

# 豊前海におけるアサリ資源回復に関する調査研究－ 1

## アサリ資源回復計画推進事業①（天然稚貝保護対策）

山田英俊

### 事業の目的

大分県豊前海域における近年のアサリ *Ruditapes philippinarum* 稚貝の発生状況については、局所的に良好な加入をみせる年もあるが、夏季から秋季にかけて、秋発生群も春発生群も大幅に減耗してしまう傾向にある<sup>1) 2)</sup>。

アサリ資源の減少要因の1つとして、パーキンサス属原虫の寄生が指摘されており、パーキンサス属原虫は高水温下において、特に稚貝への病害性が高く、致死性である実験結果が室内実験で得られている<sup>3)</sup>。国内におけるパーキンサス属原虫の感染は、北海道南部から九州まで日本国内各地で広範囲にわたって確認されており、大分県・福岡県・山口県の周防灘海域での感染も報告された<sup>4) 5) 6)</sup>。

そこで、本事業では、アサリ稚貝に悪影響を与えると推察されるパーキンサス属原虫の感染を避けた種苗放流・移植等を行うことでアサリ資源量を増大させていく方策を探るため、パーキンサス属原虫の感染実態調査を実施した。

### 事業の方法

パーキンサス属原虫に感染していないアサリ人工種苗（浅海チーム2012年生産種苗）を中津地先および杵築地先に設置し、パーキンサス属原虫の感染状況について確認した。

また、2014年7月～2015年3月に豊前海で採取されたアサリについて、パーキンサス属原虫の感染状況を調査した。

なお、パーキンサス属原虫の検出分析については東京大学大学院農学生命科学研究科魚病学研究室に依頼した。

### 事業の結果

調査の結果、大分県豊前海域のアサリは、夏季を中心とした高水温期にパーキンサス属原虫に感染

し、冬季を中心とした低水温期には感染しない可能性が示唆された。

干潟に設置したアサリ人工種苗および、豊前海域で採取した天然アサリのパーキンサス属原虫の分析結果を表1に示す。

2014年4月～7月の間、中津および杵築地先の干潟に設置したアサリ人工種苗のうち、中津で60%、杵築で17%の個体がパーキンサス属原虫に感染した。また、試験期間中に浅海チームの陸上水槽で保有・飼育していたアサリ人工種苗についてはパーキンサス属原虫には感染しなかった。以上のことから、干潟に放流した人工種苗は、周囲の感染個体群を感染源として、パーキンサス属原虫に感染し、放流後に何らかの影響を受けているものと考えられた。また、浅海チームの陸上水槽では、パーキンサス属原虫の感染が確認されず、人工種苗は感染実験用の材料として有用であることが確認された。しかし、2014年7月下旬に有害赤潮プランクトンが飼育水槽に混入し、実験用の人工種苗が大量に死亡したため、8月以降の調査については、実施できなかった。

2014年7月に宇佐地先で採取した平均殻長8.6mmの天然稚貝の感染率は5%と低かった。一方で、翌年の2015年3月に宇佐地先で採集された平均殻長30mmの天然アサリの感染率は90%と高かった。このため、2013年秋発生群と考えられる天然稚貝は産まれてから殻長8.6mmに成長した2014年7月までは殆ど感染していなかったものの、30mmまで成長する2014年8月～2015年3月までの間にパーキンサス属原虫に感染したものと推察された。一方で、2015年3月に宇佐地先で採集された2014年秋発生群と推察される平均殻長8mmの天然稚貝の感染率は0%と低かった。このため、2014年秋～2015年3月までの間はパーキンサス属原虫の感染が発生しなかったものと推察された。

以上のことから、大分県豊前海域のアサリは、夏季を中心とした高水温期にパーキンサス属原虫に感染し、冬季を中心とした低水温期には感染しない可能性が示唆された。

今後は、アサリ稚貝に悪影響を与えると推察されるパーキンサス属原虫の感染を避けた種苗放流・移

植等を行うことでアサリ資源量を増大させていくため、パーキンサス属原虫に感染しにくい時期・感染しにくい場所等を具体的に明らかにする詳細な調査が必要であると考える。

### 文献

- 1) 木村聡一郎. 1999～2010年における中津干潟のアサリ分布状況. 大分県農林水産研究指導センター研究報告（水産研究部編）. 2012;2:25-30.
- 2) 木村聡一郎. 小祝地先における二枚貝類の分布. 大分県農林水産研究指導センター研究報告（水産研究部編）. 2013;3:13-20.
- 3) Tsukasa Waki, Tomoyoshi Yoshinaga. Experimental challenges of juvenile and adult Manila clams with the protozoan *Perkinsus olseni* at different temperatures. *Fisheries Science*, 79 (5), 779-786 .
- 4) 浜口昌巳・佐々木美穂・薄浩則. 日本国内におけるアサリ *Ruditapes philippinarum* の *perkinsus* 原虫の感染状況. 日本ベントス学会誌. 2002;57:168-176.
- 5) 池浦 繁. 豊前海産アサリにおけるパーキンサス原虫の保有状況. 福岡県水産海洋技術センター研究報告. 2002;12:127-129.
- 6) 桃山和夫・多賀 茂. 山口県瀬戸内海干潟アサリの *perkinsus* sp. 寄生状況. 山口県水産研究センター研究報告. 2005;3:111-117.

表1 パーキンサス属原虫の分析結果

標本内容	標本採取場所	標本採取日	平均殻長(mm)	分析検体数	感染率(%)
1. 2014年4月～7月にかけて中津市地先に設置していたアサリ人工種苗	中津市地先	2014年7月28日	20.0	20	60%
2. 2014年4月～7月にかけて杵築市地先に設置していたアサリ人工種苗	杵築市地先	2014年7月29日	16.9	18	17%
3. 宇佐市地先の天然発生稚貝	宇佐市地先	2014年7月27日	8.6	20	5%
4. 2014年5月～2015年1月にかけて中津地先に設置していたケアシェル採集天然アサリ	中津市角木地先	2015年1月21日	17.0	30	47%
5. 2014年6月～2015年3月にかけて宇佐地先に設置していたケアシェル採集天然アサリ	宇佐市地先	2015年3月6日	30.1	21	90%
6. 2014年6月～2015年3月にかけて宇佐地先に設置していたケアシェル採集天然アサリ	宇佐市地先	2015年3月6日	8.0	30	0%

# 豊前海におけるアサリ資源回復に関する調査研究－ 1

## アサリ資源回復計画推進事業②（ナルトビエイ生態調査）

### （国庫補助）

崎山和昭・並松良美

#### 事業の目的

1986年以降、大分県のアサリ漁獲量は減少の一途を辿っており、その1つの原因としてナルトビエイによる食害が挙げられている。大分県周防灘海域（大分県漁協宇佐支店、中津支店）ではアサリ等の二枚貝を保護するため、2007年以降ナルトビエイの駆除が行われている。また、周防灘海域に來遊するナルトビエイについては春から秋にかけて周防灘海域から別府湾海域に來遊することが確認されているが、冬季の生息場所等未解明な点も多い。

そこで本研究では、ナルトビエイ駆除による駆除重量等の結果からその効果を検証する。さらに、ナルトビエイの標識放流を行い、周防灘海域（山口県、福岡県、大分県）からの移出および冬季の生息場所を解明することにより効率的な駆除方法について提案することを目的とする。

#### 事業の方法

##### 1. 駆除事業

###### 1) 生物測定

5月20日～9月1日の間、大分県漁協が実施した周防灘に出現するナルトビエイの駆除によって水揚げされたナルトビエイの体盤幅(DW)、性別、毎日の駆除尾数、駆除重量、出漁隻数等により、出現傾向等を調査した。調査海域は図1に示した。

##### 2. 標識放流調査

###### 1) 調査海域

周防灘大分県海域、別府湾海域および豊後水道沿岸域において、ナルトビエイの標識放流を実施した(図1)。

周防灘海域、別府湾海域では中津港周辺、及び豊後高田の地先において流し刺し網を用いてナルトビエイ捕獲し、標識放流を行った。豊後水道沿岸域では定置網に入網したナルトビエイを標識放流した。

#### 2) 調査方法

2014年度も2013年度までの調査に引き続き大分県周防灘海域と守江湾で捕獲したナルトビエイに標識を装着し、①適水温期での移動②春季の大分県海域への移入、秋季の移出経路、冬季の生息場所を調査した。

2014年度は一連番号を印刷したアトキンス型タグを標識として用いた。

#### 3) アルゴス送信機、アーカイバルポップアップタグの放流

本年度はアルゴス送信機を1個体、アーカイバルポップアップタグを1個体に装着し（ワイヤー長10m）、周防灘海域間（山口県、福岡県、大分県）の交流および秋以降の移動生態について調査した。

#### 事業の結果

##### 1. 駆除事業

2007年度から2014年度までの8カ年に大分県周防灘海域で駆除されたナルトビエイの駆除重量、尾数等を表1に示した。2014年度の駆除重量および駆除尾数は、それぞれ37.2トン、4895尾であり、昨年度に比べて減少したが、CPUEは昨年度の2.5倍となった。これは、今年度は來遊量が多かったことが考えられた。

雌雄別の体盤幅組成を図2に示す。今年度は雌雄ともに大型個体と小型個体がはっきり区別され、70cm前後の個体が少なかった。しかし、小型個体の出現が確認されたため、駆除を怠ると数年後に大型個体が増加することが懸念される。したがって、今後も継続して駆除を行う必要がある。

以上のことから、これまで行われてきた駆除は、周防灘へのナルトビエイ大量出現の抑制とそれに伴う有用二枚貝等のナルトビエイによる食害防止に大きな効果をあげているものと思われる。今年度はナルトビエイの小型個体の出現が確認され、来年度以降

も引き続き駆除等の対策を行う必要性が示唆された。

## 2. 標識放流調査

これまでの標識放流調査結果から、周防灘に出現したナルトビエイは、5～9月には福岡県苅田沖から周防灘東端の大分県姫島沖まで回遊し、9～12月の海水温の低下とともに別府湾海域を経由して越冬場所へ移動すると考えられた。2014年3月に豊後水道沿岸域で周防灘放流した標識魚が再捕されたため、今年度も越冬場所の解明に向けて豊後水道域で調査を行った。

今年度は、周防灘（中津市沖、宇佐市沖、豊後高田市沖）では5/8～8/28まで、別府湾（杵築市八坂川河口域）では9/1～10/28まで、豊後水道沿岸（元猿湾）では1/19～3/5まで標識放流調査を行った。周防灘では121尾放流、別府湾では96尾放流、豊後水道沿岸では4尾放流した。再捕実績の詳細については表2に示す。周防灘では25尾再捕（うち1尾は山口県で再捕）、別府湾では6尾再捕、豊後水道沿岸では再捕なしという結果であった。一方、別府湾では2013年10月21日にアーカイバルタグを装着して放流したナルトビエイが2014年9月12日に同海域で再捕された。しかし、このタグについては現在データ抽出中であり、2011年度に再捕されたナルトビエイの1年間の遊泳水深・水温データを得られたと同様の傾向があるかを確かめる予定である。

上記の標識に加えアルゴス送信機タグを装着した体盤幅930mmのナルトビエイ（♂）を周防灘で8月28日に1尾放流した。放流後の移動経路については図3に示す。周防灘でアルゴス送信機タグを装着して放流したナルトビエイは放流後豊後高田市沖で回遊し、9月中旬頃には周防灘から移出しているとみられる移動経路が確認できた。今年度放流したナルトビエイの移動経路については昨年度と放流場所・放流時期が異なっていたため、移動経路に違いがみられた。

