

資 料

芦生研究林の大型土壤動物相

渡辺 弘之*

Soil Macrofauna collected from Ashiu Forest Research Station of Kyoto University.

Hiroyuki WATANABE*

芦生研究林でこれまで調べられていない大型土壤動物相、とくにミミズ、マイマイ、カニムシ、ザトウムシ、等脚類（ダンゴムシ・ワラジムシ）、端脚類（ヨコエビ）、多足類（ムカデ、ヤスデ）について調べた。

ミミズ類 17 種、マイマイ 10 種、カニムシ 4 種、等脚類 6 種、端脚類 1 種、ザトウムシ 12 種、多足類のムカデ 21 種、ヤスデ 13 種、コムカデ 1 種が記録できた。芦生からはすでに等脚類でニホンチビヒメフナムシとアシウハヤシワラジムシが新種記載されているが、本調査によっても、ミミズ、ムカデ、ヤスデ類に新種と判断されるものがあるが、まだ記載には至っていない。

土壤動物相からも芦生は生物多様性に富んだ森林だと判断できる。

キーワード：大型土壤動物、芦生研究林、生物多様性

This study involved collecting soil macrofauna (notably worms, snails, false scorpions, isopod (woodlice), Amphipoda (Talitridae amphipod) and Myriapoda (centipedes and millipedes) that have never been studied at the Forest Research Station of Kyoto University. A record was made of the collected fauna, listing 17 species of Oligochaeta (earthworm), 10 of Gastropoda (snail), 6 of Pseudoscorpiones (false scorpion), 6 of Isopoda, 1 of Amphipoda, 12 of Opiliones (harvestman), 21 of Chilopoda (centipede), 13 of Diplopoda (millipede) and 1 Symphyla. 2 species of isopods, *Ligidium paulaum* and *Lucasioides ashiuensis* were already described as new species from this forest. Among the earthworms, millipedes and centipedes collected, several species have yet to be identified but would be described as new species.

From this research, it is easy to see why the vegetation of the Forest Research Station of Kyoto University is recognized as rich in biological diversity.

Key words: soil macrofauna, Ashu Forest Research Station, biodiversity

はじめに

芦生研究林からはこれまでに植物ではアシウスギ（アシオスギ）、アシウアザミ、アシウテンアンショウが新種・新変種として、動物ではクモ類 16 種、甲殻類 2 種、昆虫類ではコメツキムシ 11 種など 34 種、ササラダニ類 2 種など、少なくとも 58 種もの新種が記載されている（渡辺 2016）。

芦生という 1 地点からこのようにたくさん新種が記載されているということは、ここに貴重なブナを主とする天然林が残されてきたこと、京都大学農学部附属演習林・フィールド科学教育研究センター芦生研究林として、宿泊など研究者に対し十分な支援が与えられたことによるが、これらの成果によって芦生研究林の自然研究の場としての価値はさらに高まっている。

これまでに朝日新聞社・森林文化協会から「日本の自

然 100 選」（1983）、京都府の「京都の自然 200 選」（1996）、日本昆虫学会からは「昆虫類の多様性保護のための重要地域」（2000）、京都府レッドデータブックでは「地域生態系保存地域」（2002）に指定され、日本蘚苔類学会の「貴重なコケの森」（2009）にも選定されている。2016 年に指定された丹波高原国定公園ではその中核地域として第 1 種特別地域に指定されている。

芦生研究林でこれまでまったく調べられていない大型土壤動物、とくにミミズ、マイマイ、カニムシ、ザトウムシ、ダンゴムシ・ワラジムシ、ムカデ、ヤスデ類などについて調査を行ない土壤動物相を明らかにしておきたい。これら動物群はここ 20 年で分類が大きく進み、青木淳一（編）「日本産土壤動物検索図説」（1991）、「日本産土壤動物 分類のための図解検索」（1999）などが出版され、同定がようやく可能になったものである。ミミズ類についても普通種については石塚小太郎・皆越ようせい

* 京都大学名誉教授 606-0034 京都市左京区岩倉村松町 64-2

* Professor Emeritus of Kyoto University

Address: 64-2, Iwakura-Muramatsu, Sakyo-ku, Kyoto, 606-0034

「ミミズ図鑑」(2014)によって同定可能であるが、まだ未記載種も多い。

1992年5月、日本土壌動物学会のエクスカージョンを芦生研究林で実施したが、その際の採集で得られたムカデ、ヤスデ類のデータを石井清氏に提供いただいた。

同定は土壌動物の各グループの分類研究の第一線の下記の研究者にお願いしたが、同定は簡単なことではなく、まだ未同定のものも多い。ミミズ・ヒル類は栃木県立博物館学芸員南谷幸雄、マイマイ(陸生巻貝)類は日本貝類学会評議員湊宏、カニムシ類は東京家政大学教授佐藤英文、甲殻類のヒメフナムシ・ダンゴムシ・ワラジムシ(等脚類)・ヨコエビ(端脚類)は元富山市立博物館長布村昇、ザトウムシ類は鳥取大学教育地域科学部教授鶴崎展巨、ヤスデ(倍脚)・ムカデ(唇脚)類は獨協医科大学名誉教授石井清、また、調査時に出現した昆虫類も採集したが、それらのうち、トビムシ類は日本土壌動物学会会員須磨靖彦、甲虫類のコメツキムシ類は日本鞘翅類学会会員岸井尚、アリヅカムシ類は国立科学博物館動物研究部野村周平、ハネカクシ類などその他の甲虫類は日本鞘翅類学会会員伊藤建夫の各氏にお願いした。

芦生での土壌動物研究

筆者は大学院での研究テーマを森林の土壌動物の落葉粉砕・土壌耕耘に関する研究とし、1961年5月にはじめて芦生を訪ねて以来、芦生を主調査地として、調査のため頻繁に訪れた。1966年、京都大学助手として芦生研究林(当時は演習林)に赴任し、1972年までの6年間、さらにここでの土壌動物研究を発展させた。

まず、林内のブナ林・マダケ林・ドイツトウヒ林(渡辺, 1967)、ブナ林(渡辺・菊沢・四手井, 1968)などで大型土壌動物の個体数・現存量調査を行った。さらに、土壌中での動物の垂直分布(渡辺, 1968)、スギ人工林、スギ・ブナ・ナラ混交林、ススキ草地での垂直分布の比較(Watanabe, 1969)、天然林からスギ人工林への転換での影響(Watanabe, 1973)、個体数・現存量と落葉堆積量・落葉の平均分解率など環境要因との関連(渡辺, 1973)についても報告した。

