

異なる種苗を用いて養殖したサルボウの成長とへい死

片山勝介・池田善平・三宅与志雄

Differences in Growth and Mortality among Some Seeds in Culture of Ark-shell *Scapharca subcrenata*

Katsusuke KATAYAMA, Zenpei IKEDA, and Yoshio MIYAKE

岡山県西部沿岸域では、1950年頃からサルボウ *Scapharca subcrenata* の養殖が大規模に行われてきたが、近年、大量へい死が相次いで発生するようになった。この原因究明のための調査を継続してきたが、前年に引き続き、数種の人工及び天然種苗を用いて養殖試験を行い、種苗による成長やへい死の違いを比較調査し、若干の知見を得たので報告する。

報告に先だち、調査に全面的な御協力を頂いた寄島町

漁業協同組合の三宅組合長並びに職員各位に対し感謝の意を表する。

材料と方法

試験場所 岡山県浅口郡寄島町青佐地先の水深約2mの前年度の試験地¹⁾に隣接した図1に示した場所で行った。かご養殖の場所に接して寄島町漁協による地蒔き養殖が約4,000m²で行われた。底質は軟泥である。

供試種苗 かご養殖試験には、表1に示した5種類の種苗を用い、それぞれを試験区とした。すなわち、YYとYAとは、山口県内海水産試験場で生産した人工種苗で、前者は山口県高泊産系4年貝を、後者は有明海産1及び3年貝(組み合わせ不明)をそれぞれ親貝とし、ともに山口湾で中間育成したものである。Aは有明海産天然種苗、OAとOCは、当試験場の人工種苗である。OAは有明海産2年貝、OCは中国産4年貝を親貝とし、本県牛窓町地先で中間育成したものである。

山口産人工種苗及び有明海産天然種苗は、'85年4月17日に運搬し、水槽中で流水飼育後、4月23日に試験を開始した。地蒔き養殖種苗は、有明海産天然種苗約120万粒を3月30日及び4月16日に移植した。種苗の大きさは採取日や俵により変動幅が大きいが、平均殻長は約20

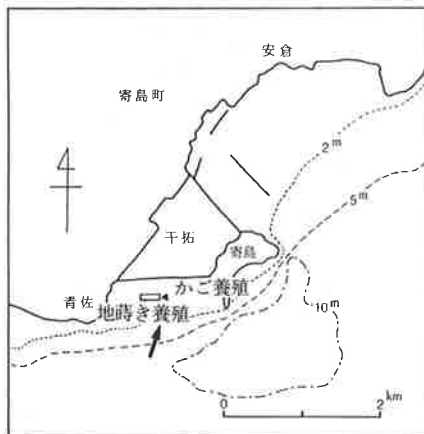


図1 試験場所

表1 試験区と種苗

養殖方法	試験区	種苗	殻長(mm)	全重量(g)
かご養殖	YY	山口内海水試人工(山口産親貝)	13.8 ± 1.35*	0.72 ± 0.25*
	YA	"(有明海産親貝)	8.6 ± 1.62	0.16 ± 0.09
	A	有明海産天然	15.2 ± 2.43	1.02 ± 0.28
	OA	岡山水試人工(有明海産親貝)	14.1 ± 0.90	0.79 ± 0.16
	OC	"(中国産親貝)	12.4 ± 1.41	0.16 ± 0.19
地蒔き養殖	S	有明海産天然	21.7 ± 7.11	-

* 平均値±標準偏差

~23mmと例年よりやや大型であった。養殖密度は m^2 当たり約300個体とした。

養殖方法 かご養殖では、種苗はほぼ同じ大きさのものをあらかじめ選別して用いた。1かごに100個体ずつ底に6cm程度の海底泥を敷いた上に収容し、海底に沈下して行った。かごはポリエチレン製の $50 \times 36 \times 20$ cmのやさいかごで、各試験区に3個ずつ用いた。

5月以降11月にかけて、月1回すべてのかごの死貝を調べるとともに、3個のかごから順番に20個体ずつ取り上げ、測定や分析に供した。すなわち、殻長、全重量、殻重量、肉重量(生)を測定したほか、閉殻筋のグリコーゲン含量や生殖巣量などを調べた。地時き養殖についても同様の調査を行った。グリコーゲンの定量及び生殖巣量の測定方法は前報¹⁾に準じた。

