

蒲入磯根漁場へのサザエ人工種苗放流実験

辻 秀二・西村元延

Experimental Release of the Seed Top Shell on the Top Shell Fishing Ground off Kamanyu

Shuji TUJI* and Motonobu NISHIMURA*

サザエ *Batillus cornutus* は、アワビ *Haliotis* spp. とともに本府における磯根の重要種であり、いっそうの増産対策が望まれているところである。

こうした状況の中で、禁漁区、禁漁期の設定、種苗の移植放流事業等の増産対策が府下の各地で行なわれている。また、サザエ種苗生産技術の開発にともない、人工種苗放流への期待も高まっている。しかし、サザエの人工種苗放流の事例は少なく、^{1,2)} 放流効果について不明な点が多い。

今回、筆者らは、京都府与謝郡伊根町蒲入ヤタベ地先漁場にサザエの人工種苗の放流をおこない、短期間の追跡ではあるが、放流後の移動、分散、成長などについて若干の知見を得たので報告する。

報告に先だち、調査にあたりご協力をいただいた蒲入漁業協同組合並びに蒲入水視組各員各位に、放流種苗のふ化、飼育に当られた当所海洋生物部松岡祐輔主任研究員並びに京都府水産課分室専技室太田隼太、船田秀之助両専技に厚くお礼申し上げますとともに、本稿をとりまとめるにあたって、助言と校閲をいただいた当所塩川司所長並びに古旗喜太夫海洋生物部長に深謝の意を表する。

方 法

サザエ種苗放流点(A~D)を図1に示す。各地点に放流したものを基質、放流時期の違いや放流種苗の経緯等によりそれぞれをA群、B群、C群、D群と呼ぶことにする。

サザエ種苗放流状況を表1に示す。放流種苗は当所で種苗生産したものを、専技室において中間育成試験に使用後飼育されていたA群、平均殻高16.7 mm、1,000個体、B群、平均殻高31.7 mmが92個体と11.0 mmが830個体及びC群、平均殻高16.7 mm、859個体並びに当所で飼育されたD群、平均殻高20.5 mm、823個体の合計3,604個体である。

放流は、1978年7月25日にA群は実験礁の1基に、B群は極小規模な暗礁間、C群は岩礁部に、1978年9月25日にD群を別の実験礁に行なった。A、D群は実験礁中央の穴に、B群は礁間に放流種苗をカゴに収容しセットして、自然にはい出させる方法で、C群だけは、

* Kyoto Institute of Oceanic and Fishery Science, Miyazu,
Kyoto, Japan.

9 m² (3 × 3 m) で内側を 1 m² ごとに支切った方形枠の四角をハーケンで固定し、中央の 1 m²

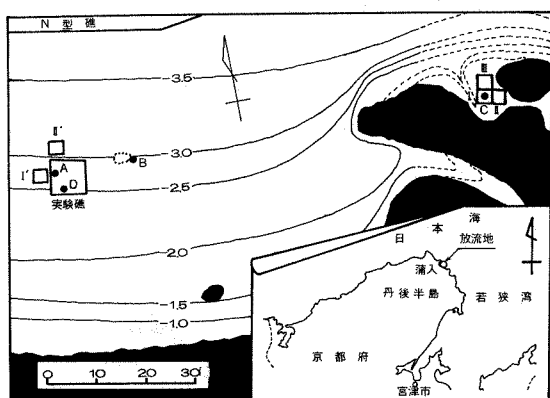


図 1 サザエ種苗放流点

枠内にまく方法で行なった。

なお、実験礁は、アワビ種苗放流用として製作したもので、その詳細は本報に記載されているが、規格は、150 × 150 × 30 cm の正方形で、中央に 50 × 50 × 30 cm の正方形の穴を設け、表面には、深さ 10 cm で巾 1.5 cm の狭い溝と 3.0 cm の広い溝が、それぞれ 6 本と 4 本の計 10 本が設けられたものである。設置水深は 2.5 ~ 3.0 m で、岸側から 5 基、

表 1 サザエ種苗放流状況

放流点	放流年月日	数量	平均殻高	採苗年月	摘要
A : 実験礁	1978 年 7 月 25 日	1,000 個	16.7 mm	1976 年 8 月	カゴに収容
B : 暗礁間	//	92	31.7	//	//
	//	830	11.0	1977 年 7 月	//
C : 岩礁部	//	859	16.7	1976 年 8 月	1 m ² 枠内に放流
D : 実験礁	1978 年 9 月 25 日	823	20.5	1977 年 7 月	カゴに収容

