

青森県外海域におけるホタテガイ 放流試験の調査結果概要

仲村 俊毅・高橋 克成・三戸 芳典
青山 禎夫・田中 俊輔・平野 忠

はじめに

青森県外海域におけるホタテガイ放流試験の概要については、すでに報告済⁽¹⁾であるが、その後の調査の結果も加えて、やや詳細な調査結果を報告する。なお、本報告からは、すでにその詳細が報告済の外海ホタテガイ漁場開発試験(車力⁽²⁾、野牛⁽³⁾)や、未調査の野牛沖パイロット事業、さらに佐井、石持、野牛、岩屋、小田野沢、階上等で行われている漁協単独事業については割愛した。また、現在調査中の大畑、関根浜、石持、野牛、岩屋、尻屋における関根浜関連調査については、別途報告の予定であるので本報から除いた。以下に本報告にとりあげた海域名とホタテガイ放流年月を示す。また、図1に調査海域を示した。

岩 崎：昭和55年12月放流	車 力：昭和56年4月及び12月放流
三 厩：昭和54年3月放流	佐 井：昭和54年12月放流
白 糠：昭和54年12月放流	三 沢：昭和55年11～12月放流、57年3～4月放流及び56 年産自然発生貝
階 上：昭和55年12月放流及び53年産自然発生貝	

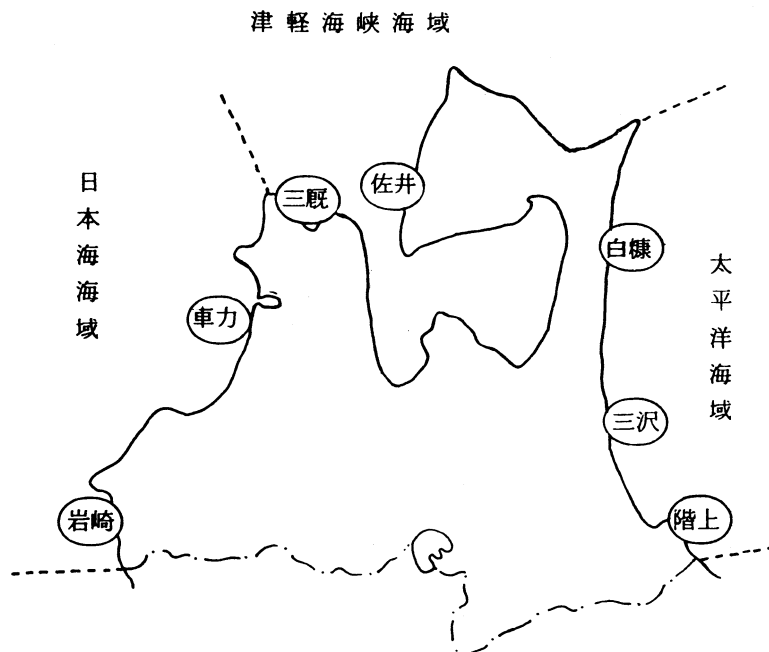


図1 調査海域

結 果

1) 岩 崎 : 岩崎沖には昭和55年12月17~18日に陸奥湾産中間育成貝500万枚が放流された。放流区画は、図2に示したように、水深45~55m、南北に1000m、東西に600m、面積60haである。

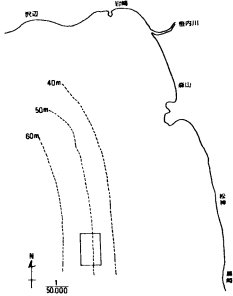


図2 岩崎沖放流区画

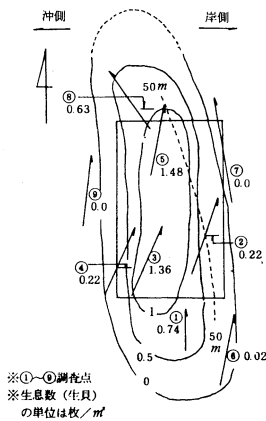


図3 第2回調査における調査地点と貝の生息分布

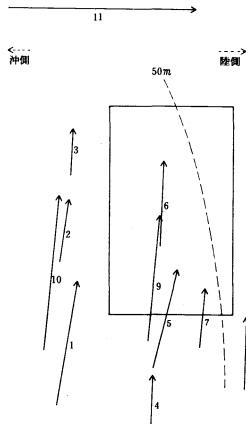


図4 第3回調査地点

底質は細粒砂で、大型の底生生物は少ない。別途報告⁽⁵⁾が、ホタテガイの生息には砂礫場が良いが、岩崎沖にはそのような場所はない。

第1回調査：昭和56年5月27日 潜水調査

第2回調査：昭和56年10月28日 桁網調査

この2回の調査については、すでに詳細が報告済であるので、ここでは概略のみ記す。

第1回調査は潜水により、主として貝の成長を調査した。この時点では平均殻長6.7cm、平均全重量29.0gと、非常に良い成長を示していた。

第2回調査は桁網曳網により、貝の分布、資源量の把握が主目的であった。図3に調査地点と、貝の生息分布域を示した。貝の分布は南北に大きく分散し、放流区画の2倍位に広がっている。それに伴い生息密度も低下し、最高で1.48個/m²、平均で0.57個/m²となっている。この時の生残率は、放流数の70%と推定されているが、これはその後の経過からみて、高すぎる推定であったようだ。生貝の平均殻長は7.6cm、全重量は33.5gであり、第1回調査時と比べ、全重量の伸びがよくない。これは対馬暖流水や津軽暖流水の直接の影響下にある日本海(車力)や津軽海峡西部(三厩)等に共通してみられる特徴である。

