田において淡水産貝類調査を実施した。調査にはタモ網、フィッシュネット、1mm メッシュの篩を用い、湿地性の植物に付着する可能性がある貝類については丁寧に目視確認を試みた。

得られたミズコハクガイのうち1サンプルを次のとおり分析した。煮沸して殻部から取り出した軟体部の腹足の一部(数 mg)を切り取り、Tissue Genomic DNA Extraction Mini Kit (FAVORGEN, PingTung) で全ゲノム DNA を抽出し、そこからポリメラーゼ連鎖反応 (PCR) により COI 遺伝子の一部 (655bp) を増幅した。PCR には、LifeECO ver2.0 (Bioer Technology, Hangzhou) を用い、PCR 酵素には Tks Gflex™ DNA Polymerase (タカラバイオ株式会社, 滋賀) を使用した。遺伝子領域の増幅には、ユニバーサルプライマーである LCO1490 と HCO2198 (Folmer et al., 1994) を用いた。反応条件は、94°C 1 分の加熱後、98°C 10 秒/50°C 15 秒/68°C 60 秒を 30 サイクル、最後に 68°C 120 秒であった。PCR 産物を ExoSAP-IT (Affymetrix, CA) で処理した後、BigDye Terminator v3.1 Cycle Sequencing Kit (Thermo Fisher Scientific, MA) を用いて蛍光ラベルし、Applied Biosystems 3500xL Genetic Analyzer (Thermo Fisher Scientific, MA) により塩基配列の解読を行った。

分子系統解析は、MEGA X (Kumar et al., 2018) を用いて、最尤法により行なった。分子系統樹は、Saito et al. (2018) と川瀬ほか (2016) で報告された塩基配列も含めて作成した。距離モデルには Kimura 2-parameter model を使用した。外群には Saito et al. (2018) で報告された *Vitreoplanorbis hyaliniiformis* (ロシア沿海地方ハンカ地区) の COI 塩基配列を使用した。

岐阜県におけるミズコハクガイの記録の有無につい

ては、文献調査及び岐阜県博物館の収蔵標本調査を実施して慎重に調べた。

3. 結果

2020 年 8 月 5 日に岐阜市大洞の湧水が流入する放棄水田で実施した淡水産貝類調査では、カワコザラガイ *Laevapex nipponica* (Kuroda, 1947)、ヒメモノアラガイ *Galba ollula* (Gould, 1859)、ミズコハクガイの 3 種が発見されたが、淡水産貝類の種数、個体数ともに極めて少ない結果であった。ミズコハクガイはイネ科型植物の水面直上の茎に付着しているのを目視確認した。沈水する腐葉化した落ち葉および転石の表裏面も丁寧に調べたが見つけられなかった。調査員 3 人で 2 時間程度の調査を実施したが、ミズコハクガイは全 3 個体しか見つけられず、これらはいずれもイネ科型植物の水面直上の茎に付着していた。発見された個体の殻径は、それぞれ 1.9 mm, 1.8 mm, 1.6 mm であった。このうち、1 個体の標本につき、新たに COI 遺伝子の塩基配列を解読した。これに、Saito et al. (2018) により報告された日本各地のミズコハクガイと川瀬ほか (2016) により報告された愛知県のミズコハクガイの塩基配列をあわせて、分子系統解析を行った(表 1, 図 3)。その結果、岐阜県岐阜市大洞の塩基配列は、滋賀県長浜市 (Saito et al., 2018-LC429587) のミズコハクガイの塩基配列と同一であった。それ以外の地点の塩基配列は地域毎に多少の違いが見られた。

文献調査では、岐阜県高等学校生物教育研究会 (1974)、岐阜県博物館 (1982; 1997)、岐阜県健康福祉環境部自然環境森林課 (2001)、岐阜県庁環境生活部環境企画課 (2010)、岐阜市自然共生部自然環境課 (2015)、中外テクノス編 (2014) を確認したが、岐阜県内におけるミズコハクガイの記録は見あたらなかった。また、2020 年 8 月 26 日に岐阜県博物館の収蔵標本を確認したがミズコハクガイの標本は保管され

表 1. 分析標本の採集地と登録番号

No.	学名・和名	採集地	登録番号	引用文献
1		岐阜県岐阜市大洞	LC632472	本研究
2		滋賀県長浜市	LC429587	(Saito et al., 2018)
3		愛知県豊田市上高町 [上高湿地]	LC632471	
4		愛知県豊田市矢並町 [矢並湿地]	LC632463	
5			LC632464	(川瀬ほか, 2016)
6		愛知県豊田市下山代町上弓沢	LC632465	
7			LC632466	
8		愛知県豊田市山中町 [恩真寺湿地]	LC632470	
9	<i>Gyraulus soritai</i> ミズコハクガイ	北海道釧路市	LC429401	(Saito et al., 2018)
10		岡山県岡山市	LC429452	
11			LC632467	
12		愛知県岡崎市保久町猪戻	LC632468	(川瀬ほか, 2016)
13			LC632469	
14		青森県八戸市	LC429540	
15		山形県酒田市	LC429558	
16		東京都多摩市	LC429474	(Saito et al., 2018)
17		茨城県土浦市	LC429446	
18		宮城県登米市	LC429451	
19	<i>Vitreoplanorbis hyaliniiformis</i>	ロシア沿海地方ハンカ地区	LC429423	

