

報 告

神奈川県横浜市青葉区で発見された アカハライモリ *Cynops pyrrhogaster* について

松本涼子・広谷浩子・加藤ゆき・佐野真吾・尾形光昭

Ryoko Matsumoto, Hiroko Hirotsu, Yuki Kato, Shingo Sano and Mitsuaki Ogata:
A record of the Japanese Fire-bellied Newt (*Cynops pyrrhogaster*)
from Aoba, Yokohama City, Kanagawa Prefecture

Abstract. The habitat of the Japanese Fire-bellied newt (*Cynops pyrrhogaster*) has been greatly reduced in Kanagawa Prefecture over the last few decades, and it was listed as “Endangered I” in the Kanagawa Prefecture Red Data Book for 2006. In the eastern part of the Kanagawa Prefecture, their habitat is limited to small areas, especially in Yokohama City. In April 2021, a resident of Yokohama City reported to the Kanagawa Prefectural Museum of Natural History, that *Cynops pyrrhogaster* had been seen in the U-shaped gutter of a promenade along the Tsurumi River, Aoba, Yokohama City. As a result of our examinations, at least sixteen adults were found in May 2021 and one adult in October 2021. This is the first formal report of *C. pyrrhogaster* from Aoba. However, the site is an unstable habitat for *C. pyrrhogaster*, and it is unlikely to have been living there for many years. DNA analysis of *C. pyrrhogaster* from this site revealed that it was from a Western Japan lineage that is not naturally distributed in this area. These results imply that the population living in Aoba was probably introduced artificially. Members of this introduced population are unlikely to disperse from this site to compete and/ or hybridize with members of the dominant local population around Yokohama City, because the surrounding environment is unsuitable for the species. However, it is important to monitor the distribution of this population, and to identify further introductions of this species from other areas.

緒 言

有尾目イモリ科に属するアカハライモリ *Cynops pyrrhogaster* (Boie, 1826) は日本固有種で、本州、四国、九州とその周辺の島嶼に分布している。神奈川県においては、かつては平地から丘陵地にかけて、水路、水田、池や沼、特に谷戸田周辺に生息する身近な生物であった（浜口, 1996）。しかし丘陵地の開発や、水辺環境の急激な変化に伴い生息地は著しく減少しており、神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006 では、「絶滅危惧 I 類」に判定されている（新井, 2006）。県内の生息地は、県西部を中心として局地的であり（図 1）、丹沢山麓など一部の地域を除いて個体数も少ないとされる（浜口, 1996; 竹内ほか, 2008）。一方、県東部の記録は極めて少なく、特に県東部の面積の大部分を占める横浜市において、本種の記録はほとんどない（後藤, 1994; 新井, 2006）。2017 年に横浜市金沢区の個人宅の敷地内で、本種の生息が報告されたが、周辺地域の水田は 1960 年代には既に消失しているため、本種の由来については調査が続いている（佐野・廣瀬, 2017）。

2021 年 4 月下旬、横浜市在住の山田健二氏より横浜市青葉区（図 1）を流れる鶴見川の遊歩道の側溝にて、アカハライモリが生息しているとの情報が神奈川県立生命の星・地球博物館に寄せられた。同氏がアカハライモリの存在に最初に気づいたのは 2020 年の春頃だが、いつからこの場所に生息していたかは不明である。目撃情報を受けて 2021 年に行った現地調査と、この個体群の由来について検討した結果をここに報告する。

材料と方法

本種の調査は、2021 年の春季（5 月 1 日、10 日）と、秋季（10 月 7 日）に実施した。調査地は、神奈川県横浜市青葉区の鶴見川に沿った遊歩道脇に配置された U 字型側溝である（図 1, 2）。遊歩道沿いに続く側溝のうち、止水または湿地となっている箇所と、その周辺の植物に覆われている箇所を重点的に調査し、水中や植物の下に潜む本種を目視で確認した。本個体群の由来を確認するため、1 回目の調査で捕獲した成体 2 個体の尾部から DNA 解析用の組織切片を採取し、無水エタノールで保存した。

