

アサリ浮遊幼生の成長に伴う鉛直移動特性の変化 —水温、塩分が一樣な水柱における浮遊幼生の挙動—

石田基雄

Changes in behavioral characteristics, in vertical movement at different growth stages of the planktonic larvae of the Japanese littleneck clam, *Ruditapes philippinarum*

ISHIDA Motoo*

キーワード: アサリ浮遊幼生, 鉛直移動

アサリの再生産機構を明らかにするためには、生涯を通じて唯一大きな移動能力を持つ期間である浮遊幼生期の生態を明らかにすることが重要である。

石田ら¹⁾は、リセプターモードモデルによるアサリの浮遊幼生供給源予測²⁾で重要な要素となるアサリ浮遊幼生の塩分選択行動及び最大移動速度について密度成層水柱^{3, 4)}を利用した実験で明らかにするとともに、その行動を再現する実験式を導き出した。しかし、アサリ浮遊幼生の鉛直移動のうち、ふ化直後からD状初期初期の移動は、塩分を感知した能動的な移動ではない可能性が推定された。

そこで、同様の実験装置を用い、アサリの浮遊幼生期間を通じて、水温、塩分が一樣な水柱における浮遊幼生の挙動について調べたのでここに報告する。

方法

三河湾で採取したアサリを、2004年11月2日に精密ろ過海水(ROSUIKI, R-31 精密ろ過装置)を用いて温度刺激法⁵⁾で放精・放卵させ、受精卵から得られた幼生を、培養した *Pavlova lutheri* を投与して飼育した。密度成層水柱による浮遊卵の比重測定法^{3, 4)}を応用した鉛直移動確認実験は、この飼育途上の11月3日、4日、8日、11日、14日、17日に実施した。浮遊幼生の日令はそれぞれ受精後1, 2, 6, 9, 12, 15日となる。円筒シリンダー(内径50mm, 高さ800mm)内に水温、塩分が一樣となるように海水を満たし、ガラス管を加工したピペットで浮遊幼生をシリンダー中央に投入して1時間後の分布を調べた。使用した器具を図1に示した。ただし、本実験については、器具は恒温

室内に設置し、実験水温を20℃に維持した。また、幼生についても、飼育層から採取後、恒温室に収容し、実験に供した。シリンダーは、明条件用と暗条件用の2本を設置し、暗条件での実験の直後に明実験を実施した。

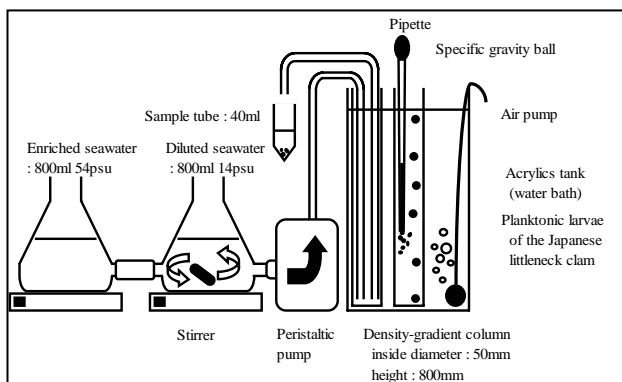


図1 密度成層水柱を利用した実験装置
(今回の実験では密度成層を作成しなかった)

アサリの幼生は、ふ化水槽及び飼育水槽からネットで濃縮採集し、恒温室内で飼育海水と同じ水温となるように馴致してから実験に供した。暗条件は、恒温室の窓を遮光して設定し、同様の設定下でシリンダー直上部に光源を設置することで明条件とした。明条件での水柱最上面の照度は、700~800ルクス(MINOLTA, T-10 照度計)であった。回収した浮遊幼生は、3%中性ホルマリンで固定し、後日幼生数を計数した。回収した幼生数は、受精後1日目の暗条件で107個体、明条件で356個体とやや少なかったが、2日目以後は1304~8568個体と多かった。

