

## 仙台湾アカガイの資源状況と管理手法の検討

渡邊 一仁<sup>\*1</sup>・田邊 徹<sup>\*2</sup>・鈴木 矩晃<sup>\*1</sup>

Study of Resources Condition and Management Methods for Ark Shell *Scapharca broughtonii* in Sendai Bay

Kazuhiro WATANABE<sup>\*1</sup>, Toru TANABE<sup>\*2</sup> and Noriaki SUZUKI<sup>\*1</sup>

キーワード: アカガイ, 分布密度, 資源特性値, 管理手法, 仙台湾

アカガイは内湾沿岸の砂泥域に生息する無水管・有足糸型の二枚貝である<sup>1)</sup>。仙台湾のアカガイは収益性が高いことから、宮城県沿岸の重要な漁獲対象種となっている。しかしながら、近年、仙台湾のアカガイは乱獲や貧酸素水の影響で漁獲量が大きく減少しており、この問題を解決するために、県はアカガイ資源回復計画の策定に着手した。仙台湾のアカガイについては、先行研究として菅野<sup>2)</sup>、佐々木<sup>3)</sup>、松浦・阿部<sup>4)</sup>などがあり、漁場環境の他、成熟・産卵、浮遊幼生・付着稚貝、天然稚貝・食害生物、資源量等の生物特性に関する有益な情報が得られている。一方、管理手法の検討にあたっては、最新の情報に基づく解析が不可欠であり、既往の報告の再考と併せて、現在の資源状況や漁獲実態に関する整理が必要である。そこで、本研究では、まず仙台湾アカガイの資源状況や漁獲実態を明らかにし、現状把握する。次に、資源回復に向けたシナリオと管理方策を提言することで仙台湾のアカガイ漁業復興に資することを目的とした。

### 方法

#### 1 漁獲統計調査

宮城県総合水産行政情報システムおよびJFみやぎ仙台支所のアカガイ帳簿を用いて、全県の漁獲量、漁獲金額、

平均単価とその推移を求めた。

#### 2 漁業実態調査

仙台湾におけるアカガイの主要な漁獲地区である閑上、仙台、石巻の漁業者へのヒアリング調査を実施し、着業隻数や操業条件（操業時間、操業海域等）、管理措置などの情報を収集した。

#### 3 漁獲試験調査

アカガイ共同漁業権とその周辺の資源状態を把握することを念頭に、2009年11月から2011年2月にかけて表1に示す4回次の資源調査を実施した。調査区は南漁場（閑上南部の亘理地先）22ヶ所、北漁場（仙台深沼地先）17ヶ所および石巻湾16ヶ所を設定した（図1）。南漁場と北漁場ではアカガイ漁船の備船、石巻湾では宮城県の漁業調

表1 アカガイ資源調査の概要

	調査日	調査場所	使用した船
第1次	2009年11月28日	閑上沖	備船（5隻）
	2009年12月5日	仙台新港沖	備船（4隻）
	2009年11月18-20日	石巻湾	調査船（開洋）
第2次	2010年1月23日	閑上沖	備船（5隻）
	2010年3月2日	仙台新港沖	備船（4隻）
第3次	2010年8月26-27日、30日	石巻湾	調査船（開洋）
	2010年9月7日	閑上沖	備船（5隻）
	2010年9月11日	仙台新港沖	備船（4隻）
	2010年9月13-15日	石巻湾	調査船（開洋）
第4次	2011年1月22日	閑上沖	備船（5隻）
	2011年1月8日	仙台新港沖	備船（4隻）
	2010年12月7-9日	石巻湾	調査船（開洋）

<sup>\*1</sup>宮城県水産技術総合センター環境資源部, <sup>\*2</sup>宮城県水産技術総合センター養殖生産部

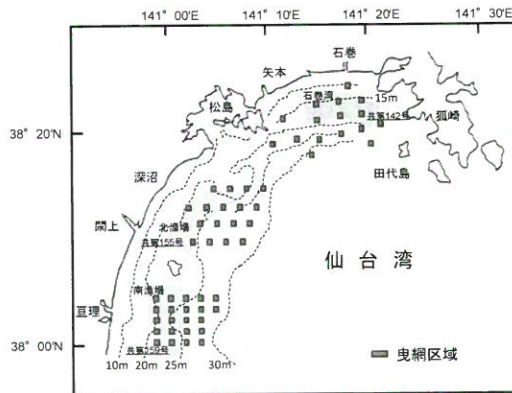


図1 調査海域図

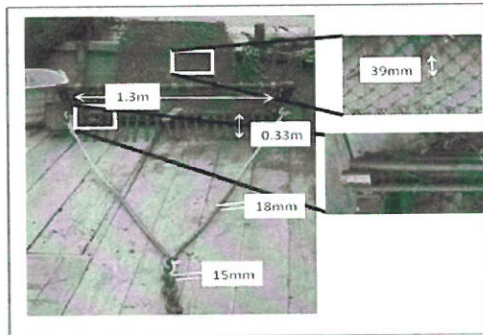


図2 調査に使用した漁具

査船「開洋」により爪付き貝桁網を用いた3knot, 15分曳きを実施した。採集漁具は漁業者が通常使用しているものと同じ仕様の貝桁網（マンガン：間口1.3m, 爪の長さ33cm, 爪間隔45mm, 袋網目合39mm）(図2)で、南漁場と北漁場は貝桁網3丁曳き、石巻湾は貝桁網1丁曳きをおこなった。漁獲したアカガイは分析用のサンプルに供し、以下の処理と解析をした。