第3回調査：昭和57年4月22日図4に調査地点を示した。放流区画及びその周辺で11地点、延べ9994m²曳網したが、生貝は入網せず、死貝の入網もわずかに36個体であった。死貝の平均殻長は、7.5cmで、第2回調査時における生貝殻長とほぼ等しい。

第4回調査：昭和57年8月18、19日第3回調査において生貝が全く入網しなかった理由として、貝の移動、分散が考えられたので、これを確認するため、広範囲に調査地点を設定し、調査を行った。調査地点は図5に示した。沢辺から大間越へ致る海域で、9地点、延べ24472m²曳網したが、ホタテガイは、生、死貝ともに全く入網しなかった。これ等の調査のほかに、

アマダイの片どめ刺網、雑刺網等からの情報収集も行ったが、ホタテガイに関する情報は全く得ら

れなかった。

第5回調査：昭和58年3月31日、4月1日放流区及びその周辺域での底質の状況を把握するため、潜水調査を行った。調査は図6に示した10地点で行った。いずれの地点においても、生、死貝ともにホタテガイはみられなかった。底質は細砂で、やわらかく、砂層厚は10cm程度であった。

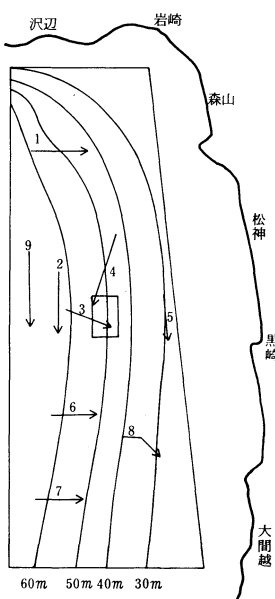


図5 第4回調査地点

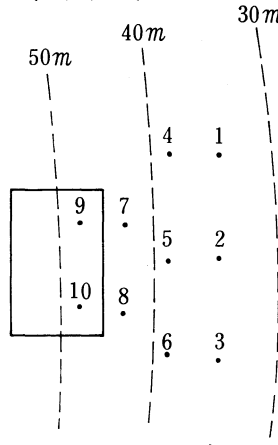


図6 第5回調査地点
潜水調査

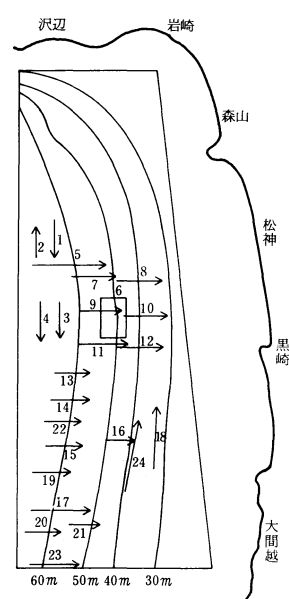


図7 第6回調査地点

第6回調査：昭和58年9月8、9日広範囲にわたる最終的な調査を行った。調査地点は図7に示した24地点、約52000㎡の曳網を行った。ホタテガイ生貝の入網はなかったが、死貝は合計で7枚入網し、うち2枚が昭和55年12月放流貝であった。イタヤガイは生貝3枚、死貝16枚入網した。

まとめ

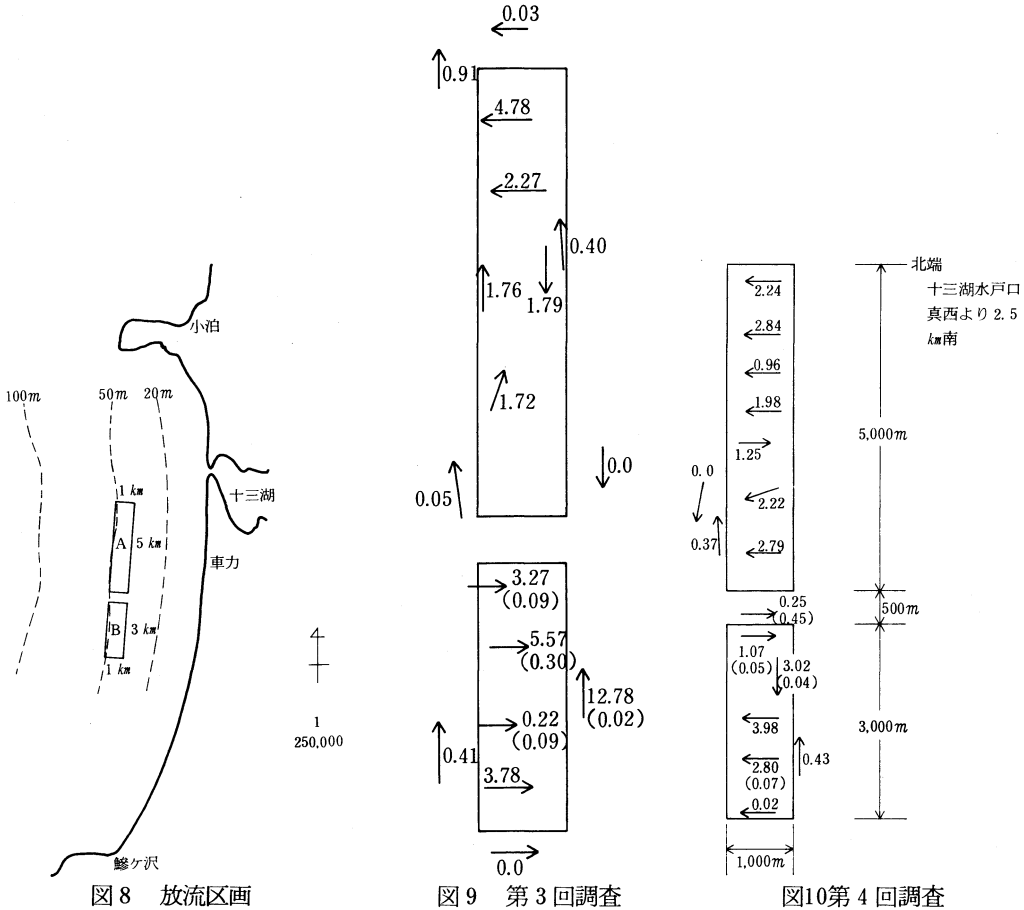
本海域においては、ホタテガイの行方不明が問題である。この理由は推測の域を出ないが、底質の不安定ではないかと思われる。それは底質が細砂であるにもかかわらず、やわらかであったという潜水夫の報告、砂層厚が10cm程度であったという事実等から推定される。底質の不安定が移動、分散の原因とすれば、第2回調査における分散傾向が理解できる。さらに、ホタテガイの成長状況からみて、移動に耐える活力はないと思われ、大量のへい死を伴った移動、分散であったであろうことが推測できる。また、底質が不安定であれば、当然、死貝は流失する。したがって、第3回調査において、死貝の入網がわずかに36枚であったことが理解できる。本海域における問題点は、最終的には放流適地の問題に帰するであろう。別報⁽⁵⁾に述べたように、本海域には放流適地はなく、本海域はホタテガイ地まき増殖には不適當と判断される。

