

## 施術時に使用したピース貝と生産した真珠の巻き（真珠径）との関係（短報）

岩永俊介・山田英二<sup>1</sup>・川口 健<sup>1</sup>・小島拓郎<sup>2</sup>

Relationship between each organ weight of pearl oyster, *Pinctada fucata martensii*, used as piece oysters in nucleus inserting operation and diameters of pearls obtained from experiments

Shunsuke IWANAGA, Eiji YAMADA<sup>1</sup>, Takeshi KAWAGUCHI<sup>1</sup>, and Takuro KOJIMA<sup>2</sup>

To measure relationship between each organ weight of piece oysters in nucleus inserting operation and diameters of pearls obtained from experiments, the pearl production experiments were concluded in Tsushima Island and Sasebo, Nagasaki Prefecture from June 2008 to January 2009 and from August 2008 to February 2009, respectively. The diameter of pearls was positively correlated with shell length, shell weight and carbonic anhydrase activity of piece shells. Above results suggest that using high growth piece oysters for operation can be effective in improving the production efficiency of high nacre thickness pearl.

近年、日本産アコヤガイ真珠の単価は淡水真珠および南洋真珠の生産量の増加による市場の競合<sup>1)</sup>や景気低迷が影響して、著しく低下している。そのため、真珠養殖業は養殖規模の縮小や廃業に追い込まれるなど危機的な状態にある。その技術的な対策として、真珠養殖業界では高品質真珠の生産性を高めることが重要な課題と位置づけられている。

真珠の品質を決定する要素には、形状、大きさ、真珠層の厚さ(巻き)、色彩、キズの有無等がある。そのうち、色彩に関する研究<sup>2,3)</sup>は多く行われ、色彩は施術時にピース貝から移植される外套膜小片(以下、ピースと略す)の黄色色素分泌能に大きく影響を受けることがわかっている。<sup>3)</sup> 筆者はピース貝生産用親貝の選別指標に殻体真珠層の黄色色素量<sup>4)</sup>と併せて干渉色の赤色を用いることで、実体色が白色で干渉色がピンク色の高品質真珠の出現率が高まることを報告した。<sup>5)</sup> 長崎県持続的真珠養殖生産確保緊急対策協議会では、この

報告を基に生産したピース貝(試験区)の実用性を検討するため、市販ピース貝(対照区)との真珠生産の比較試験が行われた。その結果、試験区の真珠は色彩では対照区のそれより評価は高かったが、大珠真珠(8 mm以上の真珠)の出現率は低く巻きが薄かった(未発表)。この結果は、真珠の巻きがピースの真珠分泌能の影響を受ける可能性を示唆するものであり、色彩に加え巻きが良い真珠を生産するピース貝の作出技術を開発する必要があると考えられた。真珠の巻きはピースから形成された真珠袋に栄養素を供給する施術貝の栄養状態が大きく影響されると考えられているが、ピース貝の真珠分泌能との関連についての知見は少ない。<sup>3,6)</sup> そこで、巻きが厚い真珠を生産するための基礎知見を得る目的で、施術時に使用したピース貝と終了時における施術貝の各部重量、殻長等の特徴と生産した真珠の巻き(真珠径)との関係を調べ、若干の知見を得たので報告する。

真珠生産試験は対馬市豊玉町嵯峨と佐世保市

1 長崎県真珠養殖漁業協同組合

2 対馬真珠養殖漁業協同組合

浅子の地先漁場(以後、それぞれ対馬市および佐世保市と略す)で、それぞれ2008年6月から2009年1月の間(以後、試験1と略す)と2008年8月から2009年2月の間(以後、試験2と略す)に行った。試験1では、長崎県真珠養殖漁業協同組合の種苗センター(以後、センターと略す)で生産して対馬市で1年2ヶ月間飼育した貝[全重量:22.5±0.1 g(SE)]210個体に、ピース貝[殻長53.6±0.4 mm(SE), 全重量14.5±0.3 g(SE)]35個体の左殻から各6片のピースを採取して6.36 mmの核とともに施術した。試験2では、センターで生産して佐世保市で1年5ヶ月間飼育した貝[全重量:30.2±0.1 g(SE)]324個体に、ピース貝[殻長59.1±0.8 mm(SE), 全重量16.0±0.5 g(SE)]54個体の左殻から各6片のピースを採取して6.36 mmの核とともに施術した。なお、試験1,2で使用したピース貝は、民間の種苗生産施設から購入し、対馬市および佐世保市でそれぞれ1年および1年2ヶ月間飼育した同系統の貝である。