**精密測定** 仙台湾におけるアカガイの生物特性を明らかにするために、第1次～第4次漁獲試験調査で漁獲したアカガイの精密測定を実施した。測定項目として個体ごとの殻長、殻高、殻幅、重量、年齢、壊れの有無を記録し、解析の基礎データとした。年齢査定にあたっては、年齢起算日を8月1日とし、明帯と暗帯が1年ごとに形成されると仮定して輪紋を計数することでおこなった。年齢査定はできるだけ客観性を確保するために、1サンプルにつき2名が確認する体制で実施した。

**分布密度の算定** アカガイの分布密度は松浦・阿部<sup>4)</sup>に習い、(1)～(3)式より曳網距離、曳網面積を導くこと

で求めた。

$$L \text{ (m)} = v \text{ (m/s)} \times t \text{ (s)} \quad \dots (1)$$

$$S \text{ (m}^2\text{)} = L \text{ (m)} \times w \text{ (m)} \times n \text{ (丁)} \quad \dots (2)$$

$$D \text{ (g/1000m}^2\text{)} = G \text{ (g)} / S \text{ (m}^2\text{)} / Ef \times 1000 \quad \dots (3)$$

ここで、 $L$ は曳網距離、 $v$ は曳網速度、 $t$ は曳網時間、 $S$ は曳網面積、 $w$ は貝桁間口幅、 $n$ は貝桁網数、 $D$ は分布密度、 $G$ はアカガイ漁獲重量、 $Ef$ は採集効率を表す。なお、採集効率には塩川ら<sup>5)</sup>の0.179を用いた。

**資源特性値と加入当たり漁獲量 (YPR)** 精密測定で得られた結果からアカガイの殻長組成、年齢と成長の関係 (Bertalanffy成長式：最小二乗法によるパラメータ推定<sup>6)</sup>)、全長・体重アロメトリー式を算出した。年齢別漁獲個数は、第1次から第4次までの調査で漁獲したアカガイと精密測定で作成したAge-Length Keyから求めた。これにより得られた年齢組成から対数回帰法で全減少係数 ( $Z$ )を算出し、田中の方法<sup>7)</sup>から導いた自然死亡係数 ( $M$ )との差から漁獲死亡係数 ( $F$ )を算出した。得られた資源特性値から、加入当たり漁獲量 (YPR)<sup>8)</sup>の解析を以下の式により実施した。

$$YPR = \int_{t_c}^{t_d} N_t F W_t dt / R$$

$$= F W_{\infty} \text{EXP}\{-M(t_c - t_r)\} \sum_{n=0}^3 \Omega_n \text{EXP}\{-nK(t_c - t_0)\}$$

$$\times \frac{1 - \text{EXP}\{-(F+M+nK)(t_d - t_c)\}}{F+M+nK}$$

ここで、 $N_t$ は時間 $t$ の資源尾数、 $F$ は漁獲死亡係数、 $W_t$ は時間 $t$ の個体体重、 $R$ は加入尾数、 $W_{\infty}$ は最大の体重、 $\Omega_0=1$ 、 $\Omega_1=-3$ 、 $\Omega_2=3$ 、 $\Omega_3=-1$ 、 $M$ は自然死亡係数、 $K$ は成長係数、 $t_0$ は形式上の全長0の時の年齢、 $t_c$ は漁獲開始年齢、 $t_r$ は漁獲加入年齢、 $t_d$ は寿命を表す。

## 結果

### 1 漁獲統計調査

仙台湾におけるアカガイの漁獲動向を図3に示す。アカガイの漁獲量は1987年までは250t前後で推移してきたが、1989年に大きく減少した。1988年は仙台湾ではじめて貧酸素水塊が確認された年であり、この時の漁獲減少は主に漁場環境悪化が原因との考えが定説となっている。その後、アカガイの漁獲量は徐々に回復し、1990年代後

## 仙台湾アカガイの資源状況と管理方策の検討

半には約300tまで達した。しかし、2001年以降、漁獲量は再び激減し、一時は20tを下回るまでに落ち込んだ。2000年以降の減少は仙台湾のアカガイが人気漫画やメディアに取り上げられるなどして社会的認知が高まり、その需要に応えるために漁業者が漁獲圧を増大し、漁獲が小型貝中心となる状態まで進んでしまったこと、併せて、仙台湾にて貧酸素水が頻発していたことの複合的な条件が重なったためであった。近年のアカガイは100tを下回る漁獲で推移してきている。2009年のデータによると、全県の漁獲量は88t、漁獲金額は1億5千万円、平均単価は1,708円であった。地区別では関上が49%、仙台39%、石巻10%となり、この3地区で全県の95%を占めた(図4)。

