

# 千歳川の底生無脊椎動物相調査

荒金 利佳・久原 直利

## Benthic macroinvertebrates of the Chitose-gawa River, Hokkaido, northern Japan

Yorika Arakane, Naotoshi Kuhara

### はじめに

千歳川は支笏湖の西に位置するフレ岳（標高1046m）に源を発し、支笏湖を経て千歳市内を貫くように流れ、江別市で石狩川に合流する流程108km、流域面積1244km<sup>2</sup>の、石狩川水系一級河川である。支笏湖より上流は山岳地帯である。支笏湖からは火山灰台地に深く開析された谷を徐々に高度を下げながら石狩低地帯へと流れ出て、扇状地を形成する。この間には王子製紙の発電用ダムが5カ所あり、水量の調整がなされている。扇状地に発達した千歳市街地を抜けるとほとんど傾斜はなくなり、石狩川に合流するまで農業地帯を約40km流れる間に標高は僅か4mしか低下しない。また、千歳市街地の上流に、日本で初めて本格的なサケの人工ふ化放流事業を始めたふ化場（現さけますセンター千歳事業所）があり、千歳川は北海道内の日本海側河川で最もサケの捕獲数が多いサケの川として名を馳せている。

河川の河床には一般に昆虫類をはじめとして多くの無脊椎動物が生息しており、底生動物と総称される。底生動物は魚類や藻類などとともに河川生態系の重要な構成要素となっている。千歳川水系の底生動物相について、これまでに千歳市が行った千歳市環境基礎調査の報告があるが（千歳市 1997）、支笏湖地域は調査対象に含まれていないうえ、報告内

容も地点ごとの存否データのみであり季節や密度についての情報は示されておらず、千歳川の底生動物の流程分布を把握するうえで不十分なものである。また支笏湖流入河川では酒井（2007）の報告があるが、調査地点はいずれの河川においても湖岸付近のみである。

そこで、千歳川本流の上流域から下流域までの底生動物の分布を把握することを目的として、春と秋の2回定量調査を行ったので報告する。

### 調査地および方法

調査は千歳川の上流域から下流域までの7地点で行った（図1）。各地点の位置は次のとおりである。St.1：ソウオン美笛川と千歳川（支笏湖より上流は美笛川とも呼ばれる）との合流点。St.2：支笏湖流入口の上流1.0km（美笛橋下流）。St.3：支笏湖流出口の下流1.1km（翠明橋下流）。St.4：第四発電所の下流2.0km。St.5：内別川合流点の下流0.7km（春）および2.5km（道央自動車道の高架下）（秋）。St.6：旧ママチ川合流点の上流0.3km（JR千歳線高架橋直上）。St.7：祝梅川の合流点。なお、St.7より下流は水深が深く、河床に降り立てる地点を見出すことができなかったため、調査を断念した。

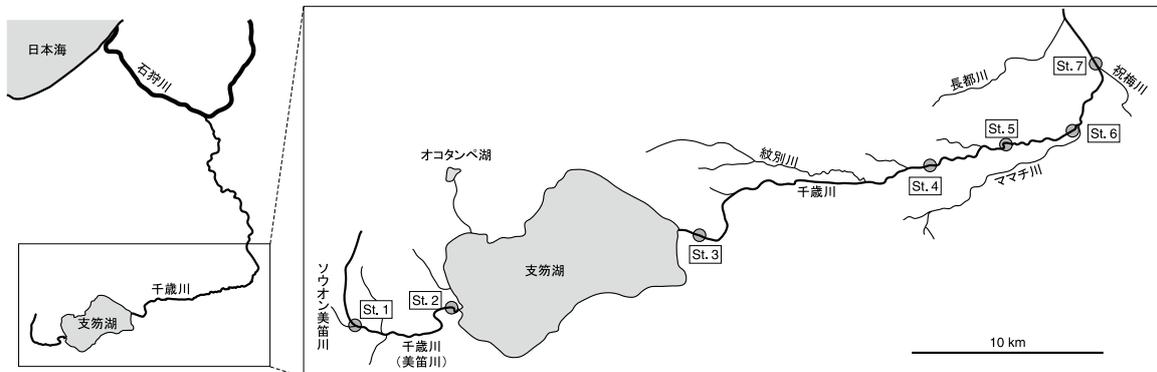


図1. 調査地点図

St.1・St.2は支笏湖よりも上流側の山岳地帯に位置する。St.1は比較的急勾配で白く波立つ早瀬が際立つ。St.2は支笏湖へ流入する直前であり、St.1よりも明らかに緩勾配で流速も遅い。

St.3は支笏湖から流出してすぐのネッソウの滝直下であり、この滝より谷は深く侵食される。支笏湖流出口の下流0.9km、St.3の上流0.2kmに千歳第一発電所取水堰堤があり、千歳川の水はそこから全て導水管を通り第一発電所の調整池へ送られる。そのため、取水堰堤から第一発電所までの間は導水管から流れ出た僅かな水や湧水、支流から集まった水のみが流れるため、平時の流量はきわめて少なく流幅は2m程度しかない。第一発電所の点検整備で取水堰堤の水門が開かれる時のみ本来の水量が流れる。本調査の直前の放流は4年前、2003年5月3日～5日までの3日間である。深い谷への落ち口にあたるため河床は急勾配であり、放水時には激しい山地溪流の様相を呈するが、平時は流量が少ないために比較的緩やかな流れである。また、倒木が多い。

