
IV. 参 考 文 献

- 1) 滋賀県水産試験場 (1972) : 琵琶湖沿岸帯調査報告書
- 2) 水本三郎・古川 優 (1952) : セタシジミ増殖に関する研究 (第二報) 滋水研第2号
- 3) 林 一正 (1972) : 琵琶湖産有用貝類の生態について (前編) ヴィーナス Vol.31、No.1
- 4) 水本三郎 (1950) : セタシジミ増殖に関する研究 (第1報) 滋水研第1号。
- 5) 川尻 稔 (1948) : マシジミの幼貝について、日水誌14(1)17--22
- 6) 高橋延昭・高野和則 (1970) : ウバガイの生殖周期に関する研究—I、II、日水誌36(4)、337—344
- 7) 池末 弥・山根伸一 (1977) : マシジミの生態に関する研究—III、周年性産卵と生殖巣内自家受精について、日水誌43(10) : 1139—1146
- 8) 澄川精吾 (1988) : オキシジミガイ生殖巣の組織学的観察、日水誌54(5) : 761—764
- 9) 近畿地方建設局 (1966) : びわ湖生物資源調査団中間報告
- 10) 岡田 要他 (1971) : 新日本動物図鑑、北隆館
- 11) 滋賀県水産試験場 (1941) : 琵琶湖重要魚族天然餌料調査報告
- 12) 中村守純 (1971) : 日本のコイ科魚類、資源科学研究所
- 13) 沢田宣雄 (1988) : 未発表
- 14) 栗田 晋 (1957) : マイワシ資源の変動に関する二・三の知見、東海研報 Vol.18
- 15) 大分県浅海漁業試験場 (1980) : 昭和54年度指定調査研究総合助成事業、ハマグリ種苗生産
- 16) 南西海区ブロック会議、貝類研究部会 (1978) : 貝類の生物学並びに増養殖技術に関する既応資料
- 17) 藤原次男 (1977) : マシジミの稚貝の成長について、ヴィーナス Vol.36、No.1
- 18) 宇藤 均 (1981) : 網走湖産ヤマトシジミの生長、北水試報23
- 19) 川島隆寿他 (1988) : 神戸川産ヤマトシジミの成長と宍道湖産ヤマトシジミとの形態の相違、島根水試報告
- 20) Fuji, A. (1957) : Growth and breeding season of the brackish-water bivalve, *Corbicula Japonica*, in *Zyusan gata inlet. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ.*, 8(3)178—184

V. 総 合 考 察

我が国で食用として利用されるシジミは、セタシジミ、ヤマトシジミ、マシジミの3種で、各地の河川や湖沼で漁獲されている。セタシジミは、琵琶湖の特産品として、古くから親しまれてきたが、漁獲量は年々減少し、昭和62年には246トンと、最盛期の4パーセント程度にまでなっている。

当該事業に参加して、初年度であるが、セタシジミについては、今日まで基礎的な知見が少なく、試行錯誤しながら、各種調査事業を実施した。

基 礎 調 査

セタシジミの分布状況は、20年前の生息密度24個/㎡～53個/㎡にくらべ著しく減少し、最も多い所で18個/㎡で、10個/㎡以下の所がほとんどであった。

海産二枚貝の多くは、卵やD型仔貝は浮遊し、沈着する稚貝も浮遊しながら生息適地にたどりつくといわれている。しかしセタシジミは海産二枚貝と異り、浮遊するステージは全くなく、親貝がある程度の密度で生息していなければ繁殖しない。また、親貝は生息できても稚貝が生息できない環境もあり、親貝が放卵放精しても、再生産できない所もある。

しかし、今回各地で、採集されたセタシジミの体型組成や、漁場特性調査結果から、琵琶湖の北湖では再生産がおこなわれている所が多く、セタシジミの生息環境としても良好な水域があることが明らかになった。とくに、セタシジミが多く分布し、再生産が活発におこなわれている水域は、湧水のある所や、湧昇流によって“堆”が形成されている所にあると、思われた。このことについては、次年度詳細に検討していきたいと考えている。

また、今回、天然域で全く、親貝が生息していない所で、漁場環境さえ良ければ、放流した親貝は、他の天然水域と同様な成長を示し、D型仔貝や稚貝も成長することが明らかとなった。

