

古群山列島의 우렁쉥이 *Halocynthia roretzi*(v. DRASCHE)
移植에 關한 生態學的 研究**

金 榮 吉*

ECOLOGICAL STUDY ON THE TRANSPLANTATION OF SEA SQUIRT,
HALOCYNTHIA RORETZI (V. DRASCHE) TO GOGUNSAN ISLANDS**

Young Gill KIM*

Seed tunicates of *Halocynthia roretzi* (v. DRASCHE) which were artificially settled in Chungmu area were transplanted to Seonyudo and Eochungdo to know the feasibility of the tunicate culturing in the western coast of Korea.

From April 1978 to March 1979, the growth of the transplanted tunicate in the two area was compared and analyzed in reference to the ecological factors.

At the time when the seeds were transplanted, the mean body height of *Halocynthia roretzi*(v. DRASCHE) was 1.84 mm, body breadth 1.42 mm, and the body weight 15.0 mg. After 333 days the mean body height was 10.77 mm, body breadth 6.75 mm, and body weight 201 mg in Seonyudo area. In Eochungdo area the mean body height was 13.5 mm, body breadth 11.51 mm and body weight 880 mg.

According to above results, it is possible to culture the seeds in Eochungdo area.

Salinity (29.2-32.0‰) was favorable, water temperature (6.8-26.8°C) was not a critical factor, but the growth of the tunicate was affected by the high temperature(over 25.0°C) in July.

Transparency lower than 1.0 m seriously affects the growth of the tunicate, and it was one of the important factors inhibiting the growth of the tunicate.

Seonyudo area was found out to be inadequate for the culture of the sea squirt *Halocynthia roretzi* because of the retarded growth in body breadth and weight while showing extended growth in body length then leading to higher mortality owing to large amount of silting and fouling of the colonial tunicate, *Didemnum (didemnum) moseleyi*.

緒 論 泗水島以北의 西海岸과 울릉도, 제주도에는 栖息하

지 않는다(Rho)¹⁶⁾.

韓國 近海의 우렁쉥이 *Halocynthia roretzi*(v. DRASCHE) 分布는 南海岸과 東海岸에 局限되어 있고,

潮間帶以下의 岩礁에 固着生活하는 우렁쉥이는 嗜好食品으로 利用되며, 最近에는 南海岸에서 養殖 對象種으로 開發되고 있으나, 천연산 우렁쉥이의 이상

* 群山水產專門大學, Gunsan Fisheries Junior College, Gunsan, 511 Korea

** 本 研究는 群山市 水產業協同組合의 研究費로 研究되었음.

金 榮 吉

폐사와 함께 자원은 급격히 감소되어 이의 대량생산화가 요청되고 있는 실정이다.

本種의 養殖에 關해서는 藤田・藤田⁵⁾, 平井⁶⁾, 菊池⁷⁾等의 報告가 있으나, 개발단계에 있는 우리나라의 研究結果는 卞等¹³⁾, 張⁹⁾의 室內採苗와 初期養成에 關한 단편적인 조사가 있을 뿐이다.

本研究는 西海岸 水產開發의 일환으로 天然產 우렁쉥이가 栖息하지 않는 古群山列島에 南海岸 忠武產 우렁쉥이의 種苗를 移殖하여, 移植後의 成長과

生態學的 기초조사를 실시한 바 이 해역에서의 우렁쉥이 養成의 가능성에 대하여 검토하였기에 그 결과를 報告한다.

材料 및 方法

移植實驗에 使用한 材料는 1978年 2月初 대한종합식품회사 층무대양장에서 室內採苗하여 추봉 굴양식장에 사육중인 우렁쉥이 種苗를 同年 4月 19일에 古

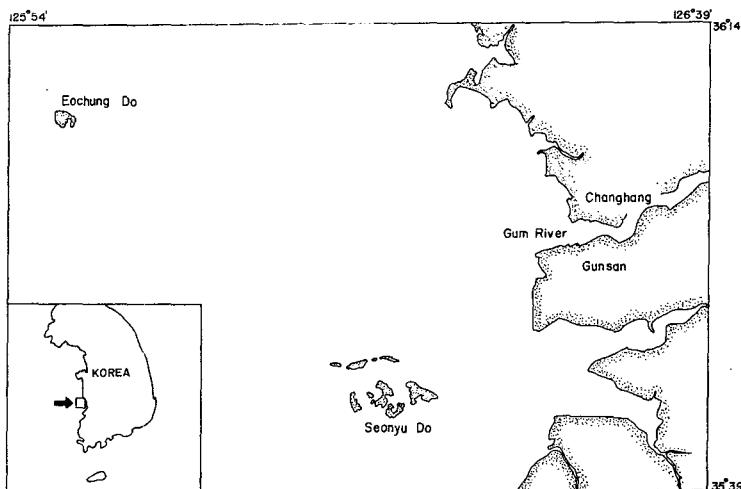


Fig. 1. Map showing the location of the experimental stations.

