

強酸性河川酸川における底生動物相

武田悠太・塘 忠顕（福島大学・共生システム理工学類）

要 旨

強酸性河川である酸川の上流，下流の2地点にて底生動物相調査を実施した。その結果，9目25科37種の底生動物がそれぞれ記録された。上流，下流の両地点の瀬ではユビオナシカワゲラ属の一種，レゼイナガレトビケラの2種，淵ではこれら2種にチャイロシマチビゲンゴロウ，モンキマメゲンゴロウを加えた4種が年間を通じて優占しているものと思われた。また，酸川の優占種は約70年前からほとんど変化していない可能性が高いことが明らかになった。

I. はじめに

安達太良山や鉄山などの火山列からなる火山体に源を発し，硫黄鉱山の廃坑水が流入する硫黄川が高森川を介して合流する酸川はpH2~3の強酸性河川である（酸川も沼尻温泉の源泉水をパイプラインによって引き入れているため元々酸性河川である）。酸川は小田川が流入した後，猪苗代湖の流入河川である長瀬川に合流する。猪苗代湖は日本最大の酸性湖であるが，これは酸川の強酸性水に起因する（黒澤ら，2003）。

酸川の生物相については，付着藻類に関する知見はあり（藤田・中村，2007），魚類が生息していないことも知られているが（河西，1940），底生動物相については河西（1940）による1940年7月下旬の一回の調査に基づく断片的な知見しかない。

そこで本研究では，強酸性河川である酸川の底生動物相を調査し，河西（1940）による過去の底生動物相調査の結果と比較した。

II. 調査地及び調査方法

1. 調査地概要

強酸性河川である酸川における調査地

点としては，上流域（標高約750m）のSt. 1，そこから約8km下流で中流域（標高約570m）のSt. 2の2地点を設定した（図1）。

St. 1（酸川上流）は高森川の合流前の調査地点である（図1）。河川形態は水野・御勢（1993）にしたがえばAa型であり，河床は主に砂と礫から構成され，巨礫も点在していた。淵には秋季になると落葉が滞留し，水面を覆うこともあった。酸性河川の河床にしばしば見られる赤色化（凝集塊と呼ばれる鉄とリンの化学反応による生成物によるもの）は確認されなかった。St. 2（酸川中流）は小田川の流入後の調査地点である（図1）。河川形態はBb型であり，河床は主に礫からなり，全体的に赤色化していた。

2. 調査方法

酸川の調査地点St. 1とSt. 2における底生動物相調査は2014年5月から11月までの各月1回ずつ（5月8日，6月19日，7月23日，8月23日，9月24日，10月23日，11月13日）の計7回実施した。生物群集は瀬的な環境と淵的な環境（以下，瀬と淵とする）の間で異なることが知られているため（津田，1979），本研究における



図 1. 調査地点位置図

地形図は国土地理院発行の色別標高図を改変して使用した。

底生動物の採集は、各調査地を瀬と淵の 2 つに区分し、それぞれの環境で実施した。瀬と淵は携帯型流速計（セネコム社製）を用いて流速を測定し、相対的な流速に基づいて決定した。

底生動物相調査はランダム・サンプリングによる定性採集によって実施した。採集は足で河床を攪拌したり礫を返したりすることによって礫表面に付着している生物や礫下に潜んでいる生物を水中に浮遊させ、目合 3 mm、フレーム幅約 30 cm の手網と目合 1 mm、フレーム幅約 40 cm の水生昆虫用すくい網（HOGA 社製）を用いてそれらを集める「キックスウィープ法」により行った。研究室に持ち帰ったサンプルは実体顕微鏡を使用して同定した。

III. 結果

酸川における底生動物相調査の結果、St. 1 の瀬からは 6 目 12 科 13 種（表 2）、淵からは 8 目 14 科 19 種（表 3）、計 9 目 17 科 22 種の底生動物が確認された。St. 2 の瀬からは 6 目 12 科 14 種（表 4）、淵からは 6 目 16 科 23 種（表 5）、計 7 目 19 科 29 種の底生動物が確認された。

