

韓國 및 日本의 굴 養殖에 關한 研究*

— 抑制種苗의 比較 養殖 —

金 安 永
水 産 廳

A Comparative Study of Oyster Culture in Japan and Korea Culture of Hardened Seed Oyster

An-Young KIM

Fisheries Administration of Korea

Dae-woo Building, Namdaemun-Ro, Seoul, 100-095 Korea

Hardened seed oysters which inhabit the Hansan Bay of Korea and Hiroshima Bay of Japan were cultured at the oyster farm of Nino island near Hiroshima from June, 1972. to June, 1973. The present experiment investigated monthly increment of shell height, shell length, meat weight, moisture, fatness and gonad developoment of the seed oysters. Environmental factors were also checked to know ecology of the oysters. The oyster farm of Nino island near Hiroshima city showed high water temperautre and low salinity comparing with the oyster farm of Hansan Bay, Korea. Shell height and shell length of the hardened seed oyster of Hansan Bay grew faster than those of Hiroshima Bay, especially in oyster meat weight. Histological observation on gonads showed little difference in developmental process between the two localities from June through December, 1972, whereas the hardened seed oyster from Hansan Bay has grown rapidly in the development of gonad after February, 1973.

It can be concluded that in the viewpoint of seed oysters productivity the hardened seed oyster from Hansan Bay is more effective than that of Hiroshima Bay comparing in seed growth, fatness and developmental process of gonad.

序 論

굴에 관한 研究는 分類·發生·生理·生態等 基礎生物學的인 分野뿐만 아니라 養殖에 관한 水産學的인 研究등이 多數 報告되어 있다.

참굴 *Crassostrea gigas* Thunberg은 養殖場의 地理的인 環境의 차이에 따라 다소의 차이가 있는 것으로 밝혀져 있다. 田村(1967)에 의하면 참굴에도 地方型이 있으며, 그 型狀은 물론 성장등의 특징이 있으며, 産地가 다른 種苗를 동일 조건에서

育成하면 顯著하게 成長이 다른 것을 指摘하고 있다. 또한 Imai and Sakai(1961), 小笠原等(1962)에 의해서도 유사한 結果들이 보고되고 있다. 즉 Imai and Sakai(1961)는 北海道, 宮城縣, 廣島縣등의 主品種을 宮城縣 女川灣과 三重縣 的失灣에 垂下養殖하였을때 兩灣에 있어서 그들의 成長은 北方系가 빠르고, 南方系가 느린 傾向이 있다고 報告되어 있다. 小笠原等(1962)는 廣島灣에 垂下養殖한 廣島産抑制種苗, 宮城産抑制種苗, 佐渡産抑制種苗, 大分産種苗등의 比較試驗에서 宮城産種苗, 佐渡産種苗

* 1987년 日本 九州大學에 제출된 박사학위 논문의 일부임.

의 北方系種苗가 대단히 양호하게 성장을한 試驗結果를 보고하고 있다.

그러나 굴의 重要生産國인 韓國과 日本産 굴 (*Crassostrea gigas* Thunberg)에 대한 비교연구는 전혀 되어있지 않다. 따라서 著者は 韓國과 日本의 重要 産地인 韓國의 閑山灣産과 日本의 廣島灣産 抑制種苗의 殼高, 殼長, 肉重量, 含水率, 肥滿度 등의 성장과 出荷時期의 빠름과 늦음에 깊은 관계가 있는 生殖巢의 發達過程을 組織標本에 의하여 비교관찰을 함으로 두곳에서 기른 抑制種苗에 대한 생산적 유용성을 규명하고자 하였다.

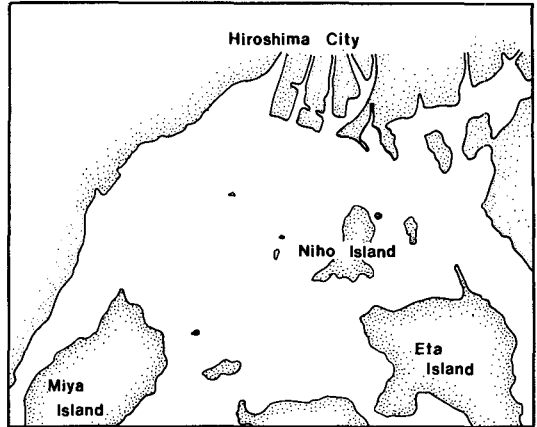


Fig. 1. Location of test culturing ground for the comparison of the growth of oyster from Hansan Bay and Hiroshima Bay.

材料 및 方法

본 실험에 사용한 種苗는 韓國의 閑山灣과 日本의 廣島灣産 참굴(*Crassostrea gigas* Thunberg)의 抑制種苗를 1972年 6월부터 1973年 6월까지 廣島市 앞 바다의 以島 굴養殖場(Fig. 1)에 垂下養殖하여, 每月 水溫, 鹽分 등을 측정하였고, 兩抑制種苗는 채취하여, 실험실로 운반, 殼高, 殼長, 含水率, 肉重量을 측정한 후, 肥滿度(貝殼容積에 대한 乾燥肉重量의 比를 1000倍한 것)를 구했다.

또한 生殖巢의 組織標本은 굴의 生殖巢部位를 Bouin氏液에 24시간 固定하였고, 일반적인 Paraffin法에 의하여 5 μm의 절편을 만들어 Haematoxylin과 Eosin의 二重染色을 하여 生殖巢의 발달과정을 현미경으로 비교 관찰하였다.