2) 車力：車力沖では昭和56年4月に4000万枚、同年12月に2500万枚の放流が行われた。いずれも陸奥湾産中間育成貝であるが4月放流は昭和55年産、12月放流は昭和56年産であり、貝の年令は一年異なる。放流区画は図8に示した。Aは4月放流区、Bは12月放流区である。

第1回調査：昭和56年6月24日、7月13日潜水調査

第2回調査：昭和56年10月12、13日桁網、潜水、水中テレビ調査⁽⁷⁾

の2回の調査はいずれも56年4月放流貝を対象とし、すでに詳細は報告済であるので、ここでは概略を述べる。第1回調査で、生貝中の異常貝出現率が50%を越えていた。春放流時期の問題や、放流から調査までの期間が短かったこと等を考慮しても、きわめて高い異常貝出現率といえよう。第2回調査で、平均殻長7.5cm、全重量33.4g、異常貝出現率は11.4%であった。



第3回調査：昭和57年5月25、27日桁網調査第3回調査からは昭和56年4月に放流された貝のほか、同年12月に放流された貝も調査の対象としている。図9に調査地点及び各調査地点における貝の生息密度を示した。生息密度は桁網効率を56年4月放流貝については17%、12月放流貝については10%としている。()内は12月放流区内における4月放流貝の密度である。

56年4月放流貝は平均殻長9.27cm、平均全重量64.7gとおおよそ順調な成長を示していた。生貝中の異常貝は2.8%と調査を追うにつれて減少しているが、これは異常貝を中心にへい死が進んでいるためであろう。放流数に対する生残率は40.4%と推定された。

56年12月放流貝は放流区画内においても、調査地点別に生息密度が大きくバラツキ、分布にムラのあることがわかる。平均殻長は6.68cm、平均全重量は23.9g、異常貝出現率は18.5%となっていた。放流数に対する生残率は84.0%と推定された。

56年4月放流貝の区画において、昭和53年6月放流の貝の合計62枚採捕された。平均殻長は12.64cm、平均全重量は178.7gであった。この貝は昭和55年9月～10月に採捕された貝であるが、採捕時点からみて、殻長で2cm弱、全重量で50g強の増加にすぎない。陸奥湾内の同年産の貝が全重量で300gを越えていることからみると、改めて本海域が他海域に比べ、ホタテガイにとってきびしい条件下にあることが理解される。

桁網効率調査：昭和57年6月11日ホタテガイの生息密度を算出する際に、桁網効率を設定しなければならない。本県外海域ではこのような調査例がなかったので、車力沖で調査を行った。調査地点は2地点で、うち1地点で資料が得られた。方法は、桁網を約50m曳網し、その後潜水夫が取り残しを回収するという方法によった。この結果、桁網効率は生貝で59.6%、死貝で65.6%と高い値が得られた。しかし、わずかに1地点の結果であるので、参考程度にとどめるべきであろう。なお、他の1地点では波高1～2mの状況下で曳網したが、桁網が海底上で跳躍しているのが確認された。これは、曳網速度と波の周期からみて、船体動揺によると思われる。今回の例では、桁網の爪の跡のある面積は実際に曳網した面積の30%弱まで落ちており、荒天下においては桁網効率はかなり低下するものと推定される。

第4回調査：昭和57年10月18、19日図10に調査地点と生息密度を示した。昭和56年4月放流貝は、平均殻長9.1cm、平均全重量68.9gと、第3回調査時からほとんど成長していない。生貝中に異常貝はみられず、この時点では異常貝はほとんど濁状されてしまったものと思われる。放流数に対する生残率は、おおよその分布面積と生息密度から、31.5%と推定された。昭和56年12月放流貝は、平均殻長7.0cm、平均全重量32.7gとなっていた。また生残率は51.8%と推定された。

第5回調査：昭和58年6月9日図11に調査地点と生息密度を示した。昭和56年4月放流貝については、昭和58年4～5月に採捕したものの、水揚げ数量は20数トンに経っている。平均殻長は10.9cm、平均全重量は98.4gであった。生残率は、既に水揚げされた数量を徐いて、放流数に対して21.0%と推定された。昭和56年12月放流貝は平均殻長は9.8cm、平均全重量は74.0gと、比較的良好的な成長を示していた。また、生残率は放流数に対して41.8%と推定された。