供試貝(ピース貝と施術貝)は殻長を測定後、開殻して殻、軟体部および内臓部等の重量を測定した。全重量は殻と軟体部重量の和とした。内臓部は軟体部から鰓、外套膜、閉殻筋、斧足および足糸を取り除いた部分とした。さらに、ピース貝については試験1では外套膜の重量および厚さを、試験2では炭酸脱水酵素活性を測定した。施術貝は血清タンパク質含量を測定した。炭酸脱水酵素活性および血清タンパク質含量は開殻前の供試貝の閉殻筋から注射筒で血リンパを約0.2 ml採取し、5,000 rpmで10分間遠心分離した後、得られた上清100  $\mu$ lを試料に用い、それぞれ西川ら<sup>7)</sup>およびブラッドフォード法(Bio-Rad社製Protein Assay Kit)により測定した。各試験の終了時には斃死個体を確認し、生存個体から真珠を採取した。その後、稜柱層および有機質等を含む真珠は除き、商品として販売が可能な真珠(以後、商品真珠と略す)の直径(巻き)を測定した。測定項目間の相関は母相関係数の検定を用い、<sup>8)</sup>有意水準は $p \leq 0.05$ とした。

試験1,2における終了時の生残率、商品真珠の

割合および平均直径(最大値および最小値)は、試験1でそれぞれ86.7%, 92.3%および7.15±0.03(SE) mm(8.18 mmおよび6.40 mm)、試験2で87.0%, 74.5%および7.28±0.03(SE) mm(8.39 mmおよび6.40 mm)であった。

試験1,2で使用したピース貝の各部重量等と生産した真珠の直径との関係をTable 1, Fig. 1に示す。ピース貝の殻長、殻重量および炭酸脱水酵素活性(試験2のみ測定)が高いほど真珠直径は大きい傾向がみられ、正の相関が認められた( $p \leq 0.05$ )。しかし、ピース貝の全重量、軟体部、外套膜、閉殻筋および内臓部の重量ならびに外套膜の厚みと真珠直径との間には明確な関係は認められなかった( $p > 0.05$ )。試験1,2の終了時における施術貝の各部重量等と生産した真珠の直径との関係をTable 2に示す。施術貝の殻長、全重量、殻、軟体部、閉殻筋および内臓部の重量や血清タンパク質含量と真珠直径との間には正の相関が認められた( $p \leq 0.05$ )。

ピース貝と真珠の巻きでは左右の外套膜やその部位と巻きとの関係について報告されているが、<sup>3,6)</sup>真珠の巻きは真珠袋に栄養素を供給する施術貝の栄養状態が大きく影響されると考えられている。<sup>3)</sup>本試験は巻きが厚い真珠を生産するピース貝を作出することを目的に、その基礎知見として、施術時に使用したピース貝の各部重量等と生産した真珠の直径との関係を調べた。その結果、ピース貝の殻長、殻重量および真珠層の形成に関与する炭酸脱水酵素<sup>9)</sup>の活性が高くなるに従い、生産した真珠の直径は大きい傾向を示し( $p \leq 0.05$ )、ピース貝の真珠分泌能は真珠袋を形成後も維持されるとする和田<sup>3)</sup>の報告を支持した。施術貝の栄養状態を示す血清タンパク質含量<sup>10,11)</sup>や各部重量と真珠直径との関係については、養殖期間中に栄養状態が良く高成長の施術貝ほど生産した真珠の直径は大きい傾向がみられた( $p \leq 0.05$ )。従って、真珠の巻きには施術貝の栄養状態とともに、ピース貝については施術時に殻体の成長が良い個体を用いることで、巻きが厚い真珠の出現率が高まることがわかった。さらに、巻きが厚い真珠を生産す

るピース貝の作出では, 殻長, 殻重量および炭酸脱水酵素活性が親貝選別指標として利用できる可能性がある。

Table 1. Different body characteristics and the enzymic activity of pearl oysters used as piece shells in nucleus implantation and their correlations to the diameters of pearls produced in experiment 1 and 2.

