

福井県における陸生大型貧毛類（ミミズ）の採集記録

角田 智詞*・梅村 信哉**・鶴澤 寛乃*・南谷 幸雄***

Records of large terrestrial earthworms in Fukui Prefecture, Japan

Tomonori TSUNODA*, Shinya UMEMURA**, Hirono UZAWA* and Yukio MINAMIYA***

(要旨) ミミズは土壌の生態系エンジニアとして注目されているが、福井県内で採集されたミミズが種まで同定された例は、我々が知る限りハッタミミズ*Drawida hattamimizu*とフトスジミミズ*Amyntas vittatus*の2種しかいなかった。本稿では、我々が県内で採集し、種同定できた8種を新たに報告する。この8種の中には、土壌を改変する効果が大きな地中性種も含まれていた。また、この8種以外にも種同定まで至っていない標本も存在しているため、今後も継続した情報蓄積が望まれる。

キーワード：生態系エンジニア、地中性種、ツリミミズ科、土壌生態系、フトミミズ科

はじめに

ミミズ（貧毛綱、環形動物門）やヤスデ（ヤスデ綱、節足動物門）など、体幅が2 mm以上となる土壌動物を一般に大型土壌動物という。大型土壌動物のうちミミズの仲間は、多くの生態系でバイオマスが最も大きく、生態系を構成する他の生物への影響が大きい。そのため、土壌の生態系エンジニアである（金子, 2018）。ミミズの仲間が、落葉や落枝のような生物遺骸（有機物）を摂食する分解者としての役割を生態系内で担っていることは、広く知られている（Orgiazzi *et al.*, 2016）。この摂食の過程が、単に分解というだけでなく、土壌のさまざまな特性に影響を与える点について、近年になり理解が深まりつつある（Mathieu *et al.*, 2022; Angst *et al.*, 2024）。例えば、有機物を摂食する際に、有機物だけでなく鉍質土壌と一緒に摂食する土壌動物も少なくない（van Groenigen *et al.*, 2019; Joly *et al.*, 2020など）。この摂食は有機物と鉍質土壌を混ぜ合わせ、土壌団粒として排泄された糞は、有機物の安定化や土壌の保水性・透水性、栄養塩循環などの物質循環・水文プロセスに影響する（荒井, 2017）。例えば、ミミズが生成した土壌団粒は、周囲の土壌と比べて物理的に安定性が高いため、有機物を土壌に長期的に留める効果を持つと考えられている（Arai *et al.*, 2013）。つまり、ミミズは二酸化炭素やメタンのような温室効果ガスの元となる炭素を中長期的に土壌中に蓄えることに一役買っているわけである。世界の土壌中に蓄える炭素を毎年0.4%（4‰）ずつ増やしていけば、人為的に増加した大気中の二酸化炭素を相殺できるという考え方が、気候変動緩和策「4パーミ

ル・イニシアティブ」として、2015年の国連気候変動枠組条約第21回締約国会議（COP21）で提唱されている（Chabbi *et al.*, 2017）。気候変動が進む現代に、大型土壌動物により炭素が土壌に蓄えられる機能がにわかには注目されるようになり、その機能を理解しようとする研究が多く行われるようになりつつある。

ミミズは、生息している土壌の層や食性により3種類の生活型に大別でき、その生活型はミミズの土壌改変機能を検討する上で重要である（南谷, 2018; Hallam & Hodson, 2020）。ミミズの生活型の3種類とは、表層性種（epigeic）と地中性種（endogeic）、表層採食地中性種（anecic）である（図1）。表層性種は、主に落葉層に生息し、養分に富んだ落葉を摂食する。地中性種は、主に土壌層に生息し、栄養の乏しい土壌を摂食する。表層採食地中性種は、主に土壌層で孔道を作って生息し、地表の孔道の開口部に落葉を集積した落葉溜めを作る。表層で落葉だけを食べている表層性種よりも、落葉と鉍質土壌を混ぜ合わせる地中性種や表層採食地中性種の方が、ミミズの土壌改変機能は一般に大きい。このように、種により異なる生活型は、ミミズの土壌改変機能と深く関わりがあるため、ミミズの土壌改良機能を理解する上で、その土地にどの種のミミズが存在しているか把握することが重要である。