登録番号は、International Nucleotide Sequence Databases (INSD) のアクセッション番号を示す。

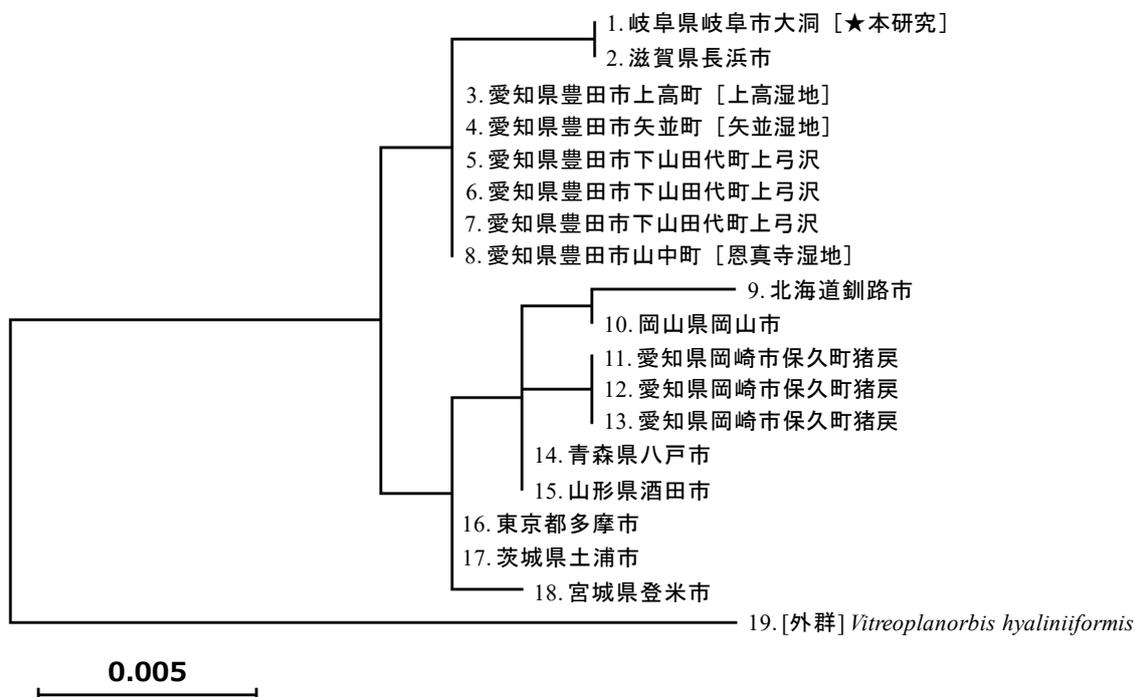


図 3. 分子系統樹

COI 遺伝子部分塩基配列を用いて作成した最尤系統樹。

ていなかった。

4. 考察

文献および博物館収蔵標本の調査から、2020年8月5日に岐阜市大洞の湧水が流入する放棄水田で発見されたミズコハクガイは岐阜県初記録であると結論した。平成21–25年度に実施された岐阜市自然環境基礎調査では、湿地性のナタネキバサナギ *Vertigo eogea* Pilsbry, 1919 やナガオカモノアラガイ *Oxyloma hirasei* (Pilsbry, 1901) を発見しているが（岐阜市自然共生部自然環境課, 2015）、ミズコハクガイは発見されなかった。これについては、当時の基礎調査において大洞の湧水が流入する放棄水田を調査していなかったことが要因であると考えられる。実際に岐阜市内の主要な湧水湿地を各地点2回以上調査しても、ミズコハクガイを発見することは出来ず、おそらく岐阜市内の生息地は極めて少ないと推定できる。一方、岐阜県全域においては湧水湿地を十分に調査しきれていない。生息地が少ないと推定されるうえに微小サイズであるため発見すること自体が困難であるが、岐阜県から今後本種が新たに発見される可能性はまだ残されている。また、ミズコハクガイは、ナタネキバサナギやカワネジガイ *Camptoceras hirasei* Walker, 1919 のように、個体群が季節や水位の変化につれて移動し、棲息場所も変わると考えられており、それが発見を困難にしている理由の可能性のひとつかもしれない（福田・森, 2016）。将来的にミズコハクガイの再調査を実施するのであれば、このような発見を難しくする要因があることも考慮し、精度の高い野外調査が必要である。

