

## ホッキガイの漁獲変動について

秋元 義正、五十嵐 敏

### On the Fluctuation of Catches of Sakhalin Surf Clam

Yoshimasa AKIMOTO · Satoshi IGARASHI

#### はじめに

ウバガイ<sup>1)</sup> *Spisula sachalinensis* (SCIRENK)は、二枚貝綱、真弁鰐目、バカガイ科に属する北方性の二枚貝である。分布は、太平洋側では鹿島灘以北、北海道、沿海州、オホーツク海沿岸、日本海側では富山県までひろがり、外洋に面した浅海域のおよそ水深20m以浅の砂底域を生息の場としている<sup>2)3)4)</sup>。なお本県ではウバガイは通称ホッキガイと呼ばれているので、以下ホッキガイと記載する。

本県ではかつてほぼ全沿岸の砂浜海域にホッキガイが分布生息し、唯一の二枚貝として各地元漁民の重要漁獲対象種とされ、浅海漁業として重要な位置を占めていた<sup>5)6)</sup>。しかし、二枚貝類の特性として発生量が変動する多くの事例が往時から数多く報告<sup>7)</sup>がみられているようにホッキガイについても、今沢他<sup>8)</sup>(1954)、木下<sup>9)</sup>(1951)等、漁獲量の変動に関する報告がみられる。

本県のホッキガイの漁獲量は年変動が著しいことは事実である。この漁獲量の変動の原因を究明することが、今後のホッキガイ資源の合理的利用および増殖を考える場合に大切な課題である。このため過去の調査資料、漁獲統計資料を整理、検討し、ホッキガイの漁獲量の変動の原因について若干の知見を得たのでここに報告する。なお現時点でホッキガイの資源変動に対処するためどのような資源管理を行うことが良策であるかを合わせて検討した。

報告に先立ち、資料の蒐集、整理にあたって協力をいただいた磯部漁業協同組合長、門馬勝衛氏その他漁民の皆様各位に深謝の意を表す。

#### 方 法

本調査に使用したホッキガイおよびその他底生生物の測定資料は、本県相馬市磯部沖のホッキガイ漁場で、1976年から1977年までに行ってきたホッキガイ保護水面資源調査結果を用いた。此等の測定値および調査結果はすでに報告<sup>10)~20)</sup>されているが、検討に必要な資料は保存されてある採集生物測定原票の値を整理して使用した。資源の変動の解析に用いた漁獲資料は昭和26年から昭和52年までの県海面漁獲統計資料<sup>21)</sup>昭和36年から昭和52年までの磯部漁業協同組合漁獲日報および漁獲月報

を整理した。資源量の変動を解析するため漁獲量の年単位をホッキガイの開禁になる7月から禁漁期となる2月までをその年の漁獲量とした。なお資源密度の1日1隻当り漁獲量を求めるため毎日の出漁隻数を漁獲日報から求め算出した。

## 結果および考察

### ホッキガイの資源変動

#### 1) 漁獲量の変動

大正14年より昭和51年まで52年間の本県沿岸で漁獲されたホッキガイ漁獲量(ムキ身重量)の変化を調べ図1に示す。図1によると、大正末期頃は漁獲量も少なく昭和5年頃まで9トン前後であった

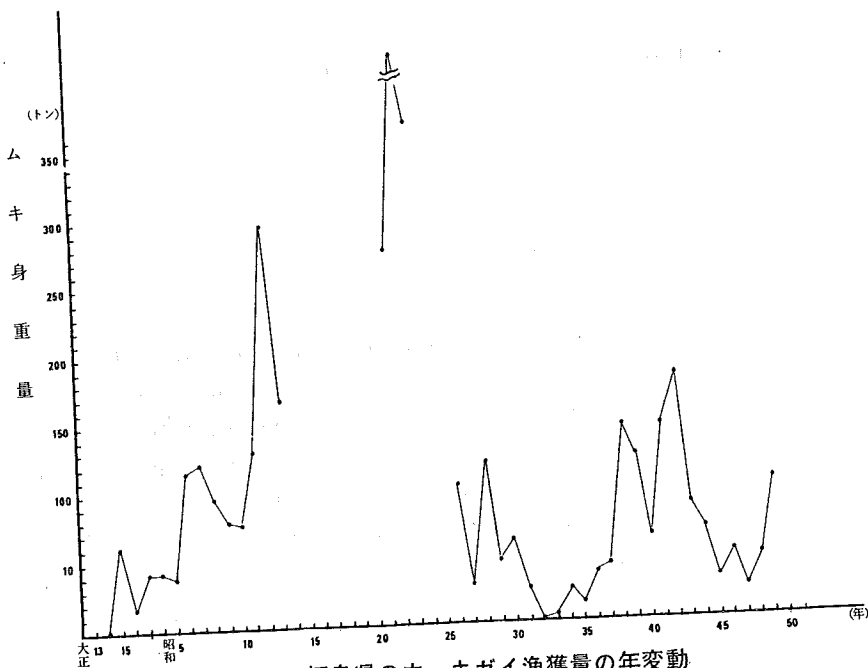


図1 福島県のホッキガイ漁獲量の年変動

ものが、その後増加して昭和10年には100トン前後となり、昭和12年には290トンに達した。その後統計資料が見当たらないが、第二次大戦直後は一躍昭和21年、280トン、昭和22年に340トンと増大した。しかし、この漁獲量の急激な増加は漁獲努力の急激な増加のためで、その結果は乱獲に落ち入り昭和25年以降急激な減少を呈し、昭和32年には最低の漁獲量となった。なお木下<sup>9)</sup>によれば、主産地である北海道でも昭和15年~昭和20年に漁獲量4,500~5,000トンが500トンに急減している。このホッキガイの急激な減少対策として昭和26年~昭和29年にかけて表1に示すように、県の補助をうけ各組合は磯部漁場から種苗の移殖を実施した。その結果は不成功に終り昭和30年度を以て中止された<sup>22)</sup>。

昭和32年に至り磯部漁場のみとなり、その他では漁獲が皆無で操業が中止された。磯部漁場はその後次第に資源は回復し、昭和37年に140トン、続いて昭和42年180トンに増大した。その後磯部隣接の砂浜域にも漁獲が回復し、昭和49年には県中域請戸、富熊でも漁獲が回復し、さらに昭和53年には県南久之浜でも漁業が営まれるようになった。

図1から漁獲量の好漁を調べると昭和元年、昭和7年、昭和12年、昭和22年、昭和28年、昭和38年、昭和42年、昭和51年に出現している。この好漁年の出現は必ずしも一定していないが、広い意味

表1 過去における年次別、組合別  
ホッキガイ移殖実績

漁協組合名	昭和26年	昭和27年	昭和28年	昭和29年
新地	1,286 kg	— kg	数量不明 kg	— kg
中村	2,400	937		—
磯部	2,977	—		—
右田浜	—	750		—
鳥崎	2,400	937		750
南海老浜	—	1,125		750
大みか南北	1,200	—		—
小高	1,200	—		—
福浦	3,900	—		937
請戸	2,775	937		—
熊	772	375		—
久ノ浜	2,287	1,125		1,256
四倉	1,875	937		—
豊間	—	562		—
沼ノ内	—	562		—
計	23,072	8,247	7,687	3,693

の変動として9~10年と3~5年の循環的な周期がみられるようである。不漁年は昭和2年, 昭和10年, 昭和32年, 昭和40年, 昭和47年にみられる。

なお長期的に漁獲量の変動をみると, この9~10年の周期は, 原田他<sup>3)</sup>(図2)が報告しているように本県でも冬季に親潮が卓越する年, またはその近接年にあたっている。

一般に年漁獲量の変動が即資源量の変動と解釈することは出来ない。特にホッキガイの寿命は木下<sup>23)</sup>らによれば36年~38年まで知られ, 北海道では一般の漁獲対象も4, 5年貝から10年貝以上と林<sup>24)</sup>は述べている。