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

結果及び考察

幼生の飼育時水温及び実験時の水温、DO（溶存酸素量）、塩分（psu）を表1に示した。初期に水温が高かったため、受精後1日ですでにD状期幼生となっており、2、6日はほとんどがD状期幼生、9日は9割がアンボ期幼生、12日はほとんどがアンボ期幼生、15日はアンボ期幼生とフルグロウン期幼生が混在した。飼育幼生の平均殻長は受精後6日には118 μ m、9日には147 μ m、12日には170 μ m、15日には190 μ mに達した。飼育は、比較的順調であったが、12日から15日には、飼育水温が急激に低下したこともあり、成長がやや停滞し、へい死個体が増加した。

表1 幼生飼育水温及び実験時の環境条件

ふ化後日数	1	2	6	9	12	15
飼育水温(°C)	21.3	21.5	20.2	20.4	19.9	18.0
実験水温(°C)	18.8	20.6	20.0	19.6	19.4	20.2
実験DO(mg/l)	7.2	7.0	6.9	6.9	7.0	7.1
実験塩分	27.6	27.5	27.6	27.7	27.7	27.9

* DOの測定機器；飯島電子，DOメーターF-105型

* 塩分の測定機器；東亜電波工業株式会社製，WM-22EP

鉛直移動確認実験の結果を図2に示した。

明条件と暗条件で分布は、それほど違わないが、受精後6日以降の暗条件で明条件より投入点付近にやや多い。また、この時の最上層での分布については暗条件で明条件より少ない。このことは、暗条件の方が幼生の移動が不活発であることを示している可能性がある。アサリ浮遊幼生は、走光性を持たないものの、光は感知しているのかもしれない。

密度成層水柱での実験では、トロコフォア期には低塩分層（塩分18~24）へ移動し、D状期幼生初期になると高塩分層（塩分29前後）への移動が見られた。この高塩分層への移動について、石田ら¹⁾は、高塩分選択による能動的移動ではなく、殻の形成に伴う比重の増加に遊泳能力が追いつかないことによる沈降と推定している。図2においても2日暗、2日明においては、上層にはほとんど分布せず、底面への集中がみられる。塩分が一樣な水柱における底面への集中は、この移動が塩分選択による能動的移動ではないことを裏付けて

いる。

全般に底面に多い傾向はハンドリングによる衰弱個体が底面もしくは底層に沈降している事が推定される。また、6日目以降表層でやや多い傾向がみられるが、下層でも多いこと、特に明で多いことから、活発に遊泳する個体が、表面もしくは底面にぶつかって一時的に滞留することで分布密度が高くなったと考えられる。

これらのことから、D状期幼生初期には、塩分選択以外の理由で下層へ移動するが、D状期幼生中期以降には、アサリ浮遊幼生は塩分傾斜が無い場合には鉛直移動を行わないと判断された。

今回の実験では、浮遊幼生に移動を促す要素である光、対地感覚（走地性）について確認できたが、さらなる要素として、日射による強光、フルグロウン期の着底を促す誘因物質の存在等が想定される。また、塩分についてもどの程度の違いまで感知するのかが不明である。これらについては、今後トロコフォア期における浮上行動の再確認とともに、実験を進めたい。

文献

- 1) 石田基雄・小笠原桃子・村上千里・桃井幹夫・市川哲也・鈴木輝明（2005）アサリ浮遊幼生の成長に伴う塩分選択行動特性の変化と鉛直移動様式再現モデル. 水産海洋研究, **69**(2), 73-82.
- 2) 鈴木輝明・市川哲也・桃井幹夫（2002）リセプターモードモデルを利用した干潟域に加入する二枚貝浮遊幼生の供給源予測に関する試み—三河湾における事例研究—. 水産海洋研究, **66**(2), 88-101.
- 3) Coombs, S. H. (1981) A density-gradient column for determining the specific gravity of fish eggs, with particular reference to eggs of the mackerel *Scomber scombrus*. Mar. Biol., **63**, 101-106.
- 4) 田中祐志（1991）魚卵・仔魚の比重変化と流れの構造に関連した分布・移動. 川合英夫編流れと生物と—水産海洋学特論—. 京都大学学術出版会, 61-78.
- 5) 鳥羽光晴（1992）アサリ産卵誘発方法の比較. 水産増殖, **40**, 303-311.