群山列島의 仙遊島와 於青島海域(Fig. 1)의 干潮時水深 8m 중에 연승식시설로 수하하였다 (Fig. 2). 1979年 3月17일까지 매월 1회씩(11月은 태풍으로 조사불능) 移植種苗의 體高, 體幅, 體重을 測定하고, 아울러 大潮와 小潮의 中間 셀룰을 택하여 이식층의 水溫, 鹽分, 투명도, DO, COD, diatom의 出現種과 組成量을 調査하였다.

計測에 使用한 우렁쉥이 sample은 大, 中, 小의 個體 50個씩 가위로 잘라 10% 中性포르말린으로 固

定한 후 室驗室에 옮겨 根狀突起가 상하지 않도록 데어낸 다음 여과자로 表面의水分을 除去하고 crude balance로 무게를 測定하였다. 體高는 梶原¹¹⁾의 方法으로 計測하였다. 水溫은 Nansen式 전도채수기로 부착시킨 전도온도계로 測定하였다, Secchi disc로 투명도를 測定하였다.

鹽分은 질산은지정법¹⁸⁾에 의하였고, DO는 Beckman 100800 Type DO Meter로 測定하였다. COD는 Carberg法으로 定量하여, KMnO₄ 산성법으로 室驗室에서 定量하였다²³⁾. diatom의 採集은 Nansen式 전도채수기로 定量採水하여 NXX 15 plankton net에 여과시켜 採集된 sample을 10% 중성 formalin으로 固定한 후 実驗室에서 Hensen의 個體數 測定法에 따라 出現種과 組成量을 調査하였다.

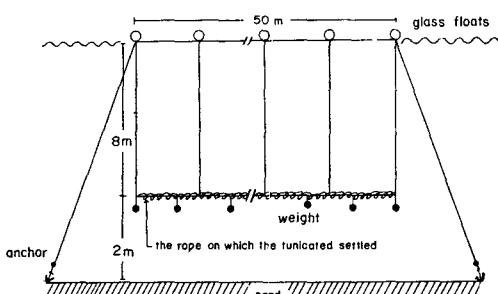


Fig. 2. A schematic drawing of the culturing facility of the tunicate in the field.

結 果

1. 移植區域의 環境

移植區域의 水溫 및 鹽分濃度의 變化, 투명도,

古群山列島의 우렁쉥이 移殖

DO, COD, pH, diatom의 組成量과 出現種數는 각각 Fig. 3, 4, 5, 6과 같다.

水溫과 鹽分濃度의 月變化를 보면 仙遊島區域이 1979年 3月에 최저 6.8°C , 1978年 7月의 최고 26.8°C 로서 年平均 15.85°C 를 나타냈고, 於青島區域은 1978年 4月과 1979年 3月에 최저 6.8°C 에서 최고 7

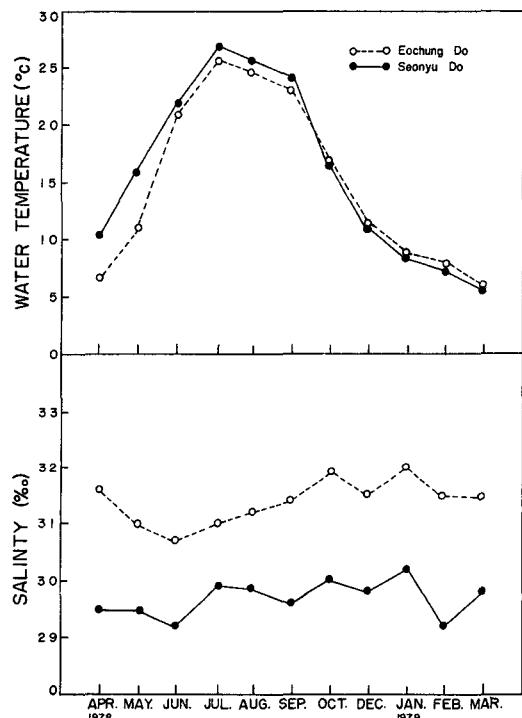


Fig. 3. Monthly variances of water temperature and salinity from April 1978 to March 1979 in Gogunsan islands.

月의 25.7°C 로 年平均 14.85°C 였다(Fig. 3). 月變動狀況은 1978年 4月 최초 조사 당시의 水溫이 仙遊島 13.3°C , 於青島가 6.8°C 로써 仙遊島區域이 3.5°C 가 더 높았으나, 점차 기온의 상승과 함께 7月의 仙遊島 26.8°C , 於青島 25.7°C 의 가장 높은 分布를 나타내었다. 以後 兩區域은 거의 비슷한 溫度로 하강되나, 12月 以後에는 仙遊島 보다 於青島區域이 $0.2\sim0.5^{\circ}\text{C}$ 가 더 높았으며 3月에는 兩區域이 6.8°C 의 等溫이 되었다.

