

# アサリ着底稚貝におけるカオリンの成長促進効果

誌名	山口県水産研究センター研究報告 = Bulletin of Yamaguchi Prefectural Fisheries Research Center
ISSN	13472003
著者名	岸岡,正伸
発行元	山口県水産研究センター
巻/号	12号
掲載ページ	p. 25-28
発行年月	2015年3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



# アサリ着底稚貝におけるカオリンの成長促進効果

岸岡 正伸

## Effect of Kaolin Clay on Growth of Juvenile *Ruditapes philippinarum*

Masanobu KISHIOKA

In recent years, annual catch of Short-neck clam, *Ruditapes philippinarum* has been drastically reduced around the coastal area of Yamaguchi Prefecture. In order to recover the catches, seedling stocking has been attempted energetically.

But any seedling produced from other area or country have risks of pest contamination and invasion of ecosystem disturbance organisms. So artificial seedling inherited local species around Yamaguchi prefecture has been required.

In order to commercialize aquaculture using artificial seedling, there is a need to minimize the production cost of seedling. Especially to shorten the production period by promoting the growth of clams is thought to effective.

V. M. Bricelj<sup>1)</sup> reported growth enhancement by the addition of silt to an algal diet in mussels, surf clams, and oysters. So the effect of silt on growth of juvenile Short-neck clam (SL:0.3~0.86mm) was investigated in the laboratory using the mixed suspension of algae (*Nannochloropsis* sp. and *Pavlova lutheri*) and acid washed Kaolin powder.

About 20% of growth-promoting effect can be expected by the addition of 10mg / L kaolin in the case of 0.3mm in shell length.

**Key words :** *Ruditapes philippinarum* ; Kaolin ; Growth ; Silt

本県のアサリ漁獲量は近年激減しており、種苗放流による漁獲量の回復が試みられている。放流用の種苗は生態系に対する安心・安全を確保する観点から国産の種苗が、とりわけ新たな有害生物混入リスクのない地元産アサリによる人工種苗が求められる。

アサリのような安価な二枚貝の人工種苗による増養殖を事業化させるためには、生産コストを最小限に抑える必要がある。特に人件費を抑制するためにはアサリの成長を促進することにより生産期間を短縮させることが有効と考えられる。

一方、二枚貝はヨーロッパイガイ<sup>2)</sup>やカキ<sup>3)</sup>等、種によってセジメント(シルト)が成長を促進することが知られている。一方では、ホンビノスガイのようにセジメントを添加しても成長促進効果が見られない種も報告されている<sup>4)</sup>。

アサリ漁場の底質中の粒径63 $\mu$ m未満のシルト分の割合は、例えば東京湾で20-30%<sup>5)</sup>、熊本県緑川河口干潟で3~40%の範囲<sup>6)</sup>であるとされる。また、泥分50%以上の場所でも生息可能といわれている<sup>7)</sup>。一方では、アサリは礫質や、底質から完全に切り離れた垂下籠の中でも成育する。このように、アサリの成育は底質にあまり左右されないものの、多少なりともシルト分の存在する海域に多く成育していることから、着底初期など、限られた育成段階においてシルト分を必要としている可能性がある。

そこで着底直後~着底して30日程度経過した人工育成貝を用いてシルト(カオリン)の添加効果の有無を調べるとともに、その有効な添加濃度について検討した。

## 材料と方法

試験は2012年6～12月にかけて、5回実施した。供試貝は2012年5月23日(試験1、3、5)、2012年10月10日(試験2)、及び10月18日(試験4)に採卵・受精した育成貝を使用した。供試する貝のサイズは、比較的減耗の大きい着底直後(平均殻長300～340 $\mu$ m)、および減耗の少なくなる着底後10～33日目(平均殻長480～860 $\mu$ m)の2段階とした。試験開始時に1k $\ell$ 容量の飼育水槽からサイフォンで稚貝を回収し、オープニング100～300 $\mu$ mのナイロンネット上に集めて、その上から精密ろ過海水をかけて十分洗浄して異物を除去した後、界線のはいったスライドグラス上で計数して使用した。

飼育水槽は30 $\ell$ 容量のポリカーボネート水槽を5基使用し、精密ろ過海水を25 $\ell$ 満たして微通気を施した。飼育海水は3日に1回、水量の1/2を交換した。稚貝はそれぞれ1,000(2回目、4回目、5回目は1,500)個体

ずつ計数して移し入れた。なお、試験2、3については飼育水温を室温としたが、試験1、4、5については飼育水温をウオーターバスで20 $^{\circ}$ Cに加温した。試験開始から10日後に稚貝をすべて回収し、成長や生残数を調べた。

餌料として1日1回、ナンノクロロプシスを殻長0.3～0.5mmまで飼育水1ml当たり140,000～160,000細胞、0.5～1.5mmまで160,000～900,000細胞、パブロバを殻長0.3～0.5mmまで17,000～30,000細胞、0.5～1.5mmまで30,000～60,000細胞の濃度で投与した。

添加するシルトとして市販の精製粉末カオリン(Kaolin :Acid Washed Powder(USP)、平均粒径1.4 $\mu$ m)を使用した。カオリンの1回あたりの添加濃度は0(対照)、1 mg/ $\ell$ 、10 mg/ $\ell$ の3段階とした。添加したカオリンの大半は添加後1～2日で大半が水槽の底に沈殿してしまうため、この2段階の濃度を1回だけ添加する試験区と試験期間中に5回添加する試験区とを設けた(Table 1)。

**Table 1** Initial parameters of test juveniles, additive concentration of kaolin, mean water temperature, and concentration of food algae in the rearing water.

