

宮城県鉛川における重金属類濃度ならびに魚類・二枚貝類の出現状況

*棟方 有宗・**鈴木 純平・***大浪 達郎・****小竹 真理・****宮本 健一

Concentrations of heavy metals and emergence distribution of fish and bivalve in Namarigawa River, Miyagi Prefecture

MUNAKATA Arimune, SUZUKI Junpei, OHNAMI Tatsuro,
KOTAKE Mari and MIYAMOTO Kenichi

要 旨

重金属類によって汚染されていることが知られている宮城県二迫川水系の鉛川および二迫川において、2004年および2005年に重金属類濃度を測定するとともに、2006年に魚類ならびに二枚貝類の出現状況を調べた。重金属類濃度は、汚染源がある鉛川の上流域では銅や亜鉛、カドミウム、鉛の濃度が高く、下流域から二迫川にかけて徐々にこれらの濃度が減少した。また、一部の魚類の生息密度は、鉛川の上流域が小さく、下流域から二迫川にかけて大きくなったことから、重金属類などの影響が示唆された。また本調査では、高濃度の重金属類濃度が計測された鉛川の下流域において、二枚貝類であるドブガイ (*Anodonta (Sinanodonta) woodiana (Lea)*) が一頭確認された。

Key words : 鉛川、細倉鉱山、宮城県、重金属類、カドミウム、アブラハヤ、ドブガイ

1 はじめに

宮城県栗原市にある細倉鉱山は、日本有数の鉛、亜鉛の産出量を誇り、金や銀も産出していたことが知られている（下中、1987）。鉱山は1987年に閉山となり、1100年に及ぶ採掘の使命を終えた。しかし、本鉱山の周辺からはその後も重金属類が周辺の河川に溶け出し、高い濃度を保っていることが知られている（池田、2007）。中でも二迫川水系に流れ込む鉛川においては、高濃度の銅や亜鉛、カドミウム、鉛等の流入が続いている。

また、鉛川から二迫川にかけての区間においては、こうした重金属類の汚染が長期間にわたって続いているにも関わらず、複数の淡水魚類等の水生生物が生息していることが知られている（環境省、2003）。しかし、

こうした水生生物がこれらの河川においてどのように分布・生息しているのか、またこれらの魚類の生息状況と重金属類濃度との間にどのような関係があるのか等については、依然として十分に明らかになっていないのが実状である。

そこで我々は、これらの河川の複数地点における重金属類の濃度と水生生物の生息状況との関係を明らかにするために、鉛川から二迫川にかけての汚染地点において、2004年9月ならびに2005年5月に重金属類濃度を測定するとともに、これらの汚染区間における魚類の出現種を調べた（池田、2007）。また、比較のため、近隣の対照区（非汚染河川）においても、同様の調査を行った。

一連の調査の結果、鉛川、二迫川を含む汚染・非汚染河川において、複数種の魚類の分布が確認された。

* 宮城教育大学理科教育講座
** 宮城教育大学自然環境専攻
*** 宮城教育大学大学院理科教育専修
**** 産業技術総合研究所

これらのうち、アブラハヤ (*Phoxinus lagowskii steindachneri*)、ウグイ (*Tribolodon hakonensis*)、マドジョウ (*Misgurnus anguillicaudatus*)、タモロコ (*Gnathopogon elongatus elongatus*)、ニゴイ (*Hemibarbus barbus*)、アユ (*Plecoglossus altivelis altivelis*)、およびシロサケ (降河銀化魚) (*Oncorhynchus keta*) が、汚染区、非汚染区の双方において出現した。但し、通し回遊魚類であるアユは放流された魚が、また、同じく通し回遊魚であるシロサケは、鉛川の本流域にあたる二迫川上流域 (非汚染区間) で孵化した降河個体が採捕されたものと考えられた。このことから、アブラハヤ、ウグイ、マドジョウ、タモロコ、およびニゴイが汚染区、非汚染区の双方に分布していたと考えられる。一方、イワナ (*Salvelinus leucomaenis*)、ゴリ類、ホトケドジョウ (*Lefua echigonia*)、スナヤツメ (*Lethenteron reissneri*)、シマドジョウ (*Cobitis biwae*)、およびギバチ (*Pseudobagrus tokiensis*) が、非汚染区のみで出現した。またモツゴ (*Pseudorasbora parva*)、オイカワ (*Zacco platypus*)、カマツカ (*Pseudogobio esocinus esocinus*)、オオクチバス (*Micropterus salmoides*)、フナ類、およびコイ (*Cyprinus carpio*) が、汚染区のみで出現した。

