

イワガキ種苗生産における採卵方法の検討

岡 部 三 雄
藤 原 正 夢
出 中 雅 幸

イワガキの人工採卵において、切開後の母貝から卵を回収する2つの方法を検討した。1つは、母貝を静置させ、切り口から自然に滲み出た卵を回収する方法で、もう1つは、軟体部を指で摘み海水中で約30秒間振り出した卵を回収する方法であった。それぞれから得られた卵のふ化後の正常発生個体率を比較した結果、自然に滲み出た卵の正常発生個体率は $95 \pm 4\%$ と高く、振り出した卵のそれは $37 \pm 29\%$ と低かった。したがって、母貝を静置して、切り口から自然に滲み出た卵を回収する必要があると考えられた。また、産卵期の後半には、いわゆる水ガキ状のものや外見上正常であっても自然に滲み出す卵数が少ない個体は、採卵用母貝として適当でないと考えられた。

イワガキ *Crassostrea nippona* は、生殖巣を切開して得られる卵と精子を用いた人為受精が容易な種類である（和田・荒川，1983）。イワガキの種苗生産技術開発では、この切開法を利用している（藤原，1995，1997）。種苗生産工程の中では、短時間により多くの卵を得る必要があり、切開後の雌の生殖巣が含まれる軟体部を海水中で振ったところ、正常な幼生の割合が例年と比較して減少する傾向が見られた。そこで、採卵方法の違いが正常な幼生の割合におよぼす影響を検討した。また、産卵期に見られる生殖素の一部を放出したと考えられる個体の採卵用母貝としての適否についても検討したので報告する。

材料と方法

実験に用いたイワガキは、2002年6月に京都府舞鶴市大浦半島周辺（Fig. 1）で漁獲されたものであった。漁獲後から実験に用いるまでは、丸カゴ（直径70 cm×高さ2 cm，網の目合い3 cm）に収容し、栗山湾内（Fig. 1）の当センター海面養殖施設の水深約5 m層に垂下して採卵まで養成した。

実験 1

雌個体の軟体部左殻側表面のほぼ中央部を深さ約5 mm，幅約2 cmの長さに切開し、採卵した。切開後の雌個体の取り扱い方法の違いにより、1区および2区を設けた。1区では、海水を張ったバットに切開後の個体を個別に収容し、約30秒間静置することにより切り口から自然に滲み出た卵を回収した。2区では、海水を張ったバットに切開後の個体を個別に収容し、それぞれの個体の閉殻筋の部分の指で摘み海水中で約30秒間振ることにより出た卵を回収した。供試雌個体の平均サイズと個数はTable 1に示



