

三河湾六条潟におけるアサリ着底初期稚貝の動態

蒲原 聡・山田 智・和久光靖・曾根亮太・岩田靖宏

Movement of the early juvenile of Japanese littleneck Clam, *Ruditapes philippinarum* in Rokujo tidal flat of Mikawa BayKAMOHARA Satoru^{*1}, YAMADA Satoshi^{*1}, WAKU Mitsuyasu^{*2}, SONE Ryota^{*1}, and IWATA Yasuhiro^{*1}

Abstract : The Japanese littleneck Clam, *Ruditapes philippinarum* have occurred in massive amounts and have been caught and transplanted from 3 to 4 thousand tons by fisherman at every year in Rokujo tidal flat on east inner part of Mikawa Bay. There is the only one place that the juveniles of bivalves occur in massive amounts in Mikawa Bay. Therefore we thought the explication of mechanism of the massive occurrence is useful for keeping resources of the clam in the near future. Then we investigated the seasonal appearance and the place of settle down on pedi-veliger of clam. The pedi-veliger of clam appeared at May, June, July, September, October and November. A lot of Pedi-veliger of clam settled down around the edge of tidal flats of D.L. -0.7- -1m. The early juvenile of clam stayed at the place of settled down in June-July, but moved from the place of settled down to the shore in September-November.

キーワード: 六条潟, アサリ, フルグロウン期, 着底初期稚貝

三河湾東奥部に位置する六条潟では、毎年アサリ稚貝が大量に発生し、漁業者により年間 3,000~4,000 t が愛知県下 22 の漁業協同組合等のアサリ漁場へ移植されている。各アサリ漁場では稚貝の発生量が少なくなっていることから、緩流施設による稚貝着底促進技術の開発が進められている¹⁾が、依然として六条潟で大量に発生する稚貝に大きく依存している。しかし、六条潟は埋め立て護岸や航路などの人工構造物に囲まれており、深場から湧昇する苦潮の影響を頻繁かつ長期間受けやすい地理的条件にある。苦潮の影響を受けた 2011 年 8 月下旬には、稚貝を含めた二枚貝類が全滅した。²⁾ また、利益の大きいアサリ漁業に転業する漁業者も多いことから、アサリ生産の基盤となる稚貝の安定供給の重要性は極めて高くなっている。このようなことから、県内漁場へアサリ稚貝を安定的に供給するためには、六条潟における苦潮被害軽減策の策定に加えて、稚貝発生場を造成するための基礎技術の開発が喫緊の課題となっている。後者の課題解決には、六条潟における稚貝大量発生機構の解明が求められる。ここでは、着底期アサリ浮遊幼生の出現とそれに見合った稚貝の着底が起きているのか、また着底後の移動について調査した結果を報告する。

方 法

(1) アサリフルグロウン期幼生の出現状況

アサリは、産卵後水中で受精し、トロコフォア幼生、D 状期幼生、アンボ期幼生、フルグロウン期幼生の浮遊生活を 2~3 週間経由し、殻長 200 μm 前後になると変態し、成殻を形成して着底する。³⁾ ここでは、六条潟前面において、着底直前のフルグロウン期幼生の出現状況を、2011 年 5~11 月に毎月 2 回調査した。Fig. 1 に示す ST. 1 (水深: 7.7~9.6m) において、海表面から 3m 毎の合計

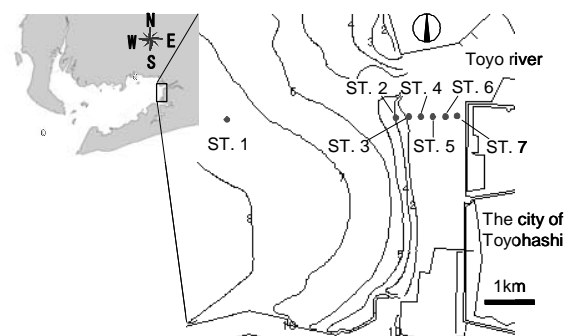


Fig. 1 Location of the study site and arrangement of the stations 1-7 of investigation at Rokujo tidal flats, Mikawa Bay. Numerals in the charts represent ground height (D.L.: m, lowest water level at spring tide= 0m).

*1 愛知県水産試験場 (Aichi Fisheries Research Institute, Wakamiya 97, Miya, Gamagoori, Aichi 443-0021, Japan)

*2 愛知県海部農林水産事務所 (Ama Agriculture, Forestry, and Fisheries Office Aichi Prefectural Government, Nishiyanagihara 1-14, Tsushima, Aichi 496-8532, Japan)

4層から200Lを水中ポンプで船上に吸い上げ、目合い50 μm のプランクトンネットで漉し、残ったフルグロウン期幼生の個体数を蛍光抗体法⁴⁾により計数した。全成長段階からのフルグロウン期幼生の選別は、顕微鏡で幼生の殻形状を確認して行った。なお、最下層が水深9mに満たない場合は、底上1mを採水層とした。幼生の1 m^3 あたりの個体数密度は、水深に対して底面1 m^2 の水柱を3m毎の3層に分け(最下層が3mに満たない場合は採水水深までとする)、各層の個体数を上面と下面の採水層個体数を平均することにより求め、各層の個体数を合計した総個体数を水柱の総水量で除して算出した。