このように、汚染区と非汚染区とでは出現する魚種に違いが見られ、重金属類との関係が示された。しかし、これらの傾向がそれ以降の年にもあてはまるかどうかについては、さらなる検証が必要であると考えられた。そこで本研究においては、2006年にも、同様の魚類調査を行った。また魚類に加えて、淡水二枚貝類や甲殻類に関しても新たに知見を得たので報告する。

2 調査方法

1) 調査地点

調査は、宮城県栗原市の鉛川、二迫川、大土川、昔川、および長崎川で行った (図1)。調査では、鉛川およびこれに続く二迫川を汚染区間とし、鉛川においては上流側から、森下地区、藤沢橋、久保橋、および二迫川との合流点 (鉛川側) で、二迫川においては、豊後橋、古戸橋、および要害橋において、それぞれ2004年9月7～9日ならびに2005年4月27～29日に採水調査を行った。また、2006年の水生生物の採捕は、上記のうち古戸橋ならびに要害橋を除く区間で行った。

また、上記調査地点の比較対照区として、二迫川、大土川、昔川、および長崎川において同様の採水調査を行った。また2006年の水生生物の採集調査は、二迫川の鉛川との合流点 (二迫川側)、ならびに合流点から二迫川を上流側に約400m 遡った地点 (鶯沢小学校前) において行った。

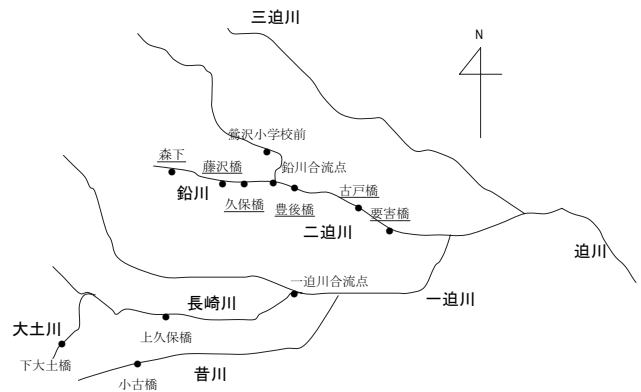


図1. 調査地点の模式図。汚染区の調査地点には下線を付している。

2) 河川水質の測定

図1に示した汚染区、非汚染区の各調査地点において、定法に従い、電気伝導度、生物化学的酸素要求量 (BOD)、硬度、全有機炭素量 (TOC)、およびカルシウム・マグネシウム濃度を測定した。

また、これらの河川では、現地における河川水の採水を行い、PP製容器に入れ、硝酸を添加後、冷蔵庫 (4℃) にて保管した。その後、各種重金属濃度を島津製作所製ICP-MS (ICPM-8500) を用いて測定した。

3) 水生生物の採集

調査は、2006年4月27～29日、5月11日、および5月25日に行った。魚類の採集は、モンドリならびに手網・サデ網を用いて行った。調査区間内には市販の練り餌を入れたモンドリ (セルビン) を約10個仕掛け、30分間を目安に静置した。その間、手網およびサデ網で草陰や礫の下部にいる魚類の捕獲を行った。30分経過後、モンドリ内の魚類を回収した。

採集した魚は、種の同定を行い、出現尾数、標準体長等を計測した後、元の場所に放流した。貝の採集は、木製の棒や手で川底の砂礫を掘り起こして行った。

3 結果

1) 重金属類濃度

鉛川においては、硬度、カルシウム・マグネシウム濃度、および重金属類の測定値が非汚染河川よりも高い値を示した（表1）。またこれらの濃度は、鉛川の上流側で高く、鉛川の下流から二迫川にかけて低くなる傾向を示した。

表1. 2004年（A）および2005年（B）の二迫川水系鉛川ならびに二迫川（汚染区）、大土川、昔川、および長崎川（非汚染区）における各調査地点の電気伝導度、BOD、硬度、TOC、カルシウム・マグネシウム濃度、および重金属類濃度の測定結果