St.4は最後の発電ダムとなる第四発電所の下流である。St.4までは森林に囲まれた深い谷を流れるが、St.5になると周囲は開けはじめ人家が見られるようになる。St.6は人家が密集した市街地であり、流路の両岸はコンクリートで護岸されている。St.7は市街地の下流で周囲は農村地である。かつて流路は大きく蛇行していたが、改修により現在は緩やかな曲線を描く流路に切り替えられている。St.4からSt.6にかけて流速は徐々に遅くなり、St.7では河床勾配がほとんどなくなり、流れが極度に緩やかになる。

底質はSt.1からSt.6は礫が卓越しており、上流ほど径が大きい傾向がある。St.7は砂や泥が多い。また、St.4からSt.7では火山性の礫が多く含まれる。

以下、St.1とSt.2を上流域、St.4からSt.6を中流域、St.7を下流域とする。河川形態型（可児1944）はSt.1がAa型、St.2がAa-Bb移行型、St.4からSt.6がBb型、St.7がBc型に対応する。なおSt.3はAa型の様相を呈するが、平時は上記のようにごく僅かの水量しか流れておらず流速も遅く、特殊な環境となっている。

各調査地点の標高、川幅、調査時の水温を表1に示した。

調査は2007年の春（5月21日(St.1～St.4)、25

日(St.5～St.7))と秋（10月18日(St.1～St.3)、23日(St.4～St.7))の2回行った。各地点の早瀬でサーバーネット（コドラート25cm×25cm、目合い0.4mm）を用いて4サンプル採集した。ただしSt.7では明瞭な早瀬が存在しなかったため、岸際の水深が浅い個所で採集した。サーバーネットに底質ごと底生動物を流し込み、10%ホルマリン溶液で固定して持ち帰った。持ち帰ったサンプルは目合い1mmの篩で水道水を流しながら濾し、篩上の残渣を白色バットに広げ、肉眼で底生動物を拾いだした。昆虫類についてはコウチュウ目、ハエ目以外は極力種まで同定した。それ以外の底生動物の同定レベルは綱にとどめたものから種まで特定できたものまで様々である。

昆虫の同定は基本的には川合・谷田（2005）に従った。しかしトビケラ目の一部についてはより新しく公表された知見や個人的に得ている成虫の分布情報をもとに種の判断を下したものもある。

属以上のレベルまでしか同定できなかったものの中には複数種が含まれている可能性がある。そこで多様性の指標として「種数」ではなく「種類数」として示す。ここで種類とはそれぞれの個体について同定を行ったもっとも下位レベルの分類群のことであり、種類数はもっとも少なく見積もった場合の種類数に対応する。つまり上位レベルまでしか同定できなかった個体と、同じ分類群に含まれるより下位レベルまで同定された個体が混在する場合は2種類ではなく1種類と数える。たとえばトウヨウマダラカゲロウ属と同定された個体とこの属に含まれるクロマダラカゲロウと同定された個体はあわせても1種類とみなした。なぜならばトウヨウマダラカゲロウ属と同定された個体はクロマダラカゲロウである可能性を否定できないからである。

表1. 調査地点の標高、川幅、調査時の水温

調査地点	標高 (m)	川幅 (m)	春		秋	
			水温(°C)	測定時刻	水温(°C)	測定時刻
St. 1	380	6	8.8	11:00	7.6	11:30
St. 2	260	15	9.7	12:00	8.3	12:30
St. 3	230	2	8	15:00	12.7	15:00
St. 4	40	15	8.7	17:00	12.1	9:40
St. 5	20	30~40	9.3	10:00	11.7	11:30
St. 6	13	25	9.3	13:30	11.2	11:30
St. 7	7	50	11.5	16:00	11.2	15:00

表2. 採集された底生動物の種類と個体数. 季節ごと, 地点ごとに4サンプルの合計個体数を示した. 昆虫綱については幼虫以外の場合, 種/亜種欄の末尾に成長ステージ (前蛹, 蛹, 成虫) を記した. また若齢幼虫で特徴が不明瞭なため下位レベルまで同定できなかったものには「若齢」と記した.

