

絵本『がろあむし』の取材で得られた相模原市内の 地下間隙の生物について

館野 鴻・吉田 譲・齋藤 理・秋山 幸也

はじめに

筆者らは、絵本『がろあむし』（館野,2020）に描かれる生物の取材のため、相模原市内の「ガレ場」において、ガロアムシをはじめとする土壌動物の観察、採集調査を行った。その結果、モデル用に採集した土壌動物について、調査地の環境と、得られた生物に関連する注目すべき知見が得られたので、各専門家による同定結果のリストとともに報告する。

調査方法

調査期間は2016年から2020年、主に12月から6月の間随時行ったが、当初は取材目的であったため、各採集日の記録はしていない。調査にあたっては相模原市から許可を得て、ガレ場を掘削して観察、採集を行った。

調査地は神奈川県相模原市緑区大島相模川左岸の崖地の下部に形成された「ガレ場」で（写真1）、崖地には四十帯相模湖層群の砂岩・泥岩互層の岩盤が露出し、その上には旧相模川の河床と、関東ローム層の西向きの露頭が風化により崩れて崖下に堆積している。岩盤が風化して崩れ落ちた角ばった礫と、旧相模川の上流から流れて削られ丸くなった礫が混在する。現地の相模湖層群には火成岩は含まれていないが、ガレ場の礫には旧相模川

から運ばれた丸い玄武岩、閃緑岩などが見られ、いずれも風化が目立つ。

植生は胸高直径が40-50cm、樹高18m以上ある高木が生育する自然林で、調査地の端には細い沢があり、その周辺はマダケ林となっている。崖上部から不法投棄された粗大ゴミも目立つ。高木ではムクノキ、ケヤキ、エノキ、ハリギリ、ヤマザクラ、コナラ、アラカシ、イヌシデ、スギなどがあり、亜高木はアラカシ、シュロ、ヤブツバキ、ニッケイ、低木はアオキが優占し、シュロ、ヤブツバキ、ニッケイが見られる。草本は少なく、キチジョウソウやテンナンショウの一種が見られる。

林床は冬も暗く、崖下という立地のため地下には常に水分が多く、礫の積み重なった地下の湿度は安定して高い。礫が厚く堆積した場所では地下に無数の間隙が形成される（地下間隙）。その間隙は連続する場合が多く、空間の連続した暗黒多湿の小さな洞窟環境となる（写真2）。この環境は有機物の多い土壌よりも生物の多様性に乏しいが、土壌動物と洞窟性動物の混在する特有の環境となっている。絵本では、この中でも目立つ存在であるガロアムシを主役に据えており、この昆虫を中心に観察を行った。ガロアムシは肉食で乾燥に弱く、常に高い湿度と冷涼な気温が維持された環境に生息している。ガレ場に



写真1 調査地のガレ場の景観（撮影：館野）



写真2 地下間隙断面（撮影：館野）

特有というわけではなく、高標高地の樹林帯や沢筋、洞窟など、生息条件を満たす環境であれば国内に広く生息している（写真3）。

調査は、このガレ場の斜面を深いところで60cmくらいまで掘り、垂直断面を出して行った。さらに、地表の乾燥の影響が弱くなる深さ15cm以上の礫をふるいにかけて、その土を持ち帰りツルグレン装置により生物を採取した。これらの生物は、絵本のモデルとするために生時の色や行動を取材したのち、大部分を液浸標本に、一部の甲虫を乾燥標本にして保管している。

これらの標本の同定結果は以下の通りである。分類群名に付した氏名は同定者名である（敬称略）。

確認生物一覧

※ ex. の付く数字は個体数を示す（exs. は複数形）

●貝類（マキガイ綱、腹足綱）：脇 司

ヤマキサゴ *Waldemaria japonica* 1 ex.

ナミギセル *Stereophaedusa japonica* 1 ex.

シタラ科の一種 *Euconulidae* sp. 1 ex.

オカチョウジガイ属の一種 *Allopeas* sp. 9 exs.

ベッコウマイマイ科の一種 *Helicarionidae* sp. 5exs.

●ミミズ類（ナガミミズ目）：館野 鴻

イヅカミミズ *Amyntas iizukai* (Goto & Hatai, 1899)

フトミミズ科の一種 *Megascolecidae* sp.

ツリミミス科の一種 *Lumbricidae* sp.

ヒメミミズ科の一種 *Enchytraeidae* sp.

●ザトウムシ目：吉田 譲

コアカザトウムシ *Proscotolemon sauteri*

オオアカザトウムシ *Epedanellus tuberculatus*

スズキダニザトウムシ *Suzukielus sauteri*

ケアシザトウムシ *Crosbycus dasygnemus*

●トゲダニ目：高久 元

ウエノキツネダニ *Veigaia uenoi* Ishikawa, 1972

キツネダニ属の一種 *Veigaia* sp.

キツネダニ科の一種 *Veigaiidae* sp.

ヤドリダニ科 *Neogamasus* 属の一種

Neogamasus sp.

ヤドリダニ科 *Pergamasinae* 亜科の一種

Pergamasinae sp.



写真3 ガロアムシ（撮影：吉田）

ヤドリダニ科の一種 *Parasitidae* sp.

