

小祝地先における二枚貝類の分布

木村聡一郎

Distribution of Bivalves on the Tideland in Koiwai, Nakatsu, Oita Prefecture

SOICHIRO KIMURA

大分県農林水産研究指導センター水産研究部浅海・内水面グループ

Shallow/Fresh Water Group, Fisheries Research Division
Oita Prefectural Agriculture, Forestry and Fisheries Research Center

キーワード：小祝地先、アサリ、二枚貝類、出現

緒 言

大分県中津市小祝地先は、周防灘南部の豊前海に位置する中津干潟の西端にあり、大分県と福岡県の県境を流れる一級河川・山国川とその分流・中津川の両滞筋に挟まれた干潟である。

小祝地先を含む中津干潟は二枚貝類の主要な生息域となっており、特に、アサリについては、かつて全国有数の生産を誇ったが、近年、資源は激減し、漁獲量も大きく低迷している¹⁾。

周防灘におけるアサリ生産量減少の一因として、海洋環境では水温、塩分、DO、栄養塩動態の変化が関係するのではないとも言われ²⁾、これらの環境要因は、同じく干潟域に生息する他の二枚貝類資源にも何らかの影響を及ぼしている可能性があり、また、アサリと他の二枚貝類とは餌や生息場所が共通な生物間の競争関係にあることから³⁾、アサリ資源の動向や回復策を検討していくうえで、包括的に二枚貝類の分布特性等を把握することは有用である。

しかしながら、これまで、当干潟域における二枚貝類に関して取りまとめられた報告はみられない。

そこで、豊前海アサリ資源回復に関する調査研究の一環として浅海チームが実施した小祝地先の資源供給漁場造成効果調査における2007年4月～2011年3月の4ヵ年データを用いて、アサリを含めた二枚貝類の出現状況等を明らかにした。

方 法

調査は表1に示したとおり2007年4月～2011年3月に原則、各月1回、大潮の干潮時に実施した。なお、2007年5月は上旬(5/1)と下旬(5/29)の2回実施し、翌6月は未実施であるため、5/29調査分を6月データとして取り扱った。

表1 調査年月日

年度	月/日											
2007	4/3	5/1	5/29	7/3	8/1	9/11	10/16	11/15	12/14	1/11	2/11	3/10
2008	4/8	5/8	6/2	7/3	8/3	9/1	10/16	11/13	12/3	1/14	2/9	3/11
2009	4/9	5/11	6/8	7/7	8/6	9/4	10/2・4	11/5	12/2	1/6	2/2	3/1
2010	4/15	5/13	6/14	7/12	8/9	9/8	10/7	11/9	12/9	1/7	2/4	3/7

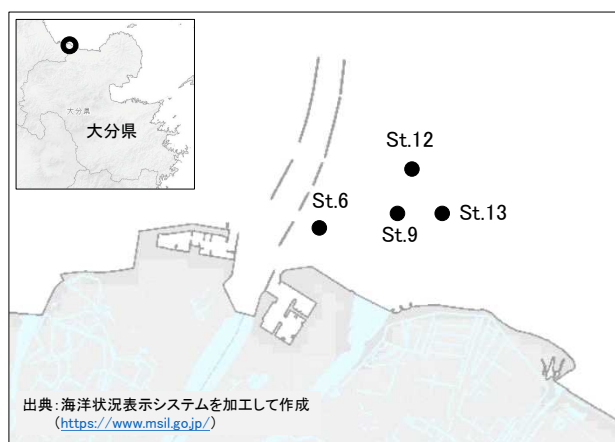


図1 調査定点図

表3 二枚貝類の定点別出現状況(2007.4-2011.3)

