

## 富山湾産イワガキの産卵期

浦邊 清治

(2008年2月27日受理)

### Spawning season of the Iwagaki oyster, *Crassostrea nippona* in Toyama Bay

Seiji URABE\*<sup>1</sup>

The variation in gonadosomatic index (GSI) and weight proportion of soft tissue to total weight in the Iwagaki oyster *Crassostrea nippona* was measured to estimate the annual spawning season in Toyama Bay, the Sea of Japan. Specimens were sampled approximately once a month from May 2003 to November 2005 along the coast of Uozu City, the innermost part of the bay. The GSI showed the highest value from late July to late August, and rapidly decreased from early to the end of September. Change of weight proportion of soft tissue to total weight was seasonally synchronous with GSI. The results indicate that the spawning of Iwagaki oyster in Toyama Bay begins early in August and continues until early September.

Key words : *Crassostrea nippona*, spawning season, GSI, Iwagaki oyster, Toyama Bay

イワガキ *Crassostrea nippona* は、北海道以南の日本海各地に分布し (浜口 2000)、生息水深は外洋性の岩礁の干潮線下から水深約20mまでとされている (森 1994)。マガキ *Crassostrea gigas* は、夏場流通しないのに対し、イワガキは夏季に高価で取引されていることから、日本海沿岸では夏季の重要な漁業資源となっており (山田 1992, 森 1994)、富山県でも春季から夏季に潜水漁業によって漁獲されている (富山県水産試験場 1998)。その漁獲量は、富山県農林水産統計年報の属人統計によると、2001年には207tと過去最高に達したが、2004年には66tにまで落ち込んでいる。

イワガキは、成長が比較的遅く、殻高10cm以上の漁獲サイズに達するまで4~5年かかる (秋田県水産振興センター他 2003)。また、一度漁獲された場所には新たに付着する個体が少ないため (山田 1994)、漁獲が盛んに行われている場所においては、資源の減少が危惧される。このため、本種を対象とした何らかの資源管理や増殖手法を確立するためには、海域ごとに、産卵期や稚貝の付着時期などの生態学的な知見を蓄積することが必要である。しかし、本県においては、本種の生態学的な知見は報告されていない。そこで本報において、生殖巣指数および軟体部重量の全重量に占める割合の経月変化から富山湾産イワガキの産卵期を明らかにしたので報告する。

---

\*<sup>1</sup> 富山県水産試験場 (Toyama Prefectural Fisheries Research Institute, Namerikawa, Toyama 936-8536, Japan)  
富山県水産試験場業績 A19 第1号

## 材料と方法

2003年5月～2005年11月の間、富山県魚津市経田地先 (Fig.1) の水深約2 mに位置する波消し用コンクリートブロックにおいて、春から秋季を中心に1～3カ月に1回の頻度で殻高100mm以上の個体を毎回20個体採取した。

採取した標本は、殻の付着物をスクレパー、ワイヤーブラシを用い可能な限り除去し、殻に付着している水分をペーパータオルで拭き取った後、電子天秤 (シイベル機械株式会社製 METTLER PJ400) により全重量を測定した。全重量を測定した標本から軟体部を取り出し、軟体部から滲みだしてくる水分をペーパータオルで除去後、速やかに電子天秤により軟体部重量を測定した。

軟体部重量を測定後、道家ら (1998) の方法に従い生殖巣中央部位をハサミで切断し、ノギスにより軟体部横断面の短径と生殖巣横断面の短径 (軟体部横断面の短径－消化盲囊部横断面の短径) を測定した。そして、全重量に占める軟体部重量の割合 (以下、軟体部重量の割合とする) と生殖巣指数を以下により算出した。

軟体部重量の割合 (%) = 軟体部重量 / 全重量 × 100

生殖巣指数 (%) = 生殖巣横断面の短径 / 軟体部横断面の短径 × 100

生殖線が発達している5～9月に採取した標本については、生殖腺の一部をピンセットにより取り出し、顕微鏡下で雌雄の判別を行った。また、生殖腺が未発達な個体が含まれる10～4月の標本については、雌雄の判別は行わなかった。

