

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

大場裕一¹⁾・小宮山亮磨²⁾・内藤将志¹⁾・金郁彦¹⁾・柴田康平³⁾

¹⁾名古屋大学大学院生命農学研究科, 〒464-8601 名古屋市千種区不老町

²⁾朝日新聞仙台総局, 〒980-0014 仙台市青葉区本町2-2-6

³⁾〒247-0074 鎌倉市城廻 283-83

The Northernmost Distribution Records of the Luminous Earthworm *Microscolex phosphoreus* in Japan

Yuichi OBA¹⁾, Ryoma KOMIYAMA²⁾, Masashi NAITO¹⁾, Ikuhiko KIN¹⁾, Kouhei SHIBATA³⁾

¹⁾Graduate School of Bioagricultural Sciences, Nagoya University, Nagoya 464-8601, Japan

²⁾The Asahi Shimbun Sendai General Bureau, Sendai 980-0014, Japan

³⁾Shiromeguri, Kamakura 247-0074, Japan

Abstract: The luminous earthworm, *Microscolex phosphoreus*, is widely distributed in Honshu, Shikoku, Kyushu of Japan. Here we reported new records from Yamagata and Miyagi Prefectures in Tohoku region. DNA barcoding was used for species identification. This is the northernmost distribution record of *M. phosphoreus* from Japan.

キーワード: ホタルミミズ, DNA バーコーディング, 生物発光, 北限分布, 山形県, 宮城県

Key words: *Microscolex phosphoreus*, DNA barcoding, Bioluminescence, Northernmost distribution, Yamagata Prefecture, Miyagi Prefecture

はじめに

発光性の貧毛類であるホタルミミズ *Microscolex phosphoreus* (Dugès, 1837) は, 世界中から見つかるコスモポリタン種である。日本では, 神奈川県大磯で最初に発見されて以降 (Yamaguchi, 1935; 山口, 1935), これまで本州・四国・九州の各地から多数の報告がある (大場ら, 2011; 大場, 2012; 朝日新聞記事, 2013)。しかし, 関東より北からの発見例は少なく, 1941年に新潟県新潟市から (横田, 1941), 1945年に福島県平市 (現在のいわき市) からの記録があるのみであった (島田, 1956; 篠原, 1998)。

今回, 著者らは山形県山形市と宮城県仙台市からホタルミミズを採取したので報告する。これらは, 現在までに記録のある中で最北限でのホタルミミズの分布確認となる。

採集情報

採集場所: 山形県山形市東青田2丁目12 東青田公園 (38°13'N, 140°20'E)

採集日時: 2014年12月31日午後5時~6時

採集者：大場裕一

採集状況：天候は雪。気温は約0℃。公園はほぼ全体が10cm程度の雪に被われていたが、部分的に雪が溶けて地面が露出している場所もあったが、ホタルミミズの糞塊は見られなかった(図1A)。表土は、日の当たりにくい場所では凍結していた。地面が露出している場所から雪に被われている一帯をシャベルで掘って、土の中からミミズを探した(図1B)。1時間ほどの調査で、地面から約5cmの深さから7個体を採集した(図1C)。全個体すべて、刺激により発光することを確認済み(図1D)。体長は約2cmで、明瞭な環帯はいずれの個体でも認められなかった。



図1. (A) 東青田公園(山形市). (B) ホタルミミズの採集場所(矢印). (C) 掘り出したホタルミミズ(矢印). (D) 山形市産ホタルミミズの発光. 撮影はすべて2014年12月31日(大場裕一).

Figure 1. (A) Higashi Aota Park (Yamagata, Yamagata Pref.). (B) Collection locality (arrow). (C) Collected specimen (arrow). (D) The luminescence of *M. phosphoreus* collected from Yamagata Prefecture. Photos were taken at 31st December 2014 by Yuichi Oba.