カマゲホコダニ *Gamasholaspis browning* (Bregetova & Koroleva, 1960)

ノコバコシビロホコダニ *Neparholaspis serratichela* Ishikawa, 1979

コシビロホコダニ属の一種 *Neparholapis* sp.

アメイロホコダニ *Holaspina ochraceus* (Ishikawa, 1966)

ホコダニモドキ *Euparholaspulus primoris* Petrova, 1967

ノガマヘラゲホコダニ *Holaspulus tenuipes* Berlese, 1904

ホコダニ科の一種 *Parholaspidae* sp.

スギタテハエダニ *Macrocheles punctatus* Ishikawa, 1967

イシツチアミメヤドリダニ *Mirabulbus punctatus* (Ishikawa, 1987)

ヨゴレイトダニ *Uropoda (Phaulodinychus) pulverea* Hiramatsu, 1976

●ケダニ亜目：芝 実

コスモヨロイダニ属の一種 *Nicolettiella* sp.

フツウテングダニ属の一種 *Bdellodes* sp.

タカラダニ科 *Neoabrolophus* 属の一種 *Neoabrolophus* sp.

クモタカラダニ属の一種 *Leptus* sp.

ヒメケダニ属の一種 *Microtrombidium* sp.

ウチダハナダニ *Valgothrombium uchidai*

フタツノケダニ属の一種 *Dolichothrombium* sp.

●ササラダニ亜目：島野智之

キョジンダニ *Apolohmannia gigantea* Aoki, 1960

クゴウイレコダニ *Plonaphacarus kugohi* (Aoki, 1959)
 ケナガイカダニ *Dolicheremaeus infrequens* Aoki, 1967
 ヤマトオオイカダニ *Megalotocepheus japonicus* Aoki,
 1965
 フチバイレコダニ *Austrotrititia dentata* Aoki, 1980
 コノハツキノワダニ *Cosmohermannia frondosa* Aoki &
 Yoshida, 1970
 キュウジョウコバネダニ *Ceratozetella imperatoria*
 (Aoki, 1963)
 ヒメリキシダニ *Ceratoppia quadridentata* (Haller,
 1882)
 ホソゲモリダニ *Eremaeus tenuisetiger* Aoki, 1970
 ザラタマゴダニ *Xenillus tegeocranus* (J. F. Hermann,
 1804)
 ハコネナガコソダニ *Protoribates hakonensis* Aoki,
 1994
 セスジジュズダニ *Damaeus striatus* (Enami & Aoki,
 1988)
 ヨロイジュズダニ *Tectodamaeus armatus* Aoki, 1984

●カニムシ目：佐藤英文

オウギツチカニムシの一種 *Allochthonius* sp.
 ムネトゲツチカニムシ *Tyrannochthonius japonicas*
 アカツノカニムシ *Pararoncus japonicas*
 ミツマタカギカニムシ *Bisetocreagris japonica*

●クモ目（真正クモ目）：谷川明男

クスミダニグモ *Gamasomorpha kusumii* Komatsu 1963
 ホラヒメグモ科の一種 Nesticidae gen. sp.
 タマヤミサラグモ *Arcuphantes tamaensis* (Oi 1960)
 ニホンウスイロサラグモ *Asthenargus nipponius* H.
 Saito & Ono 2001
 コデーニツツサラグモ *Doenitzius pruvus* Oi 1960
 ノコバヤセサラグモ *Lepthyphantes serratus* Oi 1960
 サラグモ科の一種 Linyphiidae gen. et sp.
 イマダテテングヌカグモ *Oia imadatei* (Oi 1964)
 タナグモ科の一種 Agelenidae gen. et sp.
 クロヤチグモ *Coelotes exitialis* L. Koch 1878
 ムロテナミハグモ *Cybaeus mellottei* (Simon 1886)
 ナミハグモ属の一種 *Cybaeus* sp.
 アシダカグモ科の一種 Sparassidae gen. et sp.
 コモリグモ科の一種 Lycosidae gen. et sp.
 ヤミイロカニグモ *Xysticus croceus* Fox 1937
 ナンゴクウラシマグモ属の一種 *Otacilia* sp.
 ウラシマグモ *Phrurolithus nipponicus* Kishida 1914

ハエトリグモ科の一種 Salticidae gen. et sp.

●ムカデ綱（唇脚綱）：塚本 将

トビズムカデ *Scolopendra mutilans*
 ヨスジアカムカデ *Scolopocryptops quadristriatus*
 ムサシアカムカデ *Scolopocryptops musashiensis*
 ヒトフシムカデ属の一種 *Monotarsobius* sp.
 タカヒトフシムカデ *Monotarsobius takakuwai*
 イシムカデ属の一種 *Lithobius* sp.
 アカムカデ属の一種 *Scolopocryptops* sp.
 ゲジムカデ *Esastigmatobius cf. japonicus*
 トウキョウゲジムカデ *Esastigmatobius cf.*
curticornis
 タカシマイシムカデ *Lithobius takashimai*
 ニホンナガズジムカデ *Mecistocephalus japonicus*
 ヒロズジムカデ *Dicellyphilus pulcher*
 ヨコジムカデ *Pleurogeophilus procerus*
 ツメジムカデ属の一種 *Arrup* sp.
 ヨコジムカデ *Pleurogeophilus procerus*
 ツチムカデ属の一種 *Geophilus* sp.
 ベニジムカデ属の一種（未記載種？） *Strigamia* sp.
 ヤマトベニジムカデ *Strigamia japonicus*
 ホソヅメベニジムカデ *Strigamia tenuiungulata*

●コムカデ綱（結合綱）：沓掛 丈

ヤサコムカデ属の一種 *Symphylella* sp.
 ナミコムカデ属の一種 *Hanseniella* sp.

