

小・中学生を対象とした水生生物の同定をサポートする「生き物シート」の有効性の検討

Examination of effectiveness in “sheet of creatures” to support of species identification for schoolchildren

伊藤 玄¹・田丸理恵²・草留大岳³・長屋美希³・古屋康則⁴

Gen Ito, Rie Tamaru, Taigaku Kusadome, Miki Nagaya and Yasunori Koya

¹〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学大学院連合農学研究科；²〒503-1543 岐阜県不破郡関ヶ原町今須 75-1 関ヶ原町立今須小学校；³〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学大学院教育学研究科；⁴〒501-1193 岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学教育学部
TEL 058-293-2255 (Email: koya@gifu-u.ac.jp)

要 約

野外で生物を採集し、得られた生物種を自分の力で正しく同定する活動は、生物の種名を覚えるきっかけとなるだけでなく、対象生物への興味関心の喚起につながると考えられる。一方、既成の図鑑を用いた正確な同定は、初心者にとって極めて困難である。そこで本研究では、水生生物を対象とし、あらかじめ対象河川に生息する種を網羅した河川ごとの「生き物シート」を作成し、これを用いた種同定の活動が小・中学生に生物への興味関心を喚起させ得るか否かを検討した。岐阜県関市立津保川中学校の2年生6班23名および岐阜県関ヶ原町立今須小学校の4年生2班6名を対象とし、最寄りの長良川水系津保川および揖斐川水系今須川を対象河川とした。野外での採集活動に先立ち複数回の事前調査を行い、採集された生物（魚類、爬虫類、両生類、甲殻類、水生昆虫類、貝類、ヒル類）を写真撮影した。A4用紙裏表一枚に収まるように種名入りの画像を配置し、カラー印刷した後にラミネート処理を行ったものを「生き物シート」とした。同定が難しいと判断された種については、注目してほしい特徴を付記した。対象とした小中学校において採集活動を行なった後、採集した生物を同定する活動を約40分間行った。同定作業の後、生き物シートの使いやすさや生き物に親しみをもつことができたかを問う調査票調査を行った。津保川中学校の活動では各班4-8種を採集し、同定の正解率は50-100%であった。誤同定が多かったものとして、オイカワをカワムツ（3班）、チリメンカワニナをカワニナ（2班）とするものが挙げられる。今須小学校のデータも含め、調査票調査の結果ほとんどの児童・生徒が、「生き物シートは使いやすい」、「見られた生物についてもっと（または少しは）調べてみたい」と回答した。これらのことから、生き物シートは名前を調べる道具として有用であり、種名を自分で同定できたことで、児童・生徒らが生物への興味関心を喚起させ得たことが示唆された。

緒 言

生物教育において野外活動は、小学生にとっては問題解決力の養成（文部科学省，2017a）、中学生にとっては科学的探求力の養成（文部科学省，2017b）の礎となる生き物への興味・関心を喚起するなど、重要な位置を占める。野外活動を行う際には、児童・生徒らが発見・採集した生き物の種名を知るプロセスが特に重要であると考えられる。藤島（2004）は、生物の名前を知ることが自然を学ぶことの基本だとの考えを示しており、滋賀県中学校教育研究会理科部会（1987）は、自然を理解するためには自分の力で調べることが必要であることを指摘している。これらのことから、生き物の種名を知るプロセスを単

に人から教えられるのではなく、自分の力で調べる活動にできれば、学習効果は大きくなると考えられる。

野外活動での採集・観察の対象として、水生生物はよく利用される生物群である（例えば、渡辺・川上，2001；田代，2012など）。しかし、水生生物における既成の図鑑を用いた正確な同定は、初心者にとって極めて困難である。その原因として以下の要因が挙げられる。まず、野外での採集活動によって得られる生物の種数に対して、図鑑の掲載種数の方がはるかに多い。また、一般には形態のよく似た類似種が数多く存在し、初心者はそれらの類似種が掲載されている図鑑の中から正しく種を同定するための専門的な知識を持ち合わせていない。さらに、多く

の分類群（例えば魚類と水生昆虫）が掲載されている図鑑は少なく、同定には複数の図鑑を当たる必要がある。これらの問題点を解決する一つの方法として、ある特定の地域・水域に生息する多岐にわたる分類群に属する生物種を網羅した図鑑があれば、掲載種数が限定され、初心者にとっても正確な同定が容易になると考えられる。

