

# イワガキ 3 年貝養殖の収益性と開始時 最適付着稚貝数について

井谷匡志, 田中雅幸, 藤原正夢

## Profitability of Three-year Hanging Culture of Iwagaki Oyster *Crassostrea nippona* and Optimal Initial Spat Density

Masashi Itani, Masayuki Tanaka and Masamu Fujiwara

To increase the profitability of culture of Iwagaki oyster, it is thought to be effective to develop a large oyster weighing over 300 g in gross weight of the whole body, which receives a high price in the market. So investigation of two-year culture and three-year culture was carried out. Based on the harvest number in each weight class, the income from two-year culture and that from three-year culture were calculated. As a result, income per year for three-year culture was estimated to be about eight-fold greater than that of two-year culture. Therefore, the profitability of three-year culture is thought significantly higher than that of two-year culture. When we performed Iwagaki culture for three years, the harvest number of oysters weighing over 300 g and the profit obtained by the culture was maximized by setting the number of spats at 25.

キーワード：イワガキ, 養殖, 3 年貝, 最適付着稚貝数, 収益性

京都府では、イワガキ *Crassostrea nipponica* 養殖業の振興に向けて、採卵方法や採苗方法等の種苗生産技術の検討（藤原, 1995, 1997, 1998a, 岡部ら, 2004a, 2004b）、養殖上問題となるムラサキイガイ *Mytilus galloprovincialis* 等の付着生物の除去技術の開発（田中, 藤原, 2004）等が行われてきた。2002年からは漁業者による試験養殖が、2005年には京都府漁業協同組合連合会舞鶴地方卸売市場（以下、舞鶴市場）への収穫物の試験出荷が始まった。試験出荷時には、収穫物は全重量 300 g 以上の大型貝, 250 g 以上 300 g 未満の中

型貝, 200 g 以上 250 g 未満の小型貝および全重量 200 g 未満の極小貝の 4 銘柄に区分され、極小貝は規格外となり出荷されなかった。

イワガキ養殖の収益性を高めるには、収穫個数を増加させるだけではなく、市場価格の高い大型貝（全重量 300 g 以上）をより多く作ることが有効だと考えられる。そこで、著者らは生後約 2 年と、3 年までの付着稚貝数を変えた養殖試験を行い、銘柄別の収穫個数を調べ、養殖貝を試験出荷した際の銘柄別単価を基に収益を比較した。さらに、出荷時における養殖貝と天

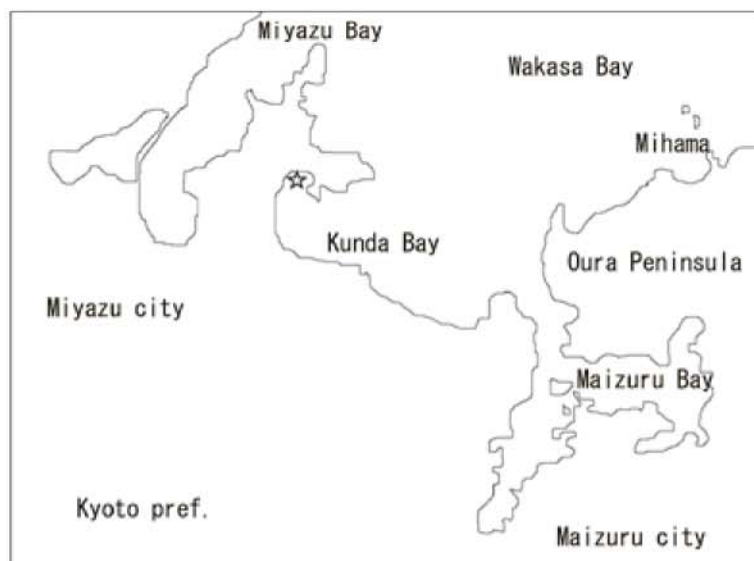


Fig. 1 Map showing the survey area. White star shows the survey area in Kunda bay.