鹽分濃度는 仙遊島區域이 1978年 6月 및 1979年 2月의 최저 29.2% , 최고 1月의 30.2% 범위로 변화하며 年平均 29.68% 였다. 於青島區域은 최저 6月의 30.7% , 최고 1月의 32.0% 범위로 변화하며 年平均 31.47% 이었다.

두명도의 月變化는 仙遊島區域이 최저 $0.4m$ (12月),

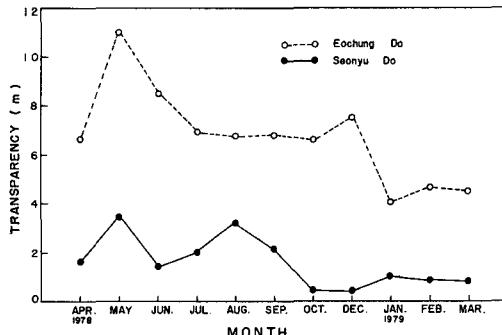


Fig. 4. Monthly variations of transparency.

최고 $3.5m$ (8月)로써 年平均 $1.59m$ 었고, 於青島區域은 최저 $4.0m$ (1月), 최고 $11.0m$ (5月)로써 年平均 $6.66m$ 이었으며 仙遊島에 比하면 6倍以上的 높은 두 명도를 나타내었다(Fig. 4).

DO, COD 및 pH의 月變化는 먼저 DO에 있어서 仙遊島區域이 최저 $5.4cc/\ell$ (4月), 최고 $6.0cc/\ell$ (7月)이었고, 於青島區域은 최저 $5.5cc/\ell$ (6月), 최고 $6.1cc/\ell$ (7月)로써 4~7月에 변화가 많았으나 以後는 큰 변화가 없는 分布를 보이며 冬季 1月부터는 仙遊島區域이 약간 높았다.

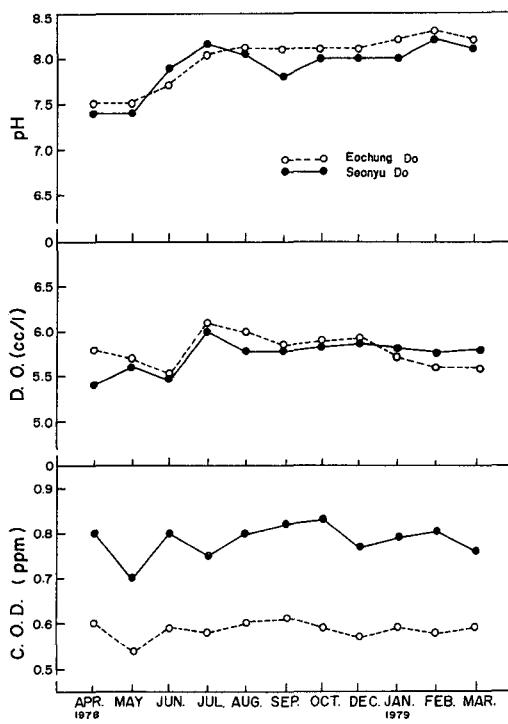


Fig. 5. Monthly variations of pH, D.O., and C.O.D. contents from April 1978 to March 1979 in Gogunsan Islands.

COD는 仙遊島區域이 年間 0.80~0.93ppm 사이로 變化하고 月變動의 최대폭은 0.13ppm이었고, 가장 높은 시기는 10月 0.93ppm, 가장 낮은 시기는 5月 0.80ppm이었다. 於青島區域은 0.64~0.71ppm사이로 變化하며 월간 변동의 최대폭은 0.07ppm이었고, 가장 높은 시기는 9月 0.71ppm, 가장 낮은 시기는 5月의 0.64ppm이었다.

pH는 4~7月에 兩區域 모두 變化의 幅이 크며, 仙遊島區域은 10月以後에 pH 8.0 이상으로 상승되나, 於青島區域은 7月以後 平均 pH 8.0 전후의 比較的 變化가 적은 狀態가 지속되었다(Fig. 5).

diatom의 出現種類와 組成量의 變化는 Fig. 6과 같다. 兩區域에서 出現된 種類數는 총 31種으로 이 중 仙遊島區域 26種, 於青島區域 23種 이었다. 月別 出現種數가 많은 時期는 仙遊島區域이 12月의 12種, 於青島區域이 1月의 11種이었고, 가장 적은 時期는 仙遊島 7月의 4種, 於青島 5月의 2種이었다. 한편, diatom의 組成量의 變化범위는 仙遊島區域이 1,520~42,480cells/ℓ, 於青島區域은 550~18,300cells/ℓ로서 仙遊島區域이 훨씬 많은 出現量을 나타내었다. 가장 많이 나타난 시기는 仙遊島 8月의 42,480cells/ℓ이며, 於青島區域은 이보다 1.3倍가 적은 18,300

