ヒメミミズ科・コヒメミミズ科の属までの分類

Classification of the genera that belong to the families Enchytraeidae Vejdovsky, 1879 and Propappidae Coates, 1986 (Annelida: Clitellata: Tubificidae)

鳥居高明*

いであ株式会社 環境創造研究所 〒421-0212 静岡県焼津市利右衛門 1334-5

Takaaki TORII*

IDEA Consultants Inc., 1334-5, Riemon, Yaizu-shi, Shizuoka 421-0212, Japan

Abstract: To date, there is limited information on the taxonomic composition of enchytraeids in Japan. In this study, keys to and diagnoses for the genera of Enchytraeidae and Propappidae have been provided. The keys cover 25 terrestrial, marine, and freshwater genera that have been recorded and are potentially distributed in Japan, and some local or dubious genera were excluded. The major diagnostic characters used in the keys were as follows: 1. shape of the prostomium; 2. presence/absence and location of dorsal pores; 3. shape and numerical pattern of chaetae; 4. shape and distribution of nephridia; 5. location of the dorsal blood vessel origin; 6. shape of the chloragocytes; 7. abrupt/gradual transition of the esophagus into the intestine; 8. presence/absence, shape, and position, and size of the esophageal appendages; 9. quantity, size, shape, and texture of the coelomocytes; 10. shape of the male funnel; 11. shape of the spermatheca and its attachment (or not) to the esophagus; 12. presence/absence, size, and shape of the testis sacs or seminal vesicles. In addition, the characters of each genus have been described.

Key Words: classification, Enchytraeidae, genus, Japan, Propappidae

はじめに

ヒメミミズ科は、これまでに世界中から 33 属約 700 種が記録されてきた (Schmelz & Collado 2012b; Christensen & Dózsa-Farkas 2012; Svante et al. 2014). また、形態的特徴からヒメミミズ科に近縁と言われてきたコヒメミミズ科は、これまでに世界中から 3 種が記録され、日本からも 1 種が確認された (Torii 2006). 本検索には大きさや形態がよく似たコヒメミミズ科を含めたが、Erséus et al. (2010) によると、核 DNA およびミトコンドリア DNA の遺伝子解析の結果から、コヒメミミズ科はヒメミミズ科よりもむしろナガミミズ科に近縁であることが指摘されている。

現在までヒメミミズ科全体の分類について網羅的に扱った研究としては Nielsen & Christensen (1959) および Schmelz & Collado (2010), Schmelz & Collado (2012a) などがあるが、これらは主にヨーロッパを中心とした研究である。世界的にみればヒメミミズ科全体の分類学的研究は未だ不完全であり、記録される種数は今後さらに増加することが予想される。日本におけるヒメミミズ科の分類研究

は、山口英二博士や中村好男博士らを中心に進められ、これまでに 15 属 29 種が記録されてきた。その内、ミジンヒメミミズ属 *Cernosvitoviella* Nielsen & Christensen 1959 とウミヒメミミズ属 *Stephensoniella* Černosvitov, 1934 はそれぞれ 2011 年、2013 年と比較的近年に日本から初めて記録された属である (Torii 2011b; 鳥居 2013). 筆者は日本国内で多くの未記載種と思われる種類を確認しており、日本における分類学的研究はいまだ不十分な状況といえる。本検索表は、今後の日本におけるヒメミミズ科研究の一助になればと考え、Nielsen & Christensen (1959) および Schmelz & Collado (2010), Schmelz & Collado (2012a) を参考に、中村 (1999) や各記載論文の情報、筆者が新たに日本から確認した属の知見などを加えて作成した。小型の貧毛類の観察に慣れた人であれば、本検索表を参照しながら観察をある程度の期間、実際に行うことにより、属までの同定が正確にできるようになると考えられるが、慣れない間は本検索表による同定結果と記載論文等との比較・確認が必要である。なお、本検索表には世界中から記録されてきた多くの属の中で、筆者が今後日本からも記録される可能性があると考えた属について、陸産、海産、淡水産などの生息環境の区別無く含めたが、地域固有性が高い属や分類学的に疑問のある属については筆者の判断で検索に含めなかった。検索中に属和名がついていないものは、これまで日本からの記録がないことを示す。尚、現在、遺伝子解析を含

Received 11 May 2017 Accepted 10 January 2018

* Corresponding author

E-mail: ttakaaki@ideacon.co.jp

めた系統学的研究が進んでおり、今後、属レベルで大きな変更があることも予想される。

観察に際して

日本から記録されるヒメミミズ科の多くは、種レベルまで同定されることは極めて少ない。これは、ヒメミミズ科の分類そのものが発展途上であることや、分類・同定の為の日本語の情報が少なく、分類の鍵となる特徴が分かりづらかったこと、サイズが数 mm から数 cm 程度と小さく、外見だけでは分類の鍵となる特徴がほとんど無いため、はじめから分類・同定を諦めてしまうこと、種や属の特徴となる部位の観察が容易でないことなど様々な要因が挙げられる（鳥居 2012）。しかし、生きている時は比較的透明であるため、水を数滴滴下したスライドガラス上に生きたままのサンプルを置き、カバーガラスをかけてそのまま生物顕微鏡を用いて観察することで、特別な処理を施すことなく、少なくとも属までの同定に必要な多くの内部構造が観察可能である。ただし、属や種までの同定には成熟したサンプルが必要であり、未成熟のサンプルでは属や種までの同定は難しい場合が多い。尚、生物顕微鏡下で動き回って観察しづらい場合などは、炭酸水を僅かに滴下すると動きが緩慢になるため見易くなる（Schmelz & Collado 2010a; 大高 私信）。

なるべく生きたサンプルを用いて観察することが望ましいが、アルコールやホルマリン、ブアン液等で固定したサンプルの場合でも属また種レベルまでの同定は可能である。その場合は、段階エタノールで完全に脱水後、キシレン（ $C_6H_4(CH_3)_2$ ）やサリチル酸メチル（ $C_6H_4(OH)COOCH_3$ ）などで透徹処理を行い、バルサムで封入すれば、内部構造の観察がある程度可能となる。ただし、分類同定の際に重要な形質となる唾腺（peptonephridia）や腎管（nephridium）は、アルコールやホルマリン固定をすると収縮したり、その他の臓器が重なった状態で固定されたりと観察しづらくなる場合が多い。繊細な器官は、生体の方がよりはっきりと正確な観察が可能であろう。

生態

ヒメミミズ科は、氷河やタイガ、熱帯雨林の土壤中、河川底質中、湿地、泥炭中、海浜、海域の底質中と多様な環境に生息することが知られている（Nielsen & Christensen 1959）。その生息環境は、種や属レベルで異なる場合が多く、水分、温度、塩分、DO、pH、重金属濃度などの環境条件をよく反映することが知られ（Beylich & Achazi 1999; Tosza et al. 2010; Römbke et al. 2013）、環境を指標する生物として重要な分類群と考えられる（鳥居 2012）。

ヒメミミズ科の多くは湿った土壤中や水際、水中などの水分量が豊富な場所から得られることが多い。ただし種によってはある程度の乾燥耐性を持つことがわかっており、ハタケヒメミミズ属 *Fridericia* の仲間では、表皮構造の一

部であるクチクラ層を肥厚させることでほかのヒメミミズ科と比較して乾燥耐性を高め、比較的乾燥した土壤中にも生息することができる（Schmelz 2003）。食性は、多くの場合は土壤中の有機物や微生物を砂泥と一緒に飲み込んで消化吸収しているものと考えられる。特殊な環境に適応している例として、コオリミミズやアイスワームなどの名前で知られている *Mesenchytraeus solifugus* Emery, 1898 は、北アメリカの氷河や雪溪に生息するナカヒメミミズ属の一種で、低温環境に適応した ATP 合成機能を有しており、全生活史を 0℃ 以下の低温環境で完結できる唯一の貧毛類として知られる（Dial et al. 2012）。本種は氷河や雪溪の表面に生える藻類を食べて生活することが知られている（Murakami et al. 2015）。*Aspidodrilus* や *Pelmatodrilus* の仲間は大型の陸棲貧毛類に外部片利共生することが知られている（Moore 1943）。ホソヒメミミズ属（和名新詳）*Grania* の仲間の一部は水深 1000–3000 m 程度の深海に生息する種が知られ、これらの種では頭部先端に感覚器と考えられる乳頭状突起を持つことが知られている（Rota & Erséus 2003）。アミメヒメミミズ属 *Chamaedrilus* の仲間は pH4.5 から 5.0 程度の酸性土壤中で個体数密度が高くなることが知られている（Römbke et al. 2013）。タケヒメミミズ属 *Bryodrilus* やハンヒメミミズ属 *Hemienchytraeus*、ミジンヒメミミズ属 *Cernosvitoviella* の仲間は湿った土壤中に生息するが、一部の種はファイトテルマータ等の植物が保持する小水界にも生息することが知られている（Schmelz et al. 2015）。