(2) 地盤高と底質

地盤高(D.L.)および底質の測点ST. 2~7をFig. 1に示した。地盤高は、国土交通省港湾局の全国港湾海洋波浪情報網ナウファスによる三河港の実測潮位を用い、⁵⁾ 2011年6月29日および11月22日調査時の水深から算出した。

また、6月23日および11月22日にST. 2~7において、1箇所につき44mm径、100mm長のコアサンプリングを3回行い、混合して1検体とし、粒度試験法(JISA1204)により粒度組成を分析した。

(3) アサリ稚貝の着底

第1回目の着底稚貝調査は、2011年6月23日から開始し、6月29日、7月7日の計3回実施した。なお、操業による底質攪乱が想定されたため、稚貝の採捕が開始された7月10日以後の調査日は設定しなかった。また、第2回目の着底稚貝調査は、11月22日から開始して、12月2日、12月13日、12月19日の計4回を調査日とした。なお、この時期は、8月の二枚貝全滅後の調査であったため、漁業者による稚貝採捕は行われず、これによる底質の攪乱は無かった。Fig. 1のST. 2~7の6箇所において、スキューバ潜水により、1箇所につき27mm径、20mm長のコアサンプリングを5回行い、混合して1検体とした。実験室に持ち帰り、実体顕微鏡下でアサリ稚貝を同定し、^{6,7)} 測定顕微鏡により全個体の殻長を測定した。また、調査日毎における殻長の度数分布の正規分布への分解は、最尤法によるコホート解析⁸⁾を用いた。

(4) 流動環境

流動環境を把握するため、2011年6月15日から7月7日まで(第1回目調査)、および、11月22日から12月19日まで(第2回目調査)電磁流向流速計(WAVE HUNTER, (有)アイオーテック)の上面が海底から24cmの高さになるようにST. 6に設置し、流向・流速の連続観測を行った。電磁流向流速計は1時間の間歇作動(バースト)に設定し、バースト毎に0.5秒間隔で5分

間データを取得した。得られたデータは、TSEditor ver.4.15およびTSMaster ver.6.6⁹⁾を用いて移流成分(主に潮汐による一様流)と変動成分(波による往復流および他の残差成分)に分離した。

また、桑原¹⁰⁾のアサリ稚貝の移動限界判定エクセルファイルVer.3.1¹¹⁾を用い、流向流速データから海底のせん断応力を求めてアサリ稚貝および砂の理論的な限界せん断応力と比較し、アサリ稚貝が流動によって移動する可能性の有無を判定した。流向流速計測時の水深は、気象庁発表の愛知県豊橋市における毎時実測潮位¹²⁾を使用した。これらの計算に用いたパラメーターをTable 1に示した。堆積物の中央粒径は観測により6~7月は0.449mm、11~12月は0.4549mm、密度は一般的な土砂の密度2.65 g cm^{-3} 、稚貝の殻長は着底初期を想定して0.2mmとした。

Table 1 The parameter of calculation of the shear stress.

The density of seawater g cm^{-3}	The sediment		The shellfish fry	
	The grain size of center mm	density g cm^{-3}	The length of shell mm	density g cm^{-3}
1.025	Jun.-Jul. 0.4490 Nov.-Dec. 0.4549	2.65	0.2	1.5

結 果

(1) アサリフルグロウン期幼生の出現状況

フルグロウン期幼生の出現時期をFig. 2に示した。2011年6月3日に162 $\text{ind.}\cdot\text{m}^{-3}$ 、7月25日に553 $\text{ind.}\cdot\text{m}^{-3}$ 、9月28日に770 $\text{ind.}\cdot\text{m}^{-3}$ 、10月19日に173 $\text{ind.}\cdot\text{m}^{-3}$ 、11月8日に244 $\text{ind.}\cdot\text{m}^{-3}$ の出現が確認された。

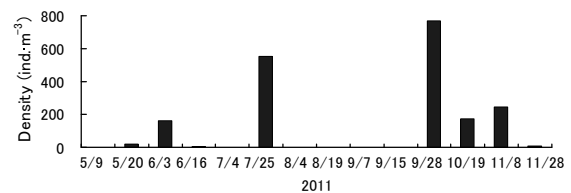


Fig. 2 The seasonal appearance of the pedi-veliger of clam.

(2) 地盤高と底質

Fig. 3に2011年6月29日および11月22日調査時の地盤高(D.L.)を示した。地盤高は、ST. 2からST. 7まで順に、6月29日が-418cm, -69cm, -58cm, -23cm, 5cm, 16cm, 11月22日が-438cm, -104cm, -68cm, -31cm, 12cm, 37cmであった。11月22日は6月29日に比べて、ST. 2, 3, 4, 5が低く、ST. 6, 7が高かった。特に、ST. 3およびST. 7は、6月29日と11月22日でそれぞれ35cmおよび21cmの差があった。