然貝との身入りの差について検討したので、併せて報告する。

### 材料と方法

以下の2試験には2002年7月2日に採卵し室内飼育した後、8月9日に沖出しして海面生簀網内で育成した稚貝を使用した。試験は、栗田湾湾奥部に位置する京都府立海洋センターの海面養殖施設（水深15m地点）で実施した（Fig. 1）。養殖期間中の2003年9月4日および2004年9月19日の2回、田中、藤原（2004）の方法により、バーナーを用いたムラサキガイ等附着生物の焼殺処理を行った。

**養殖2年貝と3年貝の比較試験** 試験には平均殻高 $47.3 \pm 8.6$  mmの稚貝を使用した。2003年3月20日に附着しているイワガキの稚貝数が20~25個の採苗器（ホタテガイ殻、平均殻長 $10.0 \pm 0.5$  cm）を選び、垂下時に水深1, 3, 5, 7, 9 mになるようにロープ（直径12 mm）に挟み込んだものを4組作成し、垂下養殖を開始した。

垂下ロープ4組のうち2組については2004年6月16日に生後約2年の貝（以下、養殖2年貝）になった時点、残りの2組については2005年6月14日に生後約3年の貝（以下、養殖3年貝）になった時点で、生存していた全個体をそれぞれ収穫し、生存個体数を計数するとともに、全個体の全重量と軟体部重量を測定した。

養殖2年貝と養殖3年貝で出荷する場合の収益を比較するために、2005年5月1日~7月6日に、舞鶴市場へ漁業者により試験出荷された栗田湾および舞鶴湾産養殖イワガキの銘柄別出荷単価を聞き取った。

**附着稚貝数別養殖試験** 試験には平均殻高 $46.1 \pm 9.6$  mmの稚貝を使用した。2003年3月14日に採苗器1枚の両面に附着しているイワガキ稚貝数（以下、附着稚貝数）を5, 10, 15, 20, 25, 30個に調整したものをそれぞれ3枚ずつ作成した。養殖2年貝では附着稚貝数が増えるほど収穫数は直線的に増加したが、附着稚貝数が33個/枚以上になると収穫数はかえって減少したことから（藤原, 1998b）、30個/枚以上の実験区は作成しなかった。同一附着稚貝数に調整した採苗器3枚を、垂下時に水深5.0, 5.5, 6.0 mの位置になるようロープ（直径12 mm）に挟み込み、垂下養殖を開始した。

2005年6月21, 22日に垂下養殖したイワガキを全て収穫し、生存個体数を計数するとともに全個体の全重量と軟体部重量を測定した。

**養殖貝と天然貝の身入り比較** 養殖貝と天然貝の身入りの違いについて明らかにするために、舞鶴市場で2005年6月27日（舞鶴湾産）および7月6日（京都府三浜産）に出荷された天然イワガキの市場での銘柄区分の小小, 小, 中および大のうちそれぞれ30, 66, 45

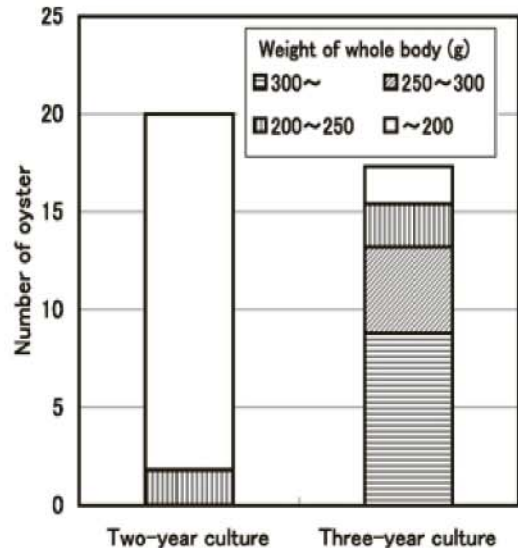


Fig. 2 Number of oysters in each weight class after two-year culture and after three-year culture.

