

マシジミの潜砂行動と魚類による捕食試験

佐野 二郎
(内水面研究所)

マシジミ *Corbicula leana* は第5種共同漁業権に基づいて行われる増殖の対象種ではないものの、これまで筑後川下流域において、漁協独自の移植放流事業が行われてきた。しかし、最近、移植後の生残が極めて悪いことから、その要因について調査した結果、魚類による食害がその要因の1つではないかと推測されている。¹⁻³⁾

本研究では、近年進行しているという底質の泥化が食害を助長する要因となりうるか検討を行うため、底質の違いでマシジミの潜砂行動や、魚類による捕食数に差が生じるかどうか試験を行った。その結果、マシジミは水温が上昇するに従い潜砂深度や殻長に対する潜砂深度の割合（以下「潜砂率」と略）は小さくなること、及び底質の違いで潜砂深度、潜砂率の違いはないことが確認された。また、シジミ類を選択的に捕食する傾向があるニゴイ *Hemibarbus barbus* による捕食試験においても、底質の違いでマシジミ捕食数に差は見られなかった。

キーワード：マシジミ，底質，潜砂行動，ニゴイ，食害

福岡県におけるシジミの漁獲量は、その大部分をヤマトシジミが占め、マシジミが占める割合は非常に少ない。しかしながら、マシジミはこれまでも内陸の地域を中心に自家消費目的として広く漁獲されてきたほか、最近では県内外で水質浄化や町おこしといった環境・観光のシンボルとして放流や養殖が行われており、そのための種苗のニーズが増加するなど重要性は年々増大している。

筑後川下流部に位置する下筑後川漁協では、ヤマトシジミに比べ明るい黄緑色を呈するマシジミを、その美しい色合いから珍重する漁業者が多い。マシジミのみの統計はないものの、漁業者は漁獲量や生息範囲が年々減少してきていると実感している。そこで、当該漁協ではこれまで移植放流を積極的に実施し、その増殖に努めてきた。

しかし、最近では移植後の生残が非常に悪く、漁業者は河川環境の悪化、特に河床への泥の堆積が生残率の低さに影響しているのではないかと危惧している。この問題に対し、当研究所では野外における移植試験を実施し、その要因として魚類による食害の影響が大きいことを確認したものの¹⁻³⁾ 底質との関係については知見がなかった。

そこで、本研究では底質の違いがマシジミの潜砂行動や魚類による食害量に影響を与えるかどうか比較試験を行い、今後の資源保護対策等についても若干の検討を行ったので報告する。

方法

1. 底質別潜砂試験

マシジミの移植事業が実施されている久留米市安武町武島地先の筑後川において採取した若干の泥を含む砂と漁業者がガタと呼ぶ粘土質の泥、及び建材として販売されている川砂の3種を試験材料として用いた。まず、27リットルのプラスチック容器（縦、横、高さ=40×25×27cm）にそれぞれの底質を10cmの厚さに敷き、そこに大（平均殻長22.7±1.1mm）、中（平均殻長18.3±1.0mm）、小（平均殻長13.2±1.4mm）の3つのサイズのマシジミを各10個ずつ、計30個を並べて置いた。その後水温を調節した水を少量ずつ注水して3日間静置した。3日後に注水を止め、サイフォンで容器中の水を完全に排水した後、当初の底質レベルと平行に貝が現れるまでハケを用いて少量ずつ砂や泥を取り除き、各個体の潜砂深度とその貝の殻長をそれぞれ測定し潜砂率を求めた（図1）。