Fig. 4に6月23日および11月22日の底質の粒度組成

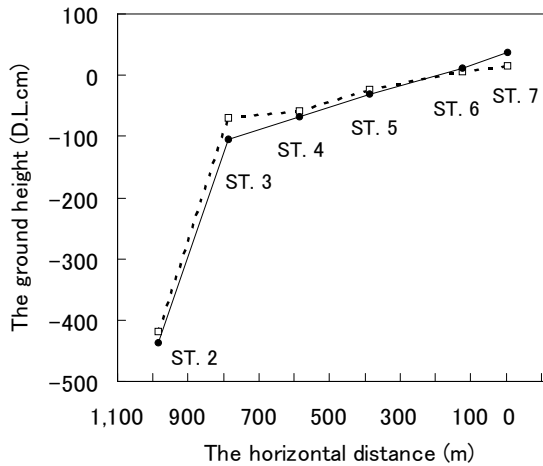


Fig. 3 The ground height of stations along on-offshore transected line at Jun.29 (---□---) and Nov.22 (—●—)

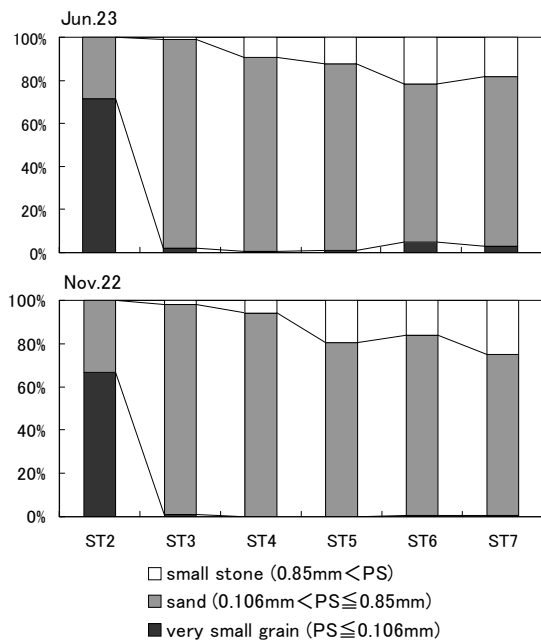


Fig. 4 Particle size composition at Jun.23 and Nov.22

を、細粒分(シルト+粘土 $\leq 0.106\text{mm}$), 砂分($0.106\text{mm} < \text{細砂} + \text{中砂} + \text{粗砂} \leq 0.85\text{mm}$), 礫分($0.85\text{mm} < \text{細礫} + \text{中礫} + \text{粗礫}$)に分けて示した。細粒分は, ST. 2において6月23日に71.5%, 11月22日に66.6%を占めた。砂分は, ST. 2からST. 7にかけて, 6月23日に28.4%, 96.9%, 89.9%, 86.5%, 73.4%, 79.2%を, 11月22日に33.2%, 97.3%, 93.9%, 80.2%, 83.1%, 74.6%を占めた。礫分は, ST. 3からST. 7にかけて, 6月23日に1.0%, 9.4%, 12.5%, 21.5%, 18.0%を, 11月22日に1.9%, 5.9%, 19.6%, 16.2%, 24.8%を占めた。このように, 6月23日および11月22日とも, 細粒分はST. 2に多く含まれ, 砂分は最大の含有量を示すST. 3から岸に向かうに従って少な

くなる傾向を示し, 礫分は岸に向かうに従って多くなる傾向を示した。

(3) アサリ稚貝の着底

第1回目調査日毎のアサリ稚貝の殻長組成をFig. 5に示した。コホート解析から, 1.8 mm以下の個体群と1.8 mmより大きい個体群に区分した。なお, ここでのコホート解析はこの春~夏に着底した群とそれより前に着底した群を区別するために行い, 細かく分けることが可能な春より前に着底した稚貝はひとまとめとした。1.8 mm以下の個体群の平均殻長は, 6月23日が $0.59 \pm 0.27\text{ mm}$, 6月29日が $0.78 \pm 0.26\text{ mm}$, 7月7日が $0.87 \pm 0.35\text{ mm}$ であった。1.8 mmより大きい個体群の平均殻長は6月23日が $6.1 \pm 2.7\text{ mm}$, 6月29日が $6.3 \pm 2.3\text{ mm}$, 7月7日が $6.7 \pm 2.3\text{ mm}$ であった。1.8 mm以下の個体群と1.8 mmより大きい個体群の分布をFig. 6に示した。1.8 mm以下の個体群は, ST. 2~4にかけて6月23日が $6,644 \sim 9,442\text{ ind.} \cdot \text{m}^{-2}$, 6月29日が $3,147 \sim 3,497\text{ ind.} \cdot \text{m}^{-2}$, 7月7日が $4,546 \sim 15,037\text{ ind.} \cdot \text{m}^{-2}$ と沖側に集中して分布した。1.8 mmより大きい個体群は, 6月23日はST. 6に $44,761\text{ ind.} \cdot \text{m}^{-2}$, 6月29日はST. 4~6に $26,577 \sim 48,608\text{ ind.} \cdot \text{m}^{-2}$, 7月7日はST. 4~6に $32,872 \sim 35,320\text{ ind.} \cdot \text{m}^{-2}$ とST. 4~6の岸側に集中して分布した。さらに, 1.8 mm以下の個体群の出現状況については, 鳥羽ほか(2012)の仕分け方法を用い¹³⁾, 殻長0.4 mm以下の着底初期稚貝と, 殻長0.4 mmよりも大きい稚貝の区分に仕分け, 0.4 mmを超える稚貝については1.2mmまで0.2 mm毎に区分してFig. 7に示した。0.4 mm以下の着底初期稚貝は, 6月23日および7月7日にST. 3の $5,595\text{ ind.} \cdot \text{m}^{-2}$ およ