種名	単位:個				計	出現割合
	St.6	St.9	St.12	St.13		
(コア区)						
ホトトギスガイ	725	777	2486	677	4665	66.65%
アサリ	742	203	312	116	1373	19.62%
オチバガイ	91	38	15	118	262	3.74%
ユウシオガイ	4	83	90	20	207	2.96%
シズクガイ	30	32	65	25	152	2.17%
シオフキガイ	1	48	35	21	105	1.50%
マテガイ		21	46	2	69	0.99%
ソトオリガイ	35	10	3	4	52	0.74%
シオサザナミ科の1種または複数種	6	9	3	24	42	0.60%
ブンブクヤドリガイ科の1種または複数種	11	7	5	5	28	0.40%
チリハギガイ科の1種または複数種	1	6	4		11	0.16%
ウスザクラ			7	7	14	0.20%
ゲシトリガイ	1	3	3		7	0.10%
クログチ	4	2			6	0.08%
ウメノハナガイモドキ	2				2	0.03%
オオノガイ	2				2	0.03%
ムラサキガイ				1	1	0.01%
イガイ科の1種				1	1	0.01%
ナミマガシフ	1				1	0.01%
トリガイ		1			1	0.01%
ザルガイ科の1種			1		1	0.01%
ハマグリ			1		1	0.01%
マルスダレガイ目の1種	1				1	0.01%
フナクイシ		1			1	0.01%
サザナミガイ科の1種		1			1	0.01%
計	1657	1252	3077	1013	6999	100%
出現種	16種	16種	16種	11種	25種	
(フルイ区)						
アサリ	3136	881	602	416	5035	46.53%
ホトトギスガイ	76	1414	1575	101	3166	29.26%
シオフキガイ	19	568	364	318	1269	11.73%
ユウシオガイ	13	526	193	103	835	7.72%
マテガイ	6	97	184	24	311	2.87%
オチバガイ	19	17		56	92	0.85%
クログチ	48	4		1	53	0.49%
ハマグリ		17	3	1	21	0.19%
ソトオリガイ		5	5	1	16	0.15%
ブンブクヤドリガイ科の1種または複数種			4	2	6	0.06%
ウメノハナガイモドキ		4			4	0.04%
シオサザナミ科の1種または複数種		1	1	1	3	0.03%
クチバガイ	2				2	0.02%
イソシジミ				2	2	0.02%
オオノガイ	2				2	0.02%
バカガイ			1		1	0.01%
ウスザクラ				1	1	0.01%
イソシジミ属の1種		1			1	0.01%
ヒメカノアサリ				1	1	0.01%
計	3326	3535	2832	1028	10821	100%
出現種	10種	12種	10種	14種	19種	

図2は出現数上位種の定点別出現割合を示したものである。アサリ、クログチは両区共に St.6 での出現割合が高かった。ホトトギスガイはコア区 St.12 で出現割合が高く、フルイ区では St.9、St.12 で高かった。シオフキガイは両区共に St.9、St.12、St.13 で、ユウシオガイ、マテガイは St.9、St.12 で、オチバガイは St.13 での出現割合がそれぞれ高かった。また、ハマグリはコア区 St.12 から1個体のみ出現し、フルイ区では St.9 での出現割合が高かった。ソトオリガイはコア区 St.6 で出現割合が高く、フルイ区では St.6 の他、St.9、St.12 で高かった。その他、シズクガイはコア区全4定点から計152個体出現したが、フルイ区での出現はなかった。

表4は総出現数を基に算出した各定点における多様度を示したものである。コア区多様度指数は、St.12 で最低値0.34となった他は、各定点0.52～0.60の範囲となった。フルイ区では St.6 で最低値0.11となった他は、各定点0.65～0.73の範囲となった。

表5は総出現数を基に算出した各定点間における種構成の類似度を示したものである。コア区類似度指数は、St.12を片方に含む定点間で0.43～0.55と比較的低い値となり、他定点間では0.70～0.81の範囲となった。

