



河口堰によるシジミ類の 生息への影響

粕谷志郎*

要 旨

2008年から2009年にかけて、長良川と揖斐川のシジミ類の生息状況を調査した。長良川の河口堰下流はヘドロとなっており、ヤマトシジミは採集できなかった。河口堰上流は、淡水域となっており、ヤマトシジミは皆無であった。さらに、淡水性シジミも20 km地点までほとんど生息せず、25 km地点から上流では確認できた。揖斐川では、河口から25 km地点においてもヤマトシジミが生息しており、淡水性シジミとの共存が確認できた。4 km地点では、すべてがヤマトシジミで、生息密度も最高973 個体/m²と高かった。長良川では河口堰の運用により、ヤマトシジミが消失し、堰上流20 kmにおよぶ淡水性シジミの空白地帯が

出現した。

はじめに

河口堰運用前の長良川河口域は、日本有数のシジミ漁場であった。河口堰運用にあたり、当時の建設省は、汽水域が河口から河口堰（河口から5.4 km）に限定されるため、ヤマトシジミの生息域が減少すると考えていた。一方、河口堰の上流は淡水域になるため、「水質的な大きな変化」と表現しながらも、淡水性のマシジミの生息域が拡大し、汽水性のヤマトシジミも長期間生存できると主張した¹⁾。河口堰によるシジミへの影響は軽微というのが結論であったが、利根川河口堰の運用にあたって、シジミ漁への大打撃が経験されており²⁾、長良川での再

*連絡先：〒501-1193 岐阜市柳戸1-1 岐阜大学地域科学部 mail: kasuyas@gifu-u.ac.jp

表 1 . 採泥機による淡水性シジミの採集数 (2008 年) .

		6月28日	7月26日
揖斐川	25 km	19	8
	22 km	43	nt
	20 km	13	11
	15 km	7	12
	4 km	0	0
長良川	34 km	0	0.7
	30 km	0	0
	25 km	0	1
	20 km	0	0
	15 km	0	0.3
	4 km	0	0

川底 20 cm X 20 cm 当たり 2-3 回の平均 .
1 個体以上は小数点以下四捨五入 .
nt : 調査せず .

現が懸念された。

2008 年から 2009 年に長良川と、河口堰のない揖斐川のシジミの生息調査を行ったので、その結果と河口堰運用後の一連の変化について述べる。

方 法

揖斐川、長良川の各地点にて、エクマン・バージ採泥機を用いて、船上から底質を採取し、汽水性のヤマトシジミ *Corbicula japonica* , と淡水性のシジミ (マシジミ *C. leana* とセタシジミ *C. sandai* を区別しなかった) を数えた。死貝、貝殻は除外した。同一地点での 2-3 回の採泥を行い、得られたシジミの個体数の平均を求めた。2008 年 6 月 28 日と 7 月 26 日に岸沿いの水深が 50 cm か

表 2 . 採泥機によるヤマトシジミの採集数 (2008 年) .

		6月28日	7月26日
揖斐川	25 km	7	2
	22 km	2	nt
	20 km	2	5
	15 km	4	5
	4 km	16	35
長良川	34 km	0	0
	30 km	0	0
	25 km	0	0
	20 km	0	0
	15 km	0	0
	4 km	0	0

川底 20 cm X 20 cm 当たり 2-3 回の平均 .
1 個体以上は小数点以下四捨五入 .
nt : 調査せず .

ら 2 m 程度の地点を調査した。ただし、長良川 4 km (河口からの距離) は右岸より 1/3 地点 (水深約 4 m) とした。2009 年 5 月 31 日、6 月 27 日、7 月 26 日、8 月 22 日には、流心近くを調査した。

結 果

2008 年の調査では、揖斐川において、4 km 地点より上流では淡水性シジミの生息が確認できた。22 km 地点では、平均 43 個体 (1,131 個体 / m²) の高い密度であった。一方、長良川においては、6 月 28 日の調査では、皆無であり、7 月 26 日では 25 km 地点の平均 1.3 個体 (34 個体 / m²) が最高であった (表 1、2)。引き続き流心部を中心に行った 2009 年の調査でも、揖斐川 15 km、20 km 地点で

表3．採泥機による淡水性シジミの採集数（2009年）.

