

カキ殻を利用した魚礁の蝟集効果

○田原 実・片山貴之・片山敬一（海洋建設株式会社）

野田幹雄（水産大学校）・柿元 皓（全振協）

1. はじめに

カキ殻の海中堆積場所や岸壁などに付着するカキ殻の隙間には、魚類などが特に好む多くの小型甲殻類が生息している。海で生産されたカキ殻の餌料培養機能と、魚類が魚礁に蝟集する主たる要因である「餌場」、「隠れ場」の機能を利用し、水産生物資源の増大を図ることを目的としてカキ殻を利用した人工魚礁を開発した。

本発表はカキ殻を利用した魚礁において3年間にわたり追跡調査を行った結果を報告する。

2. 試験施設

魚礁は瀬戸内海中部水域に位置する岡山県倉敷市釜島東側地先、水深19mの砂泥質の海底に1996年3月1日に設置した(図1)。

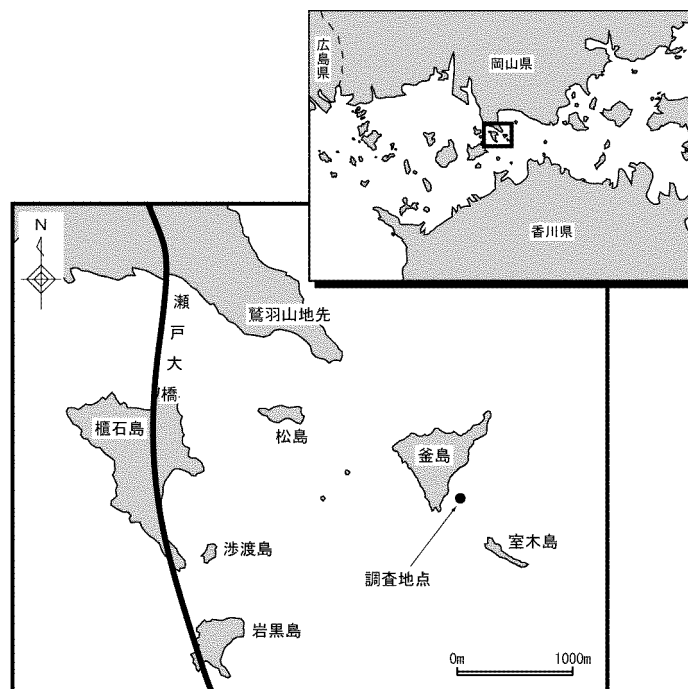


図1 調査地点図

1) 魚礁施設

魚礁施設は縦 7.8m、横 7.8m、高さ 6.4m、307.9 空 m^3 の大きさであり、パネル状に餌料培養基質を装着している。餌料培養基質は直径 15cm、長さ 1m の高密度ポリエチレン樹脂のメッシュパイプにカキ殻を充填したもので、メッシュの目合は 20mm \times 25mm である(図 2)。また、カキ殻の充填はカキを生産している日生町漁業協同組合に依頼し製作した。