そこで本研究では、水生生物の採集活動を授業に取り入れている岐阜県の小・中学校において、活動を行う河川に生息する水生生物相を事前に調査した上で、生息する生物を網羅したシート状の同定補助資料（以下、生き物シート）を作成した。この生き物シートを用いた種同定の活動が、児童・生徒に生物への興味関心を喚起させるという仮説を設定し、実際に採集・同定活動を実施した後に調査票調査をすることにより、仮説の検証を試みた。種同定の補助資料を図鑑ではなく防水のシート状としたのは、ひと目で形態の比較が可能であり、濡れている対象種をそのまま乗せても傷まず、同定を主目的としているため詳しい説明を省いた方が良いと考えたためである。また、より良い生き物シートを作成するための改良点についてもあわせて検討した。

方 法

対象学校. 調査対象の学校は、岐阜県関市立津保川中学校、および岐阜県関ヶ原町立今須小学校とした。津保川中学校では2年生の理科の授業において、学校の横を流れる長良川水系津保川を対象に、指標動物を用いた水質調査を行っている。これまでに同定に利用してきた資料は、水質指標生物が一覧になったシートであり、魚類や両生類などは指標生物ではないため、掲載されていなかった。今須小学校では4年生の総合的な学習の時間において、学校の横を流れる揖斐川水系牧田川支流今須川を対象に、水生生物を調べる活動を行っている。これまでに同定に利用してきた資料は主に図鑑やインターネットであり、同定の正確性が低い可能性があった。

生き物シート作成. 生き物シートを作成するにあたり、津保川と今須川を対象に複数回、事前の採集調査を行った。事前の採集調査は、津保川については津保川中学校周辺の本流支流を含め約5 kmの範囲で、今須川については源流域から今須小学校より

も約5 km下流で合流する牧田川支流の藤古川合流点までの範囲で実施した。採集調査にあたって、岐阜県から特別採捕許可を得た。対象生物は、魚類、両生類、爬虫類、甲殻類、水生昆虫類、貝類、ヒル類とした。採集された水生生物の種名と学名のリストを表1に示した。採集された個体はその場で簡易的な同定を行い、新規に確認された種については基本的に現地で写真撮影を行った。魚類と両生類については成体のみではなく、稚魚や幼生・幼体、卵塊が採集された場合も撮影を行った。昆虫類については成虫が陸生の場合には、幼虫のみを撮影した。撮影方法は、魚類については白色トレーに乗せた場合、観察ケースに入れた場合、掌に乗せた場合など、種によって背景は異なるものの、基本的に体側面を撮影した。ドンコ、アカザ、カワヨシノボリなど、上面の形状が特徴的な種については、背面も撮影した。その他の分類群については、基本的に白トレーに乗せた状態で撮影し、一部の種については掌上または河原を背景に撮影した。一部の種は研究室に持ち帰り、標本処理をした後に撮影した。

各分類群の同定には、以下の文献を用いた。魚類については中坊（2013）および細谷（2015）、両生類については関（2016a）および松井・関（2016）、爬虫類については関（2016b）、甲殻類については豊田・関（2014）、水生昆虫類については川合・谷田（2005）、刈田（2010）、三田村ほか（2017）、および尾園ほか（2019）、貝類については増田・内山（2010）を用いた。ヒル類については、同定が困難であったためヒル類とした。

撮影したデジタル画像を用いて、以下の要領で生き物シートを作成した。デジタル画像をMicrosoft PowerPoint（Microsoft社）を用いてA4サイズに収まるように種名入りで配置した。その際に画像の彩度や明度を調整した。なるべく、分類群ごとにまとまるように配置した（図1）。同定が難しいと判断された種については、注目してほしい特徴を付記した。素手で触ると危険な種については、赤字で危険性を付記した。家庭用プリンターを用いてカラー印刷した後にラミネート処理を行った。生き物シートに掲載した種数は、津保川では魚類12種、両生類3種、甲殻類1種、水生昆虫類11種、貝類2種、ヒル類1種の合計30種、今須川では魚類12種、両生類4種、爬虫類2種、甲殻類2種、水生昆虫類19種、貝類1種の合計40種になった。

表1. 事前調査および採集活動で得られた水生生物の和名と学名.