また、移動経路データの取得時間からナルトビエイの移動条件について、昨年度と同様に①満ち潮時あるいは引き潮時、②満潮時あるいは干潮時、③日中（日出～日没）あるいは夜間（日没～日出）の3項目から解析した。その結果、①②の潮汐との関係については今回のデータから明らかな傾向は認められなかったが、③の移動時間帯については昨年度の結果と同様に日中に移動する傾向が認められた。越冬場所を把握するため、今年度は新たにアーカイバルポップアップタグ（遊泳中の水温・水深データを取得し、一定時間後に海面に浮上する装置）を1月末にタグが浮上するように設定し、10月28日に別府湾海域で捕獲されたナルトビエイに装着して放流

した。アーカイバルポップアップタグの浮上については未だ確認できていないため（3月5日現在）、今後も装置の受信状況を確認する必要がある。しかしながら、2014年3月14日に豊後水道域で標識放流したナルトビエイが周防灘で再捕された（7月14日に山口県沖、8月23日に中津市沖）。このことから周防灘と豊後水道域間の交流が確認でき、豊後水道域での越冬が推定された。ナルトビエイは水温15℃以上で出現し（Yamaguchi et al. 2005）、冬季はアーカイバルタグで得られていたデータによって深い場所（水深50m付近）で生息していることがわかっている。図4に示した2015年2月中旬の豊後水道域の水温データを調べた結果、これらの知見と類似していた。現在抽出中であるアーカイバルタグの遊泳水深・水温データを解析することでより詳細な情報が得られると考えられる。

## 文献

- 1) 伊藤龍星、林 亨次、平川千修. 豊前海重要貝類漁場開発調査(5)バカガイの大量発生とナルトビエイによる食害被害. 平成18年度大分県農林水産研究センター水産試験場事業報告2008 ; 207-209
- 2) 三代和樹、畔地和久、並松良美. 豊前海におけるアサリ資源回復に関する調査研究-7 ナルトビエイ生態調査. 平成24年度大分県農林水産研究指導センター水産研究部事業報告2012 ; 221-223
- 3) A. Yamaguchi, I. Kawahara, and S. Ito. Occurrence, growth and food of longheaded eagle ray, *Aetobatus fragellum*, in Ariake Sound, Kyusyu, Japan. *Environmental Biology of Fishes*. 2005;74,229-238.

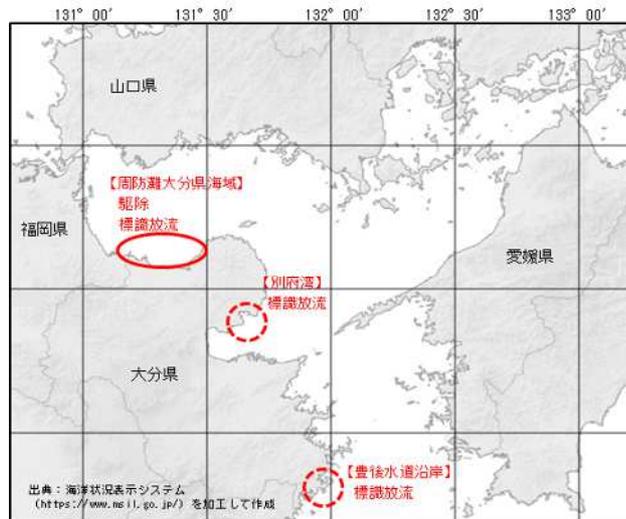


図1 調査海域

表1 ナルトビエイ駆除実績

駆除年	延べ日数	延べ隻数	駆除量(t)	駆除尾数(千尾)	平均体重(kg)	CPUE(kg/隻・日)
2007	46	231	95.9	11.6	8.3	41.5
2008	32	357	105.4	10.0	10.6	29.5
2009	50	89	21.1	2.6	8.1	23.7
2010	65	154	22.7	2.6	8.8	14.7
2011	60	151	35.1	3.9	9.1	23.2
2012	59	136	35.5	4.0	8.8	26.1
2013	76	252	45.4	7.3	6.2	18.0
<b>2014</b>	<b>32</b>	<b>81</b>	<b>37.2</b>	<b>4.9</b>	<b>7.6</b>	<b>45.9</b>

表2 ナルトビエイ標識再捕実績

放流場所	再捕場所	放流年	再捕個体数	備考
周防灘	周防灘	H23(2011)	4	7/11 2尾, 7/17 2尾
		H24(2012)	1	7/10
		H25(2013)	5	6/23, 7/1, 7/2, 7/22, 9/1
		H26(2014)	5	6/29, 6/30, 7/1, 7/23, 11/7
別府湾	別府湾	H23(2011)		
		H24(2012)		
		H25(2013)		
		H26(2014)		
豊後水道	豊後水道	H26(2014)		
		H23(2011)	3	5/20, 7/17, 8/22
		H24(2012)		
		H25(2013)	5	5/20, 5/22, 6/27, 7/17, 7/22
別府湾	別府湾	H26(2014)		
		H23(2011)		
		H24(2012)	2	9/9, 10/10
		H25(2013)	1	9/12
豊後水道	豊後水道	H26(2014)	3	10/10 2尾, 10/23
		H26(2014)		
		H26(2014)	2	7/14(山口県), 8/23
		H26(2014)		
合計			31	

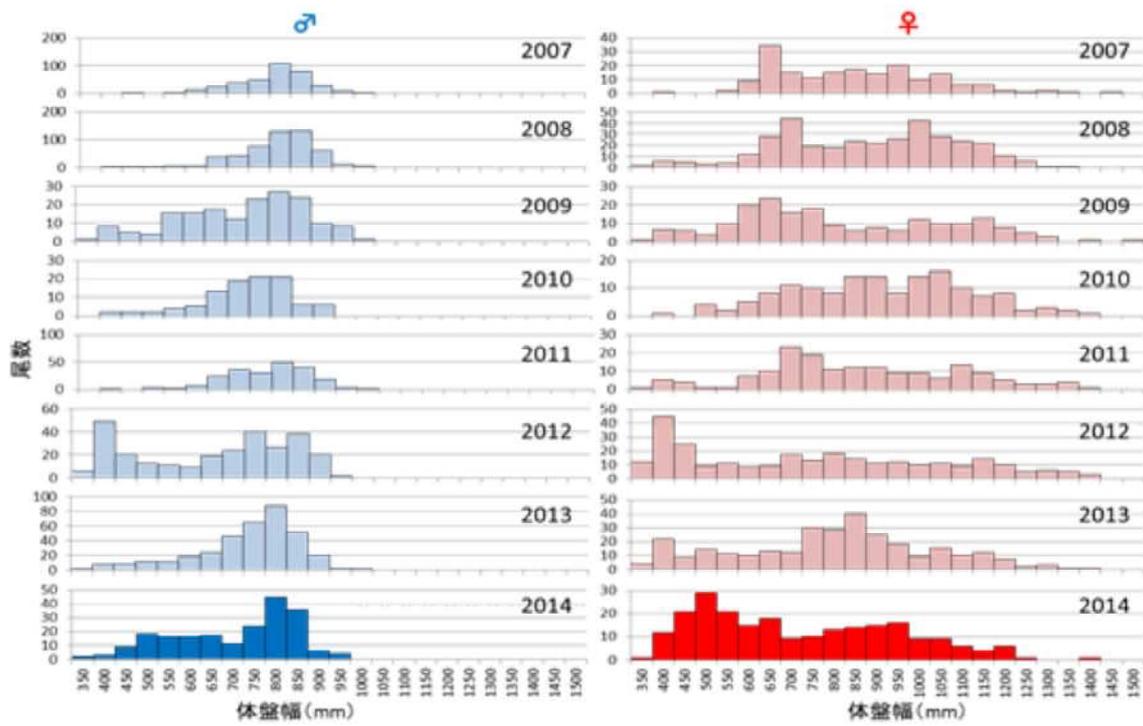


図2 駆除したナルトビエイの体盤幅組成

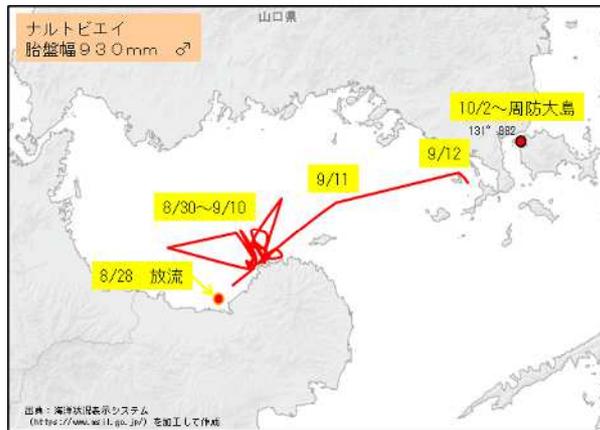


図3 ナルトビエイの移動経路(周防灘)



図4 2015年2月16-17日の豊後水道域の水温(水深50m) ※海洋調査結果より  
○放流調査地点

# 豊前海におけるアサリ資源回復に関する調査研究－ 1

## アサリ資源回復計画推進事業③（天然稚貝利用促進）

木村聡一郎

### 事業の目的

豊前海におけるアサリ資源が壊滅的な状況にまで減少したことを受け、県は漁業関係者と共に 2003 年度からアサリ資源回復計画を策定し、漁業管理の強化、資源供給漁場の造成等の施策を 2013 年度まで実施してきた。2014 年度からはこの回復計画に代わる「大分県豊前海アサリ資源復活に向けた指針」を策定し、引き続きアサリ資源管理の取り組みを行っている。

近年のアサリ資源の状況として、局所的に良好な稚貝の加入をみせる年もあるが、夏季以降、大幅に減耗する傾向にある。

本調査は、アサリ幼生の沈着、稚貝の集積を促すため、竹を効果的に配置した資源育成漁場において、カキ殻粉末等を利用したアサリ稚貝の着底促進及び育成等の実証を目的とする。

### 事業の方法

2014 年 5 月 20～22 日に中津市角木地先（図

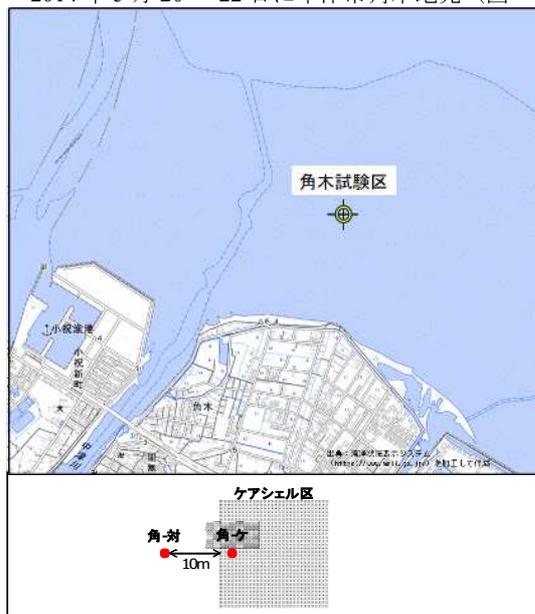


図1 調査位置図（角木試験区）

1) に 1 つ、6 月 5～9 日に宇佐市柳ヶ浦地先（図 2）に 3 つの試験区を造成した。1 区あたりの竹杭本数は縦 30 本×横 30 本（各竹杭間の刺し込み幅は約 0.65 m）の計 900 本とし、長さ 1.5m の竹杭を砂原漁場に地盤下 0.5m 程度まで刺し込んだ。