海域の水温は、富山県水産試験場が漁場環境調査で月1回測定している富山県滑川市沿岸の水深2 mにおけるデータを用いた。

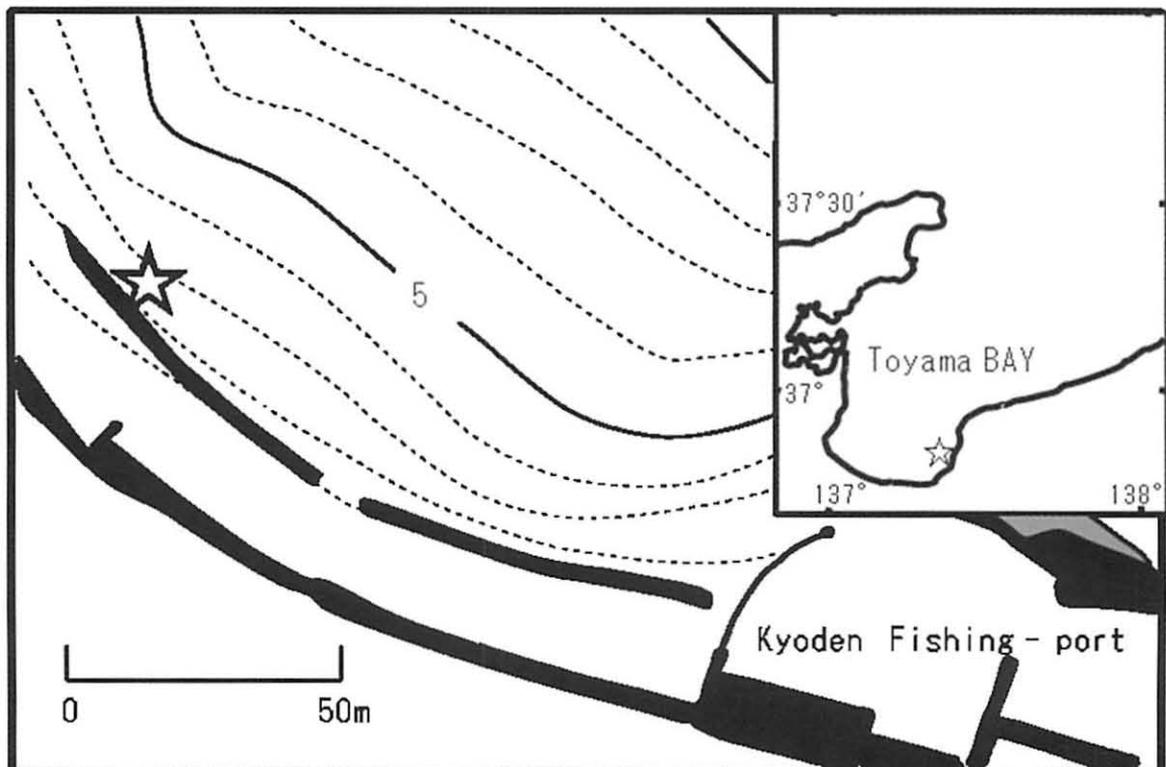


Fig.1 Map of the study site (open star) in Toyama Bay.  
調査海域。星印は富山湾における調査海域を示す。

## 結 果

**水温の経月変化** 水温の変化を Fig.2 に示した。2003年の水温は 8 月下旬に最高水温26.3℃に達した。その後、9 月上旬に25.3℃、10月下旬に20.2℃となった。2004年の水温は、2 月下旬に年間の最低水温10.4℃となった。その後、8 月上旬に最高水温26.9℃に達した後、9 月上旬に25.8℃、10月上旬に22.5℃となった。2005年の水温は、3 月上旬に最低水温9.2℃となった。その後、8 月上旬に26.1℃、9 月上旬に最高水温26.4℃に達した後、10月中旬に23℃と低下した。調査期間中の傾向は、8 月上旬～9 月上旬に最高水温26℃以上となり、10月上旬以降に25℃以下となった。