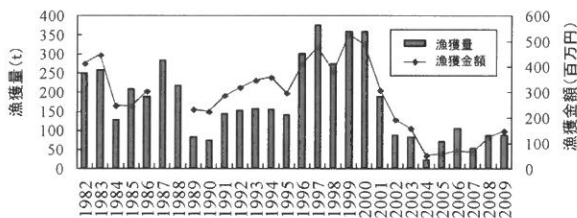


図3 仙台湾におけるアカガイの漁獲動向

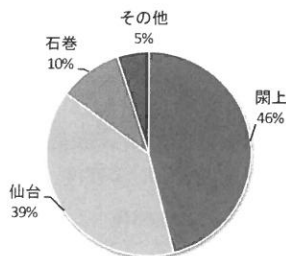


図4 地区別の漁獲割合(2009年)

## 2 漁業実態調査

仙台湾のアカガイは小型底曳網漁業のうち、第3種手繰網漁業に属する9.9トン以下の貝桁網漁船により漁獲されている。宮城県漁業調整規則では全県をとおして、7～8月を禁漁期とし、漁獲可能サイズは殻長50mm以上と定めている。以下、漁獲量の多い関上、仙台、石巻の状況を述べる。

関上地区はJFみやぎ関上支所に所属する漁業者(約18隻)が共第159号のある南漁場と共第155号のある北漁場で操業している。1隻あたりの乗組員数は2人、操業日数は年間およそ110日程度、1日あたり平均4時間の操業で、約6回曳網していた。漁獲されたアカガイは関上市場に水揚げされ、関上産として築地市場などへ出荷される。関

上地区では資源管理に対する自主的な取り組みとして、操業時間を6～12時までの最大6時間とする時間制限を設けていた。

仙台地区では、JFみやぎ仙台支所に所属する漁業者(約13隻)が、主に共第155号のある北漁場(関上に水揚げする漁業者は共第159号)で操業していた。1隻あたり乗組員は1人で、年間の操業日数は90～120日、1日あたり平均5時間の操業で、6回曳網していた。漁獲されたアカガイは漁業者により仙台中央卸売市場へ直接持ち込まれ、これらのアカガイは仙台湾産と表記され、販売されていた。仙台地区では資源管理に対する自主的な取り組みとして、1日あたり漁獲量は収容籠の満載(約30kg)を上限と定めていた。

石巻地区では、渡波漁船漁業協同組合やJFみやぎ石巻地区支所の漁業者(5隻程度)が共第142号のある石巻湾内で操業していた。1隻あたり乗組員は1人で、年間の操業日数は120日、1日あたり平均5～7時間の操業で、約4～6回曳網していた。石巻湾では、1回操業あたり4丁の貝桁を曳網する形態が主流であった(関上、仙台は3丁)。漁獲したアカガイは石巻魚市場に水揚げされ、石巻産として県内を中心に出荷されていた。

## 3 漁獲試験調査

全漁獲試験をとおして、1,608個体のアカガイを入手した。各地区で漁獲されたアカガイの平均殻長、平均重量、貝桁網1丁あたり漁獲個数を表2に示す。南漁場が71.6mm、89.0g、3.1個/丁、北漁場が69.8mm、88.3g、3.7個/丁、石巻湾が67.6mm、81.2g、2.6個/丁であった。平均殻長と平均重量は南漁場、北漁場、石巻湾の順に小さくなっていったが、貝桁網1丁あたりの漁獲個数は北漁場、南漁場、石巻湾の順であった。

次に、各調査回次、各地区、全体データを合算した時の殻長組成を図5に示す。全体データから漁獲したアカガイの殻長は6.5～114.5mmの範囲にあり、67mmにモードを持つ形状を示した。各調査回次、各地区においてもモードは67～68mmとほとんど変わらなかった。また、図6は

表2 漁獲アカガイの魚場別特徴

	南漁場	北漁場	石巻湾
平均殻長 (mm)	71.6	69.8	67.6
平均重量 (g)	89.0	88.3	81.2
貝桁網1丁あたりの平均漁獲個数 (個/丁)	3.1	3.7	2.6