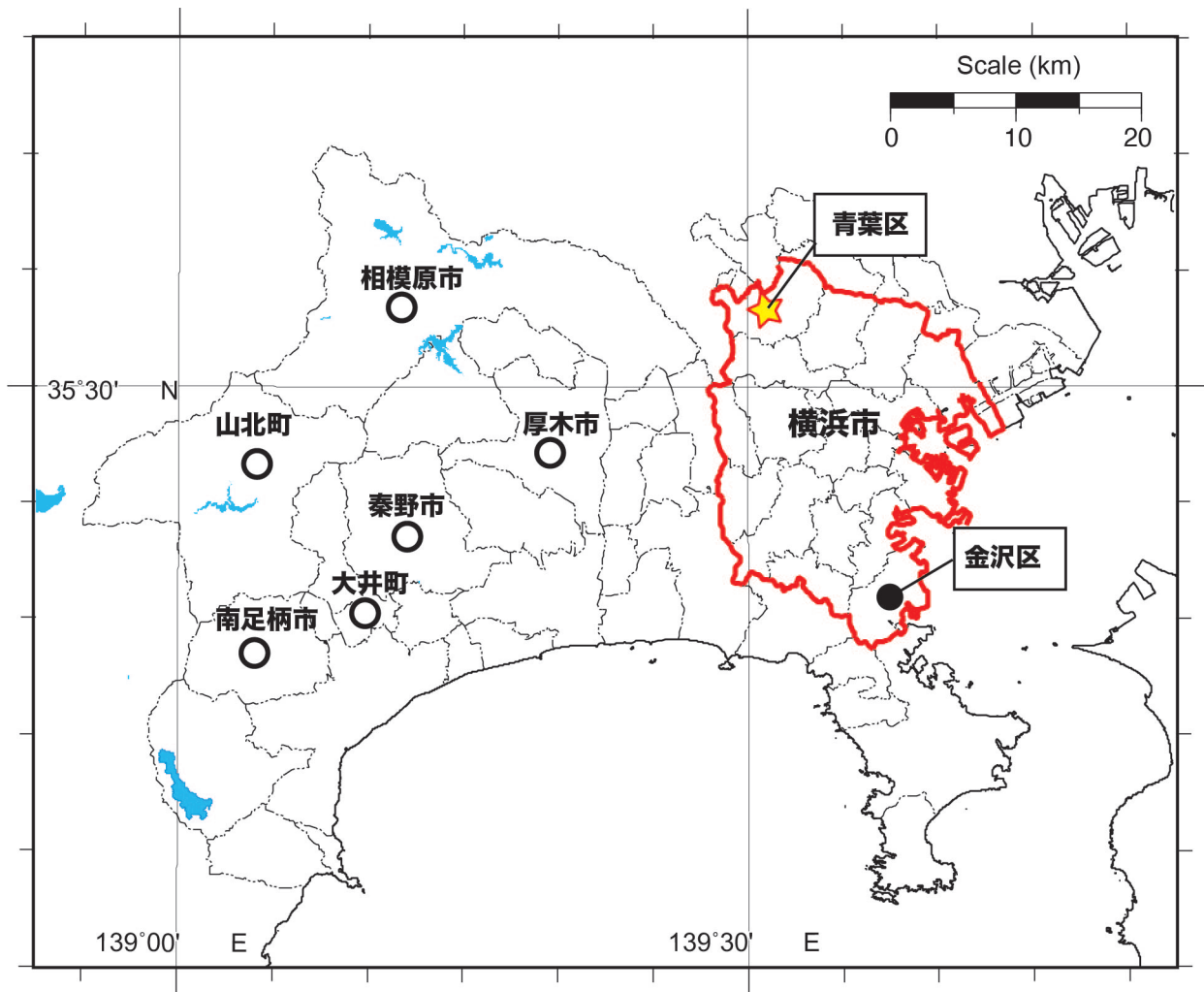


図1. 神奈川県内でアカハライモリが報告されている市区町。赤枠内：横浜市；☆：本調査地；●：佐野・廣瀬 (2017) に基づく報告地；○：神奈川県レッドデータ生物報告書 2006 に基づく報告地。