分類群	種名	学名	津保川	今須川	
魚類	オイカワ	<i>Opsariichthys platypus</i>	+	+	
	カワムツ	<i>Candidia temminckii</i>	+	+	
	ウグイ	<i>Triborodon hakonensis</i>	+	+	
	タカハヤ	<i>Phoxinus oxycephalus jouyi</i>	+	+	
	アブラハヤ	<i>Phoxinus lagowskii steindachneri</i>	+		
	カマツカ	<i>Pseudogobio esocinus</i>	+		
	ドジョウ	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>		+	
	ニシシマドジョウ	<i>Cobitis</i> sp. BIWAE type B	+	+	
	アジメドジョウ	<i>Niwaella delicata</i>	+	+	
	アカザ	<i>Liobagrus reinii</i>	+	+	
	アマゴ	<i>Oncorhynchus masou ishikawae</i>	+	+	
	カジカ大卵型	<i>Cottus pollux</i>	+	+	
	ドンコ	<i>Odontobutis obscura</i>		+	
	カワヨシノボリ	<i>Rhinogobius flumineus</i>	+	+	
	両生類	アカハライモリ	<i>Cynops pyrrhogaster</i>		+
		ニホンアマガエル	<i>Hyla japonica</i>		+
		トノサマガエル	<i>Pelophylax nigromaculatus</i>		+
		ツチガエル	<i>Glandirana rugosa</i>	+	+
		ヌマガエル	<i>Fejervarya kawamurai</i>	+	
爬虫類	カジカガエル	<i>Buergeria buergeri</i>	+		
	ニホンイシガメ	<i>Mauremys japonica</i>		+	
甲殻類	ニホンスッポン	<i>Pelodiscus sinensis</i>		+	
	ミナミヌマエビ	<i>Neocaridina denticulata denticulata</i>		+	
水生昆虫類	サワガニ	<i>Geothelphusa dehaani</i>	+	+	
	モクズガニ	<i>Eriocheir japonica</i>	+		
	フタスジモンカゲロウ	<i>Ephemera japonica</i>		+	
	オオマダラカゲロウ	<i>Drunella basalis</i>		+	
	ヨシノマダラカゲロウ	<i>Drunella ishiyamana</i>		+	
	マダラカゲロウ類	Ephemerellidae	+		
	チラカゲロウ	<i>Isonychia (Isinychia) japonica</i>		+	
	シロタニガワカゲロウ	<i>Ecdyonurus yoshidae</i>		+	
	エルモンヒラタカゲロウ	<i>Epeorus latifolium</i>	+	+	
	ハグロトンボ	<i>Atrocalopteryx atrata</i>	+		
	ミヤマカワトンボ	<i>Calopteryx cornelia</i>		+	
	コシボソヤンマ	<i>Boyeria maclachlani</i>		+	
	コオニヤンマ	<i>Sieboldius albardae</i>	+	+	
	オナガサナエ	<i>Melligomphus viridicostus</i>	+		
	オジロサナエ	<i>Stylogomphus suzukii</i>		+	
	オニヤンマ	<i>Anotogaster sieboldii</i>		+	
	コヤマトンボ	<i>Macromia amphigena</i>	+	+	
	オオヤマカワゲラ	<i>Oyamia lugubris</i>	+	+	
	ナベブタムシ	<i>Apheloheirus vittatus</i>	+		
	アメンボ	<i>Aquarius paludum paludum</i>		+	
	シマアメンボ	<i>Metrocoris histrio</i>		+	
	ヘビトンボ	<i>Protohermes grandis</i>	+		
	ヤマトクロスジヘビトンボ	<i>Parachauliodes japonicus</i>		+	
	タイリククロスジヘビトンボ	<i>Parachauliodes continentalis</i>	+		
	ヒゲナガカワトビケラ	<i>Stenopsyche marmorata</i>	+	+	
	ニンギョウトビケラ	<i>Goera japonica</i>	+	+	
	マダラガガンボ	<i>Tipula (Nippotipula) spp.</i>		+	
ガガンボ類	Tipulidae	+			
貝類	カワニナ	<i>Semisulcospira libertina</i>	+	+	
	チリメンカワニナ	<i>Semisulcospira reiniana</i>	+		
ヒル類	ヒル類	Hirudinea	+		
合計種数			33	40	