角木地先の 1 区はケアシェル区、柳ヶ浦地先では各区分を 10m 離して 3 つを並べ、西側からケアシェル区、対象区、カゴ区を設定した。

ケアシェル区には、カキ殻粉末固形物（ケアシェル；規格 6-9 mm）と碎石（規格 5-13 mm）を重量比 1:4 で混合したものを目合い 4 mm のナイロンネットに 4～5 kg 入れたもの（以下、ケアシェルネットという）を敷設した。

カゴ区には、縦 30 ×横 45 ×高さ 15 cm の野菜カゴ（以下、カゴという）を地盤下 4～5 cm 埋めて設置した。

角木のケアシェル区には、ケアシェルネットを 5 月 28 日に 97 袋、10 月 22 日に 105 袋、2 月 4 日に 105 袋を敷設した。

柳ヶ浦試験区においては、6 月 12 日に、ケアシェル区にケアシェルネット 98 袋を敷設し、カゴ区にカゴ 56 個を設置した（但し、カゴの固定が悪

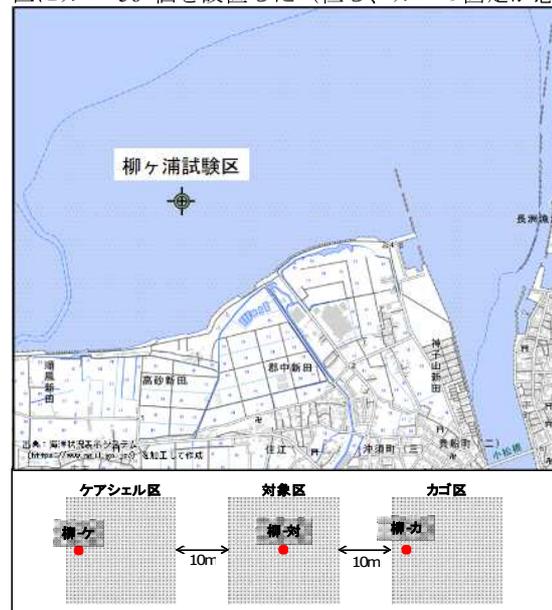


図2 調査位置図（柳ヶ浦試験区）

く、設置後、9 個が流失した他、地盤から浮き上がったカゴも確認されたため、6 月 26 日に再設置)。また、9 月以降は 3 月までの間、毎月ケアシエルネット 10 袋、カゴ 10 個づつを各区に敷設・設置した。

各調査の調査日、調査点は表 1、図 1、図 2 に示すとおりである。

坪刈り調査は、20cm 四方のステンレス製方形枠を用いて各調査点で深さ 5cm 程度の土砂を 2 枠分採取し、目合い 2mm の篩に残ったものを一つのサンプルとし、持ち帰ったサンプルは、アサリを選別し、出現個数を計数するとともに、殻長、殻付き重量を測定した。

コアサンプリング調査は、アクリル製のコアサンプラー（内径 38mm）により、深さ 1cm 程度の土砂を各調査点 3 回分（約 34cm<sup>3</sup>）採取し、そのまま持ち帰り、外部機関への分析委託によりアサリの着底初期稚貝（殻長 0.2mm 以上）の個体数データを得た。

T-S 調査は上記コアサンプラーにより、深さ 8 cm までの土砂（但し、表層から 1 cm までは除く）を採取し、持ち帰って直ちに全硫化物測定キットにより測定した。なお、各調査点での採取は、初回のみ 1

回、それ以降は 2 回に変更した。

ケアシエルネット、カゴ内のアサリ集積状況調査は、ケアシエルネット、カゴを回収後、アサリを選別し、坪刈り調査と同様の方法で測定した。なお、本年度の集積状況の確認は、初回に敷設・設置したケアシエルネット、カゴのみで行い、2 回目以降に敷設・設置した分については、当年秋生まれのアサリ稚貝が概ね殻長約 3～5 mm 以上に達すると考えられる次年度 6 月頃から調査を開始することとした。

事業の結果

坪刈りで採取したアサリの出現状況について、生息密度を表 2 に示す。

角木試験区の 2 調査点（角一ケ、角一対）においては、5～9 月は生息密度 275.0～1350.0 個/m<sup>2</sup>の範囲と比較的多かったが、10 月以降は 0～162.5 個/m<sup>2</sup>の範囲に減少した。

柳ヶ浦試験区の 3 調査点（柳一ケ、柳一対、柳一カ）では、期間中、各月 0～25.0 個/m<sup>2</sup>の範囲と少なかった。

表1 調査実施状況

試験区	調査項目(調査点)	調査日										
		5/28	6/28	7/26	8/26	9/22	10/22	11/22	12/23	1/21	2/18	3/7
角木	坪刈り(角一ケ・対)	5/28	6/28	7/26	8/26	9/22	10/22	11/22	12/23	1/21	2/18	3/7
	コアサンプリング(角一ケ・対)											
	T-S(角一ケ・対)											
	ケアシエルネット回収	-	6/28	7/23	8/26	9/22	10/23	11/22	12/23	1/22	2/18	3/7
柳ヶ浦	坪刈り(柳一ケ・対・カ)	6/12	6/29	7/27	8/23	9/24	10/21	11/21	12/20	1/19	2/17	3/6
	コアサンプリング(柳一ケ)											
	T-S(柳一ケ・対)											
	ケアシエルネット回収	-	6/29	7/23	8/23	9/24	10/21	11/21	12/20	1/19	2/17	3/6
	カゴ回収	-	-									

表2 アサリ生息密度（坪刈り調査）

試験区	調査点	個/m <sup>2</sup>										
		5/28	6/28	7/26	8/26	9/22	10/22	11/22	12/23	1/21	2/18	3/7
角木	角一ケ	275.0	1350.0	587.5	562.5	512.5	87.5	75.0	87.5	37.5	100.0	12.5
	角一対	350.0	825.0	287.5	725.0	825.0	87.5	12.5	12.5	162.5	62.5	0
柳ヶ浦	柳一ケ	25.0	12.5	0	0	0	0	0	0	0	12.5	25.0
	柳一対	25.0	25.0	0	0	0	0	0	0	0	0	25.0
	柳一カ	0	0	0	0	0	0	0	12.5	0	0	12.5

表3 アサリ初期稚貝出現数（コアサンプリング調査）

試験区	調査点	殻長	個										
			5/28	6/28	7/26	8/26	9/22	10/22	11/22	12/23	1/21	2/18	3/7
角木	角一ケ	0.2 ≤ < 0.6mm	0	2	2	0	2	4	30	46	18	17	14
		0.6 ≤ < 1.0mm	0	0	0	1	3	0	1	2	6	15	25
		1.0 ≤ < 1.6mm	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2	9
	角一対	合計	0	2	2	1	5	4	32	48	25	34	48
		0.2 ≤ < 0.6mm	0	0	0	0	7	3	14	53	12	18	11
		0.6 ≤ < 1.0mm	0	0	0	0	1	0	1	3	12	28	32
	合計	0	0	1	1	0	0	0	0	0	6	9	
	合計	0	0	1	1	8	3	15	56	24	52	52	
柳ヶ浦	柳一ケ	殻長	6/12	6/29	7/27	8/23	9/24	10/21	11/21	12/20	1/19	2/17	3/6
		0.2 ≤ < 0.6mm	0	0	1	0	2	3	5	1	0	2	3
		0.6 ≤ < 1.0mm	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	3
		1.0 ≤ < 1.6mm	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0
		合計	0	0	1	0	3	3	8	2	1	3	6

コアサンプラーで採取したアサリのうち、着底して間もないと考えられる殻長 0.2 ～ 1.6mm の初期稚貝の出現状況を表 3 に示す。

角木試験区の 2 調査点（角一ヶ、角一対）において、初期稚貝の出現数は各月 0 ～ 56 個／点の範囲で、秋季以降、増加傾向を示した。

柳ヶ浦試験区の 1 調査点（柳一ヶ）では、期間中、各月 0 ～ 8 個／点の範囲と比較的少なかった。

T-S 調査による全硫化物の推移を図 3 に示す。

角木試験区の 2 調査点（角一ヶ、角一対）においては、全硫化物は各月 0.001 ～ 0.059mg / 点の範囲で、9 月に最高となり、期間後半に減少傾向を示した。

柳ヶ浦試験区の 2 調査点（柳一ヶ、柳一対）では、各月 0 ～ 0.056mg / 点の範囲で、1 月以降は検出されなかった。

ケアシエルネット、カゴ内のアサリ集積状況を表 3 に示す。

角木試験区のケアシエルネット内には、各月 199 ～ 728 個／器の範囲でアサリの集積が確認された。

柳ヶ浦試験区において、ケアシエルネット内には、各月 2 ～ 178 個／器の範囲で集積があった。また、カゴ内には、7 ～ 9 月の調査においてアサリの集積が非常に少なかったため（各月 0 ～ 2 個／器）、10 月 8 日に設置中のカゴ 44 個全てを回収した。なお、回収したカゴ内のアサリ集積数は合計 53 個であった。

角木・柳ヶ浦試験区のケアシエルネット内に集積したアサリと角木地区の 2 調査点（角一ヶ、角一対）で採りにより採取したアサリの殻長組成を図 4 に示す。

両試験区でのケアシエルネット内のアサリは、時間の経過とともに殻長組成が大きい方へシフトし、秋季には殻長 30 mm まで達する個体も一部確認され、周辺漁場に生息する通常のアサリ（角木試験区で採りにより採取したアサリ）よりも成長が早いことが伺えた。また、秋季以降、ケアシエルネット内に殻長 10 mm 未満の小型個体の集積も増加傾向を示した。

今回の調査では、角木試験区に比べ、柳ヶ浦試験区でアサリの集積が少ない結果となった。これは、ケアシエル施設時における両試験区の天然稚貝の分布量の差が主因であると考えられる。しかしながら、柳ヶ浦試験区においても、冬季に入り、比較的多くの小型個体の集積が確認されることから（図 4）、より早いタイミングでケアシエルネットの施設を行えば、着底初期の稚貝を一定量集積できる可能性はある。今後は、ケアシエルネット等で集めたアサリを利用した増養殖手法を開発することが課題となる。

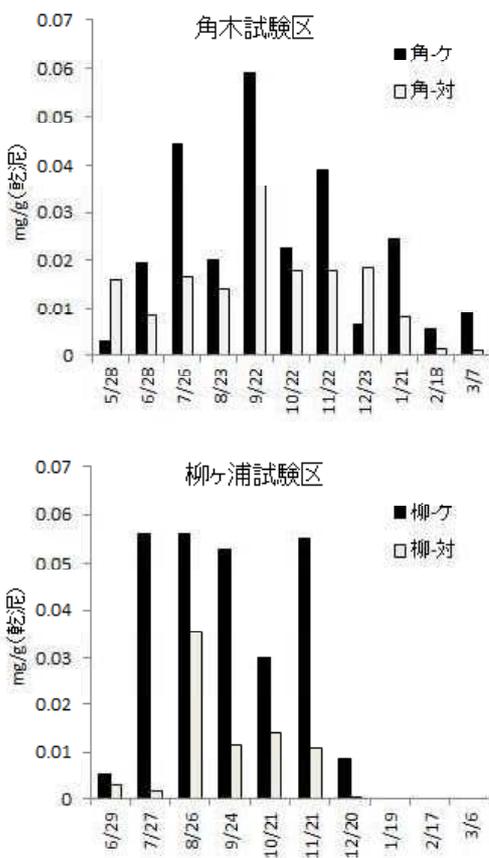


図 3 全硫化物の推移

表 3 ケアシエルネット、カゴ内のアサリ集積状況

試験区	アサリ集積器材	6/28	7/23	8/26	9/22	10/23	11/22	12/23	1/22	2/18	3/7
角木	ケアシエルネット内	547	688	728	492	199	379	382	612	328	372
	アサリ集積器材										
柳ヶ浦	ケアシエルネット内	86	41	9	15	10	2	12	62	59	178
	カゴ内		0	2	1						