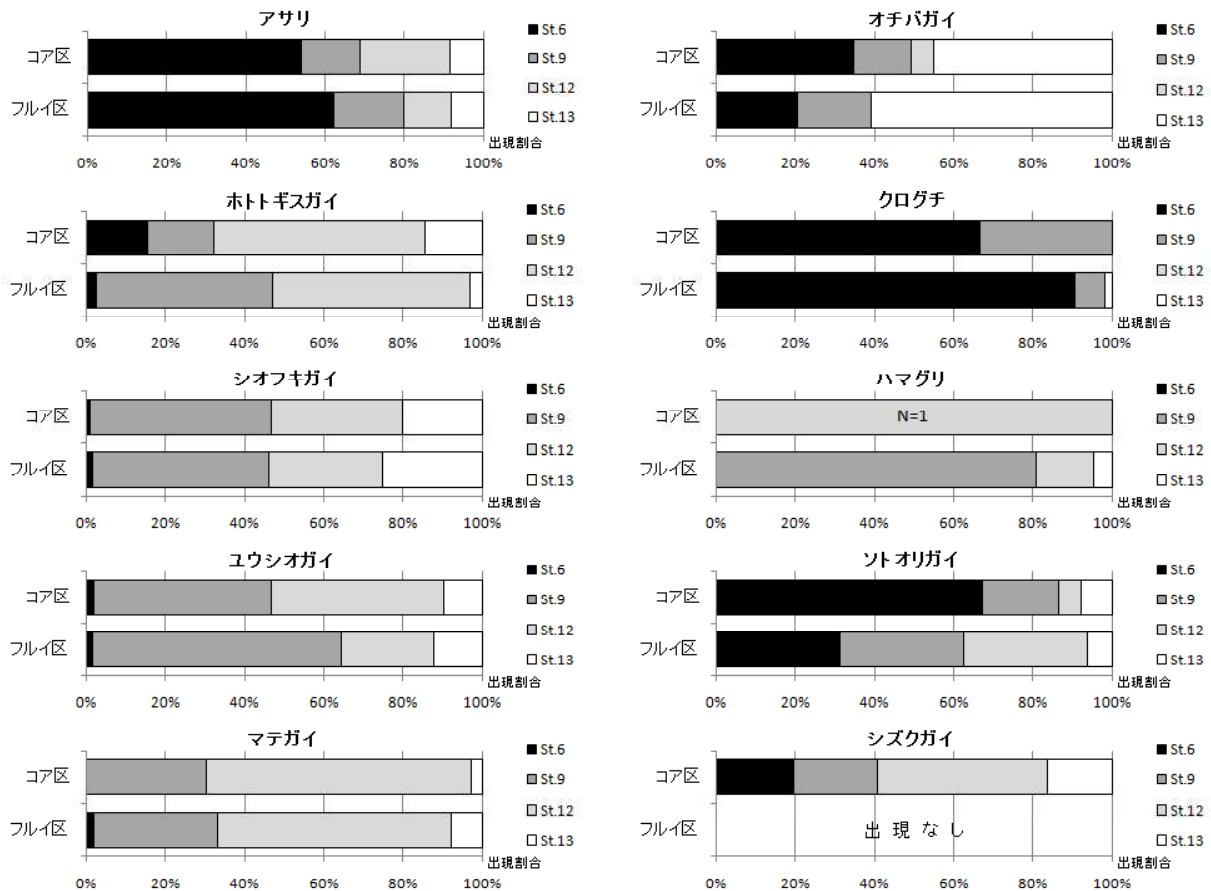


図2 出現数上位種の定点別出現割合(2007.4-2011.3)

フルイ区では St.9-St.12 間で最高値 0.83 となった他は、各定点間 0.23 ~ 0.49 の範囲となった。

図 3 は定点平均による月別出現密度の推移を示したものである。各月の出現密度は、両区共に大きく上下変動した。このうち、コア区では調査期間をとおしてホトトギスガイの出現が多く、期間平均密度はホトトギスガイ 7,144.8 個/m²、アサリ 2,102.9 個/m²、その他二枚貝類 1,471.9 個/m² となった。フルイ区では期間をとおしてアサリの出現が比較的多く、期間後半にはホトトギスガイの出現が増加した。期間平均密度はアサリ 327.8 個/m²、ホトトギスガイ 206.1 個/m²、その他二枚貝類 170.6 個/m² となった。

図 4 はコア区における出現最小サイズ（アサリは殻長 0.3mm 未満の個体、他の二枚貝類は分析時の最小目合い 0.125mm の篩に残った個体）の種別月別個体数を示したものである。アサリの最小個体は 6 ~ 2 月の間に出現し、ホトトギスガイでは周年みられた。また、オチバガイは 9 ~ 10 月、ユウシオガイは 8 ~ 10 月、シズクガイは 10 ~ 3 月、シオフキガイは 6 月及び 8 ~ 10 月、マテガイは 5 ~ 6 月及び 8 月、ソトオリガイは 8 ~ 11 月及び 1 月に出現した。

図 5 はフルイ区におけるサイズ別の種別月別個体数を示したものである。なお、表示サイズについては、表 6 に示した当該種の平均的な殻長⁴⁾に 1/2 を乗じた値の上下で区分した（以下、計算値以上の個体を大型個体、計算値未満の個体を小型個体と言う）。出現サイ

