

湿原河川の淡水二枚貝を利用する底生生物群集

秋山吉寛

1. 目的

カワシンジュガイ類を含むイシガイ目の二枚貝類は、特異な生活史を送る。彼らの幼生は母貝から水中へ放出され、宿主となる魚類や両生類の体表面へ寄生する。この寄生期間の間に、幼生は稚貝へ変態するために必要な栄養素を宿主から取り込む。その後変態し、宿主から脱落する。そのため、宿主への寄生は、この貝のグループが生存するために必須のプロセスである。

河川に生息するカワシンジュガイ類の場合、母貝から放出された幼生は川の流れに乗って流下するため、貝の生息する場所の下流側に宿主が豊富に分布する場合、幼生の寄生成功率が高まる。宿主の分布を決定する要因の1つに流下する餌生物の密度があり、この密度が高いと、その場所の宿主密度が増加すると考えられる。

本研究は、カワシンジュガイ類に注目し、本種の分布が流下生物や底生生物の分布に与える影響を調べ、これらの流下動物が宿主（アメマス：*Oncorhynchus leucomaenis* およびヤマメ：*Oncorhynchus masou masou*）を母貝の下流側へ引き寄せるために役立つ可能性について考察することを目的とする。

2. 調査地と方法

2-1. 調査地の選定

調査地の選定は2009年7月19、20日に別寒辺牛川水系に属する別寒辺牛川本流（別寒辺牛川橋周辺および源流部）および無名の支流、チライカリベツ川（緑橋）、トライベツ川（第1号鶴橋）で行なった（図1）。調査した場所はアクセスのしやすさから、それぞれの河川に架かる橋や川沿いを通る道路の周辺で行なった。1地点につき10分程度河川内でカワシンジュガイ類を探し、採集できた貝の多寡を記録した。調査場所の選定は、貝の多寡以外に、調査予定区間全体がおおむね胴長で入れる程度の水深であり、区域内の環境が大きく変化していないことも重視しながら行なった。これらの条件を設けた理由は、先の2点については調査のしやすさのためであり、最後の条件は環境の異質性による水生生物の分布の偏りをできるだけ無くし、貝の密度による効果を、野外操作実験からより明確に検出できるようにするためである。