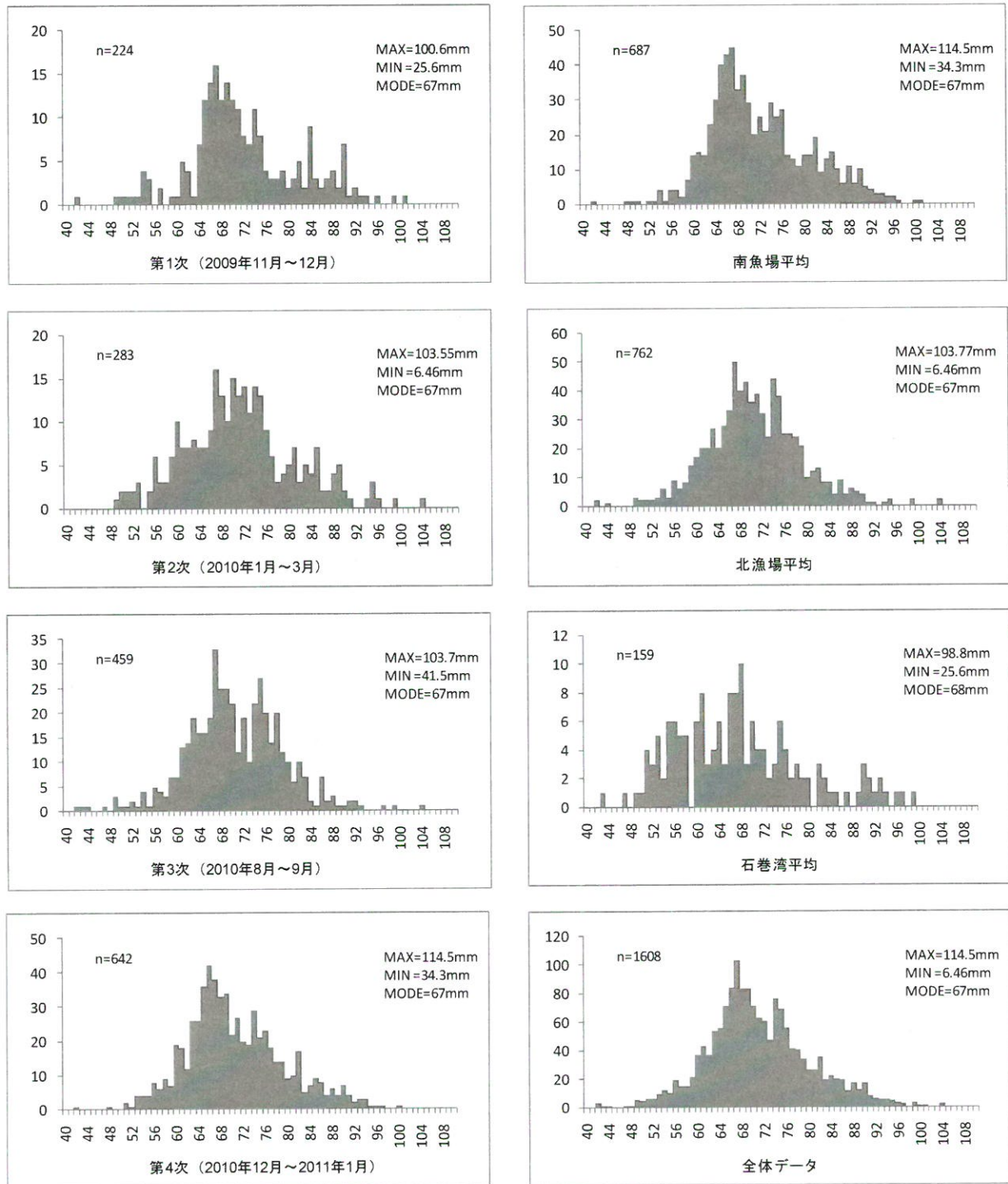


図5 漁獲したアカガイの殻長組成

仙台湾におけるアカガイの分布密度とその時系列変化をまとめたものである。第1次は漁期前半，第2次は漁期中盤，第3次は漁期前から前半，第4次は漁期前半から中盤に相当する。各漁場の特徴について，南魚場は調査期間

をとおして，北魚場や石巻湾に比べてアカガイ密度の変化が少なく，安定していた。第4次調査の20mラインで非常に高い分布密度となった（最大で9,234.4g/1000m<sup>2</sup>）。北魚場は3つの漁場の中で，最も多くの個体が漁獲された