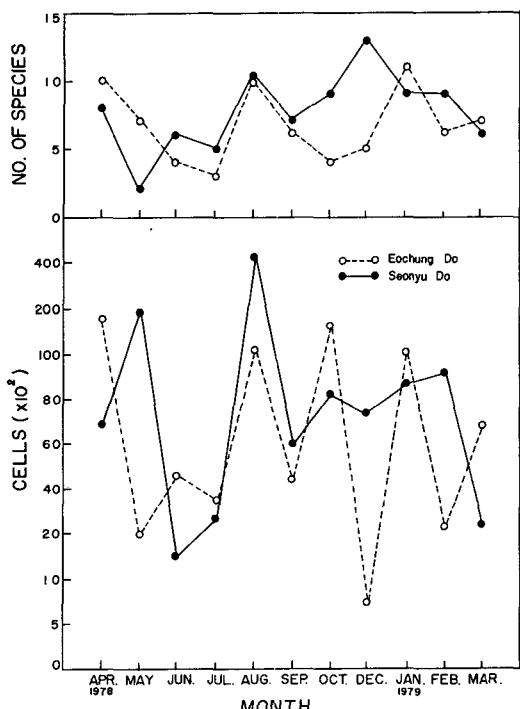


Fig. 6. Monthly variations of diatom cells and number of species.

cells/ℓ로서 4月이었으며, 가장 적게 出現된 時期는 仙遊島 5月의 1,520cells/ℓ, 於青島는 12月 550cells/ℓ이었다.

우점종을 보면 仙遊島區域이 5月에 *Gyrosigma acuminate*, 8月 *Chaetoceros affinis*, *Thallasiothrix frauenfeldii*, 10月 *Coscinodiscus asteromphalus*이었고, 於青島區域은 4月 *Eucampia zoodiaticus*, 10月 *Coscinodiscus asteromphalus*이었다. 특히 가장 많이 出現된 仙遊島區域 8月의 42,480cells/l 중 *Chaetoceros affinis*가 25,000/ℓ로서 全體組成의 58.85%를 차지하였고, 於青島區域의 5月 2,000cells/ℓ는 *Rhizosolenia styliformis* 및 *Coscinodiscus radiatus*의 2種만이 出現된 組成量이었다.

2. 우렁쉥이의 成長

우렁쉥이의 種苗를 移植한 結果, 體高, 體幅 및 體重의 成長은 각각 Fig. 7, 8, 9와 같다. 1978年 4月 移植當時(採苗後 約 60日 경과)의 體高 1.7~2.0mm

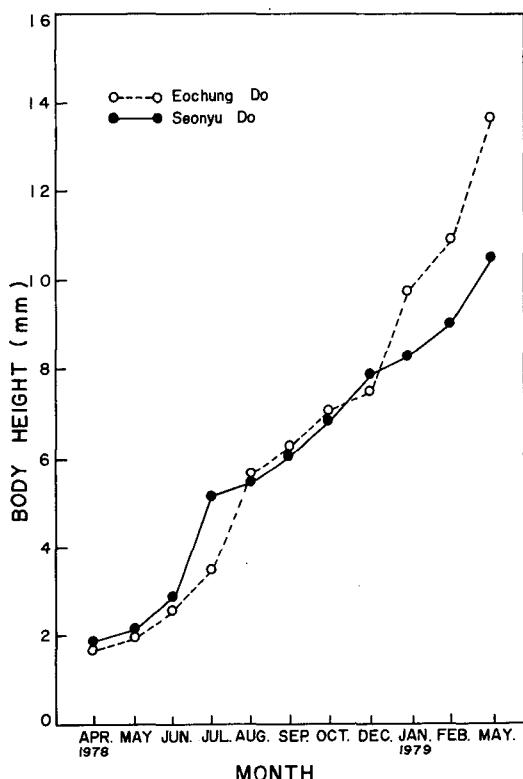


Fig. 7. Body height growth of *Halocynthia roretzi*.

(平均 1.84mm), 體幅 1.3~1.6mm(平均 1.42mm), 體重 14.0~16.0mg(15.0mg)이었던 것이 移殖後 만

古群山列島의 우렁쉥이 移殖

333일 만인 1979년 3월 17일에 仙遊島區域은 體高 10.0~11.8mm(平均 10.77mm), 體幅 5.2~8.10mm(平均 6.75mm), 體重 100~300mg(平均 201mg)으로 成長 되었다.