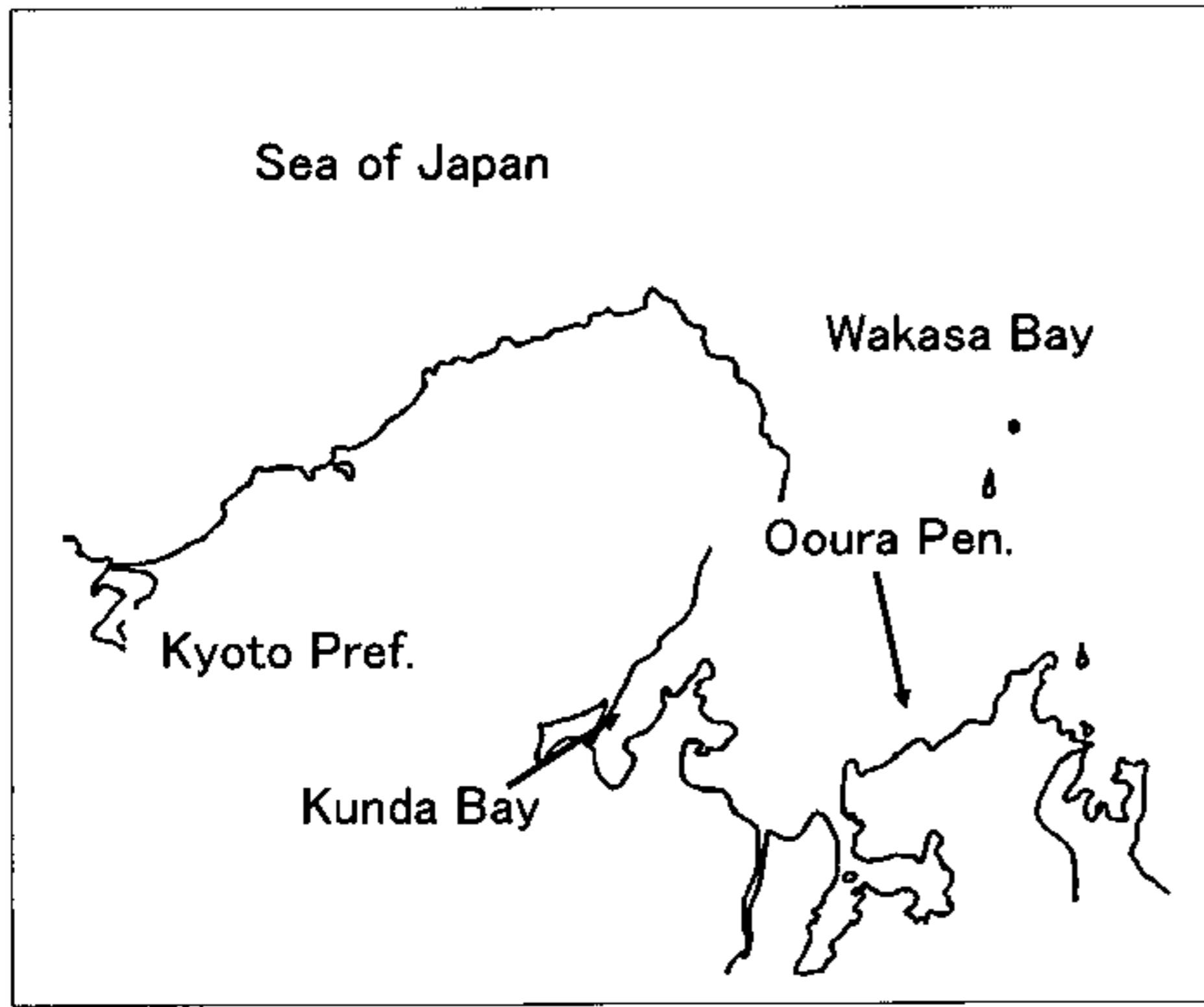


Fig. 1. Map showing the western part of Wakasa Bay.

した。

実験 2

雌個体内、生殖巣が含まれる軟体部の表面積の約 1/5 以上が半透明になったいわゆる水ガキ状のものを 3 区、外見上正常と考えられるものを 4 区とした。採卵は実験 1 の

1 区に準じ、自然に滲み出した卵を回収した。供試雌個体の平均サイズと個数は Table 2 に示した。

各実験で得られた卵は個体毎に 5 l ビーカーに回収し、切開法により得られた精子を用いて媒精した。その後直ちに 100 ml ビーカーにそれぞれ約 1 万粒ずつ収容し、約 23°C に保った室内に一昼夜静置してふ化させた。媒精 1 日後の形態を各区当たり 500 個検鏡し、D 型幼生数および異常発生個体数をそれぞれ計数して次式により正常発生個体率を求めた。ここで言う異常発生個体数とは、異常卵割および発生停止等で D 型幼生まで正常に発生しなかったもの（未発生卵を含む）を合計した数である。

$$\text{正常発生個体率} = \frac{\text{D型幼生数}}{(\text{D型幼生数} + \text{異常発生個体数})} \times 100$$

実験 1 および 2 を実施した期間は、それぞれ 2003 年 7 月 31 日～ 8 月 1 日および 2003 年 9 月 3～4 日であった。

結果

実験 1 における 1 区および 2 区の平均卵数および正常発生個体率を Table 3 に示した。平均卵数は、1 区では 111 ± 69 万粒、2 区では 359 ± 217 万粒であり 2 区が多かった。

Table 1. Size and number of females "Iwagaki" Oyster *Crassostrea nippona* used in experiment 1

Group	Shell height (mm)	Total weight (g)	Soft tissue weight (g)	No. of individual
1* ¹	125 ± 9* ²	406 ± 78	76 ± 9	10
2* ³	128 ± 8	401 ± 64	76 ± 8	10

*¹ The eggs were allowed to flow out naturally at a stand still in sea water, after soft tissue of female was incised. *² Mean ± S.D. *³ The eggs were collected by swirling the soft tissue of the incised soft tissue of the female in sea water.

Table 2. Size and number of females "Iwagaki" Oyster *Crassostrea nippona* used in experiment 2

Group	Shell height (mm)	Total weight (g)	Soft tissue weight (g)	No. of individual
3* ¹	117 ± 8* ²	374 ± 102	57 ± 17	5
4* ³	117 ± 6	338 ± 68	63 ± 14	10

*¹ Appearance of soft tissue of female was translucent over about 1/5 of the surface. *² Mean ± S.D. *³ Appearance of the soft tissue of female was normal of the surface.

Table 3. Number of eggs and percentage of D-shaped larvae in experiment 1

Group	No. of eggs (× 10 ⁴)	Rate of D-shaped larvae (%) ^{*1}
1	111 ± 69* ²	95 ± 4
2	359 ± 217	37 ± 29

*¹ Percentage of D-shaped larvae = D-shaped larvae / (D-shaped larvae + anormogenesis) × 100. Anormogenesis included anomalously developing embryos and non-developing eggs. *² Mean ± S.D.