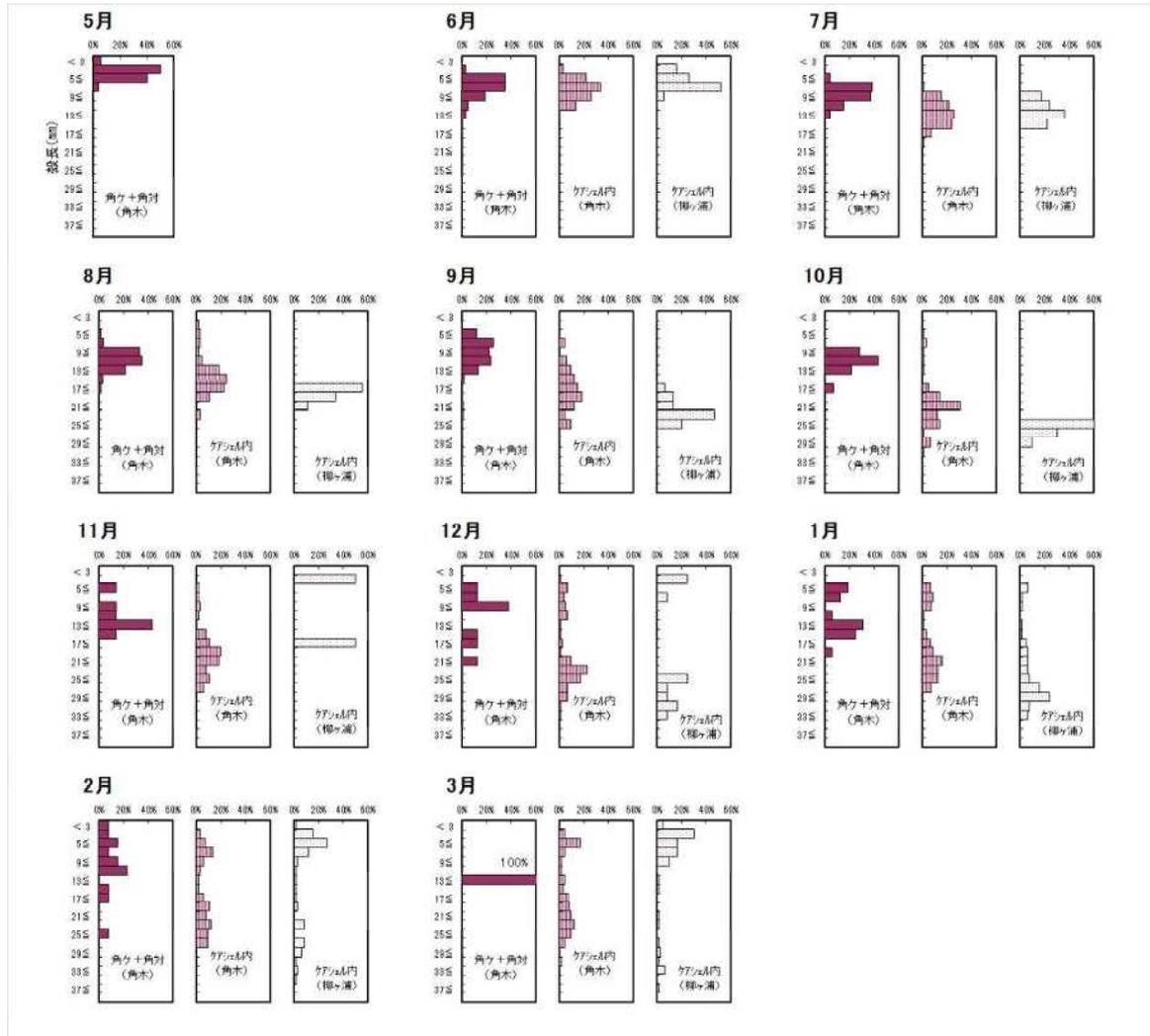


図4 ケアシェル内（角木・柳ヶ浦試験区）及び坪刈り（角木試験区）により採取したアサリ殻長組成

## 豊前海におけるアサリ資源回復に関する調査研究－2

### 生態系ネットワークによるアサリ資源回復・生態系修復技術の開発

#### ①アサリ集積装置開発

(水研委託)

崎山和昭・田村勇司・並松良美

#### 事業の目的

豊前海におけるアサリの漁獲量は減少の一途を辿っており、早急な資源の回復が求められている。

本研究では、アサリの漁獲量増加および資源回復を進める上でアサリ稚貝を効率良く集積することにより、その後の養殖・移植放流に展開していくための技術開発を行うことを目的としている。

本年度はアサリ稚貝を効率よく集積するための装置の開発を行った。また、稚貝の着底量を調査し、稚貝集積場所を検討した。

なお、本事業は農林水産技術会議受託プロジェクト研究「水産業再生プロジェクト」生態系ネットワーク修復による持続的な沿岸漁業生産技術の開発として実施した。

#### 事業の方法

##### 1. アサリ集積装置の開発

調査は、図1に示す中津市小祝地先の人工石原内で行った。集積装置には図2に示すサンプル用バケツ（直径28cm、底面積0.0615m<sup>2</sup>）および図3に示す袋状構造にした二重網（以下二重網、1m×1.24m 面積1.24m<sup>2</sup>）の2種類使用した。サンプル用バケツは、2014年4月16日に設置し、2014年9月8日に回収した。二重網は、2014年3月17日に設置し、2014年9月8日に回収した。サンプル用バケツは上面、下面および側面に内径6mmの穴を開け、バケツの半分より上部が露出するもの、あるいはバケツの上面のみが露出するものの2通りの方法で石原漁場内に15cm埋没させて設置した。二重網は、上網には内径6mmのネットロンシート、下網には目合い1mm、2mmおよび4mmの3種類の防風ネットを用いて作成し、石原漁場内の砂地部分に直接敷設した。また、何も設置していない場所を対照区とし、装置回収時に20cm×20cmのコドラートで枠取りした。装置回

収後は、集積されたアサリの個体数、殻長を測定した。なお、統計学的有意差検定にはTukey-Kramer検定を用いた。

##### 2. アサリ稚貝集積場所の検討

中津地先のアサリが生息している地点（図1）で稚貝の着底量を調査し、砂原での新たな稚貝集積場所について検討を行った。着底量調査は、調査時に内径6cmのプラスチック製容器で砂泥（表層1cm）を採取した。採取したサンプルは（有）生物生態研究社へ委託してアサリの個体数を計測した。

#### 事業の結果

##### 1. アサリ集積装置の開発

サンプル用バケツにより集積されたアサリ個体数から換算した個体数密度を図4、二重網により集積されたアサリ個体数から換算した個体数密度を図5に示す。

サンプル用バケツで集積されたアサリの個体数密度は、半分より上部露出が12619.7±5951.0個/m<sup>2</sup>（平均値±標準偏差、以下略）、上面のみ露出が8183.8±8093.0個/m<sup>2</sup>および対照区が203.1±152.9個/m<sup>2</sup>であった。サンプル用バケツにおいては、半分より上部露出する方法で他の設置方法より有意に集積できた（ $p<0.05$ ）（図4）。これについては、装置上部のみを露出させた場合では砂の堆積によって装置が埋没する可能性がある。そのため、半分より上部露出するように埋没を防ぐような設置方法が安定した稚貝の集積を可能にしたと考えられる。

二重網で集積されたアサリの個体数密度は、下網1mmが5497.0±3175.9個/m<sup>2</sup>、下網2mmが4548.1±1524.6個/m<sup>2</sup>、下網4mmが1183.3±387.2個/m<sup>2</sup>および対照区が790.6±571.9個/m<sup>2</sup>であった。下網1mm区では他の集積手法に比べて有意に集積できた（ $p<0.05$ ）（図5）。これについては、今回用いた

二重網が袋状構造であり下網の目合いが小さい方が二重網内部に砂が集積しやすいため、1mmおよび2mmの目合いでは集積量が多かったと考えられる。

次に、サンプル用バケツにより集積されたアサリの平均殻長を図6、被せ網により集積されたアサリの平均殻長を図7に示す。サンプル用バケツで集積されたアサリの平均殻長は、半分より上部露出が $17.30 \pm 1.00\text{mm}$ 、上面のみ露出が $18.07 \pm 2.32\text{mm}$ および対照区が $7.44 \pm 5.10\text{mm}$ であった。また、二重で採集されたアサリの平均殻長は、下網1mmが $16.57 \pm 0.98\text{mm}$ 、下網2mmが $15.47 \pm 3.72\text{mm}$ 、下網4mmが $15.16 \pm 1.81\text{mm}$ および対照区が $6.67 \pm 2.33\text{mm}$ であった。

今回、サンプル用バケツのように埋めるように設置、二重網のように干潟表面に設置する2種類の集積手法で試験を行った。これらの使用方法としては石原漁場ではバケツタイプ、砂原漁場（干潟）では二重網が設置しやすいと考えられる。このように、これらの集積装置を用いることにより、設置場所に合わせた稚貝集積が可能になると示唆された。

## 2. アサリ稚貝集積場所の検討

中津地先の人工石原および砂原におけるアサリの生息密度および稚貝の着底量を図8、9に示す。調査期間中におけるアサリ平均生息密度は、人工石原では $333.0\text{個}/\text{m}^2$ で、砂原の $112.5\text{個}/\text{m}^2$ よりも高かった（図8）。調査期間中におけるアサリ稚貝は、人工石原では年間を通じて着底個体がみられたが、砂原では秋産卵個体の着底が12月、2月以外（1月は欠測）はほとんどみられなかった。このことから石原では年中アサリ稚貝を集積できる可能性があるが、砂原では秋産卵群の集積（12～2月）が主体となると考えられる。しかし、今回砂原での稚貝集積を行っていないため、評価するためには今後砂原で集積装置を用いた調査を行う必要がある。



