

# マガキ成熟幼生の付着・変態誘起効果の種特異性

誌名	広島県水産試験場研究報告
ISSN	03876039
著者名	平田,靖
発行元	広島県水産試験場
巻/号	21号
掲載ページ	p. 1-3
発行年月	2002年4月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター  
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council  
Secretariat



# マガキ成熟幼生の付着・変態誘起効果の種特異性

平 田 靖

## Species Specificity of Settlement Inducing Factors for Pacific Oyster Larvae

Yasushi HIRATA

### 緒 言

広島県水産試験場においては、三倍体などマガキ (*Crassostrea gigas*) の人工種苗生産の過程で、付着能力を備えた成熟幼生をホタテガイ (*Patinopecten yessoensis*) 殻の採苗器に付着させている。著者は、前報<sup>1)</sup>で、マガキ幼生がマガキ成貝飼育海水に予め浸漬しておいた採苗器に、速やかに付着・変態することを明らかにした。本報では、マガキの他にムラサキイガイ (*Mytilus edulis*) およびイタヤガイ (*Pecten albicans*) の各成貝を用いて同様の前処理を行い付着実験を行った結果、マガキ成貝を用いた前処理による採苗器への成熟幼生付着・変態誘起効果には種特異性があることがわかったので報告する。

### 材料および方法

**採苗器** 前報<sup>1)</sup>で用いたものと同様に、4×5 cmに切ったホタテガイ殻を採苗器として用いた。この採苗器は表面の有機物を除去するため、ワイヤーブラシによる表面洗浄、次亜塩素酸ナトリウム (有効塩素12%) の2%水中への1時間浸漬、流水水道水中で15分間洗浄を行い、120℃の乾熱滅菌器中で12時間加熱した。

**前処理** 採苗器の前処理にはマガキ、ムラサキイガイおよびイタヤガイの成貝を用いた。使用した3種の成貝は、付着実験前の8月から10月の約3ヶ月間、同一の籠に入れて当水産試験場地先の海面筏から水深3 mに垂下した。実験開始前に、これらを取り上げ、ワイヤーブラシで付着物を丁寧に取り除いた。1 μmのカートリッジフィルターで濾過した20Lの海水の入った水槽を4個用意し、マガキ3個体 (殻高79~121mm, 全重量71~144g, 軟体部湿重量合計53g), ムラサキイガイ5個体 (殻高72~95mm, 全重量40~95g, 軟体部湿重量合計46g), イタヤガイ3個体 (殻高63~78mm, 全重量55~

89g, 軟体部湿重量合計86g) をそれぞれ別の水槽に収容し、残りの1水槽は濾過海水のみとした。各水槽は軽くガラス管で通気し、前述の採苗器3枚を各水槽に3日間浸漬して、前処理とした (図1)。前処理中の水温は20.5~22.6℃であった。このように、マガキ、ムラサキイガイ、イタヤガイおよび濾過海水により前処理した採苗器をそれぞれ、C区、M区、P区およびSW区とした。

**マガキ幼生** 付着実験には、人工授精により発生したD型幼生を飼育して、224 μmプランクトンネットで選別回収したもの (平均殻高337.8 μm, 標準偏差15.8 μm, n=50) を成熟幼生として用いた。

**付着実験** 直径30cm, 深さ15cmのスチロール製円形水槽に濾過海水8Lを入れ、マガキ幼生を約5000個体 (収容密度約0.6個体/ml) 収容した。この水槽に前述の4種類の前処理を施した採苗器3枚づつに加え前処理を施さなかった3枚 (N区), 合計15枚の採苗器を図1のように設置した。設置には、4cmの辺が水槽底に着いた状態で直立させ、各処理区の採苗器を分散させ、また、各採苗器が接しないように注意した。飼育水には餌として培養した珪藻 (*Chaetoceros calcitrans*) を3×10<sup>4</sup> cells/mlの濃度で添加した。水温はウォーターバスで27℃に保ち、無通気として攪拌は行わなかった。幼生の付着数の計数時以外は黒色のビニールシートで遮光して暗黒にした。実験開始2日後には、水槽の4Lの海水を新しい海水と交換し、珪藻を開始時と同じ濃度になるように追加した。付着試験開始から1日後、2日後に全ての採苗器を順に取り上げ、肉眼で付着数を計数し再び付着水槽に戻した。3日後には全ての採苗器を取り上げ、採苗器への付着数と未付着個体および水槽壁面への付着個体数をそれぞれ計数した。