その他、特徴的な種として、ヒメミミズ属 *Enchytraeus* の仲間の一部（ヤマトヒメミミズ *E. japonensis*, *E. bigeminus*, *E. dudich* など）は、有性生殖以外に自切による無性生殖による増殖を行う。十分に成長した個体が数体節ずつの長さの断片へと自切・分離した後、それぞれの断片が頭部と尾部を再生し完全な個体へと再生することが知られている（Myohara et al. 1999; Collado et al. 2012）。

体の基本構造

外部形態（Fig. 1, 2）：ヒメミミズ科の体の大きさは、体長がおおよそ 2 mm から 30 mm 程度、体幅がおおよそ 0.1 mm から 1.0 mm 程度と全体的に小型である。体色は属や種によってある程度異なっているが、胃内容物や血液などにより同じ種や属でも異なる色に見えることもある。基本的には白色を基本とした薄いピンク色や肌色をしているが、ケナシヒメミミズ属 *Achaeta* の一種は薄い緑色を呈す種が存在する他、ミズヒメミミズ属 *Marionina* の一種では体腔細胞が光を反射するなどの理由により実体顕微鏡下でみると白い斑模様が見える場合もある。他のミミズ類と同様に体表面に目立った構造は無いが、コヒメミミズ科では口前葉と呼ばれる細長い突起が頭部先端に付くことがある。基本的な体の構造としては、細長い単純な体型であり、その他のミミズ類と同様に体節構造を持つ。眼点は無く、通常各

体節に先端が単純な剛毛を持つ（コヒメミミズ科では先端が二分した剛毛を持つ）が（Fig. 3, 4），ケナシヒメミミズ属やミズヒメミミズ属の一部の種では剛毛を全く持たない場合もある．各体節には普通は体側（背側）に1対，腹側に1対の剛毛束を持つ．剛毛は体壁からある程度出し入れが可能で，剛毛を基質に引っかけることにより蠕動運動による進退を容易にしている．成熟した個体では第12, 13体節および周辺などが肥厚することで環帯を形成し，雄性生殖孔が第12体節の腹側部に開く．環帯は主に顆粒細胞と硝子体細胞の2種類から成り，それら細胞の分布パターンはしばしば属や種の特徴の一つとなる．ヒメミミズ

Fig. 1. Overview of enchytraeid anatomy and anterior segments. Left dorsal view of *Hemiencytraeus* sp. and right lateral view of *Marionina* sp., with some organs omitted.

に1対の剛毛束を持つ．剛毛は体壁からある程度出し入れが可能で，剛毛を基質に引っかけることにより蠕動運動による進退を容易にしている．成熟した個体では第12, 13体節および周辺などが肥厚することで環帯を形成し，雄性生殖孔が第12体節の腹側部に開く．環帯は主に顆粒細胞と硝子体細胞の2種類から成り，それら細胞の分布パターンはしばしば属や種の特徴の一つとなる．ヒメミミズ

Fig. 2. Overview of propappid anatomy. Lateral view of *Propappus volki*, with some organs omitted.

Fig. 3. Variations in the shape of chaetae in enchytraeids.

Fig. 4. Variations in the shape of chaetae in enchytraeids (continued).

Fig. 5. Variations in the shape of nephridia in enchytraeids.

科は，受精囊孔は第4体節と第5体節の間の体側部を開く（ただし雄性生殖孔や受精囊孔は非常に小さいため，外部から認めることは難しいことが多い）が，コヒメミミズ科では第3体節と第4体節の間の体側部を開く。

内部形態 (Fig. 1, 5, 6, 7, 8)：ヒメミミズ科を属や種まで同定するためには，必ず内部構造を観察する必要がある。基本的に，大型ミミズ類と同様に脳や食道，血管系，神経系，腎管，体節構造，生殖器官などを持つことに変わりはないが，それらの形態や位置が分類する際の重要な特徴となる。特に腎管や雄性生殖器官（雄性生殖孔の形態や輸精管の太さや長さなど），受精器官（受精囊瓶状部の形態や受精囊導管・排出管の形態，長さなど）は，剛毛の形態や数と並んで分類の重要な鍵となる。また，一部の属では唾

腺（食道付属器の一種）や食道付属器（唾腺以外の食道付属器）と呼ばれる器官が存在し，その存在の有無や形態も属を区別する重要な特徴である。分類の重要な鍵としては，前述した器官以外にも体腔に存在する体腔細胞や背血管の始まる位置，食道や腸の接続部の状態，咽頭腺，中枢神経の形態といった様々な器官を詳細に観察する必要がある。各属に共通する構造として，頭部背面にはほとんどの場合頭孔があり，口前葉と咽口節との間もしくは口前葉先端に存在する。多くの場合，各体節の表皮上に腺細胞（表皮腺細胞）が存在し，環帯前方の方が後方よりも数多く存在するが，はっきりと見えない場合も多い。成熟すると，第12と13体節の表皮に卵塊を形成するための分泌細胞が形成され，表皮が分厚くなり，それが環帯となる。中

Fig. 6. Variations in the shape of the spermatheca in enchytraeids.

中枢神経組織は体腔の中央に位置し、隔膜を貫いて存在する。脳は比較的細長く、第1,2体節上に存在する。第3体節上では食道の上皮組織が発達し、咽頭被厚部が形成される。通常、第4,5,6体節にそれぞれ1対ずつ、合計3対の比較的大きな腺組織が存在し、それらは咽頭腺、もしくは食道腺と呼ばれ、前方は咽頭に接続し、後方は隔膜に接続する。咽頭腺はホルマリン等で固定しても透過光ではその部分が暗く見えることから、ヒメミズ科とその他の科とを区別する際にわかりやすい特徴となる。食道と腸ははっきりとは分けられないことが多いが、食道と腸の繋ぎ目で急激に拡張する属ではわかりやすい。

ヒメミズ科・コヒメミズ科 属までの検索

検索中の*は和名新称、太字は日本から記録がある属である。

1a. 全ての剛毛の先端は2又。口前葉が長く伸びる場合がある。受精嚢孔は第4体節（第3体節と第4体節の間）に位置する（Fig. 2）。

……コヒメミズ科（コヒメミズ属 *Propappus*）

1b. 全ての剛毛の先端が単又または一部の剛毛が2又、もしくは全く剛毛を持たない。受精嚢孔は第5体節（第4体節と第5体節の間）に位置する（Fig. 1）。

……ヒメミズ科 2

2a. 第2体節と第3体節の腹側のみに2又型剛毛を持つ。

……*Barbidrilus* 日本未記録

2b. 全ての剛毛の先端は単純であるか全く剛毛を持たない。 …… 3

3a. 剛毛を全く持たない。主に陸域に生息。卵型や洋ナシ型の透明な梨状腺が本来の剛毛の位置に存在する場合がある（水際などの湿潤環境からは、剛毛を全く持たないミズヒメミズ属 *Marionina* の一種が報告されている。

Fig. 7. Two types of coelomocytes in the enchytraeids. Left, nucleate mucocyte; right, lenticyte.

