

# 秋田県玉川流域における河川環境の認識

横 山 俊 一

## I. はじめに

日本の山間部には温泉や鉱山が分布し、その排水のために酸性水質となっている河川が東日本を中心に多く見られる。このような酸性河川は原因である酸性水の湧出量や、下流部における通常pH値の河川水の流量などによって異なるが、水利用において様々な影響がみられる。コンクリートや鉄骨の溶食のため架橋に支障をきたしたり、酸性水灌漑による土壌の劣化、水産業・発電施設への影響などが見られる。しかし近年各地の酸性河川において恒久的な中和事業が行われるようになり、本来酸性の水質が通常であった酸性河川の河川環境も変化し、新たな河川環境も形成されつつある。

河川を対象とした水利用および開発に関する研究は、これまで数多くの学問分野において研究の対象とされてきた。しかし酸性河川における研究の多くは、水質特性や中和処理技術に関するものがほとんどであり、水利用と地域の対応に関する研究は少ない。このような状況から酸性河川の水利の発展過程ならびに地域における対応化を考察するうえで、流域住民の酸性河川に対する認識の把握が必要不可欠であるとともに、今後の酸性河川研究および河川利用を考えるうえでも有効であると考えられる。そこで本研究では、酸性河川流域における河川環境の認識を明らかにすることを目的とする。

## II 研究地域の概要

本研究の対象とする雄物川水系玉川は、流路延長103km、流域面積は1,219km<sup>2</sup>の1級河川であり、流域内の主な支流である先達川・生保内川・桧木内川などをあわせ仙北平野を流下し、大仙市花館で雄物川に注いでいる(図1)。流域の中・下

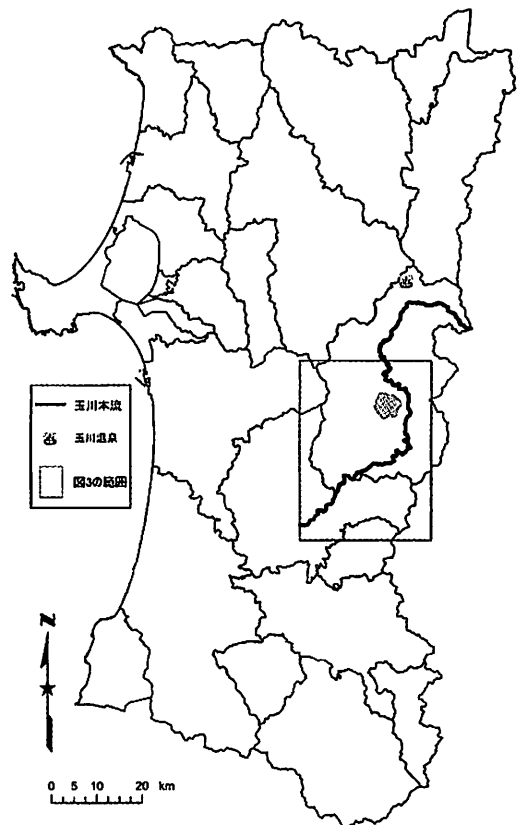


図1 玉川の位置

流域は県内有数の稲作地帯であり、玉川の水は主として農業用水として利用されている。

酸性河川化の原因は支流の渋黒沢に流入する「大噴」と呼ばれる火山性の湧泉が原因であり<sup>1)</sup>、古くは江戸時代から様々な酸性水対策の事業が実施され<sup>2)</sup>、1937年には玉川の河川水を田沢湖に導入・希釈し電力事業と農業用水の利用を目的とした『玉川河水統制計画』が実施された<sup>3)</sup>。これにより玉川の河川水は田沢湖に導入され、一定期間は希釈効果がみられたが、徐々に田沢湖の水質は酸性化していった<sup>4)</sup>。その後様々な酸性水対策が国・県・企業などによって行われたが、問題の根本的な解決までには至らなかった。

しかし1991年建設省（現国土交通省）の玉川ダム建設事業の一環として酸性水中和処理施設の建設・稼働により、恒久的な中和が行われるようになり<sup>5)</sup>、これまで通常の水質が酸性であった河川水の水質も変化してきている。それにともない今後さらに水利用だけでなく、河川全体の利用も多様化するものと考えられる。