		5月31日	6月27日	7月26日	8月22日
揖斐川	20 km	7	11	15	9
	15 km	4	0	7	13
	4 km	0	0	0	0
長良川	34 km	4	2	3	2
	30 km	7	5	6	16
	25 km	1	0.3	1	1
	20 km	0	0	0.5	0
	15 km	0	0	0	0
	4 km	0	0	0	0

川底 20 cm X 20 cm 当たり 2-3 回の平均 .
1 個体以上は小数点以下四捨五入 .

淡水性シジミの生息が確認できたが、長良川の同じ地点では、4 回の調査を通して、1 個体のみ確認となり、この区間は淡水性シジミの生息には厳しい環境であることが明らかとなった。25 km 地点でも平均 1 個体以下 (26 個体 / m²) であり、淡水性シジミにとって、生息困難な区域が河口堰上流 20 km におよんでいることが判明した (表 3、4)。

ヤマトシジミは、揖斐川 25 km 地点でも確認でき、広い汽水域がその生息場所となっていた。両年の調査では、4 km 地点での生息密度が最も高く、最高で平均 37 個体 (973 個体 / m²: 2009 年 7 月 26 日) であった。一方、長良川のヤマトシジミは皆無であった。

考 察

河口堰の下流にヘドロが堆積するメカニズムは明らかである (図 1)。私達は、建設省の調査結果を詳細に検討し、水流の変化により、ヘドロが堆積することを推定した³⁾。その後、河口堰運用後一年も経過しない時期に、ヘドロの堆積は明らかとなった。採集したヘドロをメッ

表4．採泥機によるヤマトシジミの採集数（2009年）.

		5月31日	6月27日	7月26日	8月22日
揖斐川	20 km	1	2	2	6
	15 km	0	3	9	6
	4 km	31	21	37	15
長良川	34 km	0	0	0	0
	30 km	0	0	0	0
	25 km	0	0	0	0
	20 km	0	0	0	0
	15 km	0	0	0	0
	4 km	0	0	0	0

川底 20 cm X 20 cm 当たり 2-3 回の平均 .
1 個体以上は小数点以下四捨五入 .

シュで漉すと、ヤマトシジミの貝殻が多数確認できた (図 2)。約 1 年後の同一の調査では貝殻はごく少数となった (図 3)。エクマン・バージ採泥機で採泥できるのはせいぜい表層から 15 cm 程度の深さであり、新しいヘドロの堆積が進行し、最後に生息したヤマトシジミの貝殻層はその下になったことを示している。山内 (2000) の調査では、秒 5,900 m³ (墨俣流量) の出水でもヘドロは流されず、上流より流下した砂がその上に堆積し、河口堰のゲートを閉鎖すれば、その上に再びヘドロが堆積してゆき、出水期の砂とヘドロが層状に堆積してゆくことが明らかにされた⁴⁾。村上ら (1999) は、このヘドロの中のプランクトンを調べ、陸水棲であることを明らかにした⁵⁾。このことは、川からもたらされたプランクトンが海へ流下し、沈降し、逆流に乗って堰下流に堆積されることを意味する。まさに、河口堰によって形成される水の流れが証明されたのである。若干の観測データをもとに構想された河口堰モデル (図 1) であるが、その後の調査データのすべてはこのモデルに合致し、相反するデータは知られていない。このことは重