しかし、当時のこと、採集された動物を大まかな分類群にまとめたものの、主要種でもその種名はわずかなものしかわからなかった。調査したのは個体数と現存量だけであった。分類が進むとともに、芦生にどんなものがあったのか知りたくなった。特に、芦生から新種記載された昆虫類の多いことを知るにつけ、調べられていない土壌動物にも芦生から新種が発見されると期待した。退職

後、2009年以降2020年まで、土壌動物調査の研究調査許可をうけ、調査を続けてきた。

2009年、トチノキ平や野田谷のトチノキ林の林床やトチノキの樹幹の浮いた樹皮下から採集されたワラジムシはアシュウハヤシワラジムシ(*Lucasiodes ashiuensis*)としてNunomura(2010)により新種記載された。

土壌動物による土壌耕耘量については、須後にあったテニスコートとしても利用していた草地で、クソミミズ(*Pheretima hupeiensis*)が盛んに糞塊を輩出しているのを確認し、ミミズによる土壌耕耘量を地表に排泄される糞塊の回収で年38 kg/m²と推定した(Watanabe, 1975)。クソミミズの基産地は中国湖北省で、中国、朝鮮、日本に分布するとされているが、日本のものも外来種ではないかとも考えられている。実際、都市部の草地、路傍ゴルフ場など人為の影響の大きいところに生息している。

塚本次郎は落葉広葉樹林の一斜面において、等脚類(Tsukamoto, J. 1985)、ミミズ類(Tsukamoto, J. 1985)、斜面上部と下部のAo層のちがい(Tsukamoto, J. 1985)を調べた。等脚類では新種ニホンチビヒメフナムシ(*Ligidium paulum*)を発見された(Nunomura, 1976)。

芦生研究林で採集された土壌動物リスト

ミミズ(貧毛)綱ナガミミズ目

ミミズ類の形態についてはとくに説明はいらないように、からだは多数の環状の体節からなり、黒っぽく細長い。体表はぬるぬるしている。成熟するとからだの前部に環体と呼ばれる肥厚した部分が現れる。調査対象としたミミズは体長5~20cm、あるいはそれ以上になるツリミミズ・フトミミズ類である。現在までにわが国で記載されているミミズは約150種とされるが、シノニム(同物異名)など多くの問題点があるとされる。少なくとも500種はいるとされるが、分類は進んでおらず、たくさんの未記載種がある。

採集個体数、採集年月日、場所、植生、採集者名を記録し、分布・生態などについて簡単に記述した。採集者名のないものは筆者自身の採集である。

フトミミズ科(Megascolecidae)

Pheretima sieboldi (Horst, 1883) シーボルトミミズ

1 ex, Nov. 3, 2007 赤崎, 1 ex, Oct. 14, 2009 須後, 1 ex, Nov. 9, 2012 野田畑谷 ブナ林, 1 ex, June 12, 2014 田歌五波谷林道, 1 ex, Oct. 16, 2016 杉尾峠 ブナ林, 1 ex, Oct. 14, 2017 赤崎谷, 2 exs, Oct. 15, 2017 上谷(岩谷)

- P. vittata* (Goto & Hatai, 1899) フトスジミミズ
3 exs, Aug. 21, 2008 野田畑谷 ブナ林
分布は北海道から九州, 朝鮮半島, ほとんどの個体が雄性孔・受精のう孔を欠く.
- P. aokii* Ishizuka, 1999 アオキミミズ
1 ex, Aug. 21, 2008 野田畑谷 ブナ林, 2 exs, Aug. 22, 2008 長治谷 草地 (南谷幸雄・渡辺弘之・池田紘士 採集)
分布は本州中部地方以南, 四国, 九州, 朝鮮半島.
本種はミタマミミズ (*P. soulensis*) のシノニムともされる.
- P. acincta* (Goto & Hatai 1899) メガネミミズ
1 ex, Aug. 22, 2008 長治谷 草地, 2 exs, Oct. 14, 2009 長治谷 (南谷幸雄・渡辺弘之・池田紘士), 2 exs, May. 29, 2010 須後 (南谷幸雄・渡辺弘之・大賀教平 採集), 1 ex, Aug. 30, 2013 長治谷 ブナ林, 1 ex, June 25, 2014 野田畑谷 ブナ林, 2 exs, May. 28, 2016 赤崎東谷
分布は北海道, 本州, 四国.
- P. irregularis* (Goto & Hatai, 1899) フキソクミミズ
3 exs, Aug. 21, 2008, 1 ex, Aug. 22, 2008 長治谷 草地, 4 exs, Oct. 14, 2009
須後, 4 exs, Oct. 14, 2009 長治谷 (南谷)
分布は日本全土, 対馬, 朝鮮半島. 北アメリカにも侵入. 本種もほとんどの個体が雄性孔, 受精のう孔を欠く. 本種は *P. tokioensis* (Beddard, 1892) のシノニムともされる.
- P. communissima* (Goto & Hatai, 1898) フツウミミズ
1 ex, Oct. 14, 2009, 須後 (南谷・渡辺・池田), 1 ex, May 30, 2010 須後
北海道, 本州, 九州に分布, 四国からは確認されていない.
- P. megascolidioides* (Goto & Hatai, 1899) ノラクラミミズ
1 ex, Oct. 14, 2009 須後 (南谷・渡辺・池田), 1 ex, May 30, 2010 須後, 1 ex, Oct. 14, 2009 (南谷)
分布は東北地方以南の本州, 四国, 九州, 対馬, 朝鮮半島. 通常, 深さ 30 cm までの深いところに生息するが, 雨の後などに地表へ出る.
- P. micronaria* (Goto & Hatai, 1898) ヒナフトミミズ
1 ex, Oct. 14, 2009 須後 (南谷・渡辺・池田), 8 exs, May. 30, 2010 須後 (南谷・渡辺・大賀)
分布は日本全国, 朝鮮半島, もっとも普通種の一つ. 多様な環境下に生息する.

- P. hilgendorfi* (Michaelson, 1892) ヒトツモンミミズ
1 ex, Aug. 22, 2008 長治谷 草地, 1 ex, Oct. 15, 2011 須後
本種が芦生に生息することは, Watanabe, H. (1975) ですでに報告した.
分布は北海道から沖縄, 台湾, 朝鮮半島, 中国. 北アメリカ, ニュージーランドに侵入・定着している.
- P. hupeiensis* (Michaelson, 1895) クソミミズ
3 exs, Aug. 21, 1 ex, Aug. 22, 2009, 4 exs, Oct. 14, 2009 芦生 (南谷・渡辺・池田)
Watanabe, H. (1975), 南谷ほか (2010) で報告.
分布は北海道から沖縄, 台湾, 朝鮮半島, 中国. 北アメリカ, ニュージーランドに侵入・定着している.
日本のものも中国 (原産は河北省 Hupei) からの外来種ともされる. 実際, 都市部の草地, 路傍, ゴルフ場など人為の影響の大きいところに生息している.
- P. sp. 1*
3 exs, Oct. 14, 2008 (南谷・渡辺・池田 採集)
- P. sp. 2*
2 exs, Aug. 22, 2008 (渡辺 採集)
- P. sp. 3*
2 exs, May 29, 2010 (南谷・渡辺・大賀 採集), 4 exs, May 30, 2010 須後・野田畑谷 (南谷 採集)
- P. sp. 4*
1 ex, Nov. 15, 2012 地蔵峠ブナ林 (渡辺弘之 採集)
オオフトミミズ (*P. fuscatus*) グループとヒナフトミミズの中間的な形態をしている新種の可能性がある.

