

## 有明海湾奥部におけるサルボウの漁業実態と分布状況

真崎邦彦・小野原隆幸

### Condition of Fisheries and Distribution of Ark Shell, *Scapharca sativa* in the Saga Portion of the Ariake Sound.

Kunihiko MASAKI and Takayuki ONOHARA

Research to examine and determine the cause behind the decrease in catch of seabed-sown cultivated ark shell *Scapharca sativa* in the Saga Prefecture area of the Ariake Sound was undertaken. Research into the decrease and an examination of the condition of fisheries was performed, prior to development of the method of quantitative survey, enabling us to record the distribution of ark shells throughout the fishing grounds. Although an abnormal fluctuation in catch had been observed, the relationship between this and the effect rainfall has on the early stages of development from spawning to juvenile has yet to be clarified. In recent years, a two-yearly rotation system of cultivation has been observed in most parts of the fishing grounds : from June to July, in the first year, spat collectors are set up on the seabed. The following spring, surplus seed is caught and distributed to other fishing grounds for the purpose of thinning and in the second year the remainder are harvested. As the result of catch-rate experimentation using 'joren', it was established that the catch-rate by this method was effective at 91.4%. The average habitat density of ark shells, as recorded in fishing grounds, in October 2001 in the middle, western and southern areas of the Ariake Sound was 37ind/m<sup>2</sup>, 63ind/m<sup>2</sup> and 17ind/m<sup>2</sup> respectively. The western area had the highest density of all but it should be noted that the densities recorded at every point varied widely, ranging from 0 ~327ind/m<sup>2</sup>. Also, the rate of living shells in all cultivated areas varied widely, with an average living shell-rate of 53.7% animals caught. The relationship between rate of living shells and habitat density has yet to be established.

#### はじめに

佐賀県有明海におけるサルボウのひび建て地蒔き養殖漁場は、主として佐賀県中西部の含泥率の高い底質の海域が中心となっている。本種による養殖はノリ養殖とほぼ同じ区画漁業権の設定のなかで、ノリ養殖の副業として行われている。当県のサルボウ養殖の歴史を遡ると、1950年頃まで他県からの種苗の移入に依存して行われていた。天然採苗技術の開発が1949年に始められ<sup>1)</sup>、1953年以降は開発成果の事業化が進められることによって<sup>2-7)</sup>次第にその技術が確立された。1960年代後半に急速に養殖が進展したが、現在に至るまで、サルボウ生産量には豊凶の大きな波がみられている。特に、近年にお

いては急速に生産が落ち込みつつある。

このような背景の中で、佐賀県におけるサルボウ研究は天然採苗技術の開発に端を発しているが、生態に関する基礎的な知見には乏しい。特に大量死が頻繁に起こっている養殖漁場において、その養殖状況を把握するための定量的な調査の手法についても確立されていない。そこで本研究は、近年、サルボウの生産量が低迷している原因を明らかにするために、漁獲の動向や実態を調査するとともに、漁場での定量的な調査手法を確立し、2001年におけるサルボウの分布状況について調査したので報告する。

なお、今回の調査は独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所から委託を受けた「森林、海洋等におけるCO<sub>2</sub>収支の評価の高度化・平成13年度地域重要資

源の現地実態調査」をもとに行った。

## 材料および方法

### 1. 漁業生産の動向と漁獲の状況

サルボウのこれまでの漁獲量の推移は、佐賀農林水産統計資料(1953~2001年)を用いて表示した。2001年の県内の漁獲動向は、各漁業協同組合を通じて就業者数や月別の漁獲状況を、中・西・南部漁場に関する10漁協を対象に行ったアンケートで調査した。特に芦刈町地先と鹿島市七浦地先の漁場については、4月から7月までの漁期に同一地点での漁獲物を買上げて殻長組成を調査した。

サルボウは、主として缶詰の材料として加工業者に買い取られており、アンケート調査においては、取引に用いられている銘柄により月別の漁獲量を調査した。即ち、剥き身の粒の大ききで大・中・小に分けられているが、大は剥き身が4.3g以上(100g中に23粒以内)、中は2.8~4.2g(100g中に24~35粒)、小は3.2g以下(100g中に35粒以上)の個体である。また、漁業調整規則の殻長制限は30mm以上となっているが、30mm未満の個体については、特別採捕の許可を得て県外等に地蒔き養殖の種苗として出荷されているため、これを種子として示した。