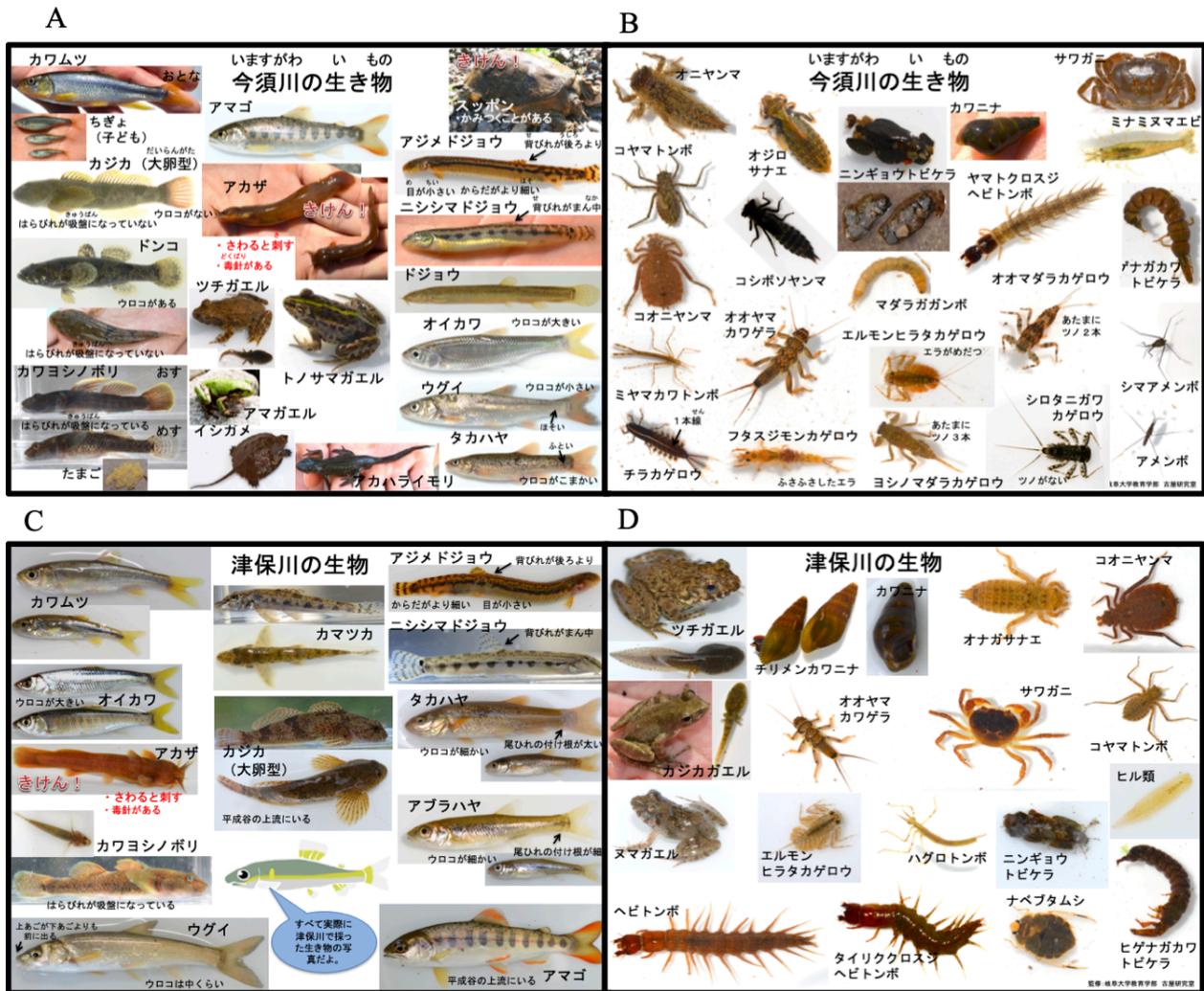


図 1. 作成した生き物シート. A: 今須川生き物シート表面, B: 今須川生き物シート裏面, C: 津保川生き物シート表面, D: 津保川生き物シート裏面.

授業実践概要. 2019年9月2日に津保川中学校2年生6班(23名)を対象として採集・同定活動を行った. 開始前に採集方法や注意事項の説明を行い, 特に採集した生物はすべてバケツに入れるように指導した. 採集活動は約40分間とし, 2人一組でタモ網を用いて行った. 採集活動の後に理科室に移動し, 以下の要領で同定活動を約40分間行った. 津保川の生き物シートを一人に一枚配布し, 各班で採集した生き物の名前を記録用紙に記入させた. サポートの際, 学生や教員は同定の助けになるような助言は行わないように配慮した. 採集個体の同定が終わった班から, 同定の正誤を判定した. なお, 生徒が生き物シートに種名がないと判断した場合は, 「種名なし」と記録用紙に書かせた.