於青島區域은 體高 10~18.0mm(平均 13.75mm), 體幅 8.0~14.5mm(平均 11.51mm), 體重 350~1,150mg(平均 880mg)으로 成長 되었다. 兩區域의 月間 平均 體高의 成長速度(Fig. 7)는 仙遊島區域이 6~7月에 2.29mm의 빠른 成長速度를 보이다가 7~8月에는 0.34mm로 급격히 늦어지며 以後 3月까지 월평균 0.40~0.99mm의 비교적 낮은 성장속도를 나타냈다. 於青島區域은 6月에 평균 0.35mm의 가장 낮은 成長速度이었으며, 2~3月에 平均 2.77mm의 빠른 속도로 成長 되었다, 또 月間 成長差를 보면 仙遊島區域이 殖移後 7月까지는 於青島區域 보다도 平均 2.31mm나 더 成長되었으나, 7~8月에 成長이 완만하여 이 기간에 仙遊島區域이 0.2mm나 더 成長되었고, 9月 0.05mm, 10月 0.10mm의 差로 양구역이 비슷하게 成長되다가 1月에 仙遊島區域은 갑자기 成長速度가 낮아져 於青島區域에 比하여 1月 1.49mm, 2月 1.89mm, 3月 2.9mm나 작게 成長 되었다.

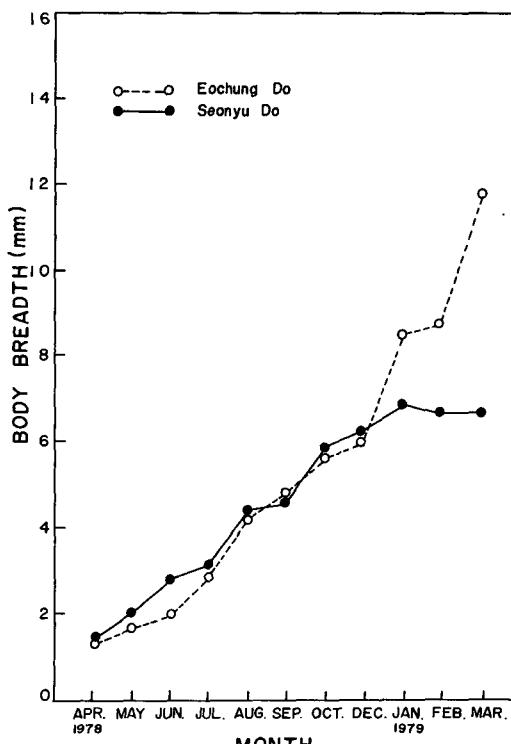


Fig. 8. Body breadth growth of *Halocynthia roretzii*.

1月부터 3月까지 우렁쉥이 채묘연에 附着된 仙遊島區域의 汚損動物은 石회해면類, *Hydrozoa*虫類 및 흰덩이멍개 (*Didemnum(Didemnum) moseleyi* HERDMAN) 등이다. 이들 중 흰덩이멍개가 가장 큰 피해를 입혔으며, 10月以後 우렁쉥이 全表面에 着生되기 始作하여 1~2月에는 우렁쉥이 全表面에 多量附着되어 體高의 伸長, 體幅의 감소와 함께 폐사되는 個體를 확인할 수 있었다. 體幅의 月間 平均 成長速度에 있어서도 仙遊島區域은 4月부터 1月까지 月平均 成長速度가 최저 0.05mm(9月)에서 최고 1.34mm(8月)의 speed로 成長 되었으며, 2月에는 1月의 體幅보다도 오히려 0.19mm가 감소 되었다. 於青島區域은 12月까지 月平均 0.19~0.94mm의 낮은 成長速度를 나타내다가 1月부터는 급성장하여 仙遊島區域 보다 훨씬 커지며, 3月에는 2.77mm의 월간 최대의 증가 속도를 나타냈다(Fig. 8).

體重의 月平均 增加量은 仙遊島區域이 4月부터 다음해 1月까지 월평균 1.0~46.0mg의 增加量을 나타내어 12月까지는 於青島區域 보다 빨랐으나, 2月에는 오히려 1月의 平均體重 보다도 41.0mg이나 감소 되었다(Fig. 9). 於青島區域은 5~6月 平均 0.50mg의 낮은 增加量을 나타냈으나, 7月以後 점차 높아지며, 3月에는 최고 491mg의 높은 體重의 增加量을 나타냈

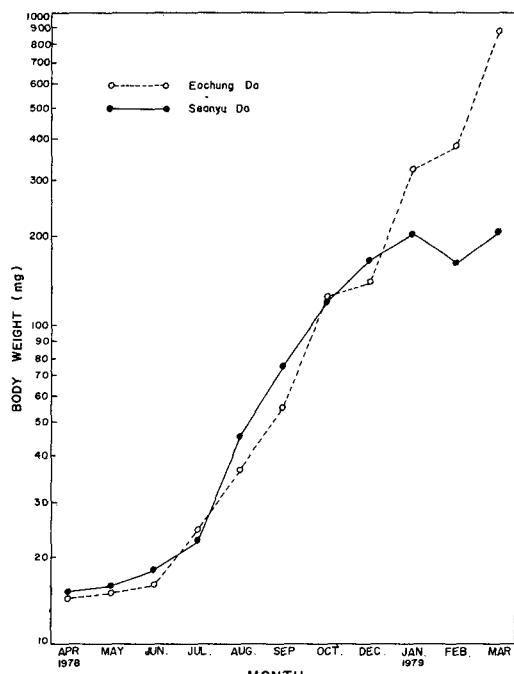


Fig. 9. Increase of body weight of *Halocynthia roretzii*.

