

〈特別 投稿〉

굴 養殖 經營에 있어서의 疾病과 被害 生物 驅除 對策

Prevention and Extermination of Fouling Organisms
Attached to Cultured Oyster

田 世 圭

Sek-Kyu Chun

〈차 례〉

- | | |
|--|---|
| <p>I. 貝類의 疾病</p> <ol style="list-style-type: none">1. 細菌性 疾病2. 굴의 곰팡이 病3. Mycelial 病4. 孢子 虫 病5. 吸虫 類 症 ①. Bucephalus屬 吸虫 ②. 大 蛤의 吸虫 症 <p>II. 海洋의 附着 生物</p> <ol style="list-style-type: none">1. 굴 養殖의 被害 ① 採苗期의 被害 ② 양성기의 被害2. 眞珠貝의 被害3. 養殖 藻類의 被害4. 附着 生物의 生態5. 生活史6. 垂直 分布7. 異常 發生 | <p>III. 各種 附着 生物의 生活史</p> <ol style="list-style-type: none">1. 진주담치2. 판넛개꽃지렁이3. 우렁쟁이類4. 따개비類 <p>IV. 附着 生物 驅除 豫防</p> <ol style="list-style-type: none">1. 火焰 處理2. 日光 乾燥 處理3. 溫水 處理4. 淡水 處理5. 濃鹽水 處理6. 化學 療法7. 飽和 食鹽水 處理後의 乾燥8. 藥品 處理後의 乾燥9. 기타 藥劑10. 生物學的 方法 |
|--|---|

II. 貝類의 疾病

우리 나라에서는 주로 굴과 대합(白蛤)을 養殖하고 있으며 最近에는 바지락·꼬막·피조개·가리비·전복 등이 養殖되고 있다. 굴 養殖은 巨濟島를 中心으로 南海岸 一帶에서 盛行되고, 대합은 西海岸에서 많이 養殖된다.

巨濟 및 閑山灣의 굴 生産은 全体量의 70%를 차지하며 每年 增加되었으므로 營養이 缺乏되고, 疾病이 發生되어 大量 斃死가 일어난다. 1972년부터 部分的으로 축기 시작한 養殖굴이 1973~1974년에는 全 生産量의 70~80%가 죽었다.

굴의 斃死 原因에 關해서는 合理的으로 說明할 수 없을 때가 많다. 굴의 疾病이 流行된 地域과 流行되지 않았던 地域의 모든 環境을 調査하여도 굴의 大量 斃死에 對한 完全한 結論을 내리지 못할 때가 많다. 例들면 1960년 미국의 Washington 주에서 일어난 大量 斃死와 1965年 日本 松島灣에서 發生한 大量 斃死 등이다. 우리나라에 있어서도 1972~1973년에 大

量斃死된 巨濟灣의 굴에 關해서 여러 모로 調査했으나 復合的인 結論이 내려졌다. 附着生物의 被害와 굴을 食害하는 납작벌레 때문이라 했으나, 環境調査한 結果로서는 産卵後굴이 生理的으로 衰弱한 데다가 密殖되므로 潮流 소통이 나쁘고, 먹이가 欠乏된 까닭이라 했다. 病理組織學的 所見으로서로는 斃死가 일어나고 있는 地域의 굴에서 곰팡이類와 內部寄生虫이 檢出되었으니 疾病 때문에 斃死되었다고 主張할 수도 있다. 以外에도 赤潮現象과 有機物의 腐敗에 따르는 環境 汚染과, 鹽類의 過多로 富榮養化, 또한 無酸素層의 形成, 氣象條件 등이 復合的으로 作用됨으로 大量 斃死가 일어났다고 보고 있다.

1974~1975년에 全滅된 西海岸의 대합의 斃死에 對한 調査 結果는 內部 寄生虫에 依한 被害가 主要原因이 되겠지만 環境이 改善되면 再生될 수 있으리라 믿는다.

貝類에 심한 被害를 입히는 病原体를 알아 보기로 한다.

1. 細菌性疾病

二枚貝가 大量 斃死될 때 많이 나타나는 海洋微生物이 二枚貝를 죽게 하는 主要原因인 것 같이 생각되나 海洋이라는 復雜한 環境 때문에 반드시 많이 나타나는 微生物이 主要原因菌이 될 수 없다.

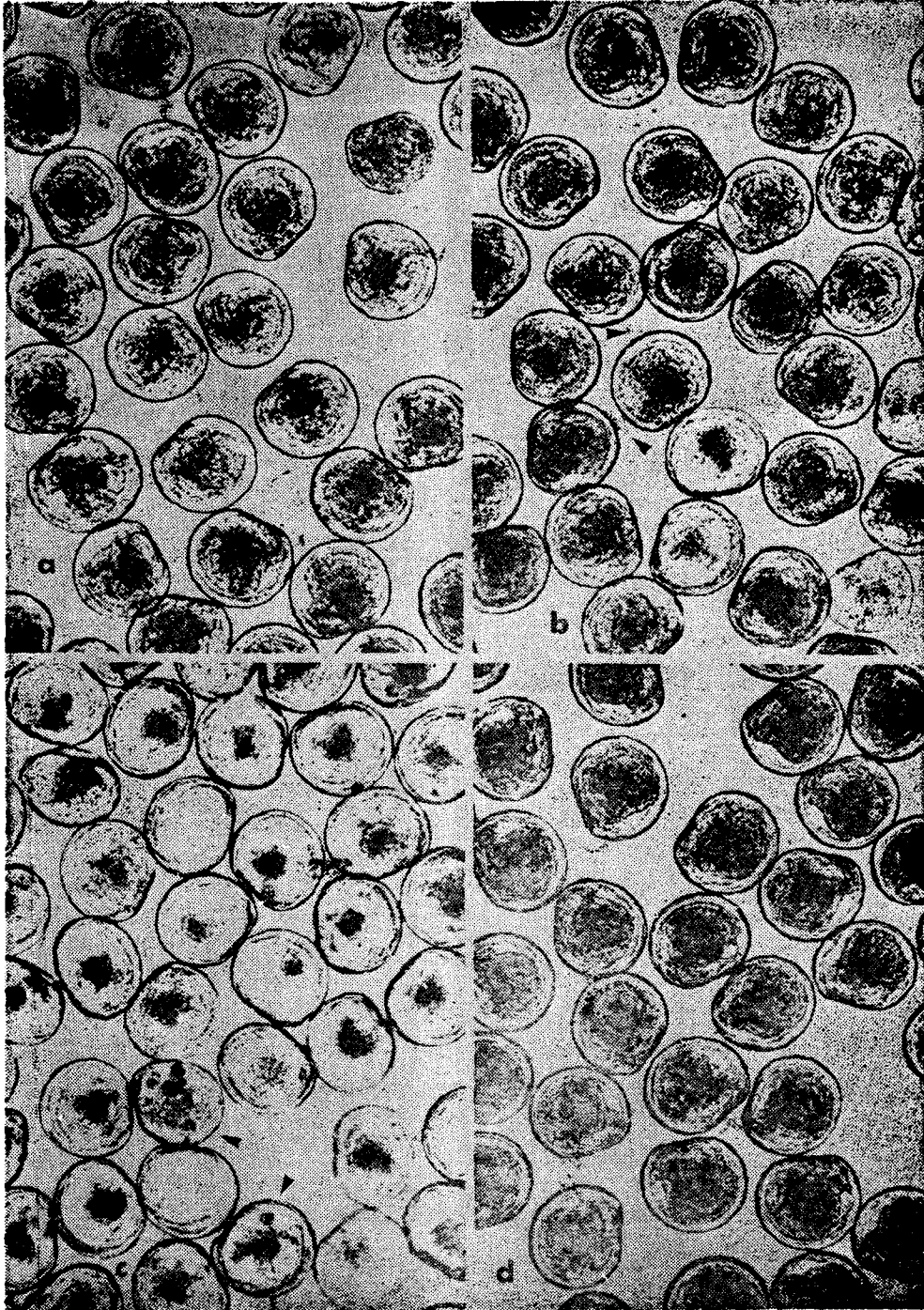
純粹 培養된 微生物을 貝類에 接種했을 때 發病되고 나아가서 貝類가 죽는 現象이 일어나야 病原菌이라 할 수 있다. 1969年 日本 廣島(Hiroshima)灣에서 굴이 大量斃死 되었을 때 gram 陰性菌이 22%나 養殖中인 生 굴에서 分離되었고, 그 海水中에서 가장 높은 比率로 檢出된 菌은 *Achromobacter* sp. 이었다. 이 菌은 굴 組織을 部分的으로 壞死시키고 작은 結節을 形成시켰다.