2019年9月26日に今須小学校4年生2班(6名)を対象として採集・同定活動を行った. 活動の詳細は, 津保川中学校の方法に準じた.

調査票調査. 同定活動の後, 参加した児童・生徒を対象に生き物シートの使いやすさや生き物に親しみをもつことができたかを問う調査票調査を行った. 質問項目数は3項目, 質問への回答は4段階尺度とし(図2), 回答の1と2を肯定回答, 3と4を否定回答として集計した. Q1と2については, 理由も記述させた(図2). 理由については, Q1では生き物シートについて言及していた回答, および種類を見分けることができたことについて言及していた回答をそれぞれ集計した. Q2では特徴記述について言及していた回答, および画像のクオリティについて言及していた回答, 防水の利便性について言及していた回答をそれぞれ集計した. 1つの記述の中に複数の理由が記述されていれば, それぞれ集計した.

津保川の生物調査に関する調査票 (生徒用)

今回の津保川での生物調査について、以下の問いに回答してください。
選択肢があるものについては、該当するものに○をつけてください。

Q1 津保川での活動は楽しかったですか？また、その理由を書いてください。

(1.楽しかった 2.まあまあ楽しかった 3.あまり楽しくなかった 4.楽しくなかった)

理由:

Q2 生物の種類を見分けるための「津保川の生物シート」は使いやすかったですか？

また、その理由を書いてください。

(1.使いやすかった 2.まあまあ使いやすかった 3.あまり使いやすくなかった 4.使いにくかった)

理由:

Q3 今回の生物調査で見られた生物について、もっと調べてみたいですか？

(1.調べてみたい 2.少しは調べてみたい 3.あまり調べたいと思わない 4.調べたくない)

図 2. 調査票調査用紙.

結 果

「生き物シート」を用いた場合の同定精度. 津保川中学校における班別の同定結果を表 2 に示した. 各班 4-8 種を採集し、全て正しく同定できていた班が 1 班、1 種のみ誤同定した班が 2 班、2 種誤同定した班が 2 班、3 種誤同定した班が 1 班であった. 生物種ごとで見ると、魚類ではカワヨシノボリが 6 班、オイカワが 5 班で採集され、それぞれ 5 班と 2 班で正しく同定できていた. カワヨシノボリを正しく同定できなかった 1 班では、カマツカと誤同定していた. オイカワを正しく同定できなかった 3 班では、全てカワムツと誤同定していた. 他の魚類では、カワムツとアカザはそれぞれ 1 班で採集され、正しく同定できていた. アブラハヤは 1 班で採集され、カワムツと誤同定されていた. アジメドジョウは 2 班で採集され、1 班がニシシマドジョウと誤同定していた. 両生類ではツチガエルの成体が 1 班で採集され、正しく同定されていた. 甲殻類ではサワガニが 2 班で採集され、正しく同定されていた. 貝類ではカワニナが 1 班で採集されたが、ある個体はカワニナと正しく同定されていたが、別の個体はチリメ

ンカワニナと誤同定されていた. チリメンカワニナが 2 班で採集され、両班ともカワニナと誤同定していた. カワニナおよびチリメンカワニナを誤同定した理由を聞き取りしたところ、色、または形状を元に同定したとの回答であった. 水生昆虫ではコオニヤンマが 3 班、オナガサナエが 2 班、コヤマトンボが 2 班、オオヤマカワゲラが 2 班、ヘビトンボが 1 班、ナベブタムシが 1 班で採集され、全て正しく同定されていた. ヒル類を採集した班はなかった. 生き物シートに未掲載の生物として、モクズガニ、ガガンボ類、マダラカゲロウ類を採集した班がそれぞれ 1 班ずつあったが、全ての班が未掲載の生物と判断していた. なお、上記の 3 種は、本文中や表中の種数にはカウントしなかった.

今須小学校における班別の同定結果を表 3 に示した. 今須小学校での活動では、授業時間内に同定活動が終了しなかった. この影響により、2 班のうち 1 班については正確なデータが得られなかった. データが得られた 1 班については、10 種の生物を採集しており、授業時間内に同定できた種は 6 種であった. ただし、同定できた 6 種については、全て正しく同定できていた. 時間内に同定できなかった

表 2. 津保川中学校における班別の同定結果.