(A) 2004年9月7～9日

河川名	汚染区					非汚染区			
	鉛川		二迫川			大土川	昔川	長崎川	
地点名	森下	久保橋	豊後橋	古戸橋	要害橋	下大土橋	小古橋	上久保橋	二迫川合流点
一般項目									
電気伝導度 (μ S/cm)	150	150	45	43	46	8.2	8.7	9.1	10
BOD(mg/l)	0.5	0.9	0.9	1	0.9	0.5	0.9	1.1	1.1
硬度(mg/l)	690	865	449	187	201	19	21	22	26
TOC(mg/l)	1.5	1.7	1.5	1.7	1.7	2.2	0.8	1.1	1.4
Ca(mg/l)	240	310	160	65	69	4.1	5.3	5.5	6.6
Mg(mg/l)	22	22	12	6.1	7	2.1	2	2.1	2.3
重金属濃度 (μ g/l) [全量]									
Cu	1.81	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4	<1.4
Zn	921	479	126	157	178	53	2.31	5.49	6.9
Cd	5.26	4.87	1.08	1.14	1.28	0.38	<0.026	<0.026	<0.026
Pb	20.3	8.78	1.94	2.62	3.07	0.827	0.075	<0.0027	0.329

(B) 2005年4月27～29日

河川名	汚染区					非汚染区			
	鉛川		二迫川			大土川	昔川	長崎川	
地域名称	森下	久保橋	豊後橋	古戸橋	要害橋	下大土橋	小古橋	上久保橋	二迫川合流点
一般項目									
電気伝導度 (μ S/cm)	141	139	54	49	46	8.1	11	7.7	7.4
BOD(mg/l)	1.3	0.8	1	0.9	1.1	0.8	1.1	1.4	1.4
硬度(mg/l)	831	806	262	248	232	18	27	23	25
TOC(mg/l)	1.6	1.3	1.1	1.1	1.2	1.3	2.3	0.9	1
Ca(mg/l)	290	280	90	85	79	4.1	7.1	5.6	6.5
Mg(mg/l)	26	26	9.1	8.8	8.5	1.9	2.3	2.1	2.1
重金属濃度 (μ g/l) [全量]									
Cu	5.24	4.39	1.93	1.4	1.28	3.28	0.271	<0.12	0.338
Zn	447	377	136	152	126	63.8	4.89	6.46	6.09
Cd	2.79	3.97	1.23	1.12	0.898	0.488	<0.0027	0.033	0.011
Pb	11.4	6.24	2.07	1.85	2.38	0.554	0.208	0.116	0.249

2) 魚類・二枚貝類の出現種

計3回の調査で、アブラハヤ、マドジョウ、ウグイ、オイカワ、モツゴ、シマドジョウ、ナマズ (*Silurus asotus*)、トウヨシノボリ (*Rhinogobius sp. OR*)、スナヤツメ、フナ類、カマツカ、タモロコ、およびホトケドジョウが採集された。これらのうち、汚染区、非汚染区の両方で出現したのは、アブラハヤ、マドジョウ、ウグイ、オイカワ、モツゴ、シマドジョウ、およびナマズであった（表2）。非汚染区のみで出現したのは、タモロコならびにホトケドジョウであった。また汚染

区のみで出現した魚種はトウヨシノボリ、スナヤツメ、フナ類、およびカマツカであった。アブラハヤならびにマドジョウは、汚染区、非汚染区双方の各調査地点で0～251尾と多く採捕された。また、ウグイならびにオイカワも汚染区、非汚染区の各調査地点で0～18尾採捕された。一方、モツゴ、シマドジョウ、ナマズ、トウヨシノボリ、スナヤツメ、フナ類、カマツカ、タモロコ、およびホトケドジョウはそれぞれ各調査区で0～4尾が採捕された。その他に、汚染区ではドブガイ（図2）とサワガニ (*Geothelphusa dehaani*) がそれぞれ1個体ずつ採捕された。

表2. 2006年の宮城県二迫川水系鉛川ならびに二迫川における水生生物の採集結果

A) 2006年4月27～29日

河川名	汚染区					非汚染区	
	鉛川				二迫川	二迫川	
	森下		藤沢橋	久保橋 二迫川合流点	豊後橋	鶯沢 小学校前	鉛川 合流点付近
地点名	上流側	下流側					
アブラハヤ	9	12	66	85	146	93	171
マドジョウ	2		13	8		1	
ウグイ	1	11	9	2	1	8	7
オイカワ				1		2	2
モツゴ							1
シマドジョウ			1				
トウヨシノボリ			1				
カマツカ					1		
タモロコ						1	