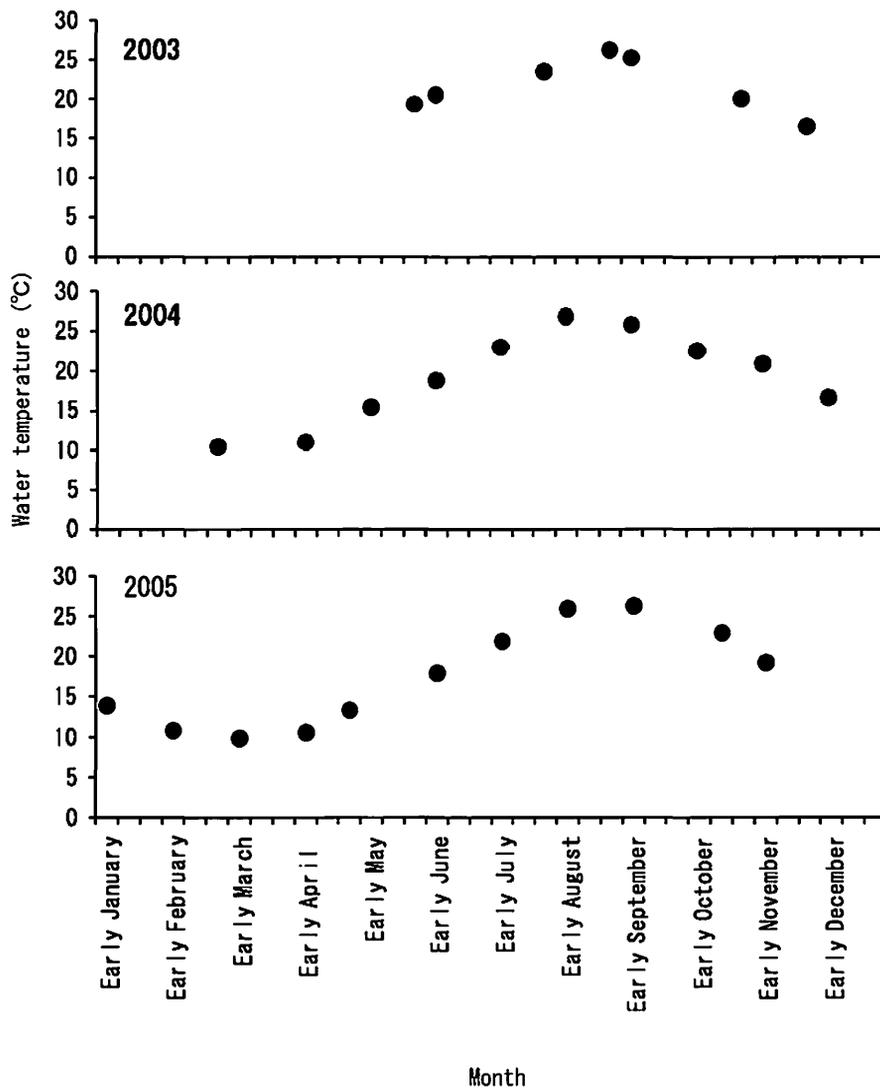


Fig.2 Changes in surface water temperature at 2 m depth in the Namerikawa coast from May 2003 to November 2005.

2003年5月～2005年11月の滑川沿岸の水深2 mにおける水温。

**軟体部重量の割合の経月変化** 軟体部重量の割合の経月変化を Fig.3 に示した。2003年の軟体部重量の割合は、8月中旬に雌雄それぞれ $18.0 \pm 2.4$  (平均値 $\pm$ 標準偏差),  $21.8 \pm 1.7$ となった。その後、9月上旬に急激に低下し雌雄それぞれ $10.6 \pm 2.7$ ,  $10.5 \pm 1.5$ となった。10月下旬にはやや増加し雌雄混合のそれは $16.9 \pm 6.9$ となった。2004年では、7月下旬に雌雄それぞれ $14.7 \pm 1.8$ ,  $14.9 \pm 2.6$ と最高値を示した。その後、8月中旬もほぼ同じ値で推移し、9月下旬には低下し雌雄それぞれ $12.4 \pm 2.0$ ,  $12.8 \pm 1.6$ , 10月下旬には雌雄を合わせた値で $10.9 \pm 2.1$ となった。2005年では、8月下旬に雌雄それぞれ $13.6 \pm 2.3$ ,  $14.3 \pm 3.7$ と最高値を示した。その後、9月下旬に急激に低下し雌雄それぞれ $9.2 \pm 1.4$ ,  $9.4 \pm 2.6$ , 10月下旬には雌雄を合わせた値で $8.5 \pm 2.0$ となった。3年間を通じて軟体部重量の割合の平均値は雌雄ともに7月下旬～8月下旬までに最高値に達し、その後いずれの年も9月上旬～下旬に急激に低下した。