●ヤスデ綱（倍脚綱）：栗原良輔

エリヤスデ属の一種 *Eutrichodesmus* sp.
 シロハダヤスデ科の一種 Cryptodesmidae sp.
 ヒメオビヤスデ科の一種 Opisetretidae sp.
 フジヤスデ属の一種 *Anaulaciulus* sp.
 アカヤスデ *Nedyopus tambanus* (Attems, 1901)
 ババヤスデ科の一種 Xystodesmidae sp.
 オウギヤスデ *Cryptocorypha japonica* (Miyosi, 1957)
 ヒラタヤスデ *Brachycybe nodulosa* (Verhoeff, 1935)
 タカクワヤスデ *Xystodesmus martensii* (Peters, 1864)
 モトオビヤスデ属の一種 *Polydesmus* sp.

●ワラジムシ目：唐沢重考

セグロコシビロダンゴムシ *Spherillo dorsalis* (Iwamoto,
 1943)
 ヤマトハヤシワラジムシ *Mongoloniscus vannamei*
 (Arcangeli, 1927)

ヒメフナムシ属の一種 *Ligidium* sp.

ナガラジムシ *Haplophthalmus danicus* Budde-Lund, 1880

●ヨコエビ目 (端脚目) : 富川 光

ニホンオカトビムシ *Morinoia japonica* (Tattersall, 1922)

●トビムシ目 : 一澤 圭

ヒサゴトビムシ *Lophognathella choreutes*

ヤマシロトビムシ属の一種 *Allonychiurus* sp.

ユキシロトビムシ属の一種 *Paronychiurus* sp.

ユキシロトビムシ属? *Paronychiurus* ?

ヤマトビムシ属の一種 *Pseudachorutes* sp.

アミメイボトビムシ属の一種 *Vitronura* sp.

フクロイボトビムシ属の一種 *Propeanura* sp.

フクロイボトビムシ属? *Propeanura* ?

アカイボトビムシ属 *Lobella* sp.

ベソッカキトビムシ *Folsomia octoculata*

ミツハツチトビムシ *Desoria trispinata*

トゲナシツチトビムシ属の一種 *Desoria* sp.

サヤツメトビムシ属の一種 *Pteronychella* sp.

トゲトビムシ *Tomocerus ocreatus*

ホラトゲトビムシ属の一種 *Plutomurua* sp.

カギヅメハゴロトビムシ属の一種 *Pseudosinella* sp.

アヤトビムシ亜科の一種 Entomobryinae sp.

シママルトビムシ *Ptenothrix denticulate*

●昆虫綱 (ハチ類以外) : 齋藤 理

ヨウザワメクラチビゴミムシ *Trechiana* (*Trechiana*) *tamaensis* Yoshida & Nomura, 1960, 3 exs.

ヤマトチビミズギワゴミムシ *Polyderis naraensis* S. Uéno, 1953, 8 exs.

ジュンサイオオナガゴミムシ *Pterostichus* (*Pterostichus*) *pachinus* Bates, 1883, 2 exs.

ヨリトモナガゴミムシ *Pterostichus* (*Lyrothorax*) *yoritomus* Bates, 1873, 9 exs.

ニッコウヒメナガゴミムシ *Pterostichus* (*Rhagadus*) *polygenus* Bates, 1883, 1 ex.

タカオヒメナガゴミムシ *Pterostichus* (*Rhagadus*) *takaosanus* Habu, 1958, 5 exs.

キバナガゴミムシ *Stomis* (*Stomis*) *prognathus* Bates, 1883, 2 exs.

ツヤヒラタゴミムシ属の一種 *Synuchus* sp., 1 ex.

シロウマホソヒラタゴミムシ *Trephionus kinoshitai*

Habu, 1954, 1 ex.

ケウスゴモクムシ *Harpalus* (*Pseudoophonus*) *griseus* (Panzer, 1797) , 1 ex.

クビナガゴモクムシ *Oxycentrus argutoroides* (Bates, 1873) 9 exs.

チビヒメゴモクムシまたはその近似種 *Bradycellus* (*Tachycellus*) sp., 1 ex.

フタホシスジバネゴミムシ *Planetes* (*Planetes*) *puncticeps* Andrewes, 1919, 1 ex.

オサムシ科の一種 1 (幼虫) Carabidae gen. & sp. 1, 1 ex.

オサムシ科の一種 2 (幼虫) Carabidae gen. & sp. 2, 1 ex.

セマルマゲソガムシ *Megasternum japonicum* Shatrovskiy, 1989, 1 ex.

ズグロセダカガムシ *Pacrillum manchuricum* d'Orchymont, 1941, 1 ex.

