

帯広農高カシワ天然林のトビムシ類

須摩靖彦¹⁾

Yasuhiko SUMA. 2020. Collembola fauna in the natural oak (*Quercus dentata*) forest
in the Obihiro High School of Agriculture.
Bulletin of the Historical Museum of Urahoro. 20: 9-14.

はじめに

トビムシは節足動物門、昆虫亜門（六脚亜門）、内顎綱、トビムシ目（粘管目）に属する無翅のグループである。体長はわずか1～2mm程度で、主に土壌中や地表面に生息するが、樹上、洞穴、水面、雪面、アリの巣内、海岸の漂着海藻などにも生息し、海岸から高山まで、熱帯から極地域までさまざまなところに生息する。形態的に昆虫と同じく頭部、胸部、腹部の3部からなり、胸部腹面に3対の肢を備える。胸部背面に翅がないので飛ぶことはできないが、種により腹部腹面に強力な跳躍器を備えて体長の数十倍を跳ねることができる。しかし、土壌中の種は跳躍器のない種や未発達の跳べない種が多い。すべてのトビムシに共通な器官は腹部第1節の腹面に腹管（粘管）と呼ばれる器官を持つのが最大の特徴で、この器官で他物に付着して体を安定にする。また、個体数が多く（個体密度が高い）、普通地表面1㎡当り成虫・幼虫を含め3万～5万個体が生息するので、環境指標に利用される。なお、日本では約300数十種のトビムシが報告され、すべての種が図とその記載がなされている（青木2015）。

十勝地方からのトビムシは、これまで菱 拓雄や筆者らにより足寄町を中心に13科94種のトビムシが報告されている（Hishi, *et al.* 2012; Uchida et Suma 1973; 須摩 1984,1994,1995; 須摩・山崎 2013）。

今回の報告は、帯広市内の道路の拡幅工事により天然カシワ林の伐採のため、その影響の事前環境調査である（帯広市, 2016）。その調査の際に採取された土壌サンプルからトビムシが多数抽出され、その液浸標本の提供を受けた。そのトビムシ類を基にして報告するものである。



図1. 帯広農高カシワ林と調査地 ○



写真1. 北側林縁エリアの景観（撮影：大西 純氏）

調査地の概要と方法

調査地の「帯広農高カシワ天然林」は帯広市稲多町西1線8の1の文教・住宅地に位置し、標高約70m、面積11.91haのカシワを主な樹種にした自然林である（図1）。文教・住宅地内の孤立した自然林とは言え今ではこの地方の原風景であり、数少ない自然林である

1) 〒085-0813 釧路市春採6丁目7-32

ことから、北海道は昭和49年（1974年）3月30日に環境緑地保護地区「帯広農高カシワ天然林」として一画を指定し、保護している。

今回の調査地（帯広圏都市計画道路3・3・47学園通、調査範囲延長274m×幅40m＝10.960m²）は、帯広農高カシワ天然林の北側に位置するところで、学園通りの道路に面するところである。調査地を異なる環境状態の特徴を西から「北側林縁エリア」、「段丘エリア」、「湿性林エリア」の3エリアに分け、そのエリアからそれぞれ複数の土壌サンプルを採取した。3エリアの地形・植生の特徴は以下の通りである（帯広市2016）。

北側林縁エリア：全体に平坦な地形、植生としては高木層～亜高木層にはカラマツ、カシワ、ミズナラ、ハリギリ、低木層～草本層にはミヤマザクラ、ホオノキ、ナナカマド、ヤマウルシ、オニグルミ、ネムロブシダマ、ヤマハギ、ミヤコザサ、オオヨモギ等が生育している（写真1）。

段丘エリア：地形は高低差5～6m程度の段丘斜面となっている。植生としては、高木層～亜高木層にはヤチダモ、ミズナラ、低木層～草本層にはエゾノコリンゴ、ヤマグワ、ミヤマザクラ、ケヤマウコギ、ヤマブドウ、アキタブキ、ミヤコザサ等が生育している。

湿性林エリア：全体に平坦な地形になっている。エリア内には神社の川を水源とした池や湿地地帯が分布している。植生としては、高木層～亜高木層にはカシワ、ミズナラのほか、池や湿地周辺にはハンノキが分布している。低木層～草本層にはノリウツギ、キタコブシ、クサソテツ、アキタブキ、ミヤコザサ、イネ科等が生育している。