結果 및 考察

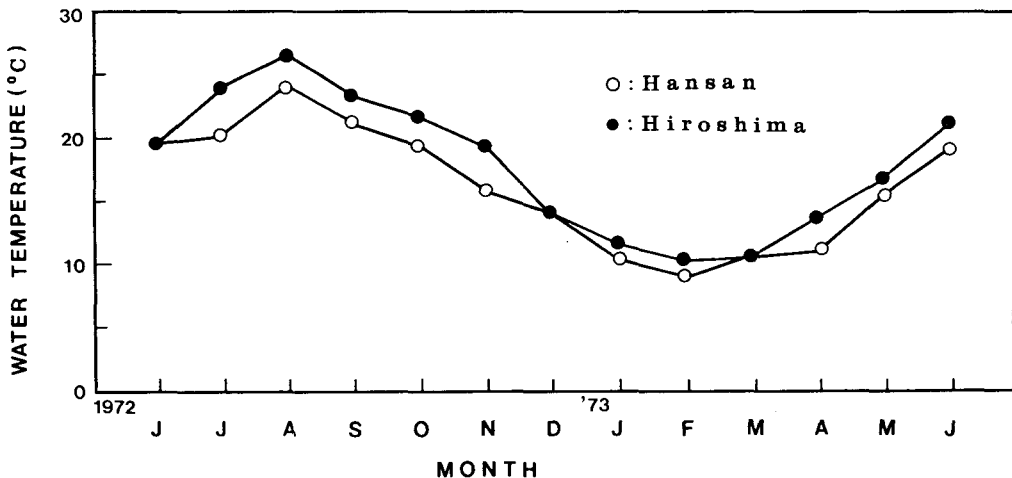


Fig. 2. Monthly variation of surface water temperature in the culturing ground.

1. 環境要因

試驗期間中の 水溫의 月別變化를 보면 Fig. 2와 같다. 垂下初期의 1972年 6月에는 19.2℃로서 이후 점차 上昇하여 7月~8月에는 23.7℃~26.9℃로 되었다. 9月 이후에는 하강하여, 1973年 2月에 10.8℃로서 試驗期間中 最低수온을 나타내었고, 3月~6月에는 10.9℃~21.3℃로 上昇하였다.

鹽分의 月別變化는 Fig. 3과 같이 1972年 6月~7月은 29.54‰~26.28‰로 낮았고, 1972年 8月~1973年 6月에는 30.10‰~30.72‰로 비교적 안정되어 있다.

試驗養殖場의 水溫 및 鹽分의 월별변화를 보면 韓國의 閑山灣 굴養殖場의 水溫 및 鹽分에 비하여 연간 다소 高水溫, 低鹽分 養殖場이었다.

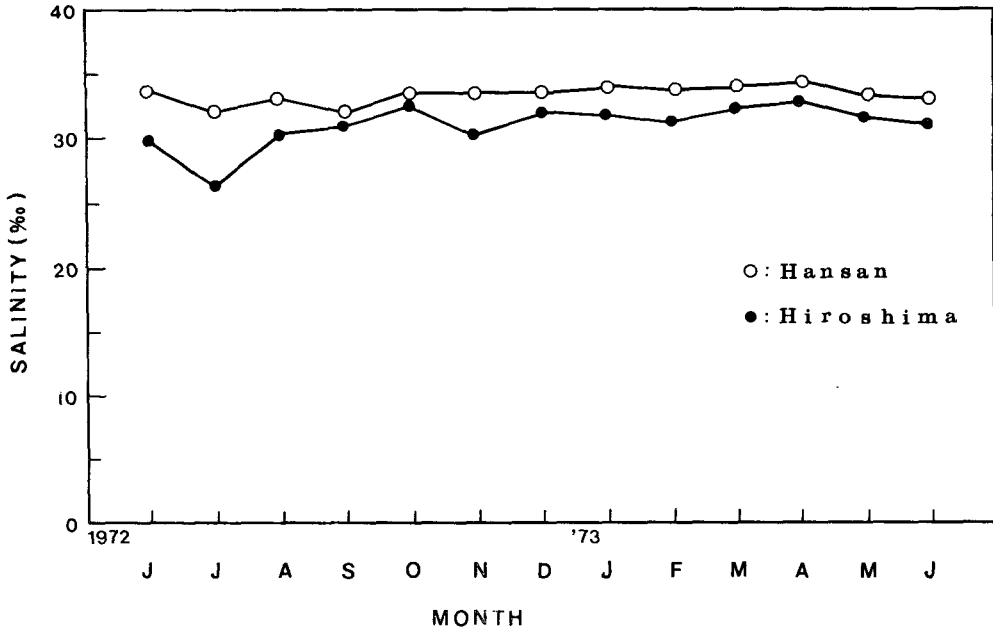


Fig. 3. Monthly variation of surface water salinity in the culturing ground.

2. 抑制種苗의 成長

兩抑制種苗의 殼高의 平均成長을 보면 Fig. 4와 같았다. 垂下 당시 閑山灣産 抑制種苗가 9.7 mm, 廣島灣産 抑制種苗는 21 mm였다. 그 後 閑山灣産은 8月 22 mm, 12月 48 mm이고, 廣島灣産은 34 mm, 60 mm로 각각 성장하였다. 兩抑制種苗의 成長率은, 閑山灣産이 8月 226%, 12月 495%에 比해서 廣島灣産은 160%와 185%로 閑山灣産 抑制種苗의 成長率이 높았다.