1951~1964年 日本 松島灣(Matsushima bay)에서 일어난 굴의 大量 斃死時도 굴 內臟에 20%나 gram 陽性인 桿菌이 感染되어 있었다. 이와같은 感染은 6個月 未滿의 굴의 稚貝에서 많이 檢出되었으며 그 組織에 局所的인 壞死(focal necrosis)가 形成되어 있었다. 美國의 二枚貝가 大量 斃死될 때는 10~20% 程度의 *Vibrio* 菌이 檢出되었다. 특히 이 *Vibrio* 菌은 굴만 아니라 대합(백합)·바지락·피조개 등의 組織을 壞死시키는 공통된 症狀을 나타낸다.

1967年 美國의 Colwell는 굴 稚貝를 大量斃死시키는 病原菌을 病든 굴에서 分離한 *Pseudomonas* *enalia*를 健康한 굴에다 感染시켜 發病됨으로 이 菌을 病原菌으로 確證되었다. 앞으로 이와같은 實驗이 反復되면 細菌性 疾病으로 죽은 病理學的 所見이 밝혀질 것이다.

人工受精으로 有用種의 種貝 生産이 盛行되고 있는 現實로서는 受精되어 發育中인 稚貝를 죽이지 않은 것이 가장 重要한 일이다. 따라서 病原菌의 藥物療法이 要望된다. *Pseudomonas* 菌에 依하여 죽어 가는 稚貝도 Chloramphenical 10~20ppm 濃度에 處理하면 91~92% 治療된다. 따라서 二枚貝의 稚貝를 侵害하는 *Pseudomonas* 菌이나 *Vibrio* 菌을 除去하려면 抗生物質이나 Furan劑의 藥品處理를 하여야 된다.

알갱이배양에 있어서의 疾病과 被害生物 驅除 對策



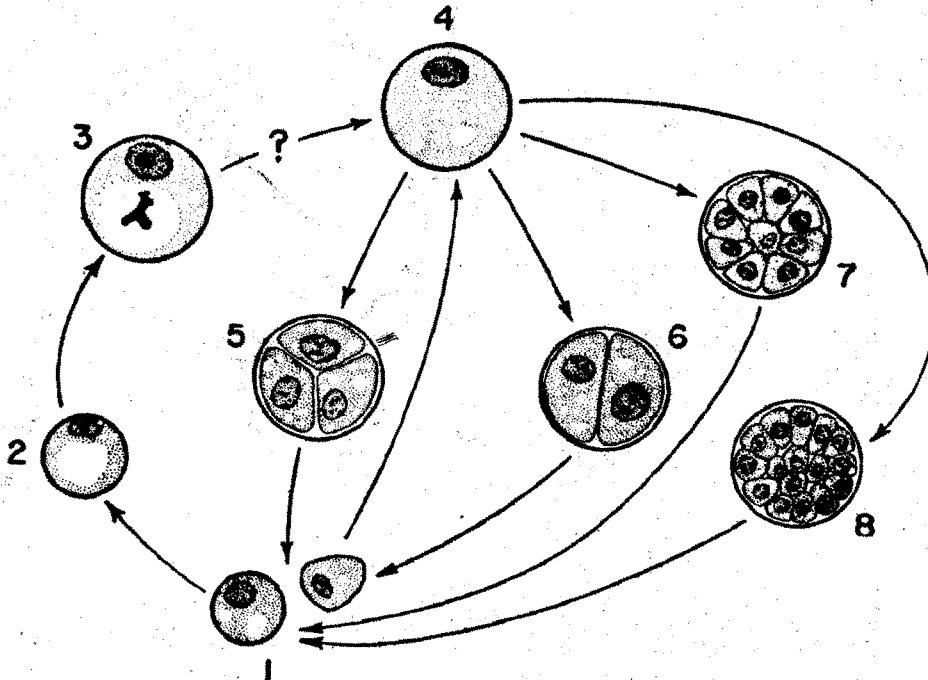
(그림 1) a. 病原菌에 感染된지 1時間後의 稚貝 b. 病原菌에 感染된지 7時間後의 稚貝
c. 病原菌에 感染된지 13時間後의 稚貝 d. 藥物 處理한 후 回復된 稚貝

2. 글의 곰팡이병

1940년부터 美國의 Louisiana의 養殖굴이 많이 죽기 때문에 學者들에 의하여 調査 研究 되었다. 1950에 메이킹(Maekin)씨에 의하여 그 原因이 밝혀졌다. 굴 組織을 崩壞시켜 죽게 하는 것은 굴 組織에 寄生하는 곰팡이類로서 *Dermocystidium marinum* 이라 命名했다. 그 후 이 곰팡이의 形態와 生化學的 特徵으로 미루어 보아 *Labyrinthomyxa marina*라고 수정 發表했다. 그러나 長期間 *Dermocystidium*로 불리어 왔기 때문에 아직까지 이 질병을 “테 루모”(Dermo)라고 부르며 養殖 굴의 主要한 疾病으로 우리 나라에 있어서도 간혹 檢出된다. 이 곰팡이는 試驗管内에서 쉽게 培養되므로 感染 如否를 診斷하는 데 널리 利用되고 있다.

여기에 쓰이는 培地는 Thioglycollate 液体培地인데 雜菌의 繁殖을 抑制시키고 곰팡이만 자라게 하기 위하여 Penicillin과 Streptomycin을 添加하여야 된다. 培養된 곰팡이는 Lugol 용액으로 쉽게 鑑別 할 수 있다. 單細胞인 孢子(芽胞)에서 2·4·8·16細胞로 繁殖되는 過程이 있는가 하면, 3·6·9·18細胞로 繁殖되어 細胞膜이 破裂되면서 成熟된 孢子는 다시 健康한 굴 組織內에 侵入하여 繁殖이 反復된다.

養殖 굴 組織을 檢査하면 굴의 生殖巢와 아가미에 가장 많이 나타나며 外套膜에서도 간혹 나타난다. 組織內에 이 곰팡이가 繁殖되면 검은색을 띤다.



(그림 2) *Labyrinthomyxa marina*의 生活史

굴양殖經營에 있어서의 疾病과 被害生物驅除 對策

이 部分을 檢鏡하면 多數의 胞子가 모여 있는 것을 觀察할 수 있다. 이 곰팡이病이 많이 생기는 條件은 沿岸 海水가 30~40℃인 高水温일 때와 淡水가 流入되어 鹽分이 6~15‰ 밖에 되지않는 低鹽分 地域에서 養殖되는 굴들이다. 또한 이 곰팡이가 60~70% 다 感染率을 나타내는 養殖굴은 表層에서 4m까지 사이의 水深에서 자란 크기 4~10cm 전후의 굴이다.

3. Mycelial 병

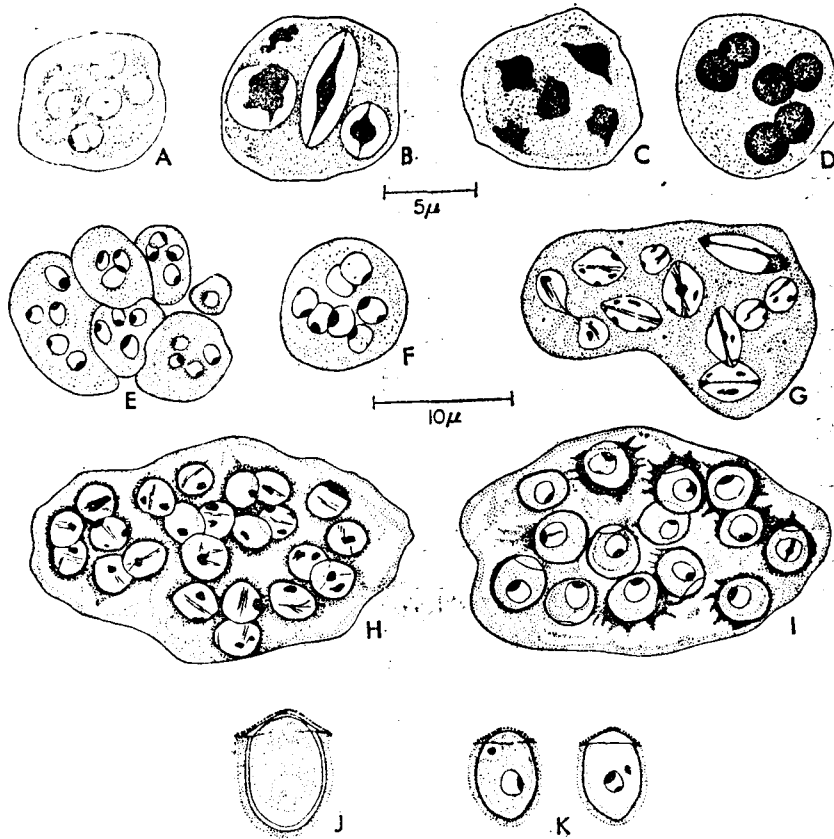
멕시코만의 養殖 굴에서 發生된 이 병은 굴의 成長障害를 일으키는 病으로 여겨 왔다. 프랑스에서 養殖된 굴에 자란 곰팡이는 菌糸를 내어 아가미 呼吸에 障害를 일으키므로 아가미病이라고도 한다. 이 굴의 種貝는 日本에서 生産된 것으로 日本種貝를 日本서 調査했으나 이와 같은 아가미病이 發生되지 않았다. 아직 그 原因을 밝히지 못했으나 프랑스에서는 아가미病으로 통하고있다.