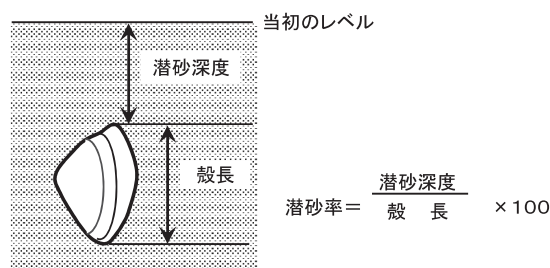


図1 潜砂深度と潜砂率の求め方

試験は冬季，春・秋季，夏季の3季を想定し，水温を10℃，20℃，30℃の3区に設定して行った。用水は水温がほぼ20℃で一定な井戸水とし，20℃の試験はそのままの井戸水を用いて2007年10月12日～15日に，30℃の試験は11月5日～8日にかけて，1 kl パンライト水槽にため，サーモスタットにより30℃に調整した井戸水を用いて行った。10℃の試験は12月7日～10日に，井戸水を1 kl パンライト水槽に数日間くみ置き，自然に10℃まで低下させて行った。

なお，試験に供した貝には，研究所内の排水溝で自然繁殖したものをを用いた。

2. 魚類による捕食試験

シジミ類を選択的に捕食することが知られているニゴイ⁴⁾を用いて，底質の違いによる捕食数の比較を行った。試験は次のとおり行った。まず，底質別潜砂試験で用いた川砂と泥を，それぞれプラスチック製バット（縦，横，高さ＝44×32×7cm）に厚さ5 cm に敷き，その中にマシジミ（平均殻長20±2.5mm）を50個ずつ收容した。收容後1時間程度静置し，全個体が潜砂したのを確認した後，あらかじめニゴイ4尾（平均全長45cm）を飼育し

ている25トンコンクリート水槽内に設置した。また同時に空のバットに同数の貝を入れ設置し，毎日目視でその減少の様子を観察し，その個数が半減するまでを目安に試験期間を2～5日間の間で調整した。その後，全バットを回収し，残ったマシジミの個数を計数した。

試験は2008年5月29日～7月11日の期間に計15回実施した。試験期間中，水槽内の水温は20℃と一定にし，試験に供した貝は底質別潜砂試験で用いたものと同様，研究所内の排水溝で自然繁殖したものを，ニゴイについては近隣の矢部川下流で採捕したものをを持ち帰り，2ヶ月間飼育して水槽に馴致したものをを用いた。

結果

1. 底質別潜砂試験

図2に各サイズ毎の底質別，水温別の潜砂深度を，図3に潜砂率を示した。最も深く潜砂したのは，底質が河川砂，水温が20℃の時の小サイズの個体で，潜砂深度は4.5cmであった。最も浅かった個体は体の一部が表面に出ていた潜砂深度0 cm で，これは全試験区で確認された。潜砂率が最も高かった個体は水温が10℃時の川砂，