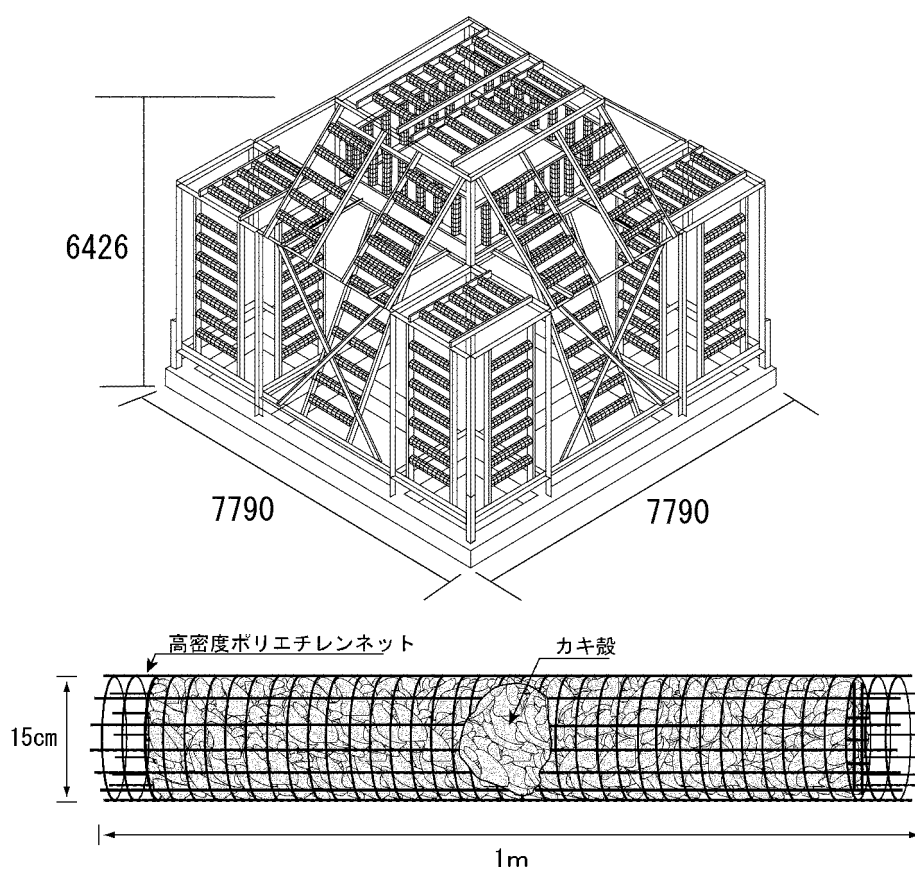


図 2 魚礁施設及び餌料培養基質

2) 付着生物試験施設(以下“テストピース”)

テストピースは餌料培養基質の長さを 30cm にしたものと、対照として同じ形状のコンクリートシリンダーを用いて、それらを魚礁底面から 4m の位置(水深 15m)に設置した。

3. 試験方法

1996年3月1日に沈設し、1996年4月から1999年4月まで蛸集魚類調査を13回、付着生物調査を11回行った(表1)。

表1 調査実施期間

調査年月	付着生物調査	蛸集魚類調査
1996年04月	○	○
1996年06月	○	○
1996年08月	○	○
1996年10月	○	○
1996年12月	○	
1997年02月	○	○
1997年03月		○
1997年04月	○	○
1997年08月	○	○
1997年10月	○	○
1998年02月	○	○
1998年11月		○
1999年03月	○	○
1999年04月		○

1) 付着生物調査

各テストピースの引上げは、海中でダイバーにより付着動物が逸脱しないように一本ずつ木綿袋に収容し、船上に引上げ持帰った。付着動物除去作業は、内部のカキ殻のみならず、メッシュパイプ表面の付着動物もすべてそぎ落とし、10%ホルマリンで固定し、種の同定、個体数、湿重量を計測した。

2) 蛸集魚類調査

蛸集魚類調査は、スキューバ潜水による目視観察を行うと同時にビデオ、スチール写真に記録し、魚礁に蛸集する魚類の種類別、全長別の個体数を計測した。

4. 結果及び考察

1) 付着生物調査

設置から 23 ヶ月経過したカキ殻テストピース(以下“カキ殻”)は、生物の大量付着や浮泥による目詰まりも認められず、テストピース内のカキ殻の減少も確認されなかった(写真 1)。