綱	目	科	属 (一部は亜科)	種/亜種	
渦虫綱	ウズムシ目				
腹足綱	ニナ目	カワニナ科	カワニナ属	カワニナ	
	モノアラガイ目	モノアラガイ科	<i>Limnaea</i> 属	モノアラガイ	
		ヒラマキガイ科			
二枚貝綱	イシガイ目	カワシンジュガイ科	カワシンジュガイ属	カワシンジュガイ	
	マルスダレガイ目	マメシジミ科	マメシジミ属		
ミミズ綱					
ヒル綱	ウオビル目	イシビル科	シマイシビル属	シマイシビル	
甲殻綱	端脚目	キタヨコエビ科	トゲオヨコエビ属	トゲオヨコエビ	
			オオエゾヨコエビ属	オオエゾヨコエビ	
	等脚目	ミズムシ科	ミズムシ属	ミズムシ	
昆虫綱	カゲロウ目	トビロカゲロウ科	トビロカゲロウ属		
		モンカゲロウ科	モンカゲロウ属	フタスジモンカゲロウ モンカゲロウ (若齢)	
		ヒメシロカゲロウ科	ヒメシロカゲロウ属	ヒメシロカゲロウ属の1種	
		マダラカゲロウ科	トウヨウマダラカゲロウ属	オオクママダラカゲロウ クロマダラカゲロウ チェルノバマダラカゲロウ (若齢)	
			トゲマダラカゲロウ属	オオマダラカゲロウ ヨシノマダラカゲロウ フタマタマダラカゲロウ ミツトゲマダラカゲロウ	
			マダラカゲロウ属	キタマダラカゲロウ	
			エラブタマダラカゲロウ属 アカマダラカゲロウ属	エラブタマダラカゲロウ アカマダラカゲロウ	
		ヒメフタオカゲロウ科	ヒメフタオカゲロウ属	ヒメフタオカゲロウ	
		コカゲロウ科	フタバコカゲロウ属		
			コカゲロウ属	シロハラコカゲロウ コカゲロウ属の1種 -1 <sup>*1</sup> コカゲロウ属の1種 -2 <sup>*2</sup> (若齢) (若齢)	
		チラカゲロウ科	チラカゲロウ属	チラカゲロウ	
		ヒラタカゲロウ科	ミヤマタニガワカゲロウ属		
			ヒラタカゲロウ属	エルモンヒラタカゲロウ ヒラタカゲロウ属の1種 -1 <sup>*3</sup> ヒラタカゲロウ属の1種 -2 <sup>*4</sup> (若齢)	
			ヒメヒラタカゲロウ属	(若齢)	
		トンボ目	カワトンボ科	カワトンボ属	ニホンカワトンボ
				サナエトンボ属	コオニヤンマ モイワサナエ
		カワゲラ目	アミメカワゲラ科	オオアミメカワゲラ属	オオアミメカワゲラ
				ヒメアミメカワゲラ属	ヒメアミメカワゲラ属の1種
				ヒメカワゲラ属	ヒメカワゲラ属の1種 (若齢)
			カワゲラ科	キカワゲラ属	キカワゲラ属の1種
				コナガカワゲラ属	
				カミムラカワゲラ属	カミムラカワゲラ (若齢)
			ミドリカワゲラ科	セズミドリカワゲラ属	(若齢)
オナシカワゲラ科	フサオナシカワゲラ属				
	オナシカワゲラ属				
	ユビオナシカワゲラ属				
クロカワゲラ科					
ホソカワゲラ科					
ヘビトンボ目	センブリ科	センブリ属	センブリ		
	ヘビトンボ科	ヘビトンボ属	ヘビトンボ		

\*1 腹部背面は一樣に暗褐色の種. \*2 腹部背面の色彩は小林 (1987) のEコカゲロウに似る種.

\*3 キイロヒラタカゲロウに斑紋は似るが第1腹節の葉状鰓は小さく腹面で接しない.

\*4 若齢であるが第1腹節の葉状鰓が大きいことで他種と区別した.

学名	春							秋						
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
Tricladida	11	1	22	7	18	28	30	87		3	1	5	8	12
<i>Semisulcospira libertina</i>			5	4	101	20	3			26	25	45	24	2
<i>Limnaea auricularia</i>			1	1		1				1				2
Planorbidae				3		2				6	10	1	8	4
<i>Margaritifera laevis</i>				5	25	3					6		3	
<i>Pisidium</i>			3	8	34	5							39	
Oligochaeta	6	4	4	30	100	94	306	15	11	2	71	13	69	576
<i>Erpobdella lineata</i>					2									6
Hirudinea				1	1	13	4	1			13		3	
<i>Eogammarus kygi</i>						6	15						9	3
<i>Jesogammarus jesoensis</i>						10	3						5	
Anisogammaridae						9	2				1			
<i>Asellus hilgendorfi</i>						1	1						1	3
<i>Gnorimosphaeroma</i>			10							18				
<i>Paraleptophlebia</i>	5	22	9	1	9			7	11	1			1	
<i>Ephemera japonica</i>			2	9	11	1			1	9	2	2		
<i>Ephemera strigata</i>				3	1						1	1	2	
<i>Ephemera</i>			1	1	1									
<i>Caenis</i> sp.						1	5				1			26
<i>Cincticostella elongatula</i>	1	5	27	21	77	3		4	48	1	8	1	4	
<i>Cincticostella nigra</i>			119	4	7	1			5		1			
<i>Cincticostella orientalis</i>		3		2	10									
<i>Cincticostella</i>								80	11	37	206	50	21	
<i>Drunella basalis</i>	3													
<i>Drunella ishiyamana</i>	22	144	114	3	65	12		8						
<i>Drunella sachalinensis</i>		65		5	2	13								
<i>Drunella trispina</i>	14	17	54	10	8									
<i>Ephemerella aurivillii</i>								10						
<i>Torleya japonica</i>				2							1			
<i>Uracanthella punctisetae</i>				71	33	7	1				18	18	13	
<i>Ameletus montanus</i>	2	7	25	1	1	3								
<i>Baetiella</i>	1													
<i>Baetis thermicus</i>	180	100	107	4	6	2		92	10	34	1		1	
<i>Baetis</i> sp. 1	2	4	6	96	98	4		2	12	7	9	1		
<i>Baetis</i> sp. 2		2	3	4	10				2	1				
<i>Baetis</i>				2	1									
Baetidae								18	8				3	
<i>Isonychia japonica</i>				64	38						40			
<i>Cinygmula</i>	50	3						5	5					
<i>Epeorus latifolium</i>	22	54	21	49	36	17		50	18	14	72		5	
<i>Epeorus</i> sp. 1	5	2												
<i>Epeorus</i> sp. 2								1	1					
<i>Epeorus</i>	6	5	2					4	4	1				1
<i>Rithrogena</i>		15		3	133	42		2	10					
Heptageniidae													1	
<i>Mnais costalis</i>				1						11	1			
<i>Sieboldius albardae</i>				2										
<i>Davidius moiwanus moiwanus</i>				10						2				
<i>Megarcys ochracea</i>	1							3						
<i>Skwala</i> sp.								8	1					
<i>Stavsolus</i> sp.		1	2		4	1		4	4					
Perlodidae	1							24	30	5				
<i>Acroneuria</i> sp.	1	2							4					
<i>Gibosia</i>					1									
<i>Kamimuria tibialis</i>			1		16	6			1	2	8			
Perlidae	3									3				
<i>Sweltsa</i>	1	1												
Chloroperlidae		17			1			18	8	1				
<i>Amphinemura</i>	14	6	60	1	7	10		7	6	4				
<i>Nemoura</i>	5	1	3			1		16						
<i>Protonemura</i>	2	1	1					4						
Capniidae								2						
Leuctridae		1												
<i>Sialis sibirica</i>														1
<i>Protohermes grandis</i>				11	7						12			