4 基、3 基、4 基の計 16 基が列状に配列されており、実験礁上の平均水深差は殆んどないが、沖側程少しづつ深くなっている³⁾

実験礁が設置されている場所及び B 地点の小規模な暗礁部の周辺は、大小様々な大きさの転石が存在する転石地帯であり、C 地点は水深 1 m 以浅で、ムラサキウニ *Anthocidaris crassispina* の棲む穴の多い岩盤がある岩礁地帯である。

実験礁は、1978 年 6 月 26 日に投入され約 1 カ月位しかたっていないが、ウミウチワ *Padina arborescens* イソモク *Sargassum hemiphyllum* 等の幼芽や微小藻類も目につき、また、動物もオオコシダカガンガラガイ *Omphalius pfeifferi carpenteri* やヒメクボガイ *O. nigerrimus* 等の葡萄性貝類を中心に蛸集がみられ、その数は日ごとに増しているようで、天然のクロアワビ *H. discus discus* の実験礁への棲み付きも観察される状況であった。

放流貝の移動、分散等については、1978 年 7 月 25 日放流群については、7 月 26 日 (1 日後)、8 月 1 日 (7 日後)、8 月 9 日 (15 日後)、8 月 23 日 (29 日後)、9 月 25 日 (62 日後) 及び 1978 年 9 月 25 日放流群については、10 月 4 日 (9 日後)、10 月 19 日 (24 日後) に実験礁内の調査をし、A 地点の礁外への移動、分散は 8 月 9 日 (15 日後)、C 地点の移動、分散等は 8 月 10 日 (16 日後) に 9 m² (3 × 3 m) で内側を 1 m² ごとに支切った方形枠を図 1 に示した位置に設置して調査した。

調査は、素潜り及びスキューバー潜水により確認個体、位置等を水中で記録した。

成長については、1978年7月25日放流群（A、B、Cの各群）を放流62日後の9月25日に、A群は実験礁内に分散していたもの及び礁外転石上に分散していたものを、B群は暗礁の囲りで、C群は岩礁上に分散していたものを、それぞれ任意に再捕した112個体を持ち帰り、主として放流貝の殻色により、また、休止帯の状態や付着物等を参考に天然個体との識別を行なった。今回使用した放流種苗は、殆んどが淡黄白色個体で一部黒味を帯びた個体が混じっていたが、殻色の特徴等から天然個体との識別は容易であった。

再捕個体のうち、殻頂部が欠ける等測定に耐えない個体を除外して残りの97個体について、図2に示す部位を測定した。放流時の殻高は、可成り成長して直接ノギスで測定できない個体もあったので、再捕貝の殻頂から外唇縁辺の肩角下縁の長さ（ L mm）と殻高（ H mm）との関係を求め推定した。また、再捕前1カ月の成長も、成長脈は日周期で生成されることを利用して、⁴⁾ 外唇縁辺から成長脈31本を計数し、これに対応する殻頂から肩角下縁の長さ（ l' mm）を測定し、同様の方法で殻高を推定して求めた。

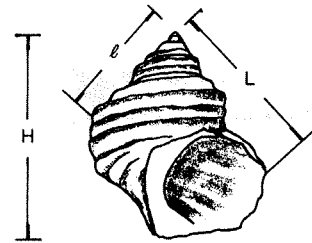


図2 測定部位

H : 再捕時殻高
L : 再捕時の殻頂から外唇縁辺の肩角下縁の長さ
 l' : 放流時に対応する殻頂から肩角下縁の長さ

結 果

移動、分散 1. 実験礁内の移動、分散（A、D群） 実験礁内残留率（%）の変化を図3に示した。A群の礁内残留率は、放流1日後に31.2%と激減し、7日後には17.4%、15日後は9.0%と大きく減少しているが、29日後では8.6%、62日後で6.6%と15日後以降はゆるやかな減少を示した。D群の礁内残留率は、放流9日後には19.8%、24日後には1.7%と激減し、実験礁内の残留個体の減少は、A群に比べて早かった。これらのことは、放流した礁（A群：No.12、D群：No.4）についても類似の傾向を示し、A群については62日後、D群については24日後の調査時点で0個体を示し、放流点からは完全に分散していた。