第6回調査：昭和59年6月27、28日図12に調査地点と生息密度を示した。昭和56年4月放流貝は、昭和58年4～5月、9～10月、59年3～5月の3期に分けて採捕されている。また56年12月放流貝も、59年3～5月に採捕されている。しかし、いずれも期待どおりの水揚げとならなかったため、残存資源量の把握を目的として、この調査が計画された。56年4月放流貝は、すでに生息密度が大きく低下しており、密度の高いところでも0.46個/m²であり、これは操業収支の成立限界と思われる。一方56年12月放流貝はまだ密度の高い所が残ってはいるが、分布範囲は狭い。この調査結果から、4月放流貝では約30トン、12月放流貝では約140トンの水揚げが可能と推定された。また、貝の分布範囲が、これまでの調査に比べ、沖側へ移動しているがこれは水深測定に使用した魚群探知器の誤差によるものであって、貝の移動ではない。

採捕：昭和56年4月放流貝は、昭和58年4～5月、同年9～10月、及び59年3月～7月の3期に

分けて採捕された。また56年12月放流具は59年3～7月、及び10月に採捕された。表1に過去3回の放流例における採捕の状況を示した。過去3例ともに、事業効果はあがっていない。特に56年4月放流では、放流経費が水揚金額を大きく上回っており、稚貝単価の高さが大きな負担となっている。

表1 採捕状況の比較

	53年6 月放流	56年4 月放流	56年12 月放流
放流数(万枚)	1181	4000	2500
水揚げ(万枚)	48.9	254.2	151.4
回収率	4.1%	6.4%	6.1%
放流経費 (千円)	24,262	241,348	66,508
水揚金額 (千円)	23,905	80,813	43,247
稚貝単価 (円/枚)	2.05	6.03	2.66

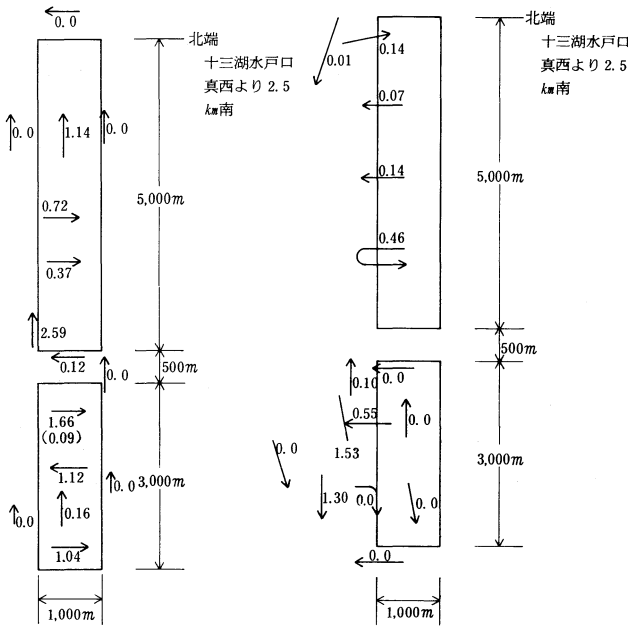


図11 第5回調査

図12 第6回調査

(まとめ) : 日本海側のように、ホタテガイの生育環境の厳しい海域では、ホタテガイの放流事業に早急かつ多大な効果を求めるのは無理である。しかし、放流数の増大に伴い回収率も増加する傾向がみられ、漁場造成が不可能とはいえない。もし漁場造成を考えるならば、稚貝単価は2円程度におさえることや、放流数を5000万枚以上とするなどの工夫が必要であろう。

3) 三 厩 : 三厩沖には昭和54年3月、に、昭和53年陸奥湾産稚貝600万枚が放流された。図13に放流区画を示した。放流水深は58~63mである。

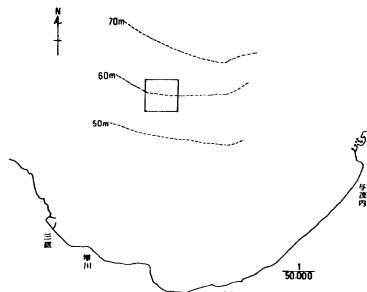


図13 三厩沖放流区画

第1回調査：昭和54年9月25～26日図14に貝の生息分布を示した。放流区画の南側に濃密な分布

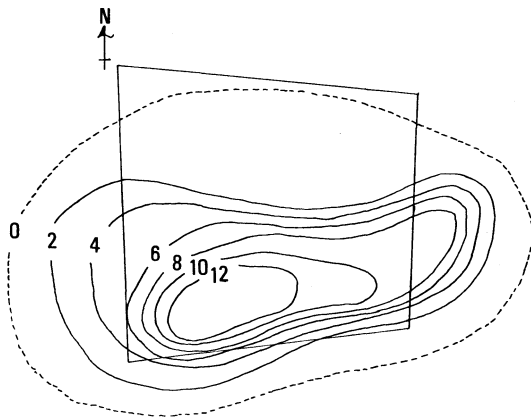


図14 第1回調査

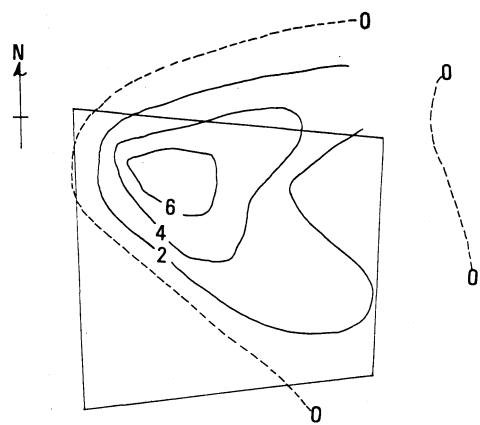


図15 第2回調査

域があり、放流後の経過は順調なようであった。

第2回調査：昭和55年5月8日図15に貝の生息分布を示した。濃密分布域は第1回調査時に比べ、沖側へ移動したかのようにみられるが、これは位置測定の誤差である。貝の平均殻長は8.7cm、平均全重量は58.4gと比較的良好な成長を示している。生残率は放流数に対して44.8%と推定された。

