豊田ホタルの里ミュージアム研究報告書 第 10 号 : 5-9 頁 , 2018 年 3 月
Bull. Firefly Museum of Toyota Town. (10): 5-9, Mar. 2018

福島県から 72 年ぶりにホタルミミズを確認

大場裕一・金 郁彦

中部大学応用生物学部環境生物科学科，〒 487-8501 春日井市松本町 1200

A Record of Luminous Earthworm *Microscolex phosphoreus* from Fukushima Prefecture After 72 Years

Yuichi Oba and Ikuhiko Kin

Department of Environmental Biology, Chubu University, Kasugai 487-8501, Japan

Abstract: Luminous earthworm *Microscolex phosphoreus* was recorded from Iwaki City, Fukushima Prefecture, Japan. This is the first record of this species from Fukushima Prefecture since in 1945 reported by Dr. Shinohara from Taira City (currently Iwaki City).

キーワード : ホタルミミズ，福島県，いわき市
Key words : *Microscolex phosphoreus*, Fukushima Prefecture, Iwaki City, Bioluminescence

はじめに

ホタルミミズ *Microscolex phosphoreus* は，日本で 2 種のみが知られている発光性の貧毛類のうちの 1 種である（Oba *et al*., 2011）．最近の調査により普通種であることが明らかとなり（大場 , 2012），日本全国から発見されるようになったが，その北限記録は山形県と宮城県にとどまっている（大場ほか , 2016）．今回，福島県いわき市の 3 地点からホタルミミズを確認したので報告する．ホタルミミズの福島県からの記録は，1945 年以来（島田 , 1956；篠原 , 1998）の 72 年ぶりの報告となる．

篠原圭三郎自身の著述（篠原 , 1998）によると，ホタルミミズを発見したのは福島県平市（現在のいわき市の中北部）の商店街にある自宅の庭であり，このとき篠原は中学 3 年生だった．5 月上旬のとある夜，空襲警報のサイレンに起こされて裏庭の防空壕に向かった篠原少年は，庭の途中にある井戸の近くの地面が青白く発光しているのに気付き，手にとってよく見てみると 2–3 cm のミミズだったという．これは，日本国内でのホタルミミズが確認された 4 例目（島田 , 1956 によると 5 例目，羽根田 , 1972 の情報を加味すると 7 例目）と，ひじょうに初期の発見である．参考までに，篠原は，のちに生物学者となり，多足類研究の第一人者として知られている（篠原ら , 2015a, b）．

方法と結果

種名：ホタルミミズ *Microscolex phosphoreus* (Dugès, 1837)

採集地：福島県いわき市常磐湯本町天王崎・御幸山公園（みゆきやまこうえん）（図 1A, B）
緯度経度：37°00'21.7"N 140°50'53.7"E
採集日時：2017 年 11 月 4 日午前 7 時頃

採集個体：7 個体
採集者：大場裕一

採集地：福島県いわき市泉町 2 丁目・居酒屋正永丸となりの空き地（図 1C, D）
緯度経度：36°57'14.1"N 140°51'15.5"E
採集日時：2017 年 11 月 4 日午前 8 時頃
採集個体：2 個体
採集者：大場裕一

採集地：福島県いわき市小名浜辰巳町・ふくしま海洋科学館（アクアマリンふくしま）敷地内（図 2A, B）
緯度経度：36°56'36.8"N 140°54'06.5"E
採集日時：2017 年 11 月 4 日午前 9 時頃
採集個体：2 個体
採集者：大場裕一

なお，この採集日時におけるいわき市の天候は晴れ．気温は 13-14℃であった．

採集には，糞塊の直下をスコップで 3 cm ほど掘った土の中から探す従来の方法（大場 , 2015）を用いた．種同定は，形態と発光の確認，および DNA バーコード領域（*COI* 部分配列）の遺伝子解析により行った．

図 1．(A) 福島県いわき市常磐湯本町天王崎御幸山公園のホタルミミズが確認された場所（矢頭）．(B) この場所で確認されたホタルミミズの糞塊(矢頭)．(C) 福島県いわき市常泉町 2 丁目．矢頭は, ホタルミミズが確認された場所．(D) 常泉町 2 丁目で確認したホタルミミズの糞塊（矢頭）．撮影はすべて 2017 年 11 月 4 日（撮影者：大場裕一）．