採取した土壌サンプルは地表面（リター層・土壌層）を無定量に、それぞれ約1リットルを採取した（比較検討するため出来るだけ等しい量の土壌サンプルを採取した）。広い北側林縁エリアから4土壌サンプル（サンプル記号①②⑤⑥）、段丘エリアから2土壌サンプル（サンプル記号③⑦）、湿性林エリアから2土壌サンプル（サンプル記号④⑧）の合計8土壌サンプルである。なお、土壌サンプルの採取位置は各エリア内のほぼ中央とし、サンプル①～④が学園通りの道路端から約5mのところ、それらのサンプルを「前列サンプル①～④」とし、一部林縁植生も含む。また、サンプル⑤～⑧の位置は、学園通りの道路端から約15mの奥地ところで、これらを「後列サンプル⑤～⑧」とし、主にカシワを主体とした高木林で、「環境緑地保

護地域」として保全されている天然カシワ林である。

調査日（土壌サンプル採取日）は2016年10月15日である。

採取したそれぞれの土壌サンプルは直ちにツルグレン装置にかけ、土壌動物を抽出した。抽出時間は2～3日を要し、抽出された土壌動物は100%イソプロパノールで固定保存した。固定保存された液浸より、ピペットでトビムシをすべて分け取り、ホイヤー液を封入剤として1～7枚の集合プレパラートを作製した（青木2006）。プレパラートは24枚（No.5109～5132）で、トビムシ標本（プレパラート）は筆者が保管している。

結果と考察

今回の3エリア、8土壌サンプルから11科39種（sp. cf. 幼虫を含む）、1,316個体のトビムシがツルグレンにより抽出され、その内種まで同定されたのは、10科21種であった。これらより幾つかの知見が得られたので、項目に分け考察する。なお、巻末に土壌サンプル①～⑧別のトビムシとその個体数を掲げた（別表）。

1. 全トビムシの科構成、種構成の特徴

科構成はツチトビムシ科が9種913個体（全体の69.4%以下同じ）で、個体数で7割近くを占めた（図2）。次にシロトビムシ科（7種）、ムラサキトビムシ科（2種）、アヤトビムシ科（5種）がそれぞれ個体数は114個体（8.7%）、104個体（7.9%）、68個体（5.2%）と続いた。これまでどの調査地もツチトビムシ科が多いが、今回は他の調査地よりツチトビムシ科の個体が少し多い科構成であった（他は全体の50～60%）（須摩2019）。

種構成はツチトビムシ科のコサヤツメトビムシ（成虫、幼虫を含め）の752個体（57.1%）で、半分以上占めた（図3）。次に同科のハイイロツチトビムシ、シロトビムシ科のヤツメシロトビムシ、ムラサキトビムシ科のカシヨクヒメトビムシの順でそれぞれ116個体（8.8%）、70個体（5.3%）、63個体（4.8%）である。この様にコサヤツメトビムシが全個体数の半分以上占めたのが最大の特徴であった。他の調査地では、ツチトビムシ科のベソッカキトビムシなどのフォルソムトビムシ属が優占種となるが、帯広農高カシワ天然林はコサヤツメトビムシが最優占種となった。

2.3 エリア別のトビムシの特徴

北側林縁エリア、段丘エリア、湿性林エリアの3エリア毎のトビムシの種数・個体数を見てみた。なお、北側林縁エリアの土壌サンプルが4サンプルなので（他は2サンプル）、半分にして他の2エリアと比較検討した。その結果、北側林縁エリアのトビムシ種数は21種で個体数が77.5個体、段丘エリアの種数は24

種で個体数が227個体、湿性林エリアの種数は27種で個体数が934個体であった（図4）。特に、湿地林エリアの個体数は全体の71%を占めた。これらから、北側林縁エリアより段丘エリアが、それより湿性林エリアにトビムシ種数が多くなり、個体数は3倍、12倍と多くなった。このことから、トビムシにとって湿性林エリアが良好な環境と言える。