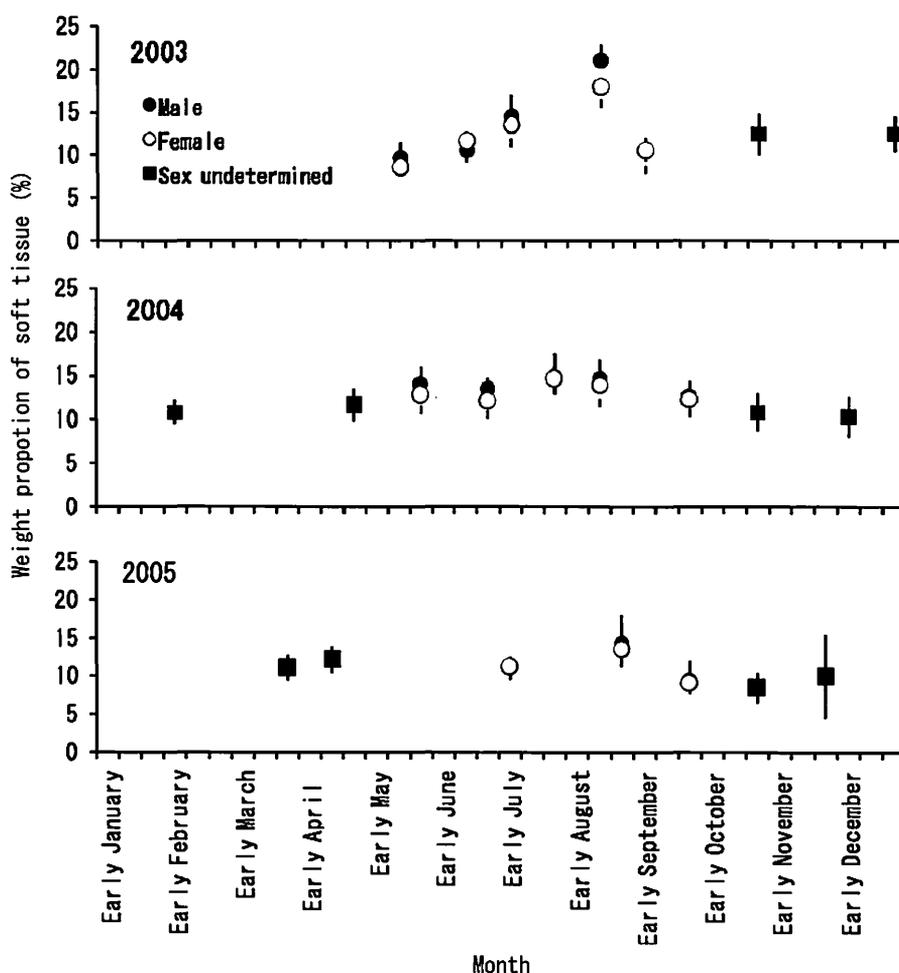


Fig.3 Monthly changes in weight proportion of soft tissue for male (●), female (○) and sex undetermined (■) Iwagaki Oyster, *Crassostrea nippona* from May 2003 to November 2005. Vertical bars indicate S.D.

2003年5月～2005年11月の雄(●), 雌(○)および性不明(■)のイワガキの全重量に占める軟体部重量の割合の経月変化。棒は標準偏差を示す。

**生殖巣指数の経月変化** 生殖巣指数の経月変化を Fig.4 に示した。2003年の生殖巣指数は、8月中旬に雌雄それぞれ $50.0 \pm 8.4$  (平均値 $\pm$ 標準偏差),  $45.9 \pm 5.9$ と最高値を示した。その後、9月上旬に急激に低下し雌雄それぞれ  $27.8 \pm 10.6$ ,  $21.6 \pm 10.5$ , 10月下旬には雌雄混合で $16.9 \pm 6.9$ となった。2004年では、7月下旬の雄で $48.3 \pm 5.7$ , 8月中旬の雌で $47.8 \pm 9.8$ と最高値を示した。その後、9月下旬に急激に低下し雌雄それぞれ $19.3 \pm 12.4$ ,  $27.9 \pm 12.8$ , 10月下旬には雌雄を合わせた値で $13.3 \pm 5.9$ となった。2005年では、8月下旬に雌雄それぞれ $41.8 \pm 4.0$ ,  $39.4 \pm 7.8$ と最高値を示した。その後、9月下旬に急激に低下し雌雄それぞれ $23.6 \pm 9.2$ ,  $21.8 \pm 9.4$ , 10月下旬には雌雄を合わせた値で $15.1 \pm 4.6$ となった。3年間を通じて生殖巣指数の平均値は雌雄ともに7月下旬～8月下旬までに最高値に達し、その後いずれの年も9月上旬～下旬に急激に低下した。