環境調査 試験地近傍の水温及び濁度は、寄島町漁協で測定したのも一部用いた。それらは欠測もあるが連日、午前と午後の2回測定したもので、水温は底層における旬平均値を、濁度は表層のすべての値を用いた。

かごに収容した海底泥についてはCOD、全硫化物(T-S)などを測定した。

結果と考察

試験地の環境 試験期間中における底層水温の経過を図2に示した。

梅雨期の6月下旬から7月前半にかけて、平年より気温がかなり低かったため、水温も低めに経過した。反対に9月前半は残暑が厳しく、水温も27.6℃とこの時期に最高を示し、以後11月中旬にかけて温暖な日が多く、平年より1、2℃も高く推移した。

当試験地は近くに河川がないため塩分化することはほとんどないが、水深2m以浅の比較的遠浅の上、海底は軟泥質であり、潮流や風波もかなりあるため濁りやすい環境にある。図3に5~10月において測定した濁度変

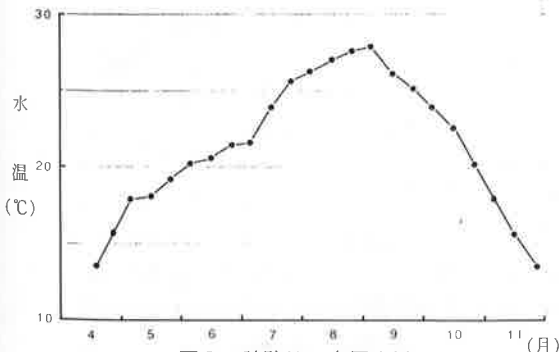


図2 試験地の底層水温

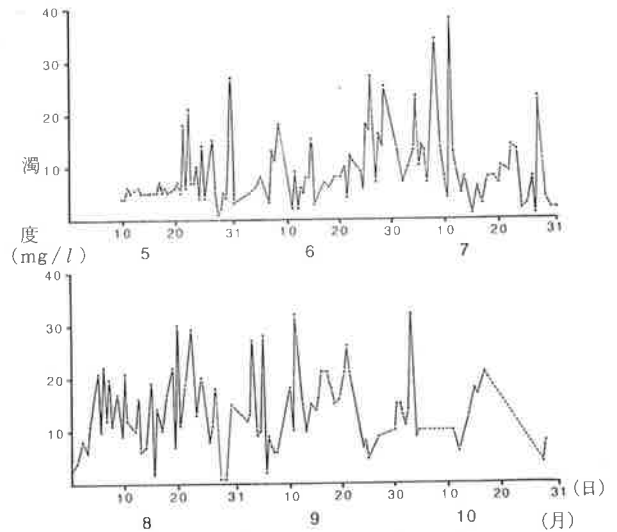


図3 試験地における濁度の変化

表2 かご養殖に用いた海底泥分析結果

COD (mg/g)	T-S (mg/g)	I. L. (%)
23.87	0.25	8.67

(85. 4. 23採取)

化を示した。図のように、 $10mg/l$ 以上の日が多く、 $20mg/l$ を越す値も度々みられる。本年の場合、この時期に赤潮の発生はほとんど観察されてないことから、これらの原因物質の大半は海底泥に由来する浮泥であるとみてよい。

試験地周辺の濁度の高いことがわかったが、これらは表層の値であり、底層では更に高くなるものと推察される。サルボウに対する濁りの影響を濾水量や摂餌量で調べた結果²⁾によれば、 $300mg/l$ 以上では影響が出るが、それ以下ではあまり問題がないとされている。軟泥中に住む本種では、濁りの種類にもよろうが、前述の20~40 mg/l 程度の濁りによる影響は比較的小さいものと考えられる。

試験地の底泥の分析結果を表2に示した。4月23日に採取したもので、かご養殖に用いた泥と同じである。

成長 かご養殖の各試験区と地時き養殖サルボウの殻長、全重量、殻重及び肉重量の調査日毎の各平均値を図4~6に示した。

全般に8月末までは比較的順調な生育がみられる。なかでもYYとAの成長が良好で、殻長では8月末に33mm以上に達している。山口産親貝を用いた人工種苗の成長は、過去の多くの試験で良好であることが報告され