玉川の流域内に位置する市町村は、仙北市と大仙市の2市である。仙北市は2005年（平成17）年9月20日に仙北郡の角館町、田沢湖町、西木村が合併し誕生した。大仙市は、2005年3月22日に大曲市、神岡町、西仙北町、中仙町、協和町、南外村、仙北町、太田町の1市6町1村が合併し誕生した。両市はいずれも合併以前の市町村においても玉川本流が町の中心部を流下しており、日常の生活においても密接な関係がある<sup>6)</sup>。なお本研究の中心となるアンケート調査は合併以前の市町である田沢湖町・角館町（以上仙北市）、中仙町・大曲市（以上大仙市）の1市3町でおこなった。

### Ⅲ 研究方法

流域内の住民の意識をあきらかにするために、流域住居地域（学区）から玉川が近く、玉川との結びつきが比較的多いと考えられる小・中学校の児童・生徒を中心に対象とするのが好適と考え、玉川本流沿いに立地する9つの小学校と4つの中学校でアンケートを実施した。また児童・生徒以外の住民へは聞き取り調査をおこなった。アンケート対象学年は小学生が3～6年生、中学生が1～3年生で（図2）、実施期間は夏休み終了後の1998年9月～10月である。

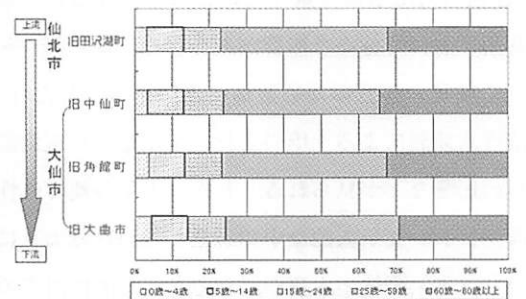


図2 対象市町における5～14歳人口の割合  
（平成10年秋田県年齢別人口流動調査報告書より作成）

表1 アンケート設問内容

Q1～2	玉川のイメージ 1 玉川についてのイメージについて 2 玉川の好き嫌い
Q3～7	玉川での活動状況 3 玉川に出かけるか 4 玉川に出かける季節 5 玉川に出かける頻度 6 玉川には誰と行くか 7 玉川では何をするか
Q8～10	中和事業以前について 8 玉川が生物の生息に適していなかったことを知っているか 9 生物の生息に適していなかった理由を知っているか 10 生物の生息に適していなかった理由をどこで知ったか
Q11～12	玉川の利用状況の認識 11 玉川の水を水田等に利用していることを知っているか 12 玉川の水を田沢湖に導入しているのを知っているか
Q13～15	酸性河川としての認識 13 玉川の水が水田に悪影響を与えていたことを知っているか 14 他の河川に比べ酸性の水質であることを知っているか 15 他の河川に比べ酸性の水質である理由を知っているか
Q16～17	今後の河川環境について 16 玉川は将来どのように変化するか 17 玉川に望むこと
Q18	玉川についての自由記述

