

浅海域複数種放流技術開発事業*

芳 養 晴 雄・翠 川 忠 康

I 種苗生産技術開発

1 サザエの親貝養成と種苗生産

目 的

本県におけるサザエの産卵盛期は、生殖腺重量の季節変化等によって6月と推定されている。しかし、この時期の採卵は困難で主として10月頃に行われていた。ところが親貝を日当たりのよいところで養成することによって6月頃の採卵技術が確立されるようになった。今年度は放流までの稚貝飼育期間の短縮と、放流後の生残率の向上、また、アカウニ採卵との施設の競合を避けるために早期採卵を行う。

方 法

親貝は当场で3年以上飼育していた人工貝（雌）と、短期間飼育した天然貝（雄）を用いた。飼育は無節石灰藻が繁茂する自然光下の屋外水槽で行い、

飼料としてはアオサを主体に乾燥コンブ、乾燥ワカメ、配合飼料等を適宜与えた。

採卵誘発は、夕方から止水、冷却（通常の飼育水温より3℃下げて19℃に設定）し、当日、紫外線照射した海水を0.5μm精密濾過機を通し採卵に用いた。受精卵は同海水で数回デカンテーションを行い、100ℓのパンライト水槽に移して静置し、翌朝、孵化幼生は採苗槽（1.5m²FRP水槽）に0.5~1個体/mlの密度で収容し、同海水を用いて流水飼育した。なお、採苗槽には予めウルベラや付着珪藻を着生させた塩ビ波板（10枚1セット）を15セット入れておき、直接幼生管理を行った。

結 果

親貝の飼育状況は表1、採卵状況は表2に示した。従来の幼生管理は孵化幼生を孵化槽で管理し、その後、採苗槽に採苗していたが、今回は直接採苗槽で孵化幼生を管理することにより波板に付着する

表1 親貝の飼育状況

飼育水槽（容量）		親貝数	産 地	入手年月
人 工 貝	トリカルネット(80×40cm)	36	当 場	1995.6 採苗
短期飼育貝	キャンバス(1m ²)	120	下田原	1998.5

表2 採卵状況

採卵日 年月日	親貝数 個	水温（℃）		反応個数 個	採卵数 千	受精率 %
		飼 育	止 水			
1998.6.9	36	23.8	19.0	♀ 3	3,500	45
				♂ 10		

*浅海域複数種放流技術開発事業費による。

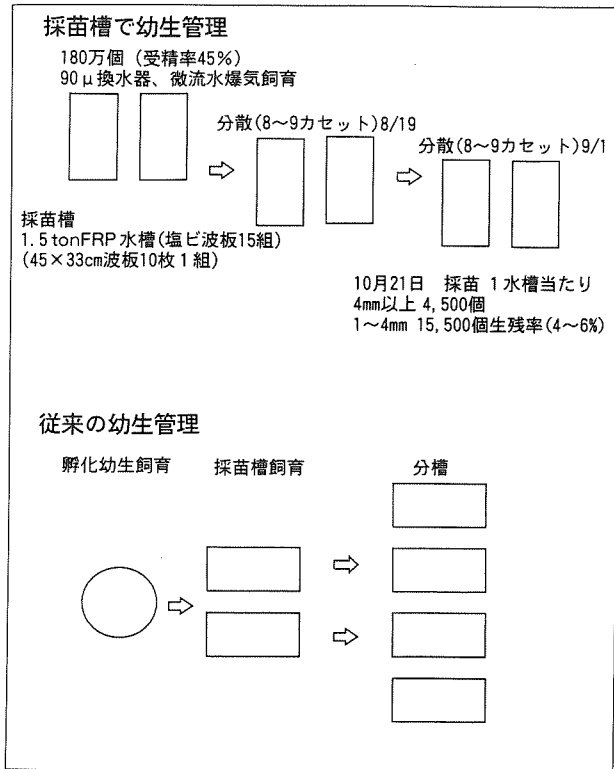


図1 サザエの幼生管理

幼生が均一になった(図1)。稚貝は5mm以上になったものから剥離を行い、トリカルネット生簀に収容し、アオサと配合飼料を与えて飼育した。剥離稚貝は2月末現在31,000個を中間育成中である。

2 アカウニの種苗生産

目 的

アカウニ漁獲量の増大、安定を図る方法として種苗放流による増殖が考えられるが、放流後の生残、移動等の生態調査は皆無に等しい現状にある。そこで、本年度は放流後の生態調査に用いるアカウニの種苗生産を行った。