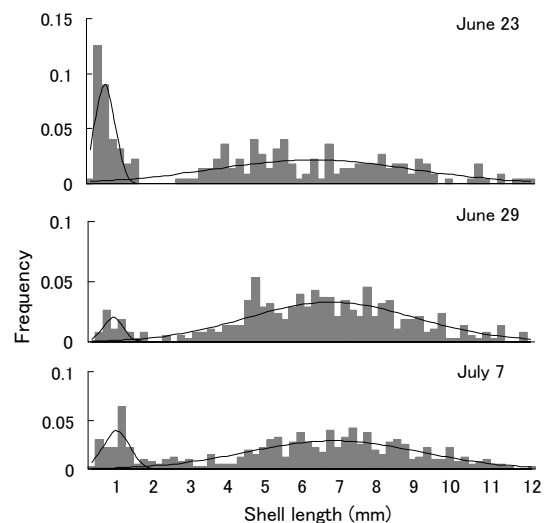


Fig. 5 The frequency distribution of shell length of juvenile of clam in June 23. -July 7, 2011. The lines show single normal distribution curves.

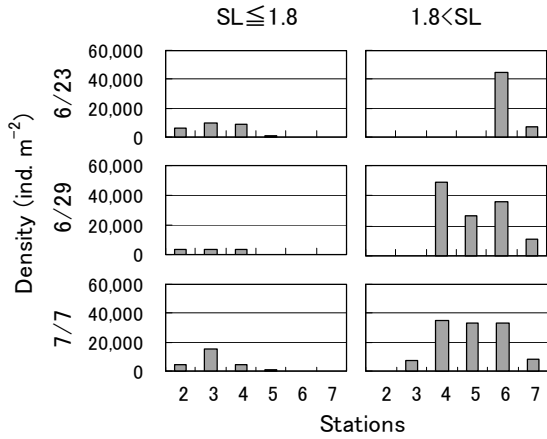


Fig. 6 The density of juvenile of clam in 2 size classes in June 23. -July 7. 2011

び 2,448 ind. · m⁻² を中心として ST. 2~5 の範囲に分布した。0.4 mm より大きく 1.8 mm 以下の稚貝についても、ST. 2~5 の範囲にみられたが、殻長が大きくなるに従って個体数が減少した。ただし、7 月 7 日の ST. 3 では、6,295 ind. · m⁻² と稚貝 (0.8 < SL ≤ 1.0) が高密度に分布する現象がみられた。

第 2 回目調査日毎のアサリ稚貝の殻長組成を Fig. 8 に示した。ここでは、殻長の範囲が 0.4 mm ~ 1.4 mm と狭いことから 1 つの群とした。平均殻長は、11 月 22 日が 0.55 ± 0.32 mm, 12 月 2 日が 0.6 ± 0.26 mm, 12 月 13 日が 0.56 ± 0.04 mm, 12 月 19 日が 0.69 ± 0.27 mm であった。稚貝の分布を Fig. 9 に示した。主に 11 月 22 日は ST. 3~7 に 15,387 ~ 25,878 ind. · m⁻², 12 月 2 日は ST. 3~5 に 18,184 ~ 24,479 ind. · m⁻², 12 月 13 日は ST. 3~5 に 18,884 ~ 33,921 ind. · m⁻², 12 月 19 日は ST. 4~7 に 11,540 ~ 26,228 ind. · m⁻² と分布した。さらに、測点別の出現状況を殻長 0.4 mm 以下の着底初期稚貝¹³⁾ と、殻長 0.4 mm よりも大きい稚貝の区分に仕分け、0.4 mm を超える稚貝については 1.2 mm まで 0.2 mm 毎に区分して Fig. 10 に示

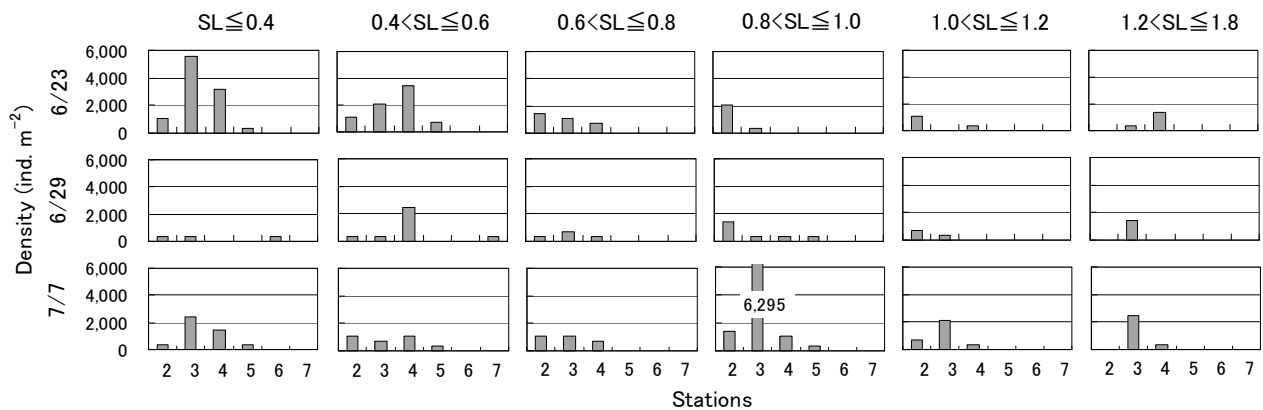


Fig. 7 The density of juvenile of clam in 6 size classes in June 23. -July 7. 2011