図1 中津市小祝地先の人工石原区（枠内）



図2 アサリ集積装置（サンプル用バケツ）

（上：半分より上部露出、下：上面のみ露出）

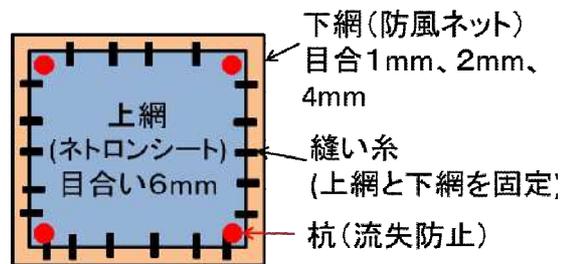


図3 アサリ集積装置（二重網）

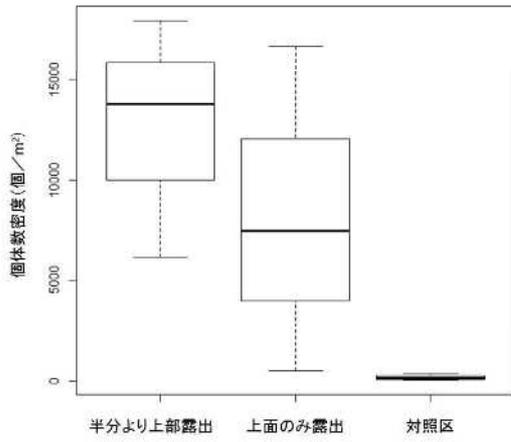


図4 アサリ個体数密度 (サンプル用バケツ)  
図中のグラフは中央値±標準偏差

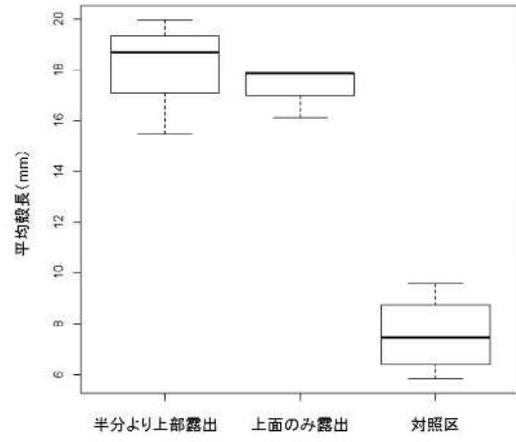


図5 アサリ個体数密度 (二重網)  
図中のグラフは中央値±標準偏差

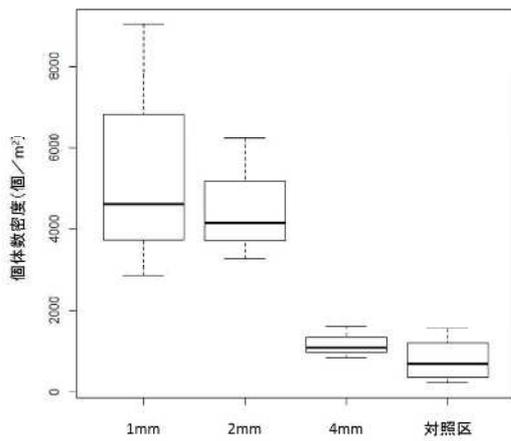


図6 アサリ平均殻長 (サンプル用バケツ)  
図中のグラフは中央値±標準偏差

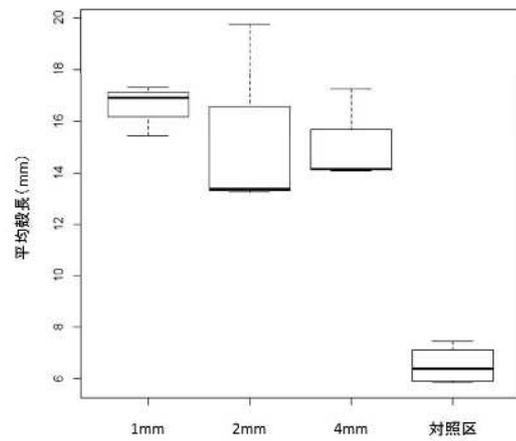


図7 アサリ平均殻長 (二重網)  
図中のグラフは中央値±標準偏差

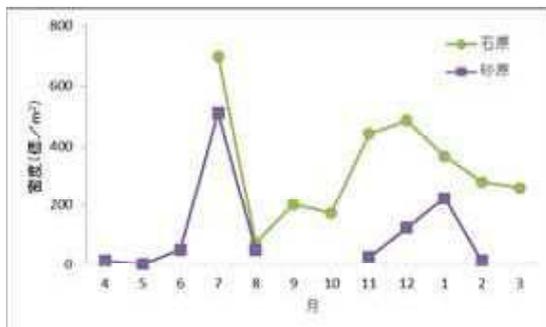


図8 アサリの生息密度 (殻長2mm以上)

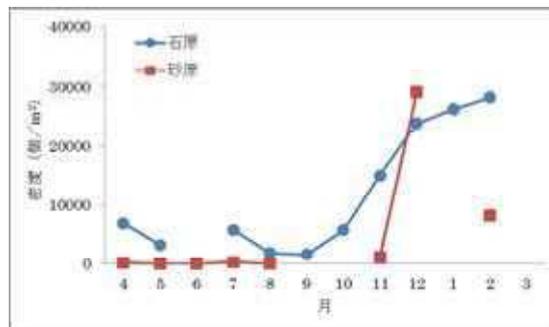


図9 アサリ稚貝の着底量 (殻長2mm未満)

## 豊前海におけるアサリ資源回復に関する調査研究－2

### 生態系ネットワークによるアサリ資源回復・生態系修復技術の開発

#### ②アサリ稚貝吸引装置の利用

山田英俊

#### 事業の目的

大分県豊前海域における近年のアサリ *Ruditapes philippinarum* 稚貝の発生状況については、局所的に良好な加入をみせる年もあるが、夏季から秋季にかけて、秋発生群も春発生群も大幅に減耗してしまう傾向にある<sup>1) 2)</sup>。また、アサリ稚貝を集積する効果がある一方で、餌や生息場所の競合・干潟の環境悪化を招くホトトギスガイマット内にあるアサリ稚貝についても、秋以降減耗していくことが漁業現場において経験的に知られている。

以上の点から、アサリ資源を回復していくためには、天然発生した稚貝を保護・移植するなどして成貝まで成長させる方策が重要であると考えられる。

そこで、砂原干潟のホトトギスガイマット内に高密度に発生したアサリ稚貝の効率的な採集方法を検討するため、アサリ稚貝吸引装置によるアサリ稚貝の採集試験を実施した。

については個体数、殻長、殻付重量を測定した。測定したアサリの重量割合等から、アサリ稚貝の採集量を推定した。



図1 試験実施箇所

#### 事業の方法

アサリ稚貝の採集試験は2014年 7月 23 日～ 9月 16 日にかけて中津市地先(図 1)のホトトギスガイマットが形成されている砂原干潟において、延べ 33日間実施した。アサリ稚貝の採集には、水産工学研究所等が開発したアサリ稚貝吸引装置<sup>3)</sup>を用いた。吸引作業は気温の低い、早朝～午前中の実施した。アサリ稚貝吸引装置の底質吐出ホースの先端に、目合い4mmの袋を設置してアサリ稚貝を含むホトトギスガイマットを吸引回収した。吸い上げた吸引物は海面上でふるって、大きなゴミや細かい砂などを簡易的に取り除いた後、吸引物の全体重量を測定し、そのうち1kg程度を標本として、浅海チームに持ち帰った。持ち帰った吸引物標本のうち、100g程度を無作為に取り出し、アサリとホトトギスガイ、その他(砂、木片、貝殻等)に選別し、重量を測定した。選別したアサリとホトトギスガイに

#### 事業の結果

ホトトギスガイマットが形成されている砂原干潟において、アサリ稚貝吸引装置を用いた採集試験を延べ33日間実施した結果、平均殻長9.2mmのアサリを204万個体採集した。また、形成されたホトトギスガイマットを破壊するとともに、平均殻長11mmのホトトギスガイ20万個以上を除去したと推計された。

試験期間中のアサリ稚貝採集量の推移を図 2に示した。1日のアサリ稚貝採取数は923個～26.5万個/日の範囲内で変動し、期間中の平均採取数は、6.4万個/日であった。33日間の操業で、累計採集個数は203.7万個となった。また、吸引物に占めるアサリ稚貝の重量割合は4～82%の範囲内で変動し、期間中の平均重量割合は24%であった。

試験期間中に採集されたアサリ稚貝の平均殻長の推移を図 3 に示した。平均殻長は7.2～10.3mmの範

囲内で変動し、期間中に採集されたアサリの平均殻長は9.2mmであった。7月～9月にかけての殻長の増加傾向は微々たるもので、既往の知見と同様に<sup>4)5)</sup>、7月～9月にかけてアサリ稚貝の成長が停滞しているものと推察され、殻の膨らみが強い丸みを帯びた稚貝が多かった。

一方、1日のホトトギスガイの採取数は306個～3.2万個/日の範囲内で変動し、期間中の平均採取数は、6,949個/日であった。33日間の操業で、累計採集個数は20.1万個となった。

表1に、2013年と2014年における、アサリ稚貝吸引装置を使ったアサリ稚貝採取結果を示した。2013年は平均殻長9.7mmのアサリ稚貝を1,468万個採取しており、2014年はアサリ稚貝の大きさは2013年と同程度だが、採取数量が少ない結果となった。また、単位時間当たりの採捕個数でも、2014年の方が少ない結果となった。この原因は、アサリ稚貝の発生量が2014年は2013年よりも少なかったためと考えられる。アサリ稚貝吸引装置によるアサリ稚貝の採取はアサリの天然発稚貝の多寡により、採集効率が大きく変動する可能性が示唆された。

このように、アサリ稚貝吸引装置は砂原干潟において、秋季以降、減耗していくアサリ稚貝を効率的に採集可能な手法と考えられた。しかしながら、ホトトギスガイマットが形成されている場所で吸引採集を実施した場合、アサリ稚貝や貝殻・砂利に加えて、ホトトギスガイが混じって採取されるため、吸引物をそのまま別の場所に移植した場合、ホトトギ

スガイの拡散が懸念される。また、吸引作業で足糸がちぎれて衰弱したホトトギスガイが蓄養水槽内で死亡して水質が悪くなり、持ち帰ったアサリ稚貝標本も死亡してしまう現象も確認された。今後は、アサリ稚貝とホトトギスガイの簡易な選別技術の開発と吸引ポンプで採取されたアサリ稚貝とホトトギスガイを、そのまま別の場所に移植した場合の両種の生残状況等を確認する必要がある。

文献

- 1) 木村聡一郎. 1999～2010年における中津干潟のアサリ分布状況. 大分県農林水産研究指導センター研究報告(水産研究部編). 2012;2:25-30.
- 2) 木村聡一郎. 小祝地先における二枚貝類の分布. 大分県農林水産研究指導センター研究報告(水産研究部編). 2013;3:13-20.
- 3) 桑原久実・南部亮元. 天然アサリ稚貝の回収装置を用いた資源回復の試み. 豊かな海. 2014;33:39-43.
- 4) 浜口昌巳. 一次生産の変化と有用種の関係(二枚貝). 水産総合研究センター研究報告. 2011;34:33-47.
- 5) 木村聡一郎. 夏季におけるアサリの移動と形状. 大分県農林水産研究指導センター研究報告(水産研究部編). 2015;5:13-19.