DNA 解析は、横浜市環境創造局動物園課繁殖センターにおいて行った。Dneasy blood and Tissue Kit を用いて組織片から DNA を抽出した。抽出した DNA から TaKaRa Ex Taq を用いて、ミトコンドリア DNA の *NADH6-tRNA^{Glu}-cyt b* 遺伝子を増幅した。PCR 条件や PCR プライマーは Tominaga *et al.* (2013) に準じた。増幅した DNA を GFX PCR DNA and Gel Band Purification Kit を用いて精製したのち、Bigdye terminator v. 1.1 Cycle Sequencing Kit により蛍光標識し、ABI310 Genetic Analyzer によりチトクローム b 遺伝子の塩基配列を解読した。蛍光標識する際には、DNA 増幅時に使用した DNA プライマーとは別の DNA プライマー (L14841 Kocher *et al.*, 1989) を用いた。解読された塩基配列情報と DNA データバンク上に登録されたアカハライモリの塩基配列情報の比較には、ClustalW を用いた。なお、組織切片を採取した 2 個体は、神奈川県立生命の星・地球博物館において飼育を続け、死亡後に液浸標本として資料番号 (KPM-NFA: 神奈川県立生命の星・地球博物館両生類標本) を付して同館に収蔵した。また、調査地における本種の生体写真についても画像データベースに登録した (KPM-NQA: 神奈川県立生命の星・地球博物館両生類画像)。

結果

調査 1 回目：情報提供者の山田氏の案内により、2021 年 5 月 1 日 (晴天) に生息状況の確認を行った。側溝は幅 30 cm 程度で、背丈の低い植物で覆われており、底には泥と腐葉土が堆積していた。アカハライモリが確認されたのは遊歩道沿いに続く側溝のうち約 60 m の区間だが、途中水が干上がって乾燥している区画には本種の姿は認められず、水深 9 cm ほどの止水域でのみで発見された。水の供給が側溝の上の擁壁からあり、地元住民の情報によると湧水が含まれており、量の増減はあるものの常に湿地の状態が保たれている区間のようなものである。水温を 3 地点で確認したところ、15–18℃であり、日当たりの違いによる温度差があった。また、前述の区間のうち側溝が干上がっていない場所について、目視で個体数を調べた結果、各所で 4–5 個体が水中にまとまって認められ、全区間を通して少なくとも成体 16 個体の生息が確認された。調査時期が本種の繁殖時期 (冬季の中断を挟んで 10–6 月頃; Akiyama *et al.*, 2011) であったことから、雄の尾部側面に赤紫の婚姻色が認められ、産卵中の雌も確認された (図 3)。その際、折り畳まれた葉の間に卵



図 2. A-C: アカハライモリが生息する鶴見川の遊歩道の側溝; D: 発見されたアカハライモリ. 2021 年 5 月 1 日撮影.

が確認された。

調査 2 回目：2021 年 5 月 10 日（曇天）には計 14 個体の成体を確認した。側溝は 5 月 1 日の調査時より干上がっており、5 m にも満たない僅かな水域で 11 個体を確認した。水深は 1.2 cm 程で、背中が水面に出た状態の成体が目視された。また、当地点では水底に蓄積した落ち葉の裏に産み付けられた卵も確認した。さらに、側溝内の干上がっている部分の落ち葉下や石の下を掘り起こして探したところ、泥の中から成体 2 個体を確認された。

調査 3 回目：2021 年 10 月 7 日（曇天）に同地点で調査を行ったところ、水の供給も認められたが、前回よりも水が干上がっている地点が多く見られ、止水域の水深も比較的浅かった（図 4A）。前回とほぼ同地点の水温は、各地点 19℃であり、水深は浅いところで 1.5–2.5 cm、深いところで 6 cm 程度だった。水深 2.5 cm の地点において、水際の植物の下から成体 1 個体を確認された（図 4B）。

水中においては、水生昆虫やサワガニが確認されたが、本種の姿は認められなかった。また、今年上陸した個体についても、水中・陸地ともに確認できなかった。

DNA 解析結果：採取した 2 個体（KPM-NQA 928, 929）の組織切片から、ミトコンドリア DNA のチトクローム b 遺伝子の塩基配列（453 bp）を解読したところ、2 個体とも同じ塩基配列を示した。加えて、Tominaga *et al.* (2013) で報告されている塩基配列と比較した結果、Tominaga *et al.* (2013) により西日本系統とされたハプロタイプの配列と一致するものであった。なお、得られた DNA 配列情報については DNA Data Bank of Japan (DDBJ) に登録した（No. LC663966）。