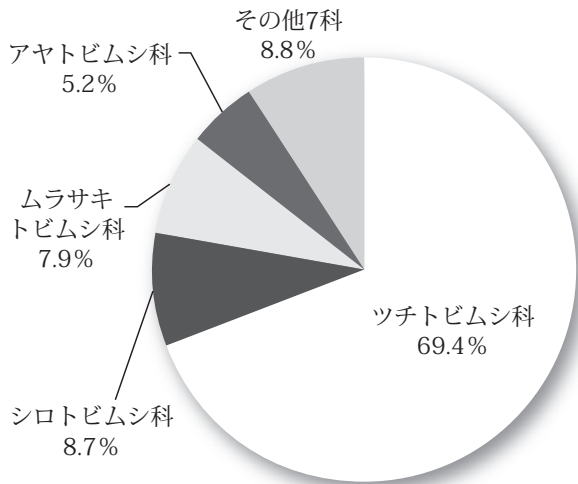


図2. トビムシの科構成 (%)

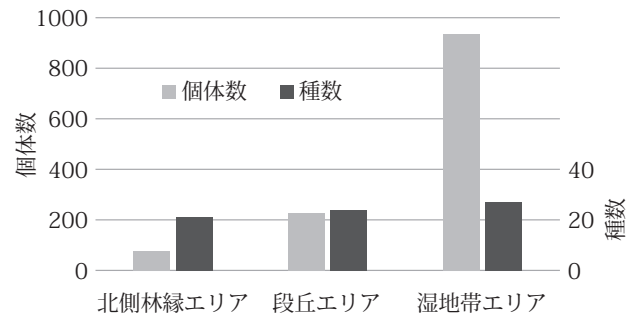


図4. 各エリアのトビムシ種数・個体数
(個体数は左目盛り、種数は右目盛り)

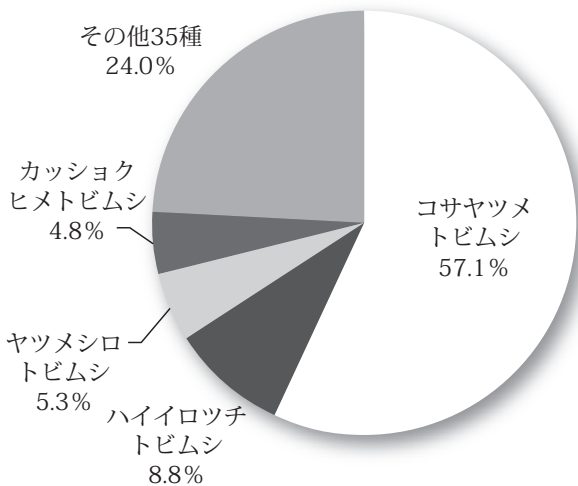


図3. 主なトビムシの種構成 (%)

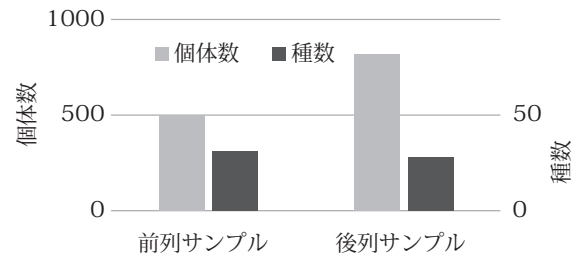


図5. 前列・後列土壌サンプルのトビムシ種数・個体数
(個体数は左目盛り、種数は右目盛り)

その内、最優占種であるコサヤツメトビムシは北側林縁エリアではゼロ、段丘エリアではその地の19.4%

であったが、湿地林エリアにおいてはその地の76.0%を占め、この湿地林エリアでも最優占種であった。

他の種では、オゼフォルソムトビムシが段丘エリアで多く、アヤトビムシ科（4種）は段丘エリアと湿地林エリアに多く、ヒメマルトビムシ属の一種は北側林縁エリアに偏っていた（別表）。この様にエリア毎の種の偏り特徴も多少あった。また、比較的個体数が多く、3エリアに広く分布していたのは、ムラサキトビムシ科のカッシュクヒメトビムシ（個体数順4位、以下同じ）とコオニムラサキトビムシ（6位）、シロトビムシ科のヤツメシロトビムシ（3位）、ツチトビムシ科のハイイロツチトビムシ（2位）であった。