金　　榮　　吉

는데 이것은 같은 기간의 仙遊島區域 平均體重 201 mg의 4배가 넘는 880mg으로서 677mg이나 더 많은 體重의 增加量을 나타내었다.

考　　察

우렁쉥이가 棲息하지 않는 西海岸 古群山列島의 仙遊島 및 於青島區域에 平均 體高 1.84mm, 體幅 1.42mm, 體重 1.50mg의 총무산 우렁쉥이 種苗를 移殖하여 만 333日이 경과한 후 그 結果를 보면, 仙遊島區域은 平均 體高 1.08cm, 體幅 0.67cm, 體重 201 mg이 있으나, 於青島區域은 體高 1.38cm, 體幅 1.15 cm, 體重 880mg으로 仙遊島區域보다도 월등히 크게 成長 되었다. 於青島의 이와같은 成長은 平井⁶⁾, 藤田⁵⁾等이 報告한 成長量과 유사 하였으나 채묘후 328日 경과한 張³⁾의 體高 1.43cm, 體幅 1.11cm에 比하면 成長이 낮은 편이다. 우렁쉥이의 棲息水溫은 2~24°C²²⁾, 5~27°C²⁰⁾로서 저온보다도 고온에 약하며⁵⁾, 水溫 26.5°C 때水管을 달고 4시간 40분만에 脱水症狀을 일으켜 폐사⁷⁾된다고 하였는데 本研究에서 月間 成長速度가 가장 높은 仙遊島區域의 7~8月은 26.8°C의 高水溫때문에 成長의 장해가 온것이 아닌가 생각되며, 우렁쉥이 천연서식 구역의 年間 최고수온은 오동도 25.1°C²¹⁾, 거제만 25.5°C⁴⁾, 마산만 23.0 °C⁸⁾, 거제도 사등면지선 23.7°C¹⁵⁾, 수영만 25.5°C²⁾, 동해안 24.25~25.30°C¹⁷⁾로서 여름철 26.0°C 이상 상승된 圖域이 없어 26.0°C以上의 고수온은 成長에 제한을 주는 要因인것 같다. 한편, 겨울철 최저 수온은 양구역 다같이 6.8°C로서 동해안 8.93~14.14°C¹⁷⁾, 남해안 13.0°C¹⁷⁾, 수영만 10.9°C²⁾에 비하면 2.13~7.34°C가 낮았고, 오동도 5.1°C²¹⁾, 거제도 4.61°C¹⁾, 3.0°C¹⁵⁾, 마산만 4.0°C⁸⁾에 비하면 오히려 0.7~3.8°C가 더 높아 저온에 의한 폐사 및 成長의 장해를 일으키지 않는다고 볼 수 있으나, 이해역의 장기간 수온통계²⁰⁾를 보면 년중 가장 낮은 시기는 仙遊島區域이 2~3月 4.3~4.9°C, 於青島區域은 3月 4.91°C로서 이번 조사시의 우렁쉥이 성장속도가 가장 빠른, 2, 3月 7.8~6.8°C에 비하면 이보다 낮은 시기가 길어지므로 南, 東海岸에 비하여 成長이 늦어지지 않나 전망된다.

海水의 투명도는 於青島區域이 月變動範圍가 4.0~11.0m로서 年平均 6.66m이며, 겨울철 1~3月에는 4.0~4.5m였는데, 거제만 3.5~10.5m¹⁶⁾ 보다 약간 높은 편이며 年中 成長이 빠른 2~3月에도 4.5m내

의가 유지되어 成長장해는 받지 않은 것으로 사료된다. 그러나 仙遊島區域은 月變動範圍 0.4~3.5m, 年平均 1.59m밖에 되지 않았으며, 成長이 가장 빠른 6~7月에는 투명도 1.5~2.0m였으나, 12月以後에는 0.4~0.9m로서 菊池⁷⁾가 지적한 成長장해와同一한 현상을 보였는데, 이러한 結果로 보아 투명도 1m以上의 海域이 우렁쉥이 成長에 좋을것 같다. 다만 仙遊島海域은 東南海岸과는 달리 수심이 얕고 潮流 및 風浪에 의한 浮泥形成 때문에 투명도가 낮아져, 이러한 浮泥는 우렁쉥이 수하연에 침하하여 害敵生物의 附着과 함께 우렁쉥이 成長에 피해를 줄것으로 생각되는데 이점에 대해서는 앞으로 더 검토해보아야 할 문제이다.