# 秋田県玉川流域における河川環境の認識

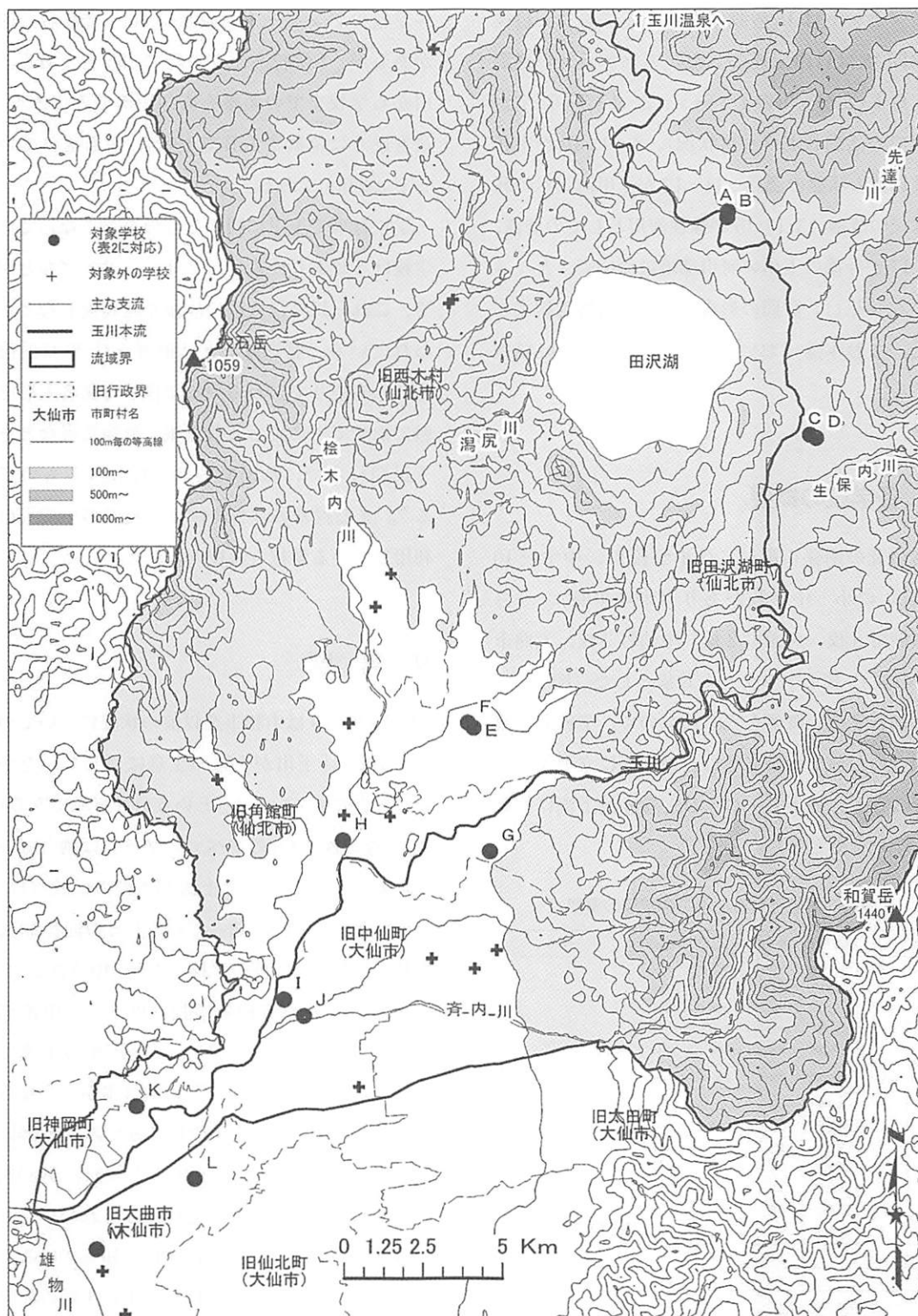


図3 調査対象校の分布

アンケートは 18 の設問からなっており、最後の設問 18 は自由記述とした。アンケートの概要は、Q 1・2 が玉川のイメージ、3・4・5・6・7 が玉川での活動状況（利用状況）、8・9・10 が中和事業以前の状態の認識、11・12 が玉川河川水の利用状況の認識、13・14・15 が酸性河川としての認識、16・17 が今後の玉川の河川環境について、となっている（表 1）。設問の形式の多くは回答選択式とした。なお本論においては Q 8～15 について報告する。

#### IV 各学校の概要

本研究の関係市町村には小学校 21、中学校 10 の計 31 の小・中学校があり（1998 年時）、うち田沢湖町 6 校、角館町 2 校、中仙町 2 校、大曲市 3 校の計 13 校をアンケート対象とした（図 3）<sup>7)</sup>。表 2 は各学校の概要を表したもので、学校名と流域内でのおおまかな立地は、最上流に立地する学校を A とし、以下 B・C・D となり最下流に位置する学校を M とした。