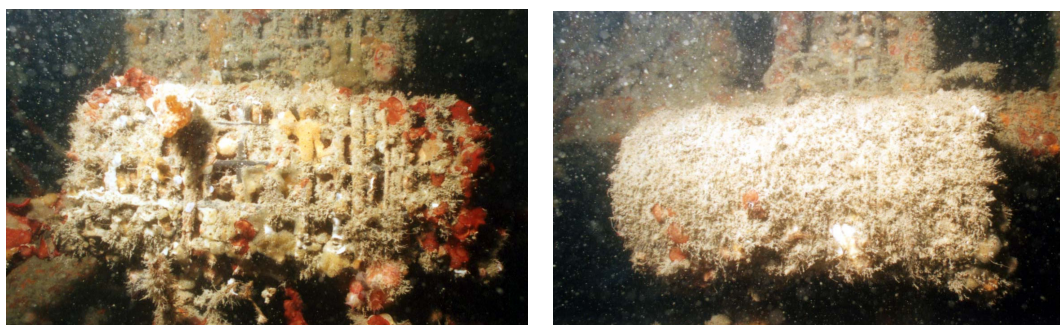


写真 1 各テストピースの状況(23 ヶ月経過時) 左:カキ殻、右:コンクリート

カキ殻及びコンクリートテストピース(以下“コンクリート”)に付着した動物のうち特に魚類の餌となりやすい匍匐性多毛類、端脚類、十脚類を餌料動物として分類した。

各テストピースにおける餌料動物の湿重量の経時変化を図 3 に示す。

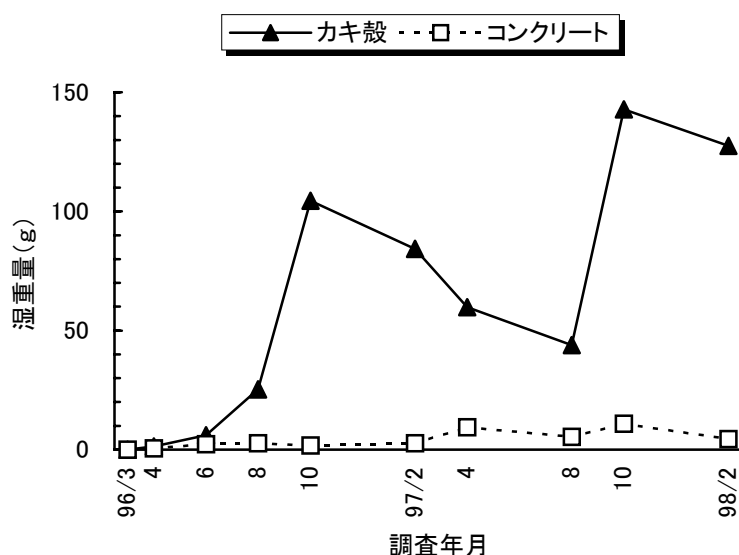


図 3 餌料動物湿重量の経時変化

カキ殻とコンクリートを比較すると、沈設 3 ヶ月後から差が見られ、カキ殻は季節的な変化を示しながらも 23 ヶ月経過した時点において増加傾向にあった。しかし、コンクリートはきわめて低位で推移した。

図4にテストピース設置23ヶ月後の各テストピースにおける餌料動物組成を示す。個体数組成においてカキ殻はコンクリートに比べ、十脚類で11倍、端脚類で1.8倍、匍匐性多毛類で3.7倍の着生数の差が認められた。また、湿重量組成におけるカキ殻の十脚類着生量はコンクリートの約50倍という高い値を示した。