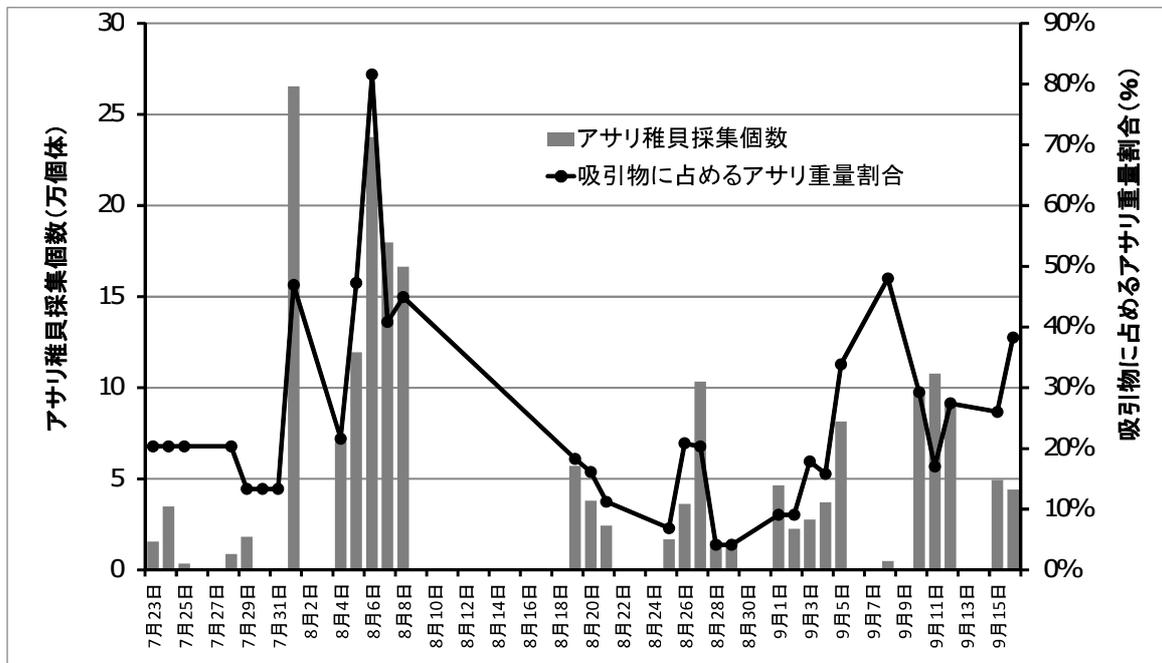


図2 アサリ稚貝採取個数および吸引物に占めるアサリ重量割合の推移

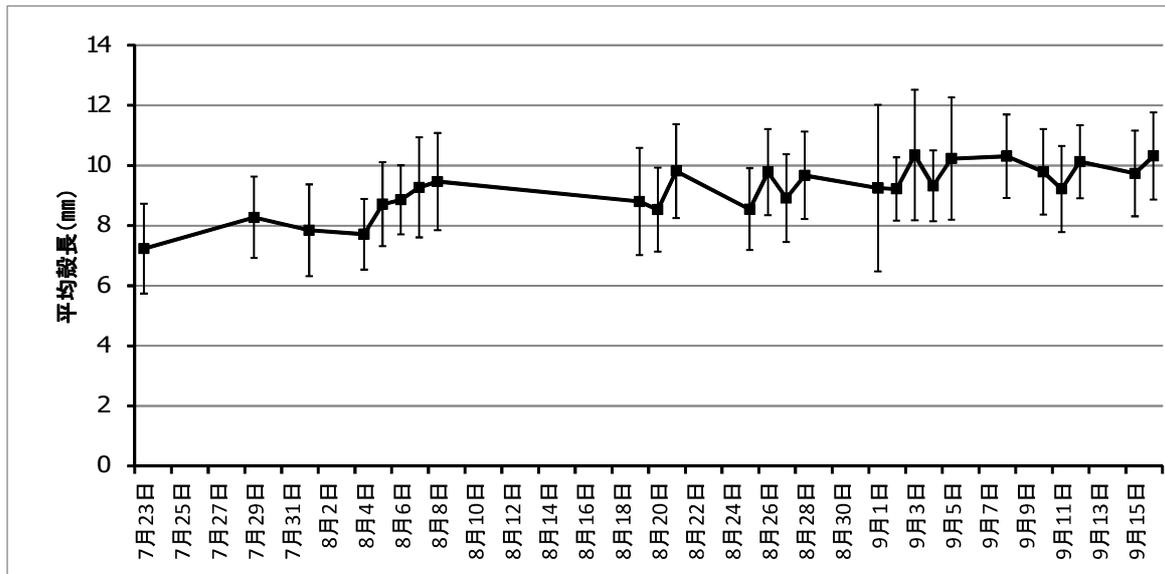


図3 採集されたアサリ稚貝の平均殻長 (±標準偏差) の推移

表1 2013年と2014年におけるアサリ稚貝採集結果

	2013年	2014年
操業日数(日)	28	33
作業時間(分)	5,840	5,233
簡易選別後の採取物重量(kg)	7,000	1,650
選別後アサリ含有率(%)	42%	24%
アサリの平均殻長(mm)	9.7	9.2
アサリ採取重量(kg)	2,945	394
アサリ採集個数(個)	14,680,384	2,037,345
単位時間あたりアサリ採捕個数(個/分)	2,514	389

## 資源・環境に関するデータの収集・情報の提供－3

### 浅海定線調査等（周防灘）

（一部国庫委託）

徳光俊二・岩野英樹・並松良美

#### 事業の目的

周防灘南部海域の環境変動を把握し、予報に努めるとともに、漁業資源の予測に役立てることを目的として定線調査を行った。

#### 事業の方法

図 1 に示す周防灘南部海域に設けた 16 地点において、毎月（月上旬）1 回、漁船「武丸」と調査船「豊洋」で海洋観測を行った。調査は Stn.5、11、12、16、18、19 を漁船「武丸」で、Stn.4、6、7、8、9、10、13、14、15、17 を「豊洋」で実施した。表 1 に調査実施日を示した。このうち「武丸」による 12 月の st.5、「豊洋」による 7 月の st.7、14、15 および 1 月の st.7、10 が荒天のため欠測した。また、「豊洋」は 8 月、9 月はドックの為欠測となり、10 月の調査も中旬に遅れた。なお、8 月の st.7、10 は「武丸」で補った。

調査項目は、気象が天候、気温、風向・風力、雲量であり、海象が波浪・うねり、水色、透明度、水温、塩分である。また、特殊項目として栄養塩（DIN、PO<sub>4</sub>-P）、溶存酸素量（DO）、COD、クロロフィル a を分析した。

分析は、溶存酸素量がウィンクラー・窒化ナトリウム変法、<sup>1)</sup> COD がアルカリ性過マンガン酸カリウム・ヨウ素滴定法<sup>2)</sup>により行った。クロロフィル a は、Jeffrey & Humphrey の式<sup>3)</sup>を用いて求めた。栄養塩の分析は、オートアナライザーによった。

旬別平均気温、旬別降水量、旬別日照時間は、大分地方気象台の地域気象観測（豊後高田）のデータを用いた。

なお、海象、特殊項目の平年値は 1984 年度～2013 年度の平均値を用い、平年偏差を表 2 に示した基準に基づいて評価した。

また、参考資料として、巻末の資料編に本年度の観測結果を収録した。

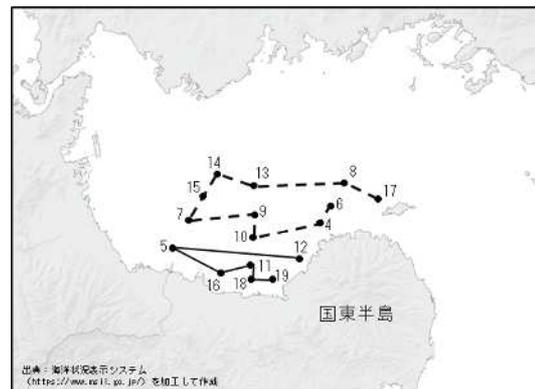


図1 浅海定線調査定点図

数字は調査点番号を示す。調査船は実線部が「武丸」、破線部が「豊洋」。

表1 2014年度調査実施日

	武丸		豊洋	
第 1 回	2014年	4月7日	2014年	4月9日
第 2 回		5月7日		5月8日
第 3 回		6月5日		6月5日
第 4 回		7月1日		7月3日
第 5 回		8月4日		ドックの為欠測
第 6 回		9月1日		ドックの為欠測
第 7 回		10月16日		10月16日
第 8 回		11月5日		11月6日
第 9 回		12月3日		12月3日
第 10 回	2015年	1月6日	2015年	1月6日
第 11 回		2月4日		2月3日
第 12 回		3月2日		3月3日

表2 平年偏差の評価基準

階級	平年偏差の範囲
「平年並み」	$\delta < 0.6\sigma$
「やや〇〇」	$0.6\sigma \leq \delta < 1.3\sigma$
「〇〇」	$1.3\sigma \leq \delta < 2.0\sigma$
「かなり〇〇」	$2.0\sigma \leq \delta$

$\delta$ は平年偏差の大きさを表し、「〇〇」には「高め」、「低め」が入る。

事業の結果

1. 気象

旬別平均気温を図2に示した。5月下旬に高めであったが、概ね春期は平年並みであった。6月中旬から9月中旬にかけて7月下旬を除き、やや低めから低めと夏期は低め基調に推移した。秋期から冬期にかけては台風の到来や前線の通過により寒暖を繰り返した。

旬別降水量を図3に示した。4月から10月初旬にかけて8月上旬の台風による降雨を除いて平年並みからやや少なめと少なめ基調で推移し、特に9月は記録的な少雨であった。10月中旬以降は台風の到来や前線の通過による降雨が繰り返された。

旬別日照時間を図4に示した。4月から7月までは平年並みであったが、8月から11月は平年並みからかなり低めと低め基調で推移した。特に8月は記録的な日照不足であった。12月下旬から1月中旬はやや高めであったが、1月下旬から3月中旬までは平年並みから低めと低め基調で推移した。

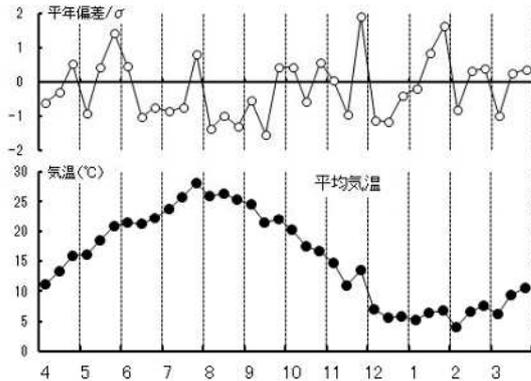


図2 豊後高田地先における2014年度旬別平均気温  
(大分地方気象台地域気象観測(豊後高田市))

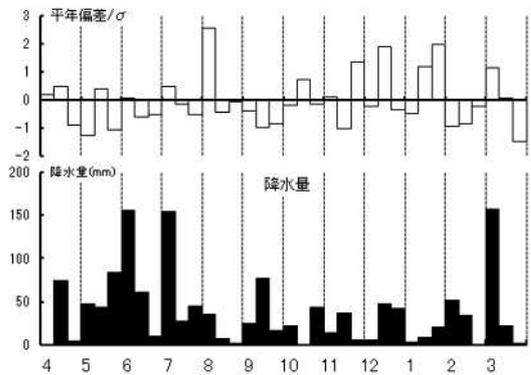


図3 豊後高田地先における2014年度旬別降水量  
(大分地方気象台地域気象観測(豊後高田市))

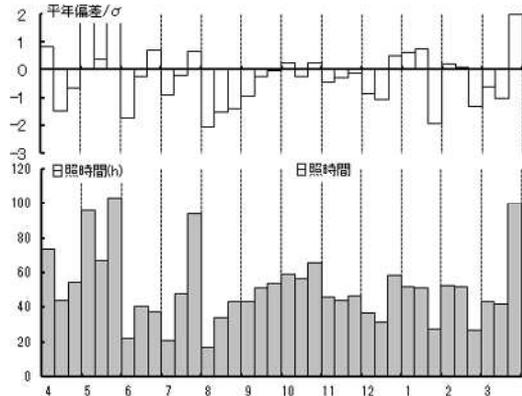


図4 豊後高田地先における2014年度旬別日照時間  
(大分地方気象台地域気象観測(豊後高田市))