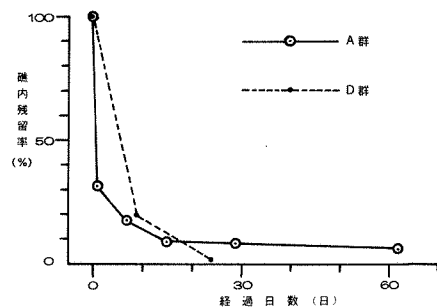


図3 実験礁内残留率（%）の変化

A群の礁内残留個体の溝の利用状況は、放流29日後までは狭い溝を約70%の個体が利用していたが、62日後では逆に広い溝を80%以上の個体が利用していた。

礁内の移動傾向は、62日後調査時点になると、岸側から1列目の礁に41%、2列目38%、3列目15%（放流礁を含む）、4列目6%と岸寄への移動傾向を示していた。

2. 実験礁外への移動、分散（A群） A群の礁内分散状況は先に述べたが、放流サザエ種

苗の礁外への分散は、放流1日後に既に直下及び近くの中型転石上の海藻間に移動しており、また、移動途中であろう個体が小型転石上でも数個体みられ、放流点からの最大水平移動距離は約3mであった。

放流15日後、礁外への移動、分散をみるため、移動、分散の比較的大きい方向、即ち、放流点横のⅠ' 枠及び放流点より沖側のⅡ' 枠について枠取り調査を行なった。その結果を、

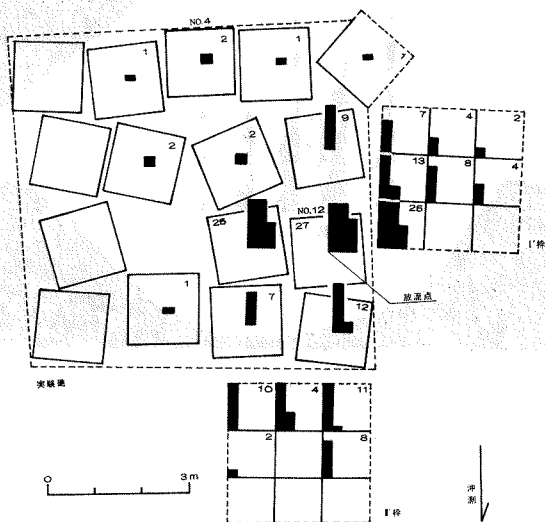


図4 放流点Aにおける放流15日後の分布状況
(8月9日)
枠内、実験礁内の数字は個体数

実験礁内の分布とともに図4に示す。実験礁外での放流サザエの分布は、Ⅰ' 枠では63個体Ⅱ' 枠では45個体が計数されたが、その殆んどが、ヤツマタモク *S. patens* の高さ10cm位の幼体を中心に繁茂する中型転石上で確認され、その割合はそれぞれ81%と91%であった。小型転石上で確認されたのは、それぞれ12個体と3個体であった。

Ⅰ' 枠については、全部又は殆んどが小型転石で占める2枠を除いて、放流点からの距離にかかわらず分散していたが、Ⅱ' 枠については、沖側の3枠には全く分散

はみられなかった。

A群について、放流15日後に生息が確認できたのは、礁内残留90個体、枠取り計数108個体、その他確認16個体で合計214個体21.4%で、その最大移動距離は5.6mであった。

また、29日及び62日後の本地点の観察でも礁外への分散は、15日後に枠取り調査した周辺に多く、それ以外ではあまりみられなかった。

3. 岩礁部での移動、分散(C群) C群の放流点からの分散は、放流1日後では、放流点外側の各1m²枠内に若干数移動しており、最大水平移動距離は約2m位であった。

また、放流16日後に移動、分散をみるために、放流点を中心としたⅠ枠及び移動、分散の大きい方向、即ち、放流点横のⅡ枠並びに放流点より沖側のⅢ枠について枠取り調査を実施したが、各枠の分布状況を図5に示した。最大水平移動距離は、Ⅰ-Ⅱ方向では、3.75m、Ⅰ-Ⅲ方向では、3.50mであった。