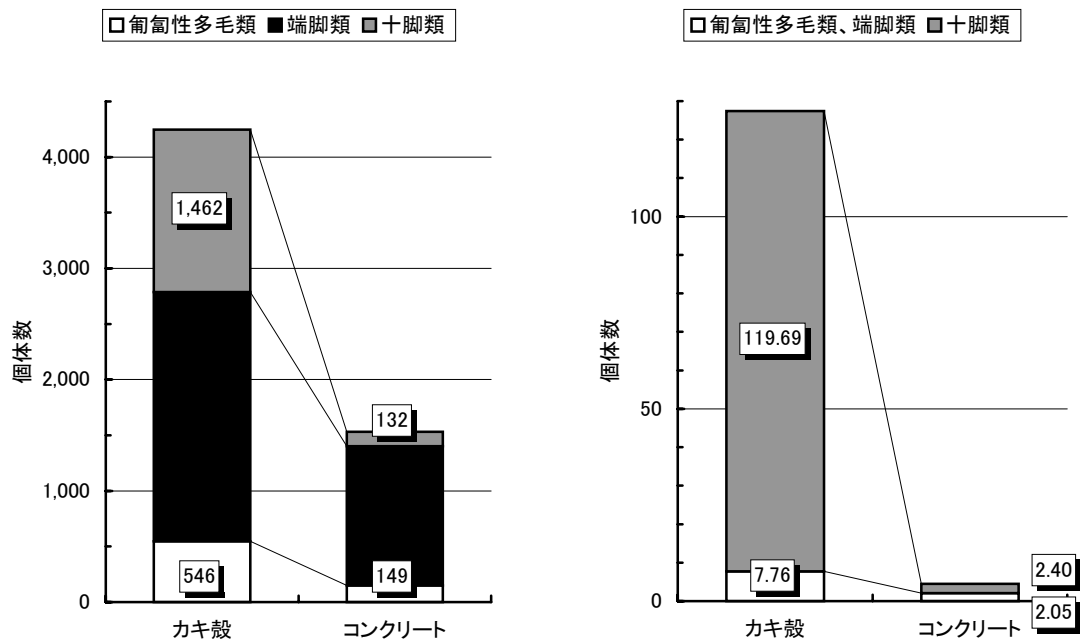


図4 テストピース設置23ヶ月後の餌料動物組成

図5は十脚類の経時変化である。カキ殻は、設置後3ヶ月を経過した時点から増加傾向がみられ、個体数、湿重量ともに10月が最も多く、2月には減少傾向になるといった季節的な変化を示している。コンクリートとの比較ではカキ殻の十脚類着生量がすべての調査において上回っている。

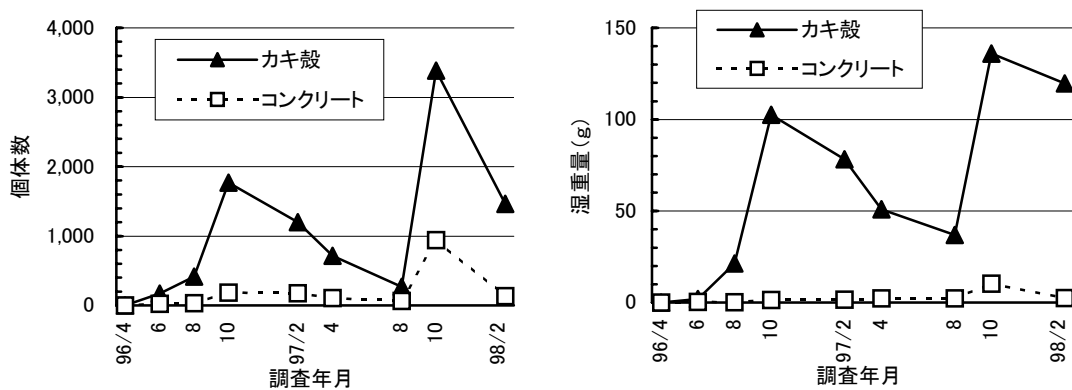


図5 十脚類着生量の経時変化 左：個体数、右：湿重量

十脚類の中で優先した種を図6に示す。

全調査を通じた個体数組成をみると上位3種はフトウデネジレカニダマシ、アシナガモエビモドキ、ヒメケブカガニで、フトウデネジレカニダマシは全個体数の85%を占めた。

このようにカキ殻の重ねあわせによる大小様々な空間は、十脚類の生息場として優れた機能を持っており、多くの小型甲殻類が蝟集すると考えられる。

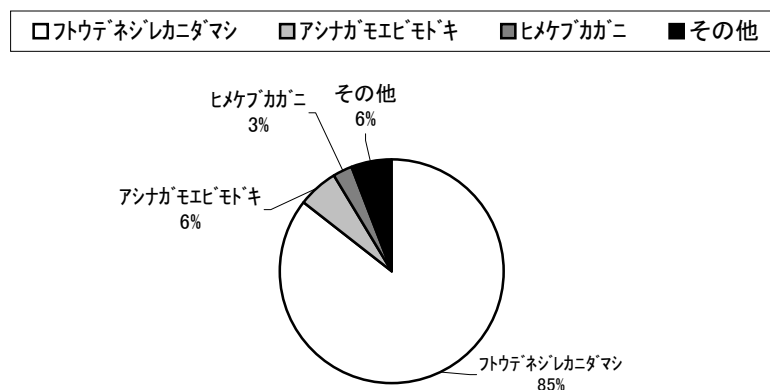


図6 カキ殻テストピースにおける十脚類の全個体数組成

設置から3年経過したテストピースを回収し、各テストピースにおける浮泥の状況を目視した結果、カキ殻は懸念された内湾域の浮泥堆積による目詰まりはなく通水性が保たれていた。コンクリートは上部に浮泥の堆積が確認でき、表面に着生していたフジツボ殻の中にも浮泥の堆積が確認された。