2. 海象

水温の推移と平年偏差を図5に示した。10月の調査が遅れたため、10月は表層、底層ともかなり低めとなった。表層では4月から9月まで平年並みから低めと低め基調で推移し、11月以降は平年並みからやや高めと高め基調であった。底層では10月を除いて平年並みから高めと高め基調であった。

塩分の推移と平年偏差を図6に示した。表層では5月から7月に平年並みから高めと高め基調であったが、7月以降は平年並みからかなり低めと低め基調であった。底層は平年並みから低めと低め基調であった。

透明度の推移と平年偏差を図7に示した。7月に高めであった以外は11月まで平年並みから低めと低め基調で推移した。12月以降は平年並みから高めと高め基調で推移した。

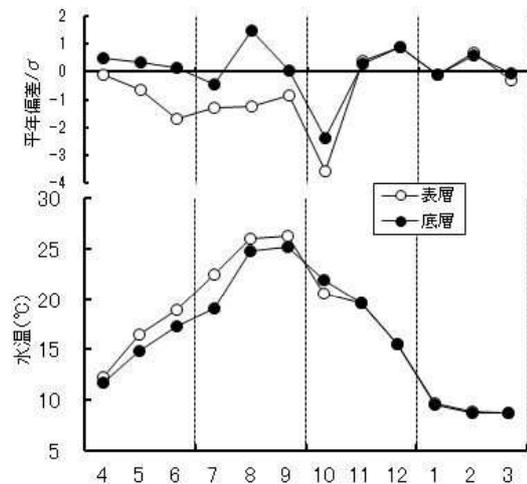


図5 水温の推移と平年偏差

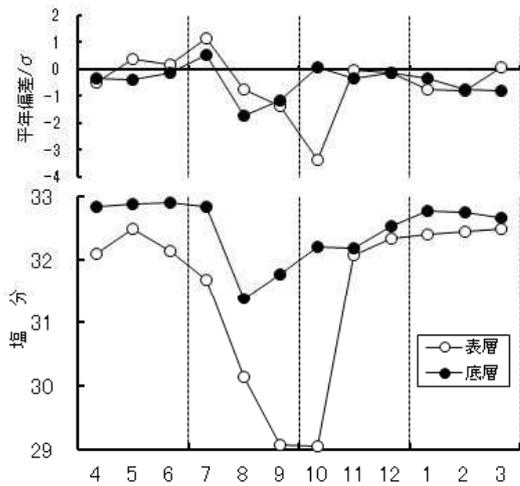


図6 塩分の推移と年平均偏差

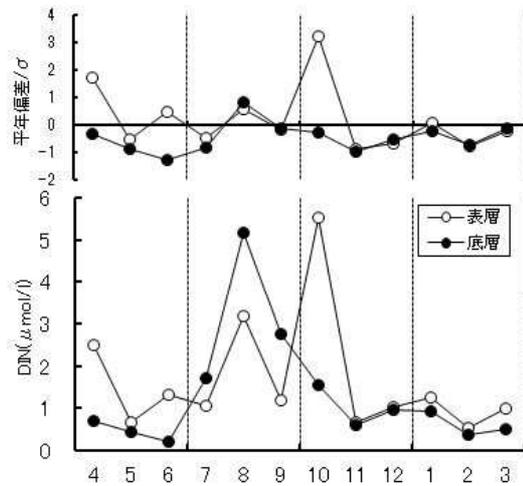


図8 DINの推移と年平均偏差

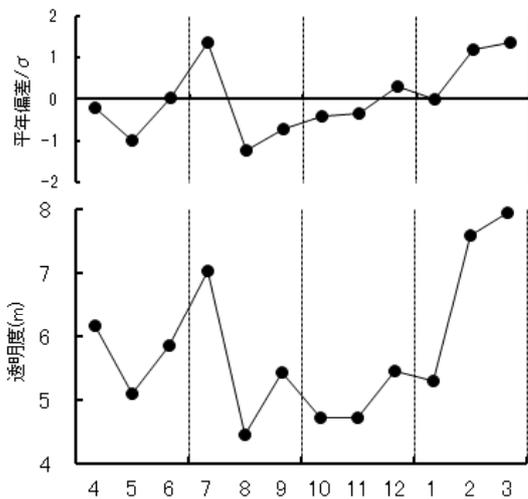


図7 透明度の推移と年平均偏差

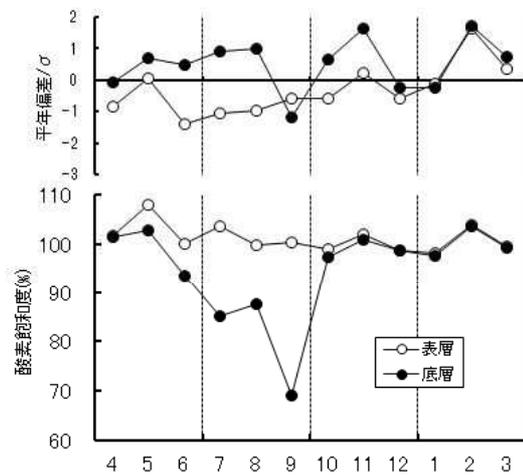


図9 PO<sub>4</sub>-Pの推移と年平均偏差

### 3. 特殊項目

DIN の推移と年平均偏差を図 8 に示した。10 月までは表層で 1 月と 10 月にかなり高めであった以外は概ね平年並みであった。10 月以降は平年並みからやや低めと低め基調で推移した。底層では 8 月にやや高めであった以外は年間を通じて平年並みから低めと低め基調であった。

PO<sub>4</sub>-P の推移と年平均偏差を図 9 に示した。9 月までは表層で 8 月にかなり高めであった以外は概ね平年並みであった。9 月以降は平年並みからかなり高めと高め基調で推移した。底層では 8 月まで平年並みから低めと低め基調で推移したが、10 月以降は平年並みからやや高めと高め基調で推移した。

溶存酸素飽和度の推移と年平均偏差を図 10 に示した。表層では 2 月にかなり高めだったことを除いて平年並みからかなり低めと低め基調で推移した。底層では 8 月に低めであったことを除いて平年並みか

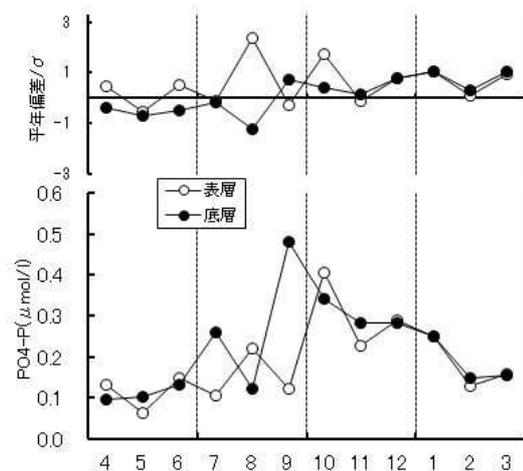


図10 溶存酸素飽和度の推移と年平均偏差

らやや高めと高め基調で推移した。また、酸素飽和度が 50%を下回る調査点は見られなかった。

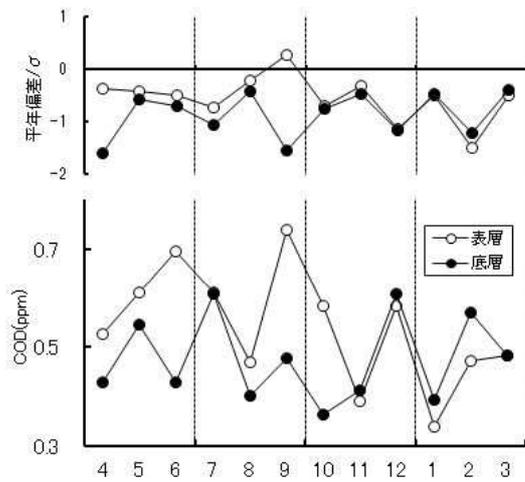


図11 CODの推移と年較差

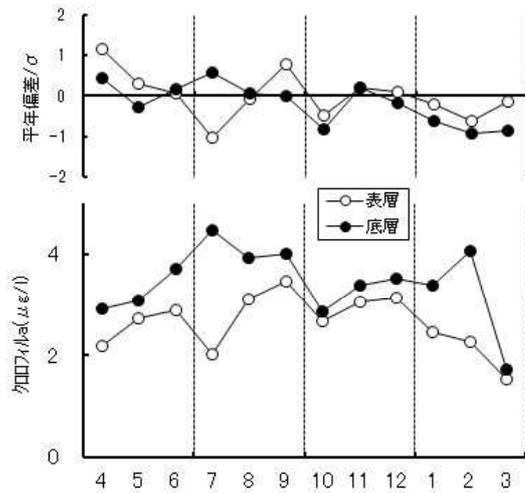


図12 クロロフィルaの推移と年較差

CODの推移と年較差を図11に示した。全般に年較差からかなり低めと低め基調で推移した。

クロロフィルaの推移と年較差を図12に示した。表層で1月と9月に高め、7月に低めであったが概ね年較差であった。底層では9月までは概ね年較差であったが10月以降は年較差から低めと低め基調であった。

## 文献

- 1) 日本水産資源保護協会：水質汚濁調査指針，恒星社厚生閣，東京．1980；154-159.
- 2) 日本水産資源保護協会：水質汚濁調査指針，恒星社厚生閣，東京．1980；160-162.
- 3) 日本水産資源保護協会：水質汚濁調査指針，恒星社厚生閣，東京．1980；324-325.

## 資源・環境に関するデータの収集・情報の提供－4 ノリ養殖安定対策推進事業（情報提供と技術指導）

徳光俊二・岩野英樹

### 事業の目的

ノリ養殖漁家の経営安定をはかるため、気象・海況・養殖技術・病害発生状況などについての情報提供や技術指導を行った。

#### 1. 平成26(2014)年度の養殖結果

##### 1) 採苗

採苗は台風 19 号の通過前の 10 月 7、8 日に開始した業者が一部あり、種牡蠣を早めに撤去したため芽付きが薄かったり、撤去せずに海苔網が縫れるなどの被害が認められた。台風通過後に寒気が入り水温は順調に 20.5℃まで低下し、10 月 15、16 日に多くの業者が暗所保存していた種牡蠣を用い採苗を開始した。採苗を延期したことや、小潮であったこともあり、芽付きは非常に薄めから非常に濃いめと様々であった。

##### 2) 養殖および病害状況

10 月：葉体の肉眼視は早い網で 28 日頃から可能となったが、多くは 31 日からであった。早期に採苗した網にちぢれの症状が見られたが、概ね異常は見られなかった。下旬にやや珪藻の付着が目立ち始めた。

11 月：2 次芽の放出、着生は良好であったが、中旬以降珪藻の付着が目立つようになった。冷凍網の入庫が 12 日に開始され、ピークは 15 日で 20 日には完了し、入庫枚数は 648 枚であった。

20 日頃に中津の竜王、新田地区でバリカン症状

が確認され、被害が発生した。

12 月：初旬から摘採が始まるが、赤ぐされ病が中津の竜王地区で 12 月 8 日に初認され、海苔網の高張り、深摘みの徹底を指導した。その後、中津の小祝地区や新田地区に拡大したが、宇佐の柳ヶ浦地区、和間地区では漁期終わりまで赤ぐされ病の発生は無かった。

1 月以降：中津では初旬から冷凍網の出庫が行われた。赤ぐされ病は中津において期間を通じ確認され、また、珪藻の付着が多く、特にタビュラリア属が多かった。2 月にやや色落ち気味になるが、その後の降雨などで回復し、3 月まで生産は継続した。