このような高年令の資源量の変動することは, 自然に増減する資源量の要因のみでなく, 資源に対し人為的な漁獲量がどのような影響を与えているのかも解析する必要がある。

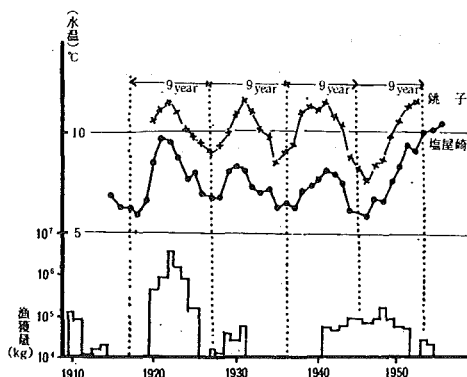


図2 鹿島灘の永年漁獲量と海況  
(海況は2, 3月の水温値の3ヶ年移動平均値)

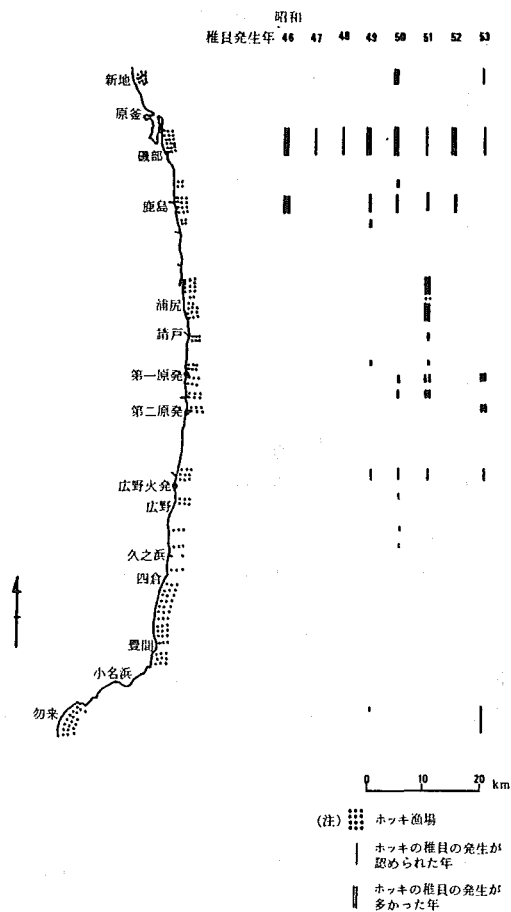


図3 福島県沿岸のホッキ漁場と稚貝の年別地区別発生状況

## 2) 地区別の漁獲高の変動

県全体の変動でも述べたように、戦前は本県の各沿岸小型漁船は図3に示す各砂浜でホッキガイを漁獲して生計を立てていた。各地漁民によると、ホッキガイは“乾ホッキ”に加工され中国に輸出もされたとのことである。

しかし、このホッキガイが昭和24年頃から急激に減少し、昭和32年以降、磯部を除いては漁獲されなくなった。このように、漁獲量の変動要因の一つにホッキガイの地域的繁殖が一部を除いてみられなくなったこともあげられる。

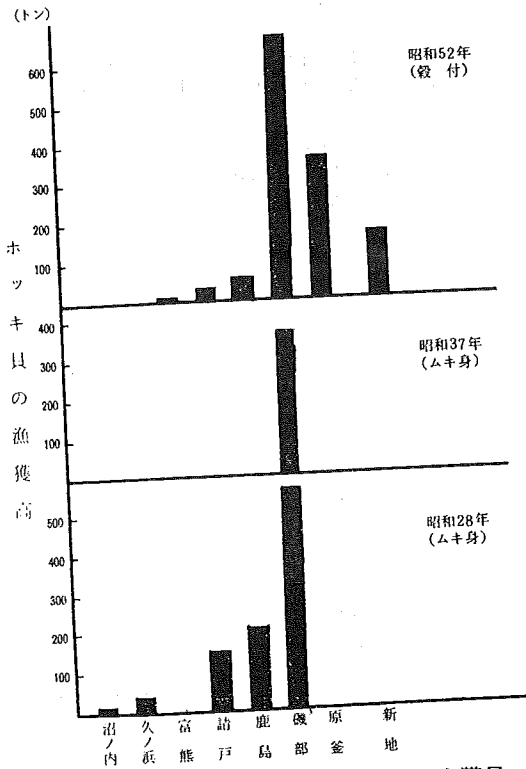


図4-1 地区別ホッキガイ漁獲量

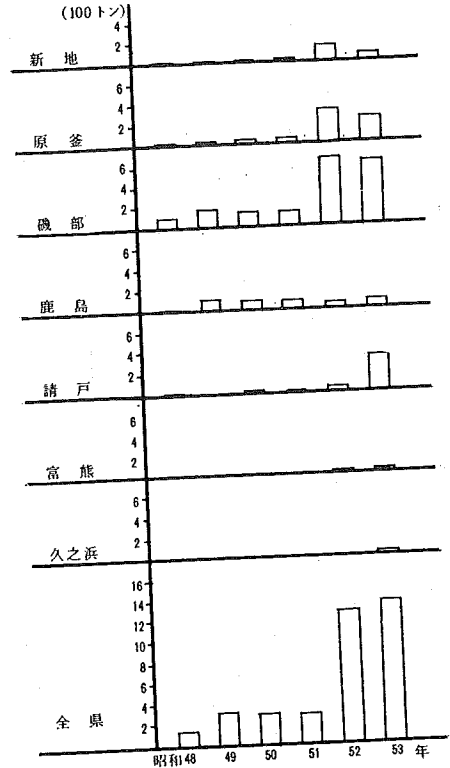


図4-2 最近の地区別ホッキガイ漁獲量 (福島県統計・穀付重量)

この現象を調べるため、昭和28年、昭和37年、昭和52年の地区別ホッキガイの漁獲量を図4-1~2に示す。このように、年により地域別のホッキガイ漁獲量の変動を認めることが出来る。また、図5からも昭和32年から昭和40年まで、県全体の漁獲量が磯部のみであることがわかる。

なぜこの期間、磯部漁場以外のホッキガイの資源が繁殖しなかったか、この原因は明らかでない。

最近、各地先のホッキガイの漁場に資源が回復しつつある。この回復状況を地先別に図3に示した。この図からわかるように、最近では各地にホッキガイの稚貝が発生している。しかし、ほぼ毎年続けて稚貝が発生している漁場は磯部を除いて他にみられない。

昭和40年に著者はホッキガイの増殖のため旧漁場の調査を試みた<sup>24)</sup>。その結果、県中以北各砂浜域で、0~4個/10m<sup>2</sup>のホッキガイを採取している。しかし、漁業を営む密度まで達していなかった。また、久之浜以南ではホッキガイの成貝を採取することは出来なかった。

一般に二枚貝の繁殖は母貝数に関係がないといわれているが、母貝の密度が低すぎると、再生産の可能性を失ってしまうのではなからうか。磯部を除いた各浜は、生息密度が再生産に必要な数

量以下の密度となったため、資源の再生産がみられなかったと考えられる。このことから、各ホッキガイ漁場内に母貝禁漁区を設定し、自然繁殖を助長することを考える必要がある。

しかし、磯部漁場で大量繁殖がみられた昭和38年、昭和42年に磯部漁場に近い鹿島、新地漁場に幼生が運搬されたことによって資源の回復傾向がこの両地先ではみられたことも考えられる。このように他漁場の浮遊幼生の分散、輸送による資源の回復も考えられる。

この考え方を実証するため、昭和51～52年に母貝の移殖を四倉、勿来(菊田浦)に各1トンずつ試みた。この結果<sup>19</sup>四倉は漂砂現象により移殖母貝は定着しなかったが、勿来に移殖した母貝からその年に大量の稚貝の生残りを確認し、母貝区としてホッキガイの生息を高密度に確保すれば、再生産の可能性があると証明した。