付着動物採集後に堆積した泥の体積を測定した結果、カキ殻で330ml、コンクリートで810mlであった(写真2)。また、本調査と同様の調査を行った釜島西側地先においても、カキ殻310ml、コンクリート850mlであり、同様の結果が得られた。

これは、カキ殻の隙間に蝟集する小型動物が活発に活動することが、浮泥の堆積を抑制している要因ではないかと考えられる。

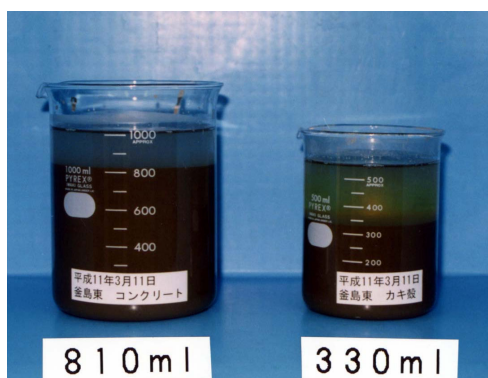


写真2 各テストピースにおける浮泥堆積量 左:コンクリート、右:カキ殻

2) 蛸集魚類調査

写真3に示すように餌料培養基質内部ではハオコゼ、ハゼ類、イソギンポ類等の小型魚類、カニダマシ類、コシオリエビ類等の小型甲殻類が潜水調査において多数確認された。

メッシュの目合は20×25mmであり、大型の捕食魚は潜入できず、ダイバーや大型のカサゴが接近すると小型魚類はカキ殻の隙間にすばやく逃避する行動が頻繁に観察できた。

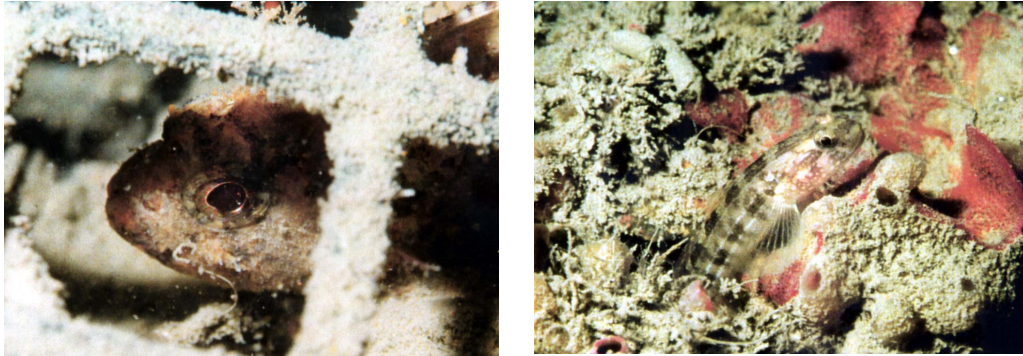


写真3 餌料培養基質に蛸集する小型魚類 左：ハオコゼ、右：シマハゼ

図7は魚礁における蛸集魚類の個体数、生物量及び種類数を示している。各調査において確認された魚種は2～13種で、19種の魚類が確認された。個体数は8～712個体であり、秋から冬に増加する傾向がみられ、沈設後1年で113個体、3年で590個体となり時間経過とともに増加した。