両属の区別点は、透明な梨状腺の有無、生息環境、受精嚢、腎管の形状などの組み合わせから判断する必要がある）。 …… ケナシヒメミズ属 *Achaeta*

3b. 剛毛を持ち、全ての剛毛の先端は単又である（Fig. 3B-G, 4A-F）。 …… 4

4a. 剛毛はS字状で中央付近に結節（膨らみ）がある。結節の膨らみは僅かである場合がほとんどであるため見慣れないと判別しづらい（Fig. 3A-D）。腹側前方の剛毛束は3本以上から構成される。 …… 5

4b. 剛毛には結節がない（ミユキヒメミズ属 *Stercutus* では中央がやや瘤状に隆起する程度）（Fig. 3E-G, 4A-F）。 …… 7

5a. 腎管は隔膜後方で分葉する＝腎管後端はやや切れ込む形で分葉する（Fig. 5D）。中型から大型の種が多い。

……ナカヒメミズ属 *Mesenchytraeus*

5b. 腎管は隔膜後方で分葉しない（Fig. 5A-C）。 …… 6

6a. 主に河川や湿地、池沼の水際など、湿潤な場所に生息。体長3～8 mm程度と小さな種がほとんど。腎管は隔膜後方で分葉せず、腎管の排出管は末端につく（Fig. 5A）。 …… ミジンヒメミズ属 *Cernovitoviella*

Fig. 8. Overview of enchytraeid anatomy, extract several features.

6b. 上記の特徴は当てはまらない. 前方の腹側剛毛はそれ以外の剛毛の 2 倍程度の太さになることがある. 背血管は環帯よりも前から始まる (Fig. 8A). 雄性漏斗は小さい. 受精嚢瓶状部は単純で憩室はなく, 食道に繋がらない. 黄色細胞はとても大きく, 時に体腔が黄色細胞で充満する. ミユキヒメミズ属 *Stercutus*

7a. 剛毛は S 字状に曲がり結節を持たない (Fig. 3E-G). 8

7b. 剛毛は単純で基部が傘の柄状に曲がる以外は真っ直ぐか多少カーブする (Fig. 4). 14

8a. 背血管は環帯より前から始まる (Fig. 8A). 9

8b. 背血管は環帯より後ろか, 環体の中から始まる (Fig. 8B). 10

9a. 食道は徐々に腸と癒合していく (Fig. 8D). 食道憩室はない. 受精嚢は食道や腸と繋がらず自由に存在する. 黄色細胞はとても大きく, 時に体腔が黄色細胞で埋まる. 酸性ではない森林土壌にみられる. ミユキヒメミズ属 *Stercutus*

9b. 食道と腸の接合部は第 7 体節か第 8 体節で突然繋がる (Fig. 8C). 食道憩室は第 4 体節と第 7 体節と第 8 体節の間に 1 対ずつ, 合計 2 対ある. 受精嚢は食道に繋がる (Fig. 8F). ツイコブヒメミズ属 *Buchholzia*

- 10a. 食道憩室が第6体節に2対ある。受精嚢は細い排出管によって食道背面につながる (Fig. 8F)。粘液細胞 (Fig. 7A) は円盤状か多少楕円形となる。
..... タケヒメミズ属 *Bryodrilus*
- 10b. 食道憩室は存在しない。受精嚢はどこにもつながらず自由に存在するか、部分的に食道とつながっている。粘液細胞は円盤状ではない。..... 11
- 11a. 受精嚢はどこにもつながらず自由に存在する (Fig. 8G)。..... 12
- 11b. 受精嚢は食道に繋がる (Fig. 8F)。..... 13
- 12a. 第2体節と第3体節の間に腎管がない。腎管の末端部に小胞状の憩室を持たない。背孔、食道憩室は無く、食道と腸は徐々につながる (Fig. 8D)。高層湿原のミズゴケ堆積土壌などの酸性土壌に多い。
..... アミヒメミズ属 *Chamaedrilus*
- 12b. 第2体節と第3体節の間に腎管がある。背孔、食道憩室は無く、食道と腸は徐々につながる (Fig. 8D)。腎管の末端部に小胞状の憩室を持つ。
..... *Euenchytraeus* 日本未記録
- 13a. 精嚢は発達し、細かく分割された状態 (小胞状) となることが多い (Fig. 8H)。腎管の中央か末端から排出管が出る (Fig. 5A, B)。受精嚢孔周辺には腺細胞が付随する (Fig. 6A-D)。生殖器官は通常的位置にある。一般的に薄赤色から薄緑色を呈しており、海水から淡水まで幅広く生息している。
..... ツリヒメミズ属 (一部) *Lumbricillus*
- 13b. 精嚢は小さく、細かく分割された状態とはならないか、ほとんど存在しない。腎管の排出管は腎管の末端付近から出る (Fig. 5A)。背血管は脳神経節の後方で分岐する。生殖器官は通常的位置にある。受精嚢瓶状部の壁は薄く、内部の精子は束、または塊状となる。受精嚢は基本的には食道に接続するが見えにくく、内管は食道と繋がらない。..... タマヒメミズ属 * *Globulidrilus*
- 14a. 剛毛はとても太く、根元が曲がる (ブーツ状) 以外は単純で真っ直ぐ。剛毛の根元は直角に近い角度かまたは鉤状に曲がる (長靴の様な形に見えることもある)。主に汽水から海水に生息する。..... 30
- 14b. 剛毛は上記 (Fig. 4F) ほど太く大きくはない。..... 15
- 15a. 唾腺がある (Fig. 8I, J)。..... 16
- 15b. 唾腺がない (Fig. 8C-H)。..... 21
- 16a. 唾腺が1本あり、後端が2つに分かれる (Fig. 8I)。腎管の隔膜前方部は腎管本体の一部が含まれる。
..... ハンヒメミズ属 *Hemienchytraeus*
- 16b. 唾腺は対となる (基部から分かれる) (Fig. 8J)。..... 17
- 17a. 背孔はあり、第7体節から始まる。背血管は環帯後方から始まる (第14-25体節)。剛毛は1束に2-16本あり、真ん中に位置する剛毛が最も短い。粘液細胞とレンズ状細胞が存在する。体長は4-25 mm 程度である。
..... ハタケヒメミズ属 *Fridericia*
- 17b. 背孔はない。..... 18
- 18a. 粘液細胞とレンズ状細胞が存在する。背孔がないという特徴以外はハタケヒメミズ属と同様の特徴をもつ。..... *Timmodrilus* 日本未記録
- 18b. 粘液細胞のみが存在し、レンズ状細胞はない。..... 19
- 19a. 食道と腸は徐々につながる (Fig. 8D)。..... 20
- 19b. 食道と腸は第7体節と第8体節の間辺りで突然つながる (Fig. 8C)。腸の付属器は第7体節の背側面にある。背血管は第7体節から始まる (Fig. 8A)。腎管は第4体節と第5体節の間から始まる。..... *Enchytraea* 日本未記録
- 20a. 背血管は第12-18体節から始まる (Fig. 8B)。剛毛束の中の剛毛は全て同じ長さ。背孔はない。
..... ヒメミズ属 *Enchytraeus*
- 20b. 背血管は環帯間か環帯後方から始まる (Fig. 8B)。剛毛束の中の剛毛は中よりほど小さい。背孔はない。腎管の隔膜前部分は漏斗部のみから成る。
..... *Oconnorella* 日本未記録
- 21a. 食道と腸は突然つながる (Fig. 8C)。しばしばそのつながる場所に腸の付属器が存在する。..... 22
- 21b. 食道と腸は徐々につながる (Fig. 8D)。腸に付属器は存在しない。..... 25
- 22a. 背血管は環帯の前方から始まる (第8-9体節) (Fig. 8A)。またその基部付近には2, 3節の拍動する心臓のような膨らみがある。第8体節に0, 2もしくは4つの食道憩室がある。1体節に2本以上の剛毛を持つ。剛毛は直線状でほぼ長さが等しい。剛毛束の真ん中のものが最も短いが対になるわけではない。
..... コブヒメミズ属 *Henlea*
- 22b. 背血管は環帯の前方か、環帯の中から始まる。..... 23
- 23a. 背血管は第10-12体節から始まる。一束に2本の剛毛を持ち、第4体節の食道背側に小さな付属器を持つことがある。また、食道と腸のつなぎ目の部分に大きな1対の付属器を持つことがある。..... 24
- 23b. 背血管は第13体節から始まる。心臓のような膨らみは無い。第6体節の腸の側方に付属器が2つある。各体節に2本の剛毛を持つ。第8-11体節の側部には剛毛束を欠く。..... *Enchytronia* 日本未記録
- 24a. 第8体節以降に背側剛毛を持つ。腎管の隔膜前方部は腎管本体の一部が含まれる。大きな空隙状の食道憩室が第7体節と第8体節にある。
..... *Guaranidrilus* 日本未記録
- 24b. 第8体節以降に背側剛毛を持たない。
..... *Xetadrilus* 日本未記録
- 25a. 粘液細胞に加え、レンズ状細胞も存在する。体長は2-3 mm 程度である。..... *Hemifridericia* 日本未記録
- 25b. 粘液細胞のみがある。..... 26
- 26a. 精嚢は発達し、細かく分割された状態 (小胞状) となることが多い (Fig. 8H)。受精嚢には憩室がなく、食道と繋がる (Fig. 6C, D)。隔膜前の腎管は漏斗状の部分

