

淡水産二枚貝類の成育環境条件について—Ⅲ

珪藻類のイケチヨウガイに対する餌料としての有効性

柳 田 洋 一

はじめに

柳田ら(1992)の調査によって、珪藻類の優占した水域ではイケチヨウガイの成長が良好であったことから、イケチヨウガイの餌料として珪藻類が有効であることが明らかにされた。

そこで、本研究では珪藻類がイケチヨウガイの餌料として有効であることを再確認するとともに、一方で県内で淡水真珠養殖のできる天然水域が減少している問題に対応するために、陸上池における淡水真珠養殖の可能性を検討することを目的に種々の試験を行なったのでその結果を報告する。

材料及び方法

陸上池で行なったイケチヨウガイの垂下飼育試験は、1991年6月から10月の期間に、茨城県東茨城郡小川町下馬場のゲンゴロウブナを飼育中の養魚池2面で行った。

試験に供したイケチヨウガイは地元の淡水真珠養殖業者が種苗生産したものを購入して用いた。

また、ゲンゴロウブナ養魚池を選んだのは、一般にコイ養魚池ではアオコが、フナ養魚池では緑藻類が繁殖しやすいが、フナ養魚池では時々珪藻類が優占するといわれていることを重視したものである。

試験池2面のうち1面は、佐々木(1981)の結果を参考にして、珪酸ナトリウムを添加してフナ養魚池での珪藻類の増殖を促す方法で行なった。

珪藻類の増殖を促す珪酸ナトリウムの添加は、イケチヨウガイを垂下する前の5月3日に1回、8月5日以降はほぼ週1回の割合で SiO_2 10ppm濃度に相当する量1kgを池に加えた。一方の池は無添加で対照区とした。

なお、飼育池1面は、水量400t(500 m^2 ×0.8m)である。飼育水は、地下水を用い、当初は止水で水量の不足分を注水する形で行ったが、8月以降は流水とした。

垂下飼育方法については、柳田ら(1991)と同じ方法で、成長量は殻長を測定することにより調べた。その他プランクトンの調査方法及び水質分析方法等については、半谷(1960)に従った。

結果及び考察

先ず、試験期間中の珪酸ナトリウム添加区と対照区における水質の変化を水温、D.O.、pH、SS、PO₄-P、I-N(無機態窒素)、SiO₂で見ると、水温は珪酸ナトリウム添加区で15.9～28.9℃(平均23.1℃)、対照区で15.4～31.1℃(平均23.1℃)、D.O.は添加区で6.3～18.0ppm(平均11.9ppm)、対照区で6.2～12.3ppm(平均9.0ppm)、pHは添加区で7.8～9.4(平均8.6)、対照区で7.6～9.0(平均8.1)の範囲であり、水温、D.O.、pHでは時期による変動程度で期間を通してみるとほぼ同条件で推移した。

SS、PO₄-P、I-N、SiO₂の変化を図1示した。

SSは珪酸ナトリウム添加区で15.0～101.2ppm(平均64.2ppm)、対照区で14.9～98.9ppm(平均41.3ppm)の範囲で、これはプランクトンの増減に対応しており、プランクトンの繁殖量の多かった添加区の方が対照区と比較して、高い値で推移していた。

I-Nは、給餌量の増加に伴い、配合飼料を摂餌したフナの排泄物に由来すると思われる増加が認められ、特に対照区でその傾向が顕著であった。PO₄-Pもフナの排泄物に由来するものであるが、その増減傾向は一定でない。

SiO₂は添加区の方で低い値で推移したが、これは珪藻類の増殖に利用された結果と思われる。

表1にイケチヨウガイの飼育結果を示した。生残率は、珪酸ナトリウム添加区で80%、対照区で60%であった。

次に、両試験池におけるプランクトンの動態をみると、珪酸ナトリウム添加区では、6月中旬にSiO₂が10ppm以上あっても珪藻類が240cells/ml認められたに止まっていた。

これは、栄養塩類として無機態窒素が不足していたことが判明したので、尿素を4.35kg添加して珪藻類の増殖を促した。その結果、一時的には*Navicula*属を主とする珪藻類の増殖が認められたが、その後は緑藻類の*Scenedesmus*属が珪藻類を上回る増殖量を示し、緑藻類が優占する期間が1ヵ月程続いた。

表1 フナ養魚池におけるイケチヨウガイの飼育結果

試験区	試験期間(日間)	開始時		終了時		生残率(%)	日成長率*(%/day)
		個体数	殻長(mm)	個体数	殻長(mm)		
SiO ₂ 添加区	1991. 6.20～9.25(131)	5	38.5～47.3(平均42.6)	4	45.0～53.5(平均48.8)	80	0.056～0.112(平均0.087)
対照区	同上	5	39.1～46.5(平均41.0)	3	39.7～46.8(平均42.2)	60	0.0～0.004(平均0.001)