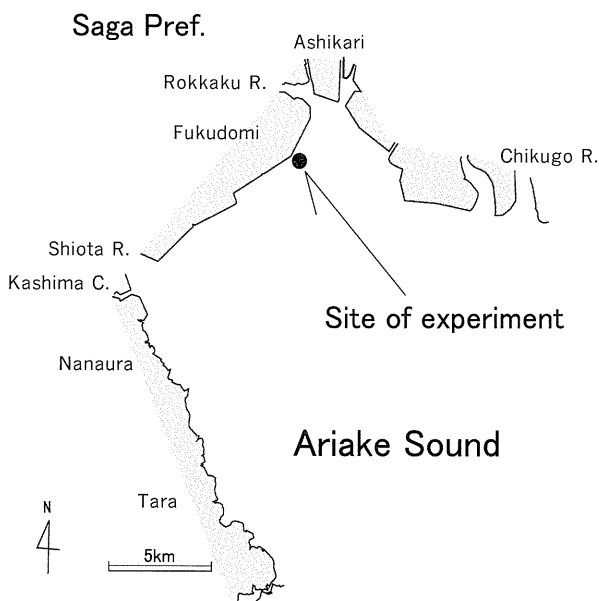


Fig. 1. Site of experiment. An experiment to determine the catch rate by 'joren' was performed just offshore from Fukudomi town.

### 2. サルボウの分布状況

#### 1) ジョレンによる調査手法の確立

サルボウの漁獲は船上からジョレンを用いて行われているが、サルボウの分布量をジョレンによる採捕量から推定するとともに、その精度を増すためにジョレンの漁獲効率を検討した。試験地点をFig.1に示す。また、分布状況調査に用いたジョレンをFig.2に、漁獲効率試験方法をFig.3に示す。

ジョレンは、間口60cm×21cm、籠の目合い10.5mmのものを用いた(Fig.2)。試験は、2001年10月31日に、福富町地先の地盤高1.4~1.6mの干潟で行った。漁獲効率の試験方法としては以下のとおりである。

試験地点には2ヶ所に孟宗竹を立て、約3.5mの潮位(水深約2m)の時に各々の竹の周りに1,000個ずつの平均殻長24.1mmのサルボウを、塩ビの筒を用い海底に蒔き付けた。蒔き付けて15分以上静置した後、竹の両側を2回ずつ計4回、掻き取り部が重複しないようにジョレンで曳き、各々の掻き取ったサルボウを計数した。その

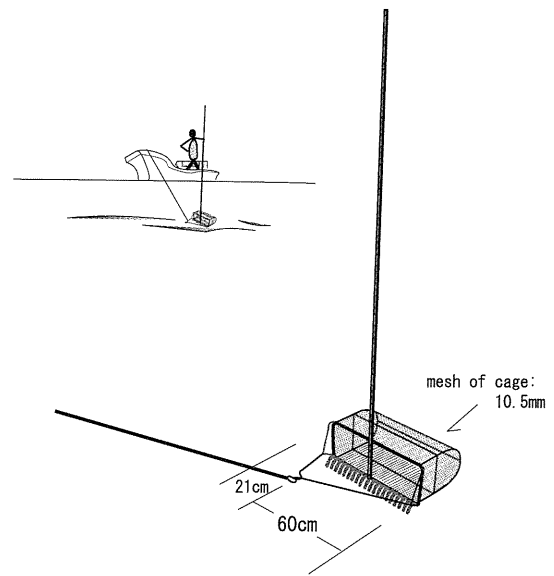


Fig. 2. Survey gear 'joren' for sampling ark shells from the seabed.

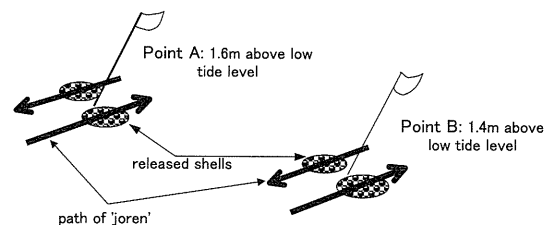


Fig. 3. Experiment for determining catch rate of 'joren'. Two sweeps using a 'joren' were performed 15 minutes after releasing 1,000 ark shells at respective points in two lots.