採集場所：宮城県仙台市青葉区本町3-9 勾当台公園 (38°16'N, 140°52'E)

採集日時：2015年12月14日午後2時～3時

採集者：小宮山亮磨

採集状況：天候は晴れ、気温は約10℃。積雪はなく、表土は凍結していなかった(図2A)。糞塊(図2B)を目印にスコップで探し、1時間ほどの調査で10個体を採取した。うち、2～3個体に刺激を与えるといずれも発光を確認できた。体長は2～3cmと、今回採集された山形産よりも大型で、環帯が認められる成熟個体があった。

結果および考察

ミミズは全般に形態学的な判別が難しいため、遺伝子解析により種の確認を行った。山形市と仙台市か



図 2. (A) 勾当台公園（仙台市）. 赤い楕円の周辺で採集. (B) 目印としたホタルミミズの糞塊. 撮影は A が 2015 年 12 月 27 日, B が 2015 年 12 月 14 日 (小宮山亮磨).

Figure 2. (A) Kotodai Park (Sendai, Miyagi Pref.). Circle indicates the collection point. (B) Earthworm cast of *M. phosphoreus* in Kotodai Park. Photos A and B were taken at 27th and 14th December 2015, respectively, by Ryoma Komiyama.

ら採取した各 1 個体について DNA バーコーディング領域 (COI 部分配列) 658 塩基をシーケンスしたところ (実験方法の詳細は, Oba *et al.*, 2011 もしくは大場, 2011 の文献を参照), どちらもすでに日本各地から知られている既知のハプロタイプ型と完全に一致した. このことから, 遺伝子的にもホタルミミズであることが確認された (朝日新聞記事, 2016). 山形市 (個体 ID, Mph82) と仙台市 (個体 ID, Mph87) の標本の COI 遺伝子配列は, それぞれ GenBank アクセッション番号 LC108792 と LC108793 として登録済みである.

山形市の個体のハプロタイプ型は, 兵庫県伊丹市 (個体 ID, Mph16) や名古屋大キャンパス (個体 ID, Mph49) ほかにバーコード領域の塩基配列で完全に一致していた. 一方, 仙台市の個体のハプロタイプ型は, 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), 東京都 (個体 ID, Mph34), 山口県下関市菊川温泉 (個体 ID, D009-25) ほかに完全一致であった (個体 ID の詳細については, 大場, 2012 および大場ら, 2015 を参照). すなわち, 北限から得られた今回の個体が特別なハプロタイプ型を有しているということではなく, また, 山形市と仙台市の個体が異なるハプロタイプ型を持っていたことについても重要な意味はないように思われる.

今回ホタルミミズが確認された 2 地点は, 北緯 38°13'~16' とほぼ同緯度にあり, これまでに雑誌文献等に記録されているホタルミミズの最北限の分布記録となる. 調査日はどちらも 12 月であったが, 他の月には調査を行っていない. この時期は, 東北地方の南北に連なる奥羽山脈をはさんで西に位置する山形県山形市は雪に覆われていることが多いが, 東に位置する宮城県仙台市では雪が積もっていることはあまりない. 今回も, 山形では雪の下からも発見されている. 一方, 仙台では糞塊をたよりに露出した地面から発見されている.

正式な報告ではないが, 著者の一人である柴田の個人 HP (http://www.cityfujisawa.ne.jp/%7Eat_mocha/index.html) に寄せられた情報によると, 2002 年に秋田県から, 2004 年に宮城県柴田郡から, 2009 年に宮城県栗原市から, ホタルミミズと思われるものが見つかっている. したがって, おそらく東北地方にもホタルミミズは広く分布しているものと推察される.

なお, ホタルミミズの基準標本産地はフランスのモンペリエ (北緯 43°). 世界的には, さらに高緯度のポーランドや北米ノースダコタ州からも報告がある (Gates, 1972).