このようなことから、各地先に母貝区を設定することは、各漁場に産卵量を確保させ稚貝を沈着させるためにも役立ち、さらに浮遊幼生がその他の漁場へ輸送されても漁場相互での幼生の補給を助けることが考えられる。

このように、各浜ホッキガイ漁場に母貝の保護区を計画的に設定し、自然産卵量をまず確保することにより、ホッキガイの自然繁殖を助長する方向で増殖を試みている。

### 3) 資源量の変動

ホッキガイの資源の減耗の最大なものは初期稚貝の斃死を除けば漁獲による間引きである。漁獲量は漁具、漁法および努力量によって左右されるので、一般に資源の変動を解析するため単位努力当り漁獲量を資源量の相対的数値として用いる。ここでは本県の大部分の漁獲量を占め昭和36年以降毎日の出漁隻数、漁獲量、漁獲高の資料が保存されている磯部漁業協同組合の磯部漁場のホッキガイ資源の変動を検討する。

県全体と磯部の漁獲量の関係は図5に示した。年次別漁獲量、年次別延出漁隻数、および1日1隻当り各年平均ムキ身漁獲量年次変化を図6、図7、図8に各々示す。

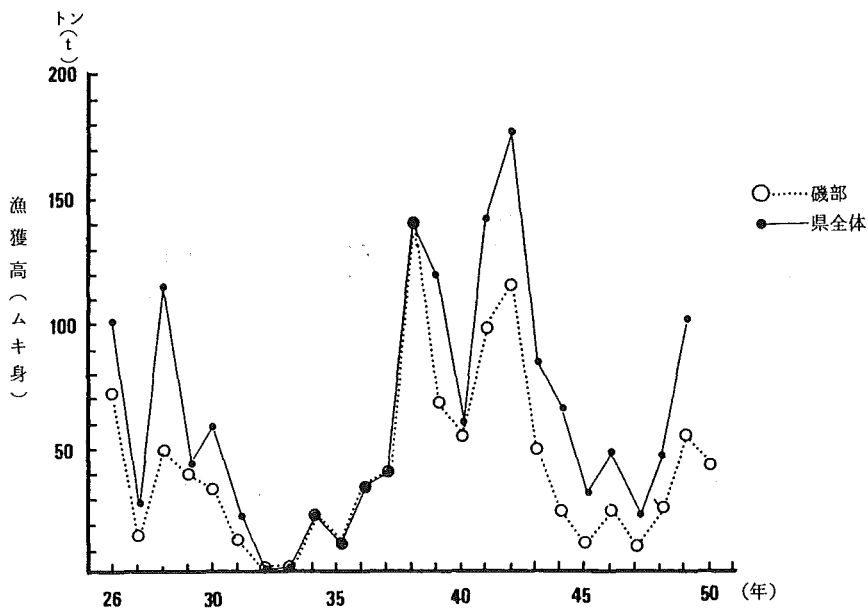


図5 県全体のホッキガイ漁獲量と磯部地先漁獲量の経年変化

図5から県全体の漁獲量と磯部の漁獲量の変動は類似しており、磯部の年変動の要因を解析すれば

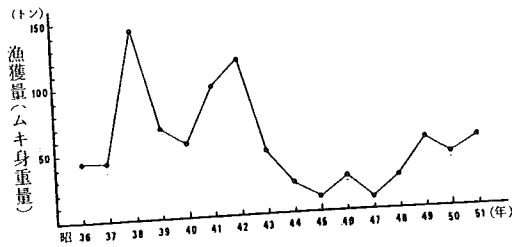


図6 磯部漁協のホッキガイ漁獲量の経年変化

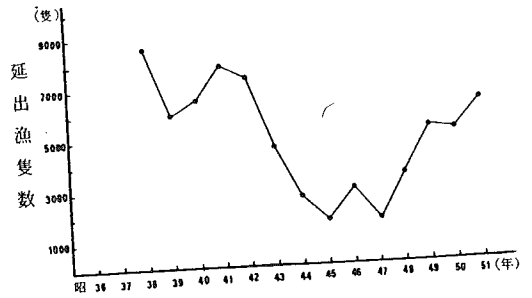


図7 磯部漁協におけるホッキガイ漁船の年間延出漁隻数の経年変化



図8 磯部漁協の1日1隻当りホッキガイ漁獲量年次変化

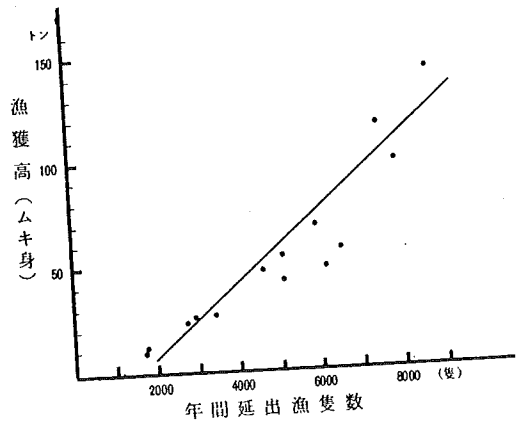


図9 磯部における年間延出漁隻数と年間漁獲量との関係

本県のホッキガイの変動に対応出来ると思われる。

図6の磯部ホッキガイ漁獲量と図8の年間平均1日当り漁獲量の年変化は同一である。このことは漁獲量の変動は漁場の資源量にほぼ比例していると解釈出来る。図7の年次別延出漁隻数は図6、図8と同一の変動を示している。即ち資源量が多い年には延出漁隻数も多く、資源量が少ない年には延出漁隻数も少ない。特に年平均1日1隻当り漁獲量が8kg以下の年には延出漁隻数は3,000隻以下を示している。このことはホッキガイの1日当り漁獲量がある漁獲量以下の場合には他の漁業に転変するためと思われる。またこの漁場では解禁直後の資源に対して、一定密度に達するまで漁獲を続ける結果ともいえる。年間出漁隻数と年間漁獲量の関係が図9に示すように直線で示されていることからそれがうかがわれる。

漁期終漁時の資源密度がほぼ一定であることと1隻当りの努力量がほぼ毎年一定であり漁獲量は資源密度に比例するので図10に示すように解禁当初の漁獲対象資源の密度から年間総漁獲量が直線的な関係で示される。この関係から、逆に7月の平均1日1隻当り漁獲量からその年の資源の概況を知ることが可能である。

漁獲資源量として問題となるのは漁獲員の年令組成であり、それがどのようになっているかが変動

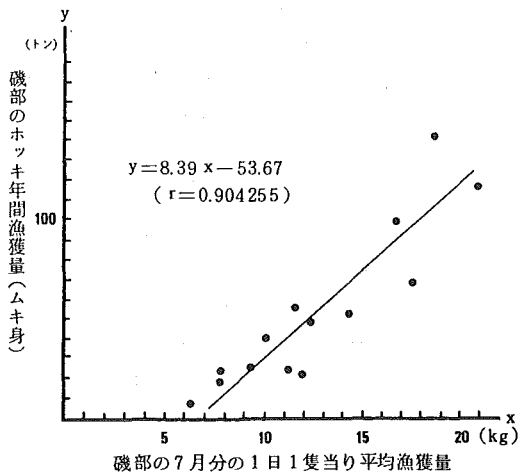


図10 磯部の解禁当初の7月分の1日1隻  
当り漁獲量と年間漁獲量との関係

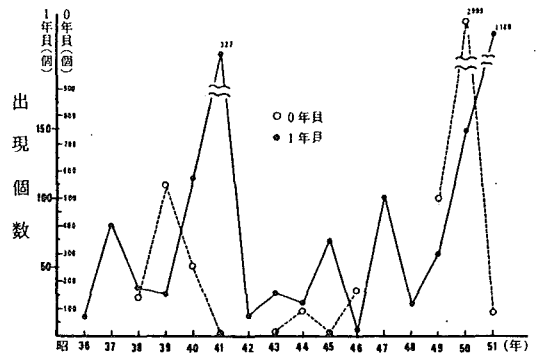


図11 磯部漁場での調査時にまけるホッキ  
ガイの0年貝と1年貝の採集個体数  
の経年変化

を解析する重要な要因である。幸い昭和38年以降毎年6月と11月に著者等が行ってきた磯部漁場内のホッキガイ資源調査の定点32～21地点で10m<sup>2</sup>の採取結果を整理し、年次別に0年貝と1年貝の全採取個体の変化を図11に示した。