ツリミミズ科 (Lumbricidae)

- Eisenia (Allolobophora) japonica* (Michaelson, 1892)
サクラミミズ
1 ex, May. 29, 2010 野田畑谷 (南谷), 1 ex, June 25, 2014 野田畑谷 ブナ林 (南谷・渡辺・大賀 採集)
全国に広く分布. 芦生での分布は Watanabe, H. (1975) でも報告.
- Eisenia andrei* Boucha, 1972 アンドレッツリミミズ
1 ex, Oct. 14, 2009 野田畑 (南谷・渡辺・池田 採集), 1 ex, May. 29, 2010 長治谷 (南谷・渡辺・大賀 採集)
これまで *Aporrectodea rosea* (Savigny, 1826) バライロツリミミズとして報告してきたが, アンドレッツリミミズと確定した. Tsukamoto (1985) でもバライロツリミミズとして報告されている.

ジュズイミミズ科 (Moniligastridae)

Drawida sp. ?

2 exs, Aug. 22, 2008 長治谷

芦生でフトミミズ科 14 種, ツリミミズ科 2 種, ジュズイミミズ科 1 種が採集できたが, フトミミズ科の 4 種とジュズイミミズ科の 1 種は未同定である. 新種の可能性もあるが, 個体変異・種内変異を確認するため, もう数個体の採集を要請されている.

南谷ら (2010) が報告した芦生からのバライロツリミミズ, メガネミミズ, フツウミミズ, フキソクミミズ, ノラクラミミズ, ヒナフトミミズ, シーボルトミミズは著者らとの共同研究のとして実施したもので, データは本報告と重複している. Tsukamoto (1985) が報告したモリミミズ (*P. servinus*) とカイユウミミズ (*P. biserialis*, 現在は *P. elongata* とされる) は当時の検索表での同定であり, モリミミズは現在, 東北地方から, またカイユウミミズは琉球列島からのみ報告されるもので, 再確認のための標本も残されていないので, 参考記録にとどめておくのが適当とされる (南谷ほか, 2010).

シーボルトミミズ (*P. sieboldi*) は体長 40 cm, 体重 45 g にもなる大型種で濃紺～青藍色のメタリックな色彩をもち, 目立つミミズであるが, この色彩は構造色によるものである. 分布は紀伊半島, 四国, 九州南部太平洋側とされ, 分布の東限は中部地方とされるが, 温暖な伊豆半島, 房総半島, さらに屋久島以南, 奄美, 沖縄地方でも採集されていない. 芦生は冬季, 積雪が 2 m にもなるが, 杉尾峠を含め何ヵ所でも捕獲されていること, 成体で越冬することは確かだが, 捕獲が秋に集中することは注目される.

ヒル綱ノドビル (咽蛭) 目

イシビル科

Orobodella whitmani Oka, 1895 ヨツワクガビル

1 ex, Oct. 16, 2016 長治谷 (澤島拓夫), 1 ex, Oct. 16, 2018 トチノキ平 トチノキ林

体長 10 cm, やや扁平な円筒形でミミズ類を丸呑みにする不気味なヒルである. 体長 30 cm にもなるヨツワクガビル (*O. octonaria*) はまだ採集されていない.

マキガイ (腹足) 綱 (Gastropoda)

通常, からだの背部に巻いた貝殻をもつ軟体動物, 筋肉質の広い足をもち移動するので, 腹足類と呼ばれ, また陸生貝類と呼ばれる. 貝殻がまったく消失したナメク

ジ類も含まれる. 大きな移動ができないため, 地域ごとの分化が顕著であるが, 分類は進んでいる.

柄眼目

ナメクジ科

Meghimatium fruhstorferi Collinge = *Incilaria fruhstorferi* ? ヤマナメクジ

雄 1 ex, 雌 1 ex, July, 2006 プナノキ峠 プナ林
長さ 15 cm を越える大きなナメクジである.

ヤマキサゴ科

Waldemaria japonica (A. Adams, 1861) ヤマキサゴ
1 ex, Aug. 22, 2008 野田畑谷 プナ林, 1 ex, July, 31, 2009 野田畑谷 プナ林, 1 ex, Oct. 1, 2009 野田畑谷 プナ林

キセルガイ科

Phaedusa (*Phaedusa*) *japonica* (Crosse, 1871) ナミギセル

1 ex, July 31, 2009 野田畑谷 プナ林

Megalophaedusa (*Pinguiphaedusa*) *attrita attrita* (Boettger, 1877) ハゲギセル

7 exs, July. 27, 2006 プナノキ峠, 1 ex, July 31, 2009 野田畑谷 プナ林, 1 ex, June, 6, 2012 灰野

Tyrannophaedusa (*Decoliphaedusa*) *bilabrata* (Smith, 1876) シリオレギセル

1 ex, July 27, 2006 プナノキ峠, 1 ex, Oct. 4, 2007 内杉谷, 1 ex, June 13, 2014 芦生 (須後)

Placeophaedusa expansilabris (Boettger, 1877) チビギセル

1 ex, July, 27, 2006 プナノキ峠 プナ林

キセルガイモドキ科

Mirus reinianus (Kobelt, 1875) キセルガイモドキ

1 ex, Oct. 4, 2007 内杉谷, 1 ex, Oct. 1, 2009 野田畑谷 プナ林

M. andersonianus (Moellendorff, 1885) クリイロキセルガイモドキ

1 ex, Oct. 4, 2007 内杉谷

オナジマイマイ科

Aegista (*Plectotropis*) *vulgivaga vulgivaga* (Schmacker & Boettger, 1890) オオケマイマイ