염분농도는 於青島區域이 30.7~32.0%로서 年間 1.3%의 염도차를 나타냈고, 仙遊島區域은 이보다 1.5~2.0%가 낮은 29.2~30.97%로서 거제해역¹⁵⁾과 유사하며 마산만 27.28~33.35%⁸⁾, 해운대 31.42~34.56%²⁾보다도 낮았으나 염분에 의한 폐사는 볼 수 없었다. 菊池⁷⁾는 먹이量에 따라 成長이 다르며, 平井⁶⁾는 우렁쉥이가 주로 규조류, *Skeletonema costatum*, *Chaetoceros decipiens*, *Navicula sp.* 등이며, 이외에 動物性 浮遊生物, 魚卵等 入水管에 들어갈 수 있는 크기의 plankton이라고 하였는데, 이번研究에서는 diatom만을 조사하였으므로 이외의 種은 比較할 수 없으나 diatom의 量과 種類數는 우렁쉥이의 天然棲息區域인 南海岸에 비하여 현저히 적어 南海岸 보다도 성장이 늦어진것이 아닌가 생각 된다. 仙遊島, 於青島兩區域에서 出現된 diatom은 총 31種으로 수영만 123種²⁾, 진해만 57種¹品種¹⁶⁾에 비하면 아주 적은 出現種數이었고, 年中 가장 많은 組成量인 仙遊島區域의 42,480cells/ℓ는 倉茂¹⁰⁾의 45,300cells/ℓ와 유사한 量이었으나, 수영만 2,551,400cells/ℓ²⁾의 1.66%, 진해만 12,461,000cells/ℓ¹²⁾의 0.34%, 마산만 7,642,798cells/ℓ¹⁶⁾의 0.55%에 불과한 아주 빈약한 組成量이었다.

兩區域의 DO 및 COD는 우렁쉥이 棲息에 영향을 미치지 않는것으로 사료 되었는데, 먼저 DO는 仙遊島區域이 5.4~6.0cc/ℓ, 於青島區域은 5.5~6.1 cc/ℓ로서 거제만 5.12~7.57cc/ℓ¹), 총무해역 4.00~6.02cc/ℓ⁴⁾, 마산만 0.30~9.92cc/ℓ⁸⁾, 영일만 5.0cc/ℓ⁹⁾에 큰 차이가 없었으며, COD는 仙遊島區域 0.8 0~0.93ppm, 於青島區域 0.64~0.71ppm으로 거제도 1.0~3.0ppm¹⁾, 총무해역 0.19~2.13ppm⁴⁾에 比하여 함량이 낮았다. 또 兩區域의 간반의 差는 釜山

古群山列島의 우령쉥이 移殖

1. 4m와 영일만 0.2m¹⁷⁾, 거제해역 1.89m¹⁵⁾에 비하면 아주 큰 7.3m로써 柳²⁴⁾가 於青島 및 浅水灣一帶最高流速 161cm/sec 最底流速 19.16cm/sec라고 한바와 같이 아주 빠르며 宮内・入江¹³⁾은 진주조개(*Pinctada martensi*)가 流速 15cm/sec 以上일 때는 貝殻形成과 摄餌活動等의 生活機能이 저하된다고 하였고, 流速이 빠른 西海岸은 海鞘類의 分布가 적다¹⁷⁾고 한 사실로 보아 빠른 유속으로 인하여 摄餌活動等의 기능이 저하되어 流速이 높은 南, 東海岸에比하여 우령쉥이의 成長이 늦어진 것이 아닌가 추정된다. 우령쉥이 養成時 成長을 지배하는 要因中의 하나가 附着生物로서 진주담치(*Mytilus edulis*)가 큰 피해를 입힌다^{3), 19)}고 하였는데 兩移植區域에서 진주담치의 着生은 전혀 없었고, 다만 仙遊島區域에서만 10月以後 수하연에 部分的으로 흰덩이명계가 부착되어 2, 3月에는 우령쉥이 全表面을 덮어 폐사되었으며, 이때生存된 個體로 體幅 및 體重의 감소와 體高의 곤봉화 현상을 일으켜 우령쉥이의 種苗養成場으로는 부적합하다고 사료되었다. 그러나 於青島區域은 本養成의 크기(1cm전후)로 成長되어 初期種苗養成場으로 가능한데 이 海域에서의 本養殖 可能性 여부는 生殖細胞形成 및 放出과 아울러 商品價值의 크기로 成長될 수 있는지의 여부가 문제점으로 대두되나 이 문제는 금후 더研究 검토되어야 확실한 결과를 얻을 수 있을 것으로思料된다.

要 約

우령쉥이, *Halocynthia roretzi* (v. DRASCHE)가 横息하지 않는 西海岸 古群山列島의 仙遊島外 於青島區域에 충무산 우령쉥이 種苗를 移殖하고, 1978年 4月부터 1979年 3月까지 333日에 걸쳐 移殖後의 成長과 海洋環境의 生態學的 基礎研究를 함으로써 우령쉥이 養殖 可能性에 대하여 검토하였다.