3. 前列と後列土壌サンプル別のトビムシの特徴

土壌動物は各園通りの道路面から太陽光、風と湿度や自動車の排気ガス等の影響を考慮して、道路端から約5mのところから採取した前列サンプル①～④と、道路端から約15mの奥地のところから採取した後列サンプル⑤～⑧の2グループに分けて比較検討をした。その結果、前列サンプル①～④からはトビムシ31種、497個体、後列サンプル⑤～⑧からは28種、819個体であった（図5）。トビムシ種数には大きな差はないが、個体数の差が大きいことから太陽光などの光・風・湿度や自動車の排気ガス等の影響が表れたと思われる。最優占種のコサヤツメトビムシは前列サンプルから307個体（40.8%）、後列サンプルから445個体（59.2%）であり、道路端から遠い後列が多かった。オゼフォルソムトビムシ（個体数順7位）は後列サンプルからだけであった。この種は明るいところより、暗いところを好む種と思われる。

これらのことから、樹木の伐採が土壌動物に少なからず影響を与えることが十分予想される。

4. 特徴あるトビムシ

今回の調査で同定されたのは、10科21種であった。その内十勝管内未記録種は以下の2種である。

ヤマトビムシ亜科のニッポンチビヤマトビムシ *Micranurida japonica* Tamura, 1998が3個体と、トゲトビムシ科のキノシタトゲトビムシ *Tomocerus* (*Tomocerus*) *kinoshitai* Yosii, 1946 が1個体で、2種とも湿地林エリアであった。これにより十勝地方からのトビムシ種数は13科96種になった。

特徴ある種として、ツチトビムシ科のコサヤツメトビムシである（写真2）。一般に、ツチトビムシ科の

ベソッカキトビムシなどのフォルソムトビムシ属が優占種となるが、今回の帯広農高カシワ天然林はコサヤツメトビムシが最優占種となった。

次にヤマトビムシ亜科のシリトゲトビムシ亜属の一種 *Friezea* (*Friezea*) sp. である（図6）。シリトゲトビムシ亜属は日本から跳躍器端節のないヤマトシリトゲトビムシが1種報告されている。今回、同亜属で跳躍器端節のある種が千歳市泉沢に引き続き見つかった（須摩・松本 2016）。この種は今回が北海道内2か所目であり、道内の落葉広葉樹林に広く分布していると思われる。今回は全エリアから23個体（体長0.6～1.2mm）が抽出された。



写真2. コサヤツメトビムシ

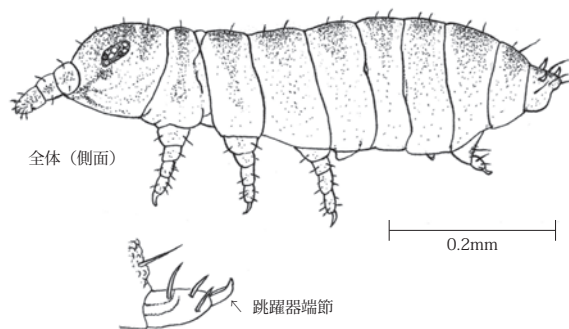


図6. シリトゲトビムシ属の一種（須摩他, 2016）

要 約

- 1) 11科39種 (sp. cf. を含む)、1,316個体のトビムシがツルグレンにより抽出され、その内種まで同定されたのは、10科21種であった。
- 2) 科構成はツチトビムシ科が9種913個体（全体の69.4%）で、個体数で全体の7割近くを占めた。
- 3) 種構成はツチトビムシ科のコサヤツメトビムシ（成虫、幼虫を含め）の752個体（57.1%）で、全体の6割近くを占め、最優占種であった。
- 4) 3エリア別の種数・個体数から、北側林縁エリアより段丘エリアが、それより湿性林エリアがトビムシにとって、良好な環境であった。最優占種のコサヤツメトビムシは湿地林エリアで76.0%を占めた。
- 5) 前列と後列別では個体数の差が大きいことから太陽光などの光・風・湿度や自動車の排気ガス等の影響が表れたと思われ、樹木の伐採が土壤動物に影響を与えることを示す。
- 6) 十勝管内未記録種はニッポンチビヤマトビムシとキノシタトゲトビムシの2種であった。十勝地方からのトビムシ種数は2種を含め13科96種になった。
- 7) シリトゲトビムシ亜属の一種 *Friesea* (*Friesea*) sp. が千歳市泉沢に引き続き見つかり、道内2か所目になった。

謝 辞

今回の報告は帯広農高カシワ林の事前環境調査のため、調査された大西 純氏（河西郡更別村）からトビムシ液浸の提供を受けたものである。その提供に対して感謝申し上げる。また、氏からはまとめるに当たり数々の助言を頂き、そのうえ調査地の写真もお借りした。合わせて大西氏にお礼を申し上げる。

渡部友子氏（市立札幌清田高等学校）にはトビムシ同定の際、多大なご援助を頂いた。氏に深謝する。

参考文献

青木淳一. 2006. だれでもできるやさしい土壤動物のしらべかたー採集・標本・分類の基礎知識ー. 122pp. 合同出版株式会社. 東京.