B) 2006年5月11日

河川名	汚染区					非汚染区	
	鉛川				二迫川	二迫川	
	森下		藤沢橋	久保橋 二迫川合流点	豊後橋	鶯沢 小学校前	鉛川 合流点付近
地点名	上流側	下流側					
アブラハヤ	32	22	88	137	115	45	84
マドジョウ		4	6	34			
ウグイ	2	17	18	3	1	1	1
オイカワ			1	1	1	3	1
モツゴ		4					2
シマドジョウ						2	
ナマズ				1		1	
トウヨシノボリ				1			
スナヤツメ				1			
フナ類			1				

C) 2006年5月25日

河川名	汚染区					非汚染区	
	鉛川				二迫川	二迫川	
	森下		藤沢橋	久保橋 二迫川合流点	豊後橋	鶯沢 小学校前	鉛川 合流点付近
地点名	上流側	下流側					
アブラハヤ	18	13	154	106	251	142	243
マドジョウ			2	76		8	
ウグイ		12	10	9	1		8
オイカワ			3	1	1		
モツゴ		3	4	1			
ナマズ						1	
スナヤツメ				1			
フナ類				1			
タモロコ						2	
ホトケドジョウ						1	
魚類以外							
サワガニ				1			
ドブガイ				1			



図2. 採集されたドブガイの写真。

4 考察

1) 魚類

汚染区で出現した魚類のうち、アブラハヤ (1254尾)、マドジョウ (154尾)、およびウグイ (97尾) は出現個体数が多かったことから、重金属類汚染に対する対抗力が強いものと考えられる。殊にウグイに関しては、強酸性の水質を示す青森県の恐山湖 (宇曾利湖) に耐酸性を示す個体群が生息することから (広瀬・金子, 2003)、本種は水質の変化に対して強い対抗性と適応性を示すことが考えられている。ただし、これらの魚類の単位面積あたりの採集尾数は、重金属類濃度が大きい鉛川の上流域では少なく、鉛川の下流域にかけて増加する傾向がみられることから (結果示さず)、これらの生息状況と重金属類濃度との間には、負の関係が見られることが示唆される。

その他にも、汚染区と非汚染区ではいずれもマドジョウ、オイカワ、モツゴ、シマドジョウ、およびナマズが出現した。ただし、これらのうちオイカワならびにモツゴは、本来ならばこの地域には分布していない外来魚類である。これらの魚がどのような経緯で鉛川を含む本水系に侵入したかは不明である。

2004年の調査では、オイカワならびにモツゴは、汚染区のみにて出現が確認されていたが、今回の調査で新たに非汚染区にも生息していることが確認された (表3)。またシマドジョウは、2005年の調査では非汚染区のみで確認されていたが、今回は汚染区においても存在が確認された。ただし、後述するように本種は、汚染が少ない周辺の田んぼの用水路から進入した

可能性が考えられる。またナマズは、2004、2005年の調査では採捕されておらず、今回初めて汚染区、非汚染区の双方からの出現が確認された。

タモロコならびにホトケドジョウは、2006年は非汚染区のみから出現が認められた。これらのうちタモロコは、2004年の調査では、汚染区である二迫川の要害橋においても出現が見られており (池田, 2007)、必ずしも非汚染区に特徴的な魚であるとは考えにくい。ただし、上記の要害橋は、他の汚染区と比べて重金属類の濃度が低いことから (表1)、タモロコは重金属類に対して強い対抗性を備えていないことも示唆される。

ホトケドジョウは、宮城県内では比較的広い生息域を保っているが、全国的には生息個体数が減少しつつある、希少性の高い魚類である (環境省レッドデータブックでは絶滅危惧ⅠB類 (EN) となっている。(環境省, 1997))。このことから本種は、重金属類に対する耐性は強くないと推察される。