1. 移殖當時의 平均 體高 1.84mm, 體幅 1.42mm 體重 15.0mg이 移殖後 만 333일만에 仙遊島區域은 平均 體高 10.77mm, 體幅 6.75mm, 體重 201mg의 아주 낮은 成長을 보였으나, 於青島區域은 體高 13.5mm, 體幅 11.51mm, 體重 880mg으로 成長되어 種苗養成場으로 可能하다.

2. 年間 水溫의 變動範圍는 6.8~26.8°C로써 우령쉥이 横息에는 制限되지 않았으나, 26.8°C인 7월은 成長이 아주 늦었다.

3. 鹽分은 29.2~32.0%로써 우령쉥이 種苗의 横息에 영향이 없었다.

4. 1.0m以下의 낮은 투명도는 成長에 영향을 크게 주는 要因이 있다.

5. 仙遊島區域은 主로 흰덩이명계와 浮泥가 多量生되어 우령쉥이 種苗의 表面을 덮으로 體高는伸長되고 體重 및 體幅은 감소되어 폐사하는 個體가 많아 우령쉥이 種苗 養成場으로는 부적당하다.

文 献

- 1) 배경만·배평암(1972): Portugal굴 및 Olympia굴의 移殖成長에 関한 研究. 韓水誌 5(1), 17~22.
- 2) 崔貞信(1969): 수영만에 있어서 규조류의 量 및 組成. 韓水誌 2(1), 16~24.
- 3) 張榮振(1979): 養殖用 우령쉥이, *Halocynthia roretzi* DRASCHE의 初期成長에 關하여. 水振研報 21, 69~76.
- 4) 趙昌煥(1977): 굴양식장의 미세환경에 關한 研究. 韓水誌 10(4), 259~265.
- 5) 藤田惣吉・藤田忠(1966): ホヤの 養殖試驗. 養殖 3(9), 65~67.
- 6) 平井越郎(1940): 食用海鞘マボヤ *Halocynthia roretzi* DRASCHE의 養殖の 近況. 動雜 52(12), 467~471.
- 7) 菊池要三郎(1976): マボヤの 室内採苗試驗. 岩手水試研報 1, 100~117.
- 8) 金鍾萬·韓相俊·李鍾華(1976): 마산만의 環境學的研究. 韓海誌 11(1), 25~33.
- 9) 郭熙相(1976): 가을철 영일만 수괴의 一般海洋學的 特性. 韓海誌 11(2), 89~95.
- 10) 倉茂英次郎(1943): 黄海側の大也島及南海側多大浦における diatom의 量的質的特性. 水試研報 8, 1~114.
- 11) 梶原武(1962): シロボヤの 生長について. 長崎大水研報 12, 33~40.
- 12) 李晉煥(1978): 전해만 일대의 식물성 플랑크톤 군집과 이의 환경지표상에 관한 研究. 한양대학교 대학원 석사학위논문 p. 1~62.
- 13) 宮内徹夫·入江春彦(1966): アコヤガイと環境水の 流速との 關係. 長崎大水研報 20, 22~28.
- 14) 卞忠圭·盧龍吉·張榮振(1977): 우령쉥이, *Halocynthia roretzi* DRASCHE의 初期發生 및 採苗에 關하여. 水振研究 18, 113~122.
- 15) 羅琪煥·李澤烈(1977): 미더덕과 유령명계의 初期發生 및 幻生出現消長에 關하여. 釜山水大海研報 10, 41~56.

金 榮 吉

- 16) 劉光日·李鍾華(1976) : 바산만의 환경학적 연구 (II). 韓海誌 11(1), 34~38.
- 17) Rho, B. J. (1971) : A Study on the classification and the distribution of the Korean Ascidiants. Jour. Kor. Res. Inst. Bet. Liv. 6, 103~166.
- 18) Strickland, J. D. H and T. R. Person(1968) : A practical hand book of sea water analysis. Fish. Res. Bd. Canada, Ottawa, Canada 167, 81~92.
- 19) 수산진흥원(1978) : 우렁쉥이 養殖. 現代海洋 102, 90~92.
- 20) 수산진흥원(1970~1976) : 해황조사연보.
- 21) 宋相浩(1971) : 오동도의 해조군락. 韓水誌 4(3,4), 105~111.
- 22) 田村正(1963) : 濱海增殖學. 恒星社厚生閣
- 23) Weiss, R. F. (1970) : The solubility of nitrogen, oxygen and argon in the water and sea water. Deep Sea Res. Oceanogr. Abst. 17, 721~731.
- 24) 柳晟奎(1961) : 1961年 9月 충청남도연안(어청도 천수만, 군산지역)에 있어서 microplankton 量 및 組成에 關한 研究. 中央水試 干潟地基本 調查報 2, 1~16.