このようなことから、今後、強力な増殖対策事業の推進によって、種苗生産技術、中間育成技術、および資源添加技術が確立されれば、セタシジミ資源回復の可能性はあるものと思われた。

セタシジミの初期減耗の要因として、カワニナ類、ヒメタニシ、イトミミズ類による卵やD型仔貝の食害が懸念される。しかし漁場環境が良ければ、ヒメタニシやイトミミズ類も少なく、殻長0.5mm以上に成長すれば捕食されないと思われるので、種苗放流適正サイズを確定し、放流すれば、これら貝類による食害の影響は少ないものと考えられる。また、セタシジミ漁場には、魚類としてカマツカ、ゼゼラ、ヨシノボリ等が生息しているが、胃内容物調査や、分布生態からみてこれら魚類によるセタシジミの食害は少ないと思われた。

今回、漁獲統計資料をもとに、簡単な統計解析をおこなったところ、セタシジミ資源の減少は漁獲強度の増大にともなう親貝の減少が第1の要因と考えられた。

そこで、21世紀での漁獲目標2,000トンをあげるため、漁獲を制限した場合何年かかるか計算したところ昭和61年の漁獲強度Fiを0.7から0.3にした時、約10年かかることが推論された。

しかし、これは、セタシジミの自然増殖量が一定とした場合であって、現在では、セタシジミの生息環境は、①砂利採集による生息適地（砂礫底）の減少、②親貝資源の極端な減少による自然増殖率の低下、③富栄養化にともなう底質の悪化など、著しく変化している。そのため今後は

漁獲規制だけで資源回復は望めないと思われ、やはり稚仔貝の生産や生息適地の増大などの増殖対策が必要と思われる。

種苗生産技術開発

池中における、親貝の養成方法については、湖水の湧昇飼育が良く、水作りで成長率が向上する等の知見が得られたが、まだ、歩留りや成長は劣ると思われ、餌の問題、良好な飼育環境の維持等、多くの問題点が残っている。

セタシジミは、湖水温が20℃を越える頃に、池中で一斉に放卵放精することがわかり粗放的に採卵する方法は、ほぼ確立された。しかし、この方法では、卵からD型仔貝になるまでの歩留りが不安定であり、やはり、バクテリアや有害生物を排した集約的な大量採卵技術と、効果的な産卵誘発技術の確立が必要と思われた。

D型仔貝の育成は、湖水注水による無給餌循環口過方式で殻長0.5mmサイズの稚貝が歩留り約70%で生産された。しかし、天然域にくらべ、養成された稚貝は貝殻がうすく、成長も若干劣るようである。今後は、親貝養成同様、餌と飼育環境について検討が必要と思われる。

セタシジミの成長は、2⁺以下では、Robertsonの式を用いて、 $\ell_t = 19.8 / (1 + e^{4.3172 - 0.2108t})$ 、 t の単位は月、 $0 \leq t \leq 24$ 、という成長式が得られた。2⁺以上では、Von Bertalanffyの式を用いて、 $\ell_t = 33.0 \{1 - e^{-0.2855(t - 0.1762)}\}$ 、 t の単位は年、 $t \geq 2$ 、という成長式が得られた。

これらの式からセタシジミは、1年で殻長3mm前後、2年で13mm、3年で18mm、4年で22mm、5年で25mmになるものと推定された。この成長は、北海道の網走湖産、島根の神戸川産のヤマトシジミの成長と若干劣る程度で、ほぼ同様な成長と思われた。

中間育成技術開発、及び資源添加技術開発

琵琶湖内の北湖に1箇所、南湖に1箇所計2箇所の、試験漁場（その中に中間育成場を設定）を造成し、セタシジミのD型仔貝、殻長0.8mmの0⁺稚貝、及び親貝を放流し追跡調査を実施した。

6月末に放流したD型仔貝は、10月末で殻長0.8mmから1.1mmに成長し、1㎡あたり256個～3,540個の密度で採集された。このD型仔貝の成長は、当场で飼育したものより良好であった。しかし、歩留りについては、明らかでなく、今後、追跡調査の方法、時期、稚貝の採集方法等を検討していく必要がある。