だけからなる。腎管の排出管は腎管後端から出る (Fig. 5A)。血液は普通赤色である。

…………… ツリヒメミミズ属 (一部) *Lumbricillus*

26b. 精巣は全く無いか、ある場合は細かく分割された状態 (小胞状) にならない。……………27

27a. 受精嚢に球形 (又は楕円形) の憩室がある (Fig. 6A)。剛毛束は2, 3本から成る。

…………… ウミヒメミミズ属 *Stephensoniella*

27b. 受精嚢には憩室がなく、食道と繋がる。……………28

28a. 腎管の隔膜前部分は漏斗部のみから成る。

…………… *Oconnorella* 日本未記録

28b. 腎管の隔膜前部分には本体部を伴う。腎管の排出管は体節中央から後方付近から出る。受精嚢には憩室がなく、食道と繋がる。……………29

29a. 受精嚢瓶状部は比較的大きく、壁は薄い。受精嚢は食道と接続するが見えにくく、内管は繋がっていない。多くの場合、瓶状部内部の開口部基部には精子束が存在する。…………… タマヒメミミズ属 * *Globlirulus*

29b. 上記の特徴を満たさない。

…………… ミズヒメミミズ属 *Marionina*

30a. 受精嚢孔内側周辺に腺組織が付属する。1剛毛束1本であることが多い。…………… *Randirulus* 日本未記録

30b. 受精嚢孔内側周辺に腺組織が付属しない。……………31

31a. 1つの剛毛束は1本から成ることが多い。剛毛は太長く、多くの場合、長さは少なくとも体幅の1/2以上 (Fig. 4F)。受精嚢瓶状部に憩室はない。

…………… ホソヒメミミズ属 * *Grania*

31b. 剛毛束は2, 3本から成る。剛毛は上記ほど太くなく、剛毛の長さは体幅の1/2以下の長さ。受精嚢瓶状部に球形 (又は楕円形) の憩室がある (Fig. 6A)。

…………… ウミヒメミミズ属 *Stephensoniella*

各属の概説

コヒメミミズ科 Propappidae Coates, 1986

コヒメミミズ属 *Propappus* Michaelsen, 1905

コヒメミミズ科は *Propappus* の1属から成る科である。旧北区から3種が知られ、日本からはナガハナコヒメミミズ (*Propappus volki* Michaelsen) 1種が本州から記録されている (Torii 2006)。体長は5-7 mm 程度。外見はヒメミミズ科に似るが、長い口前葉を持つ点や、全ての剛毛が2又する点、受精嚢孔の位置がヒメミミズ科では第5体節 (4/5) にあるのに対し、本科では第4体節 (3/4) に位置する点などで容易に区別できる。主に比較的清澈な河川の中上流の砂礫底から見いだされ、時には優占種となるほど多くみられる。旧北区に広く分布し、表層水域から地下水域まで広く利用していると考えられている。日本でも伏流水を含む地下水域も生息環境として利用しているとみられ (Torii 2006)、河川下流域でも伏流水が湧出するような場

所から多産することがある。少なくとも本州中部から九州には分布している (鳥居 未発表)。

ヒメミミズ科 Enchytraeidae Vejdovsky, 1879

ケナシヒメミミズ属 *Achaeta* Vejdovsky, 1877

全く剛毛を欠き、1-3 対の表皮腺を各体節に持つ。表皮腺を全く欠く種も存在する。受精嚢 (spermatheca) は第5体節から第10体節まで伸張することもあり、受精嚢瓶状部は明確な区切りが無く受精嚢孔から徐々に瓶状部となる。脳神経節は後方に凸型となる。精嚢は小さく、雄性孔の周囲にはいくつかの小さな腺組織がみられる。小さな食道憩室が第4体節もしくは第5体節にある場合がある。頭部背面の孔は口前葉の近くに開く (Nielsen & Christensen 1959)。ホソヒメミミズ属 *Grania* やミズヒメミミズ属 *Marionina* にも剛毛を全く欠く種が居るが、梨状腺がないことや受精嚢の形態、生息場所 (ホソヒメミミズ属は海〜汽水域、ミズヒメミミズ属は主に淡水〜海域の水辺などの湿潤環境、ケナシヒメミミズ属は主に陸域) などにより区別できる。日本からはフツウケナシヒメミミズ *A. camerani* (Cognetti) のみが知られ、北海道、本州から記録されている (中村 1999) が、本種以外の種も確認している (鳥居 未発表)。

属和名無し *Aspidodrilus* Baylis, 1914 検索表に含めず

剛毛は直線的で結節はなく、体後方にいくほど数が増える (14-20 本)。体の前方は円筒形で後方は背側と腹側が平らになる。頭孔と背孔はない。食道と腸は突然繋がる。背血管は第8体節から始まる。第7体節に食道憩室がある。陰茎球は小さい。受精嚢は単純で、受精嚢孔周辺に筋肉組織が発達し、食道に繋がらない。大型の陸棲貧毛類の体表面に寄生し、体表面の分泌物に付着する土壌粒子やバクテリア、有機物等を摂食すると考えられる (Coates 1990)。西アフリカから記録され、日本から本属の記録はない。

タケヒメミミズ属 *Bryodrilus* Ude, 1892

結節が無く、若干カーブするかS字状の剛毛を持ち、長さが異なる剛毛で1束が構成されている。第6体節の食道に4つの食道憩室がある。背血管は環体の中か、環体の後から始まる。体腔細胞は一定の形と大きさで揃っている。隔膜前の腎管は漏斗部のみであり、排出管は腎管の前方にあたる隔膜近くか、腎管の中程の部分から始まる。単純な受精嚢があり、普通は食道の背面側に繋がる。この属は第6体節の食道に付属器が2対あることで他のヒメミミズ科から区別できる (Zhicai 2000)。日本からは北海道の森林土壌から本属の1種 (種は未確定) が記録されている (Nakamura & Christensen 1978)。

ツイコブヒメミミズ属 *Buchholzia* Michaelsen, 1887

この属は以下に挙げるいくつかの特徴の組み合わせによ

り他の属から区別出来る。

S字状剛毛を持ち、体の中程にいくにつれて剛毛のサイズが小さくなる。小さな食道憩室が第4体節にある。背血管は環体の前からはじまる。食道から腸へ移行する間（第7体節と第8体節の間）の背側に1つか2つの憩室がある（Healy 1996）。日本からは北海道の森林土壌から本属の1種（種は未確定）が記録されている（Nakamura & Christensen 1978）。

ミジンヒメミズ属 *Cernosvitoviella* Nielsen & Christensen 1959

Mesenchytraeus と同様に、S字状で結節がある剛毛を持つが、体長が2-5 mm程度と小さい種が多い（*Mesenchytraeus* は10 mm以上の種が多い）。脳神経節の後方は中央で切れ込む。また、生息場所についても *Mesenchytraeus* と同様に湿潤な場所（川岸や湿地、海岸など）であることが多い。食道と腸は徐々に繋がる。背血管は環帯の中か後方より始まる。2, 3対の主咽頭腺と2次咽頭腺を持つ。輸精管は短く、雄性漏斗付近で太くなる。雄性孔周辺には小さな腺組織が付属する。受精嚢は単純な構造で食道に繋がらない。元々は *Marionina* に含まれていたが、剛毛に結節を持つこと、輸精管の漏斗側が膨らむこと、真の陰茎球を持たないこと、雄性孔に腺組織が付属することなどにより区別された（Nielsen & Christensen 1959）。近年、静岡県の間山湿地や溪流脇などの湿潤環境からミジンヒメミズ *C. minor* Nielsen & Christensen 1959 が記録された（鳥居 2011b）が日本にはその他複数種が存在する（鳥居 未発表）。