図5より漁獲量の好漁年が昭和38年、昭和42年、昭和46年にみられているが、図11と比較してみると漁獲好漁年の前年即ち昭和37年、昭和41年、昭和45年に1年貝が多く出現していることがわかる。さらに、当然のことであるが1年貝の出現が多い年の前年に0年貝の出現が多い。次に各年次に全調査地点で採取されたホッキガイの年令組成を表2に示す。この表から発生年次別に出現数を追跡すれば、ある年の発生から1年目の生残率、さらに2年目、3年目の各生残率を計算することが可能であるが、調査定点の数が少ないこと、ホッキガイの生息パターンに偏りがみられる関係から次年度の個数が多い年がみられ、漁場の資源の密度の傾向値として理解する必要がある。資料の数値に若干の問題はあるにしても、表2から、4年貝以上の組成が僅かであること、また1年貝の出現の多い昭和41年は、翌年の昭和42年では減少があまりみられていないが、2年貝から3年貝にかけ漁獲により減少が多く、4年貝以上は激減する。さらに昭和47年の1年貝は、2年貝までは減少が少ないが、2年貝から3年貝にかけ殆んど漁獲され、翌年の4年貝は数個の出現に終わっている。

このように、漁獲対象のホッキガイの年令は、2

表2 磯部漁場における年次別年令別出現個体数

年次	0	1	2	3	4	5以上	採集個数
37	1	81	11	12	8	7	120
38	29	35	312	12	1	19	408
39	550	31	34	52		24	691
40	257	115	1	1		23	397
41	2	327	67	16	4	9	425
42	0	16	150			92	258
43	11	31	15			53	108
44	94	24				25	143
45	17	70				24	111
46	168	5				23	196
47	-	100	30			26	156
48	-	23	66			18	107
49	501	60	43	6		1	611
50	2999	153	20	29	6	2	3209
51	86	1183	153	24	16	6	1468
52	626	102	592	48	9	8+19	1404
53	44	457	37	292	52	20+30	932

\* 47, 48年は6月調査結果, 他は11月調査結果

表3 ホッキガイ年令別生殖腺重量(産卵直前)

	平均殻長 (cm)	平均全重 (g)	生殖腺重量 (乾g)	
			生殖腺重量 (湿g)	軟体部重量 (乾g)
2年貝	6.88	77	1.1	0.054
3年貝	7.72	128	10.5	0.364
4年貝	8.96	195	20.7	0.456
7~8年貝	9.84	274	22.9	0.339

\*五十嵐 (1979未発表資料) 昭和54年 4月20日水試調査による磯部保護水面ホッキガイの例

3にみられるように生殖腺の重量が2年貝と3年貝では数倍の相違がみられ、2年貝は生殖腺の発達には認められるが産卵量は3年貝以上に比較して著しく少ない。このためか、2年貝が大量に漁場で繁殖しても翌年の稚貝の多量繁殖は認められていない。

このように本県のホッキガイの漁獲サイズは、増重による増産のためと、産卵量の確保のためにも2~3年貝を対象とせず、4年貝以上を漁獲対象とする資源管理を必要とする。

#### 4) 浮遊幼生期の減耗

漁獲量と漁獲対象貝の年令から、資源が稚貝の発生量によって左右され、その結果漁獲変動が起きていることが理解される。この稚貝の発生量に変動がみられることは、ホッキガイの発生過程の生態と漁場環境から考察して諸々その原因は考えられる。放卵、放精後の問題として、ホッキガイは放卵し受精後沈着稚貝に成育するまでにおよそ20日~25日海水中を浮遊生活している<sup>28) 29) 30)</sup>。まずこの浮遊期に沿岸の海流により漁場から漁場外に分散することが考えられる。今沢他<sup>8)</sup>は図12に示すように磯部漁場でホッキガイの産卵および浮遊幼生期に沿岸水温が急上昇するような年には沿岸流が強いいため漁場から幼生の分散が著しく稚貝の発生は少い。沿岸水温がゆるやかに上昇する年には幼生の分散が少いと述べている。この現象は最近の沿岸海流の調査資料からも明らかである。著者等<sup>18) 19) 20)</sup>は昭和50, 51, 52年に磯部漁場において4月から7月にプランクトンネットでホッキガイの浮遊幼生の出現状況を調べ報告した。その結果から浮遊幼生期の分散による減耗を数量的に把握することは出来なかった。しかし、ホッキガイ幼生がホッキガイ稚貝分布水深外の水深15~20mでも大量に採取されていることから考えて、幼生の分散による減耗は否定出来ない。特に本県沿岸の海流特性が、中村<sup>31)</sup>東京電力<sup>32)</sup>東北電力<sup>33)</sup>など最近の調査で明らかになってきているので、その結果からホッキガイの浮遊期の輸送による減耗を考察する。これらの調査は鹿島、磯部、請戸地先の沿岸での観測結果であるが、ほぼ共通した沿岸流の結果が得られている。即ち県中域の沿岸では、

年貝から3年貝に漁獲努力が強く、この期間に漁獲されるため、資源は4年貝以上は殆んど漁獲量を左右することはなく、2~3年貝によって漁獲が営なまれていることがわかる。先にホッキガイの寿命を述べたが、林<sup>25)</sup>によれば、北海道の一般漁獲対象は4~5年から10年以上の貝まで含まれ、磯部漁場より高年貝で漁獲されている。五十嵐<sup>26)</sup>、佐々木<sup>27)</sup>は生殖腺重量の年令別月別変化を調べ、その比較から産卵母貝として3年貝以上が必要であることを報告している。その理由として、表

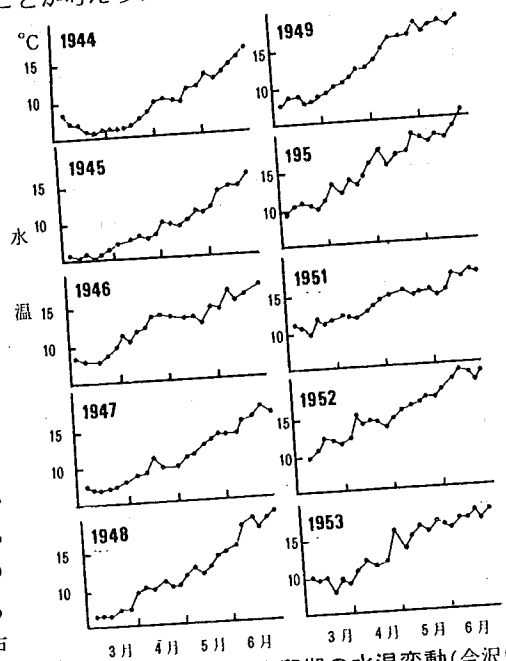


図12 磯部における産卵期の水温変動(今沢他)  
[1946, '47, '49, '51, '52年等は水温塩分変化良好]  
でホッキガイの稚貝発生良好]