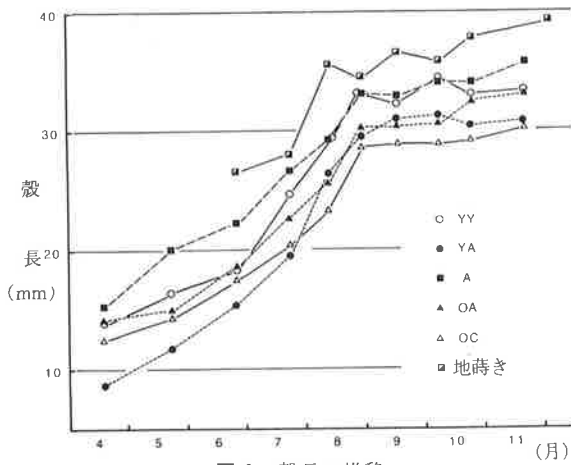


図4 殻長の推移

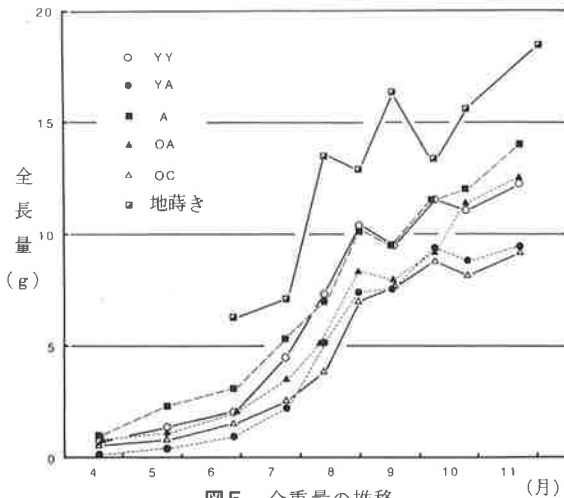


図5 全重量の推移

ている^{1, 3-8})。本年も同様な結果となったが、逆に、従来常に成長が劣った有明海産天然種苗で、本年はかご、地蒔き養殖とも良好な成長が認められる。この傾向は山口湾^{*1}や有明海産^{*2}で行った試験でも観察されている。有明海産天然種苗の成長が本年に限って良好であった理由については判然としない。ただ、種苗として従来と異なる次のような要因をもっていることがあげられる。すなわち、有明海で'84年以降天然貝の生残がやや増加しており、何らかの環境変化が起きたことが推測される⁸) こと、また'83年発生群が著しく僅少であった⁸) ため、'85年の種苗はそれ以前の多年級群を親貝としたものではないかと想定されることの2点である。

ところが同じ有明海産のものを親貝とした人工種苗で

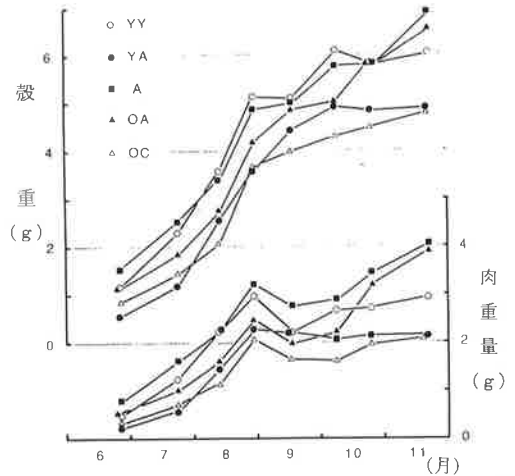


図6 殻長及び肉重量の推移

あるYAについては種苗は小さかったが成長速度はかなり速いのに、OAは劣っている。中国産多年貝を親としたOCも良好でないことを考えあわせると、成長の良悪は、遺伝形質のほか稚貝期の育成環境とその時期の成育の良悪などの前歴も関連するものと考えられる。

サルボウの成長経過で、産卵後の9月以降鈍化するのが普通であるが、本年はその傾向が顕著である。例えば殻長の推移でも8月末を境に変化が急である。これは後述するが、9月上旬に海底泥の10 cm以上の推積現象があり、その影響によるところが大きかったと思われる。また、殻重量では8月末以降の上昇傾向の落ち込みが比較的小さいのに、肉重量はすべての区で減少している。これは主に産卵に伴う変化で、産卵のピークが9月上旬にあったことを示唆していると考えられる。

へい死経過 各区の生残率の経過を図7に示した。8月末まではほとんどへい死はみられなかった。9月17日の調査時に、大半のかごの上面に底泥が堆積しており、中には完全に埋没していたと思われるかごも多かった。