*日成長率は、試験終了時まで生残したものについて各個体ごとに算出した。

$$\text{日成長率}(\%/day) = (L_2 - L_1) / \{(L_1 + L_2) / 2 \times t\} \times 100$$

L₁: 試験開始時の殻長

L₂: 試験終了時の殻長

t: 試験日数

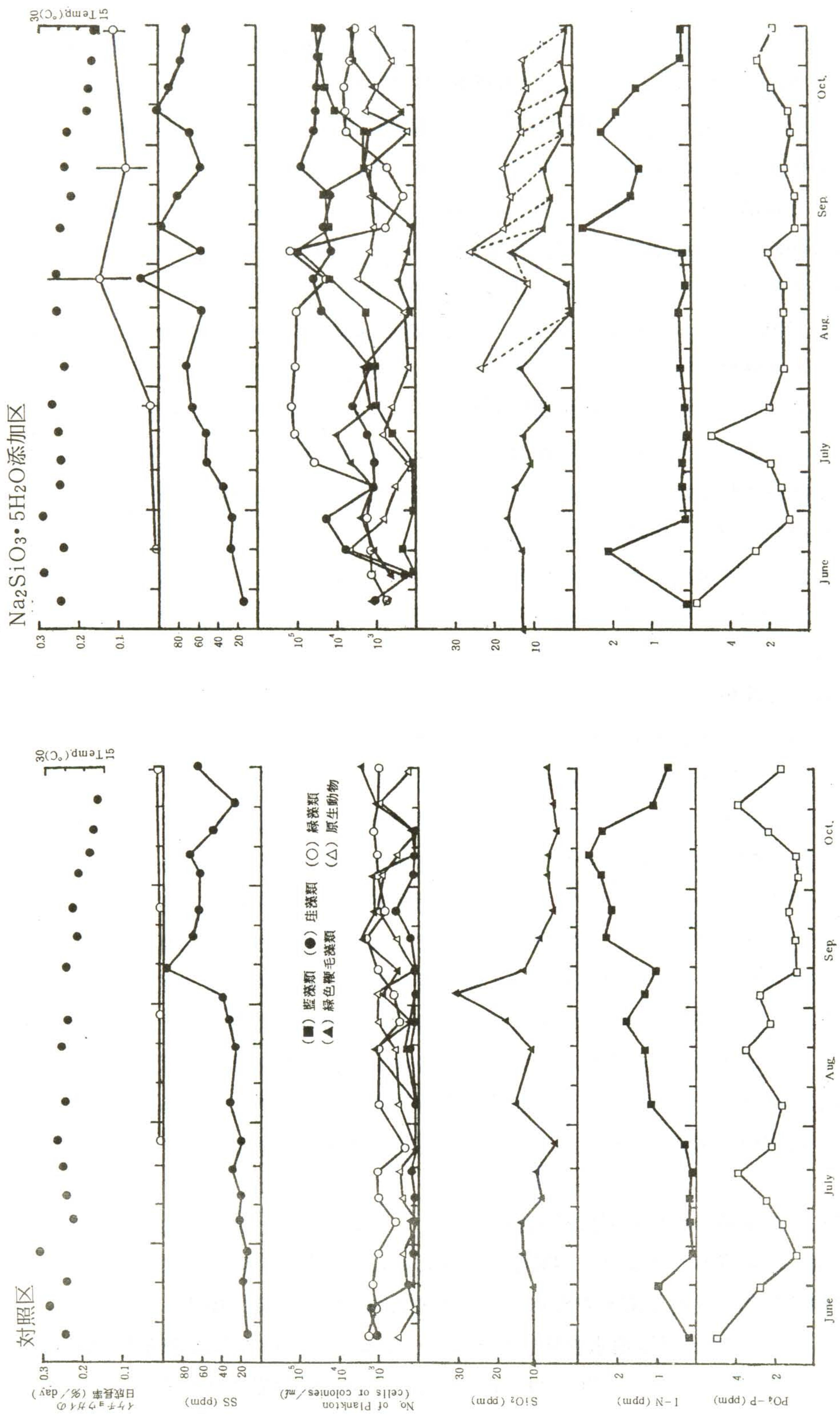


図1 フナ養魚池におけるイケチヨウガイの日成長率及びプランクトン組成の遷移, SS, SiO₂, I-N, PO₄-Pの変化

このような池の状態の中でのイケチヨウガイの日成長率は平均0.020%/日であり、成長は余り認められなかった。しかし、8月以降週1回の割合で珪酸ナトリウムを添加し始めてからは、*Navicula*属や*Synedra*属を主とする珪藻類が優占し、20,600~91,700cells/mlの範囲で推移した。この期間のイケチヨウガイの日成長率は平均0.111%/日であり、緑藻類が優占した時期と比べて成長が上回った(図1)。また、飼育期間を通しては3.60~6.83mm(平均5.19mm)の成長量を示し、日成長率は0.56~0.112%/日(平均0.087%/日)で1991年における牛久沼でのイケチヨウガイの成長と同程度であった(柳田・外岡 1992)。