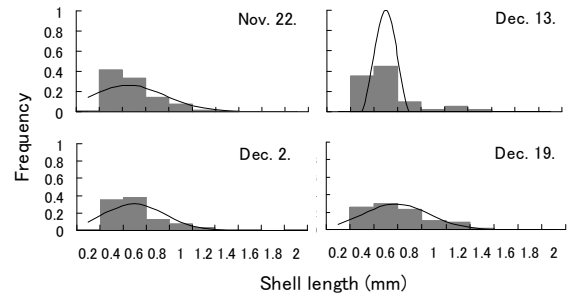


Fig. 8 The frequency distribution of shell length of juvenile of clam in Nov 22. -Dec 19. 2011. The lines show single normal distribution curves.

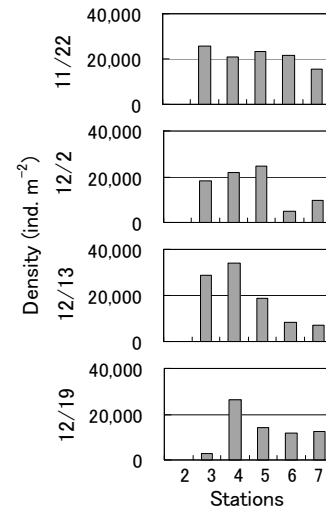


Fig. 9 The density of juvenile of clam in November 22. -December 19. 2011.

した。0.4 mm 以下の着底初期稚貝の着底場所は、11 月 22 日、12 月 2 日および 13 日に 17,485 ind. · m⁻², 11,190 ind. · m⁻² および 15,737 ind. · m⁻² と ST. 3 をピークとして ST. 7 にかけてなだらかな減少を示した。0.4 mm より大きく 0.6 mm 以下の個体は、11 月 22 日および 12 月 2 日は ST. 5 に 12,939 ind. · m⁻² および 11,890 ind. · m⁻², 12 月 13 日および 19 日は ST. 4 に 19,933 ind. · m⁻² および

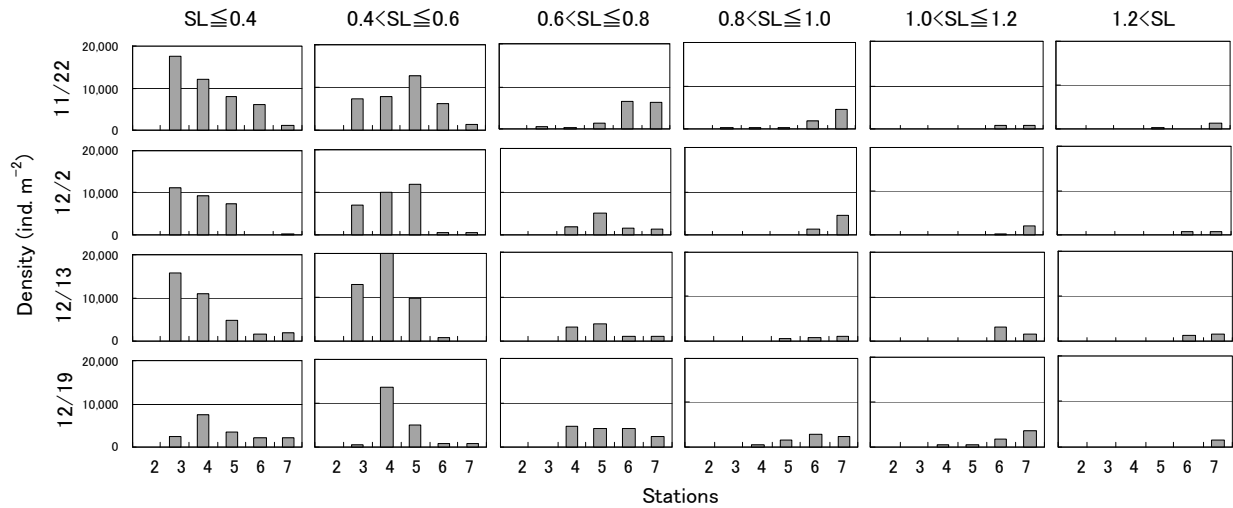


Fig. 10 The density of juvenile of clam in 6 size classes in November 22. -December 19, 2011.