青木淳一編著. 2015. 日本産土壤動物ー分類のための図解検索（第二版）. 1969pp. 東海大学出版部. 神奈川.

Hishi, T., Toshiro, N., Maeda, Y., Inoue, S., Cho, K., Yamauchi, K., Ogata, T., Mabuchi, T. 2012. Soil depth distribution and the patterns of alpha-and beta-diversity of families of soil Collembola in cool-temperate deciduous natural forests and larch plantations of northern Japan. *Edaphologia*, 91: 9-20.

日本土壤動物学会編. 2007. 土壤動物学への招待ー採集からデータ解析まで. 261pp. 東海大学出版会. 神奈川.

帯広市. 2016. 帯広圏都市計画道路3・3・47学園通環境調査委託に係る調査報告会：1-12. 帯広市役所都市建設部土木課.

大西 純. 2017. ササラダニに魅せられて（その7ー農高カシワ林のササラダニ類ー）. 十勝自然保護協会ニース152: 10.

須摩靖彦. 1984. V. 道東海岸線のトビムシ相. 道東海岸線総合調査報告書：127-148. 釧路市立博物館, 釧路.

須摩靖彦. 1993. 阿寒国立公園の樹上性トビムシについてー1991～1992年調査ー. *Sylvicola*, 11: 17-26.

須摩靖彦. 1994. 第1項トビムシ目. 阿寒国立公園の自然1993：1004-1026、1097-1104. 前田一步園財団, 阿寒町.

須摩靖彦. 1995. 第1節トビムシ目. 阿寒国立公園昆虫目録：11-15、43-49. 前田一步園財団, 阿寒町.

須摩靖彦. 2019. 福島県猫魔ヶ岳のトビムシ類. *InsecTOHOKU*, 49: 2-7.

須摩靖彦・松本直幸. 2016. 北海道千歳市で見つかった本邦未記載シリトゲトビムシ亜属の一種 *Friesea* (*Friesea*) sp. について. *Jezoensis*, 42: 115-119.

須摩靖彦・山崎穂菜美. 2013. ライトトラップで採集された北海道未記録のタテジマアヤトビムシ. *Jezoensis*, 39: 94-100.

Uchida, H. and Suma, Y. 1973. Descriptions and records of Collembola from Hokkaido IV. *Kontyu*, 41(2): 183-188.

別表. 帯広農高カシワ天然林のトビムシと個体数

調査日: 2016.10.15.