4. 胞子虫病

굴의 모든 疾病中에 가장 被害가 큰 것은 胞子虫(sporozoa)中 Haplosporida에 屬하는 *Minchinia nelsoni*의 内部 寄生에 의한 것이다. 1957~1960年 美國 東海岸의 養殖굴을 95%나 죽게 한 것이 *Minchinia nelsoni* 虫이다. 最初에는 病原体가 밝혀지지 않은 상태로 3~4年이 지났으며, 大量斃死 되니 알 수 없는 多核性 物質이라 하여 公式的으로 MSX(Multi-nucleate Sphere Unknown)이라 부르게 되었다. 이 寄生虫의 生態·病原性·生活史를 알려고 많은 學者들이 研究 努力 했으나, 病理所見만 알았을 뿐 아직 그 生態나 生活史를 밝히지 못했다.

또한 寄生된 굴에서 그 胞子를 健康한 굴에 接種했으나 感染實驗도 成功하지 못했다. 굴 養殖場에서는 感染된 굴을 쉽게 찾아 볼수 있는데 組織標本을 만들어 檢鏡하여야 된다. 초기 感染은 아가미를 通하는 것 같으며 그 인접한 組織에 나타나고, 消化管 外壁이나 生殖巢에서 檢出되니 筋肉을 除外한 모든 器管을 侵害한다. 美國에 있어서 *Minchinia nelsoni*가 流行되는 地域에서는 每年 9~10月만 되면 굴이 죽기 시작하며, 생 굴일지라도 80~90% 感染되어 있는 경우가 있었다. 또 低鹽分인 15‰ 전후의 低鹽分 水域과 30℃ 전후의 高水温 水域인 內灣에서 많이 觀察된다. *Minchinia costalis*는 鹽分이 높은 外灣의 굴에서 많이 觀察된다. 이들 胞子虫에 依한 굴 斃死는 年中 일어나지만 가장 많이 일어나는 季節은 늦은 여름이다. 우리 나라에 있어서는 이 胞子虫症으로 굴이 죽은 例는 없다.

수 산 경 영 본 집



(그림 3) *Minchinia nelsoni*의 胞子와 發育過程

5. 吸虫類症

二枚貝에 寄生하는 많은 種類의 吸虫類中 養殖種인 굴과 대합에 寄生하여 被害를 입히는 吸虫類에 對하여 그 病害를 알아 본다.

가. 굴에 寄生하는 *Bucephalus* 증

主로 굴의 生殖巢에 寄生하여 生殖巢를 壓迫하거나 崩壞하여 生殖 不能 혹은 굴을 죽게 하는 *Bucephalus*屬 幼虫이 간혹 檢出된다. *Bucephalus*吸虫의 寄生率은 오래 된 漁場일수록 많이 寄生된다. 貝殼을 열어 보면 굴 固有의 色인 乳白色보다 黃色을 띤 굴이 發見된다. 이와 같은 굴의 生殖巢에는 無數한 *Bucephalus*의 幼虫이 檢出된다. 굴은 쇠약해서 貝殼에 對한 体重과 glycogen量이 감소되고, 맛도 없어진다.

① *Bucephalus* 屬의 生活史

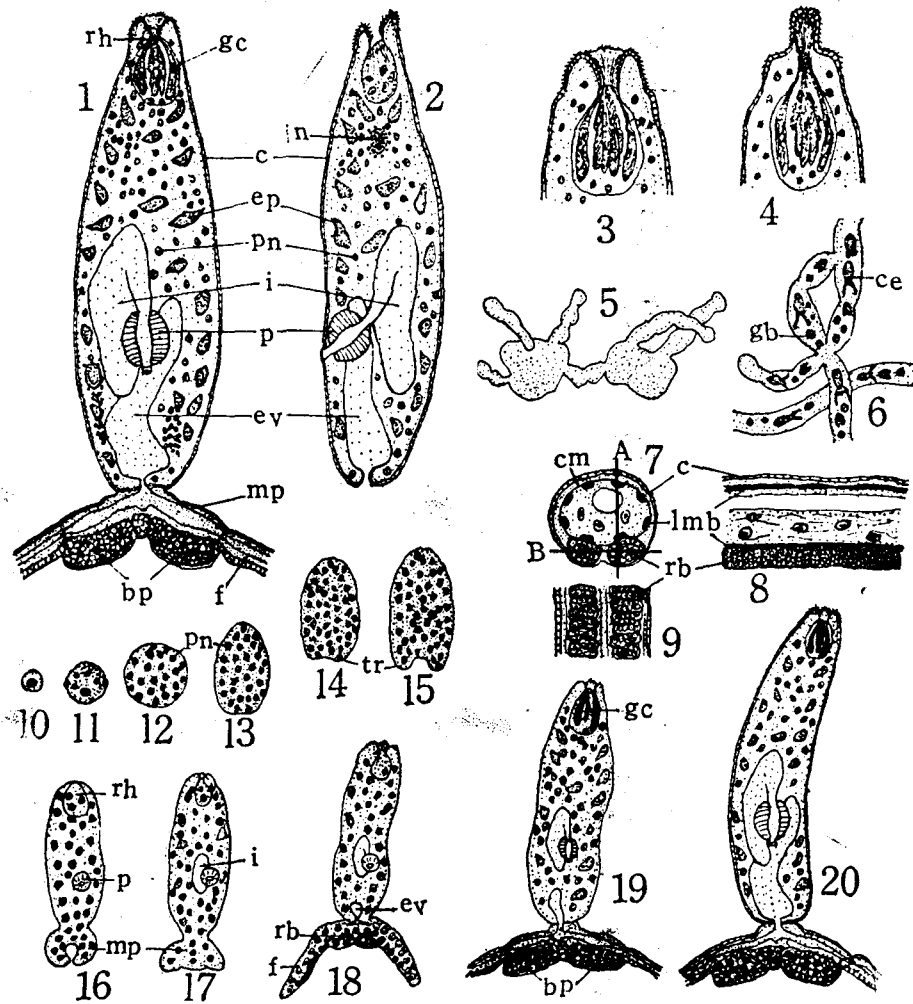
Bucephalus 吸虫의 幼虫이 寄生된 굴의 生殖巢를 切開하여 生体を 觀察하면 球形의 單一

글꼴경營에 있어서의 疾病과 被害生物驅除 對策

胚細胞에서 부터 나무가지 모양의 움직이는 Sporocyst가 檢出된다. 初期 Sporocyst는 發育함에 따라 圓筒狀 或은 樹枝狀으로 分岐된 管狀體로 되어 分裂 增殖되고, 다시 Sporocyst內에 各 發育 段階의 Cercariae 虫體가 보인다.

Sporocyst內에 생긴 胚細胞의 直徑은 約 10 μ 의 球形이고 分裂하면 直徑이 約 22 μ 의 球狀의 胚球가 形成된다.

胚球가 發育되어 直徑 45 μ 전후가 되면 卵形을 띠게 된다. 虫體는 發育함에 따라 變態하며 虫體와 긴 꼬리部로 나누어진다. Sporocyst內에 있는 成熟된 Cercariae는 긴 두 개의 꼬리를 가진다.