13,638 ind. \cdot m⁻² のピークがあった。0.6mm より大きく 0.8mm 以下の個体は、11月22日はST. 6,7に12月2日および12月13日はST. 4,5に、12月19日はST. 4~7に分布した。0.8mm より大きい個体はST. 6およびST. 7に集中した。このように、着底初期稚貝は、干潟の縁辺部 (ST. 3) に、0.4mm より大きく 0.6mm 以下の個体は着底初期稚貝より岸寄り (ST. 4,5) に、0.6mm より大きく 0.8mm 以下の個体はさらに岸寄り (ST. 4~7) に、0.8mm より大きい個体は岸側 (ST. 6,7) に集中して分布した。

(4) 流動環境

流動観測により得られた、移流および変動の各成分による底面せん断応力をプロットしたものに、Table1の各パラメーターを用いて推定した、アサリ着底初期稚貝と堆積物の限界せん断応力を重ねたものを Fig. 11 に示した。第1回目および第2回目の調査時とも、アサリ着底初期稚貝と堆積物の限界せん断応力は近似しており、移流成分のせん断応力は、アサリ着底初期稚貝と堆積物の限界せん断応力を超えなかった。一方、アサリ着底初期稚貝と堆積物の限界せん断応力に対する変動成分のせん断応力は、第1回目調査では共に0%、第2回目調査ではアサリ着底稚貝の限界せん断応力を49.4%、堆積物の限界せん断応力を39.8%超えた。以上のことから、第1回目調査のアサリ着底稚貝および堆積物は、波による往復流に対して移動しなかったが、第2回目調査では移動したと推測された。

考 察

フルグロウン期幼生の出現と稚貝の着底

2011年のフルグロウン期幼生は、5,6,7,9,10,11月に出現した (Fig. 2)。松村ほか¹⁴⁾によると、1998年の六条潟前面では、フルグロウン期幼生は4~8月に第1次群、

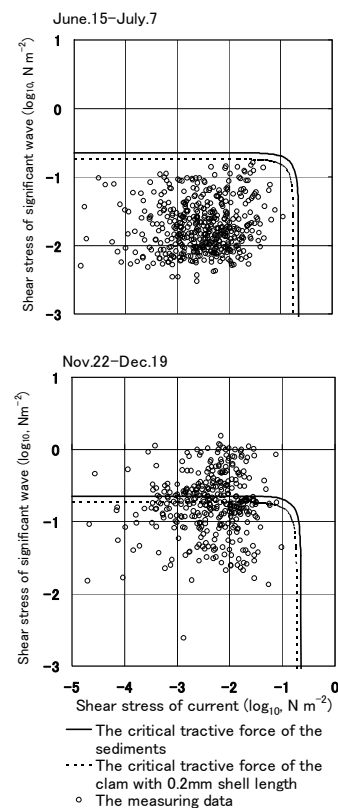


Fig. 11 The diagrams show shear stress of current and significant wave with the critical tractive force of the sediment and the early juvenile of clam in June.15-July.7 and November.22-December.19.

10~11月に第2次群が出現したとしている。今回の調査においても、5~7月の第1次群、9~11月の第2次群が出現しており、松村の結果とほぼ同様の出現状況となった。このように、六条潟は13年前と変わらず、着底直前のフルグロウン期幼生が長期間出現し、稚貝発生の機会に恵まれていることが示された。

市川ほか¹⁵⁾は、リセプターモードモデルを用い、六条

潟への浮遊幼生の供給は、その場自身からは僅かで、渥美湾沿岸一帯からがほとんどであると推定した。第2次群は、六条潟で夏季にアサリを含めた二枚貝が全滅した後の出現であったことから、この調査において、市川ほかの推定のうち、六条潟での稚貝発生が三河湾の他沿岸の母貝に依存していることが実証された。このことから、三河湾全体で、アサリの生息場である干潟・浅場を保全することの重要性が示された。今後は、浮遊幼生の供給地先の解明が課題である。

第1回目調査で得られた稚貝のうち、愛知県¹⁶⁾および宮脇¹⁷⁾の稚貝の成長を基に、1.8 mm以下の個体群を2011年第1次発生群と推定した。第1次発生群は、6月3日のフルグロウン期幼生出現ピークの20日後に出現したことから、このフルグロウン期幼生を含んだ群が着底したと推測された。第2回目調査で得られた個体群を2011年第2次発生群とした。第2次発生群は、9月28日のフルグロウン期幼生出現ピークの55日後であったが、愛知県¹⁶⁾および宮脇¹⁷⁾の稚貝の成長から、10, 11月の稚貝はほとんど成長しないことから、9月28日に出現したフルグロウン期幼生を中心として着底したと推測された。このように、フルグロウン期幼生の出現ピークの後に稚貝の発生がみられており、六条潟が稚貝着底に極めて適している場所であることが示された。

稚貝の着底場所

6月23日および7月7日の第1次発生群の着底初期稚貝は、ST. 3の干潟の縁辺部(D.L. -69 cm)を中心に着底した(Fig. 7)。第2次発生群の着底初期稚貝は、ST. 3の干潟の縁辺部(D.L. -104 cm)に出現ピークがみられた(Fig. 10)。このように、第1次発生群、第2次発生群ともに、着底初期稚貝は比較的地盤高の低い干潟縁辺部を中心に着底した。干潟域の縁辺部に着底する理由については、沖合から来遊すると縁辺部で急激に水深が浅くなり、その地形効果で着底が起きることや、幼生は沖合から供給されるため、干潟のうち水深が深い場所の方が到達する幼生数が多いなどが想定されるが、はっきりしたことは分かっていない。また、今後、調査測点を設定しなかった、浅場から干潟へ向けての斜面上や干潟上南北方向の稚貝の分布についても詳細に調べる必要がある。