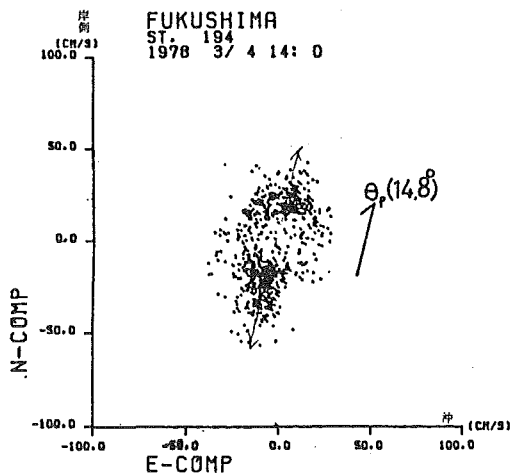


図13 流れのスカッタリングプロット

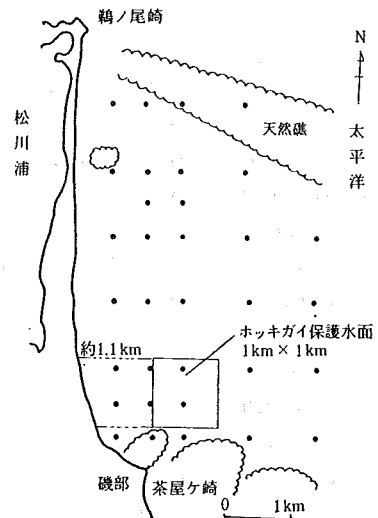


図14 磯部漁場の概略図

春, 夏, 秋, 冬いずれの季節でも流況はほぼ一様で, 持続性のある汀線に平行な流れが卓越し, 流向は北流, 南流が卓越し, その流向は1~3日同じ方向が継続する傾向が認められている。鹿島の観測では年間, 上層で北流26.2%, 南流50.8%, 下層で北流31.2%, 南流33.4%となっている。さらに流速は上層では10~30 cm/秒が73.7%, 下層では5~20 cm/秒が79.0%と大部分を占め, また流速が50 cm/秒になることもまれにあると記載されている。

この沿岸流の観測資料から, ホッキガイの浮遊幼生期における運搬を物理的に計算すれば, 幼生は1日で最低2.16 km, 最高17.28 km北か南に運ばれることになる。図13にみられるように沿岸流が海岸に平行に南流であれ北流であれ同一方向に最低1~3日継続する特性があるとすれば, 幼生が漁場からどこかに運搬されることは不思議でなく, むしろ漁場に沈着するのが不思議である。しかし, 幼生が稚貝となって漁場に沈着しなければ, ホッキガイの繁殖は認められない。発生した幼生が漁場に沈着する環境条件の恵まれたところは発生稚貝の生残りが良く, 環境条件の悪い漁場は安定性がないと考えられる。このことから, 漁獲量が多く, 漁獲も本県で最も安定している磯部の漁場では, 沿岸流が他の地先と相違していると考えられる。それは, 磯部漁場では図14に示すように北側に長須礁があり, 南側に茶屋ヶ岬がある。この両者の天然礁によりかこまれた磯部ホッキガイ漁場は, 沿岸流が他の地先漁場と異なり, 漁場間に渦流域が形成されるため図15にみられるように現在保護水面が設定されている海域と, 漁場の中心部海域に沈着稚貝の発生場所が認められ, 沈着稚貝は主にそこで发育した後, 若令貝で漁場に分散する。このように, 沿岸流の渦流域が沈着稚貝に好条件を作り出していることは, 第一原発及び広野火発などの港湾防波堤造成により, その両サイドにホッキガイの稚貝の沈着を確認していることから認められる。(34) (35)

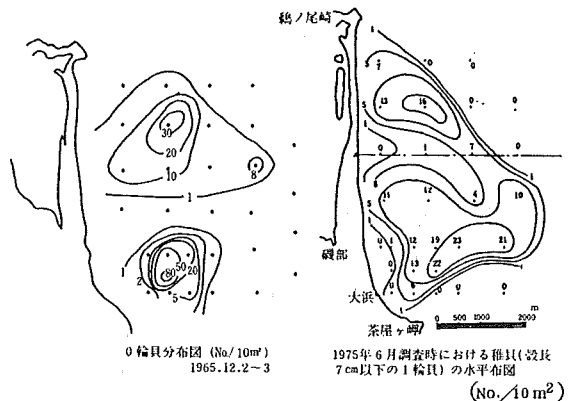


図15 磯部地先における0輪貝, 1輪貝の分布状況

このように、ホッキガイの浮遊幼生期の減耗が稚貝発生量に影響していることは、諸々の条件から考察することは出来るが、現場で未だ証明するまでに至っていないのが残念である。

また、北海道のように稚貝発生地が5 m以浅の浅海域であるところは、海岸の物理的条件が本県と異なり、遠浅の碎波帯内に稚貝発生地が形成されると考えられる。この碎波帯内は混合が充分に行われる海域で、幼生がこの海域に入りこむと分散しにくくなる利点があり、稚貝の発生も本県より安易にしているのかも知れない。

この幼生期の逸散を人為的に防除するため、北海道<sup>36)</sup>、磯部<sup>18)</sup>などで幼生稚貝の滞留沈着器を漁場に設置して試験を試みているが、その効果は認められていないようである。漁場でこの浮遊幼生期の減耗を明らかにすることが今後の課題である。

### 5) 稚貝の大量斃死

ホッキガイの初期減耗は、発生量とその後の浮遊幼生期の分散によるものだけでなく、その後の稚貝の斃死による減耗も考えられる。

稚貝が漁場に沈着して後の斃死については、昭和42年に鹿島漁場、昭和43年に磯部漁場において潜水による採泥を行い、その一定面積内の稚貝と斃死稚貝の出現量を調べて報告した<sup>14)18)</sup>。その結果は稚貝の斃死殻が大量に採取された。その時の斃死殻の殻長を測定した結果を組成にまとめ図16、17に示す。殻長3 mmにモードを有することが両図より認められる。

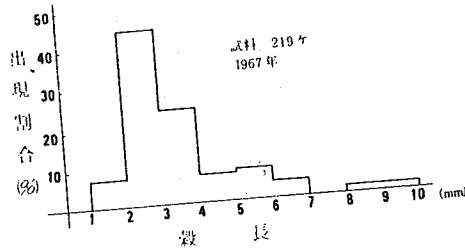


図16 鹿島漁場における斃死ホッキガイ殻長組成

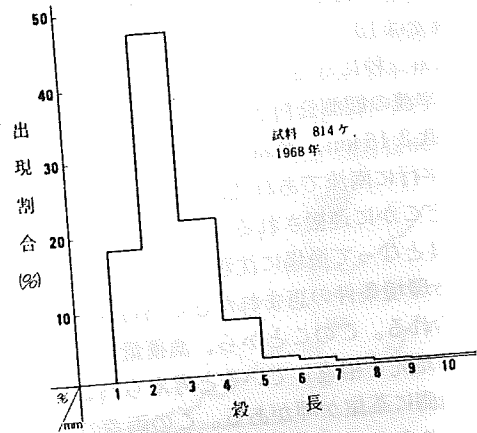


図17 磯部漁場における斃死ホッキガイ殻長組成

このように、ホッキガイの発生後、逸散のみがホッキガイ稚貝の減耗要因でなく、沈着後期に殻長1 cmに達するまでの大量斃死による減耗も原因の一つである。

この時期の斃死原因を考察するため、実験的にいくつかの要因を追求してみた。人工採苗で得られた殻長2~5 mmの稚貝を用いて、砂による稚貝の埋没の斃死観察<sup>14)</sup>、埋没関係を調べるためフラスコに砂と稚貝を入れ、両者を攪拌して稚貝の斃死状況の観察<sup>37)</sup>、埋没による稚貝の斃死実験及び無投餌による稚貝の飼育実験<sup>14)37)</sup>などを行ったが、いずれも大量の稚貝が斃死する結果は得られなかった。安易に稚貝を斃死させることが出来たのはフラスコに砂を入れ攪拌を続けた場合と海水を入れたシャーレに稚貝を入れて蓋をした状態で、その状態で稚貝は24時間後に斃死し、その原因は前者は明でないが後者は酸素不足によるものであった。