(그림 4) Cercariae의 發育

第二中間宿主; 굴이나 진주패에서 成熟한 Cercariae는 꼬리를 伸縮하면서 海水中에 遊出된다. 수하연이나 멧못 가까이에 群集되는 멸치類의 지느러미나 体内에 侵入하여 피낭을 形成한다. 約 1個月이 지나면 成熟된 Metacercariae가 된다. 이 멸치의 稚魚를 잡아 먹는 줄전갱이(*Caranx sexfasciatus*), 전갱이 *Trachurus trachurus*, 갈전갱이(*Caranx equula*) 등이 終宿主가 된다. Metacercariae는 終宿主의 腸內에서 1個月만에 成虫이 된다. 成虫에서 産卵된 卵은 終宿主의 排泄物과 같이 外界로 나와 다시 물에 侵入하게 된다.

굴의 組織變化 病貝는 아가미 靜脈이 肥大되고, 淡黃色을 띤 乳白色으로 變하므로 鑑別할 수 있으나 正確한 診斷은 病理組織 標本으로 내릴 수 있다.

初期의 組織像은 生殖巢에 Sporocyst가 보이거나 Sporocyst가 發育함에 따라 Pporocyst가 生殖巢를 充滿하게 되고 그 Sporocyst 內에 各種 發育 段階의 虫体가 보인다.

이 때 宿主의 生殖巢는 Sporocyst 때문에 濾胞가 壓縮되어 未成熟된 生殖細胞와 退化되어 가는 生殖細胞가 若干 보이다가 더욱 Sporocyst가 成熟함에 따라 그 數가 增加되어 生殖巢는 擴大되거나, 濾胞壁이 破裂되어 成熟된 Cercariae가 外界로 나오게 된다. 이 때는 生殖細胞를 全然 찾아 볼 수 없다.

宿主 生殖巢의 組織 變化를 보면 4월에서 9월까지의 宿主 組織內에 있어서의 發育時期이며, 10월부터 다음 해 3월까지는 發育 停止期다. 10월에서 3월까지는 宿主의 生殖巢內에서 殘留하면서 새로운 虫体는 보이지 않고 未成熟된 虫体의 一部가 崩壞하거나 宿主에 吸收되는 모양이 나타난다. 이 때의 宿主의 生殖巢內에는 Sporocyst와 Sporocyst 사이에 간혹 遊走細胞와 濾胞壁이 形成되는 것을 볼 수 있다. 5~6월이 되면 前年度 Sporocyst 內에 第2年 齡의 少數의 胚球가 發育하기 시작하며, 宿主의 殖腺의 濾胞壁이 壓迫받기 시작한다. 7~8월이 되면 더욱 濾胞壁은 壓迫받아 擴大되고, 生殖細胞는 全然 찾아 볼 수 없다. 胚球가 發育되어 第2年 齡의 成熟된 Cercariae를 觀察할 수 있다. 第一中間宿主인 굴은 生殖巢와 消化盲囊이 破裂되어 大部分 죽게 되는데 때로는 成熟된 Cercariae가 다 放出되고 다시 감염되지 않으면 차차 回復되어 自然 治癒되는 경우도 있다.

여름철에 있어서 굴 体内에 檢出되는 Cercariae의 發育狀態를 보면 生殖腺·鰓入靜脈·鰓葉間靜脈의 順으로 많이 나타난다. 宿主內의 虫体는 10~30℃의 水温 範圍에서 高水温 水域일수록 빨리 자란다. 海水中에 遊出된 Cercariae는 3日間 生存한다. 이때의 虫体와 크기는 190~200 μ 이 된다.

② 대합의 吸虫症

西海岸의 간석지는 貝類 養殖의 適地라 할 수 있다. 특히 西海岸 全域에 걸쳐 生産되는 대합은 大量 輸出되고 있다. 오랜 前 부터 自然産이 收穫되었으나 1965年頃 부터 本格的인 養殖 漁場으로 開發되었다.

굴 양육經營에 있어서의 疾病과 被害生物驅除 對策

1973年 부터 죽기 始作한 대합이 1975년에는 전염되다 시피 約 95%가 斃死 되었다. 그 原因에 對해서 各方面에서 調查研究되었으나 아직 正確한 結果를 내리지 못하고 있다.

이와 같이 죽어가는 대합에서 吸虫類의 幼虫인 Cercariae가 檢出되었다.

全化 扶安灣의 대합에는 年中 平均 20%나 寄生되고 있다.

대합의 生殖巢에 寄生되는 吸虫類는 每年 같은 比率로 感染된다.

初봄에 寄生된 幼虫은 여름철에 成長되어 成熟된 Cercariae는 外界로 遊出되는때 宿主인 대합은 쇠약해져서 죽는다.



(그림 5) 대합에 寄生하는 Cercariae

物的 피해는 每年 커져가고 있다.

1972~1974年 忠武市를 中心으로 統營郡, 巨濟郡의 굴 養殖施設이 急增되자 남작벌레, 관달개꽃지렁이(*Hydroides norvegica*), 폴리도라(Polydora)등이 大量 產生되어 굴을 잡아 먹거나 죽게 함으로써 큰 피해를 입었다. 굴 皮조개등의 重要생산장에 있어서도 따개비類(*Balanus* sp.) 우렁쟁이類가 大量 發生하여 重要생산에 큰 蹉跌을 가져오기도 했다.

60~70%의 피해를 본 73년도 附着生物(해적生物)에 의한 斃死의 原因을 보면 73년도의 日氣 불순으로 강우량이 적은데다가 高水温, 高鹽分등의 海洋條件이 持續되었고, 많은 施設때문에 굴과 附着生物의 數가 많아 졌으나 다같이 먹이가 되는 플랑크톤(Plankton)量의 生産이 一定하여 不足함으로 部分的으로 죽기 시작했고 이들 굴과 附着生物의 分解로 말미암아 해양은 급히 汚染되고 심하게 汚染된 場所의 生物들은 다시 大量 죽게 되니 巨濟灣全體가 汚染되었기 때문이라 생각된다.

1972년에 유행되었던 남작벌레와 관달개꽃지렁이가 1973년에도 나타났지만, 특히 많이 發生되어 피해를 입힌것은 흰우렁쟁이(*Styela plicate*)와 貝殼을 뚫는 폴리도라(Polydora)등이다.

附着生物에 依한 被害는 工場廢水나 海水의 惡變으로 일어나는 것과 같은 急性的인 것이

吸虫類의 幼虫이 寄生된 大합의 生殖巢는 壓迫되어 精子나 卵子를 形成하지 못하며 나아가서는 消化盲囊까지 破壞 되어 大합은 죽게 된다.

II. 海洋의 附着生物

最近 水産業에 있어서 천해양식의 比重이 높아감에 따라, 또 연안 수역의 富榮養化가 進行됨에 따라 附着生物이 끼치는 水産養殖

수 산 경 영 본 질

아니라 만성적으로 서서히 그被害가 進行되어 알 수 없는 사이에 큰 損失을 가져오게 된다.

물뿐만 아니라 진주조개에 있어서도 굴과 같은 附着生物때문에 被害를 많이 입고 있다.

또한 미역, 다시마, 김 등의 유용조류에도 苔虫, 多毛類, 甲殼類 등에 의한 被害가 크다. 방어, 복어, 도미와 같은 魚類 養殖에 使用되는 가두리나, 정치망에 부착된 附着生物때문에 물 流通이 되지 않아 養殖魚類가 죽는 일도 일어난다.

1. 굴 養殖의 被害

굴과 一般 附着生物의 사이에는 生活空間이나 먹이 등의 生態上的 이해관계가 있다. 다시 말하면, 서로 競合關係에 있다. 이것으로 養殖굴이 받는 被害는 굴 자신의 發育段階나 生理的活力에도 關係되나 오히려 附着生物의 種類, 附着量, 發育段階에 따라 크게 左右된다.