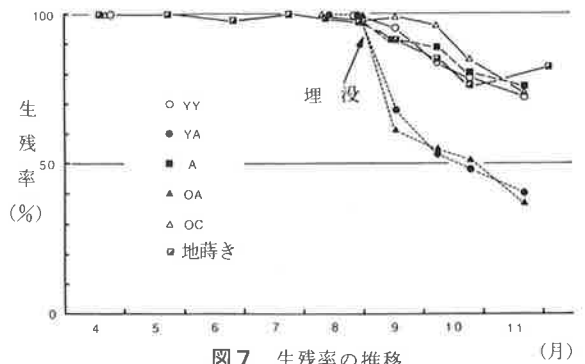


図7 生残率の推移

*1 高見東洋・浜田文夫, 未発表, *2 杠学・山下康夫, 未発表

そして、上面を5 cm以上も泥で覆われたかごでは全滅のものまであった。ただ、かごの角でも空間があるような状態のものでは死貝が少なく、上面に泥が堆積していないかごではへい死は皆無であった。このように泥の堆積もしくは埋没の程度に比例して死貝が多いことから、従来の異常へい死現象とは異なり、泥による埋没に伴う窒息死と考えられた。泥が堆積した場合、一般にサルボウは表層に移動することによってへい死に至るケースは少ないと考えられるが、かごと埋没し逃避できずにへい死したものであろう。そして、死貝の多いかごではその軟体部の腐敗による硫化水素臭が強く、泥は黒色化していた。軟体部の一部が残存した個体も数多く見られた。それらの状態から、最初のへい死から少なくとも10日以上を経過しており、以後二次的に死貝が増えたものとみられた。YAとOAで生残率がやや低下しているが前述のように、単に埋没程度の違いによって生じた差と考えるのが妥当であろう。そして、その後も各区で死貝が漸増しているが、産卵後の高水温期であり、埋没に伴う悪影響による後遺症として増えたものと考えられた。

以上のように、泥の埋没に伴うへい死があったものの、大半の試験区及び埋没程度の軽度のかごでは生残率は70%以上であり、養殖試験を始めた'82年以来、最も高い生残率であった。

生殖巣及び体成分等の変化 各試験区の生殖巣指数、閉殻筋中のグリコーゲン含量及び身入り度の変化を図8に示した。

生殖巣指数は、かご養殖の試験区間で各区の時期的増減傾向はほぼ同じである。6月下旬にはAのみ0.4程度であるほかは大半のもので、全く生殖巣の形成が認められない。7月中旬に少し形成され、8月中、下旬と急上昇し、8月末にピークに達した後に急速に低下している。8月の産卵前においてはA、YA、OAが高く、YYとOCが低い。一般には大型に成長した個体ほど生殖巣の発達が見られるものの、YAのように平均殻長が30mmに達しないものでも高い値を示している場合もある。以上のような経過から、本年の主産卵期は、前述の肉重量の減少期でもあった9月上旬とみなされる。'82年、'83年の7月下旬、'84年の8月上旬に比べ大幅に遅れて産卵が行われたことになる。

一方、地時き養殖では6月下旬から比較的高い値を示し、以後も9月中旬まで高いまま推移していて、かご養殖とは違った経過がみられる。ただ、この場合は7月下旬以降、生殖巣の外部所見から放卵後と思われる個体も多く認められている。成長がよく、早期から産卵が始ま