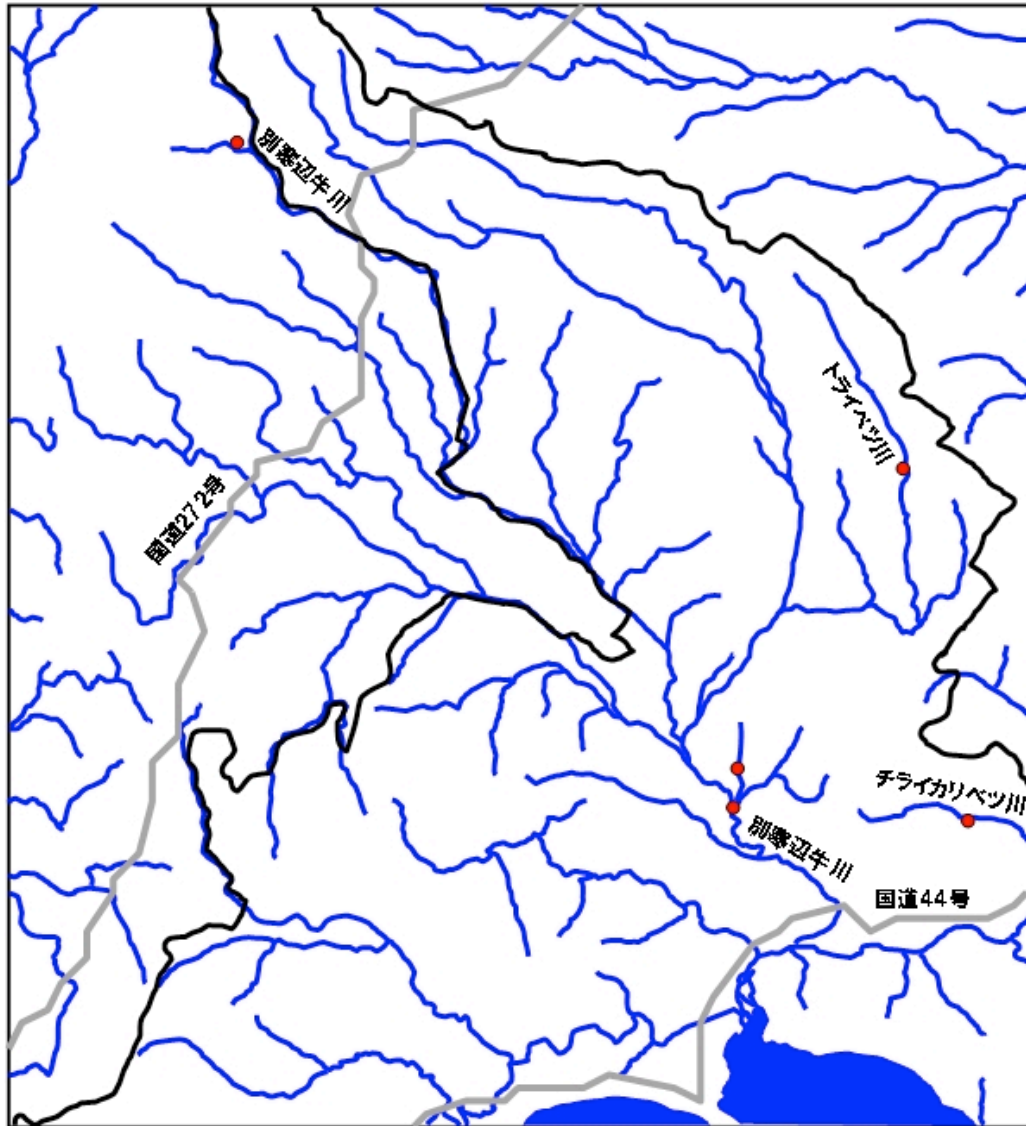


図1 調査地点図

2-2. カワシンジュガイ類の周囲の環境と、形成される生物群集の調査

2-2-1. 実験区画の準備

野外操作実験の準備は、2009年7月20日から26日にかけて行なった。実験河川として選定した別寒辺牛川支流の無名川は、林野庁の管理する国有林の敷地内に位置しており、周囲は森林で囲まれている(図2)。長さ55mの実験区間は、無名川と林道が唯一交差する場所の下流側に設置した(図3)。林道とこの河川の交差する位置は、北緯43°08'26.7"、東経144°51'22.0"である。この区間にはもともとカワシンジュガイ類が豊富に生息しており(図7、8)、潜在的に本種の生息に適している。そのため、カワシンジュガイ類の宿主であるサケ科魚類も豊富に生息していると推測された。実験区間の上流側の湿地(図4)では、複数回にわたって貝を探したものの、本種は発見できなかった。この湿地のさらに上流側

では再び天然の流路が形成されており、その流路では数多くのカワシンジュガイ類をみつけることができた。本河川の川底の底質は主に砂であり、礫は多くなかった。サンプリング地点は実験区間内に6点設けた。図3に示したサンプリング地点のうち、上流側から数えて2つ目の地点(0m地点)を中央とした流程2mの範囲を、コガタカワシンジュガイの放流場所とした。この帯状に貝を放流した区間の上流側の縁から、上流側へ5m離れた場所にサンプリング地点(+5m地点)を1点設けた。さらに、貝を放流した区間の下流側の縁から下流側へ1m(-1m地点)、5m(-5m地点)、20m(-20m地点)、50m(-50m地点)の場所にそれぞれサンプリング地点を1つずつ設けた。+5m地点を対象区、その他の地点を実験区とした。各地点を示す印として、複数の倒木を組んだ目印を設置した。

貝の移植は7月23、24日に行なった。調査区間とその上流側および下流側で、箱めがねを使って貝を探し、たも網や手で採集した。結局558個体の貝を採集することができ、これらの貝の殻長における第1、第2、第3四分位点は、それぞれ39.8mm、49.1mm、77.8mmであった(図5)。これらの貝は、すべて0m地点周辺に設けた貝の放流区域へ放流した。その結果、この区域の貝の平均密度は、99.6個体/m²となった(放流範囲：平均川幅2.8×流程方向2m)。



図2 森林の中を流れる無名川

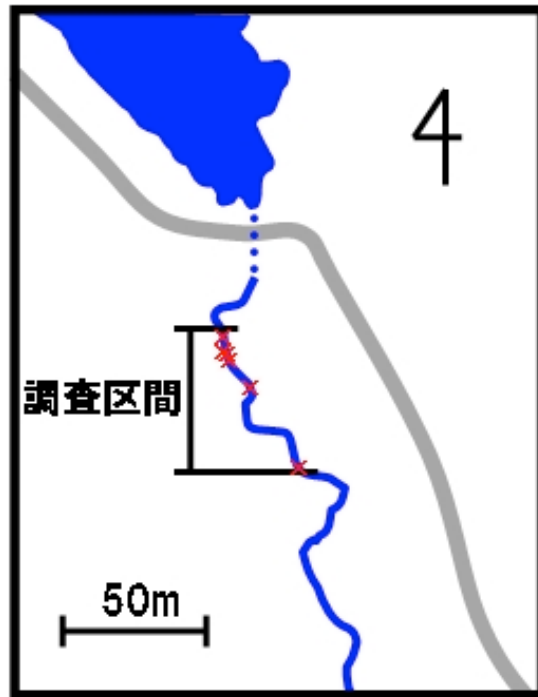


図3 別寒辺牛川支流の無名川に設置した調査区間、サンプリング地点および周辺地理の概要。青色部分は水域を示し、上側の広い青い部分は人工的に作られた湿地であり、その下側を蛇行する曲線は、この湿地からの流出河川。青の点線部は、人工的に設置された暗渠。実験区間の範囲内にある赤い6つの×印はサンプリングを行なった地点。灰色の線は林道。