Trial	Test period	Initial parameters of test juveniles			Concentration of kaolin		Mean W. T. ( $^{\circ}$ C)	Concentration of food algae (cells/ml/day)	
		Incls.	Day old after fertilization	Shell length ( $\mu$ m(SD))	Kaolin (mg/L/day)	Kaolin (mg/L)		<i>Pavlova</i>	<i>Nannochlor-lutheri</i> sp.
1	2012.6.16 ～6.26	1,000	24	298(41)			21.7	17,000	136,000
2	2012.11.8 ～11.18	1,500	29	337(37)			20.1	20,000	160,000
3	2012.6.27 ～7.7	1,000	35	483(120)	0～10 (0,1,10)	0～50 (0,1,5,10,50)	22.8	30,000	240,000
4	2012.12.15 ～12.25	1,500	58	631(131)			20.4	30,000	240,000
5	2012.7.8 ～7.18	1,000	46	860(230)			24.1	60,000	480,000

## 結果および考察

5回の試験ともカオリンの添加の有無により生残率に顕著な差異は見られず、試験した濃度・頻度の範囲においてカオリンを添加しても生残率に大きな差は見られなかった(Table 2)。

次に成長について見ると、添加量1mg/ $\ell$ の試験区では無添加区とほぼ同様の成長を示し、成長差は見られなかった。しかし、試験1、2、4では、カオリンを総量で10～50mg/ $\ell$ 添加すると有意に成長が高まる傾向が伺えた。特に、着底直後の稚貝を用いた試験区1、2ではカオリンを10～50mg/ $\ell$ 添加すると無添加区に比べて成長量が34～122%高まった。試験区3は、

カオリンを総量で5mg/ $\ell$ 添加した区で有意差が見られたものの、他の添加区では有意差は見られなかった。試験区5ではカオリン添加による成長差は全く見られなかった(Table 2, Fig.1)。

成長効果が不明瞭、または全く見られなかった試験区3、5は、稚貝の成長速度が他の3試験区に比べると明らかに高く、稚貝の活性や飼育水中の何らかの環境条件が異なっていたのかもしれない。

この結果、着底直後の稚貝に対してカオリンを10mg/ $\ell$ の濃度で1回または複数回添加することにより、平均殻長で20%程度の成長促進効果が期待できると考えられた。また、一度に全量を添加する方法で十分効果が認められた。カオリンは添加後1～2日でその大半が

水槽の底に沈殿し底面が白く着色する。稚貝はこの中に半ば埋まった状態で生育していた。なお、試験2、4に見られるように稚貝の成長が比較的悪い場合に使用すると効果が発現しやすい可能性もある。

これまで、ヨーロッパイガイ<sup>2)</sup>やカキ<sup>3)</sup>等では、シルトの添加が成長を促進することが知られている。例えばヨーロッパイガイではセジメント濃度12.5mg/ℓで32～64%、タイセイヨウチビウバガイでは8mg/ℓで58～98%の成長促進効果があるとされている<sup>4)</sup>。

アサリに対するシルトの添加効果については、これまで報告例がないため不明であったが、今回の試験で少なくとも着底初期においては成長が促進されることが明らかとなった。アサリは濾水量測定のためにベントナイト等のシルトを添加すると10～20mg/ℓに達する頃から擬糞の排出が顕著になることが知られている<sup>5)</sup>。今回の試験では一回の添加量を10mg/ℓ以下とし、それらを強制的に懸濁させることなく徐々に沈殿

させていることから、カオリンの多くが擬糞により排出されることなく消化管に取り込まれたと考えられる。

カオリンは精製された鉱物質であるから栄養成分を含まない。従ってアサリの成長を促進する作用機序としては、アサリの成長を促進する成長物質がカオリンに吸着されて取り込まれたり、カオリンが胃内に滞留することで他の有効成分の消化・吸収を助長することが考えられる。なお、今回の試験では、カオリンの大半が沈殿した状態でも効果が見られたことから、カオリンが底質として何らかの役割を果たしていた可能もある。

本研究は、平成23～25年度の農林水産技術会議の公募型研究「農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業」において、「遊休クルマエビ養殖池を活用したアサリ増養殖技術開発」として実施した。