および44個体について全重量と軟体部重量を測定した。天然貝と比較する養殖貝のデータについては、養殖2年貝と3年貝の比較試験および附着稚貝数別養殖試験の養殖3年貝のデータを用いた。

### 結果

**養殖2年貝と3年貝の比較試験** 養殖2年貝と養殖3年貝の銘柄で区分された採苗器1枚当たりの平均収穫数（以下、平均収穫数）をFig. 2に示した。それぞれの平均収穫数は養殖2年貝が20.0個、養殖3年貝が17.3個で、収穫率（収穫数/附着稚貝数）はそれぞれ86.8%と77.1%であった。養殖2年貝の平均収穫数は小型貝が1.8個、極小貝が18.2個で、ほとんどが極小貝であった。これに対して養殖3年貝の平均収穫数は、大型貝が8.8個と最も多く、中型貝が4.4個、小型貝が2.2個、極小貝が1.9個と、サイズの小さい貝ほど少なかった。

舞鶴市場に試験出荷された養殖イワガキの銘柄別平均単価（範囲）は、大型貝228円（210~280円）、中型貝179円（160~230円）および小型貝144円（110~180円）であった。

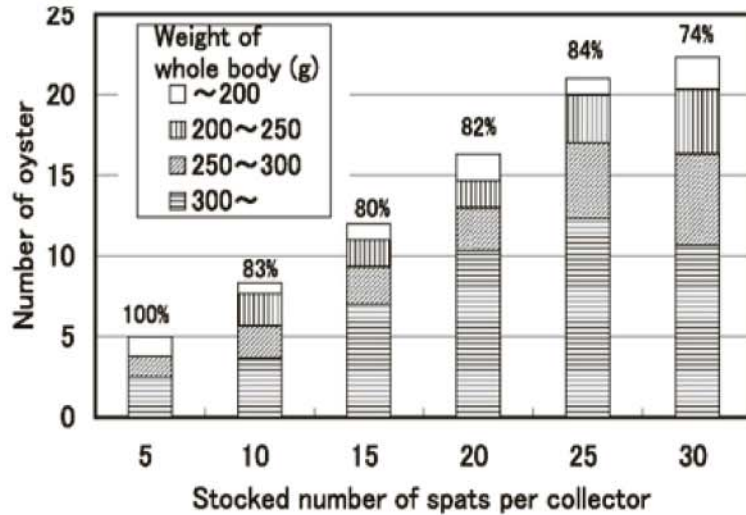
銘柄別の平均収穫数と平均単価から、養殖2年貝と養殖3年貝の採苗器1枚当たりの平均収穫金額を求めた（Table 1）。採苗器1枚当たりの養殖2年貝の平均収穫金額は259円、養殖3年貝のそれは3,111円となり、1年当たりに換算すると、養殖2年貝は130円、3年貝は1,037円となった。

**附着稚貝数別養殖試験** 採苗器1枚当たりの養殖開始時の附着稚貝数と銘柄で区分された平均収穫数との関係をFig. 3に示した。平均収穫数は附着稚貝数が増えるほど増加し（5.0~22.3個）、附着稚貝数が30個の



**Table 1** Harvest number and income per collector after two-year culture and three-year culture in Kunda Bay

	Harvest number per collector					Income per collector (yen)				
	-200 g	200-250 g	250-300 g	300 g-	Sum	-200 g	200-250 g	250-300 g	300 g-	Sum
Two-year culture	18.2	1.8	0	0	20.0	0	259	0	0	259
Three-year culture	1.9	2.2	4.4	8.8	17.3	0	317	788	2,006	3,111



**Fig. 3** Relationship between stocked number of spats per collector and number of oysters in each weight classes. Numbers in the figure indicate harvest rates.

ときに22.3個で最も多かった。収穫率は付着稚貝数が5個の時には100%であったが、10~25個の時には80~84%であり、付着稚貝数が30個の時に74%と最も低かった。

大型貝の平均収穫数は2.5~12.3個であり、養殖開始時の付着稚貝数が5~25個の場合には付着稚貝数が増えるほど多くなり、付着稚貝数が25個で12.3個と最大となった。ところが、付着稚貝数が30個になると平均収穫数は10.7個と25個の場合より少なくなった。中型貝の平均収穫数は1.3~5.6個、小型貝は0~4.0個で、いずれも付着稚貝数が増えるほど多くなる傾向を示した。極小貝の収穫数は0.7~2.0個で、付着稚貝数との間に一定の傾向は見られなかった。

銘柄別の平均収穫数と試験出荷で求めた銘柄別平均単価から、付着稚貝数別の採苗器1枚当たりの平均収穫金額を求めた (Table 2)。平均収穫金額は794円か

ら4,079円で、付着稚貝数が5~25個の場合には付着稚貝数が多くなるほど増加し、25個の時に4,079円と最高になった。しかし、付着稚貝数が30個になると、平均収穫金額は4,022円と逆に減少した。