また、放流点より岸側の枠に多い傾向がみられた。

3枠(27m²)の生息確認個体は195個体で、22.8%であった。放流貝は、ムラサキウニの穴及びヒメモサズキ *Jania decussato-dichotoma* が小穴をおおった中に多くみ

みられた。

また、62日後の観察では、可成り分散している模様であった。

なお、暗礁部でのB群の移動、分散については、枠取り調査ができなかったので不明であるが、B群のうち殻高の大きいサザエについては、調査期間を通じ暗礁上部の穴、亀裂などで多くみられた。

食害 1. 放流点Aの食害 放流点Aの放流礁におけるサザエの累積死殻を図6に示す。放流1日後に、カゴ内の未分散個体とともに29個体の死殻が確認され、更に7日後に2個体、15日後に9個体、29日後に10個体がそれぞれ確認され総数は50個体となった。とくに、7日後の調査時には2個体の死殻が確認された溝にヤツデヒトデ *Coscina-sterias acutispina* がみられた。

なお、死殻は全て狭い溝で確認された。

2. 放流点Cの食害 放流点Cの16日後の死殻の分布を図5に示した。放流点28個体を中心に、周りの1㎡枠の範囲内を主に総数54個体の死殻が確認された。

この中で、放流サザエ稚貝が、ヤツデヒトデに食害されているところが観察された。ヤツデヒトデは、胃袋を外に出しサザエ稚貝ををつみ込んでおり、サザエ稚貝を採り上げたが身は残っていたものの、蓋はすぐに外れ死亡していた。