Table 4. Number of eggs and percentage of D-shaped larvae in experiment 2

Group	No. of eggs ($\times 10^4$)	Rate of D-shaped larvae (%)
3	47 \pm 21* ¹	41 \pm 23
4	101 \pm 51	71 \pm 19

*¹ Mean \pm S.D.

また、正常発生個体率は、1区では95 \pm 4%であり、2区では37 \pm 29%であった。1区では得られた卵数は少なかったが正常発生個体率は高く、2区では得られた卵数は多かったものの正常発生個体率は低かった。

実験2における3区および4区の平均卵数および正常発生個体率をTable 4に示した。平均卵数は、3区では47 \pm 21万粒、4区では101 \pm 51万粒であり、3区で少なかった。また、正常発生個体率は、3区では41 \pm 23%、4区では71 \pm 19%であり、3区で低かった。

考察

二枚貝の種苗生産過程において、初期発生期における異常発生個体と幼生期の奇形個体（奇形幼生）の出現率が高い場合には、生産効率が低減する（藤原，1995）。幼生飼育の開始時には、できる限り異常発生個体を混入させないことが望まれる。イワガキの種苗生産において、混在して浮遊している正常発生個体と異常発生個体を分離することが技術的に困難であるため、飼育開始時の正常発生個体率をできる限り高くする必要がある。

実験1の2区の正常発生個体率は37 \pm 29%であり、1区の95 \pm 4%とは大きな差異がみられた。実験1に用いたイワガキは、約1年間養成し、サイズをそろえて1区と2区に2分したものであり（Table 1）、切開前の親貝の条件はほぼ同じと考えられた。また、卵を回収した後の媒精とふ化条件は、両区とも同一であったため、2区における低い正常発生個体率は、切開後に行った振り出し操作によるものと考えられた。2区で行った振り出し操作が卵に与えた物理的刺激的の程度は、通常の採卵や卵洗浄操作で与えられる刺激に比較して著しく高いとは言えず、ふ化に影響を及ぼしたとは考えにくかった。したがって、強制的に振り出したことにより未成熟の卵が多く放出され、見かけ上正常発生個体率が低下したのではないかと考えられた。このことから、イワガキの採卵に当たっては、切開後の母貝を静置させ、自然に滲み出た卵を用いる必要があると考えられた。

本実験でのイワガキ養成海域である栗田湾における養殖イワガキの産卵期は、7～9月であると報告されている

（藤原，1998）。また、若狭湾西部海域における天然イワガキの産卵期は7～10月であり、8月以降になると部分的に放卵が行われた放出期のものと見られる個体が多く出現すると報告されている（道家ほか，1998）。実験2を実施した9月3～4日は、イワガキの産卵期の後半に当たり、3区とした水ガキ状のものは、部分的に放卵が行われた放出期のものであると考えられた。一方、未成熟卵の混入を防止するため自然に滲み出た卵を用いたにもかかわらず、3区の正常発生個体率は4区に比べて明らかに低かった。このことから、放出期のイワガキは採卵用母貝として適当ではないと考えられた。

次に、得られた卵数と正常発生個体率の関係を、滲み出た卵を用いた場合で比較するために、1区、3区および4区のそれぞれの個体毎の卵数と正常発生個体率をFig. 2に示した。1区では、得られた卵数にかかわらず何れも高い正常発生個体率であった。一方、4区では、得られた卵数が減少するにしたがって正常発生個体率が低下する傾向が見られた。1区および4区の正常発生個体率は、それぞれ95 \pm 4%および71 \pm 19%であり有意な差が認められた（t-test, $p < 0.05$ ）。また、4区の中で卵数が100万粒以下であった6例についてみると、正常発生個体率は59 \pm 22%であり、3区の正常発生個体率41 \pm 23%と有意な差は認められなかった（t-test, $p > 0.05$ ）。このことから、産卵期の後半に採卵する場合には、外見上正常であっても、自然に