IV. 考察

1. 酸川の底生動物相

酸川における定性採集の結果、酸川から生息が確認された底生動物の種類数は 9 目 25 科 37 種となった（表 1）。St.1 と St. 2 の瀬からは合わせて 6 目 14 科 19 種の底生動物が記録された。両地点において 5 月か

表 1. 酸川で記録された底生動物一覧

目名	科名	種名	学名
カゲロウ目	コカゲロウ科	シロハラコカゲロウ	<i>Baetis thermicus</i> Uéno, 1931
	ヒラタカゲロウ科	ヒラタカゲロウ属の一種	<i>Epeorus</i> sp.
トンボ目	サナエトンボ科	ダビドサナエ属の一種	<i>Davidius</i> sp.
カワゲラ目	オナシカワゲラ科	オナシカワゲラ属の一種	<i>Nemoura</i> sp.
		ユビオナシカワゲラ属の一種	<i>Protonemura</i> sp.
	クロカワゲラ科	クロカワゲラ科の属不明種	Capniidae Gen. sp.
カメムシ目	マツモムシ科	マツモムシ	<i>Notonecta triguttata</i> (Motschulsky, 1861)
	アメンボ科	ヒメアメンボ	<i>Gerris latiabdominis</i> Miyamoto, 1958
		シマアメンボ	<i>Metrocoris histrio</i> (White, 1883)
ヘビトンボ目	センブリ科	センブリ科の属不明種	Sialidae Gen. sp.
	ヘビトンボ科	ヘビトンボ	<i>Protohermes grandis</i> (Thunberg, 1781)
		タイリククロスジヘビトンボ	<i>Parachauliodes continentalis</i> Weele, 1909
		ヤマトクロスジヘビトンボ	<i>Parachauliodes japonicus</i> (MacLachlan, 1867)
アミメカゲロウ目	ヒロバカゲロウ科	ヒロバカゲロウ科の属不明種	Osmyliidae Gen. sp.
トビケラ目	ナガレトビケラ科	レゼイナガレトビケラ	<i>Rhyacophila lezevi</i> Navas, 1933
		ムナグロナガレトビケラ	<i>Rhyacophila nigrocephala</i> Iwata, 1927
	イワトビケラ科	ミヤマイワトビケラ属の一種	<i>Plectrocnemia</i> sp.
	シマトビケラ科	ウルマーシマトビケラ	<i>Hydropsyche orientalis</i> Martynov, 1934
	マルバネトビケラ科	マルバネトビケラ属の一種	<i>Phryganopsyche</i> sp.
	トビケラ科	ムラサキトビケラ	<i>Eubasilissa regina</i> (McLachlan, 1871)
	キタガミトビケラ科	キタガミトビケラ	<i>Limnacentropus insolitus</i> Ulmer, 1907
	カクツツトビケラ科	フトヒゲカクツツトビケラ	<i>Lepidostoma complicatum</i> (Kobayashi, 1955)
	エグリトビケラ科	ホタルトビケラ属の一種	<i>Nothopsyche</i> sp.
コウチュウ目	ゲンゴロウ科	ケシゲンゴロウ亜科の一種幼虫	Hydroporinae Gen. sp.
		チビゲンゴロウ	<i>Hydroglyphus japonicus</i> (Sharp, 1873)
		チャイロシマチビゲンゴロウ	<i>Nebrioporus anchoralis</i> (Sharp, 1884)
		ヒメゲンゴロウ亜科の一種幼虫	Colymbetinae Gen. sp.
		ホソセスジゲンゴロウ	<i>Copelatus weymarni</i> J.Balfour-Browne, 1946
		モンキヤマゲンゴロウ	<i>Platambus pictipennis</i> (Sharp, 1873)
		ヒメゲンゴロウ	<i>Rhantus suturalis</i> (Macleay, 1825)
		クロゲンゴロウ	<i>Cybister brevis</i> Aube, 1838
	ミズスマシ科	オナガミズスマシ	<i>Orectochilus regimbarti</i> Sharp, 1884
	ガムシ科	コガムシ	<i>Hydrochara affinis</i> (Sharp, 1873)
	ヒメドロムシ科	ヒメドロムシ亜科の属不明種幼虫	Elmidae Gen. sp.
ハエ目	ヌカカ科	ヌカカ科の属不明種	Ceratopogonidae Gen. spp.
	ユスリカ科	ユスリカ科の属不明種	Chironomidae Gen. spp.
	ガガンボ科	ガガンボ属の一種	<i>Tipula</i> sp.
		クロヒメガガンボ属の一種	<i>Hexatoma</i> sp.
		ウスバガガンボ属の一種	<i>Antocha</i> sp.

