

大阪市立大学工学部都市学科 学生会員 ○西尾直人

大阪市立大学大学院工学研究科 正会員 矢持進

大阪市立大学大学院工学研究科 正会員 遠藤徹

1. 背景・目的

かつて我が国は高度経済成長期を経験し、その恩恵と引き換えに環境の急速な悪化をもたらし、全国の河川において水質汚濁等により、豊かな生態系が失われた¹⁾。現在では水質善の取り組みが活発に行われてきたこともあり、水質は回復傾向が顕著である²⁾。また、生物再生のための取り組みも行われており、例えば大和川では恩地ら³⁾によるアユの研究も行われているが、多様な生物の棲む豊かな自然環境の再生にはいまだ至っていない。豊かな自然環境の再生には生物面における評価が求められており、その点シジミは指標生物であるため、シジミの個体数増加は大和川の環境が良くなったことの評価に繋がる。しかし、大和川におけるシジミの知見が不足しているため、まずは知見を得る必要がある。

そこで本研究では、都市河川大和川下流域を対象に、まずはシジミの分布と消長を左右する環境因子について現地調査などにより把握し、シジミ類の生息環境について考察した。

2. 大和川におけるシジミ類の分布と生息環境

2.1 調査方法

大和川下流域において図-1に示すように計7の調査地点(Sts.1-7)を設け、2013年5月17日、7月9日、9月20日、11月18日、に現地調査を行った。測定項目には、シジミの分布状況・サイズ・重量および水温・水深・流速・SS・POC・粒度組成等を選定した。シジミ類個体数はコドラートを用いて採取面積を1m²とした。サンプリングしたシジミは持ち帰った後、殻長・殻高・殻幅および各湿重量を測定することで健康度の指標である肥満度を算出した(式-1)。

$$C.I. = G / (a \times b \times c) \times 100 \quad (\text{式-1})$$

ここで、C.I.: 肥満度、G: 肉質湿重量、a: 殻長、b: 殻高、c: 殻幅である。現地の環境因子の中でも、水温・水深・流速はそれぞれ測定器を用いて測定した。SSは浮遊物質、POCは懸濁態有機炭素を示し、それぞれ現地で採水した試料を持ち帰り、分析した。底質粒度は現地で採泥した試料を持ち帰り、粒度組成を行った。

2.2 結果と考察

1) 分布状況

月別・地点別のシジミ類の採捕数を表-1に示す。5月から11月にかけて季節による寒暖の差等があっても、生存が確認できた。また、調査時にシジミを発見できなかった地点(ND)において、月別に全てNDとなることはなく、別の調査時期には生存が確認できたことから、7カ所全ての調査地点でシジミは生息していると考えられた。しかし、平均値が月別に8.4, 3.7, 1.7, 0.6 (m²)であり、宍道湖や神戸川等の大和川以外の地域と比べて、これはかなり少ない値であった。

2) 健康度(肥満度)

肉質湿重量と殻長・殻高・殻幅の関係について図-2に示す。どの調査時期においても肉質湿重量と殻長・殻高・殻幅の積との関係には高い相関がみられた。肥満度は肉質湿重量を殻長・殻高・殻幅の積で除したものに100倍して算出されるため、このことは同時期において肥満度が7カ所全ての地点で大きな差異はないことを示すと考えられる。月別の肥満度はそれぞれ14.8, 17.6, 12.3, 13.7 (g/cm³)であり、例えば宍道湖、神戸川や松川浦等の地域と比較しても値や傾向が類似していたため、大和川のシジミが特別痩せているというわけではなく、他地域と比べ遜色ないことがわかった。

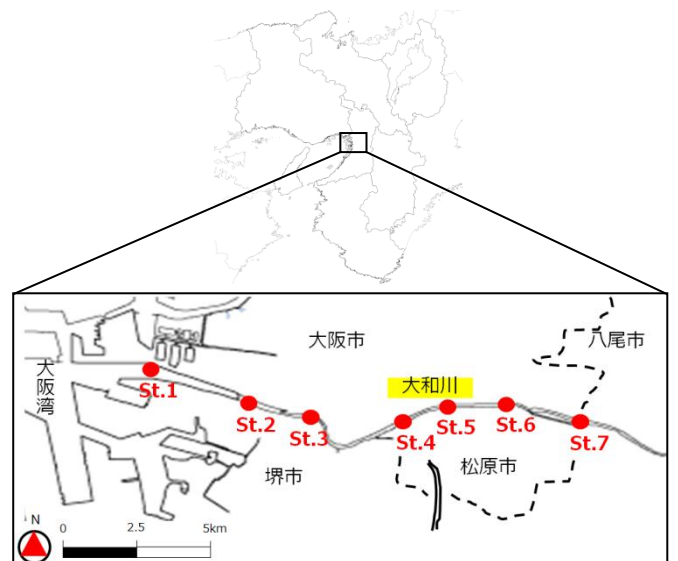


図-1 大和川下流域の調査地点

表-1 月別・地点別のシジミ類の採捕数

	st.1	st.2	st.3	st.4	st.5	st.6	st.7	平均
5月17日	3	20	11	16	ND	7	2	8.4
7月9日	1	7	ND	4	12	1	1	3.7
9月20日	4	1	ND	ND	4	2	1	1.7
11月18日	ND	ND	1	2	ND	1	1	0.6