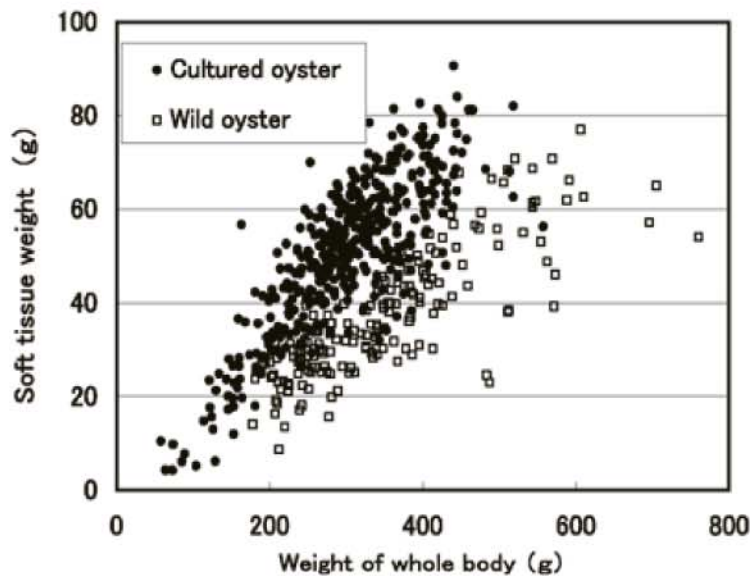
**養殖貝と天然貝の身入り比較** 市場に出荷されている天然貝の全重量 (±標準偏差) は大銘柄で468±106 g, 中銘柄で396±84 g, 小銘柄で294±55 g, 小々銘柄で216±24 gで、軟体部重量はそれぞれ54.4±9.8, 40.0±9.4, 30.2±6.4, 24.6±6.1 gであった (Table 3)。養殖貝の全重量は、大型貝で324±15 g, 中型貝で277±15 g, 小型貝で224±15 gで、軟体部重量はそれぞれ56.7±7.9, 49.5±7.6, 39.8±7.4 gであった (Table 3)。養殖貝の大型貝は、天然貝の大銘柄と比較した場合、平均全重量では144 g軽かったが平均軟体部重量では2.3 g重かった。また、天然貝の中銘柄と比較した場合、大型貝は平均全重量では72 g

**Table 2** Harvest number and income per collector at each initial spat density

Initial spat density	Harvest number per collector			Income per collector (yen)			
	200-250 g	250-300 g	300 g-	200-250 g	250-300 g	300 g-	Sum
5	0	1.3	2.5	0	224	570	794
10	2.0	2.0	3.7	288	358	836	1,482
15	1.7	2.3	7.0	240	418	1,596	2,254
20	1.7	2.7	10.3	240	477	2,356	3,073
25	3.0	4.7	12.3	432	835	2,812	4,079
30	4.0	5.7	10.7	576	1,014	2,432	4,022

**Table 3** Mean weight of the whole body and soft tissue for each weight class of oyster

	Weight class	Weight of whole body (g)	Soft tissue weight (g)
Wild oyster	Big	468±106 (298 760)	54.4±9.8 (38.1 77.0)
	Middle	396±84 (243 573)	40.0±9.4 (22.4 61.7)
	Little	294±55 (220 452)	30.2±6.4 (13.5 52.7)
	Very little	216±24 (178 266)	24.6±6.1 (8.7 39.5)
Cultured oyster	300-350 g	324±15 (300-349)	56.7±7.9 (32.1-78.5)
	250-300 g	277±15 (250-299)	49.5±7.6 (29.3-70.0)
	200-250 g	224±15 (200-248)	39.8±7.4 (26.4-59.9)