表 2 対象となった小・中学校の概要

学校名	区分 <sup>*1</sup>	市町村 <sup>*2</sup>	全校人数	アンケート対象数	距離(m) <sup>*3</sup>	行事 <sup>*4</sup>
A	1	田沢湖町	40	40	200	
B	2	田沢湖町	56	47	190	
C	2	田沢湖町	376	259	900	
D	1	田沢湖町	238	238	1150	
E	2	田沢湖町	256	166	2310	遠足
F	1	田沢湖町	201	201	2460	遠足、クリーンアップ(学年限定・半年度のみ)
G	2	角館町	131	97	980	
H	2	角館町	336	230	660	
I	2	中仙町	333	231	270	
J	1	中仙町	231	231	960	
K	2	大曲市	21	16	360	クリーンアップ
L	2	大曲市	231	155	1740	
M	2	大曲市	376	232	1470	社の種魚放流、鹿島流し、遠足
合計	-	-	2826	2163	-	
平均	-	-	217	166	1043	

<sup>\*1</sup> 1 は中学校、2 は小学校

<sup>\*2</sup> アンケート実施時の市町村である

<sup>\*3</sup> 学校の立地より玉川までの直線距離(国土数値情報より算出)

<sup>\*4</sup> 学校で行っている玉川に関する行事など(各学校への聞き取り調査による)

各学校のアンケート対象数は 16～259 名と開きがあるが、1 学校あたり平均で 166 名である。玉川から学校までの距離を直線距離でみると、最も近くに位置する B で 190m、最も離れている F で 2,460m である。

学校行事で玉川に関するものをおこなっている学校は 4 校あり、遠足、クリーンアップなどが主で、これら以外には鮭の放流や鹿島流しなどが行われている。鹿島流しとは旧暦 5 月 20 日前後に行われる祭りで、わらや紙で作った武者人形を柴船に乗せて川に流し五穀豊穡・無病息災などを願う民間行事で、秋田県各地で行われるものである<sup>8)</sup>。また通常の理科や図工の授業の中で玉川を利用している学校も数校みられた。

#### V 考 察

Q 8・9・10 は中和事業以前の状況についての設問である。「玉川が生物の生息に適していなかったことを知っているか」という Q 8 をみている（図 4）。なお図 4・5 のすべてのグラフは割合で表している。この設問では上流部 4 校の学校（以下、上流部とする）で「知っている」との回答が 50% を超え、中流部 4 校の学校（以下、中流部とする）で 46%、下流部 5 校の学校（以下、下中流部とする）で 17% となっている。上流から下流に進むにしたがい「知らない」の回答率が高くなる傾向が見られた。これを中学校でみると（図 5）、最上流の A では「知っている」との回答が 80% を超えており、学年別でも変化はみられない。しかし最下流の J では、A とは逆に「知っている」が 22% となっている。Q 9 は「玉川が生物の生息に適していなかった理由を知っているか」との設問