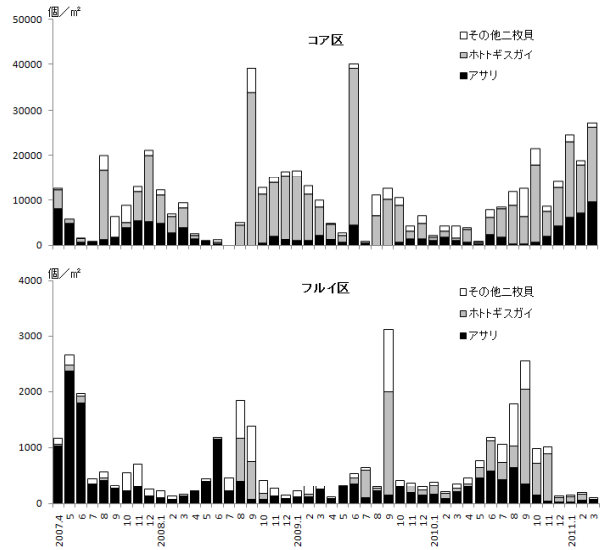


図 3 二枚貝出現密度の月別平均値の推移（定点平均）

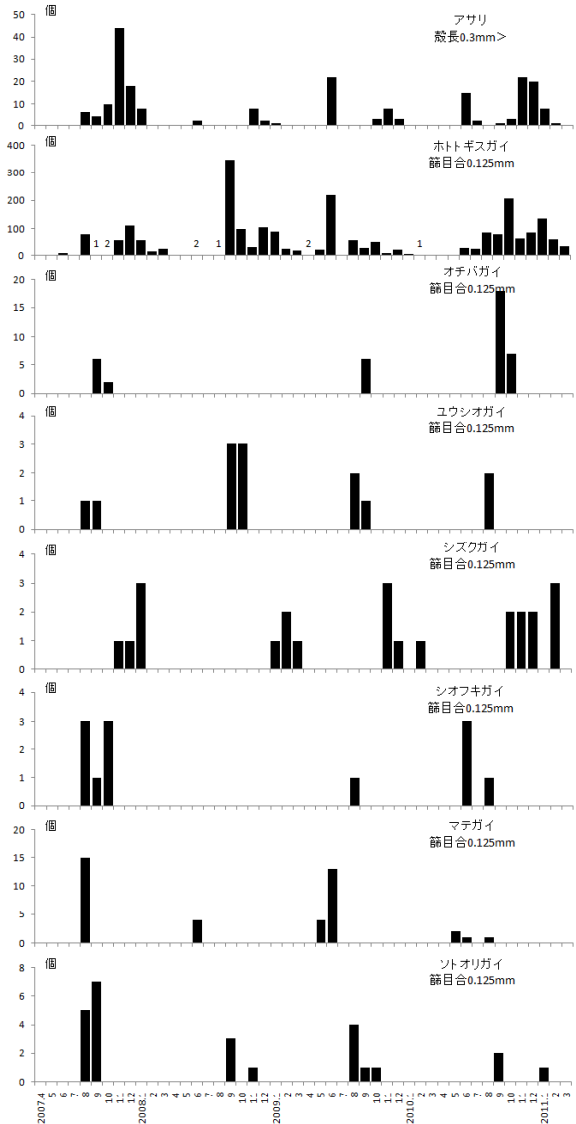


図 4 コア区における出現数上位種の出現最小サイズの月別個体数の推移

表 4 各定点における二枚貝類の種多様度(1 - λ)

	St.6	St.9	St.12	St.13
コア区	0.60	0.58	0.34	0.52
フルイ区	0.11	0.73	0.65	0.72

Simpsonの多様度指数:

$$1 - \lambda = 1 - \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right)^2 \quad (0 \leq 1 - \lambda < 1)$$

$\left\{ \begin{array}{l} n_i \text{を} i \text{番目の種の個体数} \\ N \text{を全個体数} \\ S \text{を種数} \end{array} \right.$

表 5 各定点間における二枚貝類種構成の類似度(1 - δ_{AB})

コア\フルイ	St.6	St.9	St.12	St.13
St.6	-	0.30	0.23	0.25
St.9	0.71	-	0.03	0.43
St.12	0.46	0.55	-	0.49
St.13	0.70	0.81	0.43	-

Bray-Curtis指数:

$$\delta_{AB} = \frac{\sum_{i=1}^S |n_{Ai} - n_{Bi}|}{N_A + N_B} \quad (0 \leq \delta_{AB} \leq 1)$$

$\left\{ \begin{array}{l} n_{Ai} \text{をサンプルAの} i \text{番目の種の個体数} \\ N_A \text{をサンプルAの全個体数} \quad (n_{Bi}, N_B \text{も同様}) \\ S \text{を全種数} \end{array} \right.$

ズの構成は、調査期間をとおして各種共に小型個体が主体であった。

また、アサリは期間前半には大型個体の占める割合も比較的高かったが、期間後半には低下した。ホトトギスガイの大型個体は 1 ～ 14 個体の範囲で時折みられ、シオフキガイ、ユウシオガイについても僅かにみられた。その他、マテガイ、オチバガイ、クログチ及びハマグリについては、期間をとおして大型個体の出現はなかった。

考 察

今回、小祝地先の二枚貝類の出現状況について、2007 年 4 月～ 2011 年 3 月の 4 ヶ年調査データを取りまとめ、同地先で二枚貝類 18 科 30 種の出現が確認され、その出現状況から、アサリ、ホトトギスガイが優占種であると判断される。

なお、浅海チームが別途実施しているモニタリング調査では、同地先より今回出現した二枚貝類の他、サルボウガイ、マガキ、カガミガイ、ハザクラの出現も確認されている。

但し、今回の坪刈りによるサンプリング法では、マテガイ、オオノガイ等生息深度の深い種⁵⁾を採集しきれてないとも考えられる。また、コア区で比較的多く出現しフルイ区で出現のなかった、汚染指標生物として注目されているシズクガイ⁶⁾については、サンプリングで篩にかけた際、ガラス様で非常に薄いとされる殻ごと粉碎してしまい、確認出来なかった可能性もあるため、これらの種に関するデータの取扱いについては留意する必要がある。

また、調査期間初年の 2007 年は、中津干潟においてアサリの漁獲回復(2006～2007年)に寄与した 2004 年秋発生群が残存しており¹⁾、同年夏季の大雨により同干潟に陸域からのゴミが大量堆積したことで干潟環境が悪化し、アサリ個体群に悪影響を及ぼした⁷⁾とされる年に当たることを付け加える。