以上、初年度にしては、種々の知見が得られたが、今後は、上記の問題点を逐次明らかにし、簡易な大量種苗生産技術の確立、中間育成、資源添加技術の確立、及び適正な漁獲管理技術を確立し、早急にセタシジミ資源が復活するようつとめたい。

VI. 要 約

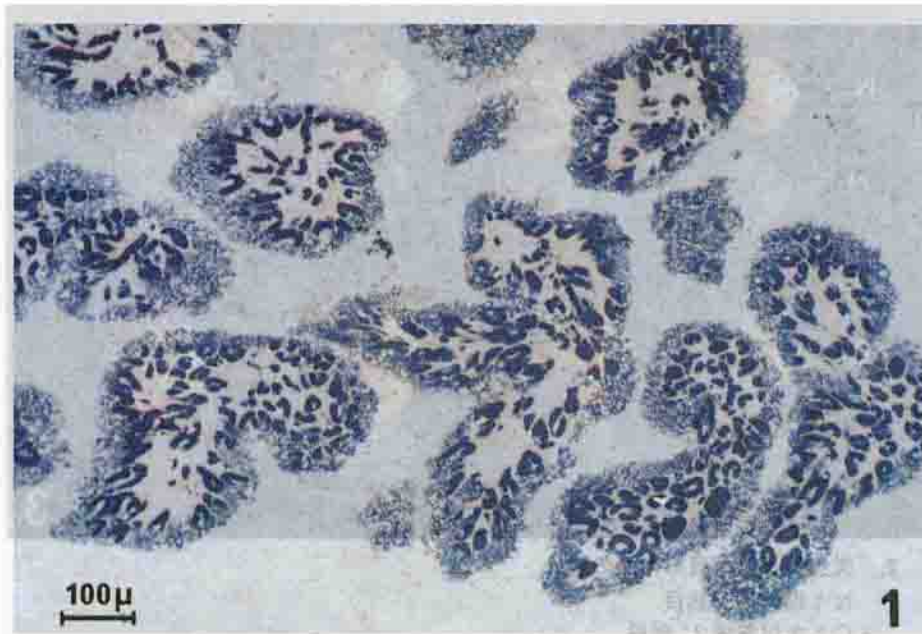
63年の技術開発の概要

項 目	技術開発及び成果の概要	残された問題
基礎調査	- 琵琶湖におけるセタシジミの分布状況、生息密度、漁場、漁獲体形等のデータが集積された。 - 池中あるいは室内よりも天然域のほうが稚仔貝の成長が良好である（天然域での中間育成の必要性を示唆）。 - 天然域への放流親貝、稚貝の歩留まりが低い。 - 抱卵数、産出卵数が測定された。 - カワニナ、ヒメタニシ、イトミミズの稚仔貝への食害が判明した。 - セタシジミの生息に適した、底質の粒度組成が判明した。 - 資源の回復を図るに適した漁獲強度を算出した。 - セタシジミの供給体制が把握された。	- 資源管理型漁業を目指して、資源解析を行うにあたり、さらに多くのデータの集積が必要。 - 年齢査定法と成長率・生残率の算出法の確立が必要。 63造成の試験漁場（中間育成場）における稚仔貝の成長率、生残率の追跡調査の継続が必要。 - 波浪等の影響について検討が必要。 - 測定法に疑問が残る。また、サイズ別・時期別のデータの集積が必要。 - 食害対策の検討が必要。また、食害以外の減耗要因の調査が必要。 - 漁業者への資源管理型漁業の指導が必要。 - 消費者までの流通経路の調査が必要。また、需給双方の増大施策の検討が必要。
種苗生産技術開発	- 池中における親貝の養成方法について、湖水の湧昇飼育が良く、水作りで成長率が向上する等の知見が得られた。 - 小型水槽での親貝の養成方法について、密度、水深、底質粒度の検討がなされた。 - 粗放的な大量産卵誘発法は、ほぼ確立された。 - 稚仔貝の初期飼育における水温、底質粒度等の条件が把握された。	- 餌料プランクトン等の詳細な調査が必要。また、この方法の稚仔貝飼育への応用についての検討が必要。 - 集約的な採卵技術の確立が必要。 - 初期飼育したものは、天然産に比べて殻の発生が劣るため、この原因究明が必要。
中間育成技術開発	- 琵琶湖内に2箇所の試験漁場（その中に中間育成場を設定）を造成し、稚仔貝の放流試験を実施した。 - 上記の放流試験（中間育成試験）による放流稚仔貝の生残率、成長率等が把握された。	さらに時間をかけた追跡調査が必要（セタシジミ稚仔貝は小型であるため、調査方法について検討が必要）