後試験地点が干出した後（約2時間後）に、ジョレンで掻き取った跡形に残ったサルボウを、手探りで全て回収し計数した。

## 2) 2001年におけるサルボウの分布状況

サルボウ養殖漁場（第1種ひび建て養殖漁場、第3種養殖漁場を分けて示した。）と分布量を調査した地点をFig. 4に示した。調査は2001年10月16, 19, 30, 31日に天然漁場12点、養殖漁場20点計32点で行った。サルボウの採取は20m長の両端に目印（浮子）を付けたロープを海面に設置し、その横を船でゆっくり一定速度で走らせながらジョレンで20mの距離を2回曳いて行った。分布密度は、得られたサンプル量をジョレンの掻き取り面積24 m<sup>2</sup> (0.6m×20m×2回) で除し、さらに漁獲効率で除して求めた。また、採取したサルボウは、生貝と死貝（殻皮が剥離してない新しいもののみ）を分けて計数し、各々の全体に対する割合を算出した。



Fig. 4. Map of seabed-sown cultivated ark shell fishing grounds including distribution of survey points. ■, seabed-sown cultivated area (third class demarcated fishing area); ▨, area cultivated by spat collectors (first class demarcated fishing area); ●, 'joren' survey points.

## 結果および考察

### 1. 漁業生産の動向と漁獲の状況

#### 1) 1953～2001年の漁獲動向

農林水産統計による佐賀県有明海区におけるサルボウ漁獲量の推移をFig. 5に示す。

1950年代に事業化が進められて漁獲が急増し、1959年には13,497トンまで上がったが、その後1960年には1,689トンと急落し、1965年まで4,000トン台で低迷している。その後天然採苗技術の確立に伴い1966～1972年は7,300トンから15,909トンの高位で推移したが、1972年から1974年にかけて急減して4,000トン台以下の低迷期が続き、1984年には717トンにまで低下している。その後この年を境に好転し、1988年以降は1万トンを超え、1997年までの10年間は1万トン以上の漁獲量で推移した。そして、1998年から再度減少に転じ、2001年には4,000トン以下にまで低下してきている。

このように豊凶の波がみられるが、1960～1965年、1974～1985年の過去2回の4,000トン台以下に落ち込んだ低迷期は、その最初の年、或いは低迷期の前年となる1960年と1973年に8,000トン以上にも及ぶ漁獲量の急落現象がみられた。吉本ら<sup>8)</sup>は浮遊幼生の出現に7月の降雨が影響することを述べているが、この時期の気象条件は浅所で行われる稚貝の採苗にも影響を及ぼすことが考えられる。これら急落年のサルボウの発生年となる2年前、即ち1958年には8月に梅雨の戻りによる大量降雨が、1971年には7月下旬～8月上旬に梅雨の戻りや台風による大量降雨がみられており<sup>9-11)</sup>、これらの気象条件が稚貝の発生に影響を及ぼし漁獲量の急落につながった可能性は考えられる。しかし、近年の漁獲の減少は、急落というより斬減であり、やや状況が異なる。また、漁獲量とその発生年である2年前の7・8月の降雨量との

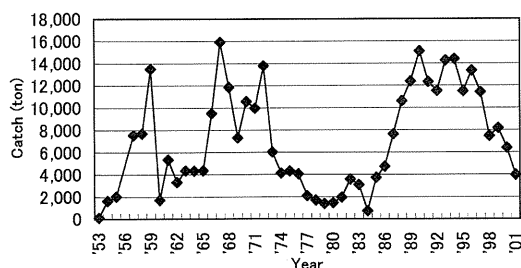


Fig. 5. Fluctuation of ark shell catches in the Saga Prefecture portion of the Ariake Sound (courtesy of Saga Dept. of Agriculture, Forestry and Fisheries)

関係をFig. 6に示したが、両者の間には相関がみられないことから、必ずしも発生時期の気象条件だけで漁獲量が決まるとは言えない。

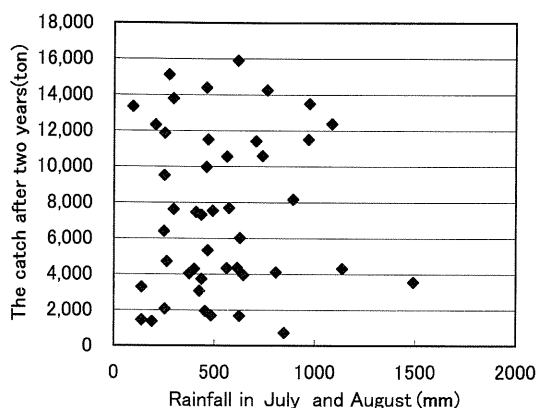


Fig. 6. Relationship of rainfall during the spawning season and the catch two years after spawning 1955 ~ 1999. ◆, catch.