##### 3) 乾ノリ共販結果

本年度の乾ノリ共販結果を表 1 に、過去 15 年間の概要を表 2 に示した。

今漁期は福岡市で計 9 回の共販が実施されたが、本県の出品は 8 回であった。生産枚数 595 万枚（対前年比 116%）、生産金額 4,152 万円（同 156%）、平均単価 6 円 98 銭（同 135%）、1 経営体あたりの生産金額は 277 万円（同 176%）であった。生産金額、平均単価が昨年を大きく上回り、1 経営体あたりの生産金額は過去 13 年で最大となった。しかし、竜王、新田などの中津東地区では赤ぐされ病が長期間発生し、生産が伸びなかった。

### 2. 気象・海象

#### 1) 水温

図 1 に高田港先端における水温の推移を示した。

表1 平成26年度乾ノリ共販結果〔上段：枚数（枚）、中段：金額（円）、下段：単価（円）〕

漁協名 支所名等	第1回 H26.12.8	第2回 H26.12.24	第3回 H27.1.9	第4回 H27.1.30	第5回 H27.2.12	第6回 H27.2.26	第7回 H27.3.12	第8回 H27.3.27	第9回 H27.4.16	1～9回 累計	前年度累計 (平成25年度)	対前年比 (%)
中津市 小祝	出	226,700	919,800	1,075,100	438,900	444,100	758,400	779,500	118,700	4,759,200	3,435,000	138.6
		1,949,828	6,839,555	6,928,264	2,650,121	3,026,631	5,223,396	5,378,261	776,062	32,772,118	16,416,604	199.6
	品	8.60	7.44	6.44	6.04	6.82	6.91	6.90	6.54	6.89	4.78	144.1
中津市 中津東	な		499,100	95,800	98,100	163,800	152,200	44,500	1,053,300	1,712,000	61.5	
			3,668,918	664,912	658,239	1,163,084	1,137,158	332,085	7,624,396	10,245,664	74.4	
			7.35	6.94	6.71	7.11	7.47	7.46	7.24	5.98	121.0	
宇佐市	し		135,900	1,121,607					135,900	0	0.0	
			8.25						1,121,607	0	0.0	
			8.25						8.25	0.0	0.0	
大分県 計		226,700	919,800	1,710,100	534,700	542,200	920,000	931,700	163,200	5,948,400	5,147,000	115.6
		1,949,828	6,839,555	11,718,789	3,315,033	3,684,870	6,386,480	6,515,419	1,108,147	41,518,121	26,662,268	155.7
		8.60	7.44	6.85	6.20	6.80	6.94	6.99	6.79	6.98	5.18	134.7

表2 乾ノリ供販結果の概要(過去15年間)

年度	経営 体数	生産枚数 (千枚)	生産金額 (千円)	1経営体あたり 生産金額(千円)
12	76	36,279	394,283	5,188
13	74	36,796	284,394	3,843
14	71	28,290	152,885	2,153
15	67	10,219	51,397	767
16	57	8,948	47,336	830
17	50	18,963	112,070	2,241
18	42	10,496	63,245	1,506
19	38	9,313	42,453	1,117
20	31	8,794	41,580	1,341
21	27	6,847	36,559	1,354
22	24	7,647	47,749	1,990
23	21	7,003	49,897	2,376
24	19	6,620	40,878	2,151
25	17	5,147	26,662	1,568
26	15	5,948	41,518	2,767

9月：日照不足でやや低め～平年並みで推移した。

10月：中旬に寒気の影響により水温の低下したが、下旬はやや高めで推移した。

11月：寒気の影響により周期的に水温上昇下降を繰り返した。

12月：中旬以降寒気の影響を受け、低めで推移した。

1月以降：高気圧や気圧の谷の通過による降雨により、やや高めで推移した。

2) 比重

図2に高田港先端における比重の推移を示した。降雨による一時的な比重の低下は見られたが、著しい比重の低下は無く、概ね20以上で推移した。

3) 降水量

図3および図4に平成26年9月～27年3月ま

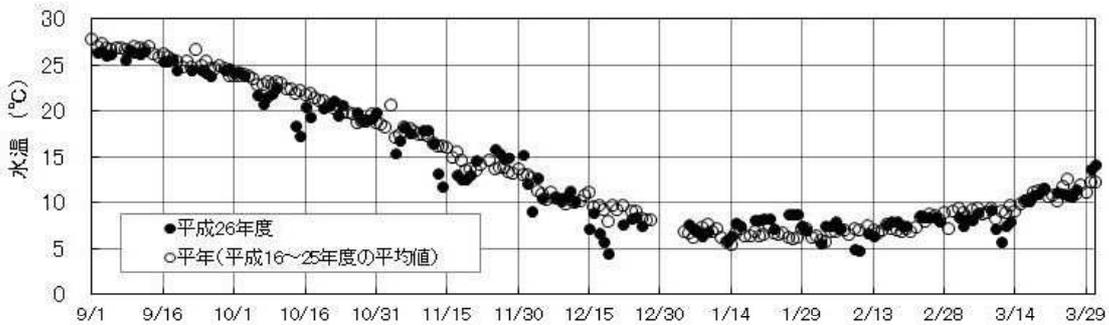


図1 高田港先端の水温(9月1日～3月31日)

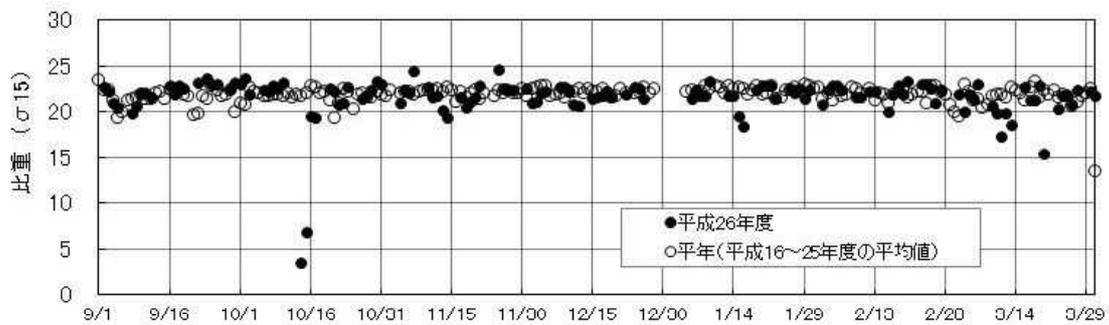


図2 高田港先端の比重(9月1日～3月31日)

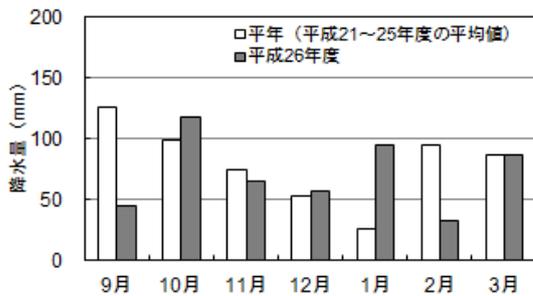


図3 月別降水量(高田)

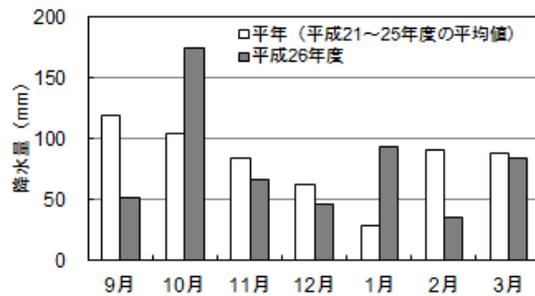


図4 月別降水量(中津)

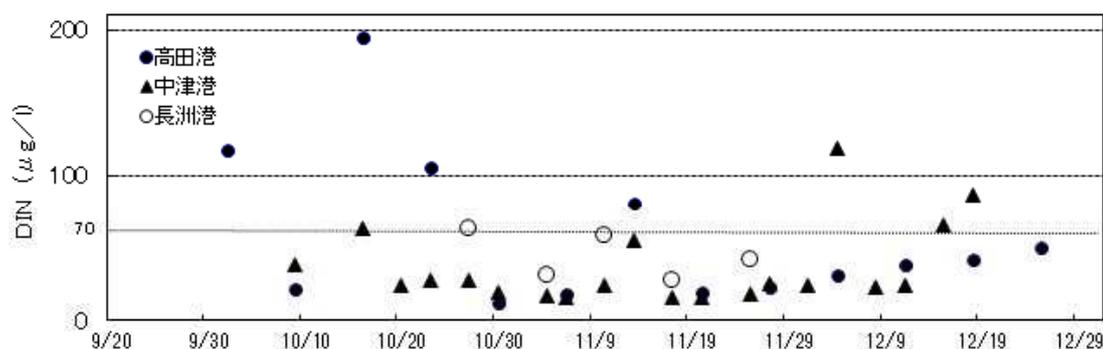


図5 栄養塩量 (DIN) の変化 (10月2日～12月25日)

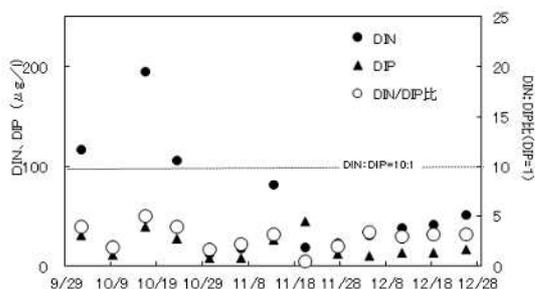


図6 高田港先端のDIN、DIP、DIN/DIP比 (10月2日～12月25日)

5) DINとDIP

図6に示した。DIPは7.4～44.6μg/l、平均24.0μg/Lであった。ノリ養殖にはDIN/DIP=10程度が良いと言われるが、期間を通じて0.4～5.0であり10を越えることはなかった。N不足が目立っている。

3. 情報活動

1) テレホンサービス

平成26年10月3日から12月24日までの間、気象・海況・養殖管理・病害発生状況や対策などの情報を第24号まで発信した。また、DIN(溶存性無機態窒素量)の分析結果は採水日の翌日に速報した。今漁期の利用回数はのべ113回、1号平均4.7回であった。また、一部養殖業者に対して携帯メールでの情報送信を試行した。

漁期中には各地の種系提供者をはじめ依頼者からの種系を検鏡し、芽付きの確認や病害の有無を判断するとともに、現地で幼芽の生育状況や病害発生状況などを調査した。これらの結果は生産者へ速やかに連絡した。検査依頼人数は延べ64人であった。

(表3)

地区	9月	10月	11月	12月	1月	2月	計
小祝	0	10	0	2	0	0	12
中津東	0	9	4	4	0	0	17
宇佐	0	18	9	8	0	0	35
合計	0	37	13	14	0	0	64

での高田および中津の月別降水量を示した。

9月は記録的な少雨であったが10月から12月は平年並みであった。1月は前線の通過によりかなり多かったが、2月は晴れの日が比較的多く少なかった。

4) 栄養塩量 (溶存性無機態窒素量、DIN)

図5に高田港先端、中津ノリ漁場および長洲漁港(柳ヶ浦)における平成26年10月2日～12月25日までの値を示した。

10月: 台風の影響からか70ガンマーを超える調査地点や調査日はあったが、概ね低めで推移した。

11月: 気圧の谷の影響で70ガンマーを超える日があった。中旬以降は低めで推移した。

12月: 11月と同様に気圧の谷の影響で70ガンマーを超える日があった。