確認した魚類は類似する体型別に分類し、全長-体重の関係式から生物量を算出する柿元の方法により、岡山県沿岸で測定された関係式を用いて生物量に換算した。

生物量においても個体数と同様に時間経過とともに増加が認められた。

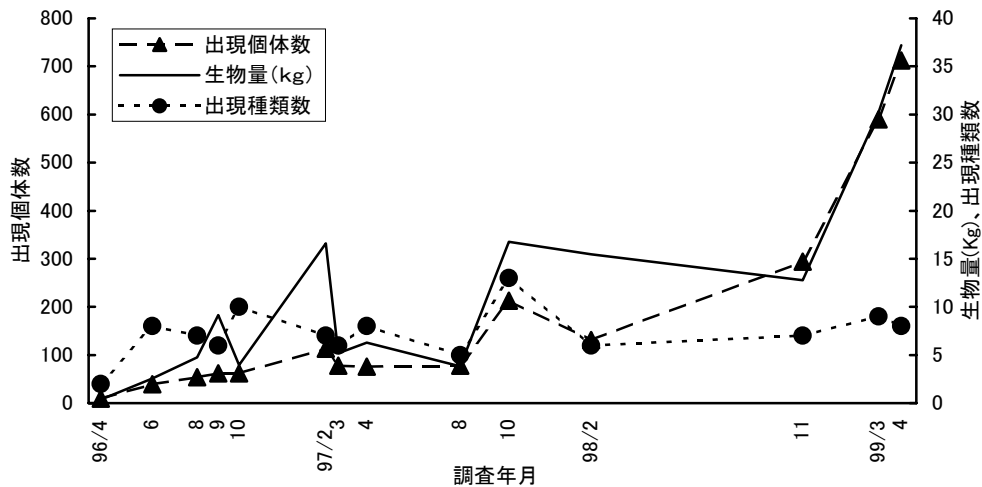


図7 魚礁における蛸集魚類の個体数、生物量、種類数の経時変化

写真4は魚礁内部を撮影したものであるが、月日の経過によってメバルが増加している。

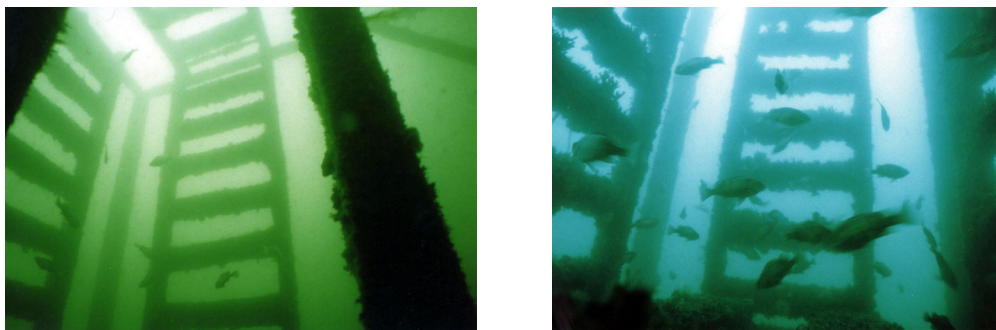


写真4 魚礁内部における魚類蛸集状況 左：沈設後13ヶ月、右：沈設後37ヶ月

蛸集している魚類の魚種別の生物量は図8に示すとおりで、メバルは魚種別の全生物量組成で最も多く、次いでカサゴとなり、この2種で全体の57%を占め、魚礁性の強い魚種が多く蛸集している。

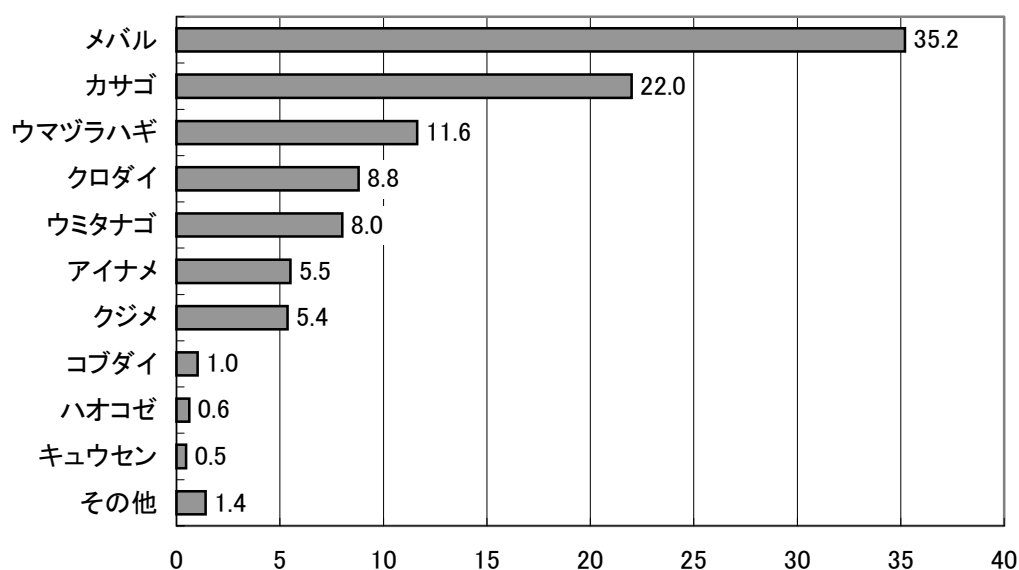


図8 魚種別生物量 (%)