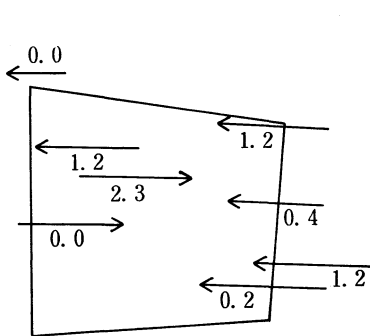


図16 第3回調査

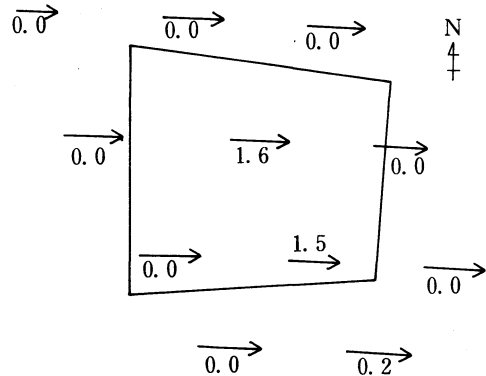


図17 第4回調査

第3回調査：昭和55年9月30日及び11月17日図16に調査地点と貝の生息密度を示した。貝の平均殻長は8.6cm、平均全重量は56.3gと第2回調査時点からみて全く成長していない。生残率は放流数に対し26.0%と推定された。

第4回調査：昭和56年6月29日この貝については昭和56年5～6月に採捕されたが、採捕数量は約2トン程度であった。この調査は、採捕後の残存資源量を推定するために計画された。図17に調査地点と、貝の生息密度を示した。貝の入網は3地点でみられ、生息密度は最高で1.6個/m²であった。この調査では調査地点を正三角形に配置したので、水文学における面積降雨量算出方法のひとつであるティーセン法を応用して生残率を算出した。この結果、資源量は放流数に対し14.2%と推定された。

(まとめ)：本海域に放流されたホタテガイは夏季間の成長停滞が著しい。これは、この海域の環境条件が、日本海側と類似していることを示している。また、海底には底生生物が豊富で、これはホタテガイの生息には不利な条件であろう。この海域でホタテガイ放流を考えるなら、放流適地についての詳細な調査が必要であろう。

- 4) 佐井：佐井沖には昭和54年12月に、昭和54年陸奥湾産稚貝500万枚を放流した。放流区画は図18に示した。放流水深40~60mである。

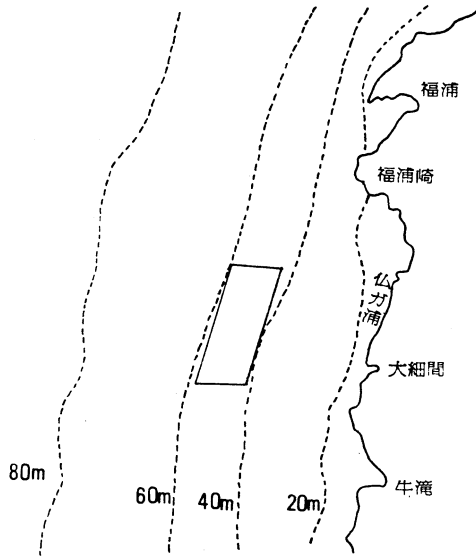


図18 放流区画

第1回調査：昭和55年4月24日及び6月17日
生貝の平均殻長は6.1cm、平均全重量は25.8gであった。図19に生貝の分布密度を示した。生貝ばかりでなく、死貝も含めた分布密度の最大値は20.3個/m²であり、狭い範囲に集中的に放流されたことを示している。しかし、放流後のへい死が高く、生残率は22.4%と推定された。

第2回調査：昭和56年6月4日放流区画及びその周辺域で、合計11地点の桁網曳網を行ったが、生貝は全く入網せず、死貝のみ計491枚入網した。死貝の殻長は7.6cmであり、この調査より、かなり前の時点で全滅したものと推定された。

(まとめ)：放流後わずか半年で生残率が30%を割った例は本海域以外にはない。この理由としてはミズタコによる食害と推定される。表2に佐井漁協におけるタコの水揚げ量を示した。ホタテガイを放流した直後から、かなりの水揚げとなっている。また、ホタテガイを放流した漁場は通常タコの漁場とならない場所であったにもかかわらず放流後にタコの漁場となったという。この事例は、タコによる食害の最も顕著な例といえる。

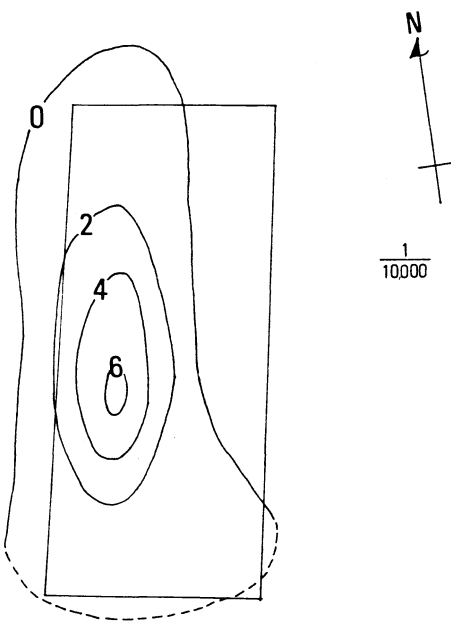


図19 第1回調査

表2 佐井漁場におけるタコの水揚げ量

昭和52年	101,788 kg	
53	60,880	
54	79,508	11,12月で47,769kg
55	120,736	1~3月で47,766kg
56	84,966	