考 察

個体群の由来について

本調査地域である横浜市青葉区周辺では、これまでに



図3. 産卵中のアカハライモリのメス (KPM-NQA 520A). 2021 年 5 月 1 日撮影。

本種の生息を示す確かな記録はほとんどない。個人のブログで、鶴見川に本種が生息しているらしいとの情報が2004年に掲載されているが、詳細は不明である。調査地近くの鶴見川流域には、本種の生息環境として適した止水域は確認できなかった。また、周辺には畑が点在するが、水田、池、沼などは見当たらないことから、調査地の側溝は孤立した生息地である可能性が高い。加えて、同地に供給される水量は一定しておらず、安定的な湿地環境とは言い難いため、この個体群が長年この側溝で生息していた可能性は低い。

日本国内の本種には、大きく5つの遺伝的な系統（北、南伊豆、中央、西、南）が存在することが知られている (Tominaga *et al.*, 2013, 2015)。これらの先行研究では、神奈川県の間体群については解析していないが、伊豆半島の個体群は中央もしくは南伊豆系統に属し、房総半島の個体群は北系統に属していた。このことから、神奈川県の間体群は北系統もしくは中央系統に属することが予想される。しかし本研究におけるDNA解析では、青葉区で発見された本種は西系統（西日本由来）であることが示唆された。これらの結果から、青葉区で発見された本種は人為的な導入の可能性が高いと考えられる。

個体群の存続について

本種は、成長段階によって生息環境を水域と陸域とに使い分けていることが知られているため、個体群の維持には両環境が必要不可欠である。水中で孵化成長した幼体は、変態後3-4年は林床などで陸上生活を送り、性成熟した後は水域に依存した生活を送るとされている（佐藤, 1943；草野ほか, 1992）。また、湿地環境において、本種の季節的な水域の移動が報告されており、成体は繁殖期になると水田から隣接する土側溝へと移動して繁殖し、その後は再び水田に戻っているようだが、幼生は土側溝に留まって成長を遂げ変態後に上陸する（田和ほか, 2015）。本種の成体は、生息水域を頻繁に長距離移動しないようだが（田和ほか, 2015）、生活史や発育段階に応じて季節的に隣接する止水環境を使い分けていることが示唆される。調査地において、止水環境は側溝に限られており、成体の生息地と繁殖地を分けることはできない。そのため、孵化した本種の幼生は・成体に捕食される確率が高く、調査地が繁殖環境として適しているとは言い難い。また成体は、ユスリカ科の幼虫をはじめとした水生生物や昆虫類など陸生の節足動物を捕食している事が知られている（伊原, 2005; 中川・草野, 2007）ため、調査地における餌資源は比較的豊富である一方、前述の



図4. A: アカハライモリが生息する鶴見川の遊歩道の側溝 (図2B とほぼ同地点); B: 赤い円で囲まれているのが水の供給源の一部; C: 5月にアカハライモリが発見された場所だが、水量が減少している; D: 水際の植物の下から発見されたアカハライモリの成体. 2021年10月7日撮影.

通り不安定な生息環境であるため、長期的な個体群の維持は困難だと考えられる。加えて、周辺地域には本種の生息環境として適した止水環境が認められない孤立した生息地であることから、今後同地から近隣へと拡散し在来系統（北または中央系統）と競合・交雑する可能性は低いと推察される。

10月の調査では、同年5月と比べ、目視で確認できた個体数は減少していた。本種は、早春から晩秋まで水中で生活し、冬になると陸上へと移行し、枯葉や石の下に潜んで冬眠するが（佐藤, 1943）、10月の調査時の外気温は20℃を超え、水温も19℃であったことから、冬眠のために陸へと移行する時期には少し早いと考えられる。しかし、雨天や曇天の際には水底の物陰に隠れていることが多い（佐藤, 1943）、泥中や水際の草むらに潜

んでいた可能性が高く、今回の目視調査では個体数が著しく減少したと結論づけることはできない。本種の導入が今後も行われる事も考え、この調査地における本種の生息状況を注視していく必要がある。