関東以南にくらべて東北地方でのホタルミミズの発見例が少ない理由については, 分布北限であるため個体数が少ない, ホタルミミズの観察者が東北地方に少ない, 冬期は地表が雪に覆われたり凍結したりするため発見しにくい, などの可能性が考えられる. 今後ホタルミミズに注目する観察者が東北地方にも増えれば, より明確なことが分かってくるだろう. その意味で, 新聞記事で広く紹介することは効果的であ

ると考えられる（朝日新聞記事，2016）。

ホタルミミズは，基本的に冬期（晩秋から早春）のみに活動し卵包の状態を越すと考えられるため（柴田，2015），冬に地表が雪に覆われる場所では探すのが容易ではないかもしれない。しかし，仙台市のように降雪の少ない地域や，降雪の多い地域でも雪が降る前の冬先や雪解け後の春先であれば十分に探すことは可能であろう（大場，2015）。なお，1941年の新潟県からの報告（横田，1941）には採集時期は記されていないが，1945年の福島県からの報告例は，5月上旬の採集であることが書籍中に記されている（篠原，1998）。また，富山県魚津市での報告例も，4月21日の雪解け後の採取である（大場&稲村，2014）。

なお，著者のひとり（内藤）が宮城県松島市奥松島で2015年12月28日に調査したときには，ホタルミミズは発見することができなかった。この調査の日には積雪はなかったが地面が凍結していた。積雪がなく表土が凍結した環境でホタルミミズがどのような生活をしているのかは興味深い。また，夏の気温が低い地域では，一年を通してホタルミミズが活動している可能性もある。実際，埼玉県比企郡では7月下旬にホタルミミズが観察されている（島田，1956）。したがって，東北地方やそれ以北でのホタルミミズの分布と生態には今後いっそうの興味が持たれる。

引用文献

- 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.
- Oba Y., Branham M.A., Fukatsu T. (2011) The terrestrial bioluminescent animals of Japan. *Zool. Sci.*, **28**: 771-789.
- Yamaguchi H. (1935) Studies on the aquatic Oligochaeta of Japan VI. A systematic report, with some remarks on the classification and phylogeny of the Oligochaeta. *J. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. VI Zool.*, **11**: 277-342 + 1 pl.
- 朝日新聞記事 (2013) 「光るミミズ近くにいるかも — 糞手がかり 素人も発見」。2013年12月11日夕刊（大版版10面）。
- 朝日新聞記事 (2016) 「光るミミズ仙台と山形に 国内北限名大研究者ら発見」。2016年1月23日朝刊（宮城県版20面）。「ホタルミミズ探してみよう。山形・宮城で確認 国内の北限更新」2016年1月23日朝刊（山形県版20面）。
- 大場裕一・柴田康平・吉田 宏 (2011) 名古屋大学キャンパス内で発見されたホタルミミズとそのDNAバーコード解析。名古屋大学博物館報告，**27**: 13-16.
- 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，**28**: 77-83.
- 大場裕一・稲村 修 (2014) 魚津市内でホタルミミズを発見。魚津水族館年報，**23**: 25-29.
- 大場裕一 (2015) 「光る生きものはなぜ光る？」112pp., 文一総合出版, 東京.
- 大場裕一・松田真紀子・藤森憲臣・池谷治義・川野敬介 (2015) 日本産発光性貧毛類イソミミズ *Pontodrilus litoralis* のDNAバーコード解析。豊田ホタルの里ミュージアム研究報告書，(7): 1-10.
- 篠原圭三郎 (1998) 「虫たちを探しに。NHK ブックス 825」232pp., 日本放送出版協会, 東京.
- 柴田康平 (2015) 「ミミズの謎」127pp., 誠文堂新光社, 東京.
- 島田健一 (1956) 発光ミミズの分布と観察。採集と飼育，**18**: 213-215.
- 山口英二 (1935) 発光する蚯蚓。植物及動物，**3**: 115-116.
- 横田万里夫 (1941) 発光ミミズ新潟縣にも産す。採集と飼育，**3**: 377.