青森県海面漁業漁獲数量属地調査結果書より

5) 白糠：白糠沖には昭和54年12月に、昭和54年陸奥湾産稚貝500万枚を放流した。放流区画は図20に示した。放流水深は50~60mである。

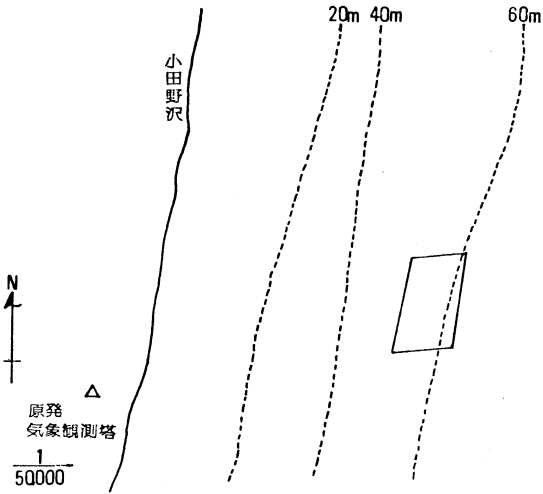


図20 放流区画

第1回調査：昭和55年10月24日図21に生貝の生息分布を示した。放流区画の南側に高密度に分布している。平均殻長は8.3cm、平均全重量は49.2gと良好な成長を示していた。生残率は84.7%と推定されたが、これは放流後10カ月の生残率としては、外海域では最高である。

第2回調査：昭和56年6月16~17日図22に調査地点と貝の生息密度を示した。全体に

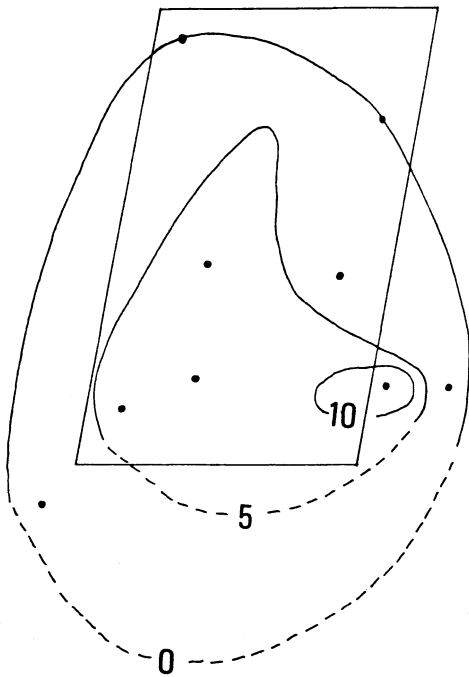


図21 第1回調査

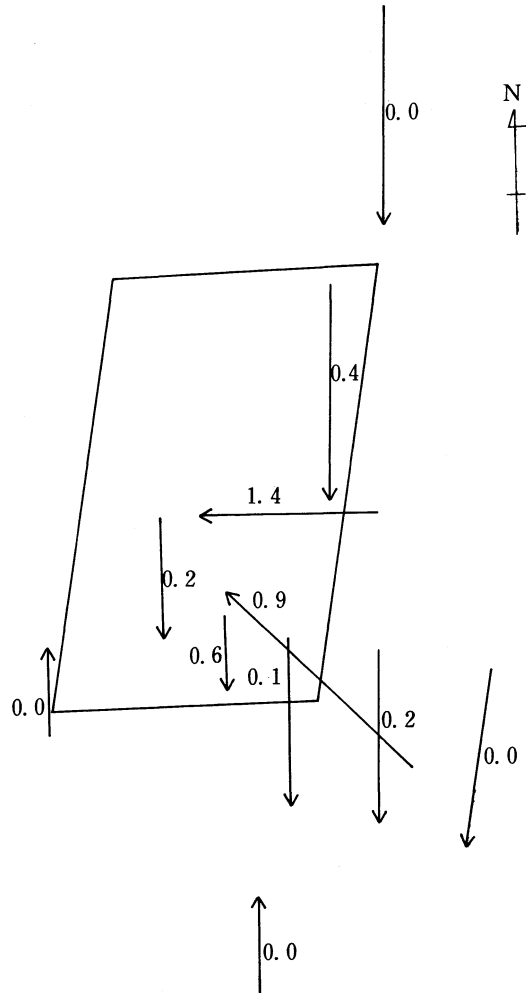


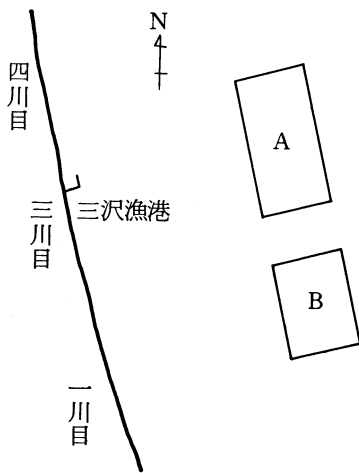
図22 第2回調査

生息密度は第1回調査時に比べ、大きく低下しているが、これは、ひとつに桁網の曳網条件が悪かったことが挙げられる。平均殻長は10.6cm、平均全重量は115.1gと、すでに採捕サイズを越えていた。生残率は放流数に対し、64%と推定された。

(まとめ) : この海域のホタテガイは、第2回調査に採捕されたが、採捕技術の未熟から数kgの水揚げにとどまった。貝の成長も生残も良好であるので、問題は地元のホタテガイ事業への取り組み姿勢であろう。