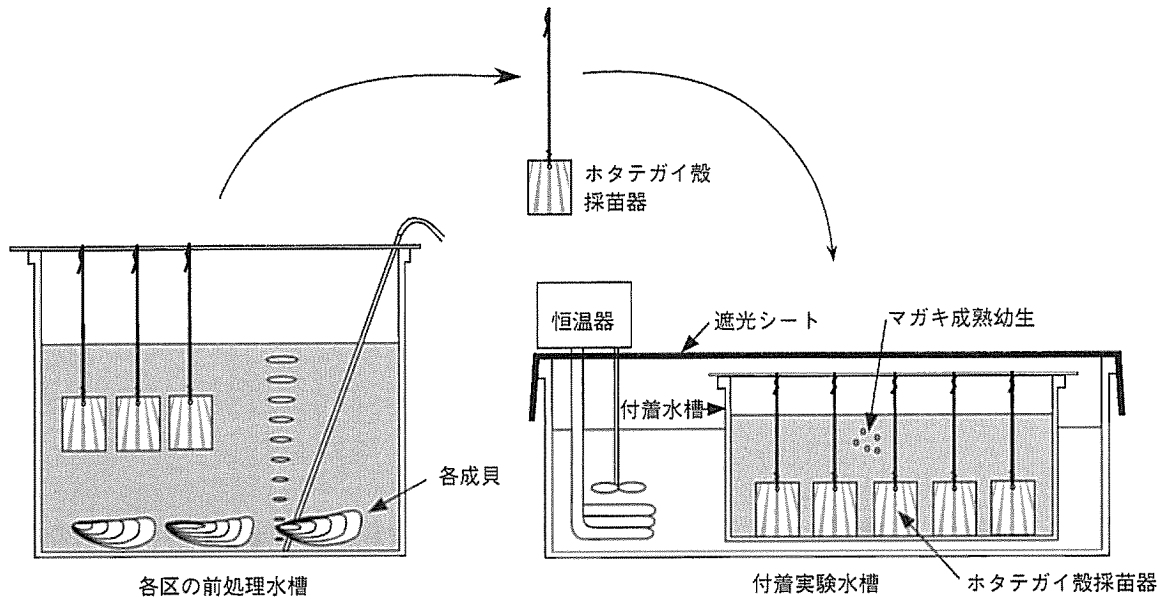


図1 採苗器の前処理および附着実験装置の概要

結果および考察

附着試験終了時にマガキ幼生および稚貝数を計数した結果、供試した約5000個体の幼生のうち20%がいずれかの採苗器へ、5%が水槽壁面へ附着した。残り71%は附着せずに生き残り、4%がへい死した。

各採苗器へのマガキ幼生附着数の結果を表1に示した。附着実験開始翌日に、マガキ成貝で前処理したC区3枚の採苗器に、最大202個体、合計405個体が附着した。次に多かったのがムラサキガイ(M)区で計7個

体の附着であった。さらにイタヤガイ(P)区、濾過海水(SW)区、無処理(N)区の附着数はそれぞれ1, 5, 0個体とほとんど附着しなかった。また、3日間の附着数の合計でも、マガキ(C)区への附着数は876個体に達し、これは実験期間中に附着変態した個体の70.8%であった。次に附着数が多かったのは、ムラサキガイ(M)区で計83個体が附着し、これは附着・変態した個体の6.7%であった。イタヤガイ(P)区9個体、濾過海水(SW)区17個体、無処理(N)区11個体

表1 附着実験の結果

採苗器の前処理区	採苗器No	附着数			合計	%
		1日後	2日後	3日後		
マガキ (C)	C-1	35	83	67	185	
	C-2	202	81	121	404	
	C-3	168	42	77	287	
	計	405	206	265	876	70.8
ムラサキガイ (M)	M-1	4	8	38	50	
	M-2	1	3	19	23	
	M-3	2	0	8	10	
	計	7	11	65	83	6.7
イタヤガイ (P)	P-1	0	0	4	4	
	P-2	0	0	0	0	
	P-3	1	3	1	5	
	計	1	3	5	9	0.7
ろ過海水 (SW)	SW-1	1	0	0	1	
	SW-2	0	0	3	3	
	SW-3	4	1	8	13	
	計	5	1	11	17	1.4
無処理 (N)	N-1	0	2	3	5	
	N-2	0	1	3	2	
	N-3	0	0	2	4	
	計	0	3	8	11	0.9
採苗器 附着数合計		418	224	354	996	80.5
水槽壁 附着数合計		—	—	—	241	19.5