다음해 閑山灣産이 1月 50 mm, 6月 65 mm이고, 廣島灣産은 1月 63 mm, 6月 69 mm로 成長했다. 이것을 垂下 당시값에 比較해보면 1973年 6月에 閑山灣産이 670%인 것에 比해서 廣島灣産이 329%의 成長率로서 閑山灣産 抑制種苗의 成長率이 良好하였다.

殼長의 平均성장은 Fig. 5에 나타난 것과 같이 垂下時 閑山灣産이 7 mm, 廣島灣産은 11 mm였다. 그 後 閑山灣産이 8月, 12월에 각각 16 mm, 31 mm, 廣島灣産은 8月, 12월에 각각 23 mm, 36 mm로 성장했다. 다음해 閑山灣産이 1月 21 mm, 6月 41 mm이고, 廣島灣産은 1月 35 mm, 6月 43 mm로서 閑山灣産 抑制種苗의 成長率이 좋았다.

肉重量의 平均增重 변화는 Fig. 6과 같았다. 1972年 6月에 閑山灣産이 0.1g, 12月 3.6g, 1973年 1月 4.3g, 3月 6.8g, 4月 11.6g이고, 5月에는 16.3g으로 급격히 增重하였다.

한편, 廣島灣産은 8月 1.5g, 12月 6.1g, 1973年 1

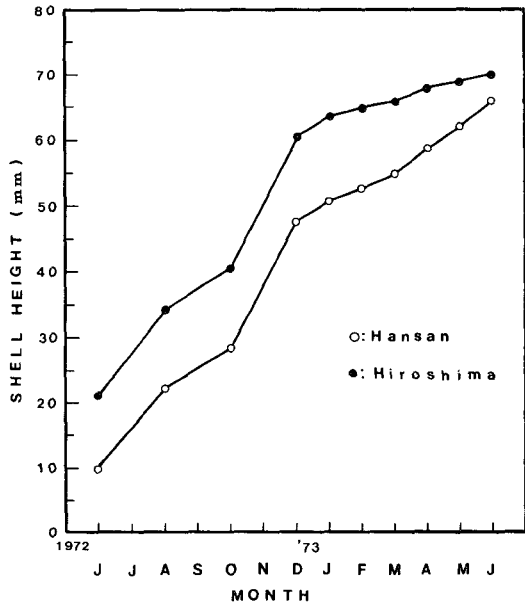


Fig. 4. Growth rates in shell height of oysters from Hansan Bay and Hiroshima Bay.

月에는 8.0g, 3月 12.1g, 4月 13.9g, 5月 15.2g 으로서 閑山灣産 抑制種苗보다 增重率이 낮았다.

含水率의 변화는 Fig. 7에 나타난 것과 같이 1972年 8月 閑山灣産이 83.3%, 廣島灣産이 83.1%로 거의 동일하였으나, 肥滿期인 10月부터 12月에는 閑山灣이 84.8%로 부터 84.1%, 廣島灣産은 86.4%부

터 85.1%로 兩抑制種苗의 含水率은 큰 변화는 없었으나, 1973年 1월부터 2월에는 閑山灣産이 89.1%부터 85.9%, 廣島灣産은 87.8%부터 85.7% 兩抑制種苗가 최저값을 나타내고 있다.

生殖巢의 成熟期인 3월부터 5월에는 閑山灣産이 81.8%부터 76.7%, 廣島灣産은 83.4%부터 76.7%로서 閑山灣産 抑制種苗가 다소 낮은 率을 나타내고 있다.

肥滿度는 Fig. 8에 나타난 것과같이, 1972年 8월 閑山灣産이 49.3%, 廣島灣産은 53.2%이었다. 10월은 閑山灣産이 74.6%, 廣島灣産은 95.4%로서 일시적으로 肥滿度는 높아졌으나, 그후 12월과 1월에 양자가 함께 낮아져서 “물갈” 상태로 되며, 生殖巢의 발달시기인 3월에는 閑山灣産이 106.9%, 廣島灣産이 88.1%로서 閑山灣産이 높고, 4월부터 5월

에는 閑山灣産이 134.9%와 162.4%이고, 廣島灣産은 125.7%, 147.1%이었다.

令井(1971)에 의하면 3月 이후의 肥滿도가 높아지는 것은 生殖巢의 발달에 기인하는 것으로 밝혀져 있는데, 閑山灣産의 肥滿도가 높은것은 廣島灣産에 비하여 生殖巢의 발달이 초기에 발달함에 따른 것으로 추정된다.

3. 生殖巢의 發達

굴의 性的 發現은 대단히 이른 時期부터 보이고 있다.

Coe(1936)는 South Carolina에서는 발생후 10주부터 12週間의 어린 굴에서도 성적으로 성숙한 것이 있고, North Carolina와 Gulf of Mexico에서는 3개월부터 4개월에 성숙한다고 한다. 또한, Burkenroad(1931)는 Louisiana에서 殼高 20 mm 전후의 굴이 거의 성숙하고 있는 것을 발견하였고, Menzel(1951)은 발생후 겨우 4주간부터 6주간의 어린 굴이 수컷 61.5%, 암컷 30.0%, 雌雄同體 8.5%의 비율로 성숙되어 있었다고 보고하고 있다.

이와 같이 굴의 性的 發現은 早期부터 시작되어, 특히 高水溫의 海域에서는 早熟傾向이 보인다.