ナラツブエンマムシ *Anapleus nakanei* Ôhara, 1994, 1 ex.

ヒサゴムクゲキノコムシ *Cissidium matthewsi* Johnson, 2004, 2 exs.

ムナビロムクゲキノコムシ *Acrotrichis lewisi* (Matthews, 1844) , 2 exs.

オチバヒメタマキノコムシ *Dermatohomoeus terrenus* (Hisamatsu, 1985) , 2 exs.

チャイロメナシタマキノコムシ *Typhlocolenis fusca* Hoshina, 2008, 6 exs.

カントウハネナガヨツメハネカクシ *Olophrum subsolanum* Y. Watanabe, 1990, 1 ex.

シュモクアリヅカムシ *Parapyxidicerus carinatus* K. Sawada, 1964, 1 ex.

タカクワムネトゲアリヅカムシ *Petaloscopus takakuwai* Nomura, 2017, 2 exs.

ヒゲブトムネトゲアリヅカムシ属の一種 *Petaloscopus* sp. (3E) sensu Nomura, 2020, 9 exs.

ムネトゲアリヅカムシ上族の一種 Batrisitae gen. & sp., 3 exs.

オノヒゲアリヅカムシ属の一種 *Bryaxis* sp., 1 ex.

カマヒゲアリヅカムシ属の一種 *Bythoxenites* sp., 4 exs.

ヒメハネカクシ族の一種 1 Athetini gen. & sp. 1, 2 exs.

ヒメハネカクシ族の一種 2 Athetini gen. & sp. 2, 1 ex.

ヒメハネカクシ族の一種 3 Athetini gen. & sp. 3, 1 ex.

ミギワハネカクシ属の一種 *Myllaena* sp., 3 exs.

ゴミハネカクシ族の一種 Oxypodini gen. & sp., 2 exs.

フトツツハネカクシ *Osorius angustulus* Sharp, 1874, 7

- exs.
ツノフトツツハネカクシ *Osoarius taurus* Sharp, 1889, 4 exs.
アバタセスジハネカクシ *Anotylus antennarius* (Bernhauer, 1907), 1 ex.
ルイスツヤセスジハネカクシ *Anotylus lewisius* (Sharp, 1874), 4 exs.
コバネアシベセスジハネカクシ *Anotylus amicus* (Bernhauer, 1923), 1 ex.
ヒラタセスジハネカクシ *Anotylus japonicus* (Cameron, 1930), 1 ex.
ヒメセスジハネカクシ属の一種 *Anotylus* sp., 1 ex.
チビフトハネカクシ属の一種 *Edaphus* sp., 1 ex.
チシマムナビロコケムシ *Cephennodes* (*Cephennodes*) *vafer* Kurbatov, 1995, 1 ex.
ヒメコケムシ属の一種 1 *Euconnus* sp. 1, 4 exs.
ヒメコケムシ属の一種 2 *Euconnus* sp. 2., 1 ex.
ヒメコケムシ属の一種 3 *Euconnus* sp. 3., 1 ex.
アダチヒメコバネナガハネカクシ *Lathrobium* (*Lathrobium*) *adachii* Y. Watanabe, 2010, 1 ex.
クモトリコバネナガハネカクシ *Lathrobium* (*Lathrobium*) *kumotoriense* Y. Watanabe, 2016, 1 ex.
コバネナガハネカクシまたはその近似種 *Lathrobium* (*Lathrobium*) sp., 1 ex.
クロツツマゲソコガネ *Saprosites japonicus* Waterhouse, 1875, 1 ex.
クチキクシヒゲムシ *Sandalus segnis* Lewis, 1887, 1 ex.
オオメコヒゲナガハナノミ *Ptilodactyla ramea* Lewis, 1895, 3 exs.
ナガハナノミ科の一種 (幼虫) *Ptilodactylidae* gen. & sp., 3 exs.
ヒラタクシコメツキ *Melanotus* (*Spheniscosomus*) *koikei* (Kishii & Ôhira, 1956), 1 ex.
ジョウカイボン科の一種 (幼虫) *Cantharidae* gen. & sp., 1 ex.
クシヒゲシバンムシ *Ptilineurus marmoratus* (Reitter, 1877), 1 ex.
ハスモンムクゲキスイ *Biphyllus rufopictus* (Wollaston, 1874), 1 ex.
クスイムシ属の一種 *Cryptophagus* sp., 1 ex.
マルガタカクケシキスイ *Hebasculinus japonus* (Reitter, 1877), 1 ex.
マルキマダラケシキスイ *Stelidota multiguttata* Reitter, 1877, 1 ex.
ダルマツツキノコムシ *Nipponapterocis brevis* Miyatake, 1954, 1 ex.
アラメヒゲプトゴミムシダマシ *Luprops cribrifrons* (Marseul, 1876), 1 ex.
ゴミムシダマシ科の一種 1 (幼虫) *Tenebrionidae* gen. & sp. 1., 3 exs.
ゴミムシダマシ科の一種 2 (幼虫) *Tenebrionidae* gen. & sp. 2., 1 ex.
ヤツボシハムシ *Gonioctena* (*Sinomela*) *nigroplagiata* Baly, 1862, 1 ex.
オチバゾウムシ属の一種 *Otibazo* sp., 2 exs.
アラムネヒサゴクチカクシゾウムシ *Simulatacalles pustulosus* Morimoto & Lee, 1992, 1 ex.
イチゴハナゾウムシ *Anthonomus* (*Anthonomus*) *bisignifer* Schenkling, 1934, 1 ex.
チビヒョウタンゾウムシ *Myosides seriehispidus* Roelofs, 1873, 1 ex.
ホソゲチビツチゾウムシ *Trachyphloeosoma advena* Zimmerman, 1956, 3 exs.
ゾウムシ上科の一種 (幼虫) *Curculionoidea* gen. & sp., 1 ex.
ハサミコムシ科の一種 *Japygidae* gen. & sp., 4 exs.
カマドウマ科の一種 *Rhaphidophoridae* gen. & sp., 1 ex.
ヒシバツタ科の一種 *Tetrigidae* gen. & sp., 1 ex.
ガロアムシ *Galloisiana nipponensis* (Caudell & King, 1924)
エゾハサミムシ *Eparchus yezoensis* (Matsumura & Shiraki, 1905), 1 ex.
ヒシウシカ科の一種 *Cixiidae* gen. & sp., 1 ex.
頸吻亜目の一種 (幼虫) *Auchenorrhyncha* gen. & sp., 1 ex.
ヤスマツアメンボ *Gerris* (*Macrogeris*) *insularis* (Motschulsky, 1866), 2 exs.
サシガメ科の一種 (幼虫) *Reduviidae* gen. & sp., 1 ex.
ヒョウタンナガカメムシ科の一種 1 *Rhyparochromidae* gen. & sp. 1, 1 ex.
ヒョウタンナガカメムシ科の一種 2 *Rhyparochromidae* gen. & sp. 2, 1 ex.
ヒョウタンナガカメムシ科の一種 3 (幼虫) *Rhyparochromidae* gen. & sp. 3, 3 exs.
ツチカメムシ *Macroscytus japonensis* Scott, 1874, 2 exs.
ツチカメムシ科の一種 (幼虫) *Cydnidae* gen. & sp., 1 ex.
双翅目の一種 1 *Diptera* gen. & sp. 1., 3 exs.
双翅目の一種 2 (幼虫) *Diptera* gen. & sp. 2., 1 ex.