**Table 2** Survival rates, mean shell length, growth in shell length during test period, and growth effect of kaolin.

Trial	Total concentration of kaolin (mg/L)	Final (10days) parameters of test juvenile			
		Survival rate(%)	Shell length (μm(SD))	Growth in shell length(μm)	Growth effect(%)
1	0	66.0	381 (79)	83	0
	1	64.0	373 (54)	75	-10
	5	64.5	445 (90)	147	77
	10	68.1	482 (82)	184	122
	50	68.5	447 (71)	149	80
2	0	91.7	582 (124)	245	0
	1	94.5	598 (132)	261	7
	5	86.3	603 (93)	266	9
	10	93.5	689 (119)	352	44
	50	89.2	665 (118)	328	34
3	0	67.8	909 (277)	426	0
	1	77.2	857 (179)	374	-12
	5	65.6	1,041 (244)	558	31
	10	64.2	1,003 (208)	520	22
	50	70.1	1,000 (235)	517	21
4	0	87.9	781 (167)	150	0
	1	92.3	807 (194)	176	17
	5	91.2	785 (159)	154	3
	10	88.6	846 (157)	215	43
	50	91.8	872 (190)	241	61
5	0	79.5	1,400 (419)	540	0
	1	74.3	1,413 (497)	553	2
	5	74.4	1,437 (441)	577	7
	10	79.3	1,296 (393)	436	-19
	50	77.5	1,417 (396)	557	3

## 謝 辞

本研究を実施するにあたり、有益なご助言を賜りました農林水産実用技術開発事業、専門プログラムオフィサーの關 哲夫博士に感謝致します。

## 参考文献

- 1) V.M.Bricelj, R.E.Malouf and C. de Quillfeldt (1984): Growth of juvenile *Mercenaria mercenaria* and the effect of resuspended bottom sediments. *Marine Biology*, **84**, 167-173.
- 2) T.Kjørboe, F.Møhlenberg and O.Nøhr (1981): Effect of suspended bottom material on growth and energetics in *Mytilus edulis*. *Marine Biology*, **61**(4), 283-288.
- 3) 水生生物生態資料 (1980) : (社) 日本水産資源保護協会, 28-284.
- 4) 相良純一郎・大島泰雄・他 (1965) アサリ 浅海養殖 60種, 大成出版社, 219-227.
- 5) 堤裕昭・竹口知江・丸山渉・中原康智 (2000) : アサリの生産量が激減した後の緑川河口干潟に生息する底生生物群集の季節変化. *日本ベントス学会誌*, **55**, 1-8.
- 6) 千葉健治・大島泰雄 (1957) : アサリを主とする海産二枚貝の濾水・摂餌に及ぼす濁りの影響. *日水誌*, **23**(7), 348 - 353.

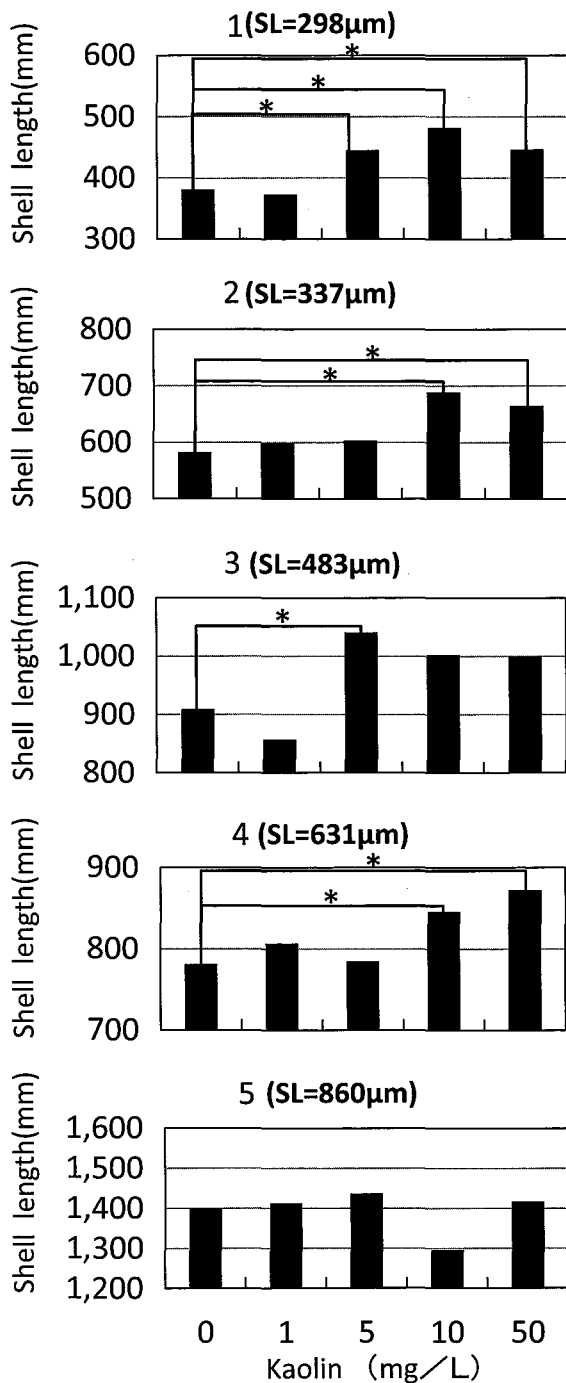


Fig.1 Effect of kaolin-clay on growth in shell length (\*: p<0.05).