이러한 早期의 性的 成熟은 生殖巢의 完全한 發達이 아니고 곧 감소하는 경우가 많다. 令井(1971)에 의하면 참굴의 生殖巢는 生殖巢囊, 生殖巢輸管 및 체외에 개구하는 生殖尿道口로 구성되며, 그것은 消化盲囊과 체표피와의 사이에 있는 結締組織속이 위치하고 있다.

閑山灣 및 廣島灣産 抑制種苗는 生殖巢의 계절적인 발달상태를 살펴보면(Plate I 및 II), 1972年 6월 垂下초기에는 K-H-6, H-H-6의 전반적인 像에

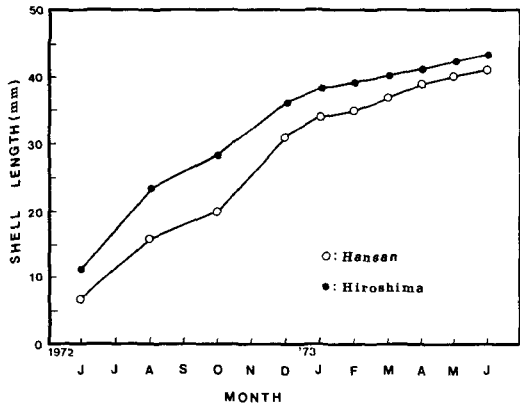


Fig. 5. Growth rates in shell length of oysters from Hansan Bay and Hiroshima Bay.

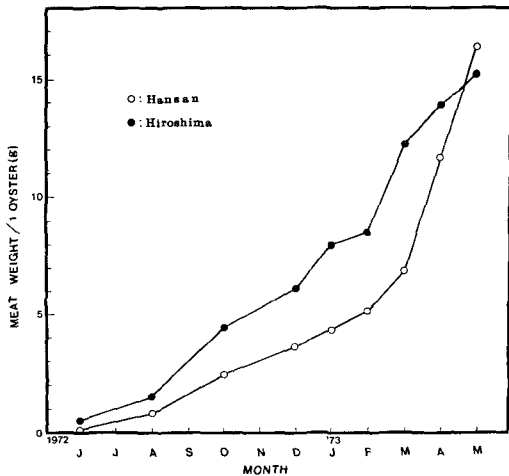


Fig. 6. The growth rates in meat weight of oysters from Hansan Bay and Hiroshima Bay.

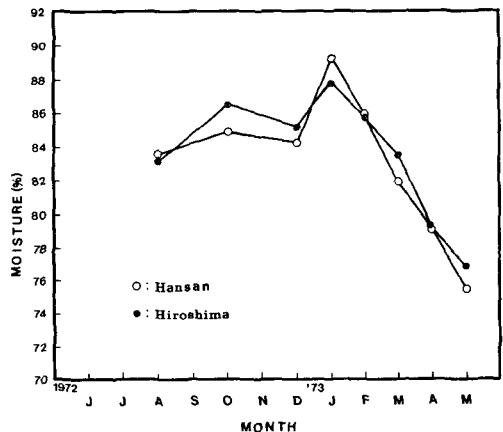


Fig. 7. Monthly variations of meat moisture of oysters from Hansan Bay and Hiroshima Bay.

보이는 것과 같이, 채묘후 1971年 8月부터 1972年 5月에 걸친 抑制期間中에 있는 生殖巢내에서는 精原細胞 및 卵原細胞가 分열 증식해서 내장낭의 生殖巢囊은 精原細胞 및 卵原細胞의 分열증식과 발달에 따라서 結締組織 사이로 확대되어 간다.

이어서 生殖巢囊은 비후되어 커지고, 이에 반해서 生殖巢 間質, 結締組織의 量은 急激히 減少되어 간다.

이것은 抑制種苗를 垂下한 직후의 현상으로 約 1年後의 1個月 빠른 시기인 K-H-5, H-H-5에 비하여 生殖巢의 발달이 늦은 상태에 있는 것을 전반적인 像에서 관찰할 수 있었다.

8月에는 精巢의 전반적인 像 K-H-8, H-H-8에 보이는 것과같이 대부분의 개체에서 生殖巢에는 精子가 充만하고, 굴의 중심부 횡단면 관찰에서는 軟體部 면적에 대한 生殖巢가 차지하는 면적이 최대에 달한다.

6月에 垂下하였기 때문에 生殖巢의 발달은 늦게 시작되어 그 후 급격히 성장하여, 兩抑制種苗의 放精時期는 거의 같았다.

10月에는 K-H-10, H-H-10에 보이는 것과 같이, 일부의 生殖巢에서는 일부 生殖細胞가 殘存하고 있으나, 卵巢와 精巢가 점차 위축되어 있다.

1973年 1月에는 K-H-1, H-H-1에 보이는 것과 같이, 대부분의 개체가 소위 “물굴” 상태로 되어, 生殖巢가 공백상태로 되고, 結締組織은 허수룩한 網狀組織을 이루며 Porous로, 生體는 外觀적으로 투명하다.

굴에 있어서 개체가 완전히 生殖細胞를 放出한다는 것은 많은 체력의 소모를 하게 된다. 실제로 垂下養殖한 굴이 완전히 放卵·放精하는 것은 거의 없고, 일부 잔존 生殖細胞에 의해서 性的 判別이 가능하다.

殘留卵이 소실되는 과정에 있어서 橫田等(1949)이 보고한 바와 같이 부패분해해서 자가중독을 일으킴으로서 斃死한다고 하는 현상은, 본 연구의 組織學的 관찰에서는 볼 수가 없었다.