図4 無名川調査区間上流側に広がる湿地。温暖な時期は写真のとおり植物に覆われているが、下部は水が溜まり、浅い池のようにになっている。

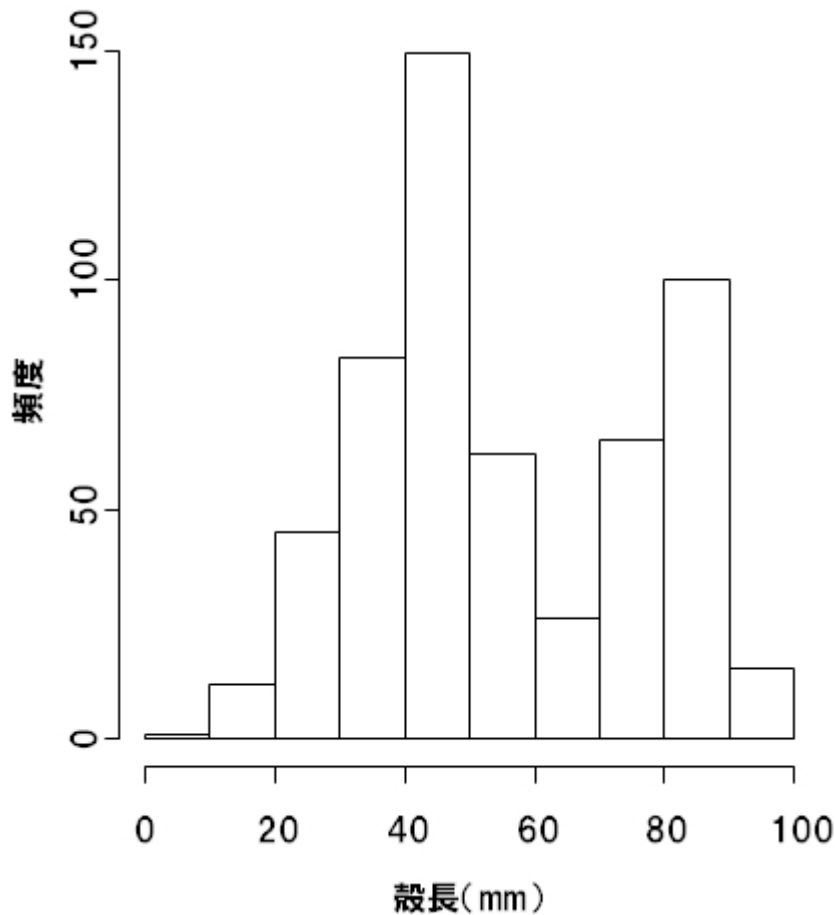


図5 採集したコガタカワシンジュガイの殻長組成 (n = 558)

2-2-2. 魚類の目視調査

宿主密度の多寡を調べるための、水中の魚類観察は、2009年10月20日から21日にかけて行なった。野外操作実験の準備を行なった2009年7月21-22日の期間中、地点ごとに40分間程度の予備観察を行なった際、観察された魚種はすべてアメマスであり、アメマスは-5m地点を除くすべての地点で観察された(+5m地点:4個体、0m地点:1個体、-1m地点:3個体、-5m地点:0個体、-20m地点:3個体、-50m地点:2個体)。魚類の観察は下流側の地点から始め、地点ごとに右岸側および左岸側からの観察を1回ずつ行ない、観察時間はそれぞれの川岸側から20分ずつ行なった。魚類の観察は、通常、箱めがねを用いて水中を観察し、観察された魚種ごとに尾数を計数し、記録した。水深が非常に浅い場所に限り、箱めがねを用いず、水面上からの目視による観察を行なった。水深の浅い場所の水流は比較的穏やかで、水面が大きく波立つことはなかったため、十分に観察することができた。各地点の川幅の範囲は1.7-3.9mであり、兩岸から水中を観察することによって、各地点の川幅方向の水中をくまなく観察することができた。また、観察することのできた空間の面積を測定した。

2-2-3. 流下動物の定量調査

流下動物の調査は、10月20日から21日にかけて、前述の魚類の目視調査の後に行なった。流下動物の採集には、枠のサイズが25×25cmで目合い500 μ mのサーバーネット（HOGA社製）を用いた。流下動物の採集も、下流側の地点から順に行なった。1地点の底部および表層部について、それぞれ20分間ずつサーバーネットを設置し（Kawaguchi & Nakano, 2001）、流下してくる動物を採集した。ネットによる水のろ過量を測定するため、サーバーネット設置開始直後と終了直前に、それぞれ小型のプロペラ流速計（コスモ理研）を用いて流速を4回測定した。表層の流下昆虫を採集する場合、水面に浮かんでいる動物も採集するため、サーバーネットの一部を水面上に出した。そのため、濾水量を計算する場合は、水面上に出ているサーバーネットの枠部面積の分だけ減じて濾水量を算出した。採集した流下動物は、一緒にネットに入った落葉やデブリと共に塩化ビニルの袋へ入れ、Howard & Cuffey (2006)に従って、濃度70%のエタノールで固定した。サンプルは実験室へ持ち帰り、底生動物を選び分けて、精確に分類できる精度で同定を行なった。