アミメヒメミズ属 *Chamaedrillus* Friend, 1913

これまで *Cognettia* Nielsen & Christensen, 1959 に含まれていた種は、本属および *Euenchytraeus* Bretscher, 1906 のシノニムとされた（Martinsson et al. 2014）。本属は、第2体節と第3体節の間に腎管を持たない点および腎管の末端部に小胞状の憩室を持たないことで *Euenchytraeus* から区別できる。結節のないS字状の剛毛が1束に2~3本ある。腎管の隔壁前は漏斗部だけで成り立ち、排出管は腎管部の前~中ほどから出る。食道や腸に憩室はない。背血管は環体の中か、環体の後から始まる。単純な陰茎球と単純な受精嚢を持ち、食道には繋がらない。精巢、卵巣、雄性孔は最大4体節分前方に置き換わることがある（Healy 1996）。日本からは岩手県からハヤチネアミメヒメミズ *C. hayachinensis* (Nakamura) の記録があるほか、北海道の森林土壌から本属の1種（種は未確定）が記録されている（Nakamura & Christensen 1978）。最近、Torii (2015) によりオゼアミメヒメミズ *C. ozensis* が尾瀬ヶ原から記載された。高層湿原のミズゴケ湿地などの酸性土壌に多い。

属名無し *Enchytraeus* Nielsen & Christensen 1963

日本から本属の記録はない。唾腺を持ち、その形態は

Enchytraeus albidus group にとてもよく似ている。*Enchytraeus albidus* group よりも体サイズが小さい点や *Enchytraeus* は食道憩室があるが *Enchytraeus* では食道憩室がないなどの特徴により区別される。これまで研究用農地からのみ確認されていたが、2010年に自然環境としては初めてポルトガルの耕作地から確認された（Schmelz & Collado 2013）。

ヒメミズ属 *Enchytraeus* Henle, 1837

土壌性種、淡水産種、海産種を含む属であり、小さな精巢と小さな精嚢をもつ。1対の枝分かれしない唾腺をもつ。まっすぐで、結節のない剛毛をもつ。生時は通常黄色から白色を呈す。雄性孔に大きな陰茎球を持つ種と小さな陰茎球をもつ種が存在し、それらは亜属レベルで分けられると考えられる。受精嚢孔には腺組織が付随する。脳神経節の後方は凹まず平らか凸型（突出）となる（Coates & Ellis 1981）。日本からは、シロヒメミズ *Enchytraeus albidus* Henle、ミサカヒメミズ *Enchytraeus bucholzi* Vejdovsky、ヤブヒメミズ *Enchytraeus minimus* Bretcher、ヤマトヒメミズ *Enchytraeus japonensis* Nakamura の4種が知られるが、ヤブヒメミズはミサカヒメミズのシノニムとされる（Kasprzak 1986）ため、日本産3種。シロヒメミズは河川下流域の水際（鳥居 未発表）や堆肥中（中村 1999）から見出される。なお、ミサカヒメミズは世界中から確認されているが、遺伝子解析の結果から、かなり多くの隠蔽種を含んでいるようである（Erséus 私信）。

属名無し *Euenchytraeus* Bretscher, 1906

日本から本属の記録はない。これまで *Cognettia* Nielsen & Christensen, 1959 に含まれていたいくつかの種は、本属のシノニムとされた（Svante et al. 2014）。*Chamaedrillus* に似るが、本属は第2体節と第3体節の間に腎管を持つ点および腎管の末端部に小胞状の憩室を持つことで *Chamaedrillus* と区別できる。

ハタケヒメミズ属 *Fridericia* Michaelsen, 1889

基本的には背孔が有ることによって他属と区別できる。形態的には *Isoetosa* や *Timmodorilus* によく似た属であり、*Fridericia* は背孔を持つ点で両属から区別される。しかし現在、*Isoetosa* については *nomen dubium*（疑問名）として扱われ、*Timmodorilus* については *Fridericia* との区別点は背孔の有無のみである。2000年には中国から背孔がかなり小さく、第7体節まで無く、第8体節から始まる種（*Fridericia paraunistetosa*）が報告されていることから、進化の過程で背孔が減少した可能性が示唆されている。*Fridericia* 以外に背孔をもつ種としては、唯一 *Enchytraeus humiculator* が報告されているが、本種については背孔以外の特徴は全て *Enchytraeus albidus* と一致することから、研究者によってはシノニムとして扱うこともあり、背孔の有無についての真偽は不明である。*Enchytraeus*, *Fridericia*

両属ともに1対の唾腺をもつ (Schmelz 2003). 日本からは次の5種が知られる. ブルボイデヒメミミズ *Fridericia bulboides* Nielsen et Christensen, ムギハタケヒメミミズ *Fridericia bulbosa* (Rosa), フクシハタケヒメミミズ *Fridericia fuchsi* Eisen, ハタケヒメミミズ *Fridericia perrieri* (Vejdovsky), ラツツヒメミミズ *Fridericia ratzeli* (Eisen). 本属は, 本州では森林から平地の土壌中, 畑や草地, 溪流の水際等, 様々な環境から頻繁に確認される.

タマヒメミミズ属 (和名新称) *Globulidrilus* Christensen & Dòzsa-Farkas, 2012

主に淡水域から汽水域に生息する. 受精嚢瓶状部の壁は薄く, 内部の精子は束, または塊状となる. 受精嚢は基本的には食道に接続するが, 内管は食道と繋がらない. アミメヒメミミズ属 *Chamaedrilus* に似るが, 本属では精嚢があまり発達しない点や受精嚢が食道に接続する点などから区別できる. これまでミズヒメミミズ *Marionina riparia* とされてきた種は, Christensen & Dòzsa-Farkas (2012) により *Globulidrilus* に移され, *G. riparius* (Bretscher) となった. 日本からは, 河川の中下流域の岸際, 汽水域などからミズヒメミミズ *G. riparius* が確認され, Torii (2015) により尾瀬ヶ原からキタヒメミミズ *Globulidrilus helgei* Christensen & Dòzsa-Farkas が確認されている.

ホソヒメミミズ属 (和名新称) *Grania* Southern, 1913

主に海域から汽水域に生息する. 剛毛は1束1本で強大で頑丈. 受精嚢瓶状部中の精子束はリング状となる. 精嚢や卵嚢は長く後方まで伸びる.

本属は背側および腹側に各1本の大きく頑丈で真っ直ぐかつ尖った剛毛があることから, 他の海棲種から容易に区別される. ただし剛毛が全く無い種も存在する. 体壁には付着物がなく, 表皮が厚いため, やや硬い感じがする. そのため動きも硬く, 一見すると線虫の様にみえる. 種の判別には剛毛の形や配置, 受精嚢, 雄生生殖器の形や構造が重要である. 成熟していなければ種の判別はできない (DNA による種判別であれば可能な場合もある). 雄性生殖器は複雑な構造をしており, いくつかの種では雄性孔付近にクチクラ質の penial stylet と呼ばれる構造物が付随する (Erseus & Lasserre 1976). これまで日本から本属の記録はなかったが, 日本各地の海底砂礫中, 河口の汽水域などから本属に含まれる複数種が確認されている (鳥居 未発表).

属和名無し *Guaranidrilus* Černosvitov, 1937

日本から本属の記録はない. 剛毛は真っ直ぐで結節はなく, 1束に2本ある. 頭孔は0体節先端にある. 背孔はない. 食道と腸は急に繋がる. 腸の憩室が食道と腸の接続部に1対ある. 食道憩室が第6体節に1対ある. 背血管は環帯の前か環帯の中から始まる. 受精嚢はある. 陰茎球はコ

ンパクトである. 受精嚢は単純で食道に繋がらない (Nielsen & Christensen 1959; Healy 1979).