巨濟灣과 固城灣은 육지에서 흐르는 有機物質과 굴 및 附着生物의 排泄物 등으로 富營養化된 魚場이라 할 수 있다. 이와 같은 富營養化된 魚場에서는 때때로 植物性 플랑크톤 大量 發生되고, 곧 이어서 動物性 플랑크톤이 大量 發生되어 赤潮現狀이 反復되는 것을 볼 수 있다. 처음 大量 發生된 植物性 플랑크톤이 반드시 굴의 먹이로서 適合하다고는 할 수 없다. 그러나 富營養化된 곳에서 發生된 植物性 플랑크톤이 굴의 먹이가 되더라도 굴에게는 좋은 營養物이 될 수 없는 理由는 大量繁殖된 植物性 플랑크톤때문에 굴은 正常的인 攝取活動을 하지 못한다. 그 結果 攝取된 먹이는 消化되지 못하고 糞으로 外界에 排泄된다. 또 하나의 이유로서 富營養化된 魚場일수록 附着生物은 굴과 같은 먹이를 구하는 競合者가 되기 때문에 繁殖된 植物性 플랑크톤이 빨리 消費된다.

一般的으로 成長된 굴이 産卵하게 되면 生理적으로 活性이 약해진다. 이와같은 現狀은 富營養化된 魚場에서 成長한 굴일수록 심하게 나타난다. 다시 말해서 富營養化되어 有機汚染이 甚해져서 魚場의 環境이 破壞되는 것이 굴의 大量 斃死의 原因이 될 수도 있다.

① 採苗期の (附着生物)被害

巨濟 및 南海에 있어서의 굴종묘의 採苗는 6월에서 9월까지에 걸쳐 하구나 간석지에서 採苗期에 適當한 종묘를 附着시킨다. 附着된 종묘가 健全하고 적당한 數로서 脫落되지 않는 것이 그 해의 養殖굴 生産을 左右하게 된다. 採苗場은 간석자나 하구의 汚濁이 甚한 수역에 設置하게 된다. 이와 같은 시기는 따개비와 우렁쟁이類의 繁殖附着 시기이므로 採苗期을 내루는 시기를 잘못 잡으면 굴종묘의 附着보다 따개비나 우렁쟁이의 유생이 附着하여 서로의 生活空間을 競合한다. 이들 유생은 굴에 비해 빨리 자라나기 때문에 生活空間의 大部分을 점유하여 굴 종묘를 驅逐하여 종묘生産에 큰 阻害를 가져오게 한다. 또한 굴 집패가 부착되기 前에 採苗期表面에 부니나 細菌 및 附着珪藻類가 着生하여 微生物이 分泌하는

굴 養殖經營에 있어서의 疾病과 被害生物驅除 對策

分泌物로서 採苗期 表面을 濡러싸게 되면 굴집패는 附着되지 못하고 脫落된다.

實際 이들 初期 汚染으로 因한 損失은 크다. 採苗期를 重下한 직후(0~3日間)의 굴집패의 附着率은 100으로 잡았을때 3~6일이 經過되면 100~70%, 6~9日後에는 70~60%, 12~15日後에는 60~40%로 減少되는 것을 볼 수 있다.

② 양성기의 被害

養殖굴의 양성기에 있어서의 有害 附着生物은 진주담치(*Mytilus edulis*), 물우렁챙이(*Coona intestinalis*), 흰우렁챙이(*Styela plicata*), 관덜개꽃지렁이(지내발지렁이) (*Hydroides norvegica*), 따개비, 세로줄굴등(*Belanus* 등), 해면(*Sycon misakiensis*) 등이다. 이들 附着生物은 每年 굴 養殖場에 나타나서 굴의 競合者가 된다.

72~73년도에 異常發生되어 被害를 많이 입힌 관덜개꽃지렁이나 남작벌레(*Stylochus* sp. 와 *Pseudo stylochus*) 등은 기상 해양, 해역의 富營養化가 큰 原因이라 할 수 있다.

굴의 採苗期에 굴집패가 10개 附着되고, 진주담치가 0, 10, 20, 30, 40, 50개 부착된 각 採苗期를 5個月間 양식시킨 후 진주담치에 依한 競合關係를 조사했더니 다음과 같은 식이 成立되었다.

굴에 對한 진주담치의 중량비(x)와 굴 1개의 평균천중량(y)의 사이에는 $y = -7.58x + 59.39$ 와 같은 관계가 成立된다. 진주담치가 附着되지 않은 各 採苗期에 比하면 굴 1개에 對해서 진주담치 3개의 비율로 競合시켰을 때 약 20%, 1:7의 비율일때는 약 40%나 成長이 低下된다. 表2에서 보는 것과 같이 진주담치, 따개비등의 附着生物의 競合에 依한 被害는 대단히 크다.

以上과 같은 結果에 依한 被害를 환산해 본다면 巨濟灣의 굴뚝목 1대에 平均 3톤이 生産된다고 보고 진주담치 1:7의 비율로 附着했다면 40%인 1.2톤이 감소되는 셈이다.

<표.1 > 굴成長에 미치는 진주담치의 附着

굴·진주담치	패각량 (g)	체중량 (g)	체중량/패각량(%)
A (1:1)	59.2	6.07	32.0
B (1:3)	57.2	5.63	28.6
C (1:5)	51.2	5.15	24.3
D (1:7)	43.4	3.1	24.2
E (1:0)	33.9	3.64	22.2
F (1:0)	62.7	5.1	30.9

2. 眞珠貝의 被害

眞珠貝에도 附着生物이 附着하여 成育을 阻害시키고 있다. 또한 眞珠의 주름, 돌기, 색

갈등 異常眞珠가 많이 나타나서 商品을 低下시킨다. 그 中에서도 眞珠貝에 가장 被害를 많이 입히는 것은 폴리도라(polydora)類와 空孔性多毛類에 의한 것이다.

3. 養殖 藻類의 被害

미역, 다시마, 김 등의 養殖藻類의 葉面에 附着되는 附着生物은 商品價値를 低下시키고 채묘망을 오손시켜 그 被害가 크다. 채묘망에는 浮泥와 같이 나비큐라(*Navicula*), 리코모포라(*Lconophora*), 아칸테스(*Acanthes*), 시내드라(*Synedra*), 메로시라(*Merosira*), 심벨라(*Caprella*) 등의 附着珪藻가 着生하여 김포자의 附着을 방해하며 나아가서 發芽를 阻害시킨다. 김 葉面에 카프레라(*Caprella*)類가 附着되어 마른 海苔中에 혼입되어 商品價値를 低下시킨다. 양식 다시마나 미역에는 텍시오스피라(*Dexiospira*), 관뿔개꽃지렁이, 부굴라(*Bugula*), 우렁쟁이類, 해면류 등의 一次附着生物과 카프레라(*Caprella*) 등의 二次附着生物이 品質을 低下시킨다.

4. 附着生物의 生態

水産物에 被害를 입히는 附着生物이라면 먼저 머리에 떠오르는 것이 진주담치, 따개비, 관뿔개꽃지렁이, 우렁쟁이, 납작벌레, 폴리도라 등이다. 實際 이것들은 굴이나 眞珠貝 藻類에 有害한 點에서 잘 알려져 있으나, 全体 附着生物에서 본다면 一部에 지나지 않는다. 詳細히 調査해보던 微生物에서 海綿類, 褐藻類, 紅藻類, 히드라類, 穿孔性貝類, 多毛類, 甲殼類, 各種 우렁쟁이類 등 各 部門에 屬하는 動植物이 附着되어 있다. 이들 附着生物은 粘液, 足糸, 附着器 등으로 貝殼이나 採苗器에 附着하여 生活한다. 一生을 그 곳에서 떠나지 않고 生活하는 것을 第一次附着生物이라 하고 폴리도라(*Polydora*)類, 프로텔라(*Protelle*)類, 카프레라(*Caprella*)類와 같이 第一次附着生物群의 뒤에 와서 서식하여 自由로이 運動하며 굴 등이 내는 排泄物이나 작은 附着生物, 플랑크톤등을 먹고 사는 群을 第二次 附着生物이라 한다. 附着生物을 汚損生物 혹은 害敵生物이라 부르기도 한다.