2回目の漁獲低迷期、1981~1987年に行われた斃死原因究明のための養殖試験の結果から、杠ら<sup>12-18)</sup>は、サルボウの大量斃死現象が、産卵母貝集団の年令組成等に起因する種苗の質的要因が主因となり、高水温等の外的な環境条件の悪化と産卵後の活力低下といった内的条件が重なり起こったことを推定しているが、明確な斃死原因の解明には至っていない。

## 2) 2001年の漁業実態

漁業協同組合を通じて行った、2001年度の漁業実態に関するアンケート調査の結果をTable 1.に示した。

サルボウひび建て・地蒔き養殖の実就業者数は367人であった。漁場の利用方法としては、2年の輪作を行っている漁業者が大半の75.5%を占め、残りは3年輪作が

Table 1. Overview of ark shell culture industry (both spat collector and seabed-sown) in 2001.

The number of fishery operators (registrants)	457	
The number of actual fishery operators (in employment)	367	
Fishing area under seabed sown cultivation (third class demarcated fishing area)	4,922.95ha	
Fishing area under cultivation by spat collectors (first class demarcated fishing area)	3,036.96ha	
Utilization of fishing area	Three-yearly rotation	15.7 %
	Two-yearly rotation	75.5 %
	Non-rotation	8.8 %

15.7%、無輪作が8.8%であった。

芦刈町、鹿島市七浦地先の漁獲物殻長組成の推移をFig. 7に示す。両地先とも当才群、1才群二つの年級群の成長推移がみられる。生息密度等漁場の条件により同じ年級群でも成長が異なるが、1才群については徐々に漁獲されていくこともあり、明確な成長が判断できない。

当才群では、芦刈町地先の漁場において4月6日に平均殻長16・17mm(11~24mm)であったものが、徐々に成長し、7月4日には平均殻長25・26mm(13~29mm)となった。また、鹿島市七浦地先の漁場では、4月19日に平均殻長20mm前後(12~27mm)であったものが、徐々に成長し、7月19日に平均殻長28・29mm(23~33mm)となり、漁獲サイズに達するものもかなりあると思われる。

両地先とも、1才群については、7月までにかかなりの部分が漁獲されてしまうのがうかがわれた。

アンケート調査による2001年度サルボウの銘柄別漁獲物組成の推移をFig. 8に示す。サルボウの大・中・小の銘柄は、剥き身の粒の大きさで分けられており、選別は漁獲物を浜に持ち上がったときに殻の大きさ(殻幅)で行われる。このため篩の目合いは、身入りの違い等により時期によって、場所によっても変更されることがある。概ね、殻長でみたときに大は36mm以上、中は33~35mm、小は30~32mm位までの個体となる。これをFig. 7の殻長組成の推移からみると、大は1才貝の成長の良い分と2才以上の高齢貝で、中は同じく1才貝の主流となる貝、小は1才貝の成長の悪いものと、6月後半になると当才貝の成長の良いものが入ってくる。なお、4月の当才貝(殻長11~30mm未満)は、特別採捕の許可を得て発生している貝の量をみながら漁獲され、県外・県内別漁場に地蒔き養殖の種苗として出荷されている。

Fig. 8の2001年度銘柄別漁獲物組成の推移をみると、4月一杯に限り種苗の出荷が483トンと大と同程度の割合を占めている。5月が大・中の漁獲のピークとなり、6月中まではほぼ大・中を中心とした漁獲が続けられ、7月初旬頃に漁期が終了する。小については単価が安いこともあって、選別後に再度漁場に放流されることもある。銘柄組成については、4月~6月まであまり変化がなく、中が主体となっている。このことから漁獲物の年級が1才貝に偏重していることがうかがえた。