トウヨシノボリ、スナヤツメ、フナ類、およびカマツカは、汚染区のみにおいて出現した。これらのうちトウヨシノボリは、2004年、2005年の調査においては汚染区・非汚染区を通じて1尾も採集されていない。このことから、トウヨシノボリ類はこの地域における生息尾数が少ないか、本調査における採集法によっては採捕されにくいことが考えられた。スナヤツメは、2004年の調査では非汚染区である長崎川、2005年調査では同じく非汚染区である昔川ならびに長崎川において出現が確認されている (池田, 2007)。一般に本種も、上記のホトケドジョウとならび、近年全国的に生息域が減少している、絶滅危惧種である (環境省レッドデータブック 絶滅危惧Ⅱ類 (VU) (環境省, 1997))。本種が採集された鉛川の久保橋付近には、周辺にある田んぼからの排水溝があり、これらの水路内を流れる水は、重金属類による汚染が殆ど無いと考えられる。スナヤツメならびに上述した汚染区内で採捕されたシマドジョウは、こうした排水溝の合流点の直下で採集されたことから、他の水域から降河移動してきた可能性が高いと考えられる。一方、フナ類ならびにカマツカは、2004～2006年を通じて、汚染区のみにおいて出現が確認されている唯一の種である。しかし、汚染区における出現個体数も各回1尾と少ないことから、二迫川水系全体における生息個体数が少ないために生息状

表 3. (A) 2006年、(B) 2004年、および (C) 2005年調査で出現した魚種の集計結果。(D) 2004～2006年調査で出現した魚種の集計結果

(A) 2006年調査で出現した魚種		(C) 2005年調査で出現した魚種	
汚染区・非汚染区ともに出現した種		汚染区・非汚染区ともに出現した種	
種名	個体数	種名	個体数
アブラハヤ	2032	アブラハヤ	606
マドジョウ	154	マドジョウ	27
ウグイ	114	ウグイ	22
オイカワ	17	シロサケ	16
モツゴ	15	タモロコ	4
シマドジョウ	3	アユ	2
ナマズ	3	非汚染区のみ出現した種	
非汚染区のみ出現した種		種名	個体数
種名	個体数	スナヤツメ	13
タモロコ	3	ギバチ	11
ホトケドジョウ	1	シマドジョウ	4
汚染区のみ出現した種		ゴリ	3
種名	個体数	イワナ	1
トウヨシノボリ	2	ホトケドジョウ	1
スナヤツメ	2	汚染区のみ出現した種	
フナ類	2	種名	個体数
カマツカ	1	フナ類	3
		モツゴ	2
		ニゴイ	1
		カマツカ	1

(B) 2004年調査で出現した魚種		(D) 2004～2006年調査で出現した魚種の合計	
汚染区・非汚染区ともに出現した種		汚染区・非汚染区ともに出現した種	
種名	個体数	種名	個体数
アブラハヤ	488	アブラハヤ	3126
ウグイ	47	マドジョウ	185
非汚染区のみ出現した種		ウグイ	183
種名	個体数	オイカワ	22
マドジョウ	4	モツゴ	21
ギバチ	4	スナヤツメ	18
スナヤツメ	3	シロサケ	16
アユ	1	タモロコ	10
ニゴイ	1	シマドジョウ	7
ホトケドジョウ	1	アユ	3
汚染区のみ出現した種		ナマズ	3
種名	個体数	ニゴイ	2
オイカワ	5	非汚染区のみ出現した種	
モツゴ	4	種名	個体数
タモロコ	3	ギバチ	15
オオクチバス	1	ホトケドジョウ	3
カマツカ	(目視)	ゴリ	3
フナ類	(目視)	イワナ	1
コイ	(目視)	汚染区のみ出現した種	
		種名	個体数
		フナ類	5+ (目視)
		カマツカ	2+ (目視)
		トウヨシノボリ	2
		オオクチバス	1
		コイ	(目視)

況を把握しきれていないことも考えられる。なお、2004年、2005年の調査では、汚染区、非汚染区の双方においてアユならびにシロサケが、非汚染区においてニゴイ、イワナ、ゴリ類、およびギバチが、また汚染区においてオオクチバスならびにコイが出現したが、2006年の調査では確認されなかった。

以上のように魚類では、出現個体数が多い幾つかの種においては、生息状況と重金属類濃度との関係を議論することが可能であった。一方、出現個体数が少ない魚種については、これらの生息域の差違が重金属類の影響によるものなのか、あるいは他の外部環境要因