ハンヒメミミズ属 *Hemienchytraeus* Černosvitov, 1934

剛毛は真っ直ぐで結節はなく, 1束に2本ある. 咽頭の背面から, 後端が2つに分かれる1本の唾腺がある点は, ヒメミミズ科の中でも本属のみが有する特徴である. 食道や腸には憩室が無い. 隔膜前の腎管は広がった腎口をもつ (Coates & Ellis 1981). 日本からはフタオレハンヒメミミズ *Hemienchytraeus bifurcatus* Nielsen & Christensen, ミツオレハンヒメミミズ *Hemienchytraeus stephensoni* (Cognetti) の2種が本州の芝生土壌中から記録されている (中村 1999). ただし Schmelz & Römbke (2005) は, 上記2種に対する種の定義が不明確であり, これまでのこれら2種の記録には複数種が含まれる可能性を指摘している.

属和名無し *Hemifridericia* Nielsen & Christensen, 1959

日本から本属の記録はない. 比較的小型の種が多い. 剛毛は真っ直ぐで結節はなく, 基部は曲がる. 頭孔は0/1にある. 主咽頭腺は第4体節から第6体節にあり, 二次咽頭腺はない. 食道憩室は多くの場合ない. 背血管は第12体節~第13体節から始まる. 色素のない2種類の体腔細胞 (粘液細胞とレンズ状細胞) が存在する. 受精嚢孔付近に腺組織はなく, 受精嚢瓶状部に憩室はない (Schmelz & Collado 2010).

コブヒメミミズ属 *Henlea* Michaelsen, 1889

真っ直ぐか, 多少曲がった剛毛を持ち, 1束の中で長さが異なっており, 外側のものほど長くなる. 食道は急激に広がり腸に繋がる. 食道憩室が第4体節から第6体節の間に背中側と腹側に1対ずつある. 一部の種では唾腺に似た食道付属器が, 第4体節から第6体節にかけて存在する場合がある. 腸には憩室がある場合とない場合がある. 背血管は普通, 第8か第9体節から始まる. 腎管の排出管は前方から始まる (Coates & Ellis 1981). 日本からは北海道および四国の森林土壌中から, ヒナコブヒメミミズ *Henlea perpusilla* Friend およびマルコブヒメミミズ *Henlea ventriculosa* (d'Udekem) の2種が記録されている (Nakamura & Christensen 1978; 中村 1999). 本州でも本属は, 溪流脇の滴りの溜まりや湿った森林土壌中から普通に確認されるが, 種の確定には至っていない (鳥居 未発表).

ツリヒメミミズ属 *Lumbricillus* Ørsted, 1844

とてもよく発達した精嚢を持つ. 受精嚢孔や受精嚢導管に沿って腺組織が存在する. 咽頭や食道に付属器や憩室は無い. 剛毛には結節がなく多くの場合S字状となり, 1剛毛束あたり2本以上となる. 受精嚢孔の周辺には腺組織が存在する. 種の判別には受精嚢の僅かな形, サイズ, 付属腺の付き方などの特徴が有効である. 雄性孔につく陰茎球

は小さい。脳神経節の後方は切れ込む (Coates & Ellis 1981)。 *Marionina* (ミズヒメミミズ属) との区別が難しいが、Nielsen & Christensen (1959) によると、本属はとてよく発達した小胞状の精嚢を持つことや、腎管の排出管の出る位置が本属では体節末端から、ミズヒメミミズ属では体節中央よりから出るという違いによって区別可能としている。しかし、腎管の排出管の出る位置については、両属共に後方から排出管が出る場合があり、明瞭な区別点とはならない。日本からは、河川の岸際などの湿潤環境からツヤヒメミミズ *Lumbricillus lineatus* (O. F. Müller), 海岸の波打ち際などからイソヒメミミズ *Lumbricillus nipponicus* (Yamaguchi), 同様の環境から *Lumbricillus annulatus* Eisen が記録されている (中村 1999)。 *Lumbricillus nipponicus* に関しては、Coates & Ellis (1981) は *Lumbricillus annulatus* との区別点が曖昧であることを指摘している。

ミズヒメミミズ属 *Marionina* Michaelsen, 1890

多くの異質な特徴を含む属であり、本属に対する分類学的定義は混乱している。例外的な種はいるものの、基本的に血液には色が付いていないため、生体時は白、または透明である。受精嚢は有る場合と無い場合がある。ほぼ全ての種が 7–8 mm より小さい。剛毛を全く欠くか、真っ直ぐか S 字状の剛毛を持つ場合もあり、1 束の剛毛の本数も様々。1 剛毛束あたり 0–数本程度である。受精嚢孔や受精嚢導管に沿って腺組織が存在する場合がある。受精嚢瓶状部は時にはしっかりと憩室状となり、リング状の精子束がみえることがある。脳神経節は後方で切れ込む場合と突出する場合がある。腎管は隔膜前方に伸びる。背血管の前方分岐は脳神経節や咽頭の後方で分かれる「ミズヒメミミズタイプ」と、脳神経節の前方で分かれる「ツヤヒメミミズタイプ」の 2 タイプの存在が確認されている (Coates & Ellis 1981)。Healy (1994) は、*Marionina* は次の特徴によって区別できるとしている。サイズが小さく、その他のヒメミミズ科の属を定義する特徴を持たない。例えば、食道憩室を持たない、腸に憩室を持たない、前方起源の背血管を持たない、2 種類の体腔細胞をもたない、小胞状の精嚢をもたない、根元が広がるような剛毛をもたない、などの特徴が挙げられる。すなわち、小さなヒメミミズ科で他の属に該当しないのであれば *Marionina* とされることが多い。

現在のところ 70 種以上から構成されているが、多系統群であることは間違いない。近年、ミズヒメミミズ *M. riparia* とされてきた種は、Christensen & Dózsa-Farkas (2012) により *Globulidrilus* に移され、*G. riparius* (Bretscher) とされた。

日本からは、琵琶湖からビワヒメミミズ *M. biwaensis* Torii およびスベスベヒメミミズ *M. nevisensis* Righi & Kanner, 河川河口の汽水域からコーテスヒメミミズ *M. coatesae* Erséus の 3 種が記録されている (Torii 2011a)。

ナカヒメミミズ属 *Mesenchytraeus* Eisen, 1878

口前葉の先端に淡く黒い色素を持つ種が多いがその限りではない。背側及び腹側の剛毛の数はしばしばかなり異なっており、腹側のほうが多い傾向にある。表皮の腺細胞は体前部でよく発達する。卵嚢は存在し、しばしば体後部 (第 20 体節程度) にまで存在する。頭孔は頭部先端に存在する。背孔はない。剛毛は S 字状となり結節を持つ。食道と腸は徐々につながる。体腔細胞は 1 種類のみから構成される。腎管は体腔細胞が少ないためにはっきり見えることが多い。腎管の後方は背中側が大きく、腹側が小さい形で分葉している。背血管は第 13 体節か、環帯より後ろから始まる。生息場所は湿潤な場所 (湿地等) が多い (Nielsen & Christensen 1959)。日本からも本属の記録はあるが、詳細はほとんど未研究。近年、Torii (2015) によりユキヒメミミズ *M. nivalis* が尾瀬ヶ原湿原から記載された。南極に生息し、コオリミミズやアイスワームなどの名前で知られている *M. solifugus* Emery, 1898 は本属の一種である。

属名無し *Oconnorella* Rota, 1995

日本から本属の記録はない。Rota (1995) により次に挙げる共有派生形質により *Marionina* から分けられた属である。剛毛は直線的で多少曲がる場合もあり結節はない。剛毛束は 2 本以上から成る。3 本以上ある場合は真中の剛毛ほど短くなる。背孔はなく、頭孔が第 0 体節と第 1 体節の間に位置する。食道と腸は滑らかに繋がる。一部の種では唾腺に似た食道憩室が、第 4 体節から第 6 体節にかけてある場合や第 7 体節に食道憩室が 1 対ある場合がある。腎管にははっきりとした漏斗部があり、隔膜前方は漏斗部のみから成る。*Marionina* との違いは、本属では隔膜前の腎管が漏斗部のみから成ることである。腎管の排出管は腎管の前方または中程から出る。背血管は環体の中か環体後方から始まる。体腔細胞は 1 種類からなる。受精嚢はある場合と無い場合がある。雄性孔につく陰茎球は小さい。受精嚢瓶状部は単純か、憩室を持つ (Chen et al. 2006)。