方 法

親ウニは1年以上陸上水槽で飼育した天然ウニと、2,3年当場で飼育した人工ウニを用いた。

採卵は1999年1月5日に行い、0.5Nγ-アミノn-酪酸(GABA)やウニ精子2~3mlをウニの体腔へ注入する方法で行った。受精卵は数回デカンテーションにより洗浄し、静置後(15分間)上水を1m³パンライト水槽へ収容した。また、洗卵したものは0.5m³パンライト水槽2面で孵化から幼生飼育を行った。

幼生飼育は室内で0.5m³と1m³パンライト水槽で紫外線照射海水を用いて水温17.5℃、微通気の下で行い、2~3日に1回の割合で1/2換水を行った。1日の給餌量は高温性キートセラスを1,000~10,000 cells/ml与えた。

採苗はウルベラおよび珪藻着生の塩ビ波板を用い、浮遊幼生がなくなるまで、紫外線照射海水を1回転/日注水し、同キートセラスで給餌した。

結果および考察

採卵・採苗結果は表3に、また、浮遊幼生の飼育結果は表4に示した。従来の採卵は水温が20℃前後

表3 アカウニ採卵・採苗結果

採 卵 日	1999. 1. 5
供試親ウニ個体数	10
反応個体数 ♂	2
反応個体数 ♀	4
採 卵 数	205万個
受 精 率 (%)	99
飼 育 幼 生 数	200万個
飼 育 水 槽 数	1.0 m ³ × 1, 0.5 m ³ × 2
収容密度(個体/ml)	1.0
採 苗 月 日	1999.1.27,28
生 残 率 (%)	50
採 苗 幼 生 数	100万個
生 残 率 採 苗 槽	1.5 m ³ × 1 (30万個)
(収容幼生数)	3.0 m ³ × 2 (70万個)

表4 浮遊幼生の飼育結果

飼育日数 (日)	孵化率 (%)	孵化幼生数 (×10 ⁴)	後期幼生数 (×10 ⁴)	浮遊幼生歩留 (%) ¹
23	99	200	100	50

の11月頃行っていたが、今回は1月で水温が低くなっていたため、通常洗卵の際廃棄する卵を1㎡パンライト水槽で飼育したが、0.5㎡水槽で飼育したものと変わりなかった。収容は採卵後24日目に0.5㎡、1㎡槽とも同時に行ったが、1㎡槽の幼生は0.5㎡より2日遅れたので、キートセラスの給餌を引き続き行った。なお、今年度はアカウニの紫色系の採卵を11月から12月に数回試みたが、何れも8腕期から8腕後期にかけて大部分が斃死し、種苗生産にまで至っていない。

II 中間育成技術開発

1 サザエの中間育成

目的

これまでは、剥離時に4mm以上の稚貝について中間育成を行い、4mm以下の稚貝は再付着を行い、再び剥離するといった繰り返し作業を行ってきた。今年度は2、3mmサイズ稚貝の中間育成の可能性を検討した。

方法

直径30cm、高さ28cmの円柱状のカゴ（メッシュスクリーン1000）に殻高平均2.8mm（最大3.8mm、最小1.5mm）の稚貝をそれぞれ3,000、2,000、1,000個収容し、10月21日から2ヶ月間飼育した。給餌はアオサおよび付着珪藻を与えた。

結果および考察

3,000個収容のカゴから、4mm以上の生残した稚貝が1,250個、2,000個からは950個、1,000個から600個で、約5割程度が回収でき、収容密度が低いほど生残率が高くなる傾向であった。また、斃死稚貝のほとんどは3mmから小さくなるに従い斃死が多くなっていた（図2）。3mm以下の稚貝は各区とも4～5%の生残率であった。なお、この2、3mm程度の生残していた各区の稚貝160個も同様の方法で