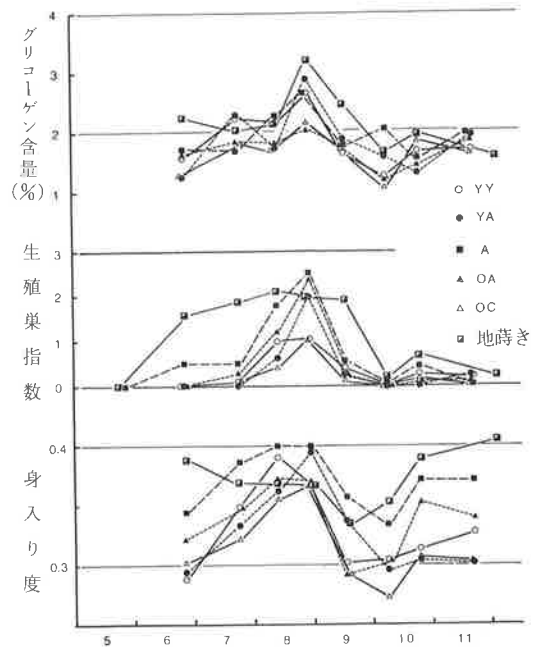


図8 生殖巣、体成分等の変化

り、その状態が長期間続いた結果であろう。

身入り度とは、肉重量と殻重量とを加えたもので肉重量を除いた値である。地時きの値だけ8月までの経過が異なっている。すなわち、6月下旬に高く7、8月と僅かに低下ないし横ばい状態を示している。これは前述のように、貝が大型に成長し、早期から生殖巣の発達があったためと考えられる。かご養殖では8月中、下旬にピークに達した後9月にかけて急降下し、10月上旬まで低く、以後上昇に転じている。この経過は、前述のように産卵ピークが9月上旬にあり、そして10月中旬から肉質部の増加すなわち身入りに転じた様子がみてとれる。本年の推移は、過去の経過と比べて産卵後の値が比較的高いこと、そして、低い値を示す時期が短期間であったことなどが例年と異なっている。特に、成長の旺盛な地時きのものやAで高い値でかつ回復が早い様子がうかがえる。産卵後の衰弱の程度が軽く、それに続くへい死が少なかったことを示唆しているものと考えられる。

閉殻筋中のグリコーゲン含量は'82年以来各試験区別の時期的変化を調べてきたが、成長やへい死とを関連づけるような指標としては使えなかった。ただ、図8からもわかるように産卵前にピークに達し、産卵後急減する経過をとり、良好な成長を示す区、地時きやYAなどで多く、OAやOCのような成長の悪いものでは産卵前でも少なくなっている。ある程度は生理的活性を示してい

ると思われるが、へい死との直接的関連はつかめなかった。

要 約

1. 養殖サルボウの大量へい死原因を究明する一環として、数種の天然や人工種苗を用いて、かご養殖と地時き養殖試験を行い、その成長やへい死状況等を比較調査した。

2. 供試種苗として、有明海産天然種苗と山口県内海及び岡山県水産試験場の人工種苗各2種の計5種を用いた。

3. かご養殖は、1かごに100個体ずつ海底泥と共に収容し、海底に沈下して行い、地時きは m^2 当たり約300個体の養殖密度で行った。

4. 水温は6月下旬から7月前半にかけて低目に経過したが、9月前半は残暑が厳しく、上旬の平均が $27.6^{\circ}C$ と最高水温を記録した。

5. 種苗別の成長では、例年高成長を示す山口産親貝を用いた人工種苗のほか、本年に限って有明海産天然種苗も良好であった。反対に有明海産親貝を用いた岡山産人工種苗など2種は共に悪かった。

6. 有明海産天然種苗で良好な成長がみられたのは、同時に試験がなされた山口湾や有明海でも同様であった。この要因とし、稚貝育成の環境変化や親貝の違いなどが推察された。

7. 試験途中の9月上旬に、底泥によるかごの埋没があり、一時的な生長鈍化と窒息死と考えられるへい死が

みられた。

8. 泥の埋没に伴うへい死はあったものの例年の大量へい死現象はみられず、各試験区とも70%未満と養殖試験を始めた'82年以來の最高の生残率であった。

9. 本年の産卵のピークは例年よりかなり遅く9月上旬とみられるが、その後の疲弊の程度が軽く、かつ早く回復した様子がかがえ、へい死が少なかった要因と考えられた。

文 献

- 1) 片山勝介・池田善平・三宅与志雄, 1985: モガイの人工及び天然種苗の生長とへい死, 昭和59年度 岡山水試事報, 36-42
- 2) 寺島朴・高木政弘, 1972: アサリ, モガイの濾水量と摂餌量に及ぼす濁りの影響について, 本四連絡架橋漁業影響調査報告, 生理・生態試験結果集, 69-74
- 3) 片山勝介・池田善平・三宅与志雄, 1985: 岡山県西部におけるサルボウ養殖試験, 昭和59年度, サルボウのへい死要因解明のための養殖試験報告書, IV, 1-10
- 4) _____, 1984: _____, 種苗別の成長とへい死, 同誌 III, 1-11
- 5) _____, _____, 池上 徹, 1983: _____, 1982年の経過, 同誌 II, 1-8
- 6) 高見東洋, 1985: 山口県におけるサルボウガイ養殖試験, 昭和59年度, 同誌IV, 11-17
- 7) _____, 1984: _____, 昭和58年度, 同誌III, 13-20
- 8) 杠学・山下康夫, 1985: 佐賀県有明海におけるサルボウ養殖試験, 同誌 IV, 19-27