2-2-4. 底生動物の定量調査

底生動物の定量調査は10月22日に行った。底面の枠のサイズが25×25cm、高さ30cm、目合い500 μ mのボックスサンプラーを用いて、下流側の地点から順番に底生動物を採集した。各地点の川底底面にボックスサンプラーを設置し、手で水流を起こして底生動物を堆積物ごと舞い上げ、これらを捕捉ネット部へ押し流してサンプリングした。底生動物を含む堆積物は、70%のエタノールで固定した。ただし、サンプルの中にカワシンジュガイ類の含まれた場合は、固定することなく貝を集積している0m地点へ放流した。サンプルは実験室へ持ち帰り、底生動物を選び分けて、正確に分類できる精度で同定を行なった。

2-2-5. アメマスの胃内容物調査

調査河川に豊富に生息していたコガタカワシンジュガイの宿主であるアメマスに着目し、アメマスが餌とする生物がコガタカワシンジュガイの周辺に多いのかどうかを検証するための基礎情報として、アメマスの胃内容物を調べた。10月23日に調査河川内で電気ショッカーを用いてアメマスを3個体採集し、体長と湿重量を測定後、解剖して胃内容物を取り出し、倍率10倍の顕微鏡下で同定した。その後、種類ごとに湿重量を測定した。

3. 結果

3-1. 調査地の選定

カワシンジュガイ類は、別寒辺牛川橋周辺を除くすべての地点で観察された。貝の見つかった川のうち、別寒辺牛川本流の源流部と、別寒辺牛川支流の無名川では、数多くの貝

をみつけることができた（[図6](#)、[図7](#)）。一方、チライカリベツ川緑橋とトライベツ川1号鶴橋周辺では、それぞれ数個体程度の貝をみつける程度であった。チライカリベツ川とトライベツ川は、貝の多く見つかった川と比べて水位が高く、増水による濁りがより顕著であり、よく貝を観察することができなかつた。別寒辺牛川橋周辺の本流は、連日の雨による増水によって水位が上がっていたことから、貝を探すことができなかつた。

貝の豊富に確認された別寒辺牛川の源流部と支流の無名川は、両者とも調査区間に必要な流程60m以上の範囲内に関して、胴長で入ることのできるほど水深が浅く、その範囲内では景観が一様であった。しかし、後者の河川は厚岸町内にあり、より車でのアクセスが簡便であったことから、支流の無名川を調査河川として選定した。また、無名川に生息するカワシンジュガイ類の多くは、形態からコガタカワシンジュガイと同定されたが、一部の貝はカワシンジュガイだった（[図8](#)）。その他、ごく稀にドブガイ類が採集された（[図9](#)）。