自然のホッキガイ漁場は一般に外海であり、海底が無酸素状態になることは今までに観測の例もない。特殊な環境か汚染源でもあれば別であるが、外海では無酸素状態によるホッキガイ稚貝の大量斃死は考えられない。斃死貝の大きさが殻長3mm前後であることから推定すると沈着後1ヶ月前後での斃死と考えられる。この期間の環境変化としては、梅雨期であり雨量が考えられるが、海底が低比重になることも考えられない。

次に、夏期における高水温と餌料の関係である。稚貝の発育水温として高水温のため代謝が激しく餌料摂餌が充分でないための大量斃死が考えられる。

ホッキガイの成長からも餌料の問題は考えられる。図18に各調査年の11月採取時の稚貝殻長と次年度6月(1年貝)の殻長を示した。明らかに1年貝のホッキガイの平均殻長が年により相違してい

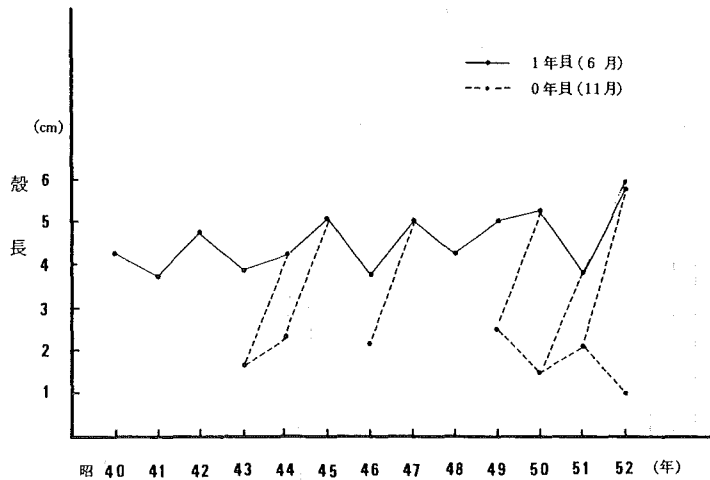


図18 磯部漁場におけるホッキガイの0年貝(11月調査的)と1年貝(6月調査的)の年別の平均殻長

ることがわかる。1年貝の平均殻長は昭和41年、昭和43年、昭和46年、昭和48年、昭和51年は成長が悪い。反対に昭和42年、昭和45年、昭和47年、昭和49年、昭和50年、昭和52年は成長が良好である。

稚貝の成長が悪い年には、漁場に資源が恵まれ生息密度が多すぎて成長が悪い年が昭和41年と昭和51年にみられるが、その他は原因が明らかでない。産卵期が遅れたため成長が悪いことも考えられるが、図12に示した沿岸水温の産卵期4月の年変動から検討すると、産卵期の遅れとは関係がみられないようである。

ホッキガイの胃内容物を観察してみると、その大部分は砂と殻の破片およびデトリタスで、僅かに写真(1~7)に示すプランクトンが観察される。

この胃内容物の組成から漁場の植物プランクトン量がホッキガイの生産量を維持しているとは考えにくい。ホッキガイの成長から1年間に増重する量を推算すると、密度が高い年には2,000トンにも達する。

このようなホッキガイの生産力を裏付けている餌料を究明することと、その年変動が起きているのかを明らかにすることが、今後の増殖のために必要な課題である。

このように、天然で3mm~10mmで大量斃死が確認されているので、人工採苗の放流サイズもこれ以上を目標とする必要がある。しかし、真岡他<sup>38)</sup>は堤防によって囲まれた半閉鎖的海域にチョウセンハマグリおよびコタマガイ稚貝の高密度域が形成されたことを報告し、防波堤によって沈着稚貝の生残り易い環境が作り出されたと報告している。小林<sup>39)</sup>は北海道厚岸地区の離岸堤周辺及び八雲地区港内のホッキガイを調査し、離岸堤背後と港内にホッキガイが高密度に生息している理由として、離岸堤と防波堤によってホッキガイが波浪から保護されるため、と推定している。このように、ホッキ

ガイの斃死原因が波浪による砂と稚貝の攪乱的物理現象か、移動による物理現象であれば、波浪を制御する施設を設置することにより、稚貝の斃死を防止することも可能である。また、当场で確認した初期稚貝の大量斃死も斃死殻長から推定し夏期間の斃死によるものとされるので、この時期に来襲する台風による時化現象により、波浪の物理的影響による稚貝の斃死が先に述べたように砂と稚貝のフラスコの実験からも考えられる。しかし、斃死原因が波浪による物理的なもののみとは考えられず、今後人工採苗による稚貝を用いて、殻長別に放流試験を試み、環境条件と生残りの関係を究明することが必要である。特に人工的の港内、離岸堤の背後などを利用し、波浪と生残りを明らかにすることにより、人工種苗の放流適地と放流サイズを究明することが可能である。

ホッキガイ稚貝の殻長1 cm以下の斃死について述べてきたが、殻長1 cm以上の斃死貝が大量に出現する年もある。昭和50年の磯部<sup>18)</sup>、昭和53年の勿来<sup>20)</sup>などでは、殻長1 cm以上の大量斃死貝の発生も著者らの調査で確認して報告している(図19)。

このことから、ホッキガイの斃死が殻長1 cm以下でのみであると考えるのは危険がある。斃死貝の出現は沈着稚貝から1年貝になるまでに多いと理解する必要がある。この場合、沈着から11月まで

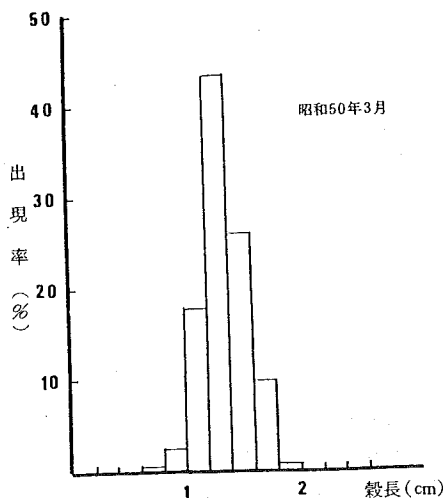


図19 磯部ホッキ漁場におけるホッキ斃死貝の殻長組成

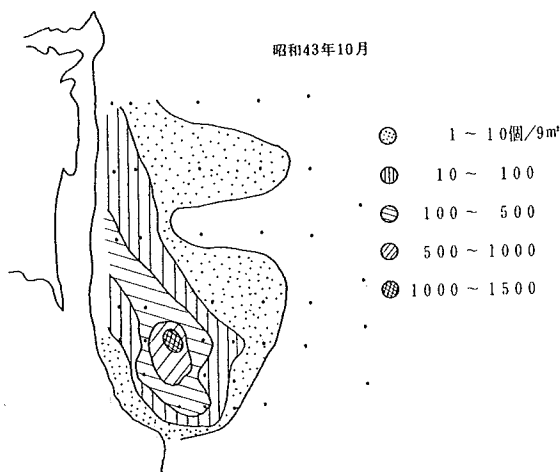


図20 ハスノハカシパン分布密度図

の初期稚貝の斃死と冬期の斃死が最も量的に多い。

稚貝の斃死条件を究明し、人為的に生残りを高める環境を造成することにより、自然発生の稚貝を有効に利用することを今後検討する必要がある。

なお林<sup>22)</sup>は、北海道沿岸のホッキガイを漁獲している全漁業協同組合に対してアンケート調査を行い、その結果増殖対策としてはカシパン、ヒトデを対象とした害敵駆除を殆んどの組合が実施していると報告している。本県では現在までのところ害敵駆除作業を行っている組合は見あたらない。

初期沈着稚貝がヒトデによって食害を蒙ること、またカシパンは図20にみられるようにホッキガイの生息域と競合することによる稚貝の減耗は常識として知られている。しかし、この減耗の数量的な実態は明らかでない。今後、ヒトデなどの食害による減餌、また生息域の競合種による減耗を明らかにする必要がある。さらに、現在操業中に混獲されるヒトデ、カシパンの駆除に努めることが必要ではなからうか。