メバルの個体数と生物量の経時変化を図9に示す。沈設7ヶ月後の1996年10月から時間経過とともに個体数、生物量が明らかに増大している。魚礁内部に定位しているメバルは潮上側で多く観察でき、潮流により流れてくる生物や落下する付着生物を捕食する様子が頻繁に観察できた。

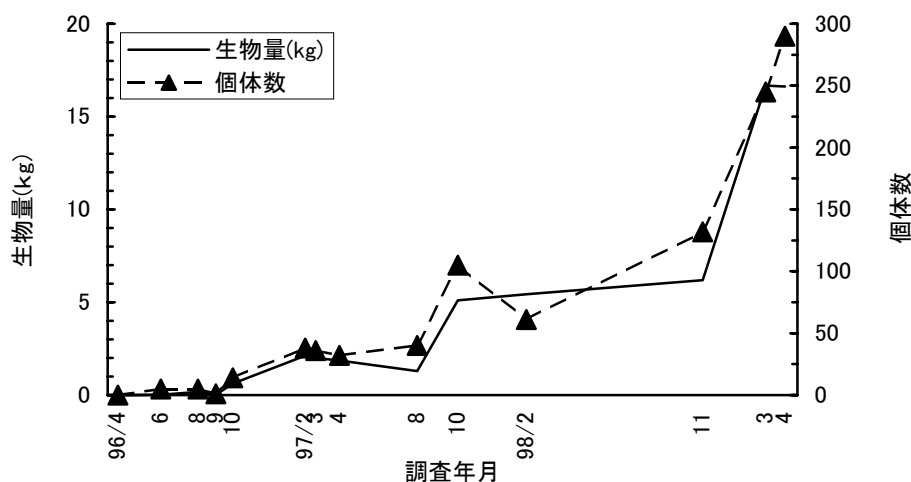


図9 メバルの個体数、生物量の経時変化

このような捕食行動はウマヅラハギ、クジメ、ウミタナゴ、アイナメ、カワハギ、キュウセンにもみられ、餌料培養基質を盛んについばむ行動が観察できた。また、カサゴは餌料培養基質に定座していることが多く、ダイバーの動作により付着生物が落下すると、そこに数個体が蟻集する様子も観察できた。毎年2月から4月までの期間には産卵親魚も多く確認できた。

このように餌料培養基質に着生した生物を魚類が活発に摂餌し、魚類の定着が促進され、成長及び成熟が確認できた。

5. まとめ

- ① 餌料生物はカキ殻の重ね合わせにより形成される大小様々な空間に多数蟻集していることから、カキ殻には優れた餌料培養機能がある。
- ② 蟻集した小型魚介類は年間を通じてカキ殻の隙間に入りし、多くの魚類が魚礁に着生する生物を捕食していた。
- ③ 蟻集した魚類は時間経過と共に増加した。

これらのことから、カキ殻を利用した魚礁は「餌場」、「隠れ場」の機能を持ち、水産資源の保護育成につながるものと考えられる。

6. 謝辞

最後に、岡山県水産課並びに水産試験場職員の方々、児島地区漁連の西野隆久氏のほか、ご指導ご協力頂きました方々に厚く御礼申し上げます。

7. 参考文献

- 1) 柿元 皓・大久保久直(1985)：新潟県沿岸域における人工魚礁の総合的研究と事業. 新潟県水産試験場
- 2) 田中丈裕(1998)：沿岸の環境圏. フジ・テクノシステム, 1226-1243pp.
- 3) 福田富男(1987)：各種魚類の相対成長式—体長, 全長, 体重の関係—. 岡山水試報 2, 167-170pp.
- 4) 海洋建設株式会社(1998)：シェルナース 水産資源増殖施設効果調査報告書