表2. 続き

綱	目	科	属 (一部は亜科)	種/亜種	
昆虫綱	トビケラ目	ナガレトビケラ科	ナガレトビケラ属	ヒロアタマナガレトビケラ (蛹)	
				ホッカイドウナガレトビケラ クワヤマナガレトビケラ (前蛹)	
				ニッポンナガレトビケラ (前蛹) (蛹)	
				ウエノナガレトビケラ シコツナガレトビケラ (前蛹)	
				トランスキリラナガレトビケラ ナガレトビケラ属の1種 <sup>*5</sup> (前蛹) (若齢) (蛹)	
				カワリナガレトビケラ科	ツメナガナガレトビケラ属
		ヒメトビケラ科	ヒメトビケラ属 カクヒメトビケラ属		
		ヤマトビケラ科	ヤマトビケラ属		(前蛹) (蛹)
		ヒゲナガカワトビケラ科	ヒゲナガカワトビケラ属	ヒゲナガカワトビケラ (蛹)	
		カワトビケラ科	タニガワトビケラ属		(蛹)
		クダトビケラ科	Lype属 クダトビケラ属	キタクダトビケラ	
				モリシタクダトビケラ	
		イワトビケラ科	ミヤマイワトビケラ属		
		シマトビケラ科	コガタシマトビケラ属 シマトビケラ属	ナミコガタシマトビケラ	
				シロズシマトビケラ	
				ウルマーシマトビケラ (蛹)	
		カクスイトビケラ科	シロフツヤトビケラ属 カクスイトビケラ属	シコツシマトビケラ	
				アメリカカクスイトビケラ	
				クワヤマカクスイトビケラ (若齢) (蛹)	
		カクツツトビケラ科	マルツツトビケラ属	ハナセマルツツトビケラ	
		カクツツトビケラ科	カクツツトビケラ属		
	エグリトビケラ科	ハネツツトビケラ属 ホタルトビケラ属	カムチャツカトビケラ		
			トビイロトビケラ		
	コエグリトビケラ科	コエグリトビケラ属		(蛹)	
	クロツツトビケラ科	アツバエグリトビケラ属	ニッポンアツバエグリトビケラ		
			ウスリーアツバエグリトビケラ (前蛹) (蛹)		
	ニンギョウトビケラ科	ニンギョウトビケラ属	ニンギョウトビケラ (前蛹) (蛹)		
	ヒゲナガトビケラ科	タテヒゲナガトビケラ属 ヒゲナガトビケラ属 アオヒゲナガトビケラ属 クサツミトビケラ属 セトビケラ属	ナガレヒゲナガトビケラ		
	ホソバトビケラ科	ホソバトビケラ属	ホソバトビケラ		
	ハチ目	ヒメバチ科	ミズバチ属	ミズバチ (成虫)	
コウチュウ目	ゲンゴロウ科				
	ヒメドロムシ科				
ハエ目	ガガンボ科			(蛹)	
	アミカ科	コマダアミカ属	ミヤマコマダアミカ		
	ブユ科				
	ユスリカ科	ユスリカ亜科 ヤマユスリカ亜科 エリユスリカ亜科 モンユスリカ亜科			
ヌカカ科					
ナガレアブ科					
合 計					