分類群名	種名	各班の正解 (○) と誤同定 (種名)						採集 班数	正解 班数
		A	B	C	D	E	F		
魚類	オイカワ	—	カワムツ	○	カワムツ	○	カワムツ	5	2
	カワムツ	○	—	—	—	—	—	1	1
	アブラハヤ	—	—	カワムツ	—	—	—	1	0
	アジメドジョウ	—	—	ニシマトジョウ	—	—	○	2	1
	アカザ	—	○	—	—	—	—	1	1
	カワヨシノボリ	○	○	○	○	カマツカ	○	6	5
両生類	ツチガエル	—	—	—	—	—	○	1	1
甲殻類	サワガニ	—	—	—	○	—	○	2	2
貝類	カワニナ	—	—	○/カワニナ	—	—	—	1	1
	チリメンカワニナ	—	カワニナ	—	カワニナ	—	—	2	0
水生昆虫類	コオニヤンマ	—	—	○	○	○	—	3	3
	オナガサナエ	○	—	—	—	—	○	2	2
	コヤマトンボ	○	—	—	—	—	○	2	2
	オオヤマカワゲラ	—	—	○	—	○	—	2	2
	ヘビトンボ	—	—	○	—	—	—	1	1
	ナベブタムシ	—	—	—	—	○	—	1	1
採集種数		4	4	8	5	5	7		
誤同定種数		0	2	3	2	1	1		

生物は 4 種であり、全て水生昆虫類であった。

調査票調査結果. 津保川中学校では 22 名から、今須小学校では 6 名から回答が得られた (表 4, 5). 津保川中学校では、活動について楽しかったかを問う質問 (Q1) に対して、すべての生徒が肯定的な回答を選択した (表 4). その理由として、「初めて見る生物が採れた」、「いろんな生物を見ることができた」など、生物の種類を区別できた事を理由に挙げた生徒が 11 名いた。「シートを見て見分けることができた事」という生き物シートの使用を理由に挙げた生徒が 1 名いた。生き物シートは使いやすかったかに関する質問 (Q2) に対しては、肯定的な回答が 21 名であったのに対し、否定的な回答は 1 名であった。肯定的な回答を選択した理由としては、「識別点の記述があること」を挙げた生徒が 11 名、「魚類について体側面と上面などの異なる角度の画像が両方あった」ことを挙げた生徒が 3 名いた。否定的な回答を選択した生徒からは、理由に関して具体的な回答は得られなかった。今回見られた生物についてもっと調べてみたいかに関する質問 (Q3) に対しては、

表 3. 今須小学校における班別の同定結果.

分類群名	種名	G 班
魚類	カワムツ	○
	アジメドジョウ	○
	アカザ	○
	カワヨシノボリ	○
甲殻類	ミナミヌマエビ	○
	サワガニ	○
水生昆虫類	コオニヤンマ	未同定
	オジロサナエ	未同定
	チラカゲロウ	未同定
	ヒゲナガカワトビケラ	未同定
採集種数		10
誤同定種数		0
未同定種数		4

肯定的な回答が 20 名に対して、否定的な回答が 1 名、無回答が 1 名であった (表 4).

今須小学校では、Q1 に対して 6 名全ての児童が

表 4. 津保川中学校の調査票調査結果.

問題番号	回答	回答数	理由
Q1	肯定	22	種類を区別できたから (11名) シートをみて見分けることができたから (1名)
	否定	0	なし
Q2	肯定	21	識別点があるから (11名) 異なる角度の写真あるから (3名)
	否定	1	未掲載 (抽象的な回答のため)
Q3	肯定	20	未調査
	否定	1	未調査

表 5. 今須小学校の調査票調査結果.

問題番号	回答	回答数	理由
Q1	肯定	6	種類を区別できたから (2名)
	否定	0	なし
Q2	肯定	6	識別点があるから (4名) シート上に乗せて比較可能だから (1名)
	否定	0	なし
Q3	肯定	6	未調査
	否定	0	未調査

肯定的な回答を選択した。理由としては、「色々な種類の魚が採れた」、「いろんな魚を知ることができた」などの生物の種類を区別できた事を理由に挙げた児童が2名いた。Q2に対しては、6名全ての児童が肯定的な回答を選択した。理由としては、「識別点の記述があること」を挙げた児童が4名、「シートの上に生き物を乗せて比較できること」を挙げた児童が1名いた。Q3に対しては、6名全ての児童が肯定的な回答を選択した (表 5)。

