

## 淡路島におけるイソミミズ *Pontodrilus litoralis* の分布

原 直誉<sup>1)</sup>・内藤将志<sup>2)</sup>・金 郁彦<sup>2)</sup>・豊田 鮎<sup>3)</sup>・大場裕一<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>兵庫県立洲本高等学校自然科学部, 〒656-0053 兵庫県洲本市上物部2丁目8-5

<sup>2)</sup>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

<sup>3)</sup>香川大学農学部, 〒761-0795 香川県木田郡三木町

### Distribution Records of the Luminous Earthworm *Pontodrilus litoralis* from Awaji Island, Japan

Naotaka HARA<sup>1)</sup>, Masashi NAITO<sup>2)</sup>, Ikuhiko KIN<sup>2)</sup>, Ayu TOYOTA<sup>3)</sup>, Yuichi OBA<sup>2)</sup>

<sup>1)</sup>Natural Science Club, Sumoto High School, Sumoto 656-0053, Japan

<sup>2)</sup>Graduate School of Bioagricultural Sciences, Nagoya University, Nagoya 464-8601, Japan

<sup>3)</sup>Faculty of Agriculture, Kagawa University, Miki, Kagawa 761-0795, Japan

**Abstract:** The luminous earthworm, *Pontodrilus litoralis*, is widely distributed in sandy beaches of Honshu, Shikoku, Kyushu and Ryukyu in Japan. Here we reported new records from some beaches of Awaji Island located between Honshu and Shikoku in the Seto Inland Sea.

**キーワード:** 淡路島, イソミミズ, 生物発光

**Key words:** Awaji Island, *Pontodrilus litoralis*, Bioluminescence

#### はじめに

日本産貧毛類のイソミミズ *Pontodrilus litoralis* (Grube, 1855) は、フトミミズ科の環形動物で発光性をもつ。本種は、ウミミミズやハマミミズなどの和名があり (大野, 2003), その生息環境から、高い塩分環境に適応している動物と考えられている。体長 25 ~ 100 mm, 体幅 2.0 ~ 2.5 mm, 体節数 100 ~ 105 であり、環帯は第 13 ~ 17 体節に位置している (山口, 1965)。体色は赤色を呈し、古くから釣り餌として使用されていた。本種は世界中に分布しており、日本では宮城県松島以南の本州から四国、九州や沖縄まで広く分布している。主に海浜の砂中や打ち上げられた海藻類の中に生息し、潮上帯付近の砂の表層から約 30 cm までの深さでしばしば採集される。砂中に堆積した海藻類起源の有機物を摂食していると考えられており、飼育下では、乾燥ワカメやアワビ養殖用人工飼料を摂食している様子が観察されている (大野, 2003; 大場ら, 2015)。物理的的刺激を与えることにより体腔液を吐き出す。この体腔液は微弱に光るが、それが付着したる紙をこすり合わせることで少し強い発光が見られる (羽根田&熊谷, 1939)。これは体腔液中の体腔細胞にルシフェリンやルシフェラーゼなどの発光物質が含まれており、これが物理的的刺激により破裂することに起因すると考えられている (Wampler & Jamieson, 1986)。発光色は黄緑色で、最大発光波長 ( $\lambda_{max}$ ) は 540 nm と報告されている (Wampler & Jamieson, 1986)。本州および四国本土での記載はあるが、これまでの報告では、淡路島での生息域は未調査の空白域が多く、正確な分布が把握されていない。そこで本研究では、淡路島全体をほぼ網羅するべく複数の地点でイソミミズの採集を行い、淡路島沿岸域における分布について新たな知見を得たため、ここに報告する。

## 材料および方法

**名古屋大学の調査**：2015年4月16日に、淡路島南部の刈藻海水浴場で採集調査を行った（図1B）。砂浜の海藻や漂着物の下をスコップで掘り、約40個体を採取した。そのうち1個体（個体ID, Plit31, GenBank no. LC125897）についてCOI 遺伝子断片（バーコーディング領域）をプロトコル通りに解析した結果、解析できた658塩基中657塩基が神奈川県野島公園（個体ID, Plit3）や三重県津市海浜公園（個体ID, Plit5）などの個体と一致し、大場ら（2015）の論文に示したGroup Aに含まれることが分かった（大場ら, 2015）。

**洲本高校自然科学部の調査**：2015年8月10日～10月13日に、図1に示した淡路島南部の7地点で採集調査を行った（図1C-I）。本調査は、日中に干潟や海浜の潮上帯付近の砂の表層から約30cmの深さまでスコップを用いて掘り、ハンドソーティングによってミミズを採集した。採集したミミズは採集場所の砂や海藻を入れたタッパーに入れて持ち帰り、発光を確認するなどのミミズの同定に関する実験を行うまで飼育した。飼育は室内において水槽に採集場所の砂を入れ、上から表層の砂が見えなくなるまで海藻で覆った。さらに、採集場所で採集した海水を入れ、可能な限り自然環境に近づけるようにした。ミミズを洗浄したあと、同定するために行った実験は以下の通りである。