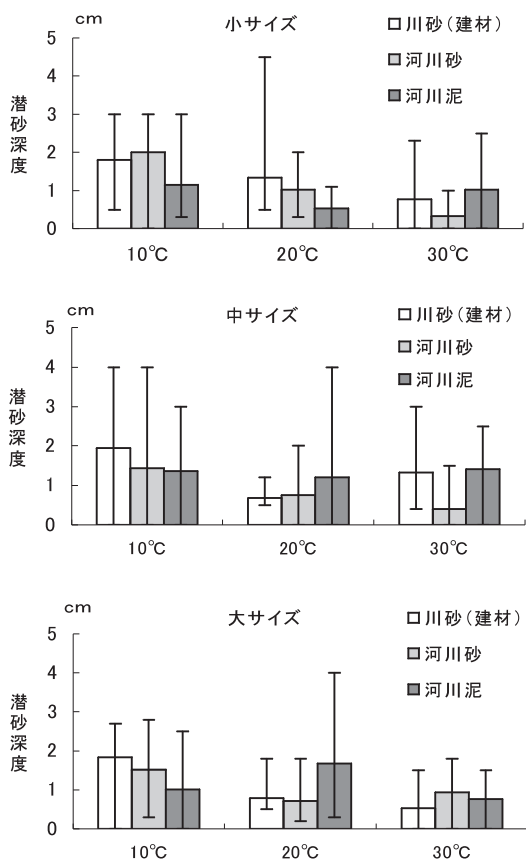


図2 水温別・底質別潜砂深度

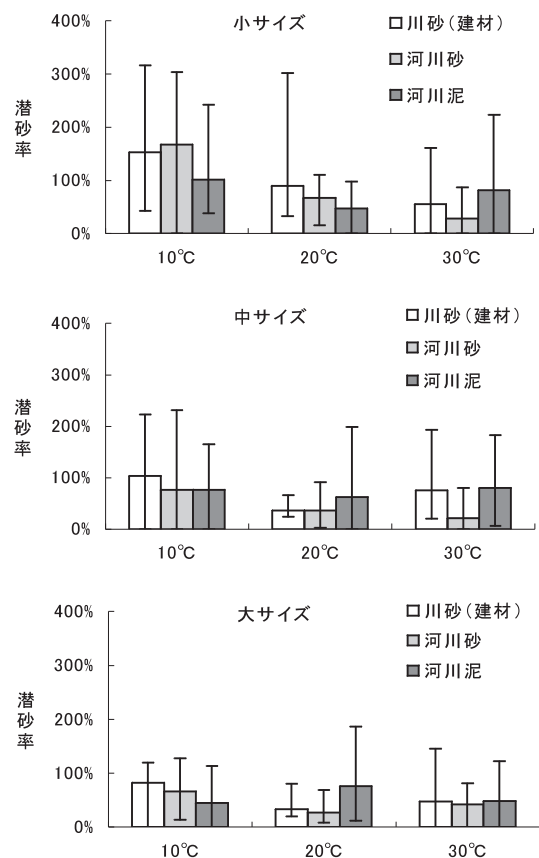


図3 水温別・底質別潜砂率

及び河川砂の小サイズで、殻長の3倍以上も潜砂した個体が確認された。

表1、表2に水温と底質の2要因による潜砂深度、及び潜砂率の2元分散分析結果を示した。小と中サイズでは潜砂深度、潜砂率とも水温で有意差が認められ、底質、及び交互作用にはなく、両者に対し水温のみの影響が確認された。大サイズでは潜砂深度、潜砂率とも交互作用が確認されたため、更に底質別に水温を、また水温別に底質を要因として潜砂深度、潜砂率それぞれの1元分散分析を行った。その結果、大サイズについても水温のみ有意差があり両者への影響が確認された(表3、表4)。

いずれのサイズにおいても潜砂深度、潜砂率とも水温のみで有意差が認められたことから、水温別に潜砂深度、潜砂率の平均を求め、その推移を図4に示した。水温の上昇とともに潜砂深度、潜砂率とも低下し、その低下する割合は20℃から30℃への上昇時よりも10℃から20℃の上昇時の方が高かった。

表1 潜砂深度の2元(水温・底質)分散分析結果

サイズ	要因	平方和	自由度	平均平方	F	結果
小	水温	12.64	2	6.32	8.03	+
	底質	0.87	2	0.43	0.55	-
	交互作用	7.71	4	1.93	2.45	-
	残差	63.78	81	0.79		
	全体	85.01	89			
中	水温	10.46	2	5.23	5.47	+
	底質	3.39	2	1.70	1.78	-
	交互作用	5.10	4	1.27	1.33	-
	残差	77.44	81	0.96		
	全体	96.40	89			
大	水温	9.05	2	4.52	8.20	+
	底質	0.13	2	0.06	0.11	-
	交互作用	9.46	4	2.36	4.29	+
	残差	44.68	81	0.55		
	全体	63.31	89			

+.....有意差あり (p<0.05)
-.....有意差なし (p>0.05)

表2 潜砂率の2元(水温・底質)分散分析結果

サイズ	要因	平方和	自由度	平均平方	F	結果
小	水温	16.10	2	8.05	17.27	+
	底質	1.07	2	0.53	1.15	-
	交互作用	3.18	4	0.80	1.71	-
	残差	37.75	81	0.47		
	全体	58.10	89			
中	水温	3.07	2	1.54	5.28	+
	底質	1.29	2	0.65	2.22	-
	交互作用	1.40	4	0.35	1.20	-
	残差	23.58	81	0.29		
	全体	29.34	89			
大	水温	0.88	2	0.44	3.27	+
	底質	0.22	2	0.11	0.82	-
	交互作用	1.93	4	0.48	3.60	+
	残差	10.84	81	0.13		
	全体	13.87	89			