5. 生活史

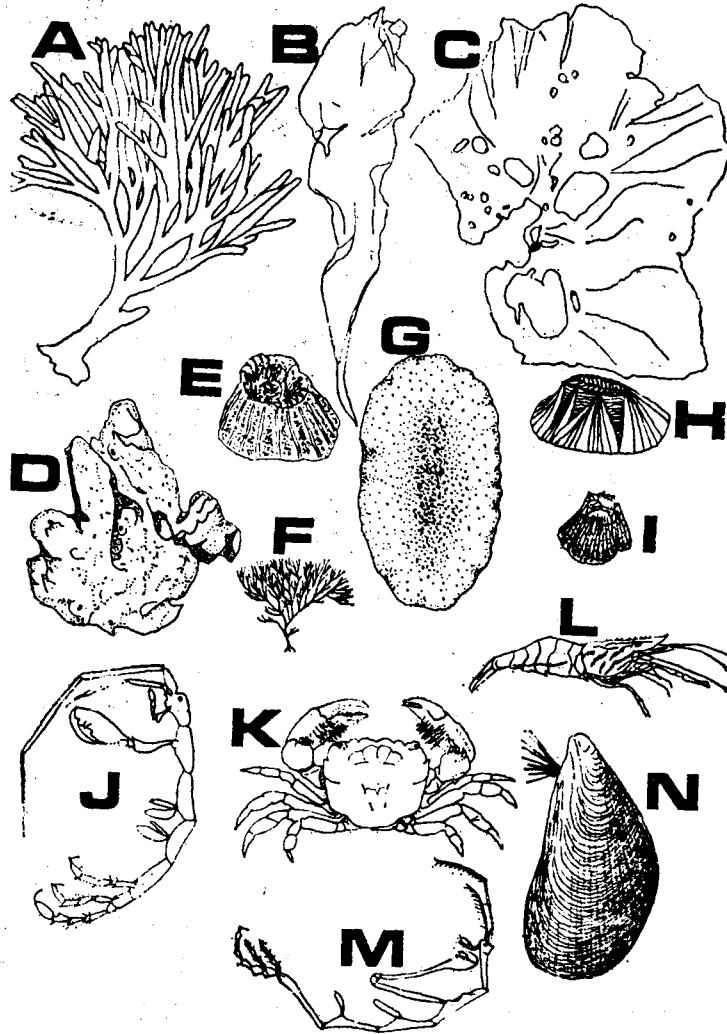
一般의 附着生物의 繁殖期間은 그해의 水温, 降雨量, 海流 등의 狀態와 氣象條件에 따라 左右되므로 每年 一定하지 않다.

大体的인 傾向을 보면 미더덕, 우렁쟁이 등은 봄에서 겨울까지 繁殖되지만 특히 6월에서 9월까지의 4個月間이 가장 많이 附着되는 季節이다.

따개비는 種類가 많아서 一定하지 않지만 6~7월에서 9월까지 盛하므로 굴의 繁殖期와 거의 重復된다. 따라서 굴의 採苗時에 따개비가 附着되어 굴附着을 妨害한다. 또한 굴附着 時期의 1~2個月前에는 진주담치의 繁殖期가 된다. 이때는 2年生 굴을 本垂下시키는 時期

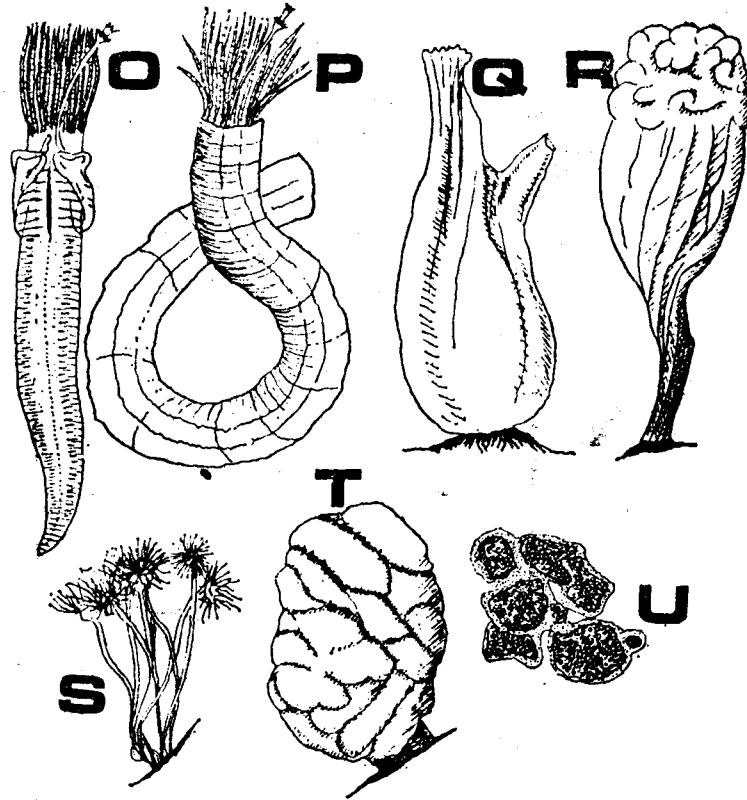
굴양殖經營에 있어서의 疾病과 被害生物驅除 對策

이므로 진주담치가 附着되기 쉽다. 9月中旬이 되면 관뿔개꽃지렁이(*Hydroides norvegica*)의 續殖이 활발해져서 해에 따라서는 10월에 가장 많이 繁殖되기도 한다. 따라서 2年生 굴에 附着된 것을 驅除하려면 6月上·中旬頃과 10月中旬에 2回 驅除處理를 하여야 된다. 깊게 垂下시켜 진주담치의 附着이 안 되었을때는 勿論 6월에 處理하는 것은 생략하여도 된다. 제2회(10月)處理는 관뿔개꽃지렁이가 附着되기 以前에 끝내야 한다. 왜냐하면, 處理함



(그림 6) 各種 附着生物

A: 청각, B: 김, C: 파래, D: 해면, E: 흰줄말미잘, F: *Bugula*, G: 납작벌레,
H: 새로줄굴(등따개비), I: 바위굴둥(따개비), J: *Protella gracilis*(二次附着生物),
K: 게(二次附着生物), L: 새우(二次附着生物), M: *Caprella gigantechir*(二次附着生物)
N: 진주담치



(그림 7) 各種 附着生物

O·P: 지내발지렁이(관뿔개꽃지렁이), Q: 물우렁쟁이(오망둥이), R: 미더덕,
T: 흰우렁쟁이, S: 히스라, U: 뽕친우렁쟁이

으로써 굴 成長이 지연되어 굴 成熟時期를 놓치게 된다. 10月中에 2回 處理를 끝내도록 해야 된다.

6. 垂直分布

附着生物은 種類와 크기에 따라서 棲息場所가 다르다. 원래 관뿔개꽃지렁이는 巨濟灣·가배에 많이 發生되었으나 1973년에는 추봉, 학림, 중화에 이르기까지 巨濟灣 以外에서도 繁殖되고, 작은 따개비는 沿岸性이지만 큰따개비는 灣中央에 많이 나타난다. 물우렁쟁이는 沿岸性인데 흰우렁쟁이는 灣中央에 分布한다. 깊이별로 그 分布를 보면 진주담치, 따개비類는 水深 3m 程度의 表層에 많고 관뿔개꽃지렁이는 5~6m의 中層에 分布되며 물우렁쟁이는 5~10m의 下層에 많이 附着되는 傾向이 있다. 勿論 異狀發生하는 해에는 表層에서 底層까지 많이 附着되어 있다. 이와 같이 附着生物의 層別分布의 性質을 利用하여 굴 養殖連을 잘 調節하면 被害를 最小限으로 막을 수 있다.

7. 異常發生

一般的으로 附着生物의 異常發生이라 함은 生物社會의 짜임이 무너질 때 周期的으로나 혹은 不規則하게 大量繁殖이 反復되는 것이다. 이것은 氣象이나 海流등의 環境條件이 變化된 結果 생기는 것과 他海域에서 移住된 것이 競爭할 相對가 없어 異常繁殖되어 생기는 수가 있다. 1972年 巨濟灣의 가배魚場에서 大量 發生한 관달개꽃지렁이는 灣內의 環境變化에 依한 것이라 생각된다. 관달개꽃지렁이의 發生은 陸地에서 흐르는 汚物量(有機物質中の 窒素)이 많고 이 物質의 擴散을 妨害하는 氣象條件이 繼續될때 大量 發生되는것이 明白해졌다.