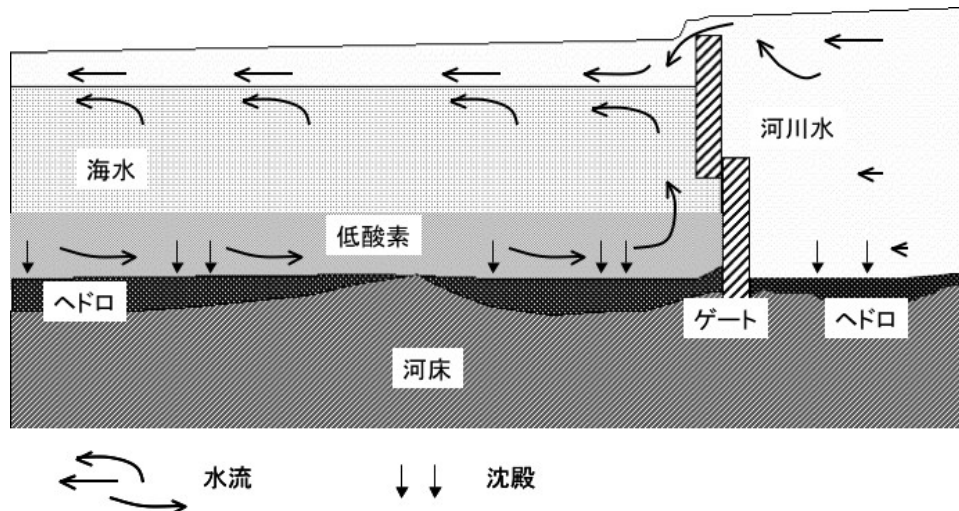


図1．河口堰によって引き起こされる水流の変化と低酸素層、ヘドロの形成．



図2．ヘドロをメッシュで漉して残ったヤマトシジミの貝殻（1996年6月）．



図3．ヘドロをメッシュで漉して残ったゴミ．わずかに貝殻が確認できる（1997年7月）．

要であり、地球上どこでも、河川を堰き止めて淡水域と海水域を分断すれば、堰下流にはヘドロが堆積することを意味している。その後予定されていた、矢作川と吉野川の河口堰は中止・休止となっているが、長良川河口堰の調査結果はこれらの事業に対して大きな意味を持っているものと推察される。建設省・国土交通省は堰下流の底質の調査を行っており、これをシルトと表現している。シルトとは粒子径による分類で、範囲が $1/16$ (0.0625) mm から $1/256$ (0.0039) mm である。これより粒子径が小さいものを粘土と分類する。両者を含めて泥

の範疇に入れる。このシルトの性状に関しても建設省・国土交通省の調査があり、強熱減量率が高い (= 有機物が多い) 酸化還元電位がマイナスである (= 酸素が無い) との報告になっている⁶⁾。建設省・国土交通省が私達と同じものを見ていることは、データの通りである。これを性状抜きにシルトとのみ表現すれば、大切な部分が隠れてしまう。

堰運用後も河口堰の上流では、シジミ漁が続けられた。堰運用によって淡水化してもヤマトシジミは生息し続けることができたし、淡水性のマシジミも侵入・繁殖ができるようになった。河口堰の影

響は軽微に見えたが、ヘドロの堆積とゴミの堆積が進み、ヤマトシジミの漁獲は減少し、消失した。やがて、マシジミも姿を消してゆき、ほとんどシジミ漁が成り立たなくなった⁷⁾。堰の上流のヘドロからは、メタンガスの発生が確認された。メタン生成微生物は酸素の無い状態で生息していることから、酸素を必要とするシジミには過酷な環境に変化したことを意味している。

今回の調査により、長良川では淡水性シジミは20 km 地点まではほとんど生息していないことが明らかとなった。30 km より上流では生息数が増えることから、25 km あたりがその境目となっている。河口堰から20 km もの上流までマシジミが生息できない原因を考察する。第1に、池やダム湖などで発生する温度躍層の形成があげられる。確かに、深掘れしている個所では、当初から厳しい低酸素状態が観測されており⁸⁾、建設省はDO対策船なるものを建造し、川底へ酸素を供給していた。2002年7月下旬に大量の斃死が確認されたことがあるが、季節的には急に表面が暖められ、温度躍層が発生しても不思議ではない。しかし、原因を明確にはできなかった。国土交通省の調査データを見ても、広範囲にわたる低酸素状態は考えにくい。

第2の考え方は、山内ら(2010)の提唱した「水路説」である⁹⁾。河川の改修工事により、洪水時に水が直線的に流れるようになったことに起因する、淡水性シジミの流失、埋没死滅である⁹⁾。今回の調査では岸寄りの比較的浅いところでも、流心部でも淡水性シジミが見当たらなかった。20 km におよぶ淡水性シジミの空白域が形成される詳細なメカニズムの解明が待たれる。