考 察

調査票調査の Q1 の回答では、津保川中学校・今須小学校の全ての児童・生徒 (28 名) が肯定的な回答を選択し、その理由として種名を自分で調べて正しく同定できたことを理由に挙げた児童・生徒

が合計 14 名いた。このことは、生き物シートを使用した同定活動が、児童・生徒らに好評であったことを示唆する。Q3 については、28 名のうち 26 名が今後調べた生き物について調べてみることにに対して肯定的な回答をしたことから、生き物シートを利用した同定活動が、生き物に対する興味関心を喚起した可能性を示唆する。塩俵・安藤 (2013) は、小学 4 年生を対象とした土壌生物の簡易的同定を、藤島 (2004) は大学生を対象とした植物の同定を、それぞれ自らの力で行う活動について報告しているが、自らの力で同定した活動が生き物に対する興味関心を喚起し得たかについては触れられていない。本研究では、生き物シートを使って見分ける活動に対して楽しかったという回答が得られている。生き物を見分けることができたという達成感や、新たな知識を得ることができたという知的好奇心を満たしたことが「楽しい」という感情に繋がり、生き物に

対する興味関心を喚起したのではないかと考えられる。生き物に対する興味を持つ児童・生徒が増えることは、持続可能な社会の実現に貢献できるものと考えられるため、自らの力による同定活動が多くの学校で導入されることが望まれる。

津保川中学校では、採集した生物全てを正しく同定できた班は1班のみであったが、誤同定があった班でも、その種数は1-3種に留まった。また、今須小学校では時間の都合もあったが、同定作業が済んだ6種については全て正しく同定されていた。このことから、本研究で作成した生き物シートは、小中学生のような生物の同定の初心者にとって高い精度で同定することを手助けするものであることが示された。生き物シートの使いやすさに関するQ2の回答からも、28名中27名の児童・生徒は肯定的な回答をしていることから、児童・生徒らが生き物シートの使いやすさに満足していることが示唆された。特に多かった理由が、「識別点の特徴記述がある」ことであり、両校併せて15名が回答していた。このことは、生き物シートを作成するには、適切な写真を載せるだけでなく、種判別や類似種の識別のための的確な記述が重要であることを示している。

特徴記述が役に立った一例として、カワヨシノボリについては両河川で最もよく採集された生き物であったにも関わらず、誤同定は1件のみであった。生き物シートには、見た目が類似しているドンコ、カジカ大卵型、およびカマツカの3種との識別点として、カワヨシノボリの腹鰭が吸盤状であることを記述したことが、同定を容易にした可能性が高い。誤同定の1件はカマツカであったため、カマツカに対しては、腹鰭は吸盤状ではないことを記述するといった改良が有効だと考えられる。逆に、オイカワについては5班中3班が誤同定していた。生き物シートには、オイカワの特徴として「鱗が大きい」ことを記述していたが、実際の採集活動ではオイカワ以外のコイ科魚類を同時に採集できた班が少なく、鱗の大きさを他種と比較できなかったことが誤同定に至った理由である可能性が高い。オイカワを誤同定した班では全てカワムツとしていたことから、鱗の大きさだけでなく、口の先が尖っていることや、上面が黒っぽいことなどの特徴を識別点として記述するといった改良が有効かもしれない。また、カワニナとチリメンカワニナの識別率も非常に低かった。両種は、色や形状では識別できない。一般的には、チリメンカワニナは殻表面の縦肋や螺肋が明瞭な場

合が多く、カワニナには際立って見られないという特徴で識別される(紀平ほか, 2009; 増田・内山, 2010) ため、その特徴を今後の改良点として生き物シートに記述すべきである。今須小学校における同定活動から、小学生でも生き物シートが種名を調べる資料として極めて有用である可能性が示唆されたが、調査対象の人数がすくなかったため、今後より多くの小学生を対象とした検証が必要である。

同定の正解率を上げるためには、特徴記述を充実させるだけでなく、側面や上面の画像など、多面的な画像が有効であることが、3名により生き物シートの使いやすさの理由の一つとして回答されていた。誤同定が多かったオイカワとカワムツについても、体側面だけでなく、上面からの画像を掲載することで、誤同定を回避できた可能性がある。また、今回の生き物シートで撮影した画像は、白色トレーや掌など、背景を統一せずに行った。同定に主眼をおいた場合、背景が白い写真が適していることが、植物を対象とした研究により指摘されている(斎木ほか, 2015)。背景を白に揃えることも、誤同定を回避するために有効であると考えられる。