\*5 ホソオナガレトビケラに似るが分布域から類似した別種と思われる。

学名	春							秋						
	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5	St. 6	St. 7
<i>Rhyacophila brevicephala</i>	2		38	10	30	1		12	4	12	16			
<i>Rhyacophila hokkaidensis</i>			1					1						
<i>Rhyacophila kuwayamai</i>				1						1	7	1		
<i>Rhyacophila nipponica</i>	1	1	1		10	7		4			1	9	5	
<i>Rhyacophila retracta</i>					1	3								
<i>Rhyacophila shikotsuensis</i>						3		12	2					
<i>Rhyacophila tranquilla</i>									1	2	1			
<i>Rhyacophila sp.</i>	3							2	3				2	
<i>Rhyacophila</i>			1											
<i>Apsilochorema sutshanum</i>	5			4	1			54	7	15	4	11		
<i>Hydroptila</i>					2									
<i>Stactobia</i>			53	1	5			3	2	4	1			
<i>Glossosoma</i>	29	4		4	21	17		1	11	2				
<i>Stenopsyche marmorata</i>					3	23		2	6					
<i>Dolophilodes</i>	26	8	5	4	29	15		66	47	15	33	46	23	1
<i>Lype excisa</i>	1					1								
<i>Psychomyia morisitai</i>			1							3				
<i>Plectrocnemia</i>		1			3					4				
<i>Cheumatopsyche infascia</i>				478	9		2	2			579	2	1	1
<i>Hydropsyche albicephala</i>								3	5					
<i>Hydropsyche orientalis</i>		3	1	20	10	2		12	100	5	28	2	5	
<i>Hydropsyche</i>			1											
<i>Parapsyche shikotsuensis</i>			5					2		2				
<i>Brachycentrus americanus</i>	5	3			1			16					1	
<i>Brachycentrus kuwayamai</i>											2	3	5	2
<i>Brachycentrus</i>					5	1		3						
<i>Micrasema hanasensis</i>	1		12							11				
<i>Lepidostoma</i>	3	8	50	41	191	5	1	27	1	64	33	10		1
<i>Ecclisomyia kamtschatica</i>	1													
<i>Nothopsyche pallipes</i>					2									
<i>Apatania</i>				2	118	53								4
<i>Neophylax japonicus</i>	2													
<i>Neophylax ussuriensis</i>		1	9			2								
<i>Goera japonica</i>			1		5	38	50		18		3	6	17	210
<i>Ceraclea</i>				1		9	8							5
<i>Leptoceris fluminalis</i>			3	8	10	5				1	12	4	1	2
<i>Mystacides</i>					47	2	2				5	3		
<i>Oecetis</i>				1						2	2			1
<i>Setodes</i>						3								1
<i>Molanna moesta</i>														4
<i>Agriotypus gracilis</i>						1								
<i>Dytiscidae</i>						2								2
<i>Elmidae</i>	1					1		8	1				1	1
<i>Tipulidae</i>	6	11	5	24	42	58	15	29	54	29	9	61	4	118
<i>Agathon montanus</i>	1													
<i>Simuliidae</i>	24		2			1				13	1			
<i>Chironominae</i>	4	15	17	4	52	5	75	3	1		10	16	29	658
<i>Diamesinae</i>	15	4	17	2	67	63	6	1		4		2		
<i>Orthoclaadiinae</i>	24	11	16	6	115	26	210	19	25	40	5	249	10	3
<i>Tanypodinae</i>	3	1	28	27	76	5	3			8	3	2		
<i>Chironomidae</i>	4	20	5	11	24	3	38			1	1	30	1	4
<i>Ceratopogonidae</i>												1		2
<i>Athericidae</i>			1			1				20				
	519	574	880	1088	1759	706	794	757	499	450	1264	599	324	1710

## 結果と考察

### 底生動物相の概要

本調査により7綱103種類11923個体の底生動物が確認された(表2, 3)。このうち昆虫綱が8目91種類9822個体であり、種類数では88%、個体数で82%を占めていた。ただし、ミミズ類やユスリカ類のように同定を高次レベルにとどめた分類群もあるため、この種類数の割合はあくまでも目安である。

昆虫綱はトビケラ目37種類、カゲロウ目25種類、カワゲラ目12種類と河川性水生昆虫の代表的な3目が上位を占めた(表3)。ハエ目がそれらに次ぎ9種類であったが、ほとんどが科もしくは亜科レベルの同定にとどまっており、種レベルまで同定するとより上位に位置付けられる可能性もあろう。そのほかトンボ目3種類、ヘビトンボ目2種類、コウチュウ目2種類、ハチ目1種類が確認された。

季節別にみると春には87種類6320個体、秋には83種類5603個体と似かよった値であったが、カゲロウ目だけに着目すると春には23種類2265個体、秋には18種類1045個体と特に個体数に大きな差が見られた。これはカゲロウ目では秋の調査時には卵期もしくは若齢期である種が多いために本調査方法ではとらえきれなかったことによると思われる。実際秋に採集されたカゲロウ目は春に比べて若齢個体の割合がはるかに大きかった。

地点別に出現種類数をみると、St.1~St.6は50~57種類とほぼ一定していたのに対して、最下流のSt.7では35種類と大きく落ち込んでいた(図2)。これは後述するようにSt.7でのカゲロウ目、カワゲラ目の圧倒的な少なさが影響しているといえよう。

表3. 確認された底生動物の種類数

綱	目	種類数	綱	目	種類数
渦虫綱	ウズムシ目	1	昆虫綱	カゲロウ目	25
腹足綱	ニナ目	1		トンボ目	3
	モノアイ目	2		カワゲラ目	12
二枚貝綱	イシガイ目	1		ヘビトンボ目	2
	マルズダレガイ目	1		トビケラ目	37
ミミズ綱		1		ハチ目	1
ヒル綱	ウオビル目	1		コウチュウ目	2
甲殻綱	端脚目	2		ハエ目	9
	等脚目	2		合計	103

個体数は春にはSt.1から下流に下るにつれ増加しSt.5でピークとなり、より下流のSt.6・St.7ではSt.5の半分以下であった。秋には春ほど明瞭なパターンは見出せないものの、最下流のSt.7で個体数をもっとも多かった。