Experiment		Shell length	Total body weight	Shell weight	Soft tissue weight	Internal organ weight	Adductor muscle weight	Pallium weight	Pallium thickness	Enzymatic activity <sup>c</sup>
1 <sup>a</sup> (n=168)	Correlation ( <i>r</i> )	0.243	0.140	0.170	0.054	0.112	-0.066	0.033	-0.032	-
	Risk rate ( <i>p</i> )	<0.01	0.069	0.027	0.478	0.145	0.391	0.663	0.678	-
2 <sup>b</sup> (n=210)	Correlation ( <i>r</i> )	0.258	0.138	0.233	-0.058	-0.242	0.374	-	-	0.187
	Risk rate ( <i>p</i> )	<0.01	0.044	<0.01	0.399	<0.01	<0.01	-	-	0.043

a: Pearl production experiment conducted from June 2008 to January 2009 at Tsushima, Nagasaki prefecture.

b: Pearl production experiment conducted from August 2008 to February 2009 at Sasebo, Nagasaki prefecture.

c: carbonic anhydrase

-: No date

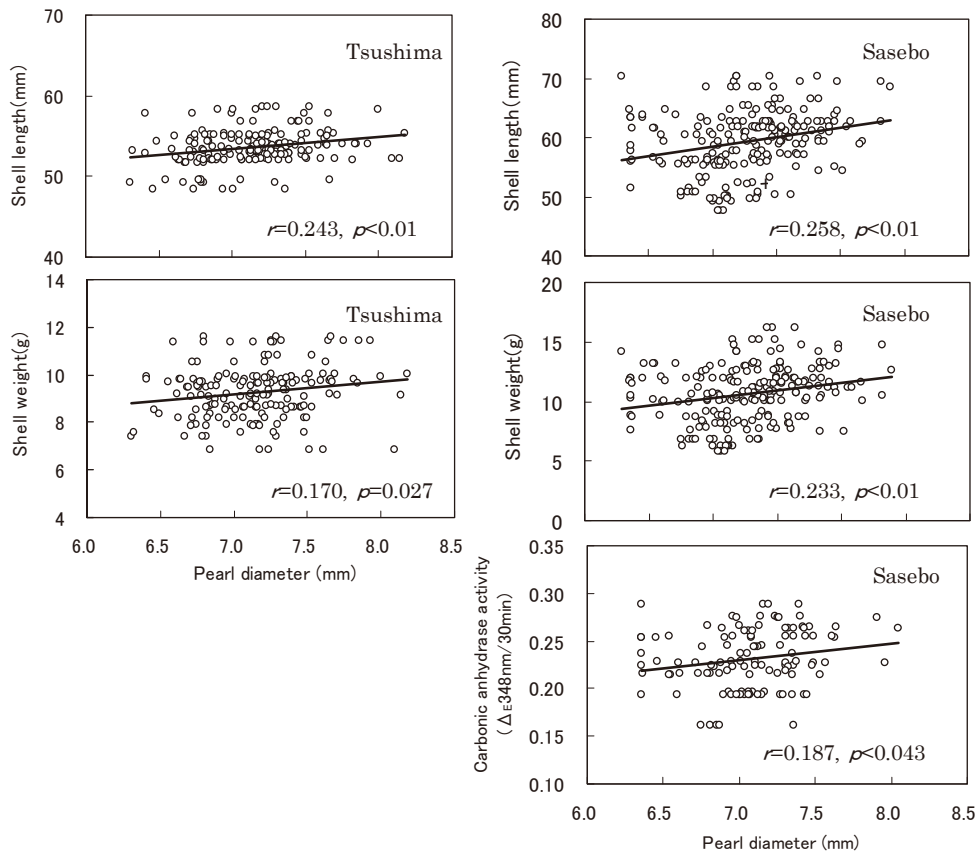


Fig.1 . The pearl diameter in relation to the shell length, shell weight and carbonic anhydrase activity of pearl oysters used as piece shells.