[図6](#) 別寒辺牛川源流部で採集されたコガタカワシンジュガイ

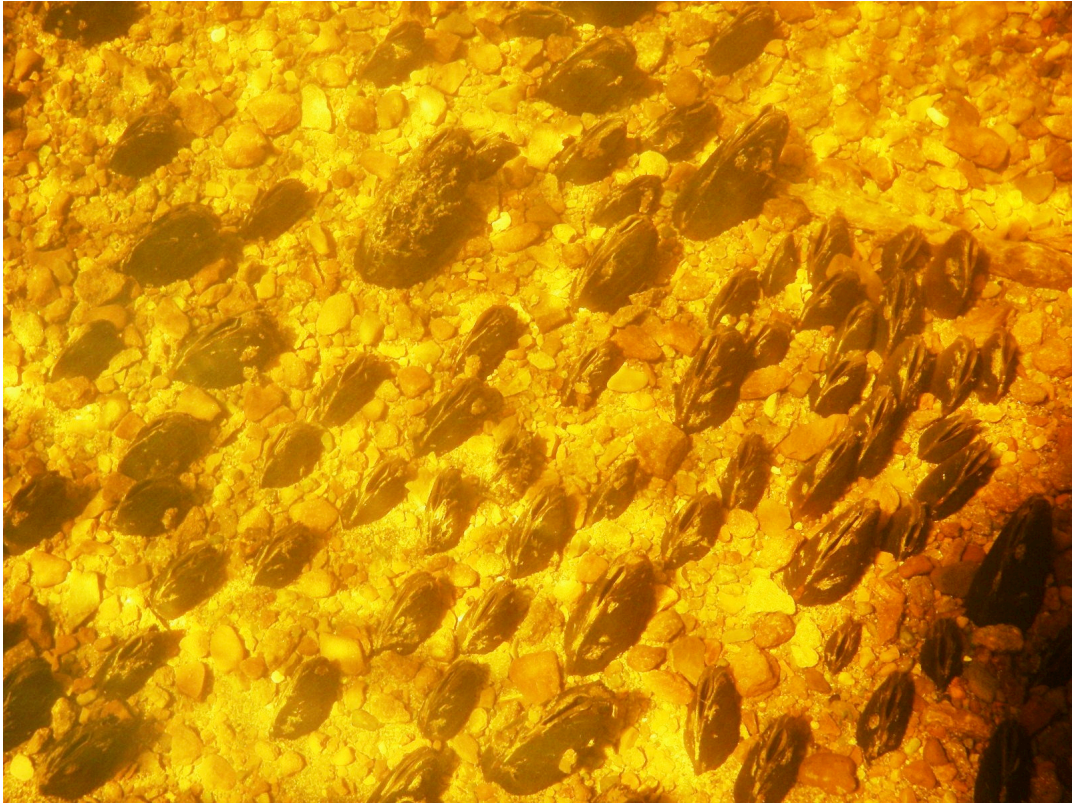


図 7 別寒辺牛川支流の無名川の川底に生息するコガタカワシンジュガイ



図 8 無名川で採集されたコガタカワシンジュガイとカワシンジュガイ。少なくとも、左の列の上から 3 番目の個体は、カワシンジュガイである。



図9 無名川で採集されたタガイと思われる殻長47mmのドブガイ類。一緒に写っている道具は、貝の内部を観察する開口器。

3-2. 魚類の目視調査

表1に、各地点で観察された魚類と観察面積を示した。観察された宿主は、アメマスとヤマメの2種類だった。両種ともカワシンジュガイ類を高密度に放流した区間から1-20m下流の区間で観察された。目視調査では、以上の2種が宿主として観察されるにとどまったが、全ての調査を通して無名川で確認されたその他の魚類は、ヤツメウナギ類のアンモシーテス幼生、フクドジョウ、ウキゴリ、イバラトミヨだった。

表1 魚類観察調査の結果

地点名	魚種	観察密度(ind/m ² /h)	観察面積(m ²)
+5m	-	0	17.5
0m	-	0	6.8
-1m	アメマス	0.26	5.7
	ヤマメ	0.26	
-5m	アメマス	0.14	10.8
	ヤマメ	0.14	
-20m	アメマス	0.19	7.8
	ヤマメ	0.19	
-50m	-	0	4.8

3-3. 流下動物の定量調査

表2に、流下動物の調査結果を示した。流下動物は全体で42個体が採集され、この中には少なくとも12種類の動物が含まれていた。単位容積あたりの密度と湿重量は、全体では6.38個体/10m³および0.004g/10m³であり、河川底層部で5.04個体/10m³および0.002g/10m³であり、一方、河川表層部では1.33個体/10m³および0.003g/10m³であった。よって、河川底部には数多くの比較的小さな動物が流下しており、逆に表層では、少ないながらも大きめの動物が流下していた。これらの動物は、昆虫類、貧毛類、腹足類、二枚貝類によって構成されていた。これらの動物を、単位容積あたりの密度で比較すると、昆虫類6.06/10m³、貧毛類0.10/10m³、腹足類0.10/10m³、二枚貝類0.10/10m³だった。さらに、単位容積あたりの湿重量で比較すると、昆虫類0.003g/10m³、貧毛類0.000g/10m³、腹足類0.001g/10m³、二枚貝類0.000g/10m³であり、流下生物の中では密度、湿重量共に昆虫類がそれぞれ大半を占めており、その割合は95.1%および76.4%だった。さらに昆虫類を、採集時に陸上生活していた虫と水中生活をしてきた虫に分けてみると、水中生活をしてきた昆虫は全昆虫類の密度の約87% (5.28/m³、全流下動物の82.8%)、湿重量の88.4%(0.003m³、全流下動物の67.5%)を占めていたことから、流下していた生物の多くが水中生活型の水生昆虫であることが明らかとなった。

地点別に流下動物の密度をみると、+5m地点で0.97個体/10m³、0m地点で0.00個体/10m³、-1m地点で2.36個体/10m³、-5m地点で20.04個体/10m³、-20m地点で8.86個体/10m³、-50m地点で6.03個体/10m³であり、貝を放流した場所で最も低かった。また、地点別の流下動物の湿重量に関しても、+5m地点で0.001g/10m³、0m地点で0.000g/10m³、-1m地点で0.009g/10m³、-5m地点で0.001g/10m³、-20m地点で0.010g/10m³、-50m地点で0.004g/10m³となり、やはり貝の放流区間で最も低かった。これらのうち、水生昆虫に限定してみると、密度は+5mと0m地点で0個体/10m³、-1m地点で2.36個体/10m³、-5m地点で16.05個体/10m³、-20m地点で6.98個体/10m³、-50m地点で4.40個体/10m³であり、貝を放流した地点とその上流側で最も低かった。また、流下動物の湿重量に関しては、+5mと0m地点で0.000g/10m³、-1m地点で0.009g/10m³、-5m地点で0.000g/10m³、-20m地点で0.004g/10m³、-50m地点で0.004g/10m³となっており、やはり貝を放流した地点とその上流側で最も値が小さかった。

表2 採集された流下動物

		上5m表層					
門	綱	目	亜目	科	属・種	密度(個/10m ³)	湿重量(μ)
採集時水中生活	軟体動物門	腹足綱	基眼目	ヒラマキガイ科	<i>Gyraulus</i> 属		
	二枚貝綱	マルスズシガイ目			マメジミ属		
	環形動物門	貧毛綱					
	節足動物門	昆虫綱	カゲロウ目	トビイロカゲロウ科	トビイロカゲロウ属		
			カゲロウ目	コカゲロウ科	コカゲロウ属		
			カワゲラ目	アミカワゲラ科			
			トビケラ目	シマトビケラ科			
				カクツトビケラ科			
		ハエ目	長角亜目	ニセヒメガガンボ科			
				ユスリカ科			
採集時陸上生活	節足動物門	昆虫綱	カメムシ目	同翅亜目			
			ハチ目				
小計							