1. 観察を容易にするために、95%エタノールにつけた後、実体顕微鏡を用いて、ミミズの体節数が今まで発表されている体節数に一致するか確かめた。また体色が赤色を呈しているか確かめた。
2. ろ紙に挟み込んだあと、暗室の中でそのろ紙の上からミミズを指で押しつぶし、目視により発光の有無を記録した。発光した場合には、その色が黄緑色であるかも確かめた。発光の様子はデジタルカメラを用いて撮影した（図1J）。

## 結果と考察

本種を同定するための二つの実験の結果、採集した全てのミミズが既に記載されているイソミミズの形態的特徴と一致した。また、この結果に加えて塩分が含まれている砂で採集できたことから、採集したミミズがイソミミズであると同定した。刈藻海水浴場の個体については遺伝子解析を行い、イソミミズであることを確認している。同じ瀬戸内海で採取された向島（尾道市）の個体（大場ら, 2015）とは異なるハプロタイプグループに属していたことは興味深い。

淡路島においてイソミミズが発見される意義として、淡路島は本州と四国の境界域に位置しているため、日本全土に均一に分布する本種の生態調査および系統調査をする上で非常に重要なポイントが明らかになるということがある。そして、正式な報告の中では、淡路島の広い範囲でイソミミズが発見された初記録である。さらに、今回の調査では、イソミミズが発見例の少ない大きな石が混在した干潟や砂浜という環境でイソミミズが発見に成功した。また、同じ場所で採集していても、時間帯の違いにより採集できる個体数にかなりの差が見て取れた。これは多くの生物の活動が月齢や潮汐に影響を受けることから、イソミミズが発見数も影響を受けていると考えられる。今回の調査場所の多くが満潮時に海水中に存在する場所であったため、月齢や潮汐によりイソミミズが移動している可能性もある。また海水温や気温の影響も考えられるため、今後の調査では採集した個体数、個体のサイズ、時間帯、その時間帯の気温・水温や月齢・潮汐、潮の満ち具合などの環境データを記録し、影響を検討することが望まれる。

大浜（図1D）、伊毘（図1G）、丸山（図1H）においては、海水浴場では発見できず、海水浴場から少し離れた砂浜で採集できた。このことは、ほぼ同地点においてもわずかな環境の差でいる場所とない場所



図 1. 淡路島におけるイソミミズの採集地点の環境と採集日。  
 (A) 採集地点。黒丸はイソミミズが採集できた場所。白丸は採集できなかった場所。採集地全景の写真撮影は採集中に行った。(B) 刈藻海水浴場, 2015年4月16日, 17:18撮影。(C) 炬口海水浴場, 2015年10月13日採集, 16:26撮影。(D) 大浜海水浴場近くの砂浜, 2015年8月10日採集, 17:39撮影。(E) 生石, 2015年8月31日, 14:51撮影。(F) 生石崎, 2015年9月14日, 11:27撮影。(G) 伊毘うずしお村近くの砂浜, 2015年9月26日, 8:12撮影。(H) 丸山海水浴場近くの砂浜, 2015年9月26日, 10:54撮影。(I) 慶野松原海水浴場, 2015年10月5日, 15:24撮影。(J) 採集したイソミミズの発光。

があること意味している。今後は、どのような場所を好むのかを知るために、すでに採集した地点について詳しく追跡調査を実施する予定である。本調査では、淡路島北部の調査が不十分である。淡路島全域の詳細な分布を把握するため、淡路島北部の調査、さらに淡路島の南東側に位置する沼島の調査が必要である。

## 謝辞

柴田康平, 馬場成実, 生嶋史朗の諸氏には多大なご教示をいただいた。また, 菊川勇人, 浜田雅己, 柴田博諄, 片平夏生, 岩井健人, 田中大智, 白水瞭, 多田雄哉の諸氏には各地におけるイソミミズの採集協力や実験協力をいただいた。それらの方々に厚く御礼を申し上げる。

## 引用文献

- 大野正男 (2003) 海辺で生きるウミミミズ. 千葉県立中央博物館友の会ニュース, **50**: 4-5.
- 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. 豊田ホテルの里ミュージアム研究報告書, (7): 1-10.
- 羽根田彌太・熊谷信行 (1939) ウミミミズ *Pontodrilus matsushimensis* Izuka ノ發光物質ニ就テ. 日本生理学会雑誌, **4**: 328-333.
- 山口英二 (1965) いそみみず. 新日本動物図鑑 (上). 北隆館.
- Wampler J.E., Jamieson B.G.M. (1986) Cell bound bioluminescence from *Pontodrilus bermudensis*, and its similarities to other earthworm bioluminescence. *Comp. Biochem. Physiol.*, **84A** **1**: 81-87.