表 2. St. 1 の瀬的な環境で記録された底生動物一覧

目名	科名	種名	学名	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
カゲロウ目	ヒラタカゲロウ科	ヒラタカゲロウ属の一種	<i>Epeorus</i> sp.	●						
カワゲラ目	オナシカワゲラ科	オナシカワゲラ属の一種	<i>Nemoura</i> sp.	●					●	
		ユビオナシカワゲラ属の一種	<i>Protonemura</i> sp.	●	●	●	●	●	●	●
	クロカワゲラ科	クロカワゲラ科の属不明種	Capniidae Gen. sp.	●						●
ヘビトンボ目	センブリ科	センブリ科の属不明種	Sialidae Gen. sp.			●				
	ヘビトンボ科	タイリククロスジヘビトンボ	<i>Parachauliodes continentalis</i> Weele, 1909	●						
トビケラ目	ナガレトビケラ科	レゼイナガレトビケラ	<i>Rhyacophila lezevi</i> Navas, 1933	●	●	●	●	●	●	●
	カクツツトビケラ科	フトヒゲカクツツトビケラ	<i>Lepidostoma complicatum</i> (Kobayashi, 1955)				●			
	エグリトビケラ科	ホタルトビケラ属の一種	<i>Nothopsyche</i> sp.							
コウチュウ目	ゲンゴロウ科	ヒメゲンゴロウ亜科の一種幼虫	Colymbetinae Gen. sp.	●						
ハエ目	ヌカカ科	ヌカカ科の属不明種	Ceratopogonidae Gen. spp.			●	●			
	ユスリカ科	ユスリカ科の属不明種	Chironomidae Gen. spp.			●	●	●		
	ガガンボ科	ウスバガガンボ属の一種	<i>Antocha</i> sp.	●	●					
種数				8	6	5	3	2	3	3

ら 11 月まで毎回確認された種はユビオナシカワゲラ属の一種、レゼイナガレトビケラの 2 種であった (表 2-4)。酸川に生息するユビオナシカワゲラ属は小野ら (2007) によってコオノオナシカワゲラであるこ

とが明らかになっているため、このユビオナシカワゲラ属の一種はコオノオナシカワゲラであると思われる。これら 2 種は年間を通して St. 1 と St. 2 の瀬における優占種になっていると考えられる (表 2, 4)。7

表 3. St. 1 の淵的な環境で記録された底生動物一覧

目名	科名	種名	学名	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
トンボ目	サナエトンボ科	ダビドサナエ属の一種	<i>Davidius</i> sp.		●					
カワゲラ目	オナシカワゲラ科	オナシカワゲラ属の一種	<i>Nemoura</i> sp.	●						
		ユビオナシカワゲラ属の一種	<i>Protonemura</i> sp.	●	●	●	●	●	●	●
	クロカワゲラ科	クロカワゲラ科の属不明種	Capniidae Gen. sp.						●	●
カメムシ目	アメンボ科	ヒメアメンボ	<i>Gerris latiabdominis</i> Miyamoto, 1958					●		
ヘビトンボ目	センブリ科	センブリ科の属不明種	Sialidae Gen. sp.				●	●	●	●
アミメカゲロウ目	ヒロバカゲロウ科	ヒロバカゲロウ科の属不明種	Osmyidae Gen. sp.			●	●			
トビケラ目	ナガレトビケラ科	レゼイナガレトビケラ	<i>Rhyacophila lezeyi</i> Navas, 1933	●	●	●	●	●	●	●
		ムナグロナガレトビケラ	<i>Rhyacophila nigrocephala</i> Iwata, 1927			●				
	イトビケラ科	ミヤマイトビケラ属の一種	<i>Plectrocnemia</i> sp.	●				●	●	
	エグリトビケラ科	ホタルトビケラ属の一種	<i>Nothopsyche</i> sp.		●					
コウチュウ目	ゲンゴロウ科	チャイロシマチビゲンゴロウ	<i>Nebrioporus anchoralis</i> (Sharp, 1884)		●		●	●	●	●
		ケシゲンゴロウ亜科の一種幼虫	Hydroporinae Gen. sp.				●	●	●	●
		モンキマメゲンゴロウ	<i>Platambus pictipennis</i> (Sharp, 1873)		●		●	●	●	●
		ヒメゲンゴロウ亜科の一種幼虫	Colymbetinae Gen. sp.					●	●	●
	ミズスマシ科	オナガミズスマシ	<i>Orectochilus regimbarti</i> Sharp, 1884				●			
ハエ目	ヌカカ科	ヌカカ科の属不明種	Ceratopogonidae Gen. spp.		●	●				
	ユスリカ科	ユスリカ科の属不明種	Chironomidae Gen. spp.	●	●		●			●
	ガガンボ科	ガガンボ属の一種	<i>Tipula</i> sp.				●			
		クロヒメガガンボ属の一種	<i>Hexatoma</i> sp.							●
		ウスバガガンボ属の一種	<i>Antocha</i> sp.						●	
種数				5	8	5	9	7	8	8