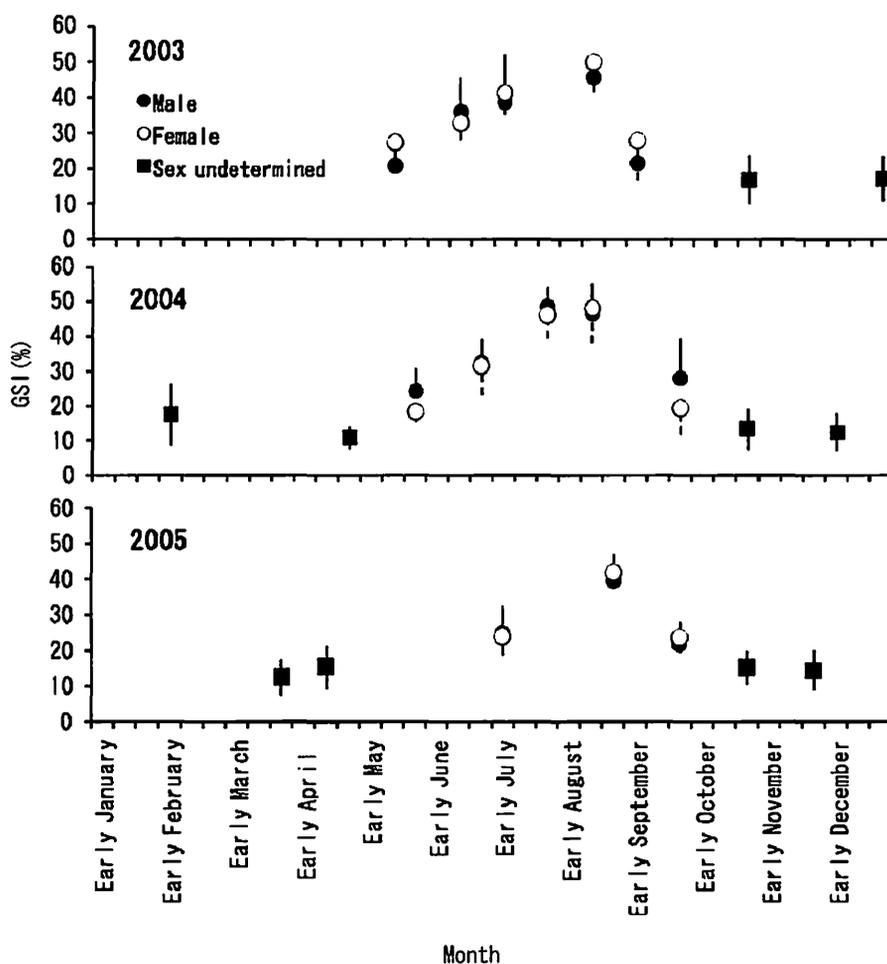


Fig.4 Monthly changes in gonadosomatic index(GSI) for male (●), female (○) and sex undetermined (■) Iwagaki oyster, *Crassostrea nippona* from May 2003 to November 2005. Vertical bars indicate S.D.

2003年5月～2005年11月の雄(●), 雌(○) および性不明(■) のイワガキの全重量に占める軟体部重量の割合の経月変化。棒は標準偏差を示す。

## 考 察

本研究における富山湾産イワガキの各年の生殖線指数と軟体部重量の割合の経月変化をみると、生殖線指数は7月下旬～8月下旬までに最高値を示し、9月上旬～下旬にかけて急激に減少した。また、軟体部重量の割合も生殖線指数と同様の変化を示した。

イワガキの産卵生態には地域的な差異がみられ、日本海西部海域では放卵・放精が7月から始まり長期間にわたって行われるのに対して、日本海北部では放卵・放精が8月または9月に始まり、短期間に集中することが報告されている(秋田県他 1998)。また、日本海北部の秋田県戸賀湾では、産卵盛期になると10日程度の短期間に生殖線指数が急激に低下することが報告されている(秋田県水産振興センター他 2003)。そこで、サンプリング間隔が短い2003年8～9月および2004年7～8月の結果から判断すると、富山湾におけるイワガキの産卵期は8月上旬～9月上旬の間にあり、かつ極めて短い期間であると考えるのが妥当である。この推測は、地元の漁業者が、8月中旬～下旬には一部の個体で軟体部が小さくなり商品価値が下がるためにほとんど漁獲しなくなるということからも支持される。今後、本種の生殖線指数および軟体部重量の割合からより精度の高い産卵期を推定するには、サンプリング間隔の短い調査が必要であると考えられる。