+.....有意差あり (p<0.05)
-.....有意差なし (p>0.05)

表3 大サイズ潜砂深度の1元分散分析結果

区分	要因	平方和	自由度	平均平方	F	結果	
底質	川砂(建材) 水温	9.62	2	4.81	13.32	+	
	川砂(建材) 残差	9.75	27	0.36			
	川砂(建材) 全体	19.37	29				
	砂(河川) 水温	3.62	2	1.81	3.60	+	
	砂(河川) 残差	13.61	27	0.50			
	砂(河川) 全体	17.23	29				
水温	泥(河川) 水温	5.26	2	2.63	3.33	+	
	泥(河川) 残差	21.31	27	0.79			
	泥(河川) 全体	26.57	29				
	10℃ 底質	3.49	2	1.75	2.39	-	
	10℃ 残差	19.70	27	0.73			
	10℃ 全体	23.19	29				
20℃	底質	0.45	2	0.22	2.80	-	
	残差	2.16	27	0.08			
	全体	1.61	29				
	30℃	底質	0.48	2	0.24	0.73	-
		残差	8.93	27	0.33		
		全体	9.41	29			

+.....有意差あり (p<0.05)
-.....有意差なし (p>0.05)

表4 大サイズ潜砂率の1元分散分析結果

区分	要因	平方和	自由度	平均平方	F	結果	
底質	川砂(建材) 水温	1.27	2	0.64	5.52	+	
	川砂(建材) 残差	3.11	27	0.12			
	川砂(建材) 全体	4.38	29				
	砂(河川) 水温	0.82	2	0.41	4.20	+	
	砂(河川) 残差	2.63	27	0.10			
	砂(河川) 全体	3.45	29				
水温	泥(河川) 水温	1.08	2	0.54	5.68	+	
	泥(河川) 残差	2.56	27	0.09			
	泥(河川) 全体	2.85	29				
	10℃ 底質	0.14	2	0.07	0.58	-	
	10℃ 残差	3.27	27	0.12			
	10℃ 全体	4.41	29				
20℃	底質	0.45	2	0.22	2.80	-	
	残差	2.16	27	0.08			
	全体	1.61	29				
	30℃	底質	0.09	2	0.05	0.43	-
		残差	2.94	27	0.11		
		全体	3.03	29			

+.....有意差あり (p<0.05)
-.....有意差なし (p>0.05)

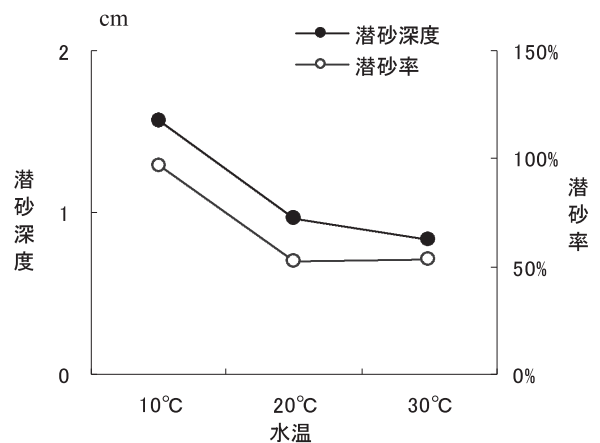


図4 水温別潜砂深度、潜砂率

2. 魚類による捕食試験

図5に各試験区のニゴイの日間捕食数を示した。全15回の試験においてニゴイ1尾あたりの平均捕食数は、砂区で2.4個/日(0.8~4.3個/日)、泥区で2.5個/日(0.9~5.1個/日)、対照区で1.3個/日(0~4.8個/日)であった。各試験区間の捕食数について Wilcoxon's rank sum test による正規近似検定を行った結果、いずれも有意な差は認められなかった ($p>0.05$)。