稚貝の移動と生残

鳥羽¹³⁾は文献から、二枚貝稚貝の空間分布が着底後に変動する場合は移動と死亡があり、それら要因の寄与度は貝の種類や海域によって異なると報告している。これらのうち、移動に関する要因としては、海水の流動、貝の大きさと潜砂能力、底質の物理的性状などを指摘し、生き残りに関与する要因としては水底質環境、捕食者や

競合者の存在などを挙げている。

海水の流動については、第1次群発生時の流動環境は砂および堆積物の移動限界内にあった(Fig. 11)ことから、干潟縁辺部に着底した稚貝はその場に留まっていたと推測された。ただし、6月29日および7月7日のST3~5に分布した1.8mmより大きい稚貝(Fig. 6)や7月7日のST3に分布した0.8より大きく1.0mm以下の稚貝(Fig. 7)の出現原因については不明である。第2次発生群は干潟縁辺部で着底し、大きい個体ほど岸側に分布したことから、流動環境が移動限界を超えていた(Fig. 11)ことから、沖から岸方向へ移動した可能性が推測された。千葉県盤洲干潟においても、殻長1mm以下のアサリ稚貝は海水の流動によって日常的に移動を繰り返していることが確認されており、稚貝の物理的移動が空間分布に影響を与える可能性が示されている。¹⁸⁾ただし、この時のST. 6における流れの主流向は、南南西向きであり、稚貝の移動が推測される沖から岸方向への東向きではなかった。今回は、岸寄りの測点において流動環境を把握したことから、今後は、着底初期稚貝の分布の中心である干潟縁辺部において流動環境を把握するとともに、干潟上の流動環境を面的に把握することが必要である。さらに、着底初期稚貝は足で、¹⁹⁾殻長0.3mm程度の稚貝は足糸で²⁰⁾砂等の堆積物に付着し、砂と共に移動することが考えられるため、波に伴う移動に関してはこれらの生物学的な要素も加味する必要がある。また、この移動が能動的なものか、受動的なものかは良くわかっていない。ハマグリは粘液を放出し流れを利用して大きく移動すること²¹⁾が知られている。アサリ稚貝の移動が、能動的であるとしても、原動力として水の動きが関与していることは間違いないであろう。

稚貝が分布する場所の境は、第1次発生群の沖側は水深4mあたり、高側は干潮時に干出しないあたりであった。ST3, 4の6月23日から29日にかけての減少は、ST3, 4が干潟縁辺部であることから、溶存酸素量の低下によるへい死が疑われた。第2次発生群の出現時期である、11月から12月にかけては、溶存酸素環境が回復しているため、干潟縁辺部でのへい死は少ないと推測された。また、夏季の干出時には、生息場所の高温化、豊川の流れ込みによる淡水化が想定された。これらのことから、第1次発生群が分布する夏季は、沖側は貧酸素水塊が、高側は干出や低塩分が生息の制限要因になっていることが推測された。今後、溶存酸素、水温、塩分などの水質環境と合わせた分布調査が必要である。

底質と海底地形の変化

着底初期稚貝の分布の中心である干潟縁辺部の粒度組

成は、砂分が 100%弱を占めた。そこから岸に向かうに従って、砂分の割合が減少し、礫分の割合が増加した (Fig. 4)。このような粒径の変化を起こす流動環境は解明されていないことから、今後は、稚貝調査と合わせて、砂の移動と干潟上の流動方向や強さとの関係および豊川から運ばれてくる砂との関係の解明が必要である。

Fig3 の ST3~5 を沖側, ST6, 7 を高側として考えると、冬春季には沖側に堆積し高側は削られ、夏秋季には沖が削られ高側に堆積した。冬春季は、北西季節風に伴う沖からの波浪が大きいため、沖側にサンドバーが形成され、さらに砕波帯付近は茶色く濁っている場合が多いことから、高側の砂泥は濁りと共に沖側に運ばれたり、岸に打ち上げられたりすることが考えられた。一方、これまでの調査で六条潟の川寄りの干潟域に大出水によってもたらされた砂泥が一度に 10cm 以上堆積している状況が観察されている。このことから、夏秋季には台風に伴う大出水によって豊川から大量の土砂が六条潟にもたらされるため高側で堆積が起きた可能性が考えられた。夏秋季に沖側が削られる要因は冬春季に吹き寄せられた砂が、吹き寄せる力が弱まるために戻ったことなどが考えられた。砂の移動が、水の動きによる輸送力を示しているとするならば、第 2 次発生群の移動方向と同方向である。今後、稚貝および堆積物の干潟上の動態を面的に捉え、六条潟における稚貝の移動・集積機構を時空間的に解明し、六条潟以外の河口域、さらには前浜干潟における稚貝の着底促進に応用する必要がある。