**Fig. 4** Relationships between weight of whole body and soft tissue weight for wild oysters and cultured oysters.

軽かったが、平均軟体部重量では 16.7 g 重かった。

天然貝と養殖貝の全重量と軟体部重量の関係を Fig. 4 に示した。養殖貝の軟体部重量は、同じ全重量で比べると天然貝より重い傾向が見られた。身入り度（軟体部重量/全重量）の平均値（±標準偏差）は、天然貝で  $0.11 \pm 0.02$ 、養殖貝で  $0.17 \pm 0.03$  で両者に有意な差があり (*t*-test,  $p < 0.05$ )、養殖貝の平均身入り度は天然貝より約 60% 大きかった。

### 考 察

今回の調査では、養殖 2 年貝の収穫率は 86.8%，3 年貝は 77.1% であり、養殖期間を 1 年延ばしたことによる歩留まりの差は 10% 以下であった。したがって、養殖期間を 3 年間に延長することに対し、経済性以外の点で問題がないことがわかった。1 年当たりの平均収穫金額は、養殖 3 年貝で収穫する場合（以下、3 年貝養殖）が 1,037 円、養殖 2 年貝で収穫する場合（以下、2 年貝養殖）が 130 円と、3 年貝養殖が 2 年貝養殖の約 8 倍であった。1 年当たりの資材等の経費は 3 年貝養殖でも 2 年貝養殖でもほぼ同じと考えられ、1

年当たりの種苗費は 2 年貝養殖が 3 年貝養殖の 1.5 倍となるので、3 年貝養殖の収益性は 2 年貝養殖よりも著しく高いことが明らかになった。

養殖貝の平均収穫数は、養殖開始時の付着稚貝数が 30 個の場合に 22.3 個と最も大きくなり、25 個の場合には 21.0 個であった。しかし、収穫金額全体に占める大型貝の割合および平均収穫金額は、養殖開始時の付着稚貝数が 30 個の時には 58.6%，2,432 円であったが、25 個の時に 68.9%，2,812 円と最大値を示した。したがって、収益性の面から見ると、養殖開始時の付着稚貝数を 25 個とする 3 年貝養殖が有効であると考えられ、大型貝の割合を増やすことが収益性を高める上で重要であることがわかった。

現在、出荷されたイワガキ天然貝の市場での評価基準は外見での大きさ（全重量）であり、身入りについては評価されていない。今回、養殖貝の身入り度は天然貝より平均で約 60% 高く、養殖貝の大型貝は天然貝の大銘柄よりも身入りが良好であることが明らかになった（Table 3）。身入りが良いという養殖貝の特長を周知して、天然貝との差別化を進め、養殖貝のプラ

ンド化を図ることにより、イワガキ養殖の採算性はさらに向上すると思われる。また、Table 1 に示したように、全重量 250 g 未満の小型貝、極小貝でも、1 年後にはその約半数が 300 g 以上の大型貝に成長する。したがって、耳吊り養殖技術（田中，藤原，2005）等を用いてこれらの小型貝、極小貝を再利用することによって、イワガキ養殖の採算性をさらに向上させることができると考えられる。

## 文 献

- 藤原正夢. 1995. イワガキの種苗生産技術の開発と問題点. 京都海洋セ研報, **18**: 14-21.
- 藤原正夢. 1997. イワガキの効率的な採苗方法. 京都海洋セ研報, **19**: 14-21.
- 藤原正夢. 1998a. イワガキの効率的な採苗技術開発—通気時間と幼生収容数の検討—. 京都海洋セ研報, **20**: 8-12.
- 藤原正夢. 1998b. イワガキ養殖における開始時最適付着稚貝数と最適養殖水深について. 京都海洋セ研報, **20**: 13-19.
- 岡部三雄, 藤原正夢, 田中雅幸. 2004a. イワガキ種苗生産における採卵方法の検討. 京都海洋セ研報, **26**: 30-33.
- 岡部三雄, 藤原正夢, 田中雅幸. 2004b. イワガキ種苗生産における採苗方法の検討 採苗器の上下逆転操作（天地返し）の有効性について. 京都海洋セ研報, **26**: 34-37.
- 田中雅幸, 藤原正夢. 2004. イワガキ養殖におけるムラサキイガイ除去方法の検討—Ⅲ 大型ガスパーナーによる焼殺処理. 京都海洋セ研報, **26**: 38-42.
- 田中雅幸, 藤原正夢. 2005. 耳吊り方式によるイワガキの養殖手法. 京都海洋セ研報, **27**: 31-34.