各種二枚貝類の生息場所に関して、定点別出現状況(表 3)をみると、St.6 ではアサリ、St.12 ではホトトギスガイの出現が多く、St.9 では出現数上位種(フルイ区)の出現が総じて多く、一方、St.13 では他定点に比べ総出現数が少ない等、定点毎に特徴が認められる。

また、底質別出現状況(図 2)として、転石帯(St.6)ではアサリ、クログチ、砂質帯(St.9、St.12、St.13)ではホトトギスガイ、シオフキガイ、ユウシオガイ、マテガイ等の出現割合が高く、また、同じ砂質帯であって

も地先中央部(St.9、St.12)とその東側滞筋沿い(St.13)とで出現状況に違いが認められる。

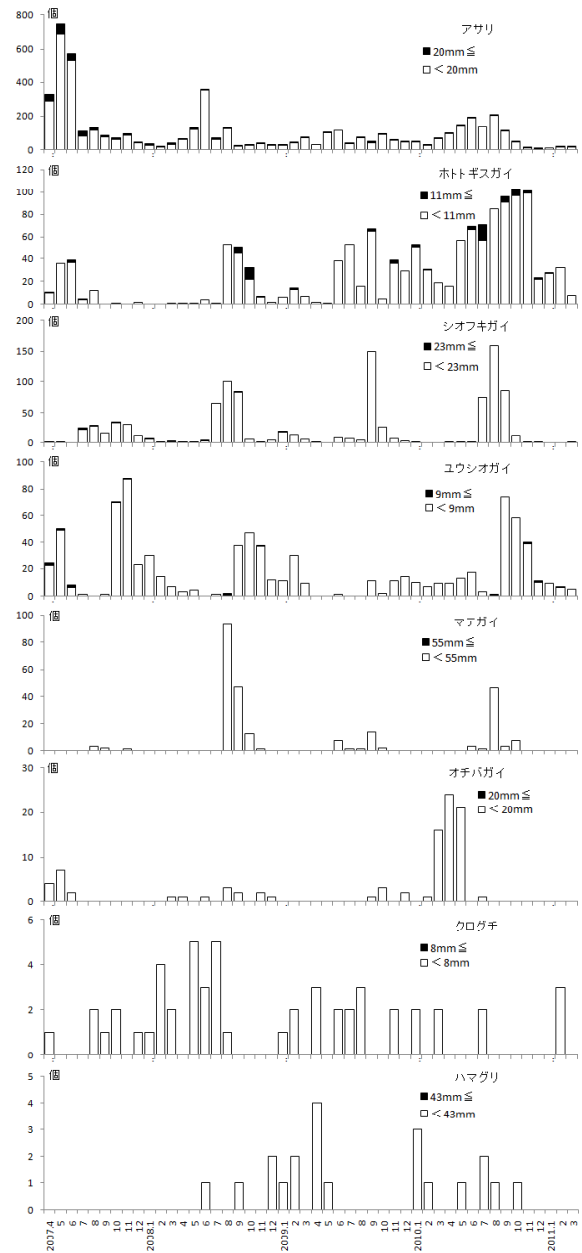


図 5 フルイ区における出現数上位種のサイズ別月別個体数の推移

表 6 出現数上位種の平均的殻長*

種 名	殻長(mm)
アサリ	40
ホトトギスガイ	22
シオフキガイ	45
ユウシオガイ	18
マテガイ	110
オチバガイ	40
クログチ	15
ハマグリ	85

*「日本近海産貝類図鑑」による

このように、小祝地先というごく限られた調査範囲の中にあっても底質等環境要因の違いが、各種二枚貝類の生息場所に影響を及ぼしていることが示唆される。

さらに言えば、転石帯での出現が非常に少ないシオフキガイ、ユウシオガイ等については、着底間もない初期稚貝の段階から集中して砂質帯に分布していることから判断し、これらの種は、浮遊幼生から着底する際、より自らの生息に適した底質等環境を予め嗜好選択している可能性があると考えられる。二枚貝類浮遊幼生の着底場所の選択について柳橋⁸⁾は、アサリ等 4 種の幼生を用いた室内実験により、各種で着底に際し底質の粒径に対する選択性に強弱があることを明らかにしている。また、堤、関口⁹⁾は、非生物学的な環境等が大きく異なる隣接した二つの河口干潟において、そこに優占するアサリ等 3 種の二枚貝類の大型個体の分布特徴が、着底稚貝の段階において、さらには恐らく浮遊幼生の段階において決定されているとしている。

各定点の種多様度(表 4)に関して、コア区では St.12 で最低値 0.34、フルイ区では St.6 で最低値 0.11 を示し、前者はホトトギスガイ、後者はアサリの出現が多いことを反映している。その他は両区において各定点の値にそれ程の開きはみられない。