表2 つづき①

	上5m底層	0m表層	0m底層	下1m表層	下1m底層	
	密度($\text{t}/10\text{m}^3$)	湿重量(t)	密度($\text{t}/10\text{m}^3$)	湿重量(t)	密度($\text{t}/10\text{m}^3$)	湿重量(t)
	0.97	0.001		2.36	0.009	
	0.97	0.001		2.36	0.009	

表2 つづき②

	下5m表層	下5m底層	下20m表層	下20m底層	下50m表層				
	密度($\gamma/10m^3$)	湿重量(δ)	密度($\gamma/10m^3$)	湿重量(δ)	密度($\gamma/10m^3$)	湿重量(δ)			
			0.63	0.006					
			0.63	0.000					
		1.23	0.000	0.63	0.000	0.58			
					0.58	0.002			
					2.33	0.000			
					1.16	0.002			
		16.05	0.000		2.33	0.000			
2.75	0.001					1.00	0.000		
2.75	0.001	17.29	0.000	1.88	0.006	6.98	0.004	1.00	0.000

表2 つづき③

下50m底層	小計	生活場所別小計
密度(個/10m ²) 湿重量(g)	密度(個/10m ²) 湿重量(g)	密度(個/10m ²) 湿重量(g)
0.63 0.000	0.63 0.000	33.54 0.024
0.63 0.000	0.63 0.000	
0.63 0.004	0.63 0.004	
0.63 0.000	0.63 0.000	
	4.69 0.009	
	1.16 0.002	
2.51 0.000	20.90 0.000	
	3.72 0.002	4.72 0.00
	1.00 0.000	
5.03 0.004		38.25 0.027

3-4. 底生動物の定量調査

ボックスサンプラーによって採集された底生動物は表 3 にまとめた。流下動物とは異なり、採集された動物はすべて採集時に水中生活をしていた動物だった。その構成は、昆虫類、貧毛類、腹足類、二枚貝類で占められており、これらの生物群の組み合わせは、流下動物の調査で確認された動物群と一致した。全体で少なくとも 23 種類の底生動物が確認された。また、サンプラーには入らなかったが、調査河川にはスジエビや大型のヒルも生息していた。上記の 4 種類の生物群の、0.375m²あたりの個体数と湿重量は、それぞれ昆虫類：1057 個体、1.245g、貧毛類：130 個体、0.047g、腹足類：6 個体、0.781g、二枚貝類：11 個体、0.006g であり、これらのうち昆虫類の密度は全体の約 88%、湿重量は約 60%を占めていた。湿重量に関しては、昆虫類に次いで腹足類の割合が高く、密度は低いものの、約 38%を占めた。よって、湿重量は、昆虫類と腹足類の 2 グループが、全体の約 98%を占めていた。これらの割合は、他の生物群と比べて最も高く、昆虫類はカワシンジュガイ類を除いた場合、調査河川において最も優占する底生ベントスであることが明らかとなった。昆虫類の各地点における密度と湿重量は、+5m 地点で 1552 個体/m²と 0.512g/m²、0m 地点で 1392 個体/m²と 0.304g/m²、-1m 地点で 1344 個体/m²と 3.872g/m²、-5m 地点で 2960 個体/m²と 6.752g/m²、-20m 地点で 4544 個体/m²と 3.840g/m²、-50m 地点で 5120 個体/m²と

4.640g/m²となり、密度は貝を放流した地点とそこから1m下流の地点で低かったが、湿重量は貝の放流区間で最も低かった。貝の放流区間より1m下流の地点では大型のムネカクトビケラの幼虫が採集されたため、密度のわりに湿重量の値が高かった。

表3 採集された底生動物

採集時水中生活	門		目	亜目	科	属・種	個体数(%)	湿重量(g)
	軟体動物門	腹足綱						
	環形動物門	二枚貝綱	巻貝目					
	節足動物門	貧毛綱	ワルヌダシガイ目					
		昆虫綱	カゲロウ目					
			トシホ目					
			カゲラ目	不均翅亜目				
			トビケラ目					
					トビイロカゲロウ科	トビイロカゲロウ属	20	0.013
					モンカゲロウ科	モンカゲロウ属		
					マダラカゲロウ科		1	0.008
					サチエトシホ科		1	0.014
					アミメカゲラ科			
					オナシカゲラ科		13	0.000
					ナカシトビケラ科			
					ヤブトビケラ科			
					カダトビケラ科			
					ムネカクトビケラ科	ムネカクトビケラ	4	0.000
					カクツトビケラ科			
					ヒゲナカトビケラ科		1	0.000
					ニセヒメカガシボ科		3	0.000
			ハエ目	長角亜目				
					ハネカ科			
					フユ科		21	0.000
					ユスリカ科		33	0.002
				短角亜目				
					ナカシメ科			
					ミスズメ科			
					オトリカ科			
					小計		97	0.032