本研究では、特定の地域・水域に専用の生き物シートは生物の種名を調べる資料として極めて有用であり、児童・生徒が自身の力で種名を同定できたことで、生き物に対して興味関心を持てたことが示唆された。ただし本研究では、生き物シートを利用しなかった場合の同定精度や、参加した児童・生徒らの水生生物の種名に関する事前知識について把握していない。仮説を検証するためにはこれらの点も含めたさらなる検討が必要である。

謝 辞

津保川中学校の後藤智美教諭には、津保川中学校における活動で様々な便宜を図って頂いた。愛知県みずほ大学の川瀬基弘准教授には、貝類の同定にご助言を頂いた。今須小学校の岩田佐富美氏、岐阜大学大学院教育学研究科の島部日向子氏、岐阜大学教育学部の平野史也氏、日比野敦稀氏、中西陽人氏、沼田夏希氏、神野百香氏、中村公美氏には、採集・同定活動のサポートをして頂いた。今須小学校長の西脇 優氏、津保川中学校長の三輪英二氏には、本研究に理解を示し、学校での実践を許可して頂いた。また、牧田川漁業協同組合、津保川漁業協

同組合の皆様には、各河川の調査に同意して頂いた。ここに記し、厚くお礼申し上げます。

引用文献

- 藤島広純 (2004). 校庭に生える植物(草本)の特性と教育技術の開発—植物図鑑づくり—. 理科教育学研究 44 : 109-122.
- 細谷和海 (編) (2015). 日本の淡水魚. 山と溪谷社, 東京.
- 刈田敏三 (2010). 新訂水生生物ハンドブック. 文一総合出版, 東京.
- 川合禎次・谷田一三 (2005). 日本産水生昆虫 科・属・種への同定. 東海大学出版会, 秦野.
- 紀平 肇・松田征也・内山りゅう (2009). 日本産淡水貝類図鑑1 琵琶湖・淀川産の淡水貝類改訂版. ピーシーズ, 横浜.
- 増田 修・内山りゅう (2010). 日本産淡水貝類図鑑2 汽水域を含む全国の淡水貝類. ピーシーズ, 横浜.
- 松井正文・関慎太郎 (2016). 日本のカエル. 誠文堂新光社, 東京.
- 文部科学省 (2017a). 小学校学習指導要領解説理科編 (平成 29 年告示). https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387017_005_1.pdf (参照 2019-12-30) .
- 文部科学省 (2017b). 中学校学習指導要領解説理科編 (平成 29 年告示). https://www.mext.go.jp/component/a_menu/education/micro_detail/_icsFiles/afieldfile/2019/03/18/1387018_005.pdf (参照 2019-12-30) .
- 三田村敏正・平澤 桂・吉井重幸 (2017). タガメ・ミズムシ・アメンボハンドブック. 文一総合出版, 東京.
- 中坊徹次 (編) (2013). 日本産魚類検索全種の同定 第三版. 東海大学出版会, 秦野.
- 尾園 暁・川島逸郎・二橋 亮 (2019). ヤゴハンドブック. 文一総合出版, 東京.
- 斎木健一・林 延哉・中西 史 (2015). 図鑑写真のタイプとサイズに関する比較研究. 茨城大学教育実践研究 34 : 181-188.
- 関慎太郎 (2016a). 野外観察のための日本産両生類図鑑. 緑書房, 東京.
- 関慎太郎 (2016b). 野外観察のための日本産爬虫類図鑑. 緑書房, 東京.
- 滋賀県中学校教育研究会理科部会 (編) (1987). 滋賀県の魚・図解ハンドブック. 新学社, 京都.
- 塩俵昂平・安藤秀俊 (2013). 小学校におけるビオトープを用いた自然体験活動が児童に及ぼす教育的効果—土壌生物・種子散布の指導事例をもとに—. 理科教育学研究 54 : 189-199.
- 田代優秋 (2012). 自然体験学習による小学生への生物多様性の認知効果: 絵画による事前事後比較から. 滋賀大学環境総合研究センター研究年報 9 : 7-17.
- 豊田幸詞・関慎太郎 (2014). 日本の淡水性エビ・カニ. 誠文堂新光社, 東京.
- 渡辺修一郎・川上昭吾 (2001). 河川の水生生物調査を生かした小学校環境教育の実践. 愛知教育大学教育実践総合センター紀要 4 : 135-142.