ミミズの仲間の研究史は古く、「種の起源」を著したCharles Darwinも研究対象としてきた生物である（Darwin, 1892）。にもかかわらず、福井県内で採集されたミミズで種まで同定された記録は、我々が知る限りでは、ハッタミミズ*Drawida hattamimizu*とフトスジミミズ*Amyntas vittatus*の2種しかいなかった

*福井県立大学生物資源学部

**福井市自然史博物館

***栃木県立博物館

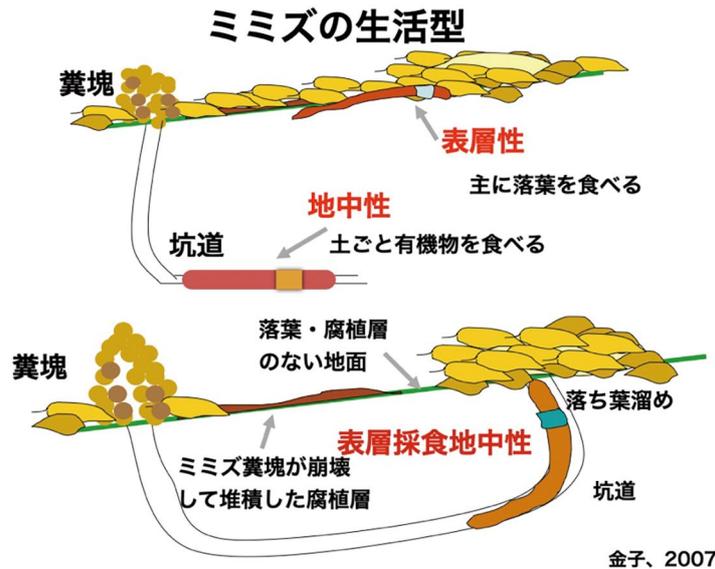


図1. 3種類に分けられるミミズの生活型。表層性種は、主に落葉層に生息し、養分に富んだ落葉を摂食する。地中性種は、主に土壌層に生息し、栄養の乏しい土壌を摂食する。表層採食地中性種は、主に土壌層で孔道を作って生息し、地表の孔道の開口部に落葉を集積した落ち葉溜めを作る。金子 (2007) より引用。

(上西, 2010; Minamiya *et al.*, 2011; 渡辺・南谷, 2014). 日本海に接する福井県は、冬季に乾燥する太平洋側の地域と比べて、年間を通して降水があり湿潤である (三浦・利田, 2015). このため、乾燥に対して脆弱なミミズにとっては過ごしやすい環境といえるだろう。福井県大飯郡おおい町と接する京都大学芦生研究林では、17種のミミズが採集・記録されている (渡辺, 2023). このため、福井県内でも同程度の種数のミミズが分布していると考えられる。本稿では、これまでに福井県内で記録・採集されたミミズを整理し、種リストを記載する。本稿を通じて、より多くの方が土壌動物や土壌生態系に興味をもち、情報収集が加速されることを期待している。

採集記録：種同定は、すべて南谷により行われた。

フトミミズ科 Megascolecidae

ヒナフトミミズ *Amyntas micronarius* (地中性種)

美浜町栗柄 1ex. 3-VIII-2008 南谷幸雄採集

フキソクミミズ *Amyntas tokioensis* (表層性種)

永平寺町上浄法寺町 浄法寺山 4exs. 31-VII-2008 南谷幸雄採集

フトスジミミズ *Amyntas vittatus* (表層性種)

永平寺町上浄法寺町 浄法寺山 4exs. 31-VII-2008 南谷幸雄採集 (Minamiya *et al.* [2011] で使用した標本を含む)

メガネミミズ *Metaphire acincta* (地中性種)

美浜町栗柄 2exs. 3-VIII-2008 南谷幸雄採集

大野市面谷 九頭龍湖畔 2exs. 31-VII-2008 南谷幸雄採集

大野市南六呂師 自然保護センター構内 2exs. 17-IX-2024 角田智詞採集

ハタケミミズ *Metaphire agrestis* (表層性種)

永平寺町上浄法寺町 浄法寺山 4exs. 31-VII-2008 南谷幸雄採集

美浜町栗柄 2exs. 3-VIII-2008 南谷幸雄採集

ヒトツモンミミズ *Metaphire hilgendorfi* (表層性種)