2 exs, Oct. 26, 2007 ヒツクラ谷, 1 ex, Oct. 1, 2013 トチノキ平, 1 ex, Oct. 17, 2015 灰野

オオベソマイマイ科

A. sp. オオベソマイマイ属の幼貝

3 exs, Oct. 1, 2009, 1 ex, Oct. 29, 2014

A. sp. オオベソマイマイ属の1種 (幼貝)

1 ex, June 18, 2013 トチノキ平

A. sp. cf. proba Minula (Pilsbry) コオオベソコマイマイ近似種

1 ex, Dec. 10, 2005 トチノキ平, 2 exs, June 12, 2017
野田畑 ブナ林

Euhadra sandai sandai (Kobelt, 1879) ニシキマイマイ

1 ex, Oct. 26, 2007 ヒツクラ谷, 1 ex, Oct. 13, 2000 下谷 ブナ林

E. sandai kuramana (Kurodas & Teramachi) ニシキマイマイ

2 exs, Oct. 10, 2013 トチノキ平

Nipponochlamys sp. ハクサンベッコウ属の1種

3 exs, Oct. 13, 2009 (幼貝) 下谷 ブナ林, 1 ex, Aug. 30, 2013 長治谷

ニッポンマイマイ科

Satsuma (Satsuma) papilliformis (Kobelt, 1875) ヤマタカマイマイ

1 ex, Oct. 26, 2007 ヒツクラ谷 ブナ林

芦生のマイマイ類については、すでに為金現 (1985) の報告があり、カワニナ、モノアラガイなどの淡水性貝類、ナメクジなどを含め 34 種を記録し、ニクイロシブキツボ、コシタカコソベマイマイは芦生が分布の西限だとしている。ニクイロシブキツボなどは溪流のコケの中で発見されるとされるので、土壌を対象とした本研究では採集されなかったものであろう。芦生を守る会 (1985) の「トチの森の啓示」では岩谷と大谷の間の細流のコケの間に発見されている。本調査で採集されたシリオレギセル、チビギセル、キセルガイモドキ、クリイロキセルガイモドキ、オオベソマイマイが、これまでに記録されていないものである。

クモガタ (蜘蛛形) 綱

カニムシ目 (Pseudoscorpiones)

別名アトビサリなどと呼ばれ、大きな触肢 (ハサミ) をもち、前を向いたまま後退する。サソリの尾部 (後腹部) を切り取ったような形をしている。多くは体長 2~5mm, 落葉・土壌中のほか、樹皮下、岩の隙間などに生息する。

コケカニムシ科

Parobisium anagamidensis (Morikawa) アナガミコケカニムシ

1 ♂ 1 ♀, May 12, 1992 芦生 (佐藤英文採集)

関東~中国・四国のブナ帯・亜高山帯に分布する。

P. sp. コケカニムシの1種

2 exs, May. 14, 2012 ヒツクラ谷

Bisetocreagris japonica (Ellingsen) ミツマタカギカニムシ

1 ♀, Sept. 21, 2006 野田畑谷, 2 ♂, 1t, 1d, Oct. 1, 2009 野田畑谷 ブナ林, 1 ♀, 1t, Oct. 13, 2009, 1 ex, Nov. 4, 2011 枕谷 ブナ林, 1 ♀, May 15, 2015 トチノキ平, 1d, May 20, 2015 トチノキ平

本州~九州の平地・山地に広く分布するとされる。

Bisetocreagris pygmaea (Ellingsen) チビカギカニムシ

1 ♂, 3 ♀, Oct. 13, 2009 下谷 ブナ林, May. 14, 2012 芦生 (須後)

本州のブナ帯から亜高山帯の針葉樹林帯に分布するとされる。

Bisetocreagris sp. チビカギカニムシの1種

1 ♀, Nov. 4, 2011 枕谷 ブナ林

ツチカニムシ科

Allochthonius opticus (Ellingsen) オウギツチカニムシ

2 ♀, Oct. 26, 2007 ヒツクラ谷 ブナ林

中国地方 (岡山) で発見されていたが、芦生でも確認できた。

芦生では4種が確認できたが、2種は幼体であるため種名は決定できない。

甲殻綱

ワラジムシ (等脚) 目 (Isopoda)

フナムシ科

Ligidium paulum Nunomura ニホンチビヒメフナムシ

1975年に塚本次郎によって♂ 10, ♀ 12が採集され、Nunomura, N. (1976) により新種記載されたものである。しかし、研究林内では再捕獲できない。

L. japonicus Verhoeff ニホンヒメフナムシ

3 ex. Sept. 21, 2006 野田畑谷 ブナ林

トウヨウワラジムシ科

Mongoloniscus nipponicus (Arcangeli) ヤマトサトワ

ラジムシ

2 exs. Aug. 21, 2008 芦生 (須後)

ハヤシワラジムシ科

Lucasioides ashiuensis Nunomura アシユウハヤシワラジムシ

1 ♂ May 26, 2009 野田畑, 1 ♀, 1 ♂ June 31, 2009 上谷, 1 ♂ Oct. 29, 2014 野田畑 ブナ林 (京大総合博物館に寄贈・保管), June. 12, 2017 野田畑谷, ♀ 3, Oct. 15, 2017 上谷, ♀ 1 (富山市科学博物館に保存), 3 exs, June 12, 2017 野田畑谷, 1 ex, Oct. 15, 2017 上谷

トチノキの浮いた樹皮下に生息する。

コシビロダンゴムシ科

Spherillo dorsalis (Iwamoto) シッコクコシビロダンゴムシ

2 ex. Sept. 21, 2006 野田畑谷 トチノキ林, Aug. 21, 2008 野田畑谷 トチノキ林

オカダンゴムシ科

Armadillidium vulgare (Latreille) オカダンゴムシ
Aug. 21, 2008 芦生 (須後), Nov. 9, 2012 芦生 (須後)

ニホンチビヒメフナムシ (*Ligidium paulum*) は野田畑谷で 1975 年 9 月、塚本次郎氏によって採集された 22 個体により、Nunomura, N. (1976) により大阪市立自然史博物館報告に新種記載されたものである。ここは現在オオバアサガラの繁茂する明るい森林になっているが、野田畑谷奥でもその他の場所でも、近縁のニホンヒメフナムシは簡単に採集できるのに、ニホンチビヒメフナムシが再確認できないのも不思議だ。本種はその後、鳥取、滋賀、福井県下に分布することが確認されている。ヒメフナムシ類は森林の落葉層など湿度の高いところに生息するが、ニホンチビヒメフナムシはより地中深くに生息するとされる。

アシユウハヤシワラジムシは 2009 年 5 月と 7 月に筆者によって採集され、新種 *Lucasioides ashiuensis* として、Nunomura, N. (2010) により富山市科学博物館研究報告 33, 39-45 に記載されたものである。本種の分布は現在のところ芦生でしか確認されていない。