これらのことから、現在、漁場はかなり効率よく利用されている反面、2年間という短い周期で収穫が計画され、しかも1才貝については、産卵群に加わる前に大部分が漁獲されてしまうため、資源発生の母集団としては、かなり若齢貝に偏ってきていることが懸念される。

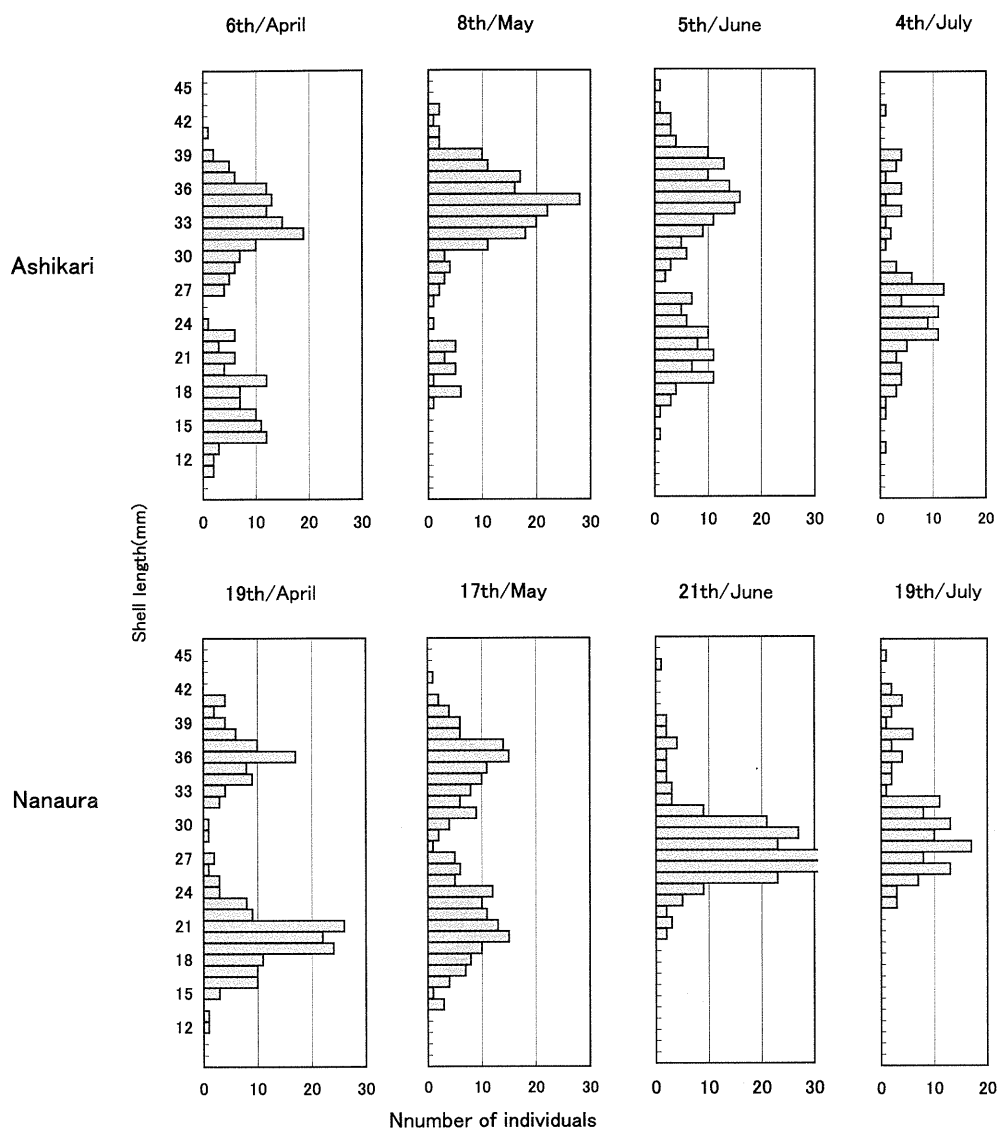


Fig. 7. Record of growth in shell length over four months just offshore from Ashikari town and Kashima city Nanaura.