考 察

移植後のマシジミ減耗要因としては、生息環境の悪化による斃死や魚類による食害が考えられる。今回試験に使用した河川採取の砂と泥についてそれらの中央粒径値、含水比、強熱減量、全硫化物、泥分率の5項目を測定し、現在の河川環境がマシジミ生息に適しているかどうか検討を行った(表5)。マシジミの環境耐性について知見はないため、同属であるヤマトシジミの値⁵⁾を応用した結果、砂は好適生息範囲内に、泥についても生息限界値内であった。そのため、泥の堆積は現時点ではマシジミの生存を脅かす生息環境悪化の一因にはなっていないと考えられた。食害についても、今回底質別でマシジミの潜砂行動や魚類による捕食量に差が見られなかったことから、泥の堆積は食害による被害を助長する直接的な要因とは言えなかった。

しかし、今回食害試験に用いたニゴイは河川の汚濁、富栄養化に強く、河床に浮泥が堆積するような場所では増加する傾向があることから⁶⁾、泥の堆積がニゴイ生息

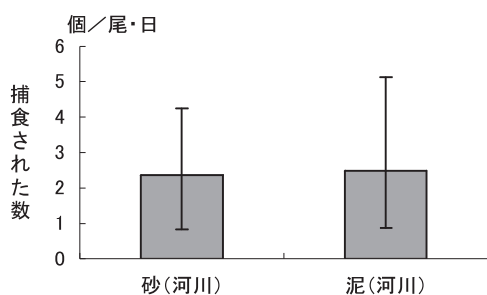


図5 ニゴイのマシジミ捕食数

表5 試験に用いた砂と泥の底質

底質	Md φ	含水比 (%)	強熱減量 (%)	全硫化物 (mg/乾泥)	泥分率 (%)
砂(河川)	0.48	26.8	1.38	0	3.5
泥(河川)	3.74	87.3	5.69	0.028	39.1
川砂(建材)	0.40	0.2	0.37	0	0.9
生息限界値			14%	2.9mg	50%
好適生息範囲			5%以下	0.06mg以下	10%以下

量を増大させ食害量が増加しマシジミを減耗させた可能性も考えられる。ニゴイは漁獲対象ではないためその生息量を裏付けるような統計的資料はないものの、漁業者の情報によると、近年はエツ漁業の際、流し刺し網にニゴイが多くかかるようになり、網が破れるなどの被害が増えてきている。河床への泥の堆積は、現在のところ直接的にマシジミの生存を脅かすものではないにしろ、河川環境が悪化していることには変わりはなく、泥の堆積が進行することで食害種であるニゴイが増加する結果となれば、間接的にマシジミが減耗する要因となる。

今後は、現地における泥堆積の進行状況を追跡していくとともに、食害種であるニゴイ生息量の動向についても注視し、状況によってはその駆除についても検討していく必要がある。

文 献

- 1) 中本崇, 牛嶋敏夫, 内藤剛: 淡水生物増殖対策事業—マシジミの増殖調査—。福岡県水産海洋技術センター事業報告書, 平成16年度, 285-286(2006)。
- 2) 中本崇, 牛嶋敏夫: 淡水生物増殖対策事業(2)マシジミの移植試験。福岡県水産海洋技術センター事業報告書, 平成17年度, 293-294(2007)。
- 3) 中本崇, 牛嶋敏夫: 淡水生物増殖対策事業—マシジミの移植試験—。福岡県水産海洋技術センター事業報告書, 平成18年度, 267-268(2008)。
- 4) 竹下直彦, 木村清朗: 筑後川におけるニゴイの食性, 日本水産学会誌, 61(6), 860-867 (1995)。
- 5) 中村幹雄: ヤマトシジミの生態的特性。「日本のシジミ漁業 その現状と問題点」(中村幹雄編著), たたら書房, 鳥取, 2000, pp. 1-17。
- 6) (財)リバーフロント整備センター: 川の生物図典, 山海堂, 東京, 1996, pp356-357。