### 各地点の優占種類

表4に個体数で優占する上位3種類を季節別、地点別に示した。なお、本報告では属以上のレベルに同定をとどめたものについても種レベルまで精査した場合には順位が変わることが予想されるが、大まかな傾向の把握には用いることができると思われる。

上流域のSt.1とSt.2ではカゲロウ目の種類が目立つ。(秋には前述のようにカゲロウ目が総体的に少なかったため、St.2では1種類しかカゲロウ目は入らなかった。)中でもシロハラコカゲロウが多く、上流域はシロハカコカゲロウを代表とするカゲロウ目で特徴付けられると言えよう。特殊な環境であるSt.3は優占種類に関する限りは上流域と似ている。中流域のSt.4からSt.6にかけては優占種類が大きく変化する。St.4では春秋ともにナミコガタシマトビケラが全個体の半数近くを占め、カゲロウ目の種類がそれに続く。St.5では春にはトビケラ目が2種類、秋にはハエ目が2種類であり、カゲロウ目の勢力が減少する。St.6ではトビケラ目も姿を消し、ユスリカなどのハエ目とミミズなどの昆虫以外のものが占める。下流域のSt.7でも同様にミミズとユスリカが他を凌駕しており、春秋ともに上位2種類で全個体の過半数を占める。

### 流程分布

#### カゲロウ目

カゲロウ目は最下流のSt.7では僅か3種類しか確認されなかったのに対してそれより上流の地点では11種類から19種類が見つかった(図2)。この差は個体数でも同様に顕著であり、St.7での春秋合計33個体に対し、より上流の地点では153個体から715個体が採集された。

トビイロカゲロウ科トビイロカゲロウ属はSt.1からSt.6まで流程広くに分布しており、特にSt.2で多かった。しかし本属は北海道に複数種分布することが知られており、本調査でも複数種が採集されている可能性もある。

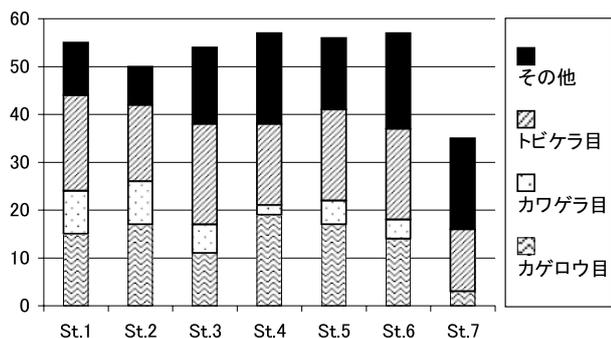


図2. 地点別の出現種類数

モンカゲロウ科モンカゲロウ属は2種が確認された。フタスジモンカゲロウはSt.2からSt.6で、モンカゲロウはSt.4からSt.6で採集された。一般にモンカゲロウよりもフタスジモンカゲロウが上流側に分布することが知られている（竹門 1989）。千歳川では両種の分布に大きな重複があるものの、フタスジモンカゲロウの方がより上流まで分布していた。

マダラカゲロウ科は5属10種類とカゲロウ目では最も多くの種類が確認された。個体数でみるとトゲマダラカゲロウ属、トウヨウマダラカゲロウ属、アカマダラカゲロウ属の3属が多く採集された。この3属の分布域は大きく重なってはいるものの、分布域の中心は上流から上記の順に移り変わっている。すなわちトゲマダラカゲロウ属はSt.2で、トウヨウ

ウマダラカゲロウ属はSt.3で、アカマダラカゲロウ属はSt.4でもっとも多かった。しかし種によっては広い範囲に分布する。たとえばオオクママダラカゲロウとヨシノマダラカゲロウは最上流のSt.1から中流域下端のSt.6まで途切れることなく採集された。

コカゲロウ属は3種が確認された。もっとも個体数の多かったシロハラコカゲロウはSt.1からSt.6までの広い範囲に生息していたが、St.3以上の地点で圧倒的に多く、山地を好む種と考えられる。一方コカゲロウ属の1種-1はシロハラコカゲロウの数が少なくなる中流区間St.4およびSt.5に多かった。コカゲロウ属の1種-2も個体数は少なかったものの、コカゲロウ属の1種-1と同様な傾向を示している。

チラカゲロウ科のチラカゲロウは上流から下流まで幅広く分布する種として知られているが（石綿・竹門 2005）、千歳川では中流域のSt.4とSt.5のみで多数の個体が採集された。

ヒラタカゲロウ科は3属5種が確認された。流程広くにわたって分布することが知られているエルモンヒラタカゲロウ（石綿・竹門 2005）は、千歳川でもSt.1からSt.6までまんべんなく採集された。ヒメヒラタカゲロウ属も比較的広い範囲にわたっ

表4. 各調査地点、各季節における個体数優占種類と個体数比率

季節	優占順位	St. 1		St. 2		St. 3		St. 4	
		種類	%	種類	%	種類	%	種類	%
春	1	シロハラコカゲロウ	34.7	ヨシノマダラカゲロウ	25.1	クロマダラカゲロウ	13.5	ナミコガタシマトビケラ	43.9
	2	ミヤマタニガワカゲロウ属	9.6	シロハラコカゲロウ	17.4	ヨシノマダラカゲロウ	13.0	コカゲロウ属の1種-1	8.8
	3	ヤマトビケラ属	5.6	フタマタマダラカゲロウ	11.3	シロハラコカゲロウ	12.2	アカマダラカゲロウ	6.5
秋	1	シロハラコカゲロウ	12.2	ウルマーシマトビケラ	20.0	カクツツトビケラ属	14.2	ナミコガタシマトビケラ	45.8
	2	ウズムシ目	11.5	ガガンボ科	10.8	エリユスリカ亜科	8.9	トウヨウマダラカゲロウ属	16.3
	3	トウヨウマダラカゲロウ属	10.6	オオクママダラカゲロウ	9.6	トウヨウマダラカゲロウ属	8.2	エルモンヒラタカゲロウ	5.7