仙台湾アカガイの資源状況と管理方策の検討

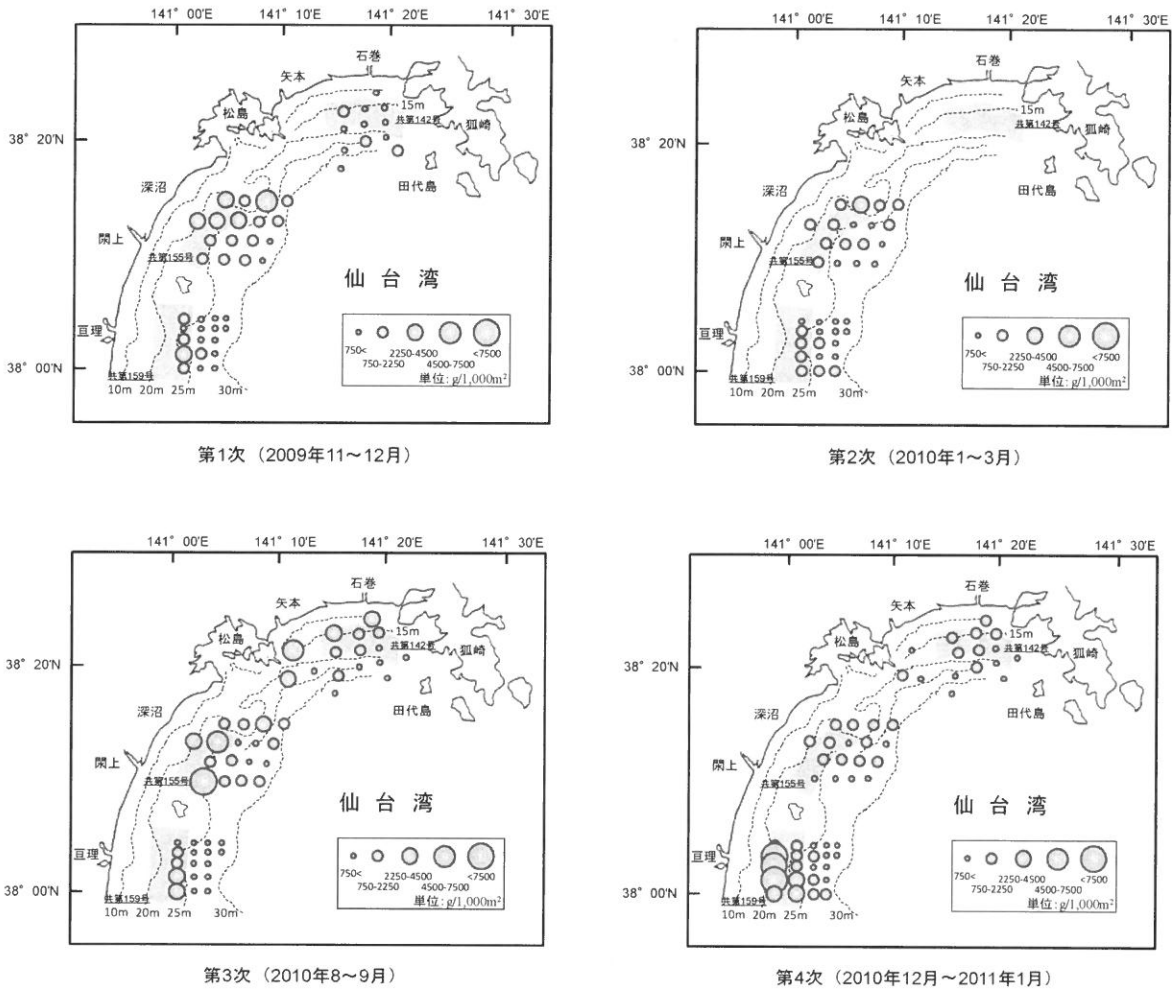
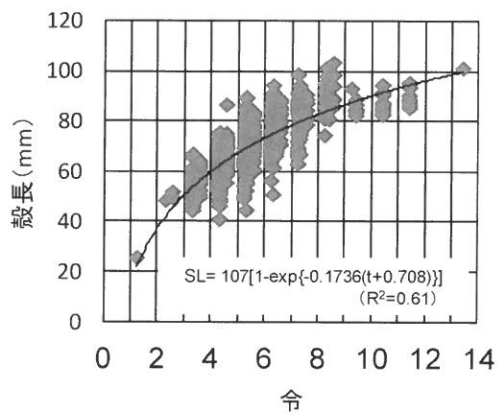
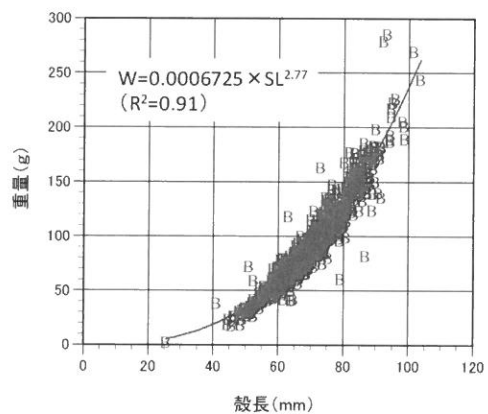


図6 仙台湾におけるアカガイ分布密度の時系列変化



年齢(令)	2	4	6	8	10	12	14
殻長(mm)	40.0	59.6	73.4	83.1	90.0	94.9	98.4

図7 仙台湾アカガイの年齢と成長の関係



殻長(mm)	40	60	80	100
重量(g)	18.4	56.6	125.7	233.2

図8 仙台湾アカガイの殻長と重量の関係

が、調査点ごとの分布密度の変化も大きかった。南漁場と北漁場はともに陸側で漁獲個体数が多く、沖に向かうにつれて漁獲個数は小さくなった。一方、殻長は、陸側では小さいものが多数を占めたのに対して、沖側では大きな個体が優占していた。石巻湾は南漁場や北漁場に比べると、分布密度は小さく見積もられた。特に、共同漁業権の東側ではほとんど漁獲されなかった。ただし、共同漁業権を外れた15mラインや波島周辺では4,655.4g/1000m<sup>2</sup>など高い分布密度を示すところもあった。

漁獲したアカガイの精密測定から得たアカガイの年齢と成長の関係を図7に、殻長・体重アロメトリーを図8に示す。年齢と殻長（SL）の関係式はSL（mm）=107[1-exp{-0.1736（t（令）+0.708）}]となり、この式から2令で40.0mm、4令で59.6mm、6令で73.4mm、8令で83.1mm、10令で90.0mm、12令で94.9mm、14令で98.4mmと計算された。殻長と重量の関係式はW（g）=0.0006725×SL（mm）<sup>2.77</sup>となり、40mmで18.4g、60mmで56.6g、80mmで125.7g、100mmで233.2gと求められた。

貝桁網で漁獲されたアカガイの年齢別個体数の推定値を図9に示す。アカガイは6令で漁獲個数が多く、6令以降になると漁獲個数が減少する傾向にあった。近年のアカガイの漁獲量は、低位で安定していること、また、漁獲物組成に大きな変化がない（図5）ことから、資源状態は完全平衡状態にあるものとして全減少係数を算出したところ、アカガイの全減少係数（Z）は1.47、自然死亡係数はアカガイの最高年齢が14歳であったことから、0.18と計算され、漁獲死亡係数は1.29となった。アカガイの加入時期を漁獲物の殻長組成から50mmとなる3令とすると、仙台湾アカガイの資源特性値は表3となる。得られた資源特性値から求めた等漁獲量曲線（YPR）を図11に示した。YPRの分析結果から、加入あたり漁獲量の最大が123.2gであるのに対し、現状は107.6gに位置することが明らかとなった。等漁獲量曲線群の形状から、漁獲開始年齢を上げることが、加入あたり漁獲量の増加に寄与することを示した。