項 目	技 術 開 発 及 び 成 果 の 概 要	残 さ れ た 問 題
		• 本格的なセタシジミ栽培漁業を目指して、中間育成漁場の新たな造成法の検討が必要。
資源添加 技術開発		• 中間育成後の稚貝の取り揚げ法について検討が必要。

Ⅶ. 図 版

図版 1



1. セタシジミの精巣
天然親貝水試飼育 '88 6 / 22 採集
殻長 21.34 mm 殻重 4.21 g



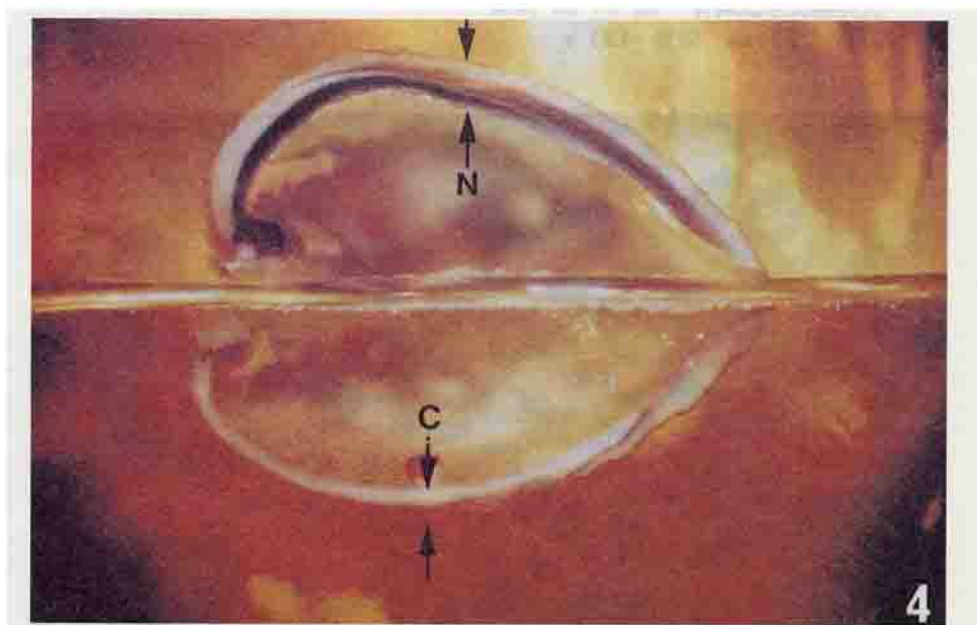
2. セタシジミの卵巢
天然親貝水試飼育 '88 6 / 22 採集
殻長 21.12 mm 殻重 4.17 g



3. 天然貝と養成貝の体型の違い

N : 松原沖天然貝

C : 水試養成 2+ 年貝



4. セタシジミの貝殻断面

N : 松原沖天然貝 ('89 3 / 3 漁獲)

殻長 9.10 mm 殻高 8.70 mm 殻厚 (矢印) 0.67 mm

C : 水試養成貝 ('89 3 / 3 とりあげ 2+ 年貝)

殻長 10.73 mm 殻高 9.15 mm 殻厚 (矢印) 0.51 mm



1. セタジミD型仔型 (正面)