美浜町栗柄 1ex. 3-VIII-2008 南谷幸雄採集

アオキミミズ *Metaphire soulensis* (表層性種)

永平寺町上浄法寺町 浄法寺山 1ex. 31-VII-2008 南谷幸雄採集

ツリミミズ科 Lumbricidae

サクラミミズ *Eisenia japonica* (地中性種)

永平寺町松岡兼定島 福井県立大学構内 2exs. 5-XII-2023 角田智詞採集

あわら市二面 福井県立大学構内 2exs. 23-IV-2024 角田智詞採集

クロイトツリミミズ *Aporrectodea trapezoides* (地中性種)

永平寺町松岡兼定島 福井県立大学構内 3exs. 5-XII-2023 角田智詞採集

あわら市二面 福井県立大学構内 1ex. 23-IV-2024 角田智詞採集

終わりに

すでに文献で報告されていたハツタミミズとフトスジミミズの2種に加え、我々自身が採集した8種を加えた少なくとも10種の陸生大型ミミズが、福井県内には分布していることがわかった。これ以外にも、種同定に至っていない標本も存在しており、今後も継続した調査と報告が望まれる。最後に、なぜこれまで福井県ではミミズが種レベルで記載されてこなかったかという点に触れておきたい。第一に、専門とする研究者がアクセスしにくかった点が挙げられる。今でこそ北陸新幹線一本で首都圏からアクセスできるようになった福井県だが、土壤動物の調査が盛んだった1960-70年代には、大都市圏の人間がアクセスするには不慣れた場所だったため、調査地とされてこなかったのだろう（新島漢子博士私信）。第二に、専門でない人にとって、ミミズの種同定は難しい点が挙げられる。福井県内における土壤動物相の調査でミミズが採集されても、種まで同定されずに扱われる記録も少なくなかった（須摩ら, 2002; 梅村, 2023など）。この点については、本稿のような種リストの作成・整理が、同定の手助けとなると期待される。太平洋側と異なり、土壤動物が過ごしやすい気候である福井県には、まだ未記録のミミズも生息していると考えられる。今後も、ミミズ相の把握のためにさらなる調査が望まれる。情報をお持ちの方は、我々にお気軽にご連絡いただけたら幸いです。

謝辞

調査・採集にあたり、福井県自然保護センターの五十川祥代氏と大宮正太郎氏、福井県立大学の石丸香苗教授と木元久教授に便宜を図っていただいた。元森林総合研究所の新島漢子博士と福島大学の金子信博特任教授には、大型土壤動物の研究全般にご指導いただいた。調査の一部は、未来協働プラットフォームふくい推進事業と福井県立大学戦略的課題研究推進支援の金銭的支援を受けて行われた。この場を借りて深く御礼申し上げる。

引用文献

Angst, G., Potapov, A., Joly, F.X., Angst, Š, Frouz, J., Ganault, P. & Eisenhauer, N., 2024, Conceptualizing soil fauna effects on labile and stabilized soil organic matter. *Nature Communications*, **15**, 5005.

Arai, M., Tayasu, I., Komatsuzaki, M., Uchida, M., Shibata, Y. & Kaneko, N., 2013, Changes in soil aggregate carbon dynamics under no-tillage

with respect to earthworm biomass revealed by radiocarbon analysis. *Soil and Tillage Research*, **126**, 42-49.

荒井見和, 2017, 土壤生態系サービスを支える土壤動物の役割. 2.ミミズによる土壤団粒の形成. *日本土壤肥料学雑誌*, **88**, 471-477.

Chabbi, A., Lehmann, J., Ciais, P., Loescher, H.W., Cotrofo, M.F., Don, A., SanClements, M., Schipper, L., Six, J., Smith, P. & Rumpel, C., 2017, Aligning agriculture and climate policy. *Nature Climate Change*, **7**, 307-309.

Darwin, C., 1892, *The Formation of Vegetable Mould, Through the Action of Worms: With Observations on their Habits*. Murray, J., London.

van Groenigen, J.W., van Groenigen, K.J.V., Koopmans, G.F., Stokkermans, L., Vos, H.M.J. & Lubbers, I.M., 2019, How fertile are earthworm casts? A meta-analysis. *Geoderma*, **338**, 525-535.