다만, Loosanoff(1945), Loosanoff and Davis(1951)에 의해서 보고된 바와 같이 殘存生殖細胞가 자체 세포질 용해를 일으켜 흡수되거나, 혹은 食細胞에 흡수되며, 또한 Orton(1927)의 설명과 같이 원래 榮養으로 환원하는 것으로 보는 것이 타당하다.

따라서 K-H-1, H-H-1에서 보이는 것과 같이 完全産卵을 하지 않은 개체가 차기의 성장을 위해서 유리한 것으로 생각되는데, 이것은 수컷에 있어서

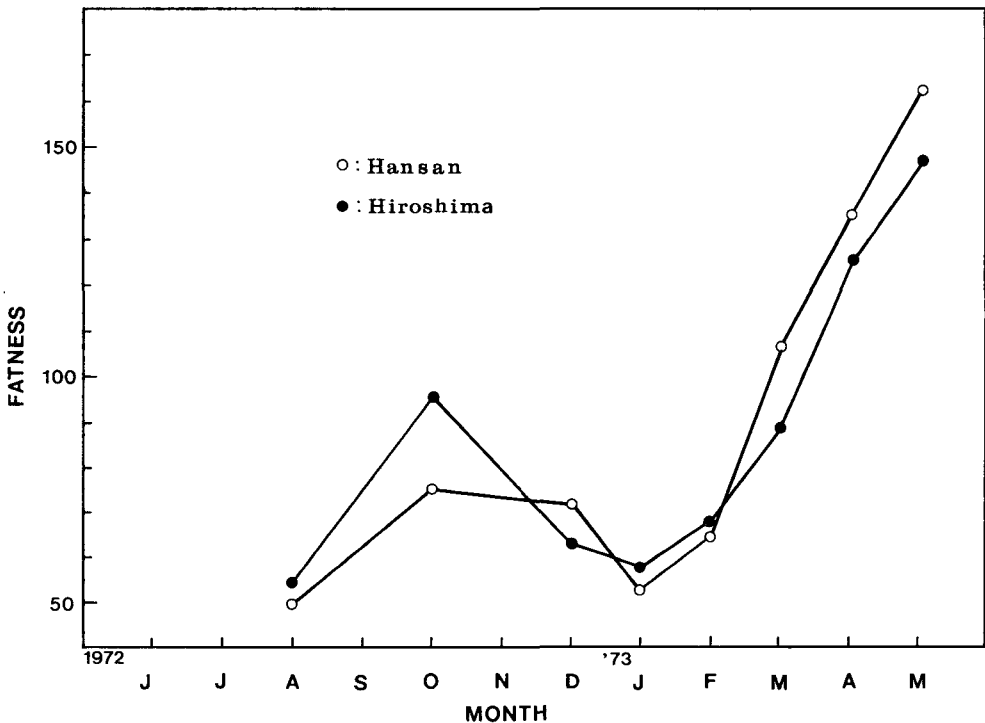


Fig. 8. Monthly variation of fatness of oysters from Hiroshima Bay.

도 같은 현상으로 생각된다.

3月에는 K-H-5, H-H-3에 보이는 것과 같이 새로운 생식소낭이 재정비 형성되어 濾胞는 점차 발달하면서 성숙한 卵과 精子가 보이는데 廣島灣産 抑制種苗보다 閉山灣産 抑制種苗의 生殖巢에 있어서 성숙이 早期에 일어난다.

5月이 되면 K-H-5, H-H-5에 보이는 것과 같이 生殖巢의 面積이 내장낭의 대부분을 차지할 정도로 비후되며 結締組織의 量은 점차 감소한다.

Roughley(1933)에 의하면 結締組織이 生殖巢囊의 間質細胞에 흡수되어 生殖細胞의 발달을 위해서 榮養源으로 된다고 하며, 우럭의 일종인 *Mya arenaria*에 관하여 연구한 Coe and Turnur(1938)도 같은 견해였다.

이와 같이 兩抑制種苗의 生殖巢에서도 전년도의 秋季以來 結締組織내에 저장되어 온 榮養物質은 生殖細胞의 발육에 이용되어, 結締組織은 수축하고, 반대로 生殖細胞의 발육에 이용되어, 結締組織은 수축하고, 반대로 生殖細胞가 발달하여 生殖巢가 내장낭의 대부분을 차지하고 있는것이 관찰되었다.

田村(1967)에 의하면 해수의 鹽分과 貝殼의 성장과의 사이에는 밀접한 관계가 있어, 高鹽分의 양식장에서는 殼高와 殼長이 작아지며, 반대로 低鹽分의 養殖場에서는 殼高와 殼長이 크게 된다고 報告하고 있다.

Butler(1955)는 Chesapeake Bay 産 굴을 Florida의 Pensacola에 移殖한 경우, Chesapeake에서는 수온이 20℃가 되면 산란이 시작되지만, Pensacola에서는 같은 수온이 되어도 산란을 하지 않는다고 하였다. 즉, 北方系의 굴을 高水溫의 南方에 이식한 경우, 鹽分에 대한 굴의 성장이 적응되어 가는 것과 같이, 産卵도 南方系의 굴에 가까워져 以前의 北方에서의 産卵水溫 이상으로 되며, 한편 産卵時間도 길어지게 된다는 것을 報告하고 있다.