6) 三 沢

(1) 昭和55年度大型増殖団地パイロット事業 : 図23に放流区画を示した。Aが本事業における放流区画で、Bは56年度パイロット事業の放流区画である。放流数は1019万枚で、すべて地元採苗貝である。放流水深は30~40mである。



第1回調査 : 昭和56年7月8~9日図24に調査地点と貝の生息密度を示した。生息密度は全体に低く、放流区画内にはほとんど分布していなかった。これは放流時の位置誤認であろう。貝の平均殻長は7.5cm、平均全重量は43.4gと、良好な成長を示していた。この時点では資源量の推定は行っていない。

第2回調査 : 昭和56年12月7~8日図25に調査地点と貝の生息密度を示した。生息密度の最大は1.4個/m²であった。桁網のチェーンや瓜によるとみられる破損貝が生貝中の31.7%出現していた。平均殻長は9.8cm、平均全重量は90.2gと、陸奥湾の垂下養殖貝とほぼ同じような良好な成長を示していた。資源量は約130万枚、放流数に対する生残率で12.8%と推定された。

図23 放流区画

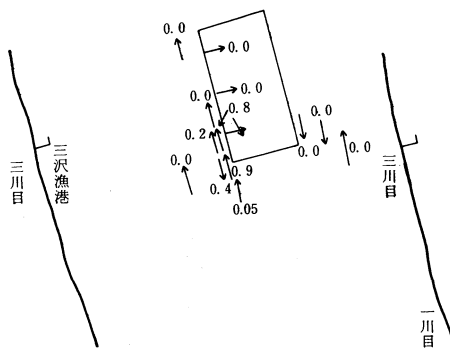


図24 第1回調査

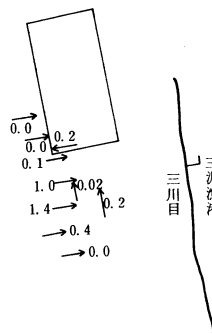


図25 第2回調査

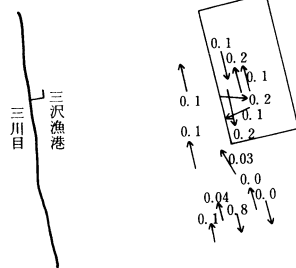


図26 第3回調査

第3回調査 : 昭和57年8月25~26日 図26に調査地点と生息密度を示した。この貝は昭和57年夏季に採捕されたが、水揚げは数10kgにとどまった。地元のダイバーの観察によると、底質が固くし

まった砂で、桁網が海底上を跳躍するという。調査時においても、貝の入網はきわめて少なかった。この時点で、桁網に種々の工夫をこらしたものの、効率の良い採集方法は得られなかった。

(2) 昭和56年度大型増殖団地パイロット事業：放流区画は図23のBである。昭和56年産地元採苗貝821.4万枚が、翌57年3～4月に放流された。



図27 第1回調査

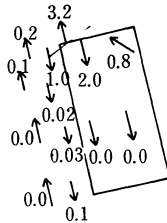


図28 第2回調査



第1回調査：昭和57年8月25～26日図27に調査地点と生息密度を示した。全体に生息密度が低く、分布域も狭い。底質は固くしまった砂であり、55年度の放流区画と同様な条件下にある。貝の平均殻長は7.2cm、平均全重量は33.6gであった。

第2回調査：昭和58年1月24～25日図28に調査地点と生息密度を示した。貝の入網はほとんどなく、漁獲対象となるほどの量の生息は考え難い。平均殻長は9.2cm、平均全重量は67.7gであった。

(3) 昭和56年産自然発生貝：昭和57年夏に、パイロット事業の中間育成施設の南側に大量のホタテガイが生息しているのが、ダイバーの観察により確認された。

第1回調査：昭和58年1月24～25日図29に調査地点と生息密度を示した。この調査海域の北側はパイロット事業の中間育成施設であり、陸側は刺網等の設置により調査が出来なかった。貝の分布は北側ほど濃密であり、分布域の水深は20～35mとなっていた。底質は礫混じりの砂であり、昭和47年に自然発生の起こった海域である。平均殻長は8.4cm、全重量は45.9gと昭和56年産としては小さい。貝殻には夏季の障害輪以外の障害輪が数本形成されており、波浪による物理的障害を受けていることが推定された。資源量は控え目な見積りで750万枚と推定された。この貝は昭和58年10月～11月に採捕され、237.2t、70439千円の水揚げとなった。

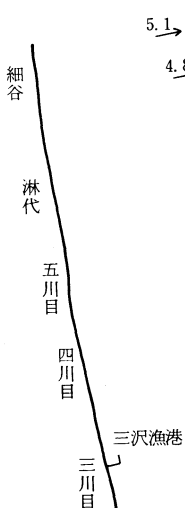
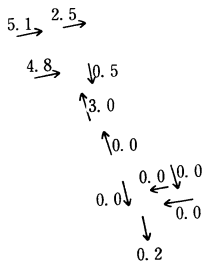
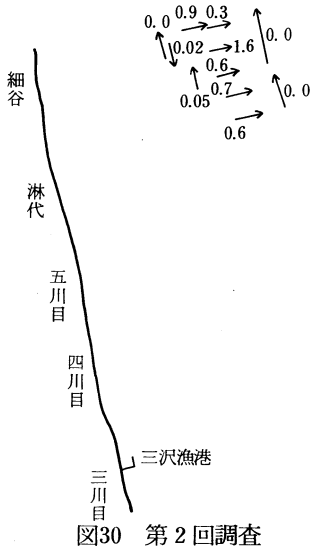