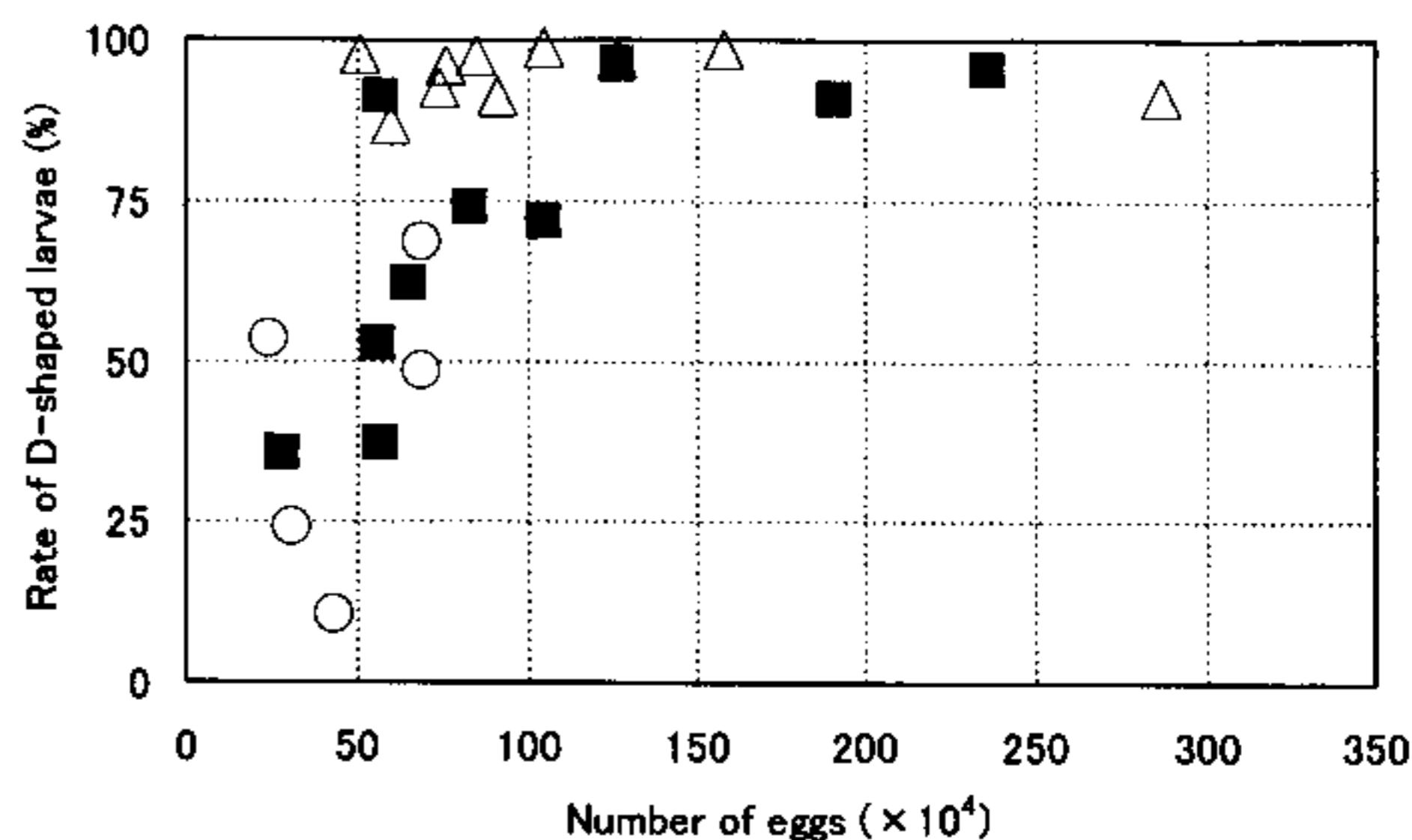


Fig. 2. Relationship between number of eggs and percentage of D-shaped larvae in experiment 1 and 2. Δ : group 1 in exp. 1, \circ : group 3 in exp. 2, \blacksquare : group 4 in exp. 2.

滲み出す卵数が比較的少ない個体は採卵用母貝として適当ではないと考えられた。

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. 1998. 栗田湾における養殖イワガキの産卵期について. 京都海洋セ研報, **20**: 20-24.

和田清治・荒川好満. 1983. 無脊椎動物の発生Ⅷ 団勝磨・関口晃・・・安藤裕・渡辺浩共編, 307-342. 培風館.

文献

道家章生・宗清正廣・辻秀二・井谷匡志. 1998. 若狭湾西部海域におけるイワガキの生殖周期. 栽培技研, **26**: 91-98.

藤原正夢. 1995. トリガイ種苗生産における異常発生と奇形幼生の出現原因. 水産増殖, **43**(4): 455-460.

Synopsis

Treatment in the Soft Tissues of Female "Iwagaki" Oyster, *Crassostrea nippona*, in Seed Production

Mitsuo OKABE, Masamu FUJIWARA and Masayuki TANAKA

In the seed production of Iwagaki oysters, *Crassostrea nippona*, two treatments for collecting eggs were examined after the soft tissues of females had been incised. In one, the eggs were allowed to drain out naturally, without agitation, in sea water. In the other, the eggs were actively removed by swirling the soft tissue for about 30 seconds in sea water. The proportions of D-shaped larvae were then compared between the two groups. The average rate of the former was $95 \pm 4\%$, and the latter was $37 \pm 29\%$, indicating that it is important to use only naturally drained-out eggs for seed production. The results also suggested that late in the spawning period, female oysters with translucent soft tissue and carrying few eggs are not suitable for seed production.