オカダンゴムシは外来種、それも明治初年に侵入し、戦後の輸送網の発達で急速に分布を広げたもので、芦生でも須後の研究林宿舎、山の家周辺などにすでに定着して

いる。在来の小型のセグロコシビロダンゴムシはブナ林など落葉の貯まっているところに普通にみられる。

ヨコエビ目 (Amphipoda)

ほとんどは海産だがこの仲間だけが陸生。

ハマトビムシ科

Platochestia humicola (Matens, 1868) オカトビムシ
2 ex, Sept. 21, 2006 野田畑谷, 3 ex, May 20, 2015 トチノキ平

斜面下部など落葉の貯まっているところに普通にみられる。落ち葉を動かすとぴょんと跳ぶ。

クモガタ綱 (Arachnida)

ザトウムシ (Opiliones) 目

4 対の長い歩脚をもち、頭・胸・腹部が合体しているので、クモ類とは容易に区別できる。主として捕食性で、日本には 60 種生息するとされる。

カワザトウムシ科

フシザトウムシ亜科

Gagrellula ferruginea (Loman, 1902) アカサビザトウムシ

1 ♂, July 28, 2006 ブナノキ峠

スベザトウムシ亜科

Gagrellopsis nodulifera Sato & Suzuki, 1939 イラカザトウムシ

1 ♂, June 6, 2007 枕谷 ブナ林, 1 ♂, May 26, 2009 野田畑谷, 3 ♂, May 31, 2010 長治谷, 4 ♂, 2 ♀, May 18, 2013 トチノキ平, 3 ♂, Oct., 10, 2013 トチノキ平, 1 juv. June 28, 2013 トチノキ平, 1 ♂, June 12, 2017 野田畑谷 ブナ林

Leiobunum hiraiwai (Sato & Suzuki, 1939) ヒライワスベザトウムシ

1 ♀, July 28, 2006 ブナノキ峠, 4 juv. 1 ♂, July 31, 2009 野田畑谷 ブナ林

L. japonense japonicum (Suzuki, 1940) オオヒラタザトウムシ

1 ♂, May 30, 2010 内杉谷

L. japonicum japonicum Muller, 1914 モエギザトウムシ

1 ♂, Oct. 13, 2009 下谷

Nelima nigricoxa Sato & Suzuki, 1939 ヒコナミザトウムシ

1 juv. July 28, 2006 ブナノキ峠, 1 juv. July 31, 2009
野田畑谷, 2 ♂ 3 ♀, Oct. 13, 2009, 1 ♂, Oct. 25,
2011 枕谷ブナ林, 2 ♂, Sept. 07, 2012 トチノキ平, 1
♀, Sept. 13, 2012 地蔵峠, 2 juv. June 18, 2013 トチ
ノキ平, 1 ♀, Oct. 14, 2017 赤崎谷, 1 ♀, Nov. 9,
2017 野田畑谷

N. satoi Suzuki, 1944 サトウナミザトウムシ
1 juv. July 27, 2006 野田畑谷 ブナ林

マザトウムシ科

マザトウムシ亜科

Odiellus aspersus (Karsch, 1881) トゲザトウムシ
4 juv. July 28, 2006 ブナノキ峠, 1 juv., May 26, 2009
野田畑谷, 5 juv. May 31, 2010 上谷, 4 juv., May,
2010 野田畑谷 ブナ林, 8 juv., June 18, 2013 トチノ
キ平, 3 juv. June 12, 2017 野田畑谷

マメザトウムシ科

Caddo agilis Banks, 1892 マメザトウムシ
3 ♀, May 30, 2010, 内杉谷, 12 ♀, May 31, 2010
上谷 スギ林, 1 ♀, June 12, 2017 野田畑谷 ブナ林
C. pepperella Shear ヒメマメザトウムシ
1 juv., May 31, 2010 上谷

アカザトウムシ科

Pseudobiantes japonicus Hirst, 1911 ニホンアカザト
ウムシ
1 ♂, May 30, 2010 内杉谷 スギ林

ブラシザトウムシ科

Sabacon pygmaeum Miyosi, 1942 コブラシザトウム
シ
2 exs., May 31, 2010
芦生から12種が確認できた。コブラシザトウムシは
中国地方（岡山）で発見されていたが、芦生でも確
認できた。

クモガタ綱 (Arachnida)

クモ目 (Araneae)

ハグモ科

Lathys dihamata Paik, 1979 フタカギカレハグモ
1 ♂, May 26, 2009 上谷 ミズナラ林
これまで鳥取県, 愛知県, 滋賀県で採集記録がある
が、芦生でも採集できた。日本蜘蛛学会遊絲25号
(2009年)に採集情報として鶴崎展巨の同定により

フタカギカレハとして芦生での採集記録が掲載され
ている。

ダニ目 (Acari)

ササラダニ亜目 (Oribatida)

大形土壌動物を対象としたので、小型のササラダニ、ト
ビムシ類は採集していないが、芦生からは2種の新種が
記載されている。

Liacarus latilamellaatus Keneko & Aoki, 1982 ア
シユウタマゴダニ (アシユウツヤタマゴダニ)

本種は1981年6月19日に金子信博により採集され
た2個体で新種記載されたものである。環境省編カ
テゴリーでは情報不足(DD)にランクされたが、本
種はその後、新潟県越後駒ヶ岳、苗場山、菱ヶ岳、富
山県立山、有峰、群馬県尾瀬でも採集されている。

Ceratoppia incisa Keneko & Aoki, 1982 キレコミリキ
シダニ

本種は1981年8月28日, 9月30日, 1982年4月
24日, 5月28日, 6月9日に採集され, 前種と同時
に新種記載されたものである。本種の分布が確認さ
れているところは現在のところ芦生の他, 中国地方
と滋賀県大津市比良山系の蓬莱山のイブキザサから
だけのようである。

2017年7月, ダニ学会会員山本佳範氏に調査をお願
いし, 同行したが, この2種とも採集できなかった。

多足類

ムカデ類は頭部はやや扁平で一對の触覚があり, 各体
節から歩脚が対になってでる。大型の種は地表, 小型種
は地中性のことが多い。昆虫やクモ類を捕食する。

ムカデ綱 Chilopoda

イシムカデ目 Lithobiomorpha

イッスンムカデ科 Ethopodidae

Bothropolys rugosus (Meinert, 1872) イッスンムカデ
4 exs, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 3 exs,
May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清), 1 ex, May 20,
2015 トチノキ平 トチノキ林

B. sp. イッスンムカデの1種

2 exs, Oct. 29, 2014 野田畑谷 ブナ林, 2 exs, June 18,
2013 トチノキ平, 7 exs, Oct. 10, 2013 トチノキ平, 1
ex, Sept. 15, 2015 トチノキ平