Table 2. Shell lengths and weights of the different body parts of nucleated oysters at the end of the experiment (1 and 2), and their correlations to the diameters of pearls produced.

Experiment		Shell length	Total body weight	Shell weight	Soft tissue weight	Internal organ weight	Adductor muscle weight	Serum protein content
1 <sup>a</sup> (n=168)	Correlation ( <i>r</i> )	0.354	0.528	0.574	0.412	0.347	0.226	0.303
	Risk rate ( <i>p</i> )	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
2 <sup>b</sup> (n=210)	Correlation ( <i>r</i> )	0.423	0.523	0.521	0.455	0.436	0.430	0.447
	Risk rate ( <i>p</i> )	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01

a: Pearl production experiment conducted from June 2008 to January 2009 at Tsushima, Nagasaki prefecture.

b: Pearl production experiment conducted from August 2008 to February 2009 at Sasebo, Nagasaki prefecture.

## 謝 辞

本試験を行うにあたり、御支援を頂いた長崎県高品質真珠生産確保促進対策協議会および対馬真珠養殖漁業協同組合青年部の関係各位に厚く感謝の意を表する。本稿をまとめるにあたり、御校閲を頂いた長崎県総合水産試験場長 藤井明彦博士 長崎大学大学院生産科学研究科准教授 Cyril Glenn Satuito 博士および長崎県水産部水産振興課総括課長補佐 平野慶二博士にお礼申しあげる。

USA 1996 ; 93 : 9657-9660.

- 10) 船越将二. アコヤガイの身入度低下に対する血清蛋白質量の診断指標的価値. 全真連技術研究会報 1987 ; 3 : 37-43.
- 11) 岩永俊介・桑原浩一・細川秀毅. アコヤガイの血清タンパク質含量を指標とした優良親貝の選抜. 水産増殖 2008 ; 56 : 453-461.

## 文 献

- 1) 真珠新聞社. 巻頭特集 アコヤ真珠の販売不振, なぜ引き起こされたのか. 2004年版 真珠年鑑, 東京. 2004 ; 24-58.
- 2) 和田浩爾. 黄色真珠の生成に関する実験生物学的研究. 国立真珠研究所報告 1969 ; 14 : 1765-1820.
- 3) 和田浩爾. 科学する真珠養殖-真珠養殖 Q&A. 真珠新聞, 東京. 1991 ; 1-213.
- 4) 林 政博. アコヤガイの殻体真珠層色の改良について. 全真連技術研究会報 1999 ; 14 : 1-14.
- 5) 岩永俊介・山田英二・川口 健・細川秀毅. アコヤガイ殻体真珠層の a 値を指標としたピース生産用親貝の選抜. 水産増殖 2008 ; 56 : 167-173.
- 6) 林 政博・古賀史哉・岩城 豊・伊藤孝男・山本満彦・野村清孝・西川一生・竹内章浩・佐藤珠樹・平賀楠光・太田啓照. 外套膜の部位および左右の外套膜による巻きの差異. 全真連技術研究会報 2005 ; 20 : 1-4.
- 7) 西川 智・滝本真一. アコヤガイの炭酸脱水酵素の貝体形成への関与. 愛媛水試研報 2001 ; 9 : 1-6.
- 8) 内田 治. すぐわかる EXCEL による統計解析. 東京図書株式会社, 1999. 東京 : 1- 209.
- 9) Miyamoto, H., T. Miyamoto, M. Okushima, S. Nakano, T. Morita and A., Matsushiro . A carbonic anhydrase from the nacreous layer in oyster pearls. *Proc. Natl. Acad. Sci.*