### 6) 寄せホッキガイによる斃死

ホッキガイ資源の減耗で明らかな現象の一つに“寄せホッキ”がある。“寄せホッキ”とは、ホッキガイ漁場の成貝が海上の時化によって海岸に打上げられたり、海岸近くに集められたりする現象を称している。“寄せホッキ”が発生する時期は冬期間で、それ以外にはみられず、主に旧正月前後に多く発生する。発生するのは冬期の最低気温の出現する時期で、低気圧が東から西に通過して沿岸海上が時化のため波浪が著しく、漁船が出漁不可能な天候に多い。この現象はホッキガイ資源が多い年に起きやすい、と言われている。

“寄せホッキ”は漁場の海底の砂が時化による波浪のため攪乱、流動などの物理作用により砂中に生息しているホッキガイが砂上に掘り起され、その後、波浪、流れにより砂と波で攪拌されている状態で輸送されるために起きる。“寄せホッキ”になったホッキガイは、砂ですれるため殻皮がはげ、白い石灰質が露出し平常の貝と区別が出来る。一般にこの現象を蒙ったホッキガイを“スレ貝”と称している。この現象は、岸に打上げられるために斃死する量も莫大であるが、海中でとどまった貝も貝殻の損傷や貝の活力低下によって斃死に至る場合が多く、その被害は無視出来ない。なお“寄せホッキ”のホッキガイは内部に砂が入りこみ、平常の重量のおよそ2倍程度となっている。

この“寄せホッキ”について、木下<sup>40)</sup>は成貝でなく北海道で稚貝が大量発生時に前浜に打上げられて斃死することを報告し、さらに北海道水試<sup>41)</sup>でも大時化には何百万という貝が打上げられたことを記載している。

本県では著者らは、昭和38年から昭和53年の16年間の磯部漁場における顕著な“寄せホッキ現象”を調べ、昭和38年、昭和52年、昭和53年の各漁期末に計3回発生していることを報告している。

この各年の“寄せホッキ”の発生被害区を図21に示す。図を比較すると明らかのように“寄せホッキ”の発生場所は年によって変っている。これは低気圧の通過する位置によって風向、風力が異なり、波浪現象が一定でないためと思われる。なお、著者等は<sup>20)</sup>この3回の“寄せホッキ現象”による推定被害量を試算し求めた結果427.5トンになる。これは昭和38年～53年の漁獲量1163トンの約37%にあたり、ムキ身の単価3,000円/kgと仮定して被害額を推算すると約13億円となる。

このような莫大な被害をどのように防止するか今後の課題である。現時点では“寄せホッキ現象”の発生しにくい沖合の漁場に小型貝を移殖して、波浪による海底の攪乱が少ない沖合の利用を試みる方向で検討している。

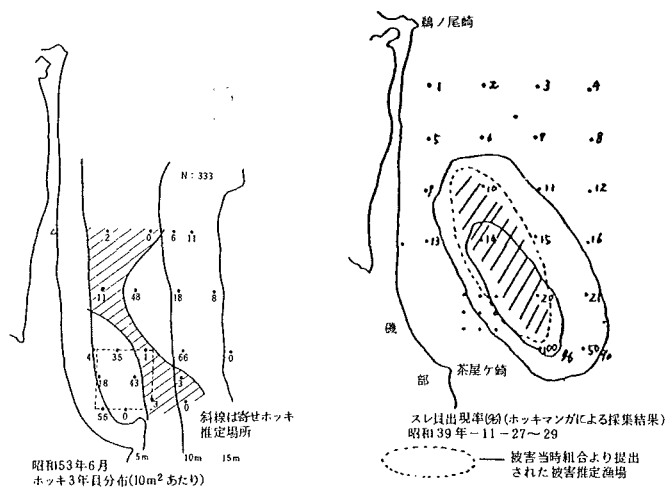
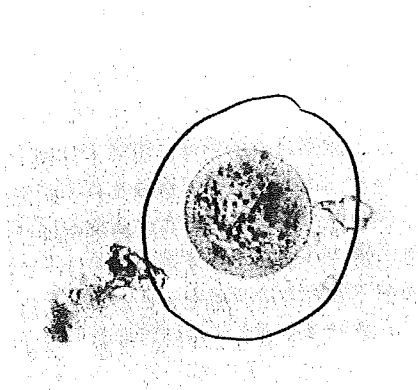
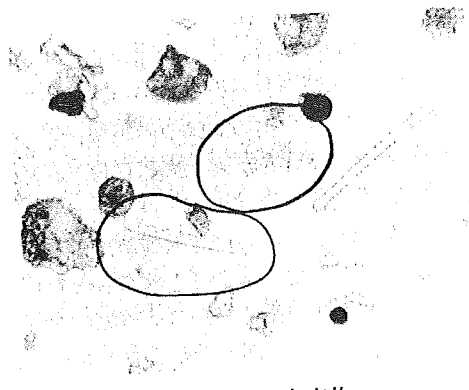


図21 寄せホッキ現象による被害図  
(磯部漁場)



7/31 ホッキ稚貝腸内容物  
No. 4 *Coscinodiscus nodulifer*



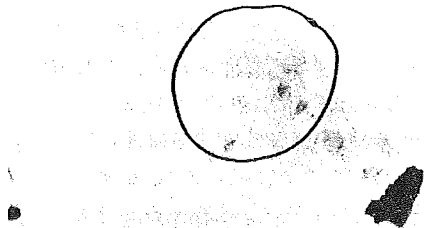
7/31 ホッキ稚貝腸内容物  
上: *Coscinodiscus* の破片  
No. 8 下: 不明



7/31 ホッキ稚貝腸内容物  
No. 6 *Melosira pusilla*



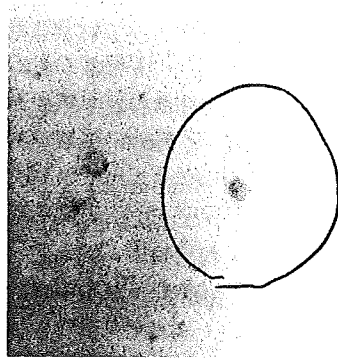
7/31 ホッキ稚貝腸内容物  
No. 11 *Coscinodiscus marginatus*



7/31 ホッキ稚貝腸内容物  
No. 2 *Cocconeis* SP.



*Pleurosigma* SP.



*Nanicula* SP.