属名無し *Pelmatodrilus* Moore, 1943 検索表に含めず

日本から本属の記録はない。全体的に背腹方向に扁平な形態である。剛毛はわずかに S 字状で結節はなく先端はスプーン状を呈する。食道と腸は滑らかに繋がる。背血管は第 7, 8 体節から始まる。受精嚢孔に大きな腺組織が付属するが受精嚢自体は単純で、食道に繋がる。*Aspidodrilus* と同様に大型の陸棲貧毛類の体表面に寄生し、体表面の分泌物に付着する土壌粒子やバクテリア、有機物等を摂食すると考えられる (Coates 1990)。日本から本属の記録はない。ジャマイカの高山から記録されている (Moor 1943)。

属名無し *Randidrilus* Coates & Erséus, 1985

日本から本属の記録はない。海や汽水に生息する。腹側

の両側面には第2体節から1本ずつ剛毛を持つ。受精嚢は1, 2対有る。雄性孔の前後には多くの細かな腺組織が存在する。*Grania* に似るが、区別点として受精嚢孔に腺組織が付属することが挙げられる (Locke & Coates 2000)。

属和名無し *Sinenchytraeus* Liang et Hsu, 1979 検索表に含めず

日本から本属の記録はない。チベットの氷河に生息する1種が知られる。*Mesenchytraeus* と同様に剛毛はS字状となり結節を持つ。食道と腸は徐々につながる。頭孔は頭部先端にある。背孔はない。4対の咽頭腺を持つ。体腔細胞は1種類のみから構成される。受精嚢はない。*Mesenchytraeus* と比較して、腎管に間隙がない点や、精嚢に包まれた大きな精巢を持つ点、咽頭腺の数が多い点、受精嚢を持たない点などの特徴により区別される (Liang et al. 1979)。

ウミヒメミズ属 *Stephensoniella* Černosvitov, 1934

主に海域や汽水域に生息する。僅かにS字状となった剛毛は1束に2, 3本ある。雄性孔につく陰茎球は小さい。受精嚢瓶状部は球形か嚢胞状である。第5体節と第6体節の間と第8体節と第9体節の間の隔膜は肥厚する。食道と腸は緩やかに繋がる。背孔はない。受精嚢はほとんどの場合、腸に接続するが、実際には繋がっていない場合もある (Coates & Ellis 1981; Coates 1983)。ツリヒメミズ属 *Lumbricillus* やミズヒメミズ属 *Marionina* に近い属であるが、精嚢が小胞状にならない (unlobed form) ことや、剛毛の位置や形、受精嚢瓶状部に一つの丸みを帯びた憩室があることから区別できる。また、ヒメミズ属 *Enchytraeus* からは陰茎球が小さい点や、食道憩室が無い点などの特徴により区別される。

沖縄県の海域 (海岸や河川が流入する湾内) の砂礫中からウミヒメミズ *Stephensoniella marina* (Moore) とコガタウミヒメミズ *Stephensoniella sterreri* (Lasserre & Erseus) の2種が記録されている (鳥居 2013)。

ミユキヒメミズ属 *Stercutus* Michaelsen, 1888

剛毛はS字状となるが結節がなく、頭孔、背孔ともにない。前方の腹側剛毛は通常の2倍程度の太さになることがある。食道と腸は緩やかに繋がる。食道や腸に憩室がない。背血管は環帯よりも前から始まる。雄性漏斗は小さい。受精嚢は単純で憩室はなく、食道に繋がらない。この属は系統的な位置がはっきりしていない (Nielsen & Christensen 1959)。日本からはミユキヒメミズ *Stercutus niveus* Michaelsen の1種が北海道の畑土壌中から記録されている (中村 1999)。酸性土壌からはほとんどみられない。

属和名無し *Timmodrilus* Dozsa-Farkas, 1997

日本から本属の記録はない。背孔がないという特徴以外、すべて *Fridericia* と同様の特徴を持つ属である。

Schmelz (2003) は *Fridericia* のシノニムの可能性を指摘している。

属和名無し *Xetadrilus* Schmelz, Collado & Römbke, 2011

日本から本属の記録はない。体長は2–5 mm 程度、体幅は0.1–0.2 mm 程度の小さなミズである。剛毛はほぼまっすぐで基部が傘の柄の様に曲がる。背側剛毛は第8体節前後から後方で全く欠き、腹側剛毛は1剛毛束に2本ずつ存在する。頭孔は口前葉の背面に開く。表皮の腺細胞は楕円形。口前葉内部前方にくぼみが存在する。口前葉内部に乳頭状突起がある。脳の前部部に神経塊がある。脳は長細く、後方は切れ込む。食道に憩室はない。腸はしばしば第6体節と第7体節の間から拡張する。背血管は環帯中もしくは環帯後方から始まる。体腔細胞は1タイプのみ存在する。受精嚢孔には腺細胞は付随せず、受精嚢は食道に繋がらない (Schmelz et al. 2011)。 *Guaranidrilus* に似るが、背側剛毛は第8体節前後から後方にかけて全く欠く点などの特徴により区別される。ブラジルから3種が記載されている。

謝 辞：本原稿をまとめるにあたり、大高明史教授 (弘前大学教授) には本分類群の研究を始めるきっかけを与えていただくとともに本原稿に対する多くの有益な情報やご助言等を受けた。また、Rüdiger M. Schmelz 博士 (ECT Oekotoxikologie GmbH, Germany, and Universidad de A Coruña, Fac. Ciencias, Spain), にはヒメミズ科の分類の基礎をご教授いただくとともに本原稿の abstract に対する助言を受けた。記して感謝します。

引用文献

- Beylich, A. and R. K. Achazi 1999. Influence of low soil moisture on enchytraeids. *Newsletter on Enchytraeidae*, 6: 49–58.
- Chen, J., Z. Xie, Z. and S. He 2006. A taxonomic study of *Oconorella* (Enchytraeidae, Oligochaeta) from Changbaishan Mountain. *China. Zoological Science*, 23(10): 917–922.
- Christensen, B. and K. Dózsa-Farkas 2012. A new genus *Globulidrilus* and three new enchytraeid species (Oligochaeta: Enchytraeidae) from Seoraksan National Park (Korea). *Journal of Natural History*, 46 (45–46): 2769–1785.
- Coates, K. A. and D. V. Ellis 1981. Taxonomy and distribution of marine Enchytraeidae (Oligochaeta) in British Columbia. *Canadian Journal of Zoology*, 59(11): 2129–2150.
- Coates, K. A. 1983. A contribution to the taxonomy of the Enchytraeidae (Oligochaeta). Review of *Stephensoniella*, with new species records. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 96(3): 411–419.
- Coates, K. A. 1990. Redescriptions of *Aspidodrilus* and *Pelmatodrilus*, enchytraeids (Annelida Oligochaeta) ectocommensal on earthworms. *Canadian Journal of Zoology*, 68(3): 498–505.
- Collado, R., E. Hass-Cordes and R. M. Schmelz 2012. Microtaxonomy of fragmenting Enchytraeus species using molecular markers, with a comment on species complexes in enchytraeids. *Turkish Journal of Zoology*, 36: 85–94.
- Dial, C. R., R. J. Dial, R. Saunders, S. A. Lang, B. Lee, P. Wimberger, M. S. Dinapoli, A. S. Egiazarov, S. L. Gipple, M. R. Maghirang, D. J. Swartley-McArdle, S. R. Yudkovitz, and D. H. Shain, 2012. Historical biogeography of the North American glacier ice worm, *Mesenchytrae-*