- 双翅目の一種 3 (幼虫) Diptera gen. & sp. 3., 1 ex.
 双翅目の一種 4 (幼虫) Diptera gen. & sp. 4., 2 exs.
 双翅目の一種 5 (幼虫) Diptera gen. & sp. 5., 3 exs.
 双翅目の一種 6 (蛹) Diptera gen. & sp. 6., 1 ex.
 ワタセカギバラアリ *Proceratium watasei* (Wheeler, 1906), 1 ex.
 トゲズネハリアリ *Cryptopone sauteri* (Wheeler, 1906), 1 ex.
 テラニシハリアリ *Ponera scabra* Wheeler, 1928, 4 exs.
 アシナガアリ *Aphaenogaster famelica* (Smith, 1874), 7 exs.
 アズマオオズアリ *Pheidole fervida* (Smith, 1874), 6 exs.
 カドフシアリ *Myrmecina nipponica* Wheeler, 1906, 2 exs.
 イガウロコアリ *Strumigenys benten* (Terayama, Lin & Wu, 1996), 1 ex.
 ウロコアリ *Strumigenys lewisi* Cameron, 1886, 10 exs.
 オオウロコアリ *Strumigenys solifontis* Brown, 1949, 1 ex.
 フタフシアリ亜科の一種 (蛹) Myrmicinae gen. & sp., 3 exs.
 アメイロアリ属の一種 *Nylanderia* sp., 5 exs.

●ハチ類：寺山 守

- ヒメオオズアリ *Pheidole pieli* Santschi
 トビコバチ科の一種 Encyrtidae sp.

特筆される昆虫類について

昆虫類、とりわけ甲虫類は生物中もっとも多様な分類群として知られる。今回得られた生物のなかでも最も多くの種が含まれていたが、なかでも当地におけるガレ場の地下間隙という環境や、その地理的位置とも関連するものとして、以下の種が特筆される。

クモトリコバネナガハネカクシ (写真 4) は奥多摩の雲取山の標高 1,200 m 付近で 1965 年に採集された標本を基に最近記載された種である (Watanabe, 2016)。その後の記録はなく、分布域については明らかでないものの、標高 100 m に満たない当地から見出されたことは興味深い。本種やその近縁種群は後翅が退化して長距離を移動できず、各地域で多くの種に分化しているからである。ほかに当地において確認された山地性の種として、ヨウザワメクラチビゴミムシ (県内からは大垂水峠の記録が知られるのみ) (写真 5)、キバナガゴミムシ、ジュンサイオオナガゴミムシ、ヒゲブトムネトゲアリヅカムシ属の一種 (野村 (2020) で報告された未記載種で、関東山地から得られている) などを数えることができるが、これらの種が当地に分布するに至った過程は、冒頭で述べた相模川河岸の崖地という当地の地理的位置や、そこにガレ場が形成された過程とも関連していると考えられる。