表 4. St. 2 の瀨的な環境で記録された底生動物一覧

目名	科名	種名	学名	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
カゲロウ目	コカゲロウ科	シロハラコカゲロウ	<i>Baetis thermicus</i> Uéno, 1931		●					
カワゲラ目	オナシカワゲラ科	ユビオナシカワゲラ属の一種	<i>Protonemura</i> sp.	●	●	●	●	●	●	●
	クロカワゲラ科	クロカワゲラ科の属不明種	Capniidae Gen. sp.	●						
ヘビトンボ目	センブリ科	センブリ科の属不明種	Sialidae Gen. sp.							●
	ヘビトンボ科	ヘビトンボ	<i>Protohermes grandis</i> (Thunberg, 1781)		●			●		
		ヤマトクロスジヘビトンボ	<i>Parachauliodes japonicus</i> (MacLachlan, 1867)	●	●					
トビケラ目	ナガレトビケラ科	レゼイナガレトビケラ	<i>Rhyacophila lezeyi</i> Navas, 1933	●	●	●	●	●	●	●
		ムナグロナガレトビケラ	<i>Rhyacophila nigrocephala</i> Iwata, 1927		●					
	イトビケラ科	ミヤマイトビケラ属の一種	<i>Plectrocnemia</i> sp.		●			●		●
	キタガミトビケラ科	キタガミトビケラ	<i>Limnacentropus insolitus</i> Ulmer, 1907							●
コウチュウ目	ゲンゴロウ科	ヒメゲンゴロウ亜科の一種幼虫	Colymbetinae Gen. sp.							●
ハエ目	ヌカカ科	ヌカカ科の属不明種	Ceratopogonidae Gen. spp.				●	●		
	ユスリカ科	ユスリカ科の属不明種	Chironomidae Gen. spp.			●	●	●		●
	ガガンボ科	クロヒメガガンボ属の一種	<i>Hexatoma</i> sp.			●				
種数				5	6	5	3	6	3	7