土壌サンプル採集者・抽出者: 大西 純

No.	学 名	和 名	サンプルNo.	前列サンプル				後列サンプル				合計	順
				①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧		
	Hypogastruridae	ムラサキトビムシ科											
1	<i>Ceratophysella denisana</i> Yosii, 1956	カッショクヒメトビムシ		3	3	1	7	11	4	25	9	63	④
2	<i>Ceratophysella wrayia</i> Uchida et Tamura, 1968	コオニムラサキトビムシ		3	2		3	6		20	7	41	⑥
	Onychiuridae	シロトビムシ科											
3	<i>Hymenaphorura</i> spp.	アラツブシロトビムシ属複合種						4				4	
4	<i>Protaphorura nutak</i> (Yosii, 1972)	ポロシリシロトビムシ					1			5	2	8	
5	<i>Protaphorura octopunctatus</i> (Tullberg, 1876)	ヤツメシロトビムシ		2	2	6	14	9	9	22	6	70	③
6	<i>Protaphorura</i> cf. <i>yagii</i> Kinoshita, 1923	ヤギシロトビムシに酷似種				1						1	
7	<i>Protaphorura yodai</i> Yosii, 1966	ヨダシロトビムシ				1						1	
8	<i>Onychiurinae</i> sp.	シロトビムシ亜科の一種			3	1	1			12	6	23	
9	<i>Mesaphorura</i> sp.	イトシロトビムシ属の一種			2				2	2	1	7	
	Brachystomellidae	サメハダトビムシ科											
10	<i>Superodontella distincta</i> (Yosii, 1954)	ツノナガヒシガタトビムシ							1			1	
	Neanuridae	イボトビムシ科											
	Pseudachorutinae	ヤマトビムシ亜科											
11	<i>Friesea</i> (<i>Friesea</i>) <i>japonica</i> Yosii, 1954	ヤマトシリトゲトビムシ		1							1	2	
12	<i>Friesea</i> (<i>Friesea</i>) sp.	シリトゲトビムシ亜属の一種			2	1	1	10	1	1	7	23	
13	<i>Micranurida japonica</i> Tamura, 1998	ニッポンチビヤマトビムシ					3					3	
14	<i>Pseudachorutinae</i> sp.	ヤマトビムシ亜科の一種					2					2	
	Neanurinae	イボトビムシ亜科											
15	<i>Neanurinae</i> sp.	イボトビムシ亜科の一種			1	2	9			1	1	14	
	Isotomidae	ツチトビムシ科											
16	<i>Folsomia ozeana</i> Yosii, 1954	オゼフォルソムトビムシ						1		33		34	
17	<i>Folsomia</i> sp.	フォルソムトビムシ属の一種									3	3	
18	<i>Isotomiella japonica</i> Tanaka et Nijima, 2009	ヤマトメナシツチトビムシ									1	1	
19	<i>Pteronychella spatiosa</i> Uchida et Tamura, 1968	コサヤツメトビムシ				1	306			43	402	752	①
20	<i>Isotomurus</i> sp.	カザリゲツチトビムシ属の一種					1					1	
21	<i>Desoria dictaeta</i> (Yosii, 1969)	ハイイロツチトビムシ		3		10	28	13	14	11	37	116	②
22	<i>Desoria notabilis</i> (Schäffer, 1896)	アオジロツチトビムシ						3				3	
23	<i>Desoria sensibilis</i> (Tullberg, 1872)	マキゲトビムシ									1	1	
24	<i>Isotomidae</i> sp.	ツチトビムシ科の一種		1		1						2	
	Tomoceridae	トゲトビムシ科											
25	<i>Tomocerus</i> (<i>Tomocerus</i>) <i>jesonicus</i> Yosii, 1967	エゾトゲトビムシ									1	1	
26	<i>Tomocerus</i> (<i>Tomocerus</i>) <i>kinoshitai</i> Yosii, 1946	キノシタトゲトビムシ					1					1	
27	<i>Tomocerus</i> (<i>Tomocerus</i>) sp.	トゲトビムシ亜属の一種					1					1	
	Entomobryidae	アヤトビムシ科											
28	<i>Sinella</i> (<i>Sinella</i>) <i>umesaoi</i> Yosii, 1940	ウメサオカギツメトビムシ				5				3	1	9	
29	<i>Sinella</i> sp.	カギツメアヤトビムシ属の一種				3						3	
30	<i>Entomobrya</i> cf. <i>japonica</i> Uchida, 1954	シマツノトビムシに酷似種					17			5	25	47	⑤
31	<i>Lepidocyrtus</i> (<i>Lepidocyrtus</i>) cf. <i>lignorum</i> (Fabricius, 1775)	シロハゴロモトビムシに酷似種				1				2		3	
32	<i>Entomobryidae</i> sp.	アヤトビムシ科の一種			4	1					1	6	
	Neelidae	ミジントビムシ科											
33	<i>Megalothorax minimus</i> Willem, 1900	ケントビムシ		1	2		4	1	1	1	5	15	
34	<i>Neelides minutus</i> (Folsom, 1901)	ミジントビムシ				1	12		1		1	15	
	katiannidea	ヒメマルトビムシ科											
35	<i>Sminthurinus</i> sp.	ヒメマルトビムシ属の一種		5	6			11				22	
	Sminthuridae	マルトビムシ科											
36	<i>Sphyrotheca multifasciata</i> (Reuter, 1878)	オニマルトビムシ					1		3	1		5	
	Dicyrtomidae	クモマルトビムシ科											
37	<i>Dicyrtominae</i> sp.	クモマルトビムシ亜科の一種				1						1	
38	<i>Ptenothrix corynophora</i> Börner, 1909	セグロマルトビムシ		1								1	
39	<i>Ptenothrix</i> sp.	ニシキトビムシ属の一種		1				1	1	3	4	10	
		個体数		21	27	37	412	70	37	190	522	1316	
		種類数		10	10	16	18	11	10	17	21	39	

2019.8.10.作成