# 秋田県玉川流域における河川環境の認識

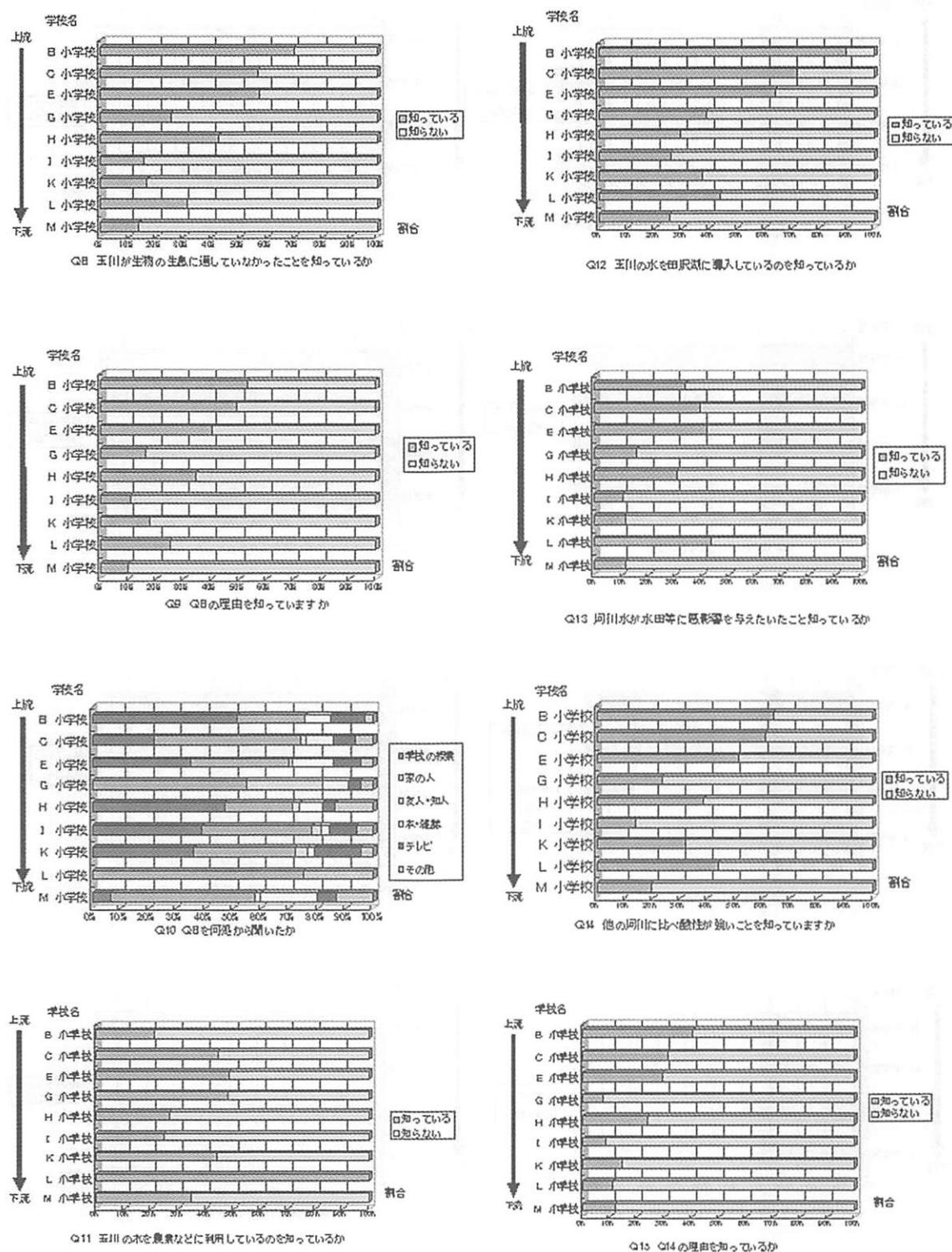


図4 小学校におけるQ8～Q15回答結果  
(アンケート調査より作成)