- us solifugus* (Annelida: Oligochaeta: Enchytraeidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 63: 577–584.
- Erséus, C. and P. Lasserre 1976. Taxonomic Status and Geographic Variation of the Marine Enchytraeid genus *Grania* Southern (Oligochaeta). *Zoologica Scripta*, 5: 121–132.
- Erséus, C., E. Rota, L. Matamoros and D. W. Pierre 2010. Molecular phylogeny of Enchytraeidae (Annelida, Clitellata). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 57: 849–858.
- Healy, B. 1979. Review of the genus *Guaranidrilus* (Oligochaeta, Enchytraeidae) with the description of two new species. *Journal Bulletin of the British Museum (Natural History) Zoology*, 37: 7–15.
- Healy, B. 1996. Records of Enchytraeidae (Annelida: Oligochaeta) from west Florida. 1. *Mesenchytraeus*, *Cognettia*, *Bryodrilus*, *Hemienchytraeus*, *Henlea* and *Buchholzia*. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 109(1): 118–137.
- Healy, B. 1994. New species of *Marionina* (Annelida: Oligochaeta: Enchytraeidae) from Spartina Salt Marshes on Sapelo Island, Georgia, U.S.A. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 107(1): 164–173.
- Kasprzak, K. 1986. Skąposzczety Wodne i Glebowe, II. Rodzina: Wazonkowce. *Water and Soil Oligochaeta*, II. Family: Enchytraeidae. PWN, Warszawa.
- Liang, Y. L., C. F. Hsü and T. N. Chang 1979. A new genus and species of Enchytraeidae from Tibet. *Acta Zootaxon Sinica*, 4: 312–317.
- Locke, J. M. and K. A. Coates 2000. An illustrated key to the species of *Grania* and *Randidrilus* (Annelida: Clitellata: Enchytraeidae) of eastern North America, Bermuda, and the Caribbean area. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 113(3): 617–632.
- Martinsson, S., E. Rota and C. Erséus 2014. Revision of *Cognettia* (Clitellata, Enchytraeidae): re-establishment of *Chamaedrilus* and description of cryptic species in the *sphagnetorum* complex. *Systematics and Biodiversity*, 13(3): 257–277.
- Moore, J. P. 1943. *Pelmatodrilus planariformis*, a new oligochaete (Enchytraeidae) modified for epizootic life on Jamaican earthworms. *Notulae Naturae of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*, 128: 1–7.
- Murakami, T., T. Segawa, D. Bodington, R. Dial, N. Takeuchi, S. Koshima and Y. Hongoh 2015. Census of bacterial microbiota associated with the glacier ice worm *Mesenchytraeus solifugus*. *FEMS microbiology ecology*, 91: 1–10.
- Myohara, M., C. Yoshida-Noro, F. Kobari, and S. Tochinnai 1999. Fragmenting oligochaete *Enchytraeus japonensis*: A new material for regeneration study. *Development Growth and Differentiation*, 41: 549–555.
- 中村好男 1999. ミミズ綱 (貧毛綱). 日本産土壌動物 (青木淳一編), 東海大学出版会, 神奈川, pp. 103–110.
- Nakamura, Y. and B. Christensen 1978. Enchytraeids in Japan (1). *Bulletin of the National Grassland Research Institute*, 12: 32–37.
- 中村好男 2000. ヒメミミズ類の種の目録. 東北農業試験場研究資料, 24: 29–104.
- Nielsen, C. O. and B. Cristensen 1959. The Enchytraeidae: critical revision and Taxonomy of European Species. *Natura Jutlandica*, 8–9: 1–160.
- Römbke, J., S. Jänsch, H. Höfer, F. Horak, M. Roß-Nickoll, D. J. Russell and A. Toschki 2013. State of knowledge of enchytraeid communities in German soils as a basis for biological soil quality assessment. *Soil Organisms*, 85: 123–146.
- Rota, E. and C. Erséus 2003. New records of *Grania* (Clitellata, Enchytraeidae) in the Northeast Atlantic (from Tromsø to the Canary Islands), with descriptions of seven new species. *Sarsia*, 88(3): 210–243.
- Schmelz, R. M. 2003. *Taxonomy of Fridericia (Oligochaeta, Enchytraeidae): Revision of species with morphological and biochemical methods*. Abhandlungen des naturwissenschaftlichen Vereins in Hamburg (Neue Folge), Otto K. (ed.), 38. 415 pp+73 full-page figures.
- Schmelz, R. M. and J. Römbke 2005. Three new species of *Hemienchytraeus* (Enchytraeidae, Oligochaeta) from Amazonian forest soil. *Journal of Natural History*, 39: 2967–2986.
- Schmelz, R. M. and R. Collado 2010. A guide to European terrestrial and freshwater species of Enchytraeidae (Oligochaeta). *Soil Organisms*, 82(1): 1–176.
- Schmelz, R. M., R. Collado and J. Römbke 2011. Mata Atlântica enchytraeids (Enchytraeidae, Oligochaeta): Description of a new genus, *Xetadrilus* gen. nov. with three new species, and four new species of *Guaranidrilus* Černosvitov. *Zootaxa*, 2838: 1–29.
- Schmelz, R. M. and R. Collado 2012a. Guide to European Terrestrial and Freshwater Species of Enchytraeidae (Oligochaeta): First supplement. In Schrader, S. and R. M. Schmelz (eds.), *Newsletter on Enchytraeidae No. 12. Proceedings of the ninth international symposium on Enchytraeidae*, 14–16 July 2010, Braunschweig, Germany. Landbauforschung vTI Agriculture and Forestry Research, Special Issue 357: pp. 53–66.
- Schmelz, R. M., and R. Collado 2012b. An updated checklist of currently accepted species of Enchytraeidae (Oligochaeta, Annelida). In Schrader, S. and R. M. Schmelz (eds.), *Newsletter on Enchytraeidae 12. Proceedings of the ninth international symposium on Enchytraeidae*, 14–16 July 2010, Braunschweig, Germany. Landbauforschung vTI Agriculture and Forestry Research. Special Issue 357: pp. 67–87.
- Schmelz, R. M., and R. Collado 2013. Enchytraeidae (Oligochaeta, Annelida) from a field site in Portugal, with the description of five new species and a redescription of *Enchylea heteroducta* Nielsen and Christensen, 1963. *Zootaxa*, 3647(2): 307–328.
- Schmelz, R. M., M. Jocque and R. Collado 2015. Microdrile Oligochaeta in bromeliad pools of a Honduran cloud forest. *Zootaxa*, 3947(4): 508–526.
- Torii, T. 2006. New Record of *Propappus volki* (Annelida: Clitellata: Propappidae) from Japan. *Species Diversity*, 11: 359–365.
- Torii, T. 2011a. New Records of semi-aquatic species of *Marionina* (Clitellata, Enchytraeidae) from Japan, with a description of *Marionina biwaensis* sp. nov. *Turkish Journal of Zoology*, 35(3): 1–10.
- Torii, T. 2011b. New record of *Cernosvitoviella minor* (Annelida: Clitellata: Enchytraeidae) from hyporheic habitat in a Japanese stream. *Edaphologia*, 88: 31–35.
- 鳥居高明 2012. 尾瀬ヶ原湿原のヒメミミズ科 (環形動物門環帶綱). 低温科学, 70: 93–98.
- 鳥居高明 2013. 沖縄県から採集された日本初記録となるウミヒメミミズ属 (新称) *Stephensoniella* Černosvitov, 1934 (環形動物門: 環帶綱: イトミミズ目: ヒメミミズ科) の 2 種. *Fauna Ryukyana*, 6: 1–6.
- Torii, T. 2015. Descriptions of two new and one newly recorded enchytraeid species (Clitellata, Enchytraeidae) from the Ozegahara Mire, a heavy snowfall highmoor in Central Japan. *Zootaxa*, 4000(4): 473–482.
- Tosza, E., E. Dumnicka, M. Niklińska and A. Rozen 2010. Enchytraeid and earthworm communities along a pollution gradient near Olkusz (southern Poland). *European Journal of Soil Biology*, 46: 218–224.
- Zhica, X., L. Yanling and W. Hongzhu 2000. Taxonomic Study of *Bryodrilus* (Enchytraeidae, Oligochaeta) from Changbaishan Mountain, China. *Species Diversity*, 5: 93–101.