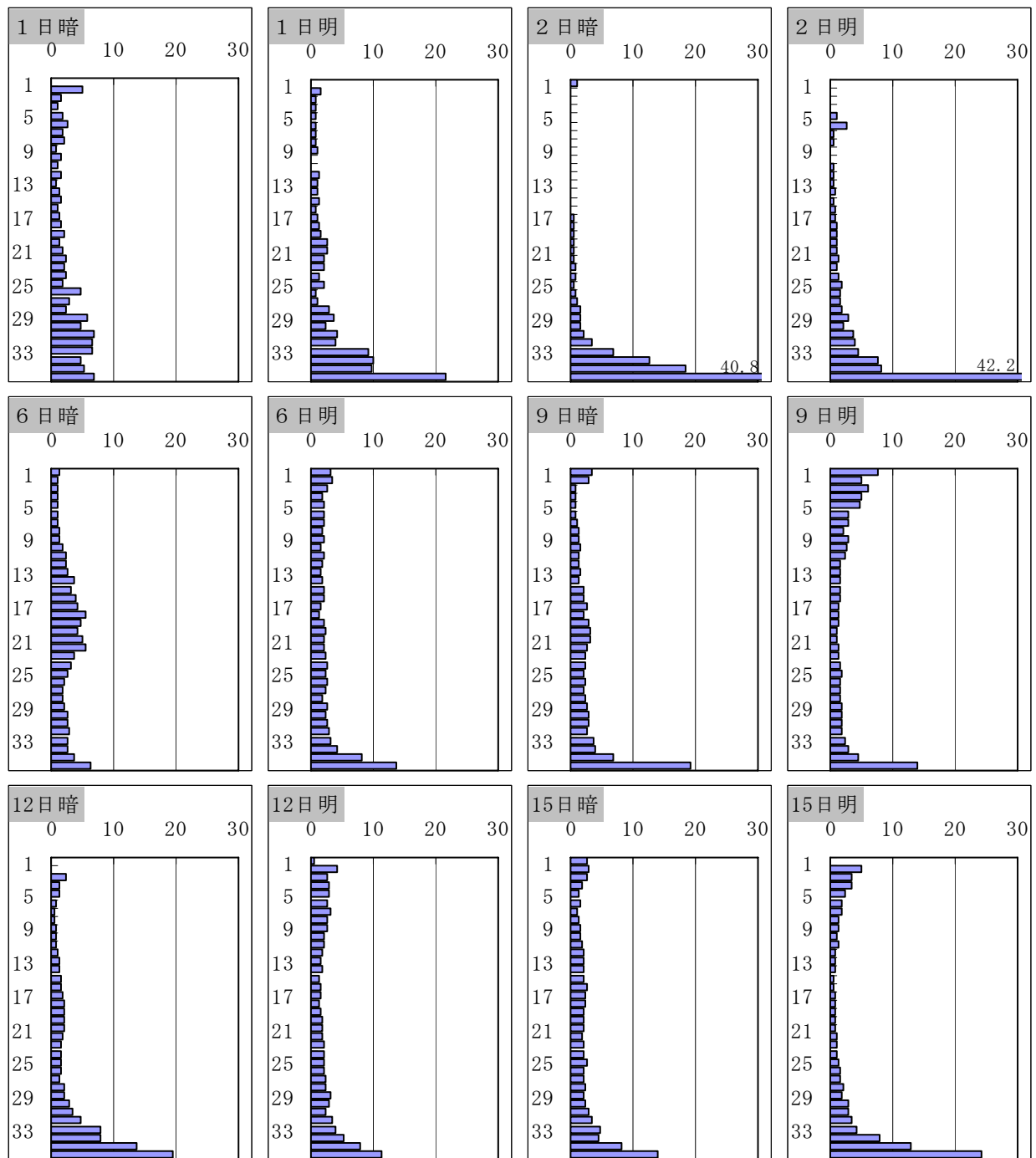


図2 アサリ浮遊幼生の発生段階毎の水柱における鉛直分布（幼生投入1時間後の分布，日数は，受精後の日数，暗は暗条件下，明は明条件下，縦軸は塩分（psu）横軸は分布個体数から求めた分布%を示す）