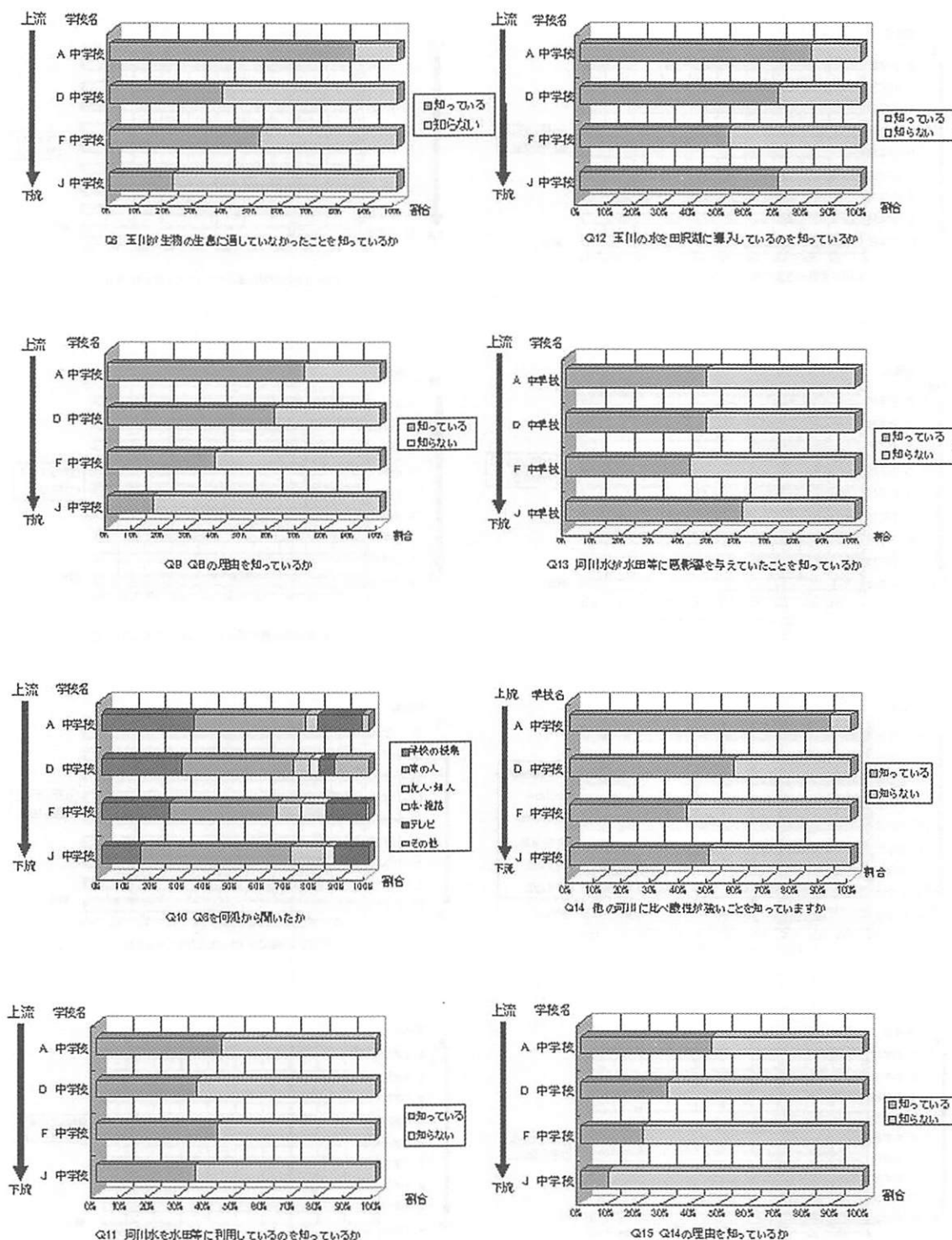


図5 中学校における Q8～Q15 回答結果  
(アンケート調査より作成)

## 秋田県玉川流域における河川環境の認識

であるが、Q 8 と同様な解答の傾向が見られた。Q 10 は Q 9 の理由をどこで聞いたかという質問であるが、流域全体ではほぼ同じ傾向がみられた。しかしこれを中学校でみてみると、A では「学校の授業」との回答が D・F・J より多くなっているが、下流では少なくなる。逆に下流部になると「家族」との回答が多くなる。これは下流部においては白鳥の飛来地があることや、鮭の稚魚放流会や祭りなどの地域の行事が開かれるため、玉川についての話を聞く機会が多いためと思われる。

Q 11・12 は玉川の利用状況についての設問である。Q 11 は「玉川の水を水田等に利用していることを知っているか」との設問であるが、流域内における差異はみられない。しかし「知らない」の回答が全体で 60% 以上みられた。Q 12 は「玉川の河川水を田沢湖に導入していることを知っているか」との設問であるが、上流部において「知っている」との回答が多い。これは上流部に分類した学校の多くが田沢湖のある田沢湖町に位置することや、1995 年から田沢湖町が主催し全国規模でおこなっている、酸性水導入以前田沢湖に棲息していたクニマスの捕獲作戦による認識も一因であると思われる<sup>9)</sup>。

Q 13・14・15 は酸性河川としての認識についての設問である。Q 13 は「玉川の水が水田に悪影響を与えていたことを知っているか」との設問であるが、各学校毎ではばつきがみられとともに、Q 11 と同様に「知らない」との回答が 50% 以上みられた。しかしこれを中学校でみてみると上流部よりも下流部のほうが「知っている」との回答が多くなる。Q 14 は「他の河川に比べ酸性の水質であることを知っているか」との設問であるが、上流部で「知っている」との回答が多く下流部に