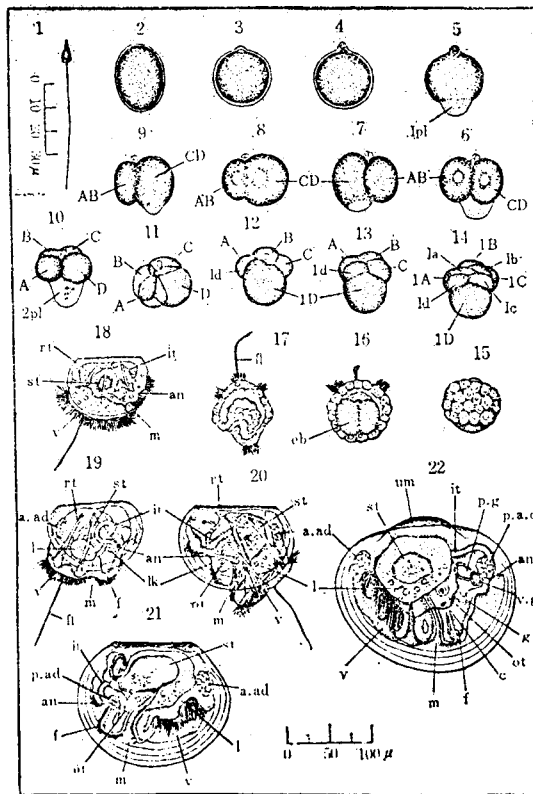
1972年 南海岸에 大量發生되어 굴에 큰 被害를 입힌 남작벌레도 氣象과 海況에 關聯된다. 平年보다 降雨量이 적은데다가 高鹽分 高水温이었던 條件으로 大量 發生되어 많은 굴이 被害를 입었다. 有機物質때문에 남작벌레幼生の 먹이가 많아져서 大量發生되었다.

Ⅲ. 各種 附集生物의 生活史

1. 진주담치

原產地는 北유럽이라 하지만 全世界에 分布하게 되었다. 巨濟灣에 있어서의 產卵期는 3~6月이다. 孵化된 卵은 擔輪子期및 D型幼生期사이는 浮游生活을 하다가 殼頂期에는 底棲生活을 하게 된다.

孵化後 약 1個月이 지나면 (0.3~0.4mm) 附着生活을 하게 된다. 足根에서 나오는 실같은 強한 足糸로서 他物체에 限着한다 때로는 이 足糸를 自己 自身이 끊어서 移動하여 적당한 場所에 附着하기도 한다. 場所에 따라 成長度는 다르지만 뒤 1個月이 지나면 1cm, 2個月에 4cm, 4~5個月에는 12~13cm로 커진다. 產卵後 約 1個月이 되면 生殖巢는 다시 成熟되어 產卵하게 된다.



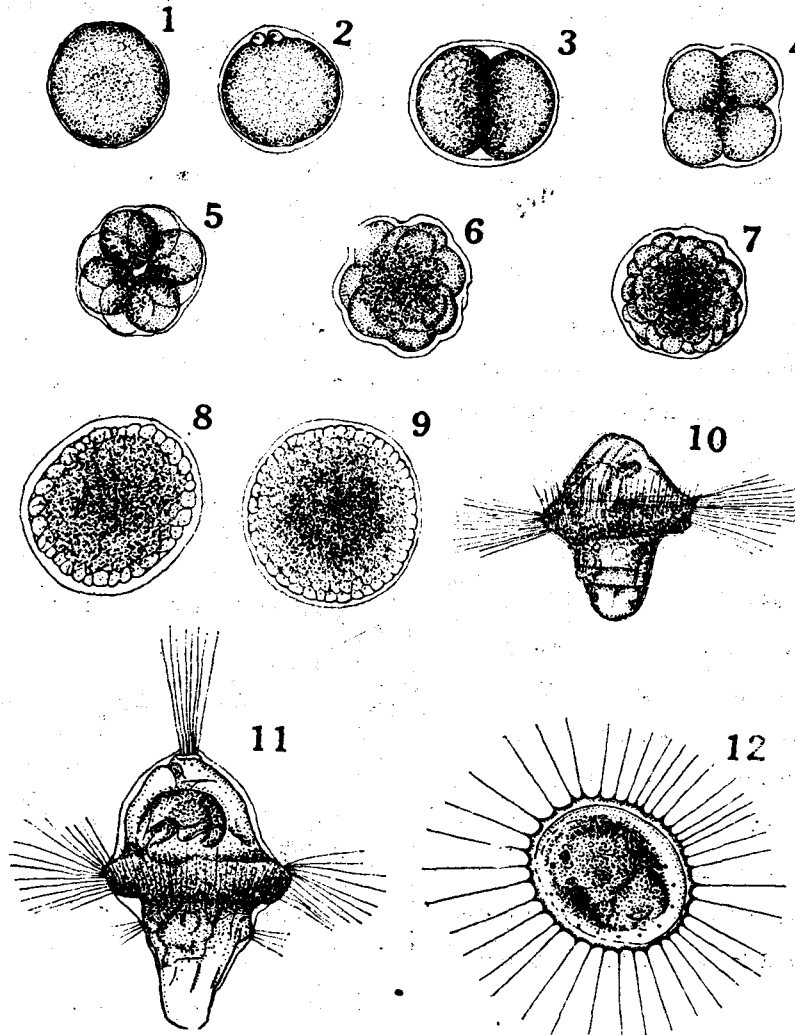
(그림 8) 진주담치의 發育

2. 관달개꽃지렁이(지내지렁이) *Hydroides norvegicae*

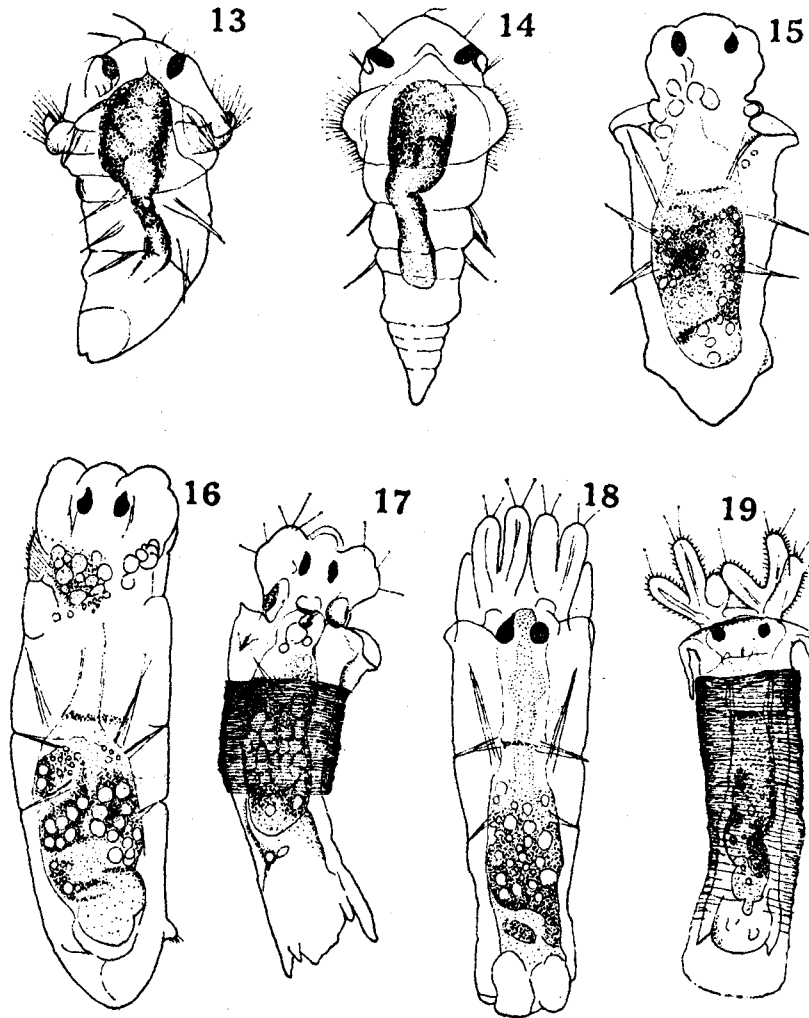
수 산 경 영 론 집

폴리도라(Polydora)類의 한 種類로서 石灰質의 管을 만들어 그 속에서 生活한다. 머리에 羽毛狀의 管을 덮어 쓰고 있고 이것을 흔들며 먹이를 찾는다. 굴, 진주담치와 같이 水中 微生物과 플랑크톤을 먹는다. 孵化後 24時間이 지나면 擔輪子가 되고 約 1週日間 浮游生活을 하다가 Nectocheetal 幼生이 되어 底棲生活을 하게 된다. 이때 他物体에 附着한다.