(ND: 1m²の範囲では発見できなかったことを示す)

3)環境因子との関連性

シジミ個体数と水温・水深・平水時の流速および浮遊物質量との関連性について調べた。それぞれ決定係数が、水温 0.22, 水深 0.08, 平水時の流速 0.01, SS が 0.05 であり、相関はみられなかった。

3. 底質が潜砂に及ぼす影響に関する室内実験

3.1 実験方法

表-2 に示す通り 6 パターンに分類した粒径で構成された底質に大和川で捕獲したシジミを 5 個体ずつ用意し、潜砂率を測定した。底質以外の条件は統一し、実験期間は 24 時間、水温は 10℃, 水深・砂厚ともに 5cm とした。水槽に用いた水は水道水を一日放置し、塩素除去したものを用いた。シジミは同程度の大きさおよび健康度になるように選定した。底質は大和川のものを採取し、十分に洗ってから用いた。

3.2 結果と考察

潜砂実験の結果を図-3 に示す。砂質および細礫の底質では潜砂可能であった。しかし、中礫および粗礫の底質では潜砂時間・潜砂不可率ともに大きくなり、好適ではないとわかった。実際、大和川下流域の中央粒径は 1.71mm 程度であり、河床が主に粗砂で構成されるため、潜砂の面では十分な環境であると考えられる。

4. 結論

大和川下流域にはシジミの生息が確認できた。しかし、個体数は他地域と比べて限りなく少ないといえた。その要因として考えられるのが主に水温等の環境因子、健康度(餌料環境)、河床粒径(潜砂環境)、出水に伴う攪乱、汚染物や天敵による被食などである。その中でも水温等の環境因子、健康度や河床粒径について検討したところ、いずれも個体数が低迷している主原因ではなかった。また、大和川河川事務所によれば汚染物および被食問題が主原因の可能性は低く、このことから、出水に伴う攪乱が主原因である可能性が高いと考えられる。今後は出水と河床の関係等について検討する。

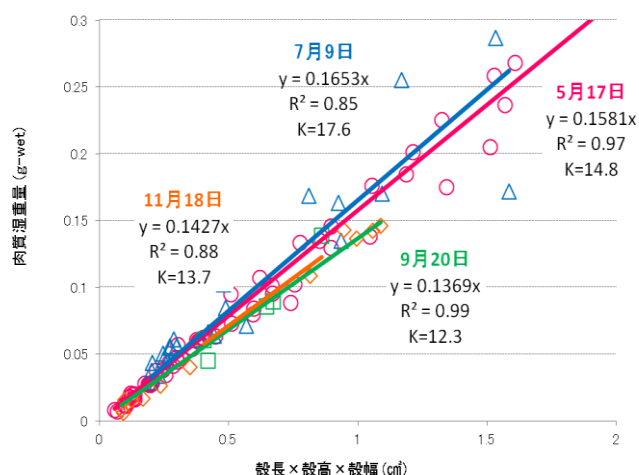


図-2 肉質湿重量と殻長・殻高・殻幅の積(体積)の関係

表-2 実験に用いた底質の粒径条件

	case1	case2	case3	case4	case5	case6
粒径	0.075～	0.25～	0.85～	2.0～	4.75～	19～
(mm)	0.25	0.85	2.0	4.75	19	75
区分名	細砂	中砂	粗砂	細礫	中礫	粗礫

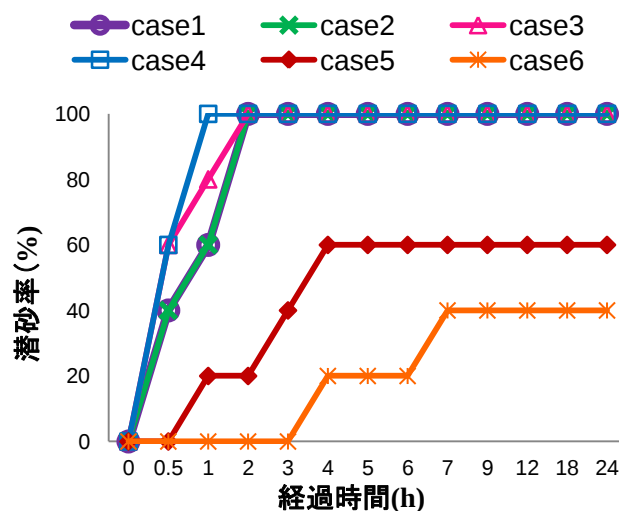


図-3 シジミ類の潜砂率の時間的推移

主要参考文献

- 1) 土木学会関西支部(2009): 魅力的な都市型渚空間の創り方, pp.1-2.19-20.33-37.51-53.
- 2) 国土交通省近畿地方整備局大和川河川事務所
<http://www.kkr.mlit.go.jp/yamato/index.php>
- 3) 恩地啓実・矢持進(2011): 大和川下流域における稚アユの遡上阻害要因に関する研究-遊離アンモニアがアユ稚魚の生残に及ぼす影響-, 環境アセスメント学会誌, Vol. 9, No. 2, pp. 62-68.