なると少なくなる。Q 15 は「他の河川に比べ酸性の水質である理由を知っているか」との設問であるが、これも上流部で「知っている」との回答が多く下流部になると少なくなる。しかし酸性河川化の原因については知っているとの回答は全体で 20% にすぎなかった。

以上のように設問全体の傾向として、上流部において「知っている」との回答が高く、中・下流になるにしたがい低くなる傾向が見られた。しかし、これを中学校のみでみてみると玉川の河川水が水田などに被害を与えていたことを「知っている」との回答は下流部において高く、上流部で低くなる。しかし、玉川の水質特性についての認識は上流が高い割合をしめし、下流になると低くなる。

## VI おわりに

以上のようなことから酸性河川における河川環境の認識は、その原因に近い上流地域では酸性河川として認識されており、他の河川の水質とは異なっているとみられている。これは玉川ダムの水没移転集落が上流部の地域にあることや、ダムおよび中和施設の見学会などにより認識が高いと考えられる。下流になると酸性河川としての認識は低くなる。水利用において、水田等への被害があったことを認識しているのは、逆に中・下流部であり、上流で低くなる。これは中・下流部が上流地域とくらべ川と接する機会が多いことと、農業用水として広く利用されているためと考える。一方で酸性河川としての認識は低く、水田などへの何らかの被害をもたらしていた河川としてみているが、その原因についての認識は低くなっている。(図 6)



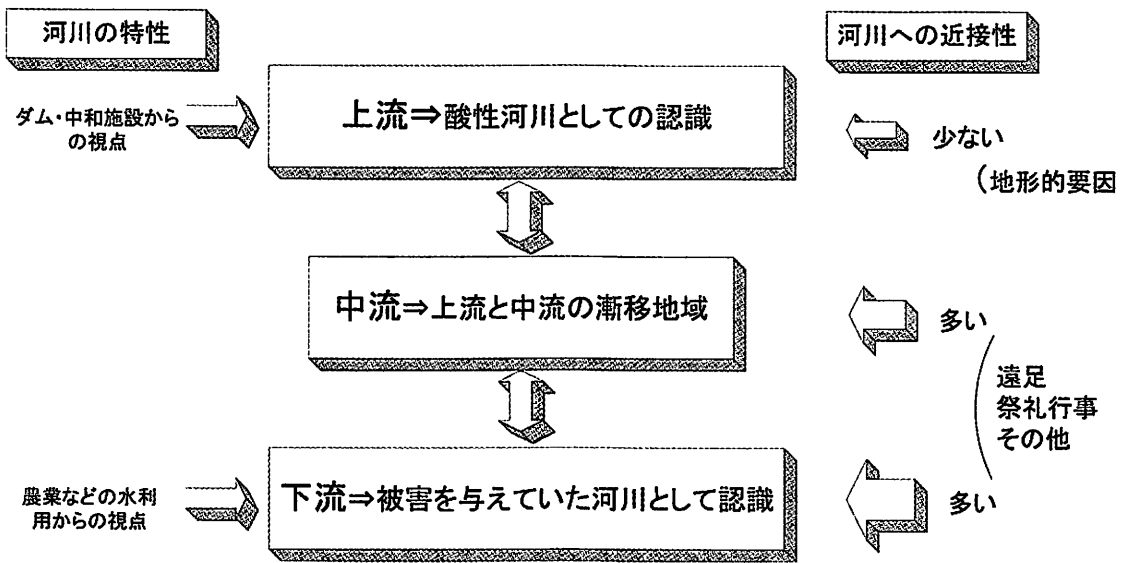


図6 玉川における河川環境の認識

本研究の対象が小・中学校の児童・生徒に限られたため、流域内すべての年齢の住民の河川環境の認識を考察するまでには至っていない。そのためさらに幅広い年齢・属性への調査が不可欠であることを付け加える。また小・中学校において平成14年度より、「総合的な学習の時間」が本格的に実施されることとなった。これにより今後さらに総合学習の取り組みとして玉川の利用が増えていくと思われる。今後は他の酸性河川流域の事例についても調査を行うとともに、流域における酸性水利用地域と非酸性水利用地域との認識の差異についても明らかにしていきたい。