表 5. St. 2 の淵的な環境で記録された底生動物一覧

目名	科名	種名	学名	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月
カワゲラ目	オナシカワゲラ科	オナシカワゲラ属の一種	<i>Nemoura</i> sp.	●						
		ユビオナシカワゲラ属の一種	<i>Protonemura</i> sp.	●	●	●	●	●	●	●
	クロカワゲラ科	クロカワゲラ科の属不明種	Capniidae Gen. sp.	●					●	●
カメムシ目	マツモムシ科	マツモムシ	<i>Notonecta triguttata</i> (Motschulsky, 1861)	●				●	●	●
	アメンボ科	ヒメアメンボ	<i>Gerris latiabdominis</i> Miyamoto, 1958			●		●		
		シマアメンボ	<i>Metrocoris histrio</i> (White, 1883)						●	
ヘビトンボ目	センブリ科	センブリ科の属不明種	Sialidae Gen. sp.	●		●		●	●	●
	ヘビトンボ科	タイリククロスジヘビトンボ	<i>Parachauliodes continentalis</i> Weele, 1909			●				
トビケラ目	ナガレトビケラ科	レゼイナガレトビケラ	<i>Rhyacophila lezeyi</i> Navas, 1933	●	●	●	●	●	●	●
	イトビケラ科	ミヤマイトビケラ属の一種	<i>Plectrocnemia</i> sp.							●
	シマトビケラ科	ウルマーシマトビケラ	<i>Hydropsyche orientalis</i> Martynov, 1934			●				
	マルバネトビケラ科	マルバネトビケラ属の一種	<i>Phryganopsyche</i> sp.			●				
	トビケラ科	ムラサキトビケラ	<i>Eubasilissa regina</i> (McLachlan, 1871)					●	●	●
コウチュウ目	ゲンゴロウ科	チビゲンゴロウ	<i>Hydroglyphus japonicus</i> (Sharp, 1873)					●		
		チャイロシマチビゲンゴロウ	<i>Nebrioporus anchoralis</i> (Sharp, 1884)	●	●	●	●	●	●	●
		ケシゲンゴロウ亜科の一種幼虫	Hydroporinae Gen. sp.			●	●	●		
		ホソセスジゲンゴロウ	<i>Copelatus weymarni</i> J.Balfour-Browne, 1946		●					
		モンキマメゲンゴロウ	<i>Platambus pictipennis</i> (Sharp, 1873)		●	●	●	●	●	●
		ヒメゲンゴロウ亜科の一種幼虫	Colymbetinae Gen. sp.		●			●	●	●
		ヒメゲンゴロウ	<i>Rhantus suturalis</i> (Macleay, 1825)		●					
		クロゲンゴロウ	<i>Cybister brevis</i> Aube, 1838		●					
	ガムシ科	コガムシ	<i>Hydrochara affinis</i> (Sharp, 1873)					●		
	ヒメドロムシ科	ヒメドロムシ亜科の属不明種幼虫	Elmidae Gen. sp.				●			
ハエ目	ヌカカ科	ヌカカ科の属不明種	Ceratopogonidae Gen. spp.		●	●	●			●
	ユスリカ科	ユスリカ科の属不明種	Chironomidae Gen. spp.	●	●	●	●			
種数				11	5	11	8	9	9	10

回の調査の中で3回以上と高い採集頻度で確認された種はヌカカ科の属不明種、ユスリカ科の属不明種の2群であった(表2, 4). St.1とSt.2の淵からは合わせて7目21科31種の底生動物が記録された. 両地点において5月から11月まで毎回確認された種はユビオナシカワゲラ属の一種(コオノオナシカワゲラ), レゼイナガレトビケラの2種であり(表3, 5), これは瀬と同じであった. 高い採集頻度で確認された種はクロカワゲラ科の属不明種, ヒメアメンボ, センブリ科の属不明種, ミヤマイトビケラ属の一種, ケシゲンゴロウ亜科の一種(幼虫), チャイロシマチビゲンゴロウ, ヒメゲンゴロウ亜科の一種(幼虫), モンキマメゲンゴロウ, ヌカカ科の属不明種, ユスリカ科の属不明種の10群であった(表3, 5). ケシゲンゴロウ亜科やヒメゲンゴロウ亜科などの小型から中型のゲンゴロウ類の幼虫は, 形態形質に基づいた分類学的研究が進んでおらず, 正確な同定は困難である. しかしながら, 酸川から記録されたゲンゴロウ類は出現種類数が限られており, かつ採集頻度が高い種は限られていることを考慮すると, ケシゲンゴロウ亜科の一種(幼虫)はチャイロシマチビゲンゴロウの幼虫であり, ヒメゲンゴロウ亜科の一種(幼虫)はモンキマメゲンゴロウの幼虫である可能性が高い. したがって上述した10群は実際には8群になるものと思われる. ユビオナシカワゲラ属の一種(コオノオナシカワゲラ), レゼイナガレトビケラ, チャイロシマチビゲンゴロウ, モンキマメゲンゴロウの4種は, 年間を通して採集されたことからSt.1とSt.2の淵における優占種になっていると考えられる. また, ユビオナシカワゲラ属の一種(コオノオナシカワゲラ)とレゼイナガレトビケラの2種は