やサンプリング方法によるものなのかが明らかになっていないのが現状である。さらに、魚類の中には、自らが泳ぐことによって水域間を移動するものも多くいると考えられる。このことから、一連の調査において採集された魚類の中には、他の水域で再生産した個体が成長の過程で移動を行ったものも含まれていると考えられる。これについては、今後さらなる検証が必要である。

2) 甲殻類

魚類以外の水生生物としては、甲殻類であるサワガニが1個体、汚染区である鉛川久保橋付近において出現した。しかし、本種は川岸の崖付近にある、僅かに湧水が湧き出ている箇所で見つかったことなどから、必ずしも重金属類に対する耐性の高低を論じることはできないと考えられた。

3) 二枚貝類

鉛川の久保橋上流域(図1参照)においては、淡水二枚貝類の一種であるドブガイ(殻長44.4mm、殻高14.5mm)の生体が採集された。淡水二枚貝類の成貝は、一般に自らの能力によって長距離の移動を行うケースは少ないと考えられる(福原・長田、1955)。特に、本種が採集された地点の上・下流側にはいずれも魚類や淡水二枚貝類が単独では移動することが出来ないと考えられる落差のコンクリート堰堤があり、また他からの水の流れは見られない。このことから本個体は、調査地点以上の鉛川において一定期間生息していたことが強く示唆される。ドブガイの年間成長率は、40mm程度であることが知られている(福原・長田、1988)。このことから、このドブガイは、採集された時点で少なくとも1年間以上、生息していたと考えられる。

淡水二枚貝類は、水質汚染等の環境変化の影響を受けやすいために、生息数が減少しているといわれている。本調査の採集結果は、採集個体が1個体と限られるため、統計的な結論を述べることはできないが、本種が生息可能な水質の範囲を示していると考えられる。採集場所である久保橋付近における重金属濃度は、2004年が、銅(Cu) : $<1.4 \mu \text{g/l}$ 、亜鉛(Zn) : $479 \mu \text{g/l}$ 、カドミウム(Cd) : $4.87 \mu \text{g/l}$ 、鉛(Pb) : $8.78 \mu \text{g/l}$ 、2005年が、Cu : $4.39 \mu \text{g/l}$ 、Zn : $377 \mu \text{g/l}$

1、Cd : $3.97 \mu\text{g/l}$ 、Pb : $6.24 \mu\text{g/l}$ であった。このことから、本種は少なくともこの程度の重金属類濃度までならば、一定期間生存することが可能であると考えられる。

また、ドブガイがこの地点で生息していたということは、ドブガイの主要な餌であるプランクトン類や珪藻類も、少なくともこの重金属類濃度までならば生存が可能であるということを示している。一般に、ドブガイなどの淡水二枚貝類は河川水を入水管から取込み、ハリケイソウ (*Synedra acus*) といった淡水珪藻類を濾し採ることによって捕食している (橋本・瀧、1951)。したがってこうした二枚貝類の存在を用いることにより、珪藻類やプランクトン類などのより小型の水生生物の存在とそれらの重金属類に対する耐性についても間接的に示すことができると考えられる。

一般に、ドブガイなどの淡水二枚貝類はクロキディウムと呼ばれる幼生期を過ごし、この間、ヨシノボリ類の鰓等に付着して生育することが知られている (福原、1986)。このことは、このドブガイが、ヨシノボリ類に付着することによって他所から持ち込まれ得ることを示している。上記の通り、今回の調査ではこの調査地点以外でトウヨシノボリ類ならびに二枚貝類が採集されていない。このことから、調査地点とその周辺にヨシノボリ類ならびにドブガイが高密度で定住している可能性は低いと考えられる。今回の調査では、調査地点より河川規模の小さい上流域の鉛川において、これらの水生生物が採集されなかった。またこれより上流側には幾つかの大きな堰堤があることから、ヨシノボリ類が鉛川の上流域とこの区間の間で移動を行っていることは考えにくい。採集された個体は、いずれもより上流への移動が困難なコンクリート堰の下流側でみつかったことから、これらはいずれもより汚染の少ない二迫川や周辺の田んぼの排水路等から移動してきたものが採捕された可能性が示唆される。