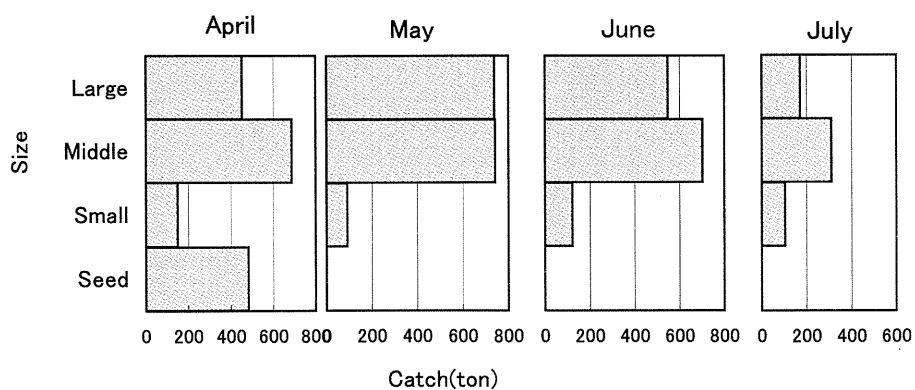


Fig. 8. Variation of catch (by size) over four months.

Large, above 36mm in shell length ; Middle, 33 ~ 35mm in shell length ; Small, 30 ~ 32mm in shell length ; Seed, 14 ~ 29mm in shell length.