季節	優占順位	St. 5		St. 6		St. 7	
		種類	%	種類	%	種類	%
春	1	カクツツトビケラ属	10.9	ミミズ綱	13.3	ミミズ綱	38.5
	2	ヒメヒラタカゲロウ属	7.6	ヤマユスリカ亜科	8.9	エリユスリカ亜科	26.4
	3	コエグリトビケラ属	6.7	ガガンボ科	8.2	ユスリカ亜科	9.4
秋	1	エリユスリカ亜科	41.6	ミミズ綱	21.3	ユスリカ亜科	38.5
	2	ガガンボ科	10.2	マメシジミ属	12.0	ミミズ綱	33.7
	3	トウヨウマダラカゲロウ属	8.3	ユスリカ亜科	9.0	ニンギョウトビケラ	12.3

て採集されたが、個体数はSt.5で圧倒的に多かった。一方、ミヤマタニガワカゲロウ属とヒラタカゲロウ属の1種-1は支笏湖よりも上流の2地点のみで採集された。

#### カワゲラ目

上流ほど種類数が多い傾向があり、最下流のSt.7ではまったく採集されなかった(図2)。個体数ではより顕著であり、全個体の83%がSt.1~3で採集された。

種類別にみてもほとんどがSt.1~3で多く採集されたが、カミムラカワゲラだけは中流域のSt.5でもっとも多く採集された。本種は北日本では湖からの流出河川に多く生息するという(Otsuki & Iwakuma 2008)。

#### トビケラ目

トビケラ目でもやはりSt.7でもっとも種類数が少なかったが、カゲロウ目やカワゲラ目ほど顕著ではない(図2)。

ナガレトビケラ科ナガレトビケラ属は8種が確認された。名前のおり流水を好むこの属は流れのほとんどないSt.7では確認されなかった。採集個体数の比較的多かったヒロアタマナガレトビケラとニッポンナガレトビケラはSt.7を除く広い範囲に分布していた。クワヤマナガレトビケラはおもに中流域で採集された。

ヒメトビケラ科ヒメトビケラ属がSt.3のみで特異的に多数が採集された。本地点の流量が少なく安定している環境が本属にとって好適な生息場所を作り出しているのかもしれない。

ヒゲナガカワトビケラは底質に捕獲網を張る比較的大型のトビケラである。St.7では秋の1個体のみであったが、より上流の地点には満遍なく生息しており、現存量に換算すると底生動物全体のうちのかなりの割合を貢献していることになろう。

シマトビケラ科も同様に底質に捕獲網を張るトビケラであるが、より小型である。時には高密度になることが知られている。本調査でもSt.4でナミコガタシマトビケラは春、秋ともに1サンプルあたり平均100個体以上と高密度に生息していた。この科は湖の流出河川では餌となる珪藻類などの有機物が豊富なため高密度になることが知られている(Oswood 1979)。この地点は千歳川第四ダム湖の直下であり、本種にとっての餌条件が好適なのであろう。

カクスイトビケラ科カクスイトビケラ属は2種が確認された。アメリカカクスイトビケラは支笏湖よりも上流地点に多く、クワヤマカクスイトビケラは支笏湖より下流域に分布していた。

カクツツトビケラ科カクツツトビケラ属は全地点で採集された。北海道には多数の種が分布しており上流域から順に種が入れ替わることが知られている(伊藤1989)。千歳川にも複数種が生息していることは間違いないと思われる。

エグリトビケラ科のカムチャッカトビケラは最上流のSt.1で1個体のみ採集された。本種は源流河川に特異的に生息するトビケラである(Kuranishi et al. 1998)。

コエグリトビケラ科コエグリトビケラ属はSt.4からSt.7の中下流域で確認され、特にSt.5とSt.6に多く生息していた。

クロツツトビケラ科アツバエグリトビケラ属は最上流のSt.1にはニッポンアツバエグリトビケラが、St.2以下にはウスリーアツバエグリトビケラが分布していた。

ニンギョウトビケラ科ニンギョウトビケラは中流域最下端のSt.6と下流域のSt.7で高密度に生息していた。

ヒゲナガトビケラ科は一般に止水に多く生息するグループであるが、千歳川では5属5種類が確認され、特にSt.4以下の中下流域で多くみられた。本科の多様さ、豊富さは千歳川の特徴のひとつであろう。本調査では瀬のみで採集を行ったが、水草帯を含めた多様な微環境で採集を行うと、より多くの種類が確認できるかもしれない。

#### その他の昆虫

最大の水生昆虫であるヘビトンボ目ヘビトンボが中流域のSt.4とSt.5で少なからず採集されたことは特記すべきことである。

ハエ目ガガンボ科は全地点で採集された。複数種が含まれることは確実であり、大半はウスバガガンボ属*Antocha*の種と思われる。ユスリカ科は4亜科が確認された。中流のSt.5と下流のSt.7で高密度であった。秋のSt.7ではユスリカ亜科が飛びぬけて多く採集されたが、大部分の個体は単一種のようである。