一方、対照区では、試験期間を通して*Scenedesmus*属や*Pediastrum*属を主とする緑藻類及び緑色鞭毛藻類が繁殖したが、イケチヨウガイの成長は殆ど認められなかった(図1)。これは手島ら(1980)が行なった緑藻類の繁殖したコイ養魚池で飼育した結果と同じである。

また、イケチヨウガイ稚貝に緑藻の*S. quadricauda*を与えたところ、摂餌されても未消化のまま排泄されるだけで、成長しないことが確認されている(柳田、未発表)。

これらのことから、緑藻類や緑色鞭毛藻類はイケチヨウガイの餌料としては不適で、珪藻類の有効性が再確認できたといえる。しかし、珪藻類が優占した池で成長が認められたとはいえ、1989年の牛久沼での成長(柳田・外岡 1991)と比較すると決して十分な成長とはいえない。

今後は、珪藻類以外に淡水産二枚貝類に更に有効な餌料として海産二枚貝類の種苗生産に使用されている黄色鞭毛藻類を含む原生動物について、或いは、デトライタスやこれに付着している微生物についても検討していく必要がある。

今回の試験結果を振り返ると、試験区の珪藻類の増殖方法に反省すべき点があった。フナ養魚池では配合飼料を摂餌したフナの排泄物から窒素とリンが供給されており、珪酸ナトリウムを添加することによって、珪藻類が増殖できることが確認できた。しかし、フナの給餌量が少ない時期には、珪酸が充分あっても窒素が不足して、珪藻類が増殖できない状態が認められた。そこで窒素源として尿素を与えて珪藻類の増殖を促進したが、この時に珪藻類以上に緑藻類の増殖が上回ってしまった。二枚貝類が濾水して摂餌することを考えると、例え珪藻類が多く存在していてもそれ以上に緑藻類が多ければ、相対的に珪藻類の摂餌量が減少し、イケチヨウガイの成長が低下するものと考えられる。このことについては、今後同種の試験を実施する上で十分留意すべき事項であるので、次のように追記する。

一般に、珪藻類の増殖速度は緑藻類より速く、増殖が進むと珪藻類の光合成補償点以下の層が増し、照度不足となり、増殖量が低下してしまうといわれている。さらに、緑藻類は珪藻類より低い照度で増殖できるために珪藻類の増殖を抑えて優占してしまう。

しかし、今回は8月以降流水管理したところ、照度不足にならない珪藻類の細胞濃度に保つことができたと思われ、20,600~91,700cells/mlの範囲で維持することができた。

また、緑藻類は窒素源としてアンモニア態窒素の方が利用しやすいといわれており、今回のように尿素を添加することは緑藻類が優占しやすい状態にしてしまうだけである。

今後、珪藻類を増殖させた陸上池でイケチヨウガイを養殖するためには、珪藻類の増殖に適した照度条件を維持するための細胞濃度と注水量の関係、珪酸ナトリウムの添加量、珪藻類が窒素源として利用しやすいとされている硝酸態窒素として与えることを検討していく必要がある。

要 約

イケチヨウガイに対する餌料として珪藻類の有効性を確認するとともに、陸上池における淡水真珠養殖の可能性を検討するために、珪藻類を繁殖させた養魚池でイケチヨウガイの飼育試験を行った結果の要約は次の通りである。

- (1)ヘラブナ養魚池に珪酸ナトリウム($\text{Na}_2\text{SiO}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$)を添加することによって、珪藻類が繁殖することを確認した。
- (2)緑藻類と緑色鞭毛藻類が繁殖した池ではイケチヨウガイの成長は殆ど認められず、珪藻類が繁殖した池では牛久沼と同等の成長が認められたことから、珪藻類の餌料としての有効性を確認した。
- (3)珪酸が10ppm以上あっても窒素源が不足すると珪藻類は繁殖できない。しかし、過剰な窒素源の添加は緑藻類の繁殖を促し、イケチヨウガイの成長の低下を招く結果となった。
- (4)二枚貝類が濾水して摂餌することを考えると、例え珪藻類が多く存在していてもそれ以上に緑藻類が多ければ、相対的に珪藻類の摂餌量が減少し、イケチヨウガイの成長が低下することが考えられるとした。

文 献

- 佐々木道也 1981、霞ヶ浦の最近におけるワカサギ(*Hypomesus olidus*)の資源の動向について-Ⅱ、pp.6-25、茨城県内水面水産試験場調査研究報告第18号。
- 柳田洋一・外岡健夫 1991、淡水産二枚貝類の成育環境条件について、pp.98-123、茨城県内水面水産試験場調査研究報告第27号。
- 半谷高久 1960、水質調査法、丸善、東京。
- 手島千里・茂木 実・小林 茂 1980、淡水真珠養殖試験-VII、pp.56-57、群馬県水産試験場報告第29号。
- 柳田洋一・外岡健夫 1992、淡水産二枚貝類の成育環境条件について-Ⅱ、餌料環境と成長との関係、本誌。