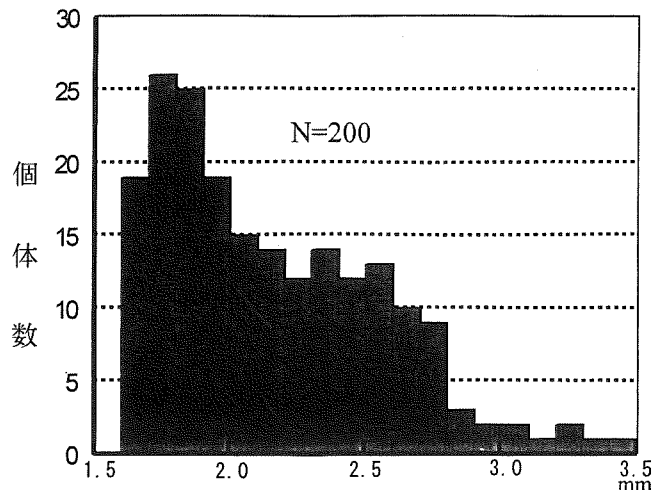


図2 死貝の殻高組成

飼育（餌はアオサのみ）し、1ヶ月後には98%が生残し、アオサだけの餌で成長した。ただ、珪藻から藻類に食性を変えることによって2、3mmの稚貝でも十分成長するが、どのようにして食性を切り替えるかが今後の課題となった。

III 放流技術開発

1 混合飼育試験

目的

アカウニ、メガイアワビとサザエを混合飼育し種間競合や成長度合いを検討した。

方法

サザエ、アカウニ、メガイアワビを各10個ずつトリカルネット（30cm角）で飼育し、餌（アオサ・配合飼料）を豊富に与えた区と、餌を十分に与えていない区を設定した。また、補充用として各30個を別生簀で混合飼育し、斃死に応じて追加した。数値は10個の平均値を用い、斃死を確認したときは補充区から同じ大きさのものを選出し追加した。

結果および考察

メガイアワビは試験開始当初から毎週両区で1、

2個の斃死があり、ほとんど成長が見られなかった。また、8月末両区で7、8個が斃死したのと、補充用のメガイアワビも7割程度斃死したため混合飼育試験からメガイアワビの飼育を除いた。なお、予備区で混合飼育していたメガイアワビを単独飼育に切り替えると斃死が止まり、2月現在も飼育中である。サザエ、アカウニは単独飼育と同じ傾向で成長した。サザエは夏期の高水温時より春秋の25℃より低くなったときに良く成長した。アカウニは水温下降期によく成長し、25℃以上になるとあまり成長しなかった。サザエ・アカウニともに餌の少ない区も多い区と同じように成長が認められるのは収容密度が少ないため自然に生えた藻を摂餌したものと思われる(図3)。

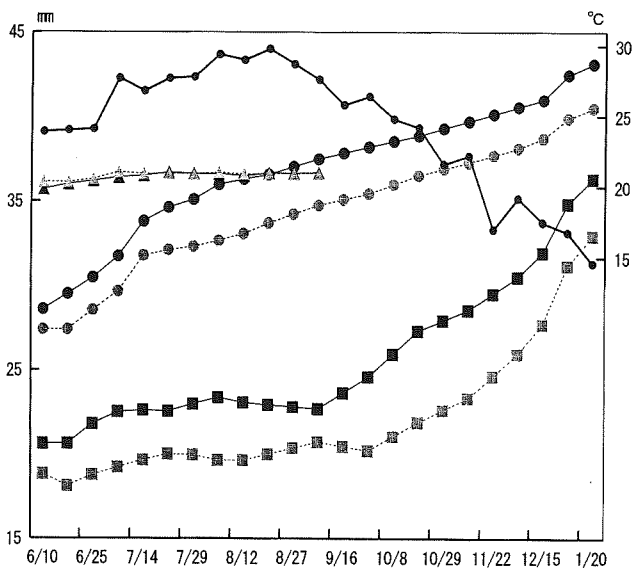
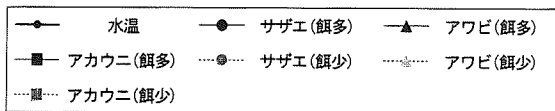