考 察

年齢と成長 アカガイは冬から春先にかけて旨さの旬の最盛期を迎える<sup>9)</sup>。関係者の間では、仙台湾のアカガイ

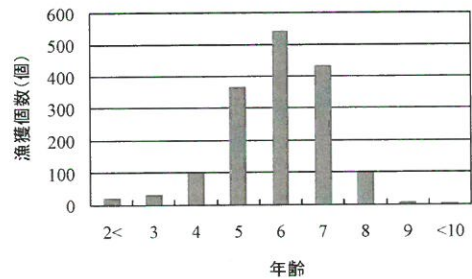


図9 年齢別漁獲個数（第1次～第4次調査）

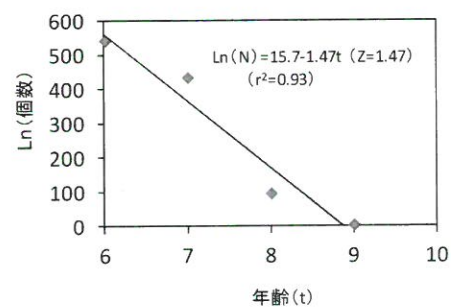


図10 対数回帰法による全減少係数の推定

表3 仙台湾アカガイの資源特性値

	アカガイ	
全減少係数 (Z)		1.47
自然死亡係数 (M)		0.18
漁獲死亡係数 (F)		1.29
成長式	SL(mm) = 107[1-exp{-0.1736(t(令)+0.708)}]	
殻長・体重関係式	W(g) = 0.0006725 × SL(mm) <sup>2.77</sup>	
加入時期		3令

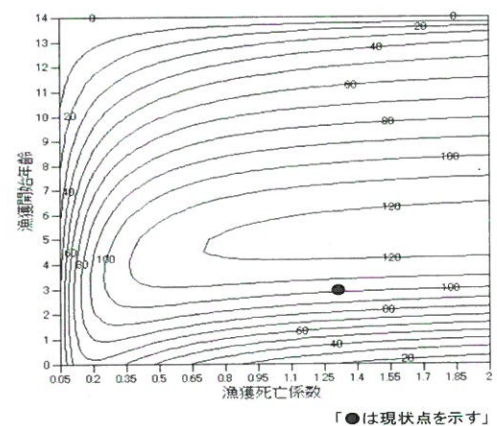


図11 等漁獲量曲線図



## 仙台湾アカガイの資源状況と管理方策の検討

は成長が遅い分だけ旨味が凝縮していると経験的に言われてきた。今回、年齢と成長の関係から、仙台湾産のアカガイは、殻長が70mmになるまで4~6令という結果であった。これは、西日本では同じ70mmとなるまで2~3令と報告されている事例<sup>10)</sup>に比べると、成長速度はかなり小さい。大きな要因としては水温の違いが挙げられ、アカガイの成長には低水温が影響しているものと考えられる。

年齢査定において、本研究では、輪紋が1年に1本できるという仮定で実施したが、同じ殻長でも年齢のパラッキがみられた。実際のところ、観測された成長輪を年輪と特定することは容易ではない。同種の貝でも生息環境の違いによって成長輪のでき方が異なるからである。例えば、環境変化のストレスによって成長が一時的に停滞した場合にも、年輪と同様の成長輪が形成されることが知られている<sup>11)</sup>。今回得られた結果は、佐々木<sup>4)</sup>の報告結果に近く、大きな間違いはないと考えられるが、切片標本による確認や増殖の知見を組み合わせるなど、事例を積み重ねて精査することで、より高い信頼性を得ることができるであろう。

**分布状況** 仙台湾におけるアカガイの漁獲実績から水準・動向の定義<sup>12)</sup>にしたがい、この海域の現在のアカガイの水準と動向を判定すると、低位水準、横ばい傾向となる。分布については南漁場、北漁場、石巻湾に分けて集団ごとの状況を明らかにした。松浦・阿部<sup>4)</sup>は、石巻湾の事例として豊漁と言われた年には15~25個/1000m<sup>2</sup>が生息、不漁だった2003~2005年は4個/1000m<sup>2</sup>が生息していたことを報告している。仮にアカガイの平均重量を漁獲殻長モードの76mmより76.9g/個と仮定すると、豊漁時は1,153~1,923g/1000m<sup>2</sup>、不漁時は308g/1000m<sup>2</sup>となる。この値を基準とすると、現在の状況は場所によりまったく生息していないところもあるが、総じて各漁場とも2003~2005年の不漁時に比べて悪くはなかった。むしろ、分布密度が豊漁時以上のところも見受けられるので、しっかりとした保護策がとられることで、アカガイ資源の持続的な利用は可能である。分布密度の推移からは、石巻湾で15m付近、南漁場と北漁場で20~25m付近に多く加入していることが推察され、ここの資源を大事に使うことが鍵になると考える。なお、第4次調査での南漁場の水深20m周辺は、とりわけ大きな分布密度を示した。漁業者からの聞き取りで、この区域は例年多く加入している