図2. (A) ふくしま海洋科学館施設内のホタルミミズが確認された場所（矢頭）. (B) この場所で確認されたホタルミミズの糞塊（矢頭）. A, B の撮影は2017年11月4日（撮影者:大場裕一）. (C) ホタルミミズが確認された場所（Aとは反対側から撮影）の2011年3月11日15時41分の写真（写真提供：ふくしま海洋科学館）. 矢頭は，ホタルミミズが観察されたのと同じ場所. 海水が冠水している. (D) 同じ場所を修復中の2011年5月9日の写真（Aと同じ側から撮影）. 矢頭は，ホタルミミズが観察されたのと同じ場所. ベンチや植木はまだない（写真提供：ふくしま海洋科学館）.

すべての個体で発光を確認した後，99.5%エタノールに浸し，4℃で保存した．

遺伝子解析は，3地点から各1個体を選んで行った．DNA抽出には，エタノール固定後の標本から筋肉の一部を切除し用いた．残った個体はそのままエタノール中4℃に戻し，中部大学の標本冷蔵室に保存している．

DNAは，QIAamp DNA mini kit（キアゲン社）を用いてプロトコル通りの方法で抽出した．PCRによる*COI*バーコード領域（658塩基）の増幅は，DNAバーコード標準プロトコルが推奨する条件（Ivanova *et al.*, 2006）に従って行った．プライマーは，LCO1490とHCO2198（Folmer *et al.*, 1994）を用いた．DNAポリメラーゼは，GoTaq（プロメガ社）を用いた．得られたPCR産物は，BigDye Terminator kit v 3.1（GEヘルスケア社）とABI Prism 3500（GEヘルスケア社）を用いたダイレクトシークエンス法により，すべて両側から解析した．得られた658塩基の配列データは，GenBankに登録した（GenBank accession numbers, LC339499, LC339500, LC339501）.

遺伝子解析の結果，解析した3個体は既知のホタルミミズの配列と完全一致したことから，これらがホタルミミズであることが確認された．なお,御幸山公園の個体（個体ID, Mph88; LC339499）と泉町の個体（個体ID, Mph89; LC339500）は，伊丹市（個体ID, Mph16）や名古屋大学キャンパス（個体ID, Mph49）や北限記録である山形市（個体ID, Mph82）と完全に一致していた．一方，ふくしま海洋科学館の個体（個体ID, Mph90; LC339501）は，奈良県香芝市（個体ID, Mph1）や名古屋大学キャンパス（個体ID, Mph2）や北限記

録である仙台市（個体 ID, Mph87）と完全に一致していた.

考 察

福島県いわき市の 3 地点から，ホタルミミズを確認した．これは，1945 年に平市（現在のいわき市）でホタルミミズが確認されて以来 72 年ぶりの記録となる.

現在，日本におけるホタルミミズの北限と考えられているのは宮城県仙台市と山形県山形市であるが（大場ら , 2016)，同じ東北地方である福島県においても長らく発見例がなかったのは，冬季に活動するホタルミミズが雪に覆われたり表土が凍結するような本州北部において，どのような時期にどのような場所を探せばよいのかが不明であったためと考えられる．したがって，今回，11 月初めというまだ雪も降らず表土も凍結しない時期にホタルミミズが確認できたことは意義がある．篠原が 1945 年に福島で発見したのは 5 月上旬である（ただし，島田 , 1956 では 7 月となっている）ことも，真冬ではなくその前後に見つけやすい可能性を示唆する．なお，11 月初めの時期は，名古屋の平野部ではまだホタルミミズのごく出始めの時期であり，年によっては発見が難しい．また，5 月上旬も名古屋ではホタルミミズの発見は容易ではない．今後も，記録の少ない東北地方からの幅広い調査が望まれる.