これに関連し、全 4 定点における月別総出現数を基に算出した多様度指数をみると(図 6)、コア区では各月 0.36 ~ 0.55 と比較的低位で変動幅が小さく、これは優占するホトトギスガイの出現状況を主に反映している。一方、フルイ区では 7 ~ 2 月は各月 0.61 ~ 0.75 と比較的高い値を示すが、3 月に低下し、4 ~ 6 月の値が特に低い。これは秋発生群のアサリが翌年 3 月以降、成長に伴いフルイ区での加入割合を増加させるが、7 月に入り、その優占性が弱まる過程を捉えていると考えられる。

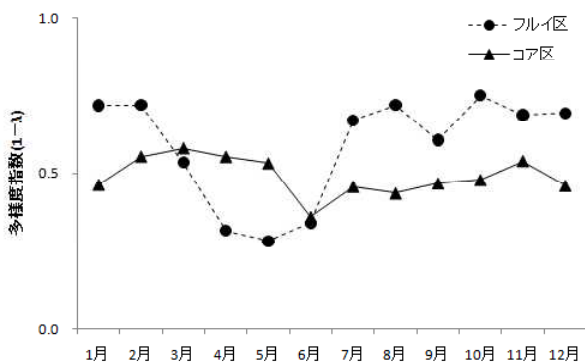


図 6 調査 4 定点における二枚貝類の月別多様度 (2007.4-2011.3)

各定点間の種構成の類似度(表 5)に関して、コア区では St.12 を片方を含む値が比較的低く、これは St.12 でホトトギスガイの出現が多いことを反映している。フルイ区では地先中央の St.9 とそれより沖寄りの St.12 との間で最高値 0.83 を示しており、定点別出現割合(図 2)からも両地点間における種構成の共通性が伺える。

また、転石帯(St.6)と砂質帯(St.9, St.12, St.13)との間の類似度指数は、フルイ区において低い値を示しているが、年度別の動向をみると(表 7)、2007 年度の値は比較的高く、2008 年度以降、かなり低下していることが確認される。これは転石帯でのアサリの出現が調査期間をとおして比較的高位で安定しているのに対し、砂質帯では 2007 年度から 2008 年度を境に大きく減少に転じていることが一因であると考えられる。

アサリの底質別月別平均密度(図 7)をみると、コア区、フルイ区共に調査期間当初は砂質帯での出現も多いが、それ以降は転石帯に偏った出現傾向を示している。これと同じく転石帯の有効性について三代ら¹⁰⁾は、2009 ~ 2010 年調査により、小祝地先の西側沖寄りに位置する人工転石帯が、それに隣接する砂質帯よりアサリ初期着底稚貝の出現が多いとし、その要因に地盤の粒度組成の違いを挙げている。

一方、主として砂質帯に生息するホトトギスガイの月別平均密度(図 3)をみると、コア区における初期稚貝は調査期間をとおして高密度で出現しているものの、

表 7 フルイ区における転石帯-砂質帯間の年度別二枚貝類種構成の類似度(1 - δ_{AB})

対象定点\年度	2007	2008	2009	2010
St.6-St.9	0.78	0.05	0.04	0.14
St.6-St.12	0.69	0.08	0.16	0.11
St.6-St.13	0.67	0.03	0.03	0.12

*転石帯(St.6)、砂質帯(St.9, St.12, St.13)

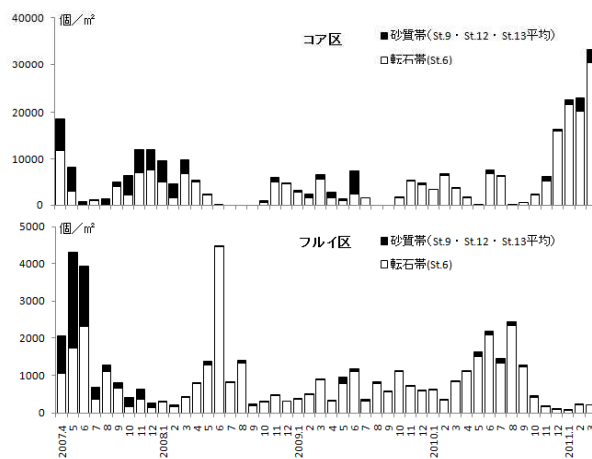


図 7 アサリ出現密度の底質別月別平均値の推移

期間前半には、それがフルイ区への出現にほとんど結びついておらず、期間後半から反映されているように推察される。

これらのことから、小祝地先の砂質帯においては、期間中、よりホトトギスガイに適した生息環境へとシフトした可能性があると考えられる。

各種二枚貝類の浮遊幼生着底時期に関しては、最小個体の出現数・出現頻度(図 4)から判断し、アサリでは 6 月及び 11 ~ 12 月に着底のピークが認められ、それぞれ春、秋に産卵された群である¹¹⁻¹³⁾と考えられる。なお、豊前海干潟海域において、アサリの秋発生群は春発生群より資源の添加に大きく関与している¹⁴⁾と言われており、今回のアサリ最小個体の出現期間や出現量からみても、春より秋の方が優位であることが伺える。また、ホトトギスガイでは、周年にわたり着底が認められるが、その量は 4 ~ 5 月及び 7 月に比較的小さい。その他、オチバガイの着底のピークは 9 月、ユウシオガイは 8 ~ 9 月、シズクガイは 11 ~ 2 月、シオフキガイは 8 月、マテガイは 6 月及び 8 月、ソトオリ