成長 A群67調体(実験礁上43個体、周辺転石24個体)、B群15個体、C群15個体の合計97個体を測定した。

再捕貝の殻頂から外唇縁辺の肩角下縁の長さ(Lmm)と殻高(Hmm)との関係は、図7の

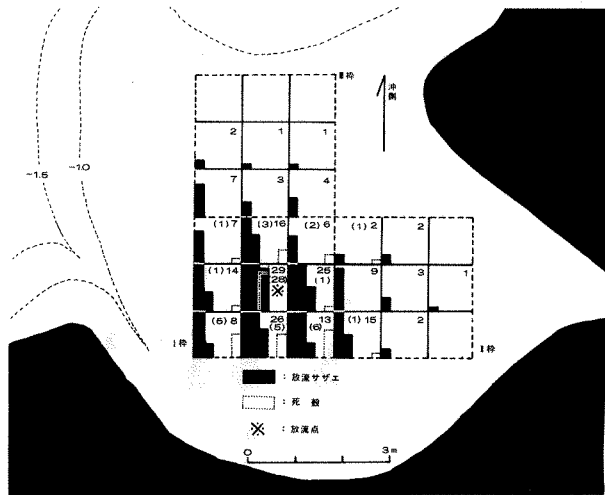


図5 放流点Cにおける放流16日後の分布状況(8月10日)
枠内の数字は個体数()内は死殻数

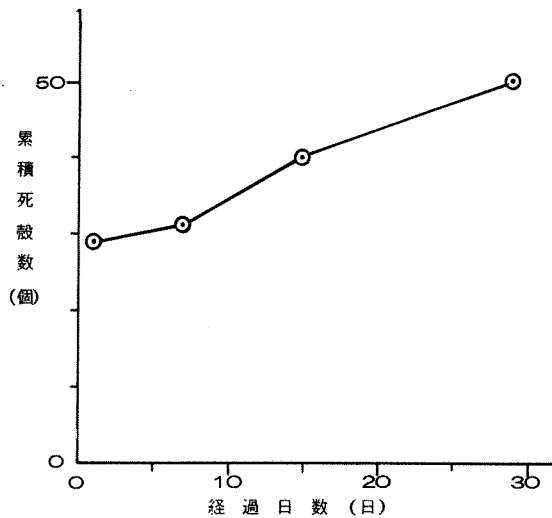


図6 放流点Aの放流礁における累積死殻

とおりで、最小自乗法で求めると $H = 0.3923 + 1.2129 L$ の直線式で表わされた。

放流時の殻高は、放流時に対応する殻頂から肩角下縁の長さ (l mm) を測定し、上式に代入して求めた。

各地点から再捕したサザエの放流時と再捕時の殻高組成を図8に示した。A群は放流時平均殻高 17.2 mmが、

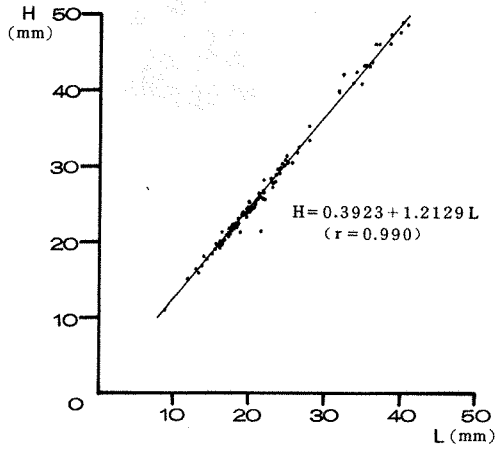


図7 再捕時殻頂から外唇縁辺の肩角下縁の長さ (L mm) と殻高 (H mm) の関係

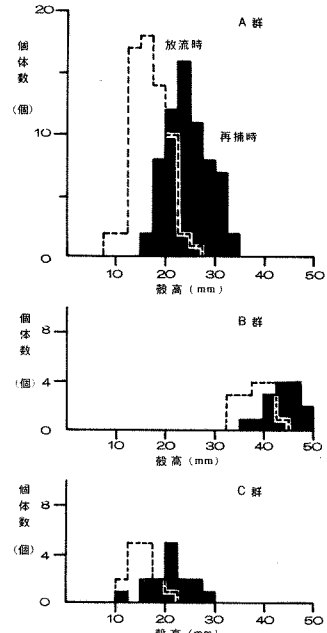


図8 放流時 (7月25日) と再捕時 (9月25日) の殻高組成

再捕時平均殻高 24.9 mmとなり、62日間の殻高増加量は平均7.7 mmであった。B群は 38.2 mmが、43.8 mmとなり、その殻高増加量は平均5.6 mmであった。C群は 15.4 mmが、21.1 mmとなり、その殻高増加量は平均5.7 mmであった。全体の殻高増加量の平均は7.1 mmであった。

また、外唇縁辺から成長脈を31本計数し、これに対応する殻頂から肩角下縁の長さ (l' mm) を測定し、放流時殻高を求めたのと同様に中間期の殻高を求め、各群の放流後前期と後期の平均殻高増加量の比較を表2に示した。前期と後期の成長は、A群は2.6 mmと5.1 mm、B群

表2 各群の放流後前期と後期の平均殻高増加量の比較

	前期 (放流から中間期迄の31日間)		後期 (中間期から再捕迄の31日間)		放流から再捕迄の62日間	
	放流時平均殻高	平均殻高増加量	中間期平均殻高	平均殻高増加量	再捕時平均殻高	平均殻高増加量
A群	17.2	2.6	19.8	5.1	24.9	7.7
B群	38.2	2.3	40.5	3.3	43.8	5.6
C群	15.4	2.2	17.6	3.5	21.1	5.7

2.3 mmと3.3 mm、C群は2.2 mmと3.5 mmとなり、どの群も前期より後期の方が59~66%と平均殻高増加量の割合は高かった。

放流貝が放流してからどの位の日数で成長し始めるかをみるために、後期の成長脈の間隔を参考にして成長脈を計数して、普通の成長が始まるまでに要する日数を求めたものを図9に示

す。

放流後 10～20 日後に普通の成長が始まる個体が多く、1 カ月後には殆んど個体が普通の成長を始めていた。

考 察

A 群の実験礁内残留の傾向は、アワビの残留傾向と似ており、³⁾ アワビ同様放流直後に問題があると考えられる。しかし、実験礁外への分散の速度はサザエの方が速い。これは、礁上の餌料条件と夏季における活動力の差によるものであろう。

放流サザエの半月後の移動、分散の範囲は、実験礁、岩礁いづれの場合も 4～6 m で、成員に比べ狭い範囲である。⁵⁾ また、実験礁、岩礁における浅所方向への移動傾向、転石地帯における分布位置など、いづれも餌料海藻と関連したものと考えられる。

また、いづれの場合も、半月後には 22 % 前後の生残が確認されたが、その分布状況からみて移動、分散による未発見よりも、食害による減耗が大きいものと考えられる。

食害生物として、本実験では、ヤツデヒトデが観察されたのみであるが、他にもイシダイなど多くの害敵種が予想され、死殻の状況から、殻ごと持ち去ってしまうものも多いと考えられるが、詳しくは今後の調査にまたなければならない。