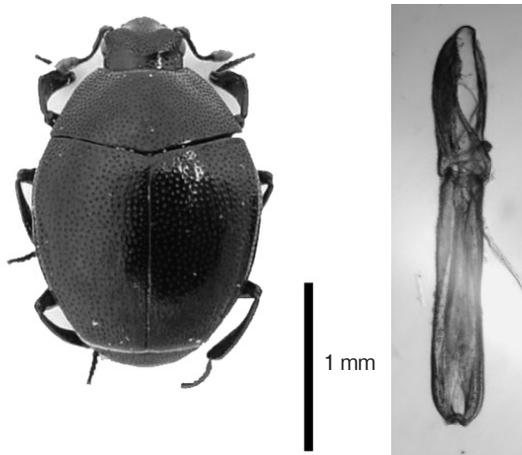
写真 4 クモトリコバネナガハネカクシ (左) と雄交尾器 (右) (撮影：齋藤)



写真5 ヨウザワメクラチビゴミムシ (撮影：吉田)



写真6 チャイロメナシタマキノコムシ (撮影：吉田)

写真7 ナラツブエンマムシ (左) と雄交尾器 (右)
(撮影：齋藤)

ガロアムシの生息するガレ場の地下間隙を特徴づける生物としてまず挙げられるのは前述のヨウザワメクラチビゴミムシで、後翅や複眼が完全に退化消失しているが、同様な特徴をもつチャイロメナシタマキノコムシ (写真6) は、洞窟と森林林床のいずれにも生息するとされている (Hoshina, 2008)。また、カマヒゲアリヅカムシ属の一種は特徴の一致する既知種がなく、未記載種と思われるが、この属には洞窟性の種と土壌性の種の双方が含まれるという。

一方で、形態的には地下生活に特化しているようには見えないにもかかわらず、地下間隙との関わりを思わせる種もあった。ナラツブエンマムシ (写真7: 神奈川県未記録種) は、従来は採集例の少ない種とされ、筆者らの調査でも1個体が得られたのみであったが、最近になって考案された地下性昆虫を捕獲するための地中トラップでは多数採集されている (亀澤, 2017)。また、フトツツハネカクシやツノフトツツハネカクシは、一般に朽木の中に孔道を掘って生活しているとされているが、当地

の地下間隙からまとまった数の個体がコンスタントに得られている。これらのことから、地上から偶発的に迷入してきたものというよりは、むしろ地下間隙がこれらの種の生息環境の、少なくとも一部分を構成していると考えられる。それは、異なるいくつかの環境のうちの一つであるといった空間的な位置づけであるかもしれないし、あるいは生活環の一時期に関係するような時間的な意味をもつ可能性もある。例えばクチキクシヒゲムシ (県内の記録は足柄地域に限られていた) は、生態は不明であるものの、北米産の別種の生態からセミの幼虫に寄生すると類推されており (黒澤, 1985)、当地における採集例も、推測される本種の特異な生態と関連していると思われる。

その他の特筆すべき土壌動物について

斜面下部の直径が数cm-10cm程度の礫が多い場所において、表層から少し掘った層までは土壌動物の種数、個体数は著者が今まで観察してきた他のガレ場に比べて非常に多い印象で、長い年月を通して安定して湿度が保たれたガレ場であったことが伺える。中でもヒメフナムシ属の一種やニホンオカトビムシ、テナガハシリダニ属の一種 (写真8) をはじめ、乾燥に弱いトビムシ類など湿潤な樹林環境に生息する種が多く見られた。また、餌となる土壌動物が豊富であるためか、タマヤミサラゲモやムロテナミハグモ、ホラヒメグモ科等のリター層やガレ場の地表下に生息するクモ類も豊富であった。

地表面から数10cm掘った層ではガレ場内に伸びている樹木の根の周辺や有機物溜まりでトビムシ類をはじめ、セグロコシビロダンゴムシ (写真9) やコムカデ類がよく見られた。また表層から20cmほど掘ったところではナミコムカデ属の一種が13個ほどの卵の傍にいて保護しているような様子も観察された (写真10)。

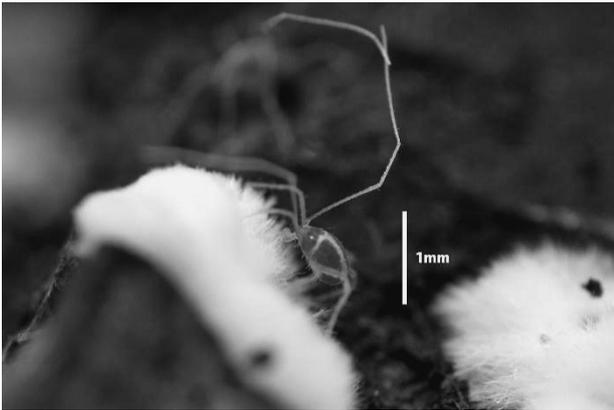


写真8 ウブゲテナガハシリダニ (撮影：吉田)



写真9 セグロコシビロダンゴムシ (撮影：吉田)