日本海沿岸のイワガキの産卵期は秋田県で8～10月(菅原・中村 1980)、山形県で8月が中心で9月まで(山形県水産試験場 1992)、京都府で8～10月(道家ら 1998)、鳥取県で7月上旬頃～9月上旬(山田 1992)と報告されている。富山湾産イワガキの産卵期は、8月上旬～9月上旬と考えられたことから、日本海におけるイワガキの産卵期は南ほど早く、北ほど遅い傾向があるといえる。赤繁(1990)は、マガキでは水温10℃を基準として積算水温が600℃に達すると産卵可能となることを報告している。さらに、山田(1992)および野呂・長洞(2004)はイワガキでも積算水温が成熟に影響することを示唆している。よって、地先による水温の違いが、イワガキの産卵期が地域的に変化する一因となっていると考えられる。

イワガキの放卵、放精は、最高水温からの降温刺激(道家ら 1998)などにより誘発されると報告されている。本研究における2003～2005年の生殖巣指数と水温の推移をみると、いずれの年も生殖巣指数の最高値を示した時期は、最高水温がみられた時期とほぼ一致した。また、生殖巣指数の最高値からの急減がみられた時期は、いずれの年も最高水温から降温する時期であった。これらのことから、イワガキの産卵期は、最高水温からの降温時期と同調していることが推察される。

今後、本種の資源管理や増殖手法を確立するためには、産卵後の浮遊幼生の分布、稚貝の着底時期、その後の成長などの知見を集積していく必要がある。

## 謝 辞

本調査の実施に当っては、魚津漁業協同組合の職員のご理解をいただき、魚津漁協道下採藻採貝組合の故 大崎一男氏、寺田忠義氏には、標本の採取に格別のご協力をいただいた。また、本論文をまとめるに当り、独立行政法人水産総合研究センター日本海区水産研究所 林 育夫 博士には査読並びにご助言を賜った。さらに、富山県水産試験場の栽培・深層水課の方々には議論を

深めていただいた。ここに記して感謝の意を表します。

## 文 献

- 赤繁 悟 1990. 広島湾におけるマガキ血清成分の季節変化. 日本水産学会誌 56(6): 953-958.
- 秋田県・山形県・鳥取県・島根県 1998. 水産業関係特定研究開発等促進事業イワガキの再生産機構の解明と増殖技術の開発に関する研究中間報告書(平成7~9年度). pp.8-38.
- 秋田県水産振興センター・山形県水産試験場・京都府立海洋センター・鳥取県水産試験場・島根県栽培漁業センター・島根県水産試験場 2003. 先端技術地域実用化研究促進事業 日本海海域におけるイワガキの養殖手法に関する研究総括報告書(平成12~14年度). pp.25-38.
- 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. 栽培漁業技術開発研究 23(2): 91-98.
- 浜口昌己 2000. イワガキとマガキの識別方法について. 瀬戸内海区水産研究所ニュース, 4: 1-3.
- 森 勝義 1994. イワガキ pp.62-68, 「日本の希少な野生水生生物に関する基礎資料(I)」、水産庁, 東京.
- 野呂忠勝・長洞幸夫 2004. 岩手県沿岸における天然イワガキの生態に関する研究. 岩手県水産技術センター研究報告 4: 1-12.
- 菅原義男・中村彰男 1980. 秋田県戸賀湾産イワガキ生殖腺の季節変化. 日本水産学会東北支部会報 31: 17.
- 富山県水産試験場 1998. その他の重要な漁業資源. pp.71-96, 富山湾の魚たちは今. 桂書房. 富山.
- 山田英明 1992. 鳥取県沿岸域のイワガキの漁場造成に向けて -イワガキの成熟状況-. 日本海ブロック試験研究収録 23: 51-58.
- 山田英明 1994. 鳥取県沿岸域のカキ類の付着. 日本海ブロック試験研究収録 32: 25-35.
- 山形県水産試験場 1992. イワガキ資源増殖技術開発事業報告書(平成元年~3年度). pp.1-58, 山形県水産試験場資料.