成長を調べるに当り、再捕個体から放流時殻高を推定するため、殻頂から外唇縁辺の肩角下縁の長さ (Lmm) と殻高 (Hmm) との関係から求めたが、棘が出現するまでの小型サザエではよく適合する推定方法であったと考えている。

サザエの成長は、春夏水温の上昇とともに良くなるとされている。^{4,6)} 本実験礁は、短期間の成長であるが、他の記録と比較すると、^{6,7)} 順調な成長値を示しており、放流前に比べると急速な成長を始めたことが認められた。

しかし、一定期間をおいてから成長を始めたものが多い。これは、成長の季節的な問題、放流前の飼育時の問題、放流時環境変化によるショックなどが考えられる。1 日でも早い成長が生残率向上にも影響するため、この点についても今後の検討に待ちたい。

本実験で使用した実験礁は、アワビ稚貝を対象としたものであり、また、投入後の期間も短かったので、サザエ礁としての役割については検討できないが、かくれ場としての溝利用、礁上での良好な成長などから、漁場造成面からの検討も必要である。

ヤベタ地先は、サザエの天然稚貝も多く、⁸⁾ 本実験の結果からもサザエ稚貝の棲み場として良好な漁場といえるが、更に、種苗放流により増殖をはかっていくには、当面、放流直後の食害対策と適当な放流サイズの検討をしていかなければならない。

また、長期にわたると付着物などで放流サザエと天然サザエの区別が困難となるため、標識放流による長期間の追跡も必要と考えられる。

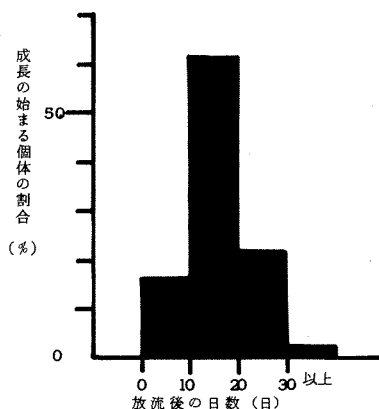


図9 普通の成長が始まるまでに要する日数

要 約

1. 京都府伊根町蒲入地先の磯根漁場で、実験礁、岩礁などへサザエ人工種苗 3,604 個の放流実験をおこない移動、分散、成長などを調査した。
2. 実験礁内の残留は、1 日後に 31.2%、15 日後に 9.0 と減少した。後 62 日後に 6.6% とゆるやかに減少した。実験礁外への分散はアワビより速かった。
3. 半月後の移動、分散範囲は 4~6 m と狭く、浅所方向への移動傾向が見られた。
4. 実験礁、岩礁への放流サザエは、ともに半月後 22% 前後の生残が確認された。減耗要因としては食害が大きいものと考えられた。
5. ヤツデヒトデによる食害が直接観察された。
6. 放流後 2 カ月間の殻高増加量は平均 7.1 mm と順調な成長を示したが、放流 10~20 日後に成長を始めた個体が多かった。
7. 放流直後の食害対策、放流サイズ、長期の追跡、サザエ礁などについて今後の調査、検討が必要である。

文 献

- 1) 東京都水試：伊豆諸島における貝類増殖に関する研究，調査研究要報 No. 20，pp. 29-39 (1975)
- 2) 新潟水試：昭和 42 年度新潟水試事業報告，P. 581
- 3) 西村元延・辻 秀二：蒲入地先アワビ礁へのアワビ種苗放流実験，本報，3，pp. 1-17 (1979)。
- 4) 宇野 寛：サザエの増殖に関する基礎研究 - 特に生態と成長の周期性とに関して，東水大特別研究報告，6 (2)，pp. 1-76 (1962)。
- 5) 西村元延・生田哲郎：サザエの行動，京水試業績，33，pp. 27-30 (1969)。
- 6) 松岡祐輔：サザエの種苗生産研究 - II，京水試報告，pp. 199-201 (1975)。
- 7) 新潟水試：アワビ等人工採苗育成試験，昭和 44 年度新潟水試事業報告，pp. 341-354
- 8) 辻 秀二・西村元延：磯根資源増殖に関する研究 - I，本報，2，pp. 129-142 (1979)。