まとめ

横浜市青葉区で発見されたアカハライモリの個体群は、不安定な水辺環境に生息しており、DNA解析の結果から人為的な導入の可能性が高いと考えられる。調査地とその周辺地域の環境から、本個体群が定着、拡散し、遺伝子汚染が生じる可能性は低いと予想されるが、今後同地に更なる導入の恐れがある。ここに報告することで、人為的な導入と拡散に注意を促したい。

謝 辞

アカハライモリの情報を提供し、現地を案内して下さった山田健二氏（横浜市）、英文校閲をして下さったスーザン・エバンス教授（University College London）、本稿を査読して下さい下さった鈴木 聡博士（神奈川県立生命の星・地球博物館）に厚く御礼申し上げます。

引用文献

- Akiyama, S., Y. Iwao & I. Miura, 2011. Evidence for true fall-mating in Japanese Newt *Cynops pyrrhogaster*. *Zoological Science*, **28**(10): 758–763.
- 新井一政, 2006. 両生類. 高桑正敏・勝山輝男・木場英久編, 神奈川県レッドデータ生物調査報告書 2006, pp. 269–273. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 後藤好正, 1994. 横浜市港北区域の鶴見川生物相調査報告書. pp. 40–41. 鶴見川流域自然環境調査会, 東京.
- 浜口哲一, 1996. 神奈川県の両生・爬虫類相の特徴とレッドデータ種. 高桑正敏・勝山輝男・木場英久・荏部治紀編, 追追われる生きものたち: 神奈川県レッドデータ調査が語るもの, pp. 58–61. 神奈川県立生命の星・地球博物館, 小田原.
- 伊原禎雄, 2005. 谷内平湿原におけるイモリの餌の季節的変動. 爬虫両棲類学会報, **2005**(1): 61–62.
- Kocher, T. D., Thomas, W. K., Meyers, A., Edwards, S. V., PÄÄBO, S., Villablanca, F. X., & Wilson, A. C. 1989. Dynamics of mitochondrial DNA evolution in animals: amplification and sequencing with conserved primers. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **86**(16): 6196–6200.

- 草野 保・金子繁則・須藤美由紀, 1992. イモリの生活史と個体群動態. 爬虫両棲類学雑誌, (14): 212.
- 中川 光・草野 保, 2007. 東京都八王子市南大沢におけるアカハライモリ (*Cynops pyrrhogaster*) の食性. 爬虫両棲類学会報, 2007 (1): 1–5.
- 佐野真吾・廣瀬隆夫, 2017. 横浜市金沢区におけるアカハライモリの生息地. 観音崎自然博物館研究報告 たたらはま, (21): 23–24.
- 佐藤井岐雄, 1943. 日本産有尾類総説. 536 pp. 日本出版社, 大阪.
- 竹内将俊・岡野 紹・関口周一・飯嶋一浩, 2008. 神奈川県秦野市内の一部谷戸水域におけるアカハライモリの生息数. 神奈川県自然誌資料, (29): 91–93.
- 田和康太・中西康介・村上大介・金井亮介・沢田裕一, 2015. 中山間部の湿田におけるアカハライモリ *Cynops pyrrhogaster* の生息環境選択とその季節的变化. 保全生態学研究, **20**(2): 119–130.
- Tominaga, A., M. Matsui, N. Yoshikawa N., K. Nishikawa, T. Hayashi, Y. Misawa, S. Tanabe & H. Ota, 2013. Phylogeny and historical demography of *Cynops pyrrhogaster* (Amphibia: Urodela): Taxonomic relationships and distributional changes associated with climatic oscillations. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, **66**(3): 654–667.
- Tominaga, A., M. Matsui & Y. Kokuryo, 2015. Occurrence and evolutionary history of two *Cynops pyrrhogaster* lineages on the Izu Peninsula. *Current Herpetology*, **34**(1): 19–27.

松本涼子・広谷浩子・加藤ゆき：神奈川県立生命の星・地球博物館；佐野真吾：観音崎自然博物館；尾形光昭：横浜市環境創造局動物園課繁殖センター

（受領 2021 年 10 月 29 日；受理 2022 年 1 月 26 日）