COI 遺伝子の系統解析結果（図3）を見ると、日本各地のミズコハクガイは、個体間の平均遺伝距離が2%以内であり、すべて同一種の範疇に入ると考えられる。岐阜市大洞のミズコハクガイの塩基配列は、滋賀県長浜市の個体の塩基配列に一致し、愛知県豊田市各地から得られた塩基配列にも近かった。これに比べて、東京都多摩市、宮城県登米市、茨城県土浦市、青森県八戸市、山形県酒田市、岡山県岡山市、北海道釧路市の塩基配列は、岐阜市大洞–滋賀県長浜市間のものより若干離れており、この差異は生息地間の水平距離の遠近によるのかもしれない。ただし、愛知県岡崎市保久町猪戻の塩基配列が、愛知県豊田市各地の塩基配列とはやや離れて、青森県八戸市や山形県酒田市の塩基配列により近かった点については、この要因では説明できなかった。

湧水湿地には、地域固有種や絶滅危惧種が集中して生育することから、湿地生態系の中でも特に保全上の重要性が高い（新修豊田市史編さん専門委員会, 2018）。中でも稀少性の高いミズコハクガイが棲息する湧水湿

地は限られており、岐阜県大洞の本種が棲息する湧水が流入する放棄水田は保全すべき重要性が非常に高いと判断できる。岐阜県下の他の湿地においても本種の詳細な生息調査を実施することが今後望まれる。

5. 謝辞

本研究をすすめるにあたり、岐阜県博物館学芸員の説田健一氏には岐阜県博物館収蔵貝類コレクションの閲覧においてお世話になった。博物館の収蔵標本および現地調査では、愛知みずほ大学の横井敦史氏に御協力いただいた。この場を借りてお二人にお礼申し上げる。

引用文献

- 愛知県環境調査センター（2020）：愛知県の絶滅のおそれのある野生生物 レッドデータブックあいち 2020–動物編–。愛知県環境局環境製作部自然環境課，名古屋。
- 福田 宏・森 生枝（2016）：岡山県自然保護センター敷地内の田尻大池で 21 年ぶりに確認された絶滅危惧種カワネジガイ（腹足綱：汎有肺類：ヒラマキガイ科），ならびに同種の棲息環境と水陸両棲生活に関する考察。岡山県自然保護センター研究報告，23, 1-12。
- 中外テクノス編（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。
- Folmer, O., M. Black, W. Hoeh, R. Lutz and R. Vrijenhoek（1994）：DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome c oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Molecular Marine Biology and Biotechnology*, 3(5), 294-299.
- 岐阜県庁環境生活部環境企画課（2010）：岐阜県の絶滅のおそれのある野生生物（動物編）改訂版–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> [閲覧日：2021/3/24]
- 岐阜県博物館（1982）：岐阜県産貝類標本総合目録。岐阜県博物館，岐阜県。
- 岐阜県博物館（1997）：岐阜県博物館所蔵大垣内宏コレクション軟体動物標本目録。岐阜県博物館，岐阜県。
- 岐阜県健康福祉環境部自然環境森林課（2001）：岐阜県の絶滅のおそれのある野生生物–岐阜県レッドデータブック–。岐阜県公衆衛生検査センター，岐阜県。
- 岐阜県高等学校生物教育研究会（1974）：岐阜県の動物。大衆書房，岐阜市。
- 岐阜市自然共生部自然環境課（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，岐阜。
- 肥後俊一・後藤芳央（1993）：日本及び周辺地域産軟体動物総目録。エル貝類出版局，八尾市。

- 環境省（2020）：環境省レッドリスト 2020 .
<http://www.env.go.jp/press/files/jp/114457.pdf> [閲覧日：2021/3/24]
- 環境省自然環境局野生生物課希少種保全推進室（2014）：レッドデータブック 2014—日本の絶滅のおそれのある野生生物—6 貝類. 株式会社ぎょうせい, 東京.
- 川瀬基弘・松原美恵子・森山昭彦（2016）：愛知県西三河地域から採集されたヒラマキガイ属 3 種：形態と遺伝子情報による解析. 陸の水, 74, 43-48.
- Kumar, S., G. Stecher, M. Li, C. Knyaz and K. Tamura（2018）：MEGA X: Molecular Evolutionary Genetics Analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, 35, 1547-1549.
- 増田 修・内山りゅう（2004）：日本産淡水貝類図鑑②汽水域を含む全国の淡水貝類. ピーシーズ, 東京.
- Saito, T., T. Hirano, L. A. Prozorova, Do Van Tu, A. Sulikowska-Drozd, T. Sitnikova, P. Surenhorloo, D. Yamazaki, Y. Morii, Y. Kameda, H. Fukuda and S. Chiba（2018）：Phylogeography of freshwater planorbid snails reveals diversification patterns in Eurasian continental islands. *BMC Evolutionary Biology* 18:164
<https://doi.org/10.1186/s12862-018-1273-3>
- 新修豊田市史編さん専門委員会 編(2018) :新修豊田市史 別編 自然. 愛知県豊田市, 豊田.
- 野生動物調査協会・Envision 環境保全事務所（2021）：ミズコハクガイ. 日本のレッドデータ検索システム.
<http://jpnrdp.com/index.html> [閲覧日：2021/3/24]