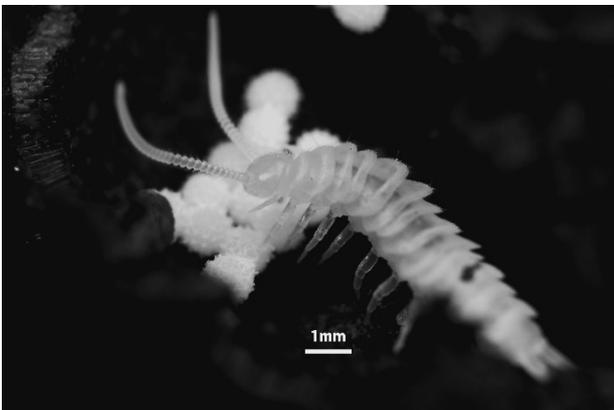


写真10 ナミコムカデ属の一種 (撮影：吉田)

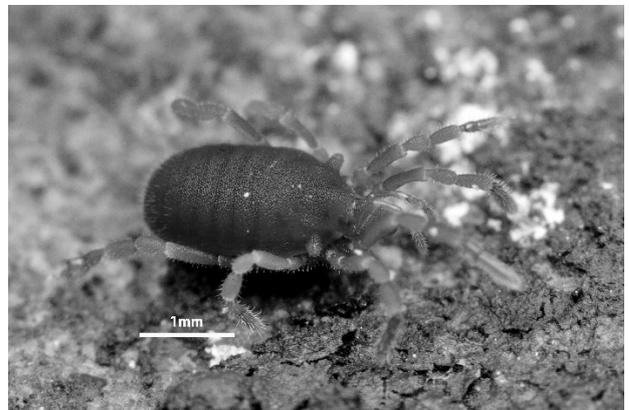


写真11 スズキダニザトウムシ (撮影：吉田)

一方、斜面中部になると直径が1cm-数cmの礫で地下空隙が狭くなっており、斜面下部に比べると種数、個体数ともかなり少なくなる印象で、特に捕食者であるザトウムシ目、カニムシ目、クモ類、ムカデ類で著しい。また、東京都西部から静岡県伊豆半島にかけて特徴的な分布をしているスズキダニザトウムシが斜面下部から中部にかけての表層から少し掘った層まで幅広く非常に多く見られた(写真11)。

地下間隙の概要について

現地の崖は常に風化による崩落が起こっており、斜面に堆積した礫は自重で少しずつ下方へズレてゆく。大雨の時は間隙に大量の水が流れ礫を動かすし、生物たちも流され、地下で水が溜まり浮いてくる生物もあるだろう。こうしたことを考えると崖下のガレ場は不安定な環境に見えるが、地下間隙はそこに住むミミズの糞により礫同士が弱いながら接着されており、そこへ植物の細根が侵入することで礫の移動が止められ、部分的に安定した間隙空間が維持されている。地下間隙に住む生物はこの空

間を利用しており、移動には空間の底面だけでなく側面、天井面も利用する。イイツカミミズ(写真12)やタカチホヘビ(写真13)、ヒミズなど、大型の生物が移動した坑道跡は洞窟のような空間となり(写真14)、ムカデ類やヤスデ類、ゴミムシ類やガロアムシなどのやや大型の動物は、この空間を頻繁に利用しているようであった。

地下間隙は常に掘削した断面しか見ることができない。足の速い生物は掘削の振動に驚いて間隙や坑道を縫って逃げている可能性が高く、我々はそれを肉眼で追跡することはできない。野外で継続的に生態を観察することは不可能に近く、観察は常に断片的かつ一面的である。また、地下間隙をひとたび掘削してしまうと、暗黒多湿な空間は一気に光と乾いた空気に晒されて、そこに住み続けている生物たちの生息環境を構造もろとも大きく破壊することになる。掘削部分は必ず埋め戻しをしてきたが、それでも安定した間隙空間が再生するにはかなり時間がかかる。経験的に、一度掘削した場所にもとの生物が帰ってくるまでには少なくとも1年以上かかるようであるし、採取行為で地下の環境条件が変わってしまい、生物

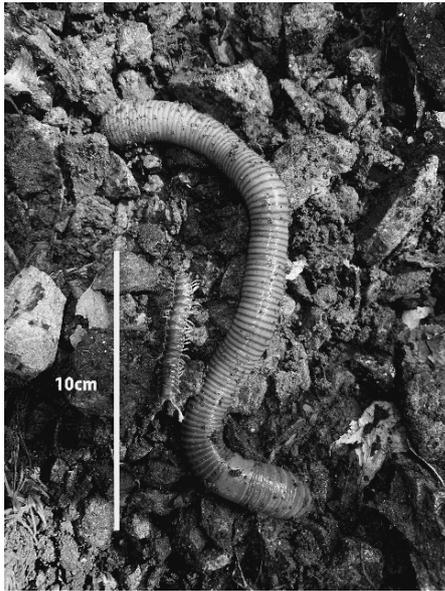


写真12 イイツカミミズ (撮影: 館野)



写真14 イイツカミミズの坑道 (撮影: 館野)

がほとんど戻っていない場所もあった。こうした人為的な攪乱が地下の生態系に悪影響を及ぼしているのは明らかであり、本調査の問題点である。

地下間隙の調査にはこのような問題点があり、個体の採取はできるが継続的な観察は困難である。それでも、採取した生物を、保湿したケースで個別、または捕食、被食関係で飼育することで、部分的な生態の確認はできた。そうやって地下環境を再現して飼育する中で情報を集め、野外での振る舞いを想定して現地で検証するようなことは可能かもしれない。