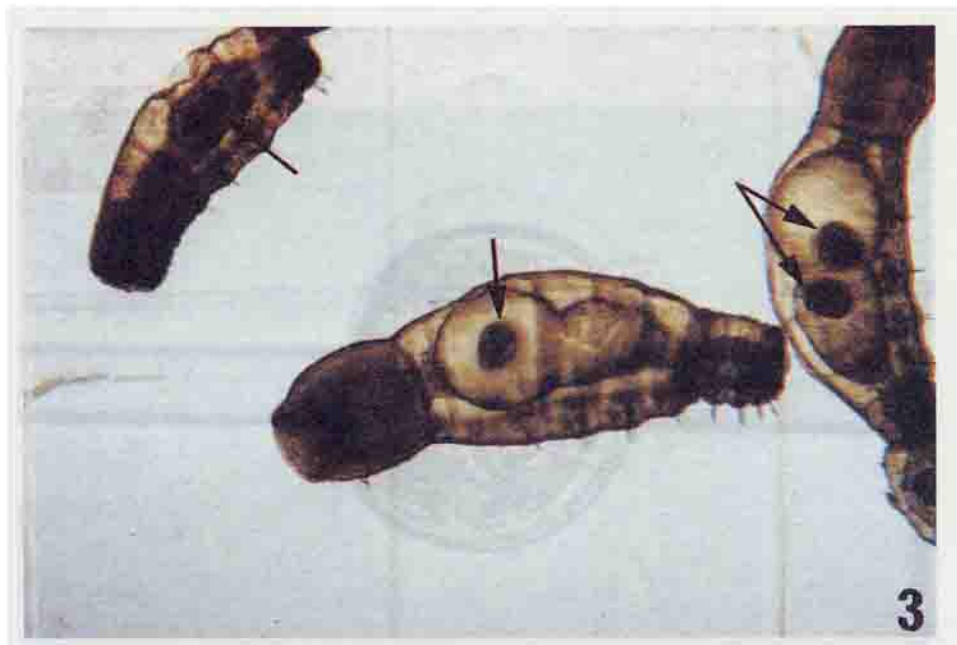
殻長 0.17~0.19 mm

殻高 0.14~0.17 mm

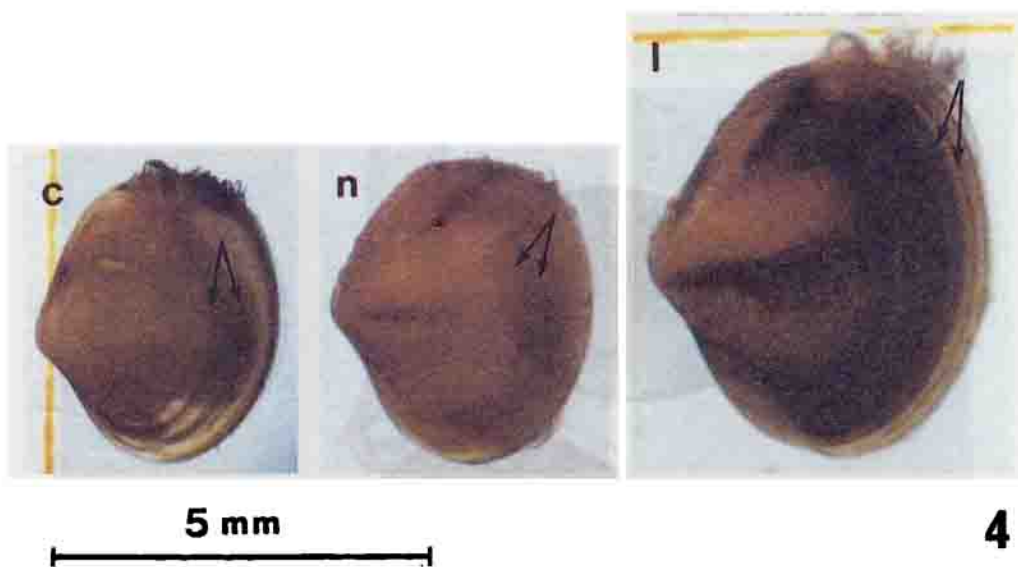
殻幅 0.11~0.13 mm



2. セタジミD型仔型



3. イトミズによるセタシジミD型仔貝の食害
矢印：食されたセタシジミD型仔貝



4. セタシジミ仔貝とマシジミ仔貝
c：水試養成セタシジミ仔貝
n：松原沖天然セタシジミ仔貝
l：松原沖天然マシジミ仔貝
矢印：セタシジミとマシジミでは輪肋の幅が異なり、セタシジミの方が広い