本 실험을 실시한 廣島市 앞 바다의 굴 養殖場의 월별 水溫 및 鹽分은 閉山灣 굴 養殖場의 水溫 및 鹽分에 비하여 高水溫·低鹽分이었다. 또한, 生體中の 含水率은 兩抑制種苗가 같은 傾向의 變化를 보여, 다음해 1月에는 시험기간중 가장 높은 값을 나타내었다. 이후 生殖巢의 發達時期인 2月 이후에는 閉山灣産 抑制種苗가 廣島灣産 抑制種苗보다 낮은 값을 보였다.

Baird(1958)는 含水率의 측정이 어렵기 때문에 肥滿度의 式으로서

$$\frac{\text{肉重量}(g)}{\text{殼內容積}(cc)} \times 100$$

사용하여 좋은 결과를 얻었다고 하였으나, 肥滿度는 生肉中の 水分이 肥滿度에 가장 銳敏하게 관계하기 때문에 內容積의 측정으로는 含水量의 다소를 충분히 나타낼 수 없기 때문에 標本 채취 후 殻을 까서, 일정시간 후에 含水量을 측정하는 것으로서 Medcof and Needler(1941)의

$$\frac{\text{乾燥肉重量}(g)}{\text{殼內容積}(cc)} \times 1000$$

식을 사용하였다.

이 식으로부터 계산한 肥滿度는 肉重含水率의 변화와 같은 경향을 나타내어, 다음 해 2月 이후에는 閉山灣産의 抑制種苗가 廣島灣産의 抑制種苗보다 다소 높은 값을 나타내었다. 小笠原等(1962)에 의하면, 일반적으로 굴의 生殖巢의 발달은 成長·肥滿한 개체일수록 빠르고, 成長이 나쁜 소형의 개체에서는 늦어져, 性的 발현도 늦어지는 경향이 있다는 것을 보고하고 있다. 본 시험기간 중 兩抑制種苗의 生殖巢의 組織學的인 고찰 결과, 6月 이후 12月까지는 큰 변화의 差異는 없었으며, 다음해 1月에는 兩抑制種苗가 “물굴” 상태로 되었다. 그러나, 生殖巢의 發達이 시작되는 시기인 2月 이후에는 廣島灣産보다 閉山灣産 抑制種苗에 生殖巢의 발달이 초기에 시작되고 있음을 관찰할 수 있었다. 이것은 閉山灣의 低水溫·低鹽分의 환경조건이 抑制種苗의 活力이 약한 개체를 도태시킨 것에 비하여 廣島의 低水溫·低鹽分의 溫和한 환경조건은 활력이 약한 개체도 생존함에 따라, 결과적으로 閉山灣産 抑制種苗의 생육이 廣島灣産 抑制種苗보다 우세한 것으로 고찰되었다.

上述한 바와 같이 兩抑制種苗 成長과 生殖巢의 發達過程등에 관한 연관성이 밝혀져, 今後 種苗利用度의 기준을 얻을 수 있었다. 그 결과, 閉山灣産 抑制種苗가 生産的 有用성이 있음을 추측할 수 있었으며, 또한 北方系種苗(閉山灣産)을 南方에 이식한 경우, Imai and Sakai(1961), 小笠原等(1962)에 의한 詳細한 연구 결과와 일치하는 것과 같이, 本 연구에서도 그들과 같은 결과를 기대할 수 있었다.

要 約

養殖굴의 주요 生産地인 韓國의 閉山灣 및 日本의 廣島灣産 抑制種苗를 廣島市 앞 바다의 以島 養殖場에 垂下養殖하여 1972年 6月부터 1973年 6月까지 매일 水溫·鹽分等의 環境要因과 兩抑制種苗에 대한 殼高·殼長·肉重量·含水率·肥滿度 그리고 生殖巢의 발달과정을 비교 검토하였다.

1. 本 실험을 한 廣島市 앞 바다의 以島 굴 養殖場은 韓國의 閑山灣 굴 養殖場의 水溫 및 鹽分에 비하여 다소 高水溫·低鹽分·이었다.
2. 兩抑制種苗의 殼高·殼長의 成長을 보면, 閑山灣產 抑制種苗가 다소 우세하였고, 특히 肉重量의 增量이 뚜렷하게 우세하였다.
3. 兩抑制種苗의 生殖巢의 발달과정에 대한 觀察結果, 1972年 6月 이후 12月까지는 生殖巢의 변화는 큰 차가 없었으나 다음 해 生殖巢의 발달이 시작되는 時期인 2月 이후에는 閑山灣產 抑制種苗의 生殖巢가 廣島灣產 抑制種苗의 生殖巢보다 早期에 발달하였다.
種苗의 成長, 肉質의 肥滿 및 生殖巢의 발달 과정 등을 今後種苗 이용도의 기준으로 볼 때, 閑山灣產 抑制種苗가 廣島灣產 抑制種苗보다 生産的 有用性이 있는 것으로 관찰되었다.