と、これらの区の採苗器にはほとんど付着しなかった。

ムラサキイガイ (M) 区には最終的に計83個体が付着したが、付着数の増加傾向がマガキ (C) 区の場合と異なり1日後の付着は少数で、ほとんどは2日後から3日後にかけて付着した。これは、前処理による付着・変態誘起効果というよりは、最初に付着・変態した個体が以後の幼生の付着・変態を誘起した結果であると考えられる。1日後の付着数で各前処理の付着・変態誘起効果を比較したところ、マガキ (C) 区の採苗器はムラサキイガイ (M) 区の採苗器より、50倍以上の付着・変態誘起効果を持っていた。

海産無脊椎動物は、自分と同種の個体の存在によって付着が助長される群居性 (gregariousness) を示すことが知られており<sup>2)</sup>、カキ類も同様の性質を示す。カキ類浮遊幼生の付着・変態は、同種の成貝が分泌する因子<sup>3-7)</sup>、付着基盤表面に存在するバクテリアフィルム<sup>8-10)</sup>、あるいは両者の協同作用<sup>11)</sup>により誘起されるとされている。

今回の実験結果から考察すると、同種の成貝から分泌される種特異性の高い物質が幼生の付着・変態を誘起している可能性が考えられる。また、バクテリアが付着・変態を誘起するとした場合、マガキ成貝と特異的に共生するバクテリアそのもの、またはこれが付着・変態誘起物質を生成している可能性、あるいは、マガキが特定のバクテリアを増殖させる可能性など、マガキ成貝とバクテリアが密接に関連して付着・変態を誘起している可能性も否定できない。いずれにしても、マガキ成貝の直接または間接的作用により、マガキ成熟幼生の採苗器への付着・変態を飛躍的に促進することは明らかである。

## 文 献

- 1) 平田 靖：成貝の付着誘引効果を用いたマガキ人工採苗技術の改良。日水誌., **64**(4), 610-617, (1998).
- 2) Pawlik, J.R.: Chemical ecology of the settlement of benthic marine invertebrates. *Oceanogr. Mar. Biol. Annu Rev.* **30**, 273-335, (1992).
- 3) Cole, H.A. and E.W.Knight-Jones: The setting behaviour of larvae of the European oyster, *Ostrea edulis* L. and its influence on methods of cultivation and spat collection. *Fish. Invest., Lond., Ser. 2*, **17**(3), 1-39, (1949).
- 4) Bayne, B.L.: The gregarious behaviour of the larvae of *Ostrea edulis* L. at settlement. *J. Mar. Biol. Ass. U.K.* **49**, 327-356, (1969).
- 5) Crisp, D.J.: Chemical factors inducing settlement in *Crassostrea virginica* Gmelin. *J. Animal Ecol.* **36**(2), 329-335, (1967).
- 6) Hidu, H.: Gregarious setting in the American oyster, *Crassostrea virginica* Gmelin. *Chesapeake Sci.*, **10**, 85-92, (1969).
- 7) Pascual, M.S. and Zampatti, E.A.: Evidence of a chemically mediated adult-larval interaction triggering settlement in *Ostrea puelchana*: applications in hatchery production. *Aquaculture*, **133**, 33-44, (1995).
- 8) Fitt, W.K., M.P.Labare, W.C.Fuqua, M.Walch, S.T. Coon, D.B.Bonar, R.R.Colwell, and R.M.Weiner: Factors influencing bacterial production of inducers of settlement behavior of larvae of the oyster *Crassostrea gigas*. *Microb. Ecol.*, **17**, 287-298, (1989).
- 9) Fitt, W.K., S.L. Coon, M.Walch, R.M.Weiner, R.R. Colwell, and D.B.Bonar: Settlement behavior and metamorphosis of oyster larvae (*Crassostrea gigas*) in response to bacterial supernatants. *Mar. Biol.*, **106**, 389-394, (1990).
- 10) Weiner, R.M., M.Walch, M.P.Labro, D.B.Bonar, and R.R.Colwell: Effect of biofilms of the marine bacterium *Alteromonas colwelliana* (LST) on the set of the oyster *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) and *C.virginica* (Gmelin, 1791). *J. Shellfish Res.*, **8**, 117-123, (1989).
- 11) Tamburri, M.N., R.K.Zimmer-Faaust, and M.L. Tamplin: Natural sources and Properties of Chemical inducers mediating settlement of oyster larvae: a re-examination. *Biol. Bull.*, **183**, 327-338, (1992).