## 要 約

- 1) 本県のホッキガイ漁獲量は極めて不安定で、長期的変動をみると冬季に親潮が卓越する年、またはその近接年に漁獲量が多い。
- 2) 好不漁の漁獲量変動の原因はホッキガイ稚貝の発生量に左右され、最近では、稚貝発生年の2～3年後に漁獲量が増加し、その後急減している。
- 3) 磯部漁場のホッキガイ漁期間の全漁獲量は、解禁当初の7月の全漁獲量から求めた1日1隻平均漁獲量と比例している。このことは解禁当初の資源密度が高ければその年の全漁獲量は多くなる関係を示す。このことから7月分の1日1隻平均漁獲量から資源量を推定することも可能である。
- 4) 最近のホッキガイ漁業の漁獲対象ホッキガイ年令は2年あるいは3年貝を主体とし、4年貝以上は僅かである。
- 5) ホッキガイの年令別生殖腺重量の変化からみて、漁獲対象貝の2年貝は未成熟貝であり、産卵量を増加させ、ホッキガイの稚貝発生量を確保するため、漁獲対象貝を4年貝以上の高年令組成とすべき資源管理が必要である。
- 6) 各地先に母貝区を設定して、母貝の密度を高く保ち、放卵量を確保することが再生産に必要と思われる。
- 7) ホッキガイの稚貝量の年変動の原因として考えられることは、
  1. 放卵量の年による変動
    - ① 放卵量の年による変動は3年貝以上の資源が少いことから、2年貝が産卵母貝として再生産に役立っているか疑問である点と、稚貝発生が親潮が卓越する前後の年に多いことは、母貝の成熟と関係があるかも知れない。しかし、この点については裏付け資料がない。
  2. 放卵後の幼生の分散による漁場での沈着量の変動
    - ② 本県の沿岸流の特性から、浮遊期間が長期間(20日間)であるため、漁場から分散する幼生が各年の海況によって変わり、地先漁場に沈着する稚貝量が変動する。
  3. 漁場に沈着した稚貝の斃死減耗による変動。この斃死は稚貝の初期減耗として11月までの期間に発生する。
    - ③ この原因はまだどのような理由か考えられない。
  4. 0年貝から1年貝にいたる斃死減耗による変動
    - ④ 冬期における時化、漂砂などの物理現象による被害と考えられる。  
等が過去の調査資料から考えられる。  
此等の原因が全てとり除かれた年に稚貝の大量発生が起きると思われる。
- 8) 成貝の資源量の減耗として漁獲と自然減耗とがある。この自然減耗のうち最も大きいものは、“寄せホッキ現象”で、昭和38年から昭和53年の16年間に、磯部漁場で3回発生しており、推定被害量は427.5トン、金額13億円となる。  
この対策のためには“寄せホッキ現象”の発生しない沖合の海域に若令貝を移殖して漁場を拓することである。
- 9) ホッキガイの種苗がない現況では、以上述べたことを実行し、発生した稚貝を最も有効に漁する資源管理と漁場管理を行うこと以外に現段階での良策はない。



## 文 献

- 1) 北隆館：新日本動物図鑑，中，280P（1974）
- 2) 田村正：浅海増殖学，恒星社厚生閣
- 3) 原田和尾他：鹿島灘有用貝類の増殖に関する基礎－Ⅲ，ホッキガイ (*Macra Scchalinensis Schvenck*) の増殖に関する生態的研究，茨城水試試験報告，112P（1953）
- 4) 北水試：ホッキガイについて（そのⅠ），北水試月報 第19巻，No.12，39P（1962）
- 5) 千葉忠衛他：福島県沿岸に於ける北寄貝の増殖に関する研究，第1報磯部北寄貝漁場調査，1～2P（1953）
- 6) 福島県経済部：本県漁業制度改革の歩み，（1953）
- 7) 吉松定昭：香川県沿海における二枚貝類の異状発生事例について調査，栽培漁業技術開発研究，1～12P（1977）
- 8) 今沢重克・菅野尚・吉田徹三・今井丈夫：福島県沿岸に於ける北寄貝の増殖に関する研究，第2報．磯部漁場の北寄貝資源に関する調査，（1954）
- 9) 木下虎一郎・中島将行：北海道に於ける北寄貝の漁獲量の動向と漁獲の変遷に就いて，北海道区水産研究報告 第1号（1951）
- 10) 今井丈夫・伊藤進・緒形光平・成田宏一：福島県沿岸におけるホッキガイ資源の増殖について 第3報，福島県農政部水産課（1962）
- 11) 今井丈夫・伊藤進・緒形光平・泰正弘：福島県沿岸におけるホッキ貝資源の増殖について，第4報，附昭和37年度ホッキ貝の人工採苗試験 福島県農政部水産課（1963）
- 12) 今井丈夫・伊藤進・沼知建一・小野剛：福島県沿岸におけるホッキ貝資源の増殖について，第5報 附昭和38年度ホッキ貝の人工採苗試験 福島県農政部水産課（1964）
- 13) 秋元義正・小野剛：福島県沿岸におけるホッキ貝資源の増殖について，第6報 39年度 福島県経済部水産課（1965）
- 14) 秋元義正・岡本隆・小野剛：福島県沿岸におけるホッキ貝資源の増殖について，第7報 40年度 福島県農政部水産課（1966）
- 15) 秋元義正・小野剛・天神愷：福島県沿岸におけるホッキ貝資源の増殖について 第8報 41年度 福島県農政部水産課（1968）
- 16) 秋元義正・大和田淳・鈴木馨：福島県におけるホッキガイ資源の増殖について 第9報 鹿島沖ホッキガイ資源調査 昭和42年福水試調査研究資料No.72（1969）
- 17) 秋元義正・大和田淳・天神愷・小野剛：福島県におけるホッキガイ資源の増殖について 第10報 昭和43年磯部漁場のホッキガイ資源調査 昭和44年 福島県水産試験場 福水試調査研究試料No.96（1970）
- 18) 磯上孝太郎・秋元義正：福島県におけるホッキガイ資源の増殖について 第11報 昭和50年磯部漁場のホッキガイ資源調査（1977）
- 19) 五十嵐敏・大和田淳・秋元義正：福島県におけるホッキガイ資源の増殖について 第12報 昭和51，52年度磯部漁場のホッキガイ調査（1978）
- 20) 五十嵐敏・秋元義正・大和田淳・佐藤照・八代守正：福島県におけるホッキガイ資源の増殖について 第13報 昭和53年度ホッキガイ保護水面調査報告書（1979）
- 21) 福島県農政部水産課：福島県海面漁獲統計 1951～1978
- 22) いわき民報社：福島県水産大観 185～186P（1960）
- 23) 木下虎一郎他：北寄貝の生長に就いて 水産研究誌 Vol.35 No.2 36～39P（1940）

- 24) 福島県水試：沿岸漁業構造改善対策資料 漁場環境調査篇 その1 (1966)
- 25) 林忠彦：北海道におけるホッキガイ漁業の現状と問題点 北水試月報第29巻 第7号 2~21 P (1972)
- 26) 五十嵐敏：未発表
- 27) 佐々木浩一・川崎健：ホッキガイの成長と成熟 仙台湾研究会シンポジウム講演要旨 (1979)
- 28) 秋元義正・浅田允彦・小野剛：種苗生産に関する研究 ホッキガイの人工飼育について 福水試調研資料No.27 (1964)
- 29) 菅野尚：ホッキガイ *Spisula sachalinensis* (SCHRENCK) の水槽種苗に関する二・三の実験、東北水研報 (25) (1965)
- 30) 伊藤進他6名：ホッキガイの人工種苗 二枚貝増殖研究会報 No.1 (1970)
- 31) 中村義治：昭和52年度 福島県大熊海岸における排水系物理環境調査報告書 80~95 P (1978)
- 32) 東京電力株式会社：福島第二原子力発電所(4号機)環境影響調査書 3-63~76 P (1978)
- 33) 東北電力株式会社：原町火力発電所(1,2号機), 環境影響調査書 2-187~199 P (1980)
- 34) 五十嵐敏：昭和52年度温排水調査報告書 232~233 P 福島県 (1979)
- 35) 五十嵐敏：昭和53年度温排水調査報告書 福島県 (1980)
- 36) 川嶋昭二：天然漁場におけるホッキ稚貝の捕集について 水産土木 Vol.10 No.2 115~117 P
- 37) 堀川俊彦・秋元義正：ホッキガイの人工種苗と稚貝の生態 プリント (1976)
- 38) 真岡東雄・小沼洋司・高橋淳：防波堤内に出現したチョウセンハマグリおよびコタマガイの稚貝について 水産土木 第15巻 第1号 43~48 P (1978)
- 39) 小林敏規：防波堤、離岸堤におけるホッキガイ蛸集の事例 水産土木 第13巻 第1号 1~2 P (1976)
- 40) 木下虎一郎：室蘭ホッキガイ種場に大発生した稚貝 北海道水試月報 第12巻 第1号 (1957)
- 41) 北海道水試：ホッキガイについて 北海道水試月報 第20巻 第1号 (1959)
- 42) 秋元義正：磯部漁場に見られた寄せホッキ現象について 日水学東北支部会報 第18巻 9~18 P (1966)