仮にこれが事実であれば、鉛川に分布するヨシノボリ類以外の魚種についても、鉛川以外の区域から一時的に汚染区間に侵入してくるケースが示唆される。つまり、重金属類による汚染が続いている鉛川と二迫川においては、一定の種類の水生生物の生息分布が認められているが、実態はその多くがこの川で再生産したものではなく、周辺の河川や田んぼの用水路等で繁殖、生育したものが何らかの要因によって鉛川に進入

してきたことが考えられる。この場合、現在の鉛川の重金属類濃度は、ある種の魚類や二枚貝類の一定期間の生存を許容するものであっても、これらの水生生物の再生産を保証するものではないということになる。従って今後は、幾つかの水生生物に焦点を合わせ、これらの水域間の移動の有無やその背景にあるメカニズムを調べる必要があると考えられる。

5 まとめ

一般に、重金属類の汚染源がある鉛川の上流域では重金属類濃度が高く、下流域から二迫川にかけて徐々に濃度が減少した。2006年の水生生物調査では鉛川の上流域からそれぞれアブラハヤ、マドジョウ、ウグイ、オイカワ、モツゴ、シマドジョウ、ナマズ、トウヨシノボリ、スナヤツメ、フナ類、カマツカ、タモロコ、ホトケドジョウ、サワガニ、およびドブガイが出現した。採集個体数は、アブラハヤならびにマドジョウが各調査地点で0~251尾と最も多く、次いでウグイならびにオイカワが0~18尾、モツゴ、シマドジョウ、ナマズ、トウヨシノボリ、スナヤツメ、フナ類、カマツカ、タモロコ、ホトケドジョウが0~4尾となった。また二枚貝類であるドブガイは、鉛川の下流域で1個体のみが確認された。一部の魚類に関しては、重金属類による汚染が少ない地点ほど生息密度が増加する傾向が見られたことから、重金属類が魚類生息状況に影響している可能性が示唆された。

ただし、魚類は汚染の少ない支流や本流域からの移動が可能であることから、全てのライフサイクルをこの地点で送ることが出来るかどうかは不明であった。一方、ドブガイは着底後の移動性が少ないことから、推定で1年以上、汚染区間で生息していると考えられた。この地点の重金属濃度は、銅 (Cu) : $<1.4 \mu\text{g/l}$ 、亜鉛 (Zn) : $479 \mu\text{g/l}$ 、カドミウム (Cd) : $4.87 \mu\text{g/l}$ 、鉛 (Pb) : $8.78 \mu\text{g/l}$ (2004年)、Cu : $4.39 \mu\text{g/l}$ 、Zn : $377 \mu\text{g/l}$ 、Cd : $3.97 \mu\text{g/l}$ 、Pb : $6.24 \mu\text{g/l}$ (2005年)であった。このことから本種は、少なくともこの濃度までならば、重金属類の影響下での着底ならびに生育が可能であると考えられた。また鉛川ではヨシノボリ類がほとんど見られないことから、この個体は汚染が少ない周辺の田んぼやより汚染の少ない二迫川本流から移動してきたヨシノボリ類に付着してきたこと

などが考えられた。

参考文献

- 福原修一、長田芳和、(1955)、溜池におけるドブガイの個体
間距離及びその決定要因の推定、貝類学雑誌 Venus
54(4)、317-327
- 福原修一、(1986)、溜池におけるドブガイ *Anodonta*
woodiana の幼生の寄生時期とその寄主および寄生
部位、貝類学雑誌 Venus 45(1)、43-52
- 福原修一、長田芳和、(1988)、溜池におけるドブガイの妊卵
頻度、貝類学雑誌 Venus 47(4)、271-277
- 橋本光正、滝庸、(1951)、ドブガイの消化盲嚢の形態と生理、
動物学雑誌60(1)(2)、54-55
- 広瀬茂久、金子豊二、(2003)、恐山ウグイの酸性適応機構、
エネルギー・資源24(4)、221-225
- 池田枝里子、(2006)、重金属汚染が魚類の生息分布や出現齢
構成に及ぼす影響、宮城教育大学卒業論文
- 環境省、(1997)、レッドデータブック
- 環境省、(2003) 平成14年度全国水生生物調査の結果につい
て
- 川那部浩哉、水野信彦、(1992)、日本の淡水魚、山と溪谷社
- 下中直也、(1987)、宮城県の地名、平凡社

(平成19年9月28日受理)