表3 つつき

個体数(%)	0m		下1m		下5m		下20m		下50m		小計	
	個体数(%)	温重量(g)	個体数(%)	温重量(g)	個体数(%)	温重量(g)	個体数(%)	温重量(g)	個体数(%)	温重量(g)	個体数(%)	温重量(g)
3	0.002											
2	0.000		1	0.222	2	0.000	1	0.000	1	0.000	1	0
1	0.000		3	0.001	2	0.000	3	0.000	3	0.000	1	0.001
2	0.000		1	0.000			4	0.000	2	0.000	12	0
70	0.007		76	0.011	175	0.012	252	0.021	269	0.027	875	0.08
3	0.008		3	0.008	2	0.000	4	0.01	21	0.026	33	0.062
1	0.000						4	0.000	4	0.000	9	0
91	0.021		122	0.253	187	0.422	317	0.269	390	1.082	1204	2.079

3-5. アメマスの胃内容物調査

アメマスの胃内容物の構成は、表4に示した。消化されて形の不明瞭だったものを除くと、全体で36個体が採集された。これらの動物には、調査河川から確認されていた貧毛類、

腹足類、二枚貝類は含まれておらず、昆虫類とクモ類のみで構成されていた。これらを、さらに陸上性と水中性に分けてみると、水中性は全個体数の約 44%、全湿重量の約 80%を占めていた。水中性昆虫で、密度に占める割合が低いにもかかわらず湿重量に占める割合が高かったのは、水中生活をしていた大型のムネカクトビケラの幼虫が含まれており、これが大きな割合を占めていたためである。水中性の昆虫は、少なくとも調査を行なった 10 月において、アメマス の生活を支える最も主要な食料資源であることが明らかとなった。

表4 アメマスの体長、体重および肥満度と、胃内容物の組成

	門	綱	目	亜目	科	肥満度		
						尾叉長(mm)	湿重量(%)	
						120		
						15.8		
						0.00133		
採集時水中生活	節足動物門	昆虫綱	トンボ目	不均翅亜目	サナエトンボ科			
			トビケラ目		ムネカクトビケラ科			
					カクツトビケラ科			
					ヒゲナカトビケラ科			
			何らかの水生動物				1	0.012
採集時陸上生活	節足動物門	クモ綱	クモ目					
	昆虫綱		トビムシ目					
			カゲロウ目					
			カメムシ目	同翅亜目				
			コウチュウ目	カクムシ亜目	ゾウムシ科			
			ハエ目					
			何らかの陸上昆虫				1	0.003
採集時生活場所不明								
						小計	2	0.015

表4 つづき

124	157							
160	401							
0.00120	0.00149			小計		生活場別小計		
個体数(%)	湿重量(%)	個体数(%)	湿重量(%)	個体数(%)	湿重量(%)	個体数(%)	湿重量(%)	
9	-	1	0.028	1	0.028	16	0.221	
1	0.000	4	0.181	4	0.181			
				9	-			
				1	0			
				1	0.012			
3	0.004	3	0.004	3	0.004	20	0.056	
1	0.000	1	0	1	0			
9	0.017	9	0.017	9	0.017			
2	0.000	2	0	2	0			
1	0.014	1	0.014	1	0.014			
3	0.002	3	0.002	3	0.002			
-	0.013	-	0.003	1	0.019			
-	0.006	-	-	-	0.006	-	0.006	
29	0.056	5	0.212	36	0.283			

4. 考察

4-1. 観察できた貝の多寡について

別寒辺牛川本流の源流部と、別寒辺牛川支流の無名川は、それぞれ増水中であっても流量が少なく、川幅の狭い1次河川だったため、増水をしたとしても十分に貝の観察をすることができる状況が整っていた。そのため、降水量の多かった調査実施年に、貝を用いた野外操作実験を行なう場所として適していた。また、このような流量の安定した水域は、カワシンジュガイ類のような二枚貝類が一時的な流量の増大で流されるリスクが少なく、定着しやすい河川であると推察される。

4-2. カワシンジュガイ類と宿主の空間的位置関係について

コガタカワシンジュガイおよびカワシンジュガイの宿主となるアメマスとヤマメは、それぞれ調査区間内で観察されたが、観察された地点は貝が高密度に生息する区間から下流

方向へ1~20mの区間に限定された。事前の予備調査では、カワシンジュガイ類を放流した区間よりも上流側や、この区間から50m下流に下った地点でもアメマスは観察されていた。そのため、貝の高密度放流区間を作った後に、アメマスとヤマメの分布が、貝の放流区間より下流側の部分に限定して形成された。この分布の変化を起こした原因として、貝の移植区間の下流側に水生昆虫の豊富に生息していたことが考えられるが、貝の分布を操作する前の同じ季節に調査を行っていないことから、水生昆虫が原因であるとは断定できない。また、季節的な環境の変化によって宿主の分布が変化可能性もある。