表

附表一

場所	セタジミ 9.52<	セタジミ 4.76-9.52	セタジミ 4.76>	マシジミ 9.52>	マシジミ 4.76>	タテボシ (大)	タテボシ (小)	ササノハガイ (大)	ササノハガイ (小)	マルドブ	カラスガイ	マシジミ	オオタニシ	ナガタニシ	カワニナ	ヒメタニシ	計
東近江	271	29				821		29							107	179	1,407
近江山	228	7		29		785		50		29	43				371	200	1,613
北からす	14			21		971		14		50	14			7	450	243	1,836
真な	757	5				1,142		57		21				14	386	1,235	3,626
富公	605	12	2	7		264		10					14	2	186	7	934
富公	1,756	95	10	5	5	350				2				2	217	81	1,279
富公	793	2		2		124		10							307		2,208
富公	464					143		5		7	2				393		1,451
富公	214			26		724		24				2			26		1,232
富公	276			17		186		10					2	2	405		1,176
富公	652	5	2	5		402		33						17	452		1,335
富公	60			14		219									419		388
富公	878	2		14		136		17		2				7	198	7	1,798
富公	493	31		7		664	2	60		2	10		2	21	198	12	1,798
富公	488	17				659		10		5	2				2,958	5	4,242
富公	843	17	2			257		36	2					26	393		1,178
富公	400	10				248				12				19	695		1,879
富公	495	19				14		24		2			7	21	183		633
富公	126					612		7		7	1			2	1,250		2,425
富公	1,133					309				2					126		578
富公	481	10				50		2						2	24		1,468
富公															281		826

附表—2

調査の自治体(市町村)	セグゾジミ 9.52<	セグゾジミ 4.76-9.52	セグゾジミ 4.76>	ソゾジミ 9.52<	ソゾジミ 4.76>	タチボシ (大)	タチボシ (小)	ササノハガイ (大)	ササノハガイ (小)	マルドフ	カラスガイ	メソゾジミ	オオタニシ	ナガタニシ	カワニナ	ヒメタニシ	計
東近江大橋	854.21	15.28				6,340.53		335.44							128.59	654.95	8,313.72
北山	532.64					5,369.28		742.63		1,171.46	2,353.77				239.48	623.32	6,780.00
からす	326.05	2.64		88.96		9,734.32		251.90		3,588.49	2,124.08			35.06	849.95	950.19	16,039.01
真名	2,565.19			75.61		12,685.14		922.86		3,828.11			298.81	46.70	403.62	3,092.48	25,484.01
公園崎	224.90	2.28		5.93		2,400.04		62.40						8.64	300.38	36.63	10,398.71
蒲牧島	6,382.61	5.26		2.52		1,735.19				6.59				4.05	187.14	283.20	4,533.86
萬	582.31	69.12		1.86		384.99		43.00							329.39	7,273.85	1,360.67
東海	1,471.96	1.62				3,008.30		54.79		39.37	76.23				28.85	4,681.12	1,360.67
沖新	1,000.00			52.19		1,104.53		95.49		28.27			46.86	5.59	581.55	2,867.62	2,867.62
石坂	1,124.84			29.46		2,113.56		88.68						40.77	477.31	3,921.48	3,921.48
八坂	1,950.77	4.05		7.97		921.75		171.46							428.95	3,484.95	3,484.95
水試	300.78			28.01		984.18									387.89	1,718.12	1,718.12
沖原	2,795.38	1.43		13.69		3,014.79	0.43	157.27		3.64			15.97	24.59	82.35	17.26	6,157.54
磯長	1,365.10	19.25				2,458.80		348.86		32.20	136.90			148.25	2,159.37	48.00	6,707.90
今川	3,449.98	8.73		8.26		972.42		61.31		2.17	49.58				395.22	39.17	3,608.45
針川	1,240.46	5.14				1,074.42		161.48		382.73				157.77	1,158.27	1,682.61	1,682.61
白川	2,522.49	12.80				54.88				0.98			122.05	79.06	181.02		1,682.61
近江	1,105.15					3,084.65		117.64		221.46	348.12		60.64	55.03	271.34		3,474.27
舞子	4,733.92					1,481.12		31.13		25.56				15.95	26.23		4,904.14
	1,750.16	7.00				87.49		2.76						2.24	261.01		2,110.66