イシムカデ科 Lithobiidae

Litjohius tricalcaratus (Attems, 1909) モモブトイシ

ムカデ

2 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清), 1 ex, Aug. 22, 2008 野田畑谷 ブナ林, 1 ex, June 13, 2013 野田畑谷 ブナ林

L. sp. 1

1 ex, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清)

L. sp. 2

1 ex, Aug. 22, 2008 野田畑谷 ブナ林

L. sp. 3

3 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清)

Monotarsobius takakuwai Verhoeff, 1937 タカヒトフシムカデ

19 exs, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 17 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清), 3 exs, Aug. 22, 2008 野田畑谷 ブナ林, 2 exs, June 13, 2013 野田畑谷 ブナ林

Monotarsobius sakayorii Ishii, 1990 サカヨリヒトフシムカデ

1 ex, Nov. 9, 2012 トチノキ平

M. chibenus Ishii & Tamura, 1990 アワヒトフシムカデ

3 exs, May 10, 1992 ブナ林 (石井清), 21 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清)

Henicopidae トゲイシムカデ科

Esastigmatobius japonicus Silvestri, 1990 ゲジムカデ
1 ex, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 1 ex, May 26, 2009 上谷 ブナ林, 1 ex, Aug. 22, 2000 野田畑谷 ブナ林, 1 ex, Aug. 30, 2013 長治谷, 2 exs, Oct. 10, 2013 トチノキ平, 4 exs, May 20, 2015 トチノキ平, 3 exs, Sept. 15, 2015 トチノキ平

Scolopendromorpha オオムカデ目

Cryptopidae メナシムカデ科

Scolopocryptous rubiginosus (L. Koch, 1878) セスジアカムカデ

1 ex, Oct. 10, 2013 トチノキ平, 1 ex, June 5, 2016 トチノキ平

S. nipponicus Shinohara, 1990 アカムカデ

1 ex, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 3 exs, Aug. 22, 2008 野田畑谷 ブナ林, 1 ex, June 18, 2013 トチノキ平

Geophilomorpha ジムカデ目

Mecistocephalidae ナガズジムカデ科

Aruup holstii (Pocock, 1895) ツメジムカデ

14 exs, May 10, 1992 (石井清) ブナ林 (ササ), 41 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清)

Dicellyphilus pulcher (Kishida, 1928) ヒロズジムカデ
5 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清), 1 ex, June 18, 2013, トチノキ平, 1 ex, May 20, 2015 トチノキ平

Tygaruup sp. タカラジマジムカデの1種

1 ex, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 6 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清)

Geophilus ツチムカデ科

Geophilus sp.

8 exs, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 2 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清), 1 ex, June 18, 2013 トチノキ平

Chilenophidae マドジムカデ科

Cheiletha macropalpa (Takakuwa, 1935) ツメナシミドリジムカデ

5 exs, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 16 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清),

C. viridicans (Attems, 1927) ミドリジムカデ
21 exs, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 35 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清), 1 ex, Aug. 22, 2008 野田畑谷ブナ林,

Dignathodontidae ベニジムカデ科

Strigamia maritima japonica (Verhoeff, 1935) ヤマトベニジムカデ

11 exs, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 11 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清)

S. alokosternum (Attems, 1927) ツツツメベニジムカデ

1 ex, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 2 exs, May 26, 2009 上谷 ミズナラ林

S. sp. ベニジムカデの1種

18 exs, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 5 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清)

Diplopoda ヤスデ綱

ヤスデ類も細長く短い多数の歩脚がある。歩脚は先端部を除き1節に2対あるので倍脚類と呼ばれる。刺激を

受けるとからだを丸め、渦巻状になる。ムカデのように毒のある顎をもたないが、体表から有毒な液をだす。落ち葉などを食べる腐植食性である。

Glomerida タマヤスデ目

Glomeridae タマタスデ科

Hyleoglomeris japonica Verhoeff, 1936 ヤマトタマヤスデ

1 ex, Oct. 29, 2014 野田畑谷 ブナ林, 2 exs, Nov. 9, 2012, トチノキ平, 1 ex, May 20, 2015 トチノキ平, *H. sp.*

2 exs, May 26, 2009 上谷 ミズナラ林, 1ex, Sept. 9, 2012 トチノキ平, 6 exs, Sept. 15, 2015 トチノキ平

Polydesmida オビヤスデ目

Paradoxosomatidae ヤケヤスデ科

Nedyopus sp. アカヤスデ属の1種

1 ex, June 13, 2013 野田畑谷 ブナ林, 3 exs., Sept. 15, 2015 トチノキ平

Polydesmidae オビヤスデ科

Epanerchodus rostralis Murakami, 1973 クチバシオビヤスデ

2 exs, May 26, 2008 上谷 ミズナラ林, 1 ex, Aug. 22, 2008 野田畑谷 ブナ林, 1 ex, June 18, 2013 トチノキ平

E. sp. 1 オビヤスデ属の1種

2 exs, Aug. 22, 2008 野田畑谷ブナ林, 1 ex, June 18, 2013 トチノキ平, 2 exs, Oct. 10, 2013 トチノキ平, 5 exs, Sept. 15, 2015 トチノキ平, 3 exs, July 5, 2016 トチノキ平

E. sp. 2

1 ex, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清), 1 ex, May 14, 2012 野田畑谷ブナ林, 2 exs, June 13, 2013 野田畑谷 ブナ林, 2 exs, Oct. 10, 2013 トチノキ平, 5 exs, Sept. 15, 2015 トチノキ平, 3 exs, July 5, 2016 トチノキ平

Nipponesmus sp. ?

2 exs, May 10, 1992, ブナ林 (ササ) (石井清)

Xystodesmidae ババヤスデ科

Riukiaria semicircularis semicircularis (Takakuwa, 1941) アマビコヤスデ

1 ex, June 18, 2013 トチノキ平, 1ex, June 13, 2015 トチノキ平

Parafontaris sp.