ガイは 8 ~ 9 月と判断され、当該種の浮遊幼生の浮遊期間、初期着底稚貝のサイズや成長等を求めることで、産卵盛期の推定が可能となる。

各種二枚貝類の動態に関して、サイズ別出現状況(図 5)をみると、出現数上位種全てが小型個体主体の構成となっており、大型個体の出現割合が非常に低い。また、1 年スケールの動向として、多くの種で出現が途絶えるか、あるいは著しく数を減らす月が確認されることから、小祝地先においては、各種初期稚貝として着底しても、1 年未満の成長過程の中で、大型個体に至ることなく消失してしまうサイクルを繰り返していると考えられる。この消失がへい死によるものか、逸散によるものか等を引き出すには、現段階で判断材料に乏しい。

アサリ資源の季節変動(図 7 フルイ区)に関して、冬季は比較的低位で推移し、春季から増加、概ね 6 月にピークとなるが、7 月には大幅に減少し、8 月に一旦増加するも、9 月以降減少し、12 月までに低位に戻るといった傾向が認められる。

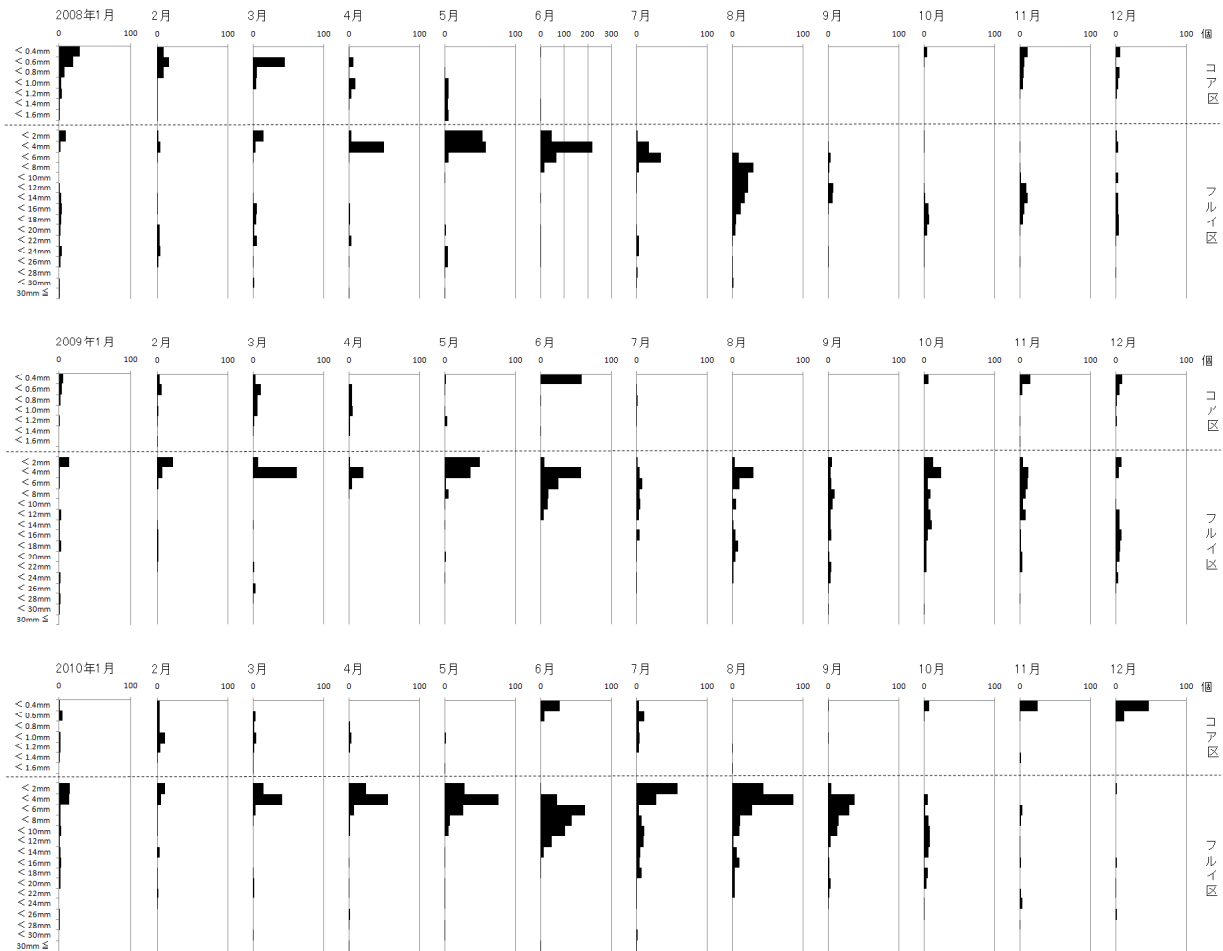


図 8 2008 ~ 2010 年のアサリ殻長組成

これに関連し、2008～2010年のアサリ殻長組成(図8)をみると、秋発生群は殻長モード2-6mmとなる翌年6月を境に大幅に数を減らし、それ以降も減少を続け、一方、春発生群は当年8月に殻長モード4-6mmとして確認される年もあるが、当群も秋季以降減少しており、冬季までには両群共に大きく減耗していることが伺える。

これらアサリ資源の減少時期に関しては、浜口の報告¹⁵⁾とほぼ一致しており、それによれば、中津干潟のアサリについては7～9月に成長停滞やへい死が起こり、障害輪はこの時に形成されるとし、その原因に気温上昇によるアサリの生理活性の低下、成層の発達に伴う餌料不足を挙げている。

以上、小祝地先における大まかな二枚貝類の出現状況とそれに付随した幾つかの知見を得ることが出来たものと考えられる。しかしながら、今回、これらが何に起因しているかを検証するまでには至らなかった。今後は、環境要因との関連性に主眼をおいた二枚貝類の分布特性等について、さらに調査・研究を進めていく必要がある。

摘 要

- 1 2007年4月～2011年3月に実施した小祝地先における資源供給漁場造成効果調査データを取りまとめた。
- 2 小祝地先で二枚貝類18科30種の出現が確認され、アサリ、ホトトギスガイが優占種であると判断された。また、定点別、底質別で、二枚貝類の出現状況に違いが認められた。
- 3 各定点における多様性指数は、コア区0.34～0.60、フルイ区0.11～0.73の範囲であった。また、各定点間における類似度指数は、コア区0.43～0.81、フルイ区0.23～0.83の範囲であった。