Appendix Specimens of the Iwagaki Oyster used in this study.  
本研究で用いたイワガキ

Date	Number of Specimens	Total length (mm)	Shell height (mm)	Total weight (g)	Soft tissue weight (g)
		Mean $\pm$ S. D.			
May 19, 2003	20	123.5 $\pm$ 19.3	115.9 $\pm$ 17.5	351.5 $\pm$ 98.7	32.5 $\pm$ 8.3
June 12	20	130.2 $\pm$ 11.6	123.9 $\pm$ 10.8	447.6 $\pm$ 94.6	50.5 $\pm$ 13.3
July 3	20	119.8 $\pm$ 13.8	115.3 $\pm$ 12.3	359.7 $\pm$ 109.0	49.1 $\pm$ 11.8
Aug. 14	20	123.4 $\pm$ 14.1	115.3 $\pm$ 13.0	331.8 $\pm$ 80.1	62.8 $\pm$ 12.9
Sep. 2	20	127.3 $\pm$ 16.4	121.5 $\pm$ 13.8	396.1 $\pm$ 119.4	40.3 $\pm$ 9.7
Oct. 25	20	116.9 $\pm$ 16.1	110.1 $\pm$ 15.0	334.5 $\pm$ 126.0	39.7 $\pm$ 12.7
Dec. 25	20	131.1 $\pm$ 16.3	119.9 $\pm$ 12.8	358.2 $\pm$ 120.3	44.0 $\pm$ 13.8
Feb. 10, 2004	20	133.4 $\pm$ 11.4	128.3 $\pm$ 10.3	465.5 $\pm$ 103.0	50.9 $\pm$ 13.6
Apr. 29	20	126.4 $\pm$ 13.4	120.5 $\pm$ 13.0	385.1 $\pm$ 94.4	43.8 $\pm$ 8.4
May 27	20	134.9 $\pm$ 11.8	126.0 $\pm$ 10.5	386.1 $\pm$ 68.3	51.3 $\pm$ 9.1
June 28	20	127.9 $\pm$ 11.5	124.3 $\pm$ 10.8	406.7 $\pm$ 73.0	50.8 $\pm$ 11.2
July 26	20	126.9 $\pm$ 13.5	120.6 $\pm$ 13.9	353.5 $\pm$ 91.8	51.4 $\pm$ 10.7
Aug. 12	20	127.8 $\pm$ 9.2	122.0 $\pm$ 10.7	424.0 $\pm$ 73.3	59.8 $\pm$ 11.3
Sep. 22	20	129.7 $\pm$ 15.7	123.1 $\pm$ 16.0	396.7 $\pm$ 114.1	48.8 $\pm$ 12.9
Oct. 26	20	131.7 $\pm$ 17.2	122.4 $\pm$ 16.3	387.0 $\pm$ 125.9	40.9 $\pm$ 10.8
Dec. 3	20	131.9 $\pm$ 13.6	129.0 $\pm$ 14.9	431.4 $\pm$ 86.5	43.3 $\pm$ 8.1
Mar. 28, 2005	20	128.0 $\pm$ 6.0	123.3 $\pm$ 7.8	426.4 $\pm$ 74.6	47.2 $\pm$ 9.8
Apr. 18	20	126.9 $\pm$ 10.9	122.7 $\pm$ 13.3	394.6 $\pm$ 89.5	47.8 $\pm$ 10.2
July 8	20	108.3 $\pm$ 11.6	103.2 $\pm$ 14.2	277.5 $\pm$ 72.6	30.9 $\pm$ 8.9
Aug. 29	20	153.5 $\pm$ 22.0	131.8 $\pm$ 12.0	462.7 $\pm$ 125.5	62.0 $\pm$ 11.9
Sep. 29	20	172.1 $\pm$ 38.5	139.9 $\pm$ 23.2	532.9 $\pm$ 137.4	47.3 $\pm$ 11.1
Oct. 31	20	184.4 $\pm$ 31.7	146.4 $\pm$ 22.6	513.9 $\pm$ 155.0	41.8 $\pm$ 10.7
Nov. 24	20	155.7 $\pm$ 27.9	132.5 $\pm$ 17.3	455.7 $\pm$ 124.6	44.0 $\pm$ 9.3