場所とのことであった。断定はできないが、この周辺はアカガイにとっての好適環境である可能性が高く、底質、地形と合わせて興味が持たれるところである。なお、調整上の都合で、南漁場の20m付近は1回の調査結果を示すに留まったが、今回の値が一時的なものなのか、常にこれだけの高い密度が平時から保たれているのか、継続したモニタリングが大事となる。

**資源回復に向けたシナリオと管理手法** アカガイ漁業を持続させるための条件の1つに安定性が挙げられる。現状が把握できたところで、取り組みの検討となるが、まずは近い将来の望ましい状態についてのグランドデザインを描くことが重要である。このグランドデザインについて、以下、管理方策や実現可能性と併せて考える。現在のアカガイ漁獲については、全県で7~8月が禁漁期、50mmのサイズ規制やJF閉上支所の操業時間制限、JF仙台支所の漁獲量制限などの取り組みが実践されていることは先に述べた。他にもこれまでに保護区の設定、漁期の変更(産卵期をずらす)、輪採性、資源添加などの取り組みが検討、実践されてきた。このような中、現在、筆者らが特に注目しているのは、質的な管理方策で、取り組みとしては比較的簡易な殻長制限である。YPR分析では、漁獲開始年齢を現在の3令(50mm)から5令(70mm)程度まで引き上げることで、漁獲量が15%増加することが試算された。また、佐々木<sup>3)</sup>はアカガイの性比として、3令では雌が20%以下なのに対して、5令では50%近くまで雌の比率が上がることを報告しており(図12)、漁獲年齢の引き上げは成熟度の増加にも繋がる。これは、本来の自然サイクルとして、親貝を育成、保護することで再生産に寄与させるべきとのねらいとも合致する。さらに、漁獲したアカガイのうち85%は殻が壊れていなかったことから、獲ってしまった小型貝の再放流による効果も期待できる。一方、経済的には現在の殻長モード67mmが相対的に高くシフトすることで、単価上昇を推し進められるだろう。一例として、表4は閉上の銘柄別単価を示したものである。アカガイの価格は1~2月は少し高めの設定になるが、基本的には年変動が少ない。漁獲サイズの上昇に伴い、現在の4号、5号中心の漁獲から1号、2号へと相対的に山が高い方へ移動することによる収益増加が見込まれる。2009年の漁獲データを基準にすると、サイズ拡大により漁獲量が1.15倍、漁獲単価の中心が4号から3

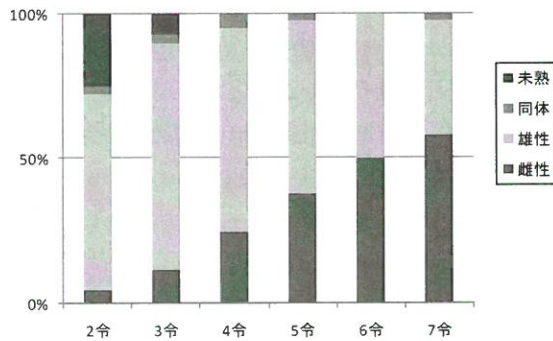


図 12 雌雄比と成熟度  
(※佐々木 1997 からの引用)

表 4 閉上の銘柄別単価 (2011 年 1 月現在)

銘柄	殻長 (mm)	重量 (g)	価格 (円/kg)
特大	82.4-101.4	138.1-301.5	4,800
1号	77.2-86.5	136.7-158.0	5,300
2号	71.6-83.6	99.7-156.5	4,700
3号	70.4-78.2	93.5-121.0	3,500
4号	63.3-73.6	76.0-104.2	2,500
5号	59.4-73.3	67.2-83.3	1,500

号に移行したとして1.4倍で計算すると、漁獲量は101t、漁獲金額は2.1億円となり目標を達成できる。このことは、小型貝を大きくして漁獲する管理方策が目標達成に向けて有効な手立ての一つとなることを示唆している。実際には環境変動や市場動向等の影響を受けるため、すべてが計算どおりとはいかないこともあるかもしれないが、資源添加や保護区の設定等との複合的な組み合わせを模索しながら、漁業者間で資源管理に向けた共通認識を持ち、合意形成を醸成させるならば、実現可能と考える。以上のことから、まずは当面（向こう10年以内）の目標として、仙台湾全体で年間漁獲量100t、漁獲金額2億円を安定

## 要 約

本研究では、仙台湾におけるアカガイ資源の生態、分布状況、漁獲の実態を明らかにし、管理方策について言及した。本研究で得られた主な結果は次のとおりである。

1. 仙台湾のアカガイ資源は、近年の漁獲動向から低位水準、横ばい傾向にあると判断された。
2. 仙台湾におけるアカガイの分布密度を明らかにした。分布密度の変化からは、石巻湾で15m付近、南漁場と北漁場で20~25m付近に多く加入していることが推察され、