#### 昆虫以外

腹足綱(巻貝)、二枚貝綱ともに支笏湖より下流のSt.3以下で採集された。大型の二枚貝であるカ

ワシンジュガイはSt.4からSt.6にかけて採集された。千歳川はカワシンジュガイの多産地として知られており、第四発電所下流から根志越橋 (St.7の1.4km上流) にかけて分布していることが報告されている (Akiyama 2007)。

千歳川水系には甲殻綱端脚目 (ヨコエビ類) が3種分布することが知られている (草野・伊藤 2004)。そのうち湧水に局所的に分布するエゾヨコエビをのぞく2種が本調査においてもSt.6とSt.7で確認された。草野・伊藤 (2004) は本調査のSt.5の付近においても両種を記録している。また甲殻綱イソコツブムシ属がSt.3でのみ採集された。山地溪流にイソコツブムシ属が生息していることは稀である。同種と思われるコツブムシ科が支笏湖には生息しており (酒井 2007)、おそらく支笏湖から流されてきた個体が本地点の特殊な環境ゆえに定着し得たのだろう。

## まとめ

- ・千歳川の上流域から下流域までの7地点で2007年春 (5月) と秋 (10月) に底生無脊椎動物の定量調査を行った。
- ・7綱103種類11923個体が採集、同定された。このうち昆虫綱が91種類9822個体と大半を占めていた。
- ・昆虫綱の内訳はトビケラ目37種類、カゲロウ目25種類、カワゲラ目12種類、ハエ目9種類、トンボ目3種類、ヘビトンボ目2種類、コウチュウ目2種類、ハチ目1種類であった。
- ・地点別に出現種類数をみると、St.1~St.6は50~57種類とほぼ一定していたのに対して、最下流のSt.7では35種類と大きく落ち込んでいた。St.7でのカゲロウ目、カワゲラ目の圧倒的な少なさが影響していると考えられた。
- ・地点ごとに個体数の優占3種類に着目すると、上流域はカゲロウ目が多く下流へ下るにしたがいカゲロウ目の出現頻度が減少し、ハエ目と昆虫以外が占める傾向が見られた。

## 謝辞

採集及び同定に協力して下さった千葉南氏、ユスリカとカワゲラの同定に関する情報を提供し、原稿にコメントを下さった高島義和氏、アミカの同定をして下さった岡崎克則氏、原稿にコメントを下さった菊池基弘氏に深く感謝する。

## 引用文献

- Akiyama, Y. (2007) Factors causing extinction of a freshwater pearl mussel, *Margaritifera laevis* in Japan (Bivalvia: Unionoida). Doctoral thesis, Hokkaido University.
- 千歳市 (1997) 平成8年度千歳市自然環境基礎調査 河川・湖沼調査報告書. 千歳市.
- 石綿進一・竹門康弘 (2005) カゲロウ目. 日本産水生昆虫 (川合禎次・谷田一三編). pp. 31-128. 東海大学出版会.
- 伊藤富子 (1989) カクツツトビケラ類—造巢習性と生息場所をめぐる比較生態. 日本の水生昆虫—種分化とすみわけをめぐる (柴谷篤弘・谷田一三編) pp. 85-98, 東海大学出版会.
- 可児藤吉 (1944) 溪流棲昆虫の生態. 昆虫 (上巻) (古川晴男編), pp. 117-317, 研究社.
- 川合禎次・谷田一三 (2005) 日本産水生昆虫. 東海大学出版会.
- 小林紀雄 (1987) 環境指標昆虫としてのコカゲロウ. シンポジウム水域における生物指標の問題点と将来 (安野晴男・谷田一三編), pp. 41-60. 国立環境研究所.
- Kuranishi, R. B., Nozaki, T. & Kuhara, N. A new record of *Ecclisomyia kamtshatica* (Trichoptera: Limnephilidae) from Japan, with descriptions of immature stages. J. Nat. Hist. Mus. Inst., Chiba, 5: 47-50.
- 草野晴美・伊藤富子 (2004) 北海道千歳川水系におけるオオエゾヨコエビとトゲオヨコエビの分布. 陸水学雑誌, 65: 193-201.
- Oswood, M. W. (1979) Abundance patterns of filter-feeding caddisflies (Trichoptera: Hydropsychidae) and seston in a Montana (U. S. A.) lake outlet. Hydrobiologia, 63: 177-183.
- Otsuki, A. & Iwakuma, T. (2008) Life history, growth patterns and feeding habits of two predatory stoneflies, *Skwala pusilla* (Perlodidae) and *Kamimuria tibialis* (Perlidae) in northern Japan. Aquatic Insects, 30: 29-41.
- 酒井健司 (2007) 大型水生無脊椎動物. 支笏湖の人と自然 (支笏湖の人と自然編集委員会編) pp. 133-136, 支笏湖の水とチップの会.
- 竹門康弘 (1989) モンカゲロウ属の羽化・繁殖様式と流程分布. 日本の水生昆虫—種分化とすみわけをめぐる (柴谷篤弘・谷田一三編) pp. 29-41, 東海大学出版会.
- 荒金利佳: 〒066-0028 北海道千歳市花園2丁目312 千歳サケのふるさと館
- 久原直利: 〒066-0077 北海道千歳市上長都958-1 千歳市教育委員会