まとめ

以下に、2011 年に六条潟において実施した調査から解明されたことをまとめた。

- 1 六条潟は、5~7 月と 9~11 月にフルグロウン期幼生が長期間出現し、着底直前の浮遊幼生の来遊機会に恵まれていた。
- 2 9~11 月のフルグロウン期幼生は、六条潟において夏季にアサリを含めた二枚貝が全滅した後に来遊して着底しており、六条潟におけるアサリ浮遊幼生の供給元は、六条潟自身ではなく三河湾の他の沿岸であった。
- 3 アサリ稚貝は、浮遊幼生の来遊後に着底しており、六条潟がアサリ稚貝の着底場として適していることが分かった。
- 4 アサリ着底初期稚貝は、6, 7 月に D.L. -1 m, 11, 12 月に D.L. -0.7m の干潟縁辺部を中心に着底した。
- 5 6, 7 月の稚貝は、着底後も着底場所に分布し密度が減少した。11, 12 月の稚貝は、着底場所である干潟の縁辺部から高側へ移動する傾向がみられた。

謝 辞

本研究を実施するに当たり、流速の測定には独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所の森口朗彦博士にご助言をいただいた。水産試験場漁場環境研究部の中村雅廣氏には調査船ちたを運航していただいた。アサリ稚貝の同定については、有限会社生物生態研究社の颯田美幸研究員にご助言をいただいた。ここに感謝の意を表す。

文 献

- 1) 山本直生・宮脇大・村内嘉樹 (2012) 有用貝類資源形成機構調査. 平成 23 年度愛知水試業務報告, 16-17.
- 2) 愛知県水産試験場 (2011) 水試ニュース 422 号 (www.pref.aichi.jp/suisanshiken).
- 3) 社団法人全国沿岸漁業振興開発協会 (1997) 沿岸漁場整備開発事業, 増殖場造成計画指針 ヒラメ・アサリ編 平成 8 年度版. 124.
- 4) 浜口昌巳 (1999) 瀬戸内海アサリ漁場生態調査における適用方法の開発, 魚介類の初期生態解明のための種別別技術の開発. 農林水産技術会議事務局, 東京, 66-77.
- 5) ナウファス (<http://nowphas.mlit.go.jp/index.html>).
- 6) 田中彌太郎 (1982) 二枚貝類の同定—⑩. 海洋と生物, 18, 23-26.
- 7) 酒井明久・関口秀夫 (1992) 河口干潟における二枚貝類の後期浮遊幼生および着底稚貝の同定. 水産海洋研究, 56(4), 410-425.
- 8) 相澤康・滝口直之 (1999) MS-Excel を用いたサイズ度数分布から年齢組成を推定する方法の検討. 水産海洋研究, 63(4), 205-214.
- 9) 川俣茂 (<http://cse.fra.affrc.go.jp/matasan/home-page.html>).
- 10) 桑原久実 (2009) 底質の安定性からみた好適アサリ生息場環境. 「アサリと流域圏環境—伊勢湾・三河湾での事例を中心として」(生田和正・日向野純也・桑原久実・辻本哲朗編). 恒星社厚生閣, 東京, 61-70.
- 11) 独立行政法人水産総合研究センター水産工学研究所 (2009) 敷設材によるアサリ稚貝の定着促進に関する評価方法について. 37.
- 12) 気象庁 (<http://www.data.kishou.go.jp/kaiyou/db/tide/suisan/index.php>).
- 13) 鳥羽光晴・小林豊 (2012) 東京湾盤洲干潟でのアサリの岸沖分布の変動要因に関する推定. 東京湾の漁業と環境, 水産総合研究センター, 3, 25-35.
- 14) 松村貴晴・岡本俊治・黒田伸郎・浜田昌巳 (2001) 三

- 河湾におけるアサリ浮遊幼生の時空間分布—間接蛍光抗体法を用いた解析の試み—. 日本ベントス学会誌, 56, 1-8.
- 15)市川哲也・桃井幹夫・鈴木輝明・石田基雄 (2010) リセプターモードモデルを利用した造成適地選定手法. 水産工学, 46(3), 217-222.
- 16)愛知県 (1983), 昭和 58 年度大規模増殖場開発事業調査総合報告書. 54-55.
- 17)Miyawaki, D., and H. Sekiguchi, (1999) Interannual variation of bivalve populations on temperate tidal flats. Fisheries Science, 65(6), 817-829.
- 18)Toba, M., M. Ito and Y. Kobayashi, (2011) Bedload transport of newly-settled juveniles of the Manila clam *Ruditapes philippinarum* observed in situ at Banzu tidal flat, Tokyo Bay. Journal of Shellfish Research, 30(3), 777-789.
- 19)蒲原聡・山田智・和久光靖・曾根亮太・堀口敏宏・大東正巳・小嶋光浩, アサリ着底期幼生の行動特性と足の形状. 愛知水試研報, 18.
- 20)水産庁 (2008) 干潟生産力改善のためのガイドライン. 45-46.
- 21)高日新也・逸見泰久 (2011) ハマグリ *Meretrix lusoria* の粘液糸による移動. 日本ベントス学会誌, 65, 76-81.