淵だけでなく, 上述したように瀬でも優占種となっていることから, St.1とSt.2全体の優占種と言える. なお, クロカワゲラ科の属不明種は, 5月に出現した後, 6月から9月までは確認されなかったが(表5), 10月と11月には再度確認された. クロカワゲラ科の種は幼虫が冬季に河川に出現し, 成虫は冬季から春季に羽化することが知られている(清水・根来, 2003). したがって, 淵においてはクロカワゲラ科の属不明種も10月から翌年5月までの期間の優占種であるかもしれない.

一般に同一河川内では底質環境の変化によって出現する種が変化することが知られている(小林ら, 2011). また, 底質の土砂粒径等の物理環境に大きな違いはなくても, 同一河川の上流と中流との間では底生動物相に多様な変化が生じることが報告されている(佐藤・土屋, 2010). 中流と下流との比較ではあるが, 一般河川の年間を通じた底生動物調査における中流と下流の共通種の数は全体の約3割に留まったという報告もある(牧, 1980). 酸川においてもSt.1とSt.2の共通種は14種(38%)であり, 底生動物の約6割が一方の調査地点にしか分布していない結果となった.

2. 過去の底生動物相調査との比較

酸川では前述したように過去に底生動物相調査が実施されている(河西, 1940). 河西(1940)が酸川における調査で記録した底生動物の所属は分類学的研究の進展に伴い, いくつか変更されているため, それを反映させた現在の所属に修正し, 河西(1940)では属まで同定されていたユスリカ科を属不明種としてまとめて表6に示した. 河西(1940)による底生動物の調査は

7月に実施されたため、河西（1940）が記録した底生動物を本研究における7月の調査で記録された底生動物と比較した。その結果、ユビオナシカワゲラ属の一種（コオノオナシカワゲラ）、チャイロシマチビゲンゴロウ、モンキマメゲンゴロウの3種が種レベルで共通していた。河西（1940）はトワダナガレトビケラがユビオナシカワゲラ属の一種とともに酸川における代表種であったとしているが、本研究における調査ではトワダナガレトビケラは1個体も得られなかった（表1）。トワダナガレトビケラはレゼイナガレトビケラと形態的特徴が酷似しているため、河西（1940）が記録したトワダナガレトビケラはレゼイナガレトビケラの誤同定の可能性も考えられる。仮に河西（1940）によるトワダナガレトビケラがレゼイナガレトビケラであったとすると、本研究によって酸川の優占種であることが明らかになったユビオナシカワゲラ属の一種（コオノオナシカワゲラ）、レゼイナガレトビケラ、チャイロシマチビゲンゴロウ、モンキマメゲンゴロウの4種は河西（1940）による調査においてもすべて確認されている。

河西（1940）はトビケラ科に属する種を1種記録した（表6）、本研究における調査では7月にトビケラ科に属する種は記録できなかった。しかしながら、7月以外の調

査ではムラサキトビケラを複数回記録している（表5）。したがって、河西（1940）が記録したトビケラ科の種はムラサキトビケラの可能性が高い。一方、河西（1940）が記録したシバカワミドリカワゲラ、コガタシマトビケラ、ヤマトツツトビケラは本研究では全調査期間を通して採集することができなかった。シバカワミドリカワゲラは酸川の支流である達澤川からも記録されており、酸川でも達澤川の流入直後の地点のみで記録されている（河西，1940）。そのため、河西（1940）によるシバカワミドリカワゲラの記録は達澤川に由来する個体を偶然採集したものである可能性が考えられる。本研究ではコガタシマトビケラが属するシマトビケラ科の種としてはウルマーシマトビケラが1回だけ採集されているが（表5）、コガタシマトビケラは確認できなかった。また、ヤマトツツトビケラが属するカクスイトビケラ科の種を酸川からは確認できなかった。コガタシマトビケラとヤマトツツトビケラが現在の酸川に生息しているのか否かは現段階では不明である。以上のことから考えると、流入河川に由来する種や優占種以外の若干の違いはあるとしても、酸川の底生動物相は約70年前からほとんど変化していないものと思われる。