## 注

- 1) 酸性河川化の主な原因である、大噴（おおぶけ）は pH1.2 を示す活火山酸性温泉で、高温（98℃）と大きな湧出量（約 9m<sup>3</sup>/min）を持ち、遊離塩酸を多量に含有する点においてきわめて特異

な温泉であると共に通年の成分、湧出量などに大きな変化がみられないのが特徴である（後藤 1990）。

- 2) 酸性水対策は古くは、酸性泉の源泉を土砂で埋める「埋め戻し」や、河床を掘り下げ地下水位を低下させる「掘り下げ」、小規模なダムを造り貯留水に土砂を投入し、攪拌する方法などが行われた（三浦 1936）。
- 3) 「玉川河水統制計画」は戦後の東北地方の開発、特に電力開発と水田開発を目的して行われたもので、玉川流域の他に青森県奥入瀬川などで計画・実施された（水利用委員会 1958）。
- 4) 湖水の酸性化により、これまで行われていた漁業は行われなくなった。さらに湖のダム化により湖水の変動が大きくなり、湖岸の崩壊がみられるようになった（拙稿 2000）。
- 5) 中和工場は 1989 年 10 月より試験運転を開始し、1991 年 4 月より本運転が開始された。直径 5～20mm の石灰石を反応コーンに入れその中に酸



## 秋田県玉川流域における河川環境の認識

性水と希釈用の沢水を混合したものを通過させることにより中和をおこなっている。最近では水産加工品の産業廃棄物であるホタテの貝殻を利用した中和実験も行われている。(中和施設概要資料および聞き取りによる)

- 6) 玉川に関係した行事として鹿島流しなどの祭礼や花火大会、国土交通省が毎年主催するクリーンアップキャンペーンなどがある。また小・中学校にプールの設備がなかった1945年頃までは玉川の各地に水泳場が設けられていた(聞き取りによる)。
- 7) 玉川流域の市町村ということになると、田沢湖町、西木村、角館町、中仙町、太田町、神岡町、大曲市の1市5町1村となるが、本研究の対象とした市町村は田沢湖町、角館町、中仙町、大曲市の1市3町である。これはアンケート実施校の玉川への近接性を考慮した結果である。なお関係市町村における学校数は『1998年度学校総覧』による。
- 8) 戦前までは大曲市の各地で行われていたが、現在は市内の一部の小学校で学校行事として行

われているのみである(聞き取りによる)。

- 9) クニマスは「河水統制計画」以前に田沢湖のみに生息したサケ科の淡水魚類であるが、玉川河川水導入による湖水の酸性化により絶滅してしまった(渋谷・原子1988)。

## 参考文献

- 後藤達夫(1990) 玉川温泉の化学組成と玉川の水質改善. 温泉科学, 41-1, 1-35.
- 三浦彦次郎(1964) 玉川毒水除毒の沿革. 工業用水, 71, 9-17.
- 水利用委員会(1958)『河水統制計画に関する資料』
- 横山 俊一(2000)「酸性河川の開発による地域変化と組織の対応－秋田県田沢湖の事例－」『人文地理学会大会研究発表要旨集』
- 玉川ダム管理所(2000)『玉川ダムパンフレット』
- 渋谷和治 原子 博(1988) 田沢湖における魚類の生態. 秋田県内水面水産指導所事業報告書, 13, 205-224.

## ABSTRACT

### Understanding of River Environment of Tama River Basin, Akita Prefecture

Shun-ichi YOKOYAMA

A permanent neutralization project came to be done in an acidic river in various places, and the diversification for the water-use came to be shown in recent years. In addition, not only water-use, but also acidic river environment, it was originally acid, is changes in way that a new river environment is being formed. Then, this research aims to clarify the environment recognition in the acidic river basin. Then, the questionnaire survey was done for the elementary school children and the junior high school student who lives school district, which is near from the acidic river and thought comparatively a lot of relations with it.

As a result, it is not so recognized to have damaged it for the water-use, though it is recognized as an acid river in the upriver district. On the contrary, the result in which being recognized as a river, it had damaged for the water-use, although it not easy to be recognized oppositely as an acidic river in the downstream region.