4-3. アメマスとアメマスの餌について

コガタカワシンジュガイの宿主であるアメマスの餌は昆虫類およびクモ類から構成されており、これらのうち、水中性の生物は、サナエトンボ科のヤゴ、ムネカクトビケラ、カクツツトビケラ科、ヒゲナガトビケラ科で構成されていた。この他にも、調査区間にはカゲロウや弱齢のハエ目の幼虫が多く生息していたが、これらの水生昆虫はアメマスの胃の中からは採取されなかった。これらの昆虫には体の小さな個体が多く、さらに、体のごくわずかの部分に硬いキチン質があるか、全く無いものが多かったため、アメマスに捕食されたとしても速やかに消化され、同定できなかった可能性がある。これらの昆虫がアメマスの餌として有効かどうかを判断するためには、安定同位体を用いた分析が有効な手段の1つとなるだろう。こうした問題は残るものの、水生昆虫はアメマスの餌重量の約80%を占めていたことから、少なくとも調査を行なった10月では、水生昆虫がアメマスの主要な食料資源になっていると考えられた。水生昆虫の湿重量の割合は、カワシンジュガイ類を含むイシガイ目貝類を除いた場合、川底のベントス群集と流下動物群集のそれぞれで最も高かったことから、体サイズの大きなアメマスが活発に活動するエネルギーを得るための餌資源として、豊富に生息している昆虫類は適した生物群であると考えられる。

4-4. アメマスに餌として利用される水生昆虫とカワシンジュガイ類の空間的位置関係について

アメマスの餌として利用されるサナエトンボ科のヤゴ、ムネカクトビケラ、カクツツトビケラ科、ヒゲナガトビケラ科全体の、625cm²あたりの生物量は、+5m地点で0.014g、0m地点で0g、-1m地点で0.001g、-5m地点で0.41g、-20m地点で0.028g、-50m地点で0.112gであり、カワシンジュガイ類を高密度に移植した場所で、アメマスの餌量が最も少なかった。同様の結果は、すべての底生動物を含めた湿重量でも得られた。さらに、カワシンジュガイ類の高密度に放流した場所では、流下動物の密度および湿重量の値も小さかった。これらの結果から、カワシンジュガイ類がその場所に生息することによって、水生生物の密度は増大せず、むしろ減少することが推察される。貝の生息場が生存に適さないと判断した水生生物は、その場から離脱するために下流方向へ流下していった可能性がある。流下生物の多い場所ほどカワシンジュガイ類の宿主が集まることから(矢部ほか、2005)、

貝の高密度化による水生生物の流下の促進が、宿主を貝の下流側に集めるために役立っているのかもしれない。一方、川底に生息する動物の単位面積あたりの生物量は、貝の放流区間より下流側で高かった。これは、貝が上流側に生息することによって、その場に底生動物が存在することの利点が増した可能性がある。その原因として、例えば貝が水中の懸濁物をろ過して凝集させた糞や擬糞が、貝の移植区間の下流側に堆積し、これを利用する生物や、それを捕食する生物によって構成される生物群集が形成されたことが考えられる。本研究ではその原因を明確にはできなかったものの、貝の移植区間の下流側で底生動物が豊富に生息したことが、その周辺で流下する動物の密度を増大させることに貢献していた可能性がある。本研究の場合、カワシンジュガイ類の高密度域の下流側に流下昆虫が高密度で流下する区間があったことから、流下した餌を求めてカワシンジュガイ類の宿主となるアメマスやヤマメが集まり、カワシンジュガイ類の母貝が幼生を放出し、幼生が水中を流下してゆくと、宿主へ効率よく幼生を寄生させることができるという、貝にとって都合のよい位置関係となっていた。しかし、この位置関係が本当に貝の移植によって形成されたものなのかどうかを明確にするには、比較可能な対象区と実験区を設けた実験を行なう必要である。また、別寒辺牛湿原のコガタカワシンジュガイの繁殖時期は5月下旬～6月中旬と推定されているため（栗原、2003）、この時期に再調査を行ない、母貝密度、流下動物の高密度区間、宿主密度との位置関係を調べ、これら3つの要素の関連性について、さらに追究してゆく必要があるだろう。

謝辞

本研究を行なうにあたり、厚岸水鳥観察館の堤康夫氏、澁谷辰生氏、河内直子氏には、宿泊や現地の状況把握など、この研究の推進に関して全面的な援助をして下さいました。北海道大学の野本和宏氏と千葉科学大学の小濱剛氏は、現地調査や分析を行う上で、大変お世話になりました。調査地を管理されている林野庁北海道森林管理局の方々には、調査の許可申請のためにご足労いただきました。これらの方々に対し、感謝の意を表します。

引用文献

- Howard JK, Cuffey KM (2006) The functional role of native freshwater mussels in the fluvial benthic environment. *Freshwater Biology*, 51, 460-474.
- Kawaguchi Y, Nakano S (2001) Contribution of terrestrial invertebrates to the annual resource budget for salmonids in forest and grassland reaches of a headwater stream. *Freshwater Biology*, 46, 303-316.
- 栗原善宏（2003）別寒辺牛川流域におけるカワシンジュガイ類の遺伝学的・生態学的研究と保全対策．平成15年度厚岸湖・別寒辺牛湿原学術研究奨励補助成果報告書．

矢部浩規、中津川誠、卜部浩一、中島美由紀（2005）サクラマス¹の生息環境向上のための
河川物理環境の評価．河川技術論文集 11