Hallam, J. & Hodson, M.E., 2020, Impact of different earthworm ecotypes on water stable aggregates and soil water holding capacity. *Biology and Fertility of Soils*, **56**, 607-617.

Joly, F.-X., Coq, S., Coulis, M., David, J.F., Hättenschwiler, S., Mueller, C.W., Prater, I. & Subke, J.-A., 2020, Detritivore conversion of litter into faeces accelerates organic matter turnover. *Communications Biology*, **3**, 660.

金子信博, 2007, 土壤生態学入門－土壤動物の多様性と機能－. 東海大学出版会. 199p.

金子信博編著, 2018, 実践土壤学シリーズ2 土壤生態学. 朝倉書店, 216p.

Mathieu, J., Antunes, A.C., Barot, S., Bonato Asato, A.E., Bartz, M.L.C., Brown, G.G., Cal-deron-Sanou, I., Decaëns, T., Fonte, S.J., Ganault, P., Gauzens, B., Gongalsky, K.B., Guerra, C.A., Hengl, T., Lavelle, P., Marichal, R., Mehring, H., Peña-Venegas, C.P., Castro, D., Potapov, A., Thébault, E., Thuiller, W., Witjes, M., Zhang, C. & Eisenhauer, N., 2022, sOilFauna - a global synthesis effort on the drivers of soil macrofauna communities and functioning. *Soil Organisms*, **94**, 111-126.

Minamiya, Y., Hayakawa, H., Ohga, K., Shimano, S., Ito, T.M. & Fukuda, T., 2011, Variability of sexual organ possession rates and phylogenetic analyses of a parthenogenetic Japanese earthworm, *Amyntas vittatus* (Oligochaeta: Megascolecidae). *Genes and Genetic Systems*, **86**, 27-35.

南谷幸雄, 2018, 第5章ミミズ. 金子信博編著, 実践

- 土壌学シリーズ2 土壌生態学, 朝倉書店, 57-71.
- 三浦麻 & 利田万由子, 2015, 福井県における近年の降水特性 - 季節的特徴と降水発生パターン -. 福井大学教育地域科学部紀要, (6), 139-154.
- Orgiazzi, A., Singh, B., Wall, D., Barrios, E., Kandeler, E., Moreira, F., de Deyn, G., Chotte, J., Six, J., Hedlund, K., Briones, M., Miko, L., Johnson, N., Ramirez, K., Fierer, N., Kaneko, N., Lavelle, P., Eggleton, P., Lemanceau, P., Bardgett, R., Jeffery, S., Fraser, T., Behan Pelletier, V., van der Putten, W., Montanarella, L. & Jones, A., 2016, Global Soil Biodiversity Atlas. Publications Office of the European Union, Luxembourg, 176p.
- 須摩靖彦, 平内好子, 石井清, 石川和男, 芝実, 野村周平, 佐藤英文, 浅間茂, 石塚小太郎, 中村修美, 根来尚 & 布村昇, 2002, 福井県大野市南六呂師高原の土壌動物相. 富山市科学文化センター研究報告, (25), 69-87.
- 上西実, 2010, 三方湖付近の水田で採集されたハッタミミズについて. 福井陸水生物会報, (17), 2-6.
- 梅村信哉, 2023, 福井市足羽山における植生と土壌動物相の関係. 福井市自然史博物館研究報告, (70), 73-80.
- 渡辺弘之・南谷幸雄, 2014, ハッタミミズ (ハッタジュズイミミズ) の分布. 地域自然史と保全, **36**, 67-76
- 渡辺弘之, 2023, 芦生研究林の大型土壌動物相. 森林研究, (82), 17-28.
- ecosystem engineer, endogeic species, Lumbricidae, Megascolecidae, soil ecosystem

Records of large terrestrial earthworms in Fukui Prefecture, Japan

Tomonori TSUNODA, Shinya UMEMURA, Hirono UZAWA & Yukio MINAMIYA

Abstract

Earthworms are soil ecosystem engineers because of their large effects on other organisms. However, to the best of our knowledge, only two species of earthworm, *Drawida hattamimizu* and *Amyntas vittatus*, have been collected and identified to species in Fukui Prefecture. Therefore, we newly report here the eight species which we collected and were able to identify. These nine species included endogeic species that have a significant effect on soil modification. In addition to the nine species, there are other specimens that have not yet been identified to species, so continued study is needed.

Key words