表6. 酸川において過去に記録された底生動物（河西（1940）を一部改変）

目名	科名	種名	学名	河西（1940）による記述
カワゲラ目	ミドリカワゲラ科	シバカワミドリカワゲラ	<i>Sweltsa shibakawae</i> (Okamoto, 1912)	<i>Alloperla shibakawae</i>
	オナシカワゲラ科	ユビオナシカワゲラ属の一種	<i>Protonemura</i> sp.	<i>Protonemura</i> sp.
アミメカゲロウ目	ヒロバカゲロウ科	ヒロバカゲロウ科の属不明種	<i>Osmyliidae</i> Gen. sp.	<i>Osmylus</i> sp.
	トビケラ目	ナガレトビケラ科	ナガレトビケラ属の一種	<i>Rhyacophila</i> sp.
トビケラ目		トワダナガレトビケラ	<i>Rhyacophila towadensis</i> Iwata, 1927	<i>Rhyacophila towadensis</i>
	シマトビケラ科	コガタシマトビケラ	<i>Cheumatopsyche brevilineata</i> (Iwata, 1927)	<i>Hydropsyche brevilineata</i>
	トビケラ科	トビケラ科の属不明種	<i>Phryganeidae</i> Gen. sp.	<i>Neuronia</i> sp.
	カクスイトビケラ科	ヤマトツツトビケラ	<i>Brachycentrus japonicus</i> (Iwata, 1927)	<i>Brachycentriella japonica</i>
	ゲンゴロウ科	チャイロシマチビゲンゴロウ	<i>Nebrioporus anchoralis</i> (Sharp, 1884)	<i>Deronectes anchoralis</i>
コウチュウ目		モンキマメゲンゴロウ	<i>Platambus pictipennis</i> (Sharp, 1873)	<i>Platambus pictipennis</i>
ハエ目	科不明	双翅目の科不明種	Diptera	Diptera
	ユスリカ科	ユスリカ科の属不明種	<i>Chironomidae</i> Gen. spp.	<i>Rheotanytarsus</i> sp. <i>Orthocladinae</i> <i>Tanypodinae</i>

謝辞

本研究を行うにあたり、筆者らの研究室の大学院生、博士後期課程1年生の大平創さんには現地での採集調査にご協力頂き、底生動物の同定に関してもご指導とご助言を頂きました。4年生の難波元生さんにも現地での採集調査にご協力頂きました。以上の方々に深く感謝申し上げます。

域の雪上で見られたカワゲラ類:無翅クロカワゲラを除くカワゲラ類について、富山市科学文化センター研究報告, 26, 103-115.

引用文献

- 藤田 豊・中村玄正 (2007) 猪苗代湖の水質保全に寄与する酸性河川長瀬川の凝集塊によるリン除去効果, 水環境学会誌, 30(4), 197-203.
- 河西芳一 (1940) 福島県長瀬川の動物相について, 動物学雑誌, 52(6), 241-246.
- 小林草平・中西 哲・天野邦彦 (2011) 山地河川の小規模ダム下流における砂礫の減少と底生動物群集, 陸水学会誌, 72, 1-18.
- 黒澤幸二・高橋幸彦・藤田 豊・中村玄正 (1997) 猪苗代湖の水質に及ぼす酸性河川長瀬川の水質および底質特性, 土木学会環境工学研究論文集, 34, 111-120.
- 牧 岩男 (1980) 和歌山県日置川における中・下流域の大型底生動物群集-1. 河床型, 地域および季節間の比較, 陸水学雑誌, 41(1), 24-40.
- 水野信彦・御勢久右衛門(1993)河川の生態学 (沼田 真監修) .247p, 築地書館.
- 小野美幸・竹内友里・福原晴夫 (2007) 酸性河川・酸川におけるコオノオナシカワゲラ的生活史, 日本陸水学会講演要旨集, 72, 69.
- 佐藤徳晃・土屋十圀 (2010) 河川の物理環境の違いによる生物生産量, 前橋工科大学大学院平成22年度修士論文.
- 清水高男・根来 尚 (2003) 富山県と周辺