今回ホタルミミズを確認した 3 地点のうち，特に，ふくしま海洋科学館の敷地内が海から近いことは，東日本大震災との関連で注目される．実際，今回ふくしま海洋科学館敷地内でホタルミミズを確認した場所は，震災時に津波で冠水した場所である（図 2C)．したがって，一般に（イソミミズ *Pontodrilus litoralis* などの海浜性の一部の種を除いて）貧毛類は耐塩性が低いと考えられることから，今回見つかったホタルミミズはもともとこの場所にいた個体群ではない可能性が高い．なお，この場所には，震災後の修復のため，土壌や芝，植木が外部から持ち込まれていることから（図 2D)，これらに付着してホタルミミズが新たに持ち込まれたのかもしれない．今回の遺伝子解析の結果では，ふくしま海洋科学館の個体だけが他の 2 産地の個体とハプロタイプが異なっていたが，このことはふくしま海洋科学館のホタルミミズが外部から移入したものである可能性を支持するかもしれない．ただし，ホタルミミズは，名古屋大学キャンパス（大場 , 2012）や八丈島の例（大場ら , 2012）のようにほぼ同じ場所から異なるハプロタイプが見つかることは決して珍しくないので，移入の可能性を議論するためには今後さらに多くの個体を解析することが必要となるであろう．ホタルミミズは世界各地に見られるコスモポリタン種であり，単為生殖を行っていることが示唆されている（Gates, 1972)．ふくしま海洋科学館の例のように，人間の活動に伴って急速に新しい生息地へと分布を広げることのできる生物の一例と言えるかもしれない.

謝 辞

公益財団法人ふくしま海洋科学館の施設内での採集に関しては，ふくしま海洋科学館の許可を得て行った．また，震災前後のふくしま海洋科学館の施設内の状況などを詳しくご教示いただいた公益財団法人ふくしま海洋科学館の古川健氏に深く感謝申し上げる.

引用文献

Folmer O., Black M., Hoeh W., Lutz R., Vrijenhoek R. (1994) DNA primers for amplification of mitochondrial cytochrome *c* oxidase subunit I from diverse metazoan invertebrates. *Mol. Mar. Biol. Biotechnol*., **3**: 294-299.

Gates, G.E. (1972) Burmese earthworms. An introduction to the systematics and biology of megadrile oligochaetes with special reference to Southeast Asia. *Trans. Am. Phil. Soc.*, **62**: 1-326.

Ivanova N.V., deWaard J.R., Hajibabaei M., Hebert P.D.N. (2006) Protocols for High-Volume DNA Barcode Analysis. Barcode of Life website (www.barcodeoflife.org), 1-24.

Oba, Y., Branham, M. A., Fukatsu, T. (2011) The terrestrial bioluminescent animals of Japan. *Zool. Sci.*, **28**: 771-789.

大場裕一（2012）名古屋大学東山キャンパス内の 14 地点でホタルミミズを確認．名古屋大学博物館報告 , **8**: 77-83.

大場裕一，吉田宏，柴田康平，山下崇，高橋孝三（2012）八丈島で確認されたホタルミミズ *Microscolex phosphoreus* とその DNA バーコード解析．東京都八丈島ビジターセンター平成 23 年環境学習活動報告書（hachijoensis）, **14**: 47-53.

大場裕一(2015)光る生きものはなぜ光る？ホタル･クラゲからミミズ･クモヒトデまで. 112 pp., 文一総合出版.

大場裕一，小宮山亮磨，内藤将志，金郁彦，柴田康平（2016）発光性貧毛類ホタルミミズ *Microscolex phosphoreus* の日本における北限分布記録．豊田ホタルの里ミュージアム研究報告書 , **8**: 1-4.

篠原圭三郎（1998）虫たちを探しに NHK ブックス 825．232 pp., 日本放送出版協会.

篠原圭三郎，高野光男，石井清（2015a）多足亜門ムカデ綱（唇脚綱）．日本産土壌動物 — 分類のための図解検索（第二版）青木淳一（編），東海大学出版，pp. 871-910.

篠原圭三郎，田辺力，コルソス Z.（2015b）多足亜門ヤスデ綱（倍脚綱）．日本産土壌動物 — 分類のための図解検索（第二版）青木淳一（編），東海大学出版，pp. 941-984.

島田健一（1956）発光ミミズの分布と観察．採集と飼育 , **18**: 213-215.

羽根田弥太（1972）発光生物の話 — よみもの動物記．225 pp., 北隆館.