## 2. サルボウの分布状況

### 1) ジョレンによる調査手法の確立

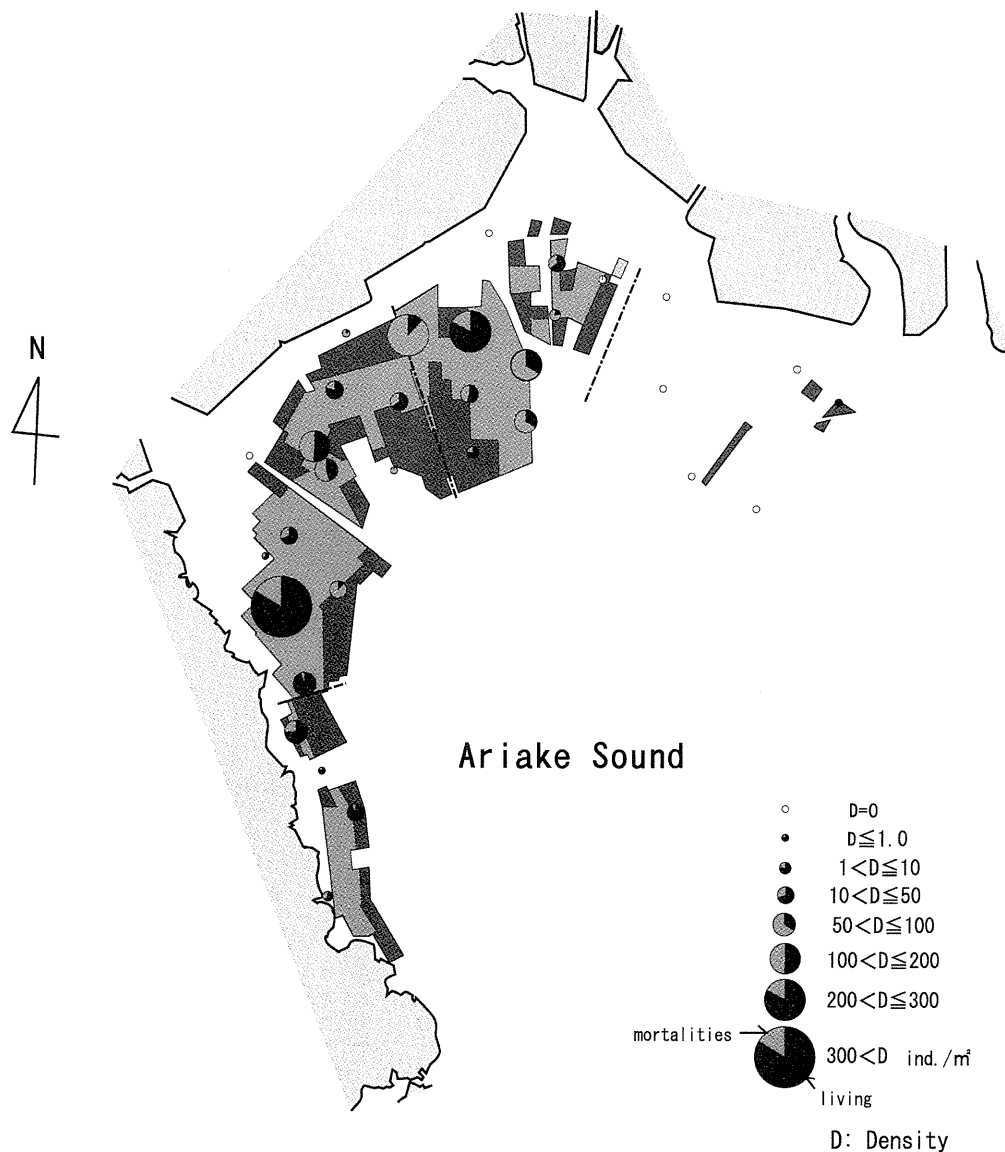
ジョレンの漁獲効率試験結果を Table 2. に示す。

**Table 2.** Catch rate of 'Joren'.

Survey point	Number caught using Joren	Number of animals missed	Catch rate (%)
A	158	48	76.7
	389	22	94.6
B	260	5	98.1
	202	8	96.2
Average	252	21	91.4

ジョレンにより掻き取った跡に残ったサルボウは、2点のうち地盤高がやや高いA地点での個数が若干多くなったが、蒔き付けたサルボウのジョレンによる漁獲効率は、76.7~98.1%の範囲で平均91.4%とかなり高い値であった。サルボウは、その生態から底泥の表面3~5cmの層に生息していると思われ、ジョレンでの漁獲は5~10cm程度の層を掻き採るために、かなり効率よく採捕されるものと思われた。従って、ジョレンを用いた調査でのサルボウ分布密度の算定は、採集個数を0.914で除した数字を用いた。

今回のジョレンを用いた生息密度の定量手法は、今後の定期的な調査に利用し、その後の漁獲量と比較していくことで、資源の実態把握や、漁獲量予想など新たな養殖診断を可能にする手法と考えられる。なお、調査の結



**Fig. 9.** Distribution of ark shells in the Ariake Sound as recorded in October 2001.

Pie charts show habitat density of ark shells (see Fig.4 for further detail).

果得られた生息密度に漁場の面積をかければ、漁場全体の生息量を推定することが可能であるが、今後、生息量推定の精度を上げるためには、漁場の利用実態毎に調査点を設定するなどの工夫が必要と思われる。

## 2) サルボウの分布状況

Fig. 9に、2001年10月に行った分布量調査結果を示した。図には $m^2$ 当りの密度（生貝+死貝）を円グラフの大きさで示し、各々の円グラフは生貝と死貝の割合を示した。

生貝の分布をみると、東部及び養殖漁場岸側12点で天然漁場を調査したが、養殖漁場の岸側4点で $0.1\sim 4.1$ 個/ $m^2$ の生息が確認された以外、サルボウの生息はみられなかった。養殖漁場の20点では、漁場によって生息密度にかなりのバラツキがあり、 $0\sim 326.6$ 個/ $m^2$ の範囲で、 $100$ 個/ $m^2$ 以上の地点は2点のみであった。各漁業協同組合により個人に振り分けて利用されている養殖漁場において、このような生息密度のばらつきが生じるのは、調査時の10月に漁獲後の漁場（2年目で漁獲した後に、新たな採苗器が建てられた漁場）であるか否か等、個々の調査点で漁場としての利用実態が異なったことも一因と思われた。東・中・西・南部に分けた海域毎の平均生息密度では、東部は $0.3$ 個/ $m^2$ と極めて少なく、殆ど漁場が利用されていないのうかがわれた。中部は $37.3$ 個/ $m^2$ 、西部は $63.1$ 個/ $m^2$ 、南部は $16.9$ 個/ $m^2$ で、西部が最も多く南部の3倍以上の密度であった。

また、各調査地点の生貝率（生貝/生貝+死貝）においてもかなりバラツキが大きい結果となった。中部では分布量調査の前（夏期）に大量死が見られた場所もあり、生貝率が $11.8\%$ の地点もあった。養殖漁場全体での平均生貝率は $53.7\%$ で、生息密度が極めて低い天然漁場での平均生貝率も $40.6\%$ であった。貝の密度と生貝率の関係を、Fig. 10に示したが、相関係数は $r=0.150$ であり、両