図3 混合飼育試験



2 天然群、放流群の棲み場調査および放流追跡調査

目的

サザエとアカウニを放流し、その後の移動、生

残、成長等を追跡すると同時に2種の生息場所の類型化を行い、漁場の適性を解明する。

方法

1) サザエ、アカウニ、クロアワビの集中放流

5月28日にサザエ、アカウニとクロアワビを図4(★印)のテングサ場に放流した。各々の放流個数

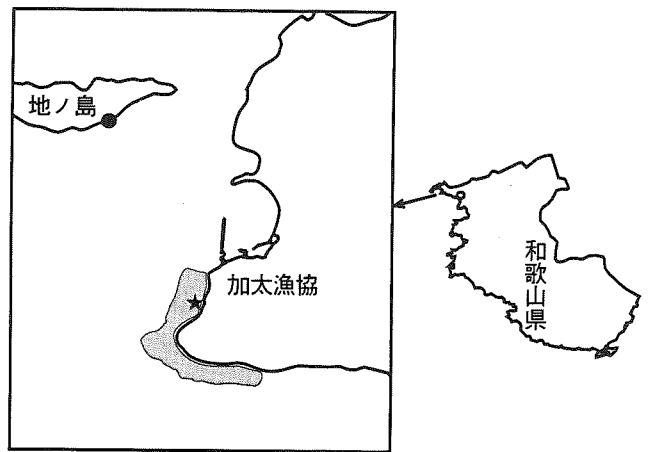


図4 放流・調査点

● サザエ・アカウニの放流区域

はサザエが3,000個(25mm)、アカウニが2,500個(21mm)、また、クロアワビが2,000個(22mm)である。また7月7日、8月26日、10月9日と11月20日に追跡調査を行った。調査は放流地点の5×5m内を潜水目視により観察した。

2) アカウニの放流適地調査

5×5m内のアワビ類、サザエ、アカウニ、ヒトデ等を可能な限り採取し、その後へサザエ、アカウニ各2,000個を同時に放流した。調査場所は図4(●印)に示す場所で、放流は12月16日に行い、調査は3月28日に行った。

結果および考察

1) サザエ、アカウニ、クロアワビの集中放流

放流後1ヶ月経過した7月7日の調査でアカウニ

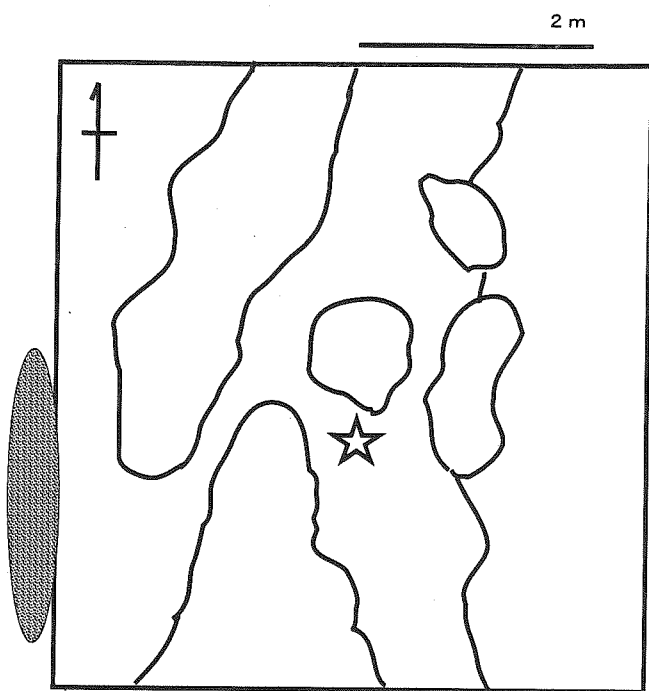


図5 放流場所の海底地形

● サザエの移動地点 ★ 放流地点

とクロアワビは放流地点周辺で全く確認されなかった。一方サザエは放流地点から調査区域外の浅いところに移動していて150個確認できた(図5)。しかし、この調査場所は海藻が生い茂るとともにカジメの流れ藻が密集し調査が非常に困難であった。11月20日までの調査でアカウニ、クロアワビは確認できず、その間サザエは7月7日に確認した場所からあまり移動せず、8月26日に120個、10月9日に85個確認できた。11月20日調査では海藻も少なくなり、観察もし易くなったため、放流地点から15m離れた転石の下でアカウニが35個(平均殻径28mm)確認できた。サザエは138個確認でき成長状況は飼育試験と殆ど同じ結果であった。

2) サザエ、アカウニの放流適地調査

12月16日の放流前の5×5m坪刈りの結果は表5に示す。アワビ類1.1個体/m²、ウニ類8.8個体/m²、ナマコ3.1個体/m²と生産性の高い漁場であることがわかった。しかし、食害生物であるヒトデ類も2.