第3の考え方は、環境ホルモン(内分泌攪乱化学物質)や金属が堆積し、淡水

性シジミに有害な影響を与えるとする「毒物説」である。湛水域は流速が緩いので、微細な粒子が流下する際には沈殿するのに十分な時間を要する。微細粒子には汚濁物質が付着しやすく、堆積したヘドロからは、高濃度のビスフェノールA、アルキルフェノール、金属が検出できる(本報告書第14章参照)。これらが淡水性シジミの生息に悪影響をおよぼす可能性は十分にある。しかし、2008年から2009年には出水も多く、調査した15 km 地点より上流の底質はほとんどが砂質であり、ヘドロの堆積はなく、表層にうっすらと泥の層ができる程度であった。こうした底質でも淡水性シジミは生息していない。広範な淡水性シジミの空白地帯の形成は、単一の原因では十分に説明できず、複数の要素が重なり、また、入れ替わりながら起きたのかもしれない。

本調査は、岐阜大学地域科学部地域学実習としてなされた。参加した学生諸氏に感謝する。

文 献

- 1) 建設省中部地方建設局・水資源開発公団中部支社．1995．長良川河口堰調査報告書(第2巻)．pp. 6-115-6-149．建設省中部地方建設局・水資源開発公団中部支社．
- 2) 鈴木久仁直．1998．3-3．河口堰の影響予測と漁業被害．財団法人日本自然保護協会(編)．pp. 179-190．利根川河口堰の流域水環境に与えた影響調査報告書．財団法人日本自然保護協会．東京．
- 3) 建設省中部地方建設局・水資源開発公団中部支社．1995．長良川河口堰調査報告書(第4巻)．pp. 7-33-7-75．建設省中部地方建設局・水資源

-
- 開発公団中部支社 .
- 4) 山内克典 . 2000 . 長良川河口堰が堰下流域の河床に与えた影響 . 財団法人日本自然保護協会 保護委員会 河口堰問題小委員会 (編) , pp. 7-15 . 河口堰の生態系への影響と河口域の保全 . 財団法人日本自然保護協会 , 東京 .
- 5) 村上哲生・黒田伸郎・吉田正人・山内克典・田中豊穂 . 1999 . 長良川河口堰周辺の堆積物の性状と分布 - シルト・粘土の堆積と有機物の起源について - . 長良川河口堰事業モニタリング調査グループ・長良川研究フォーラム・財団法人日本自然保護協会 (編) , pp. 29-35 . 長良川河口堰が自然環境に与えた影響 . 財団法人日本自然保護協会 , 東京 .
- 6) 国土交通省中部地方整備局・水資源開発公団中部支社 . 2000 . 中部地方ダム・河口堰管理フォローアップ (堰部会) 平成 12 年次報告書 . pp. 2-8-2-22 . 国土交通省中部地方整備局・水資源開発公団中部支社 .
- 7) シジミプロジェクト・桑名 . 1999 . シジミの鋤簾漁法による追跡調査 - 堰稼働前後の比較 . 長良川河口堰事業モニタリング調査グループ・長良川研究フォーラム・財団法人日本自然保護協会 (編) , pp. 29-35 . 長良川河口堰が自然環境に与えた影響 . 財団法人日本自然保護協会 , 東京 .
- 8) 建設省中部地方建設局・水資源開発公団中部支社 . 1995 . 長良川河口堰調査報告書 (第 2 巻) . pp. 4-66-4-71 . 建設省中部地方建設局・水資源開発公団中部支社 .
- 9) 山内克典・北村 梢・神原樹里・宮島理香・安田泰之 . 2010 . 長良川河口堰上流部におけるマシジミの減少とその原因 . 長良川河口堰事業モニタリング調査グループ (編) , pp. 45-54 . 長良川河口堰運用 10 年後の環境変化とそれが地域社会に及ぼした影響の解析 . 長良川河口堰事業モニタリング調査グループ , 名古屋 .
-