1 ex, June 13, 2014 トチノキ平

Julidae ヒメヤスデ目

Julidae ヒメヤスデ科

Karteroiulus niger Attems, 1909 クロヒメヤスデ

5 exs, Oct. 16, 2008 杉尾峠, 2 exs, May 26, 2009 上谷 ミズナラ林, 1 ex, June 13, 2013 野田畑谷 ブナ林, 2 exs, June 18, 2013 トチノキ平, 2 exs, Oct. 10, 2013 トチノキ平, 1 ex, Sept. 15, 2015 トチノキ平, 1ex, July 5, 2016 トチノキ平

Julida sp. ヒメヤスデの1種

2 exs, July 31, 2009 野田畑谷 ブナ林

Polyzoniida ジヤスデ目

Hirudisomatidae イトヤスデ科

Kiusiozonum okai (Takakuwa & Miyosi, 1949) オカツクシヤスデ

15 exs, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 4 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清)

Platydesmida ヒラタヤスデ目

Andrognathidae ヒラタヤスデ科

Symphyoleurium sp. アカヒラタヤスデの1種

1 ex, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清)

Chordeumatida ツムギヤスデ目

Diplomaragnidae ミコシヤスデ科

Diplomaragna sp. ミコシヤスデの1種

1ex, July 5, 2016 トチノキ平

Symphyla コムカデ綱

Symphyla コムカデ目

Scutigerellidae ナミコムカデ科

Hanseniella caldaria (Hansen, 1903) ナミコムカデ

26 exs, May 10, 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 70 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清)

Scolopendrellidae サヤコムカデ科

Symphylella vulgaris (Hansen 1903) サヤコムカデ

Lys) 10 exs, May 10. 1992 ブナ林 (ササ) (石井清), 26 exs, May 10, 1992 ブナ・スギ林 (石井清) ムカデ類 21 種, ヤスデ類 13 種, コムカデ類 2 種が採集できた。

イッスンムカデの1種 (*Bothropolys sp. 1*), イシム

カデの1種 (*Lithobius* sp. 2), タカラジマジムカデの1種 (*Tygarrup* sp. 3) はこれまで芦生でしか採集されていないものである。また, イシムカデの1種 (*Lithobius* sp. 1), ツチムカデの1種 (*Geophilus* sp. 1), オビヤスデの1種 (*Epanerchodus* sp. 1) は芦生と滋賀県でのみ採集されているもので, いずれも新種の可能性があると考えられる。ムカデ類では幼体では同定できないし, ヤスデ類では雌雄の個体が必要, また個体変異を知るため, もう少し標本が必要とされる。芦生から新種の発表ができなかったが, その候補が数種あることを明記しておきたい。

昆虫亜門 (Hexapoda)

トビムシ (粘管) 目 (Collembola)

トビムシ類は体長が0.3~7 mm, 多くは1~2mmの小さなもので, 腹部に跳躍器をもちびよんと跳ぶのでトビムシ (跳虫) と呼ばれるが, 他の無翅の昆虫とは異なるとして, 昆虫綱から外す考えもだされている。落葉・土壌中にきわめてたくさん生息し, 約500種が記載されているが, まだ多くの未記載種がある。本研究ではササラダニとともに研究対象から除外していたものであるが, 大型土壌動物調査時に飛び出てくる大型のもの数種を採集した。

トゲトビムシ科

Tomocerus (*Tomocerus*) *ocreatus* Denis, 1948 トゲトビムシ

2 exs, Jun. 13, 2013 野田畑谷 ブナ林

分布は北海道~九州, 韓国, 中国, 台湾, ベトナム, インドと広い。

T. (Tomocerus) cuspidatus Boerner, 1909 デカトゲトビムシ

5 exs, Oct. 10, 2013 トチノキ平

体長6 mm にもなるトビムシとしてはきわめて大型のもので, よく跳ねる。

分布は本州~九州, 台湾, 韓国, 中国と広い。

ガロアムシ目 (Grylloblattoidea)

体長2 cm 程度の完全無翅, 土壌生息性で眼は退化, あるいは無眼のものもいる。北アメリカ北西部とアジア大陸東部に隔離分布する。日本からは8種記載されている。

ガロアムシ科

Galloisiana sp. ガロアムシの1種

2 exs, May 14, 15, 2012

赤崎谷~小ヨモギ間の谷沿いの堆積した岩礫の中にいるが, 幼虫での種名は決定できない。同定には成虫の採集が必要である。成体になるまで5~7年を要するとされる。

コウチュウ (甲虫) (鞘翅) 目

土壌動物調査時に出現した昆虫類も採集し, 同定をお願いしてきたが, 芦生の動物相記録には貴重な記録と考え, 記載することにした。

Agrypnus (*Colaulon*) *scrofa scrofa* (Candeze) ヒメサビキコリ

1 ♂, July 31, 2009 野田畑谷 ブナ林

Melanotus correctus Candeze ヒラタクロクシコメツキ

1 ♂, July 31, 2009 野田畑谷 ブナ林

ナガクチキムシ科

Dircaea erotyloides Lewis フタオビホソナガクチキムシ

1 ♀, Nov. 21, 2009 芦生山の家

アリヅカムシ科

Batrisceniola dissimilis (Sharp) アナズアリヅカムシ
2 exs, Aug. 22, 2008 野田畑谷 ブナ林, 1 ex, July 31, 2009 芦生, 2 exs, Oct. 1, 2009 野田畑谷 ブナ林, 1 ex, Oct. 13, 2009 下谷 ブナ林

ハネカクシムシ科

Protocypus sp.

1 ♀, July 27, 2008 ブナノキ峠 ブナ林

Lithrobium sp. 1

1 ex, June 13, 2013 野田畑谷 ブナ林

L. sp. 2

2 exs, June 6, 2007 枕谷 ブナ林, 5 exs, Aug. 22, 2008 野田畑谷 ブナ林, 1 ex, July 31, 2009 ブナ林, 6 exs, Oct. 11, 2009 野田畑谷 ブナ林, 5 exs, Oct. 13, 2009 下谷ブナ林, 2 exs, June 13, 2013 野田畑谷 ブナ林,

1 ex, Oct. 10, 2013 トチノキ平 トチノキ林

L. athrobium sp. 3

1 ex, Oct. 13, 2009 下谷 ブナ林, 1 ex, May 13, 2013 野田畑谷 ブナ林

L. sp. 4

1 ex, Aug. 22, 2008 野田畑谷 ブナ林

Nazeris sp. (*wollastoni*-group)

1 ex, June 6, 2007 枕谷 ブナ林

Oxyporus japonicus Sharp 1889 オオキバハネカクシ

1 ex, Nov. 4, 2007 野田畑谷 ブナ林

O. parvus Sharp, 1889 オオズオオキバハネカクシ

1 ex, Aug. 18, 2010 枕谷 腐ったキノコ

Philonthus caeruleipennis (Mannerheim, 1830) ルリコガシラハネカクシ

1 ex, Aug. 18, 2010 枕谷 腐ったキノコ

Porocallus insignis Sharp, 1888 ツマキリチビハネカクシ

1 ex, Aug. 22, 2008 野田畑谷 ブナ林

Gabrius sp. 1

1 ♀, Aug. 22, 2008 野田畑谷 ブナ林

G. sp. 2

2 exs, Oct. 13, 2009 下谷 ブナ林

Stenus sp.

1 ex, Aug. 22, 2008 野田畑谷 ブナ林

Amichrotus apicipennis Sharp, 1889 ズマルハネカクシ

1 ex, July 31, 2009 ブナ林

Sepedophilus sp. (nr. *Varicornis*)

1 ex, Oct. 1, 2009 野田畑谷 ブナ林

Atheta sp.