2個体/m²あった(図6)。3月28日の調査では、調査地点の陸側で放流ウニの群落を確認、約3×4mの範囲に拡散していた。その中心部の転石は、ウニの摂餌により約4m²が磯焼け状態で転石の地肌が露出し、白色化していた。ウニの多い地点の坪刈り結果では放流ウニが114個/m²(平均28.5mm)と天然ウニ1個が採取できた。しかし、水槽内飼育では観察されないトゲを伏せた状態の個体が多く観察された。また、ウニの斃死は発見できなかった。

一方同時に放流したサザエは殆ど発見できず、斃死が多かった。広範囲で採取できた生きたサザエは4個体であり、斃死が70個体採集された。今回の調査では、食害生物その他の坪刈りをするのができなかったが、採集されたサザエの斃死には殆どの個体に成長の跡があり、放流後、前調査で多く採集されたヤツデヒトデ等によって食害を受けたものと思われる。

以上のことから、今回調査した加太地先の地ノ島地点はサザエの増殖場所としては不適であり、ウニの増殖には適した海域であると推察できる。

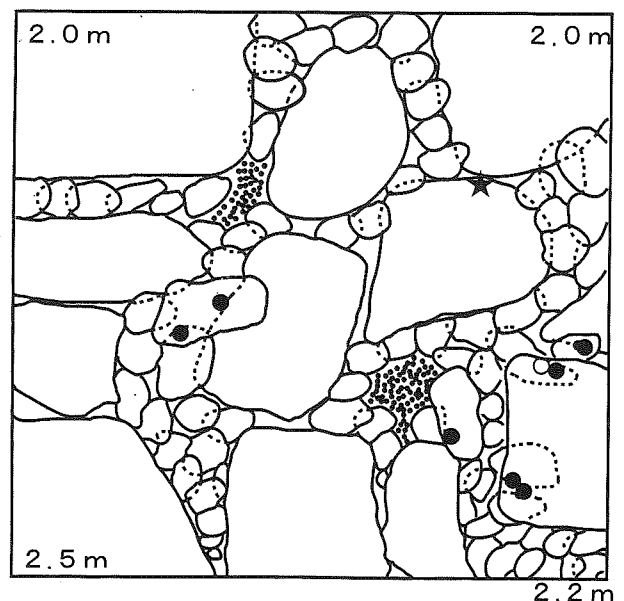


図6 坪刈り地点の海底地形

● クロアワビ ○ マダカアワビ ★ アカウニ m水深

表5 サザエ・アカウニ放流地点の坪刈り結果

1) 植物の組織

*単位: g/m²

種 名	重量 (g)	組成 (%)	備 考
アオサ	3.4	0.3	
ウミウチワ	24.6	2.2	
スギノリ	215.0	19.3	
マクサ	799.2	71.9	
ユカリ	30.0	2.7	
スジウスバノリ	10.4	0.9	
石灰藻類	1.6	0.1	
カギイバラノリ	+	-	
ホソバナミノハナ	+	-	
ホンダワラ類	27.6	2.5	新芽・種不明
合 計	1,111.8	100.0	

* : 50 × 50cm × 2ヶ所の坪刈り結果より作成.

2) 動物相

種 名	個体数	重量 (g)	重量組成 (%)
バフンウニ	203	3,188.4	46.7
ムラサキウニ	13	535.0	7.8
コシダカウニ	3	5.3	0.1
アカウニ	1	209.8	3.1
ウニ類 計	220	3,938.5	57.7
マナマコ	77	1,165.9	17.1
イトマキヒトデ	10	196.3	2.9
ヤツデヒトデ	38	233.8	3.4
トゲイトマキヒトデ	6	20.1	0.3
ヒトデ類 計	54	450.2	6.6
クロアワビ	7	449.6	6.6
マダカアワビ	1	75.0	1.1
トコブシ	19	749.1	11.0
アワビ類 計	27	1,273.7	18.7
合 計	378	6,828.3	100.0

* : 5 × 5m 内のウニ類・ナマコ類・ヒトデ類 (クモヒトデ除く)・アワビ類を可能な限り全て採集.

IV 放流効果調査

1 サザエ・ウニの放流と市場調査

目 的

放流種苗の回収率の推定と天然資源の現状を把握し、天然資源を含めた資源管理の基礎資料を得ることを目的にした。

方 法

5月28日に加太地先(図4の斜線部)の海藻が繁茂する水深2~10mの所にアカウニとサザエを船上より放流(2.7万個)した。また、一部潜水により3,000個放流した。

市場調査におけるサザエは放流場所全域をカバーするように適量を買上げ、測定を行った。測定は殻頂部の付着物をワイヤブラシ等で落した後行った。なお、放流貝は殻頂部の色の違いによって判定した。