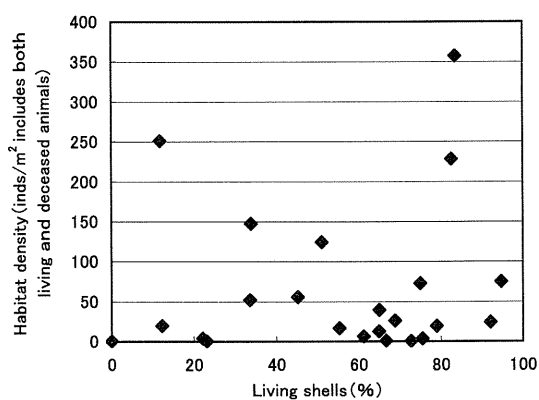


Fig. 10. Relationship between habitat density and living shells.

者の間に関係は認められず、斃死が貝の密度以外の環境要因により引き起こされている可能性が考えられた。

本報における生貝と併せた死貝のデータは、漁場での斃死率や斃死時期を推定する情報となり、今後これらのデータを蓄積・整理していくことで、斃死原因の究明につなげていけるものと思われる。

## 文 献

- 1) 佐賀県水産試験場 (1949)：V内湾貝藻類増殖試験（イ）モガイ人工採苗試験，昭和24年度佐賀県水産試験場業務報告書，163-165.
- 2) 佐賀県水産試験場 (1953)：IV内湾貝藻類増殖試験モガイ採苗試験，昭和28年度佐賀県水産試験場業務報告書，241-251.
- 3) 佐賀県水産試験場 (1954)：内湾貝藻類増殖試験モガイ人工採苗及び移植試験，昭和29年度佐賀県水産試験場業務報告書，148-149.
- 4) 佐賀県水産試験場 (1955)：モガイ採苗試験，昭和30年度佐賀県水産試験場業務報告書，186-193.
- 5) 佐賀県水産試験場 (1956)：モガイ採苗育成試験，昭和31年度佐賀県水産試験場業務報告，173-175.
- 6) 佐賀県水産試験場 (1957)：モガイ採苗事業指導，昭和32年度佐賀県水産試験場業務報告，190-192.
- 7) 佐賀県水産試験場 (1958)：モガイ採苗事業指導，昭和33年度佐賀県水産試験場業務報告書，143-146.
- 8) 吉本宗典・杠学 (1991)：サルボウ浮遊幼生の出現状況の変化と採苗期の予察，佐有水研報，(13)，21-42
- 9) 佐賀地方気象台 (1958)：佐賀県気象月報 昭和33年8月
- 10) 佐賀地方気象台 (1971)：佐賀県気象月報 昭和46年7月
- 11) 佐賀地方気象台 (1971)：佐賀県気象月報 昭和46年8月
- 12) 小澄千尋・山下康夫 (1982)：佐賀県有明海におけるサルボウ養殖試験，サルボウ斃死要因解明のための養殖試験，29-38.
- 13) 小澄千尋・山下康夫 (1983)：佐賀県有明海におけるサルボウ養殖試験，サルボウ斃死要因解明のための養殖試験 (II)，20-44.
- 14) 杠学・山下康夫 (1984)：佐賀県有明海におけるサルボウ養殖試験 昭和58年度，サルボウ斃死要因解明のための養殖試験 (III)，21-32.
- 15) 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，サルボウ斃死要因解明のための養殖試験 (IV)，19-28.
- 16) 杠学・山下康夫・中武敬一 (1986)：佐賀県有明海におけるサルボウ養殖試験 昭和60年度，サルボウ斃死要因解明のための養殖試験 (V)，19-33.
- 17) 杠学・中武敬一・山下康夫 (1987)：佐賀県有明海におけるサルボウ養殖試験 昭和61年度，サルボウ斃死要因解明の

ための養殖試験 (VI), 15-23.

- 18) 杠学・小澄千尋・山下康夫・中武敬一 (1988): 佐賀県有明海におけるサルボウ養殖試験 (昭和62年度及び昭和56~62

年度まとめ). サルボウ斃死要因解明のための養殖試験 (VII), 37-54.