写真13 タカチホヘビ (撮影: 吉田)

土壤動物の飼育観察について

筆者の館野は屋内で観察するためのガラス張りの装置(410cm × 260cm × 40cm)を準備して、そこに礫や木本植物の根や砂礫、植物遺体などを入れて常に湿らせ、地下間隙を再現した(写真15)。その中に現地で採取した生物を放ち、ガロアムシを中心に単純な捕食、被食の関係について観察を行った。また、シャーレで個別に飼育して捕食、被食の関係を見た。気温、湿度には気を使い、暑い期間は冷蔵庫に入れた。ただし、地下間隙は常に暗黒であり、その暗黒に対応している生物が観察の際、光に晒されることで正しい行動をとらないという懸念があるし、環境を似せてはいても自然下の環境とは程遠く、ここでできた観察は一定条件下の参考例にすぎないことを断っておく。



写真15 容積410 × 260 × 40 飼育装置 (撮影: 館野)

飼育装置では、ジムカデ類、コムカデ類、ヒメミズ類、フトミズ類、甲虫類や双翅類の幼虫など、体の柔らかい生物がガロアムシの餌となっており、体の硬いスズキダニザトウムシやヤスデ類、小さいダニやトビムシは餌には不適だったようで捕食した例はなかった。ガロアムシの成虫の被食者としてはクロヤチグモやアシナガアリがあり、飼育装置で複数観察することができた。若齢のガロアムシは実に多くの生物に食べられており、アリ類をはじめハネカクシ類、ゴミムシ類、ムカデ類に捕食された。残渣にはメクラチビゴミムシやハネカクシ類が集まり、さらにそのあとに残された残渣には小型のアリ、トビムシが集まるのを見ることができた。ガロアムシ成虫の天敵と想像していたオオムカデ類やジュンサイオオナガゴミムシなどのゴミムシ類は、飼育装置での観察中にガロアムシを捕食することはなく、地下間隙での移動速度は圧倒的にガロアムシが優っており、襲いかかれてもうまくかわしていた。ただし逃げ道を失うなどの状況では捕食されると思われる。ハネカクシ類はトビムシをよく捕食しており、アリヅカムシやコケムシなどの小型の甲虫の成虫を捕食することも多かった。肉眼では観察しにくい微細なダニやトビムシ、甲虫類の詳しい行動や生態まで観察することはできなかった。

おわりに

土壤動物の各分類群は、いままさに研究者の不断の努力によって分類の研究が進んでいる最中であり、種の識別がされることで生物が環境の指標となってくる。さらに繁殖様態や食物網などが明らかになってくれば、土壤や地下間隙の生態系の全体像がより明瞭になってくるだろう。今回の調査は地下間隙という洞窟性動物も混在する特殊な環境ではあるが、土壤動物の基礎情報の一端になれば幸いである。

謝辞

本調査には内船俊樹（横須賀市自然・人文博物館）・守屋博文（相模原市博関連）・河尻清和（相模原市博）・佐藤陽路樹・佐野誠の諸氏にご協力をいただいた。並びに島野智之氏（ササラダニ類・法政大学自然科学センター教授）には、ご多忙な中で快く同定をお引き受けくださっただけでなく、研究者の方々への同定生物の手配や種名リストの整理、アドバイスなど様々にご協力いただいた。そして土壤動物の同定に当たっていただいた寺山守（アリ、アリガタバチ類）・脇司（陸貝類）・高久元（トゲダニ類・北海道教育大学教授）・芝実（ケダニ類・松山東雲短期大学名誉教授）・一澤圭（トビムシ類・鳥取

県立博物館）・谷川明男（クモ類・東京大学）・唐沢重考（等脚類・鳥取大学）・富川光（ヨコエビ類・広島大学）・塚本将（ムカデ類）・榎原良輔（ヤスデ類）・沓掛丈（コムカデ類）・佐藤英文（カニムシ類・東京家政大学）の諸氏（順不同）に対し、末筆ながら心より篤くお礼を申し上げる。

引用文献

- Hoshina, H., 2008. A new blind genus of the tribe Pseudoliodini (Coleoptera, Leiodidae) from Japan, with description of three new species. *Journal of the Speleological Society of Japan*, 33: 11-27.
- 亀澤 洋, 2016. 東京都からのナラツブエンマムシの採集記録. さやばねニューシリーズ, (21) : 57.
- 黒澤良彦, 1985. クシヒゲムシ科. 黒澤良彦・久松定成・佐々治寛之編, 原色日本甲虫図鑑 (III), pp. 38-39, 保育社, 大阪.
- 野村周平, 2020. 神奈川県とその周辺のヒゲブトムネトゲアリヅカムシ属. 神奈川虫報, (201) : 1-13.
- 館野 鴻, 2020. がろあむし. 40 pp. 偕成社, 東京.
- Watanabe, Y., 2016. *Lathrobium pollens* and its Two New Relatives (Coleoptera, Staphylinidae) from central Honshu, Japan. *Elytra, New Series*, 6 (1) : 151-158.