結果および考察

1) サザエ、アカウニの放流

近年のサザエとアカウニの放流状況を表6に示す。ここで、昨年度までの放流は3ヶ所で集中的に放流し市場調査もその付近で漁獲されたものを買上げたが、資源管理を含めた基礎資料とするため、今年度は10m以浅の全域(図4)をカバーするよう

表6 サザエ・アカウニの放流状況

アカウニ	放流個数	殻経(mm)	計
1995. 06. 22	2,500	16.0	2,500
1996. 07. 03	5,000	16.0	5,000
1997. 06. 03	8,200	19.0	8,200
1998. 05. 28	19,500	20.4	
1998. 05. 28	3,600	22.4	
1998. 12. 07	12,000	18.0	
1998. 12. 15	1,500	23.4	36,600

サザエ	放流個数	殻高(mm)	計
1995. 04. 04	11,000	19.8	
1995. 06. 22	2,100	18.8	
1995. 06. 22	7,700	20.1	
1995. 10. 12	1,200	10.8	
1995. 10. 12	1,200	23.6	
1996. 03. 06	1,000	30.1	24,200
1996. 05. 30	6,000	21.1	
1996. 07. 03	4,300	17.6	
1996. 07. 03	4,300	17.6	
1996. 07. 04	5,900	20.8	
1997. 03. 05	8,600	22.9	
1997. 03. 05	4,800	24.5	33,900
1997. 06. 03	12,000	24.7	
1997. 09. 02	8,900	20.2	
1998. 01. 20	5,500	21.5	26,400
1998. 05. 28	27,000	19.7	
1998. 05. 28	3,000	24.8	30,000

に均一に放流した。

一方アカウニは漁獲統計に現れない漁獲であり、放流効果の把握は聞き取り調査により検証していく以外に方法はないものと思われる。

2) サザエの市場調査

漁獲されたサザエの総数は1,642個体であり、そのうち放流貝は48個体、放流貝の混獲率は3%であった。昨年までの混獲率が1割程度あったことから今回の混獲率の低下は漁場を拡大したためと考えられる(表7)。

表7 市場調査結果

殻高(mm)	天然貝	放流貝
40~	10	4
50~	199	4
60~	447	6
70~	313	6
80~	335	24
90~	235	2
100~	49	2
110~	6	0
合計	1594	48

市場調査におけるサザエの殻重組成は図7に示す。サザエの年齢査定は殻長組成より殻重組成の方が現れやすいものと思われる。このことは、この海域のサザエの殻は成長しなくても年の経過によりその殻の表面にいろいろな付着物が多くなりそのためと考えられる。

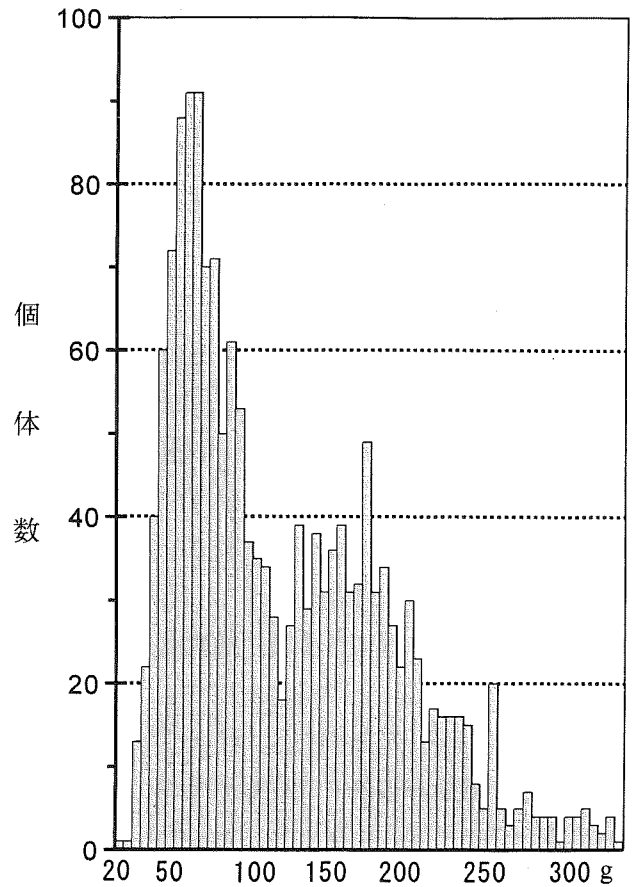


図7 サザエの殻重組成