して生産できる状態になることを目指すことを提言する。

なお、本結果で得られた等漁獲量曲線群の形状から、漁獲圧の増大は経費の増大を招くだけで得策ではない。また、YPRによる資源管理手法は、加入した資源から生涯にわたる最大の漁獲量を得ることを目指しており、次世代に残す産卵量を確保するという概念がなく、資源維持に必要な産卵量を確保できずに乱獲を招く危険性も指摘されている<sup>8,13-14</sup>。このため、保護区の設定や漁獲量制限に伴う親貝保護の管理措置も併せて活用していき、仙台湾アカガイの管理モデルとして確立することが目指すべき方向性である。殻長規制に関しては、漁獲したアカガイの制限だけではなく、あらかじめ狙ったサイズ以上のアカガイが漁獲されやすい漁具の開発を進められなくてはならない。そのための爪幅間隔や袋網の目合の違いによるアカガイのサイズ選択性試験が必要とであり、今後の課題となる。

最後に、2011年3月11日に発生した東日本大震災により、本県のアカガイ漁業は壊滅的な被害を受けた。現在、関係者により漁業再開の取り組みがなされているが、本研究報告で示した方策に基づいたより良いアカガイ漁業が復興されることを願う。

この資源を大事に使うことが鍵になると考えられた。

3. 仙台湾アカガイの資源特性値として、全減少係数 (Z) が1.47, 自然死亡係数 (M) が0.18, 漁獲死亡係数 (F) が1.29, 成長式が  $SL (mm) = 107[1 - \exp\{-0.1736 (t (令) + 0.708)\}]$ , 殻長・体重関係式が  $W (g) = 0.0006725 \times SL (mm)^{2.77}$ , 加入時期が3令を得た。
4. アカガイ漁業の安定化に向けたシナリオとして、仙台湾全体で年間漁獲量100t、漁獲金額2億円の目標を提示し、管理方策として殻長制限を70mmに上げることによる実現可能性を検討した。



## 仙台湾アカガいの資源状況と管理方策の検討

## 謝 辞

本研究を実施するにあたり、JFみやぎ閉上支所の支所運営委員長である出雲浩行様（よし丸）をはじめ、閉上支所の赤間辰之様（第五大徳丸）、大内龍幸様（幸龍丸）、沼田洋一様（永福丸）、玉田治様（神宝丸）、JFみやぎ仙台支所の支所長である遠藤哲也様、前支所長の早坂正典様をはじめ、仙台支所の佐藤政智様（第15智栄丸）、須藤浩幸様（第十一蒲生丸）、佐藤敏幸様（第五新良丸）、小畑順一様（順海丸）、渡波漁船漁業協同組合の平塚秀一様

（第八正利丸）、関係者の皆様に多大なご協力をいただいた。記して謝意を表す。宮城県漁業調査船「開洋」の本郷政敏船長、高松秀樹機関長には、調査に際して便宜を図っていただいた。また、当センター企画情報部の佐伯光広様には資源解析にあたり親身にご指導いただいた。深く感謝申し上げます。本研究は農林水産技術会議の新たな農林水産政策を推進する実用技術開発事業、課題番号21007「環境変化に対応した砂泥域二枚貝類の増養殖システムの開発」及び宮城県の資源管理型漁業総合推進事業により実施したものである。

## 参考文献

- 1) 吉良哲朗. 原色日本貝類図鑑. 保育社, 東京, 1972
- 2) 菅野尚. 仙台湾の底質とアカガイ漁場について. 東北水研研究報告, 1966; 26:55-75.
- 3) 佐々木良. 仙台湾におけるアカガイ加入初期過程に関する再検討. 宮城水産研報, 1997; 15:69-79.
- 4) 松浦裕幸, 阿部修久. 石巻湾におけるアカガイ資源に関する調査. 宮城水産研報, 2006; 6: 59-64.
- 5) 塩川司, 桑岡亦好, 藤岡哲夫, 立石賢. アカガイ資源の研究 - I 一定区域内における貝類の性測定の推定方法と貝桁網の漁獲効率. 日水誌, 1968; 34: 310-315.
- 6) 五利江重昭. MS-Excelを用いた成長式のパラメータ推定. 水産増殖, 2001; 49 (4) :519-527.
- 7) 田中昌一. 水産生物のPopulation Dynamicsと漁業資源管理, 東海区水産研究所研究報告, 1960; 28:1-200.
- 8) 松宮義晴. 水産資源管理概論, 水産研究業書, 社団法人日本水産資源保護協会, 1996; 46:1-76.
- 9) 長山一夫. 鮎. ピエ・ブックス, 東京, 2003; pp187.
- 10) アカガイの生物学的知見並びに増養殖技術に関する既往資料, 貝類の生物学並びに増養殖技術に関する既往資料. 西南海区ブロック会議貝類技術部会, 西南海区水産研究所, 広島県, 1978 1-53.
- 11) 佐々木猛智. 貝類学. 東京大学出版会, 東京, 2010; 111-181.
- 12) 水産庁HP. 資源評価・資源管理の用語. 入手先<<http://abchan.job.affrc.go.jp/yougo/yougo.html>> (参照日2012-1-4)
- 13) 佐伯光広, 三陸・常磐沖合で漁獲されたサメガレイの生態と資源管理について. 宮城水産研報, 2001; 1:93-102.
- 14) 佐伯光広, 富川なす美, 永島宏, 児玉純一. 仙台湾におけるマコガレイの資源尾数の推定と資源管理. 宮城水産研報, 2005; 5:1-12.