참 고 문 헌

- Barid, R. H. 1958. Measurement of condition in mussels and oyster. J. D. C. 23(2), 1~26.
- Burkenroad, M. D. 1931. Sex in the Louisiana oyster, *Ostrea virginical*. Science 74, 65~74.
- Butler, P. A. 1955. Reproductive cycle in native and transplanted oysters. Proc. Nat. Shell. Assoc. 46, 125~127.
- Coe, W. R. 1936. Environmental and sex in oviporous oyster, *Ostrea virginica*. Biol. Bull. 71, 353~359.
- Coe, W. R. and H. J. Turner, 1938. Development of the gonads and gametes in the soft-shell clam (*Mya arenaria*). J. Morphol. 62, 309~315.
- 今井 丈夫. 1971. 淺海完全養殖. p. 81~148. 恆星社 厚生閣.
- 國立水産振興院. 1973. 沿岸漁場環境調査 事業報告. Vol. 17, 27~35.
- 國立水産振興院. 1974. 沿岸漁場環境調査 事業報告. Vol. 21, 16~31.
- Imai, T. and S. Sakai, 1961. Study of breeding of Japanese oysters, *Crassostrea gigas*. Tohoku J. Agr. Res. 12, 125~171.
- Loosanoff, V. L. 1945. Precocious gonad development in oysters induced in midwinter by higher temperature. Science 102, 2640.
- Loosanoff, V. L. and H. C. Davis, 1951. Delaying spawning of lamellibranchs by lower temperature. J. Mar. Research 10(2).
- Medcof, J. C. and A. W. H. Needler, 1941. The influence of temperature and salinity on the condition of oyster(*Ostrea virginica*). J. Fish. Res. Bd. Can. 5, 112~115.
- Menzel, R. W. 1951. Early sexual development and growth of the American oyster in Louisiana waters. Science 113, 438~449.
- 小笠原義光·小林歌男·岡木 豪·古川 厚·久岡實·野上和彦. 1962. カキ養殖における抑制種苗の使用とその生産的意義. 内海區水研研究報告書, 19, 1~153.
- Orton, J. H. 1927. Observations and experiments on sex change in the European oyster(*Ostrea edulis*). J. Mar. Biol. Ass. U.K. 14, 117~129.
- Roughley, T. C. 1933. The life history of the Australian oyster (*Ostrea commercilis*). Proc. Linn. Soc. N. S. W. 58, 279~333.
- 田村正. 1967. 淺海増殖學. 恆星社厚生閣. 東京.
- 横田 龍雄·井上 泰·尺登 鐵郎. 1949. マカキの異常斃死の防止に關する研究. 日水誌, 14(4), 61~66.

1990년 5월 7일 접수

1990년 7월 21일 수리

Explanation of abbreviations used in plates

bm: basement membrane
ct: connective tissue
os: ovarian sac
oc: oocyte

eml: external muscle layer
sz: spermatozoon
une: undischarged egg
uns: undischarged spermatozoon

Explanation of plates

plate I

- K-H- 6: Cross section of the testis of Hansan Bay seed oyster.(June, 1972).×114.
H-H- 6: Cross section of the ovary of Hiroshima Bay seed oyster.(June, 1972).×114.
K-H- 8: Cross section of the testis of Hansan Bay seed oyster.(August, 1972).×114.
H-H- 8: Cross section of the testis of Hiroshima Bay seed oyster.(August, 1972).×114.
K-H-10: Cross section of the ovary of Hiroshima Bay seed oyster.(October, 1972).×114.
H-H-10: Cross section of the ovary of Hiroshima Bay seed oyster.(October, 1972).×114.

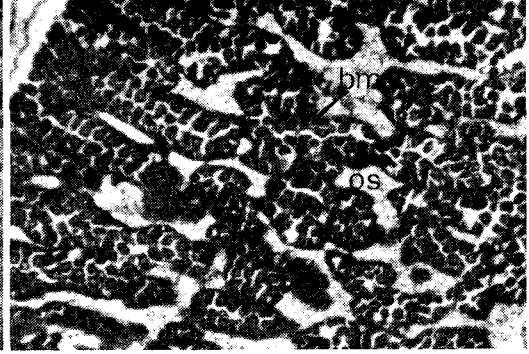
plate II

- K-H-1: Cross section of the testis of Hansan Bay seed oyster.(January, 1973).×114.
H-H-1: Cross section of the ovary of testis of Hiroshima Bay seed oyster.(January, 1973).×114.
K-H-3: Cross section of the ovary of Hansan Bay seed oyster.(March, 1973).×114.
H-H-3: Cross section of the testis of Hiroshima Bay seed oyster.(March, 1973).×114.
K-H-5: Cross section of the testis of Hansan Bay seed oyster.(May, 1973).×114.
H-H-5: Cross section of the ovary of Hiroshima Bay seed oyster.(May, 1973).×114.