1 ex, Oct. 13, 2009 下谷 ブナ林

Lordithon limbifer (Fauvel, 1901) ショウモンキノコハネカウシ

3 exs, Aug. 18, 2010 枕谷 腐ったキノコ

L. trimaculatus (Fabricius, 1793) ウスモンキノコハネカクシ

2 exs, Aug. 18, 2010 枕谷 腐ったキノコ

Aleochara curutula (Goeze, 1777) ナカアカヒゲブトハネカクシ

2 exs, Aug. 18, 2010 枕谷 腐ったキノコ

Edaphus sp.

2 exs, Aug. 18, 2010 枕谷 腐ったキノコ

Domene sp.

1 ex, June 13, 2013 野田畑谷

Pselaphinae gen. sp.

1 ex, Aug. 22, 2008 野田畑谷 ブナ林

デオキノコムシ科

Ascapthium tibiale Lewis, 1893 ホソスジデオキノコムシ

2 exs, July 31, 2009 ブナ林

カッコウムシ科

Opilo carnatus Lewis キオビナガカッコウムシ

1 ex, Aug. 22, 2008 野田畑谷 ブナ林

ジョウカイ科

Micadocantharis japonicus (Kiesenwetter) ヒメジョウカイ

1 ex, June 6, 2007 枕谷ブナ林

まとめ

これまでまったく調べられていないブナ・ミズナラを主とする芦生原生林の大型土壌動物相について調査し、ミミズ、マイマイ、カニムシ、ワラジムシ、ザトウムシ類については追加種も少なくなりほぼ解明できたかと思われるが、ヤスデ・ムカデ類については、まだ多くの未決定種がある。芦生からしか採集されていないものなど新種と思われるものがあるが、雌成体や幼体では種の決定ができず、もう数個体採集して欲しいといわれている。2009年5月に採集したワラジムシが新種アシュウハヤシワラジムシとして記載されるなど、大きな発見もあった。

謝辞

まだ多くの未記載種があり、分類の困難な土壌動物の同定をしていただいた南谷幸雄、湊宏、佐藤英文、布村昇、鶴崎展巨、石井清、須磨靖彦、岸井尚、野村周平、伊藤建夫の各氏、芦生での調査に同行・ご協力いただいた大賀教平、池田紘士、山本佳範、採集個体を提供いただいた澤畠拓夫氏に厚くお礼申し上げます。

1年に数度しか採集に行けなかったが、長い間、研究調査入林許可をいただいた芦生研究林に心から感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 芦生を守る会 (1985) トチの森の啓示 オデッサ書房, 京都.
- 2) 青木淳一 (編) (1991) 日本産土壌動物検索図説 東海大学出版会 405 pp, 東京.
- 3) 青木淳一 (編) (1999) 日本産土壌動物 分類のための図解検索 1969 pp, 東海大学出版会, 秦野.
- 4) 石井実・藤山静雄・星川和夫 (編) (2000) 昆虫類の多様性保護のための重要地域 第2集, 106 pp. 日本昆虫学会自然保護委員会.
- 5) 石塚小太郎・皆越ようせい (2014) ミミズ図鑑 167 pp, 全国農村教育協会, 東京.

- 6) Kaneko, N. and Aoki, J. (1982) Two new species of oribatid mites from Ashiu Experimental Forest of Kyoto University. *Edaphologia*. 27: 15-22
- 7) 南谷幸雄・田村美美子・鳥居春巳・前田喜四雄 (2010) 近畿地方における大型陸生貧毛類相, 関西自然保護機構会誌 32 : 113-125
- 8) Nunomura, N. (1976) *Ligidium paulum*, a new terrestrial isopod from Ashu, Kyoto Prefecture, Japan. *Bull. Osaka Mus. Nat. Hist.* 30:1-4
- 9) Nunomura, N. (2010) A new species of the genus *Lucasioidea* (Crustacea: Isopoda) from Ashiu, Miyama, Nantan-shi, Kyoto, Central Japan. 富山市科学博物館研究報告 33 : 39-45
- 10) 為金現 (1985) 京都府芦生の陸淡水貝, かいなかま (阪神貝類談話会) 19 : 6-8
- 11) Tsukamoto, J. (1977) Soil macro-animals on a slope in a deciduous broad-leaved forest. I. Two species of terrestrial Isopoda; *Ligidium japonicum* and *L. paulum*. *Jap. Jour. Ecol.* 26: 201-206
- 12) Tsukamoto, J.: (1985) Soil macro-animals on a slope in a deciduous broad-leaved forest II. Earthworms of Lumbricidae and Megascolecidae. *Jap. Jour. Ecol.* 35: 37-48
- 13) Tsukamoto, J.: (1986) Soil macro-animals on a slope in a deciduous broad-leaved forest III Indirect evaluation on the effect on earthworm in the differential development of the Ao-layer observed between the ridge and bottom parts. *Jap. Jour. Ecol.* 35: 601-607
- 14) 渡辺弘之 (1967) ブナ林, マダケ林およびドイツトウヒ林の土壌動物の現存量と落葉の分解 (粉碎) に果たす役割, 日本林学会誌 49 : 311-315
- 15) 渡辺弘之 (1968) 大型土壌動物の垂直分布, 日本林学会誌 50 : 204-210
- 16) 渡辺弘之・菊沢喜八郎・四手井綱英 (1968) ブナ天然林における大型土壌動物の密度および現存量の推定法について, 京都大学農学部演習林報告 40 : 1-6
- 17) Watanabe, H. (1969) A study of the vertical distribution of soil macro-animals in a cryptomeria plantation, a natural mixed forest of cryptomeria, beech and deciduous oak, and a grassland on different soil types. *Jap. J. Ecol.* 19: 56-62
- 18) Watanabe, H. (1973) Effects of stand change on soil macro animals. *Jour. Jap. For. Soc.* 55: 291-295
- 19) 渡辺弘之 (1973) 森林における大型土壌動物の落葉粉碎と土壌耕耘に関する研究 1. 個体数・現存量と環境要因, 京都大学農学部演習林報告 44: 1-19
- 20) Watanabe, H. (1975) On the amount of cast production by the Megascolecidae earthworm *Pheretima hupeiensis*. *Pedobiologia* 15: 20-28
- 21) 渡辺弘之 (2008) : 由良川源流 芦生原生林生物誌 168 pp. ナカニシヤ出版, 京都.
- 22) 渡辺弘之 (2016) 芦生研究林を基産地 (Type locality) とする動植物, 森林研究 79 : 55-62

(2021 年 5 月 27 日受理)