- 4 出現数上位種における最小個体の出現状況から、各種浮遊幼生着底時期が明らかとなった。
- 5 出現数上位種全てが小型個体主体の構成となっており、大型個体の出現割合が非常に低かった。

引用文献

- 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) 浜口昌巳. 瀬戸内海最大の自然干潟域の漁業と海洋環境の変遷. 第4回瀬戸内海水産フォーラム成果集2012; 9-10.
- 3) 浜口昌巳, 薄 浩則, 石岡宏子. アサリ漁場内の各種生物の相互作用. 水産工学1997; 33(3): 201-211.
- 4) 奥谷喬司(編著). 日本近海産貝類図鑑. 東海大学出版会2000.
- 5) 秋山章男, 松田道生. 干潟の生物観察ハンドブック. 東洋館出版社1974.
- 6) 齊藤 肇. 富栄養海域における汚染指標二枚貝のシズクガイの個体群動態に関する研究. 水産総合研究センター研究報告2006; 16: 29-95.
- 7) 浜口昌巳, 手塚尚明, 山崎 誠, 井関和夫. 包括的環境保全と貝類漁業のあり方について 山・河川とアサリの関係. 水産海洋研究2008; 72(4): 311-317.
- 8) 柳橋茂昭. アサリ幼生の着底場選択性と三河湾における分布量. 水産工学1992; 29(1): 55-59.
- 9) 堤康夫, 関口秀夫. 河口干潟における二枚貝類の着底稚貝と稚貝および成貝の分布. 水産海洋研究1996; 60(2): 115-121.
- 10) 三代和樹, 福田祐一, 齊藤 肇, 秋山吉寛. アサリ資源回復にむけての人工転石帯の有効性. 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)2011; 1: 23-28.
- 11) 井本有治, 小川 浩. 二枚貝生産基盤調査 成熟調査. 平成7年度大分県浅海漁業試験場事業報告1997; 37-38.
- 12) 桃山和夫, 岩本哲二. 山口・大海湾におけるアサリの産卵期について. 山口県内海水産試験場報告1979; 7: 19-29.
- 13) 鳥羽光晴, 夏目 洋, 山川 鈺. 東京湾産アサリの成熟と産に関する二、三の知見. 水産工学1992; 29(1): 47-53.
- 14) 樋下雄一. 二枚貝生産基盤調査 アサリ稚貝出現状況調査. 平成5年度大分県浅海漁業試験場事業報告1995; 41-44.
- 15) 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; 23: 33-47.