図29 第1回調査



第2回調査：昭和59年4月13日図30に調査地点と生息密度を示した。この調査は、採捕後の残存資源量を把握するために行われた。全体に生息密度は低下しており、最大でも

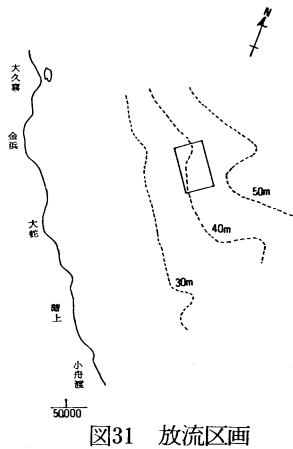


1.6個/ m^2 となっていた。平均殻長は10.0cm、平均全重量は122.8gとなっていた。資源量は分布範囲と生息密度から約210万枚、重量に換算して約260tと推定された。この調査後の5月15日から6月末まで、再度、採捕されたが、199.2t 50.946千円の水揚げとなった。

(まとめ)：パイロット事業の二度の失敗と、自然発生貝の発生は大きな教訓を残した。すなわち、ホタテガイの放流は、放流適地(生息適地)に行くという大原則を、身をもって体験した形となった。自然発生貝は昭和59年夏までの段階で436.4t、1億2千万円強の水揚げとなっている。現在、地元ではこの自然発生貝の漁場をパイロット事業の放流漁場とするための準備が進められている。

7) 階上：階上沖には昭和55年12月19～20日に陸奥湾産稚貝500万枚が放流された。放流区画は

図32に示した。放流水深は40～50m、底質は細粒砂である。



第1回調査：昭和56年1月28日、及び5月15日図32に調査地点を示した。調査地点1、2、3ではホタテガイの分布はみられなかった。調査地点4では30～40個/ m^2 の分布がみられた。平均殻長は6.4cm、平均全重量は24.9gとなっていた。

第2回調査：昭和56年11月19日図33に調査地点と生息密度を示した。放流区画、及びその周辺域に刺網、タコ箱等が設置されており、十分な調査ができなかった。生息密度は最大で2.8個/ m^2 であり、分布域も非常に狭い。生貝の平均殻長は8.4cm、平均全重量は57.2gであった。本海域でのホタテガイ放流後にみられた大きな特徴はニッポンヒトデの急激な増加であり、個体数でいえば放流前の5倍となっていた。ホタテガイを放流するとヒトデは増えるのが一般的な傾向であるが、本海域では、その傾向が特

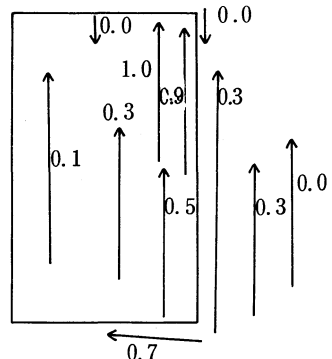
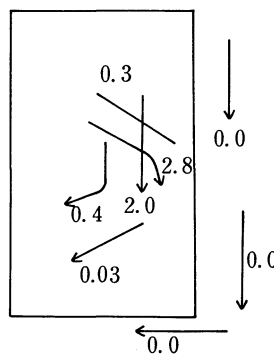
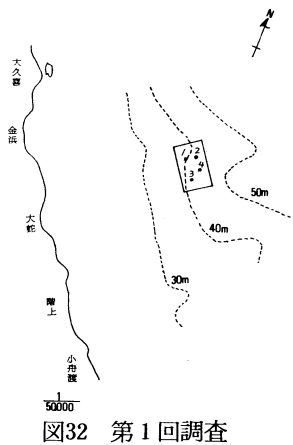


図33 第2回調査

図34 第3回調査

に著るしかった。

第3回調査：昭和57年6月22日及び7月15日図34に調査地点と生息密度を示した。生息密度は低く、1個/ m^2 以上の密度を示したのは1地点であった。平均殻長は10.0cm、平均全重量は87.2gであった。生残率は放流数に対し6～7%まで低下していた。

(まとめ)：本海域のホタテガイの生残率の急激な低下はニッポンヒトデの急増もさることながら、放流直後から、漁場内に刺網、タコ箱等が設置される等の漁場管理の不手際が主要因であろう。最終的な水揚げ数量は500kg弱であった。一方、階上漁協の漁業権内漁場ではホタテガイの自然発生がみられた。この自然発生貝の調査についてはすでに報告⁽⁸⁾剤である。この貝は昭和57年9月に7.9t、58年5月に15.7tの計23.6tが水揚げされている。このような事から言うと、この海域でのホタテガイ放流適地は漁業権内(水深26m程度)にあたるものと思われる。

参 考 文 献

- (1) 仲村俊毅他(1983) 青森県外海におけるホタテガイ放流試験概要
青水増事業報告 第12号 p. p 158-167
- (2) 塩垣 憂他(1980) 外海ホタテガイ漁場開発試験 青水増事業概要 第9号 p. p 99-118
- (3) 塩垣 憂他(1981) 外海ホタテガイ漁場開発試験 青水増事業概要 第10号 p. p 70-83
- (4) 仲村俊毅他(1982) 外海ホタテガイ漁場開発試験 青水増事業概要 第11号 p. p 172-179
- (5) 仲村俊毅他(1985) 日本海海域におけるホタテガイ放流適地の選定について 本誌
- (6) 三戸芳典他(1983) 岩崎沖放流ホタテガイ追跡調査 青水増事業報告 第12号 p. p 153-157
- (7) 三戸芳典他(1983) 車力沖放流ホタテガイ追跡調査 青水増事業報告 第12号 p. p 147-152
- (8) 仲村俊毅他(1982) 階上沖自然発生ホタテガイ調査結果
青水増事業概要 第11号 p. p 152-155