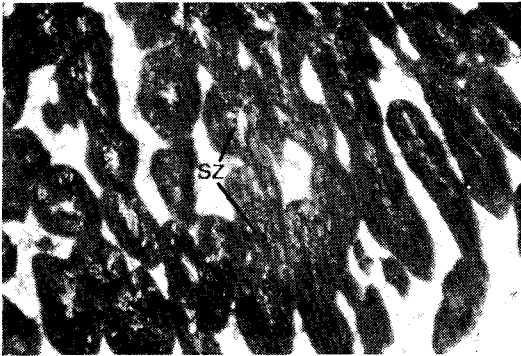
Plate I



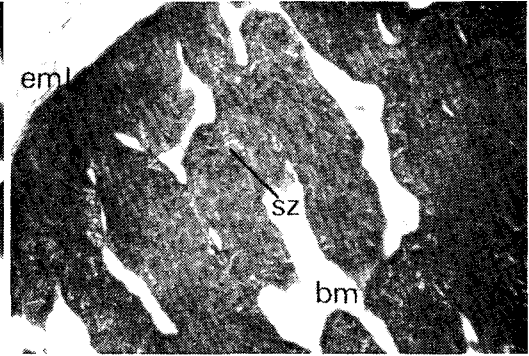
K-H-6



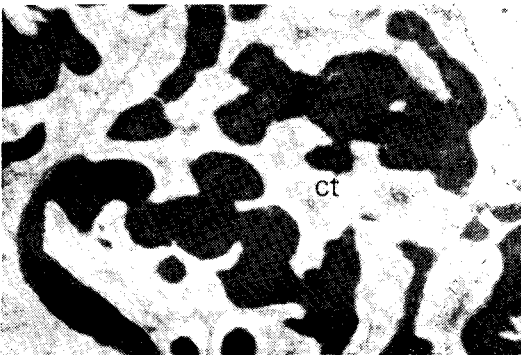
H-H-6



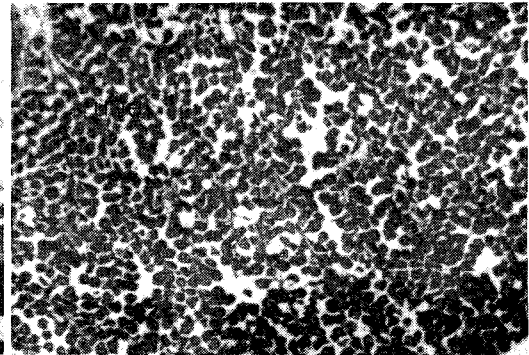
K-H-8



H-H-8

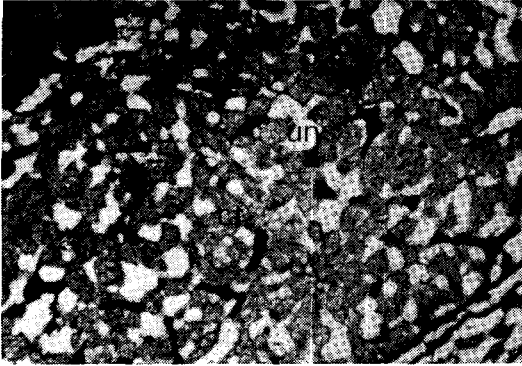


K-H-10

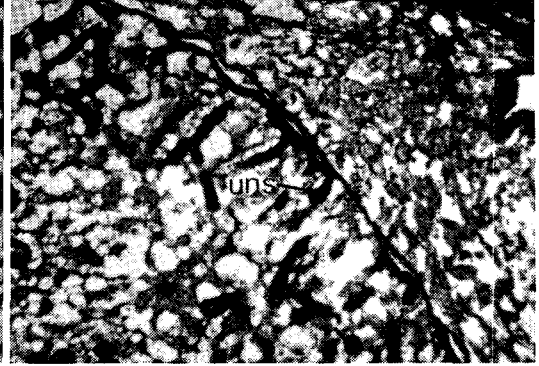


H-H-10

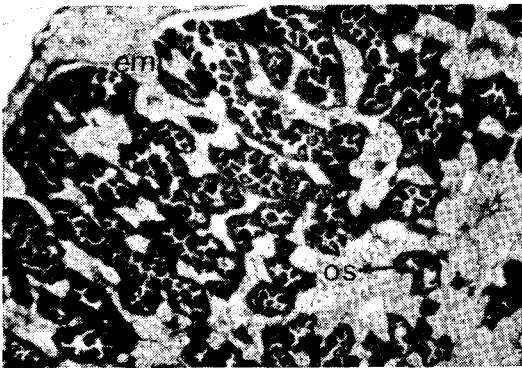
Plate II



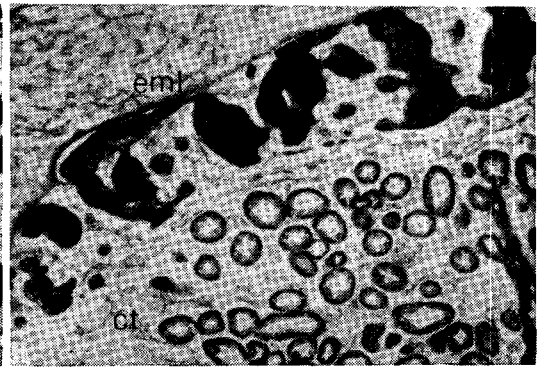
K-H-1



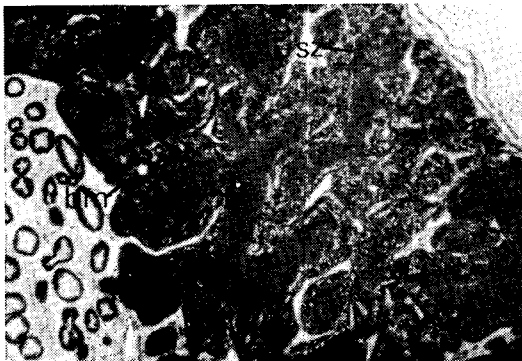
H-H-1



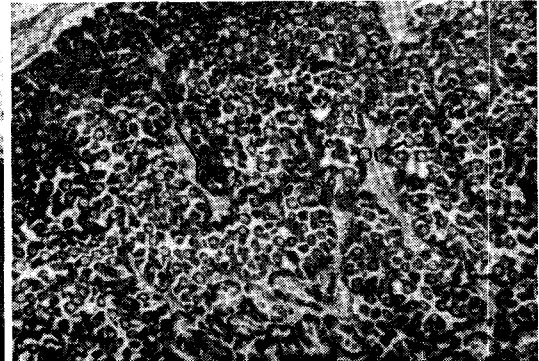
K-H-3



H-H-3



K-H-5



H-H-5