Nectocheetal 幼生은 附着生活이 始作된 後 머리에 楯 모양의 것이 생기고 이것이 다시 막대기와 같이 길어져서 털이 생긴다. 다음 여러갈래로 分枝되어 먼지털이와 같은 모양이 된다. 擔輪期에 나타나는 큰 眼點은 成熟됨에 따라 消失된다. 石灰質의 管은 虫의 尾部分에 分泌된 粘質性인 管이 차차 굳어져 虫體가 成長함에 따라 石灰質의 管으로 變해진다.

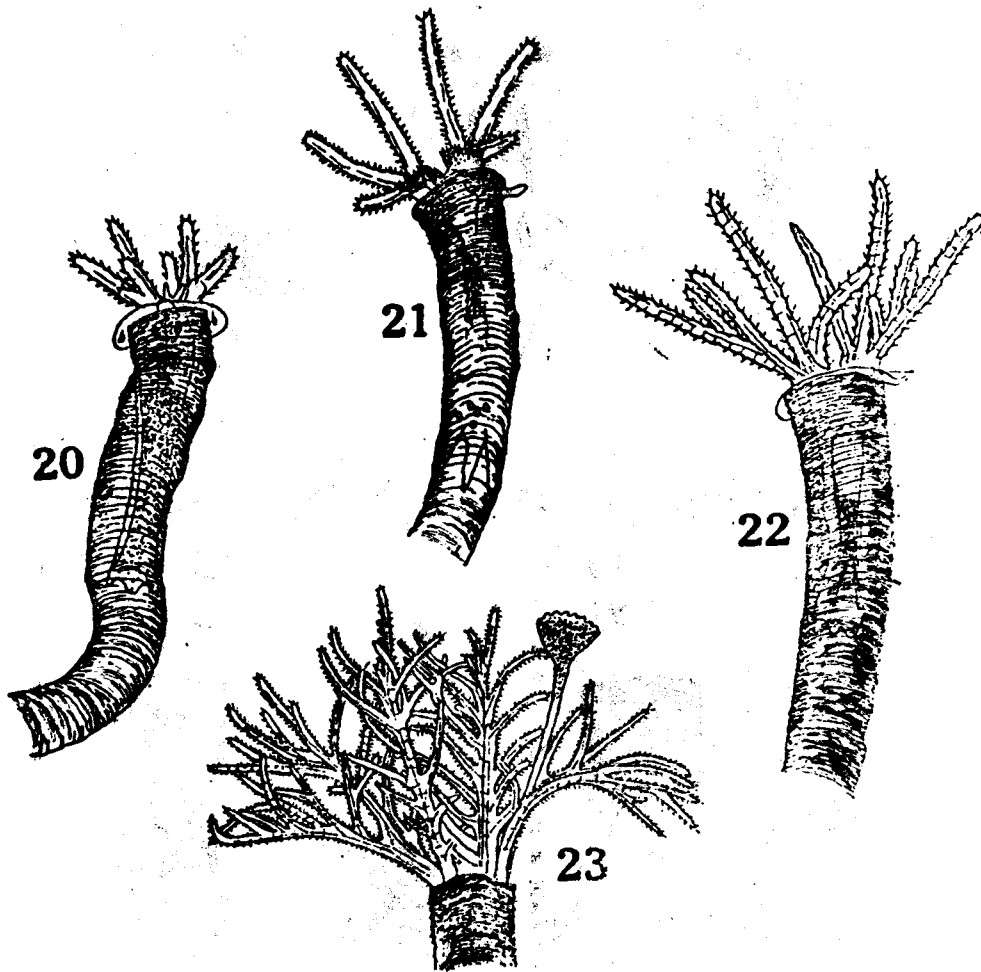


(그림 9-1) 관뿔개뿔지렁이의 發育



(그림 9-2) 관달개꽃지렁이의 發育

大体로 附着한 後 3個月이 지나면 管의 直徑이 1.0~1.5mm, 4個月이 지나면 1.5mm 以上 이 되지만, 1年以上 된것도 3mm 밖 에 되지 않는 것도 있다. 다만 管內徑의 두께가 增加될 따름이다.



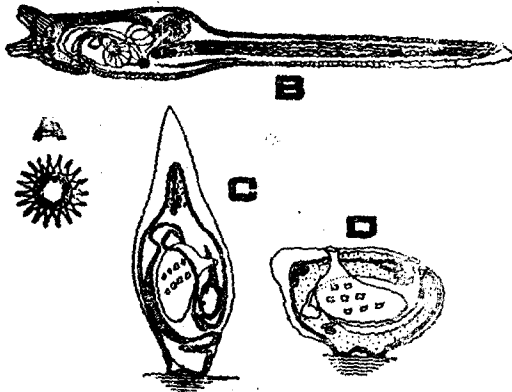
(그림 9-3) 관뿔개꽃지렁이의發育

물이 흐르고 流速이 완만한 內灣에서 附着生活한다. 流速이 1.8(노트/시간)以上인 곳에서는 附着할 수 없고 低鹽分濃度(15‰)가 되면 죽는다.

관뿔개꽃지렁이는 有機汚染이 甚한 해에 異常發生하는 一種의 內灣性 汚染指標生物이라 할 수 있다.

3. 우렁쟁이類(물우렁쟁이, 오망둥이)

우렁쟁이類로서 單獨生活하는 것과 群體를 形成하는 것이 있다. 單生인 것은 乳房狀으로 물이 出入하는 2개의 구멍이 있다. 여기에 있어서는 被害가 큰 單生인 물우렁쟁이에 對해서 알아본다.



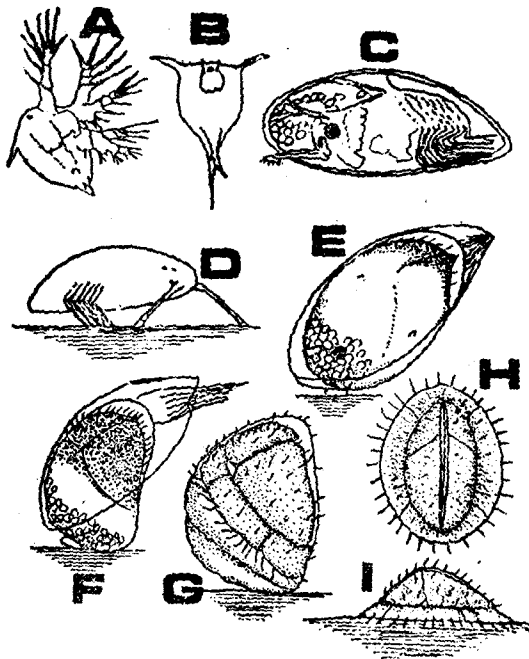
(그림 10) 우렁쟁이의 變態

A: 未受精卵, B: 올챙이型 幼生, C: 附着幼生
D: 成熟된 우렁쟁이

물우렁쟁이의 産卵期는 4~12月이지만 6~9月이 가장 많이 繁殖되는 季節이다. 卵에서 孵化되어 1~2日 지나면 올챙이와 같은 有尾幼生이 된다. 海水中에 解游하다가 1週日이 지나면 머리를 아래쪽으로 향하고 그 끝에 3개의 촉이 나타나고 他物質에 굳게 附着한다. 얼마 지나면 꼬리부가 차차 오무라들어 全體는 주머니 모양이 된다. 입은 反對쪽으로 移動하여 먹이를 구하게 된다.

4. 따개비類

石灰質의 딱딱한 殼을 가진 따개비는 굴과같이 바다속 岩石이나 磯목에 附着하는 甲殼類나 그 生活史를 보면 새우나 게와 같은 幼生時代를 가진다. 種類에 따라 다르지만 줄따개비類는 0.15mm 크기의 卵을 가지며 孵化後 他物體에 附着할 때까지 大體로 8回 脫皮가 反復된다. Nauplius期를 지나 쌀겨모양을 한 透明한 Cypriis 幼生으로 變한다. Cypriis 幼生の 눈과 食道사이에 시멘트腺이라는 特殊器管이 있는데 여기서 끈적끈적한 물같은 物質을 分泌하여 他物體에 附着한다. 굴과 같이 微生物과 플랑크톤을 모아 먹는다. 一般적으로 雌雄 同體이지만 自家受精을 피하고 群의



(그림 11) 따개비의 變態

A: nauplius, B: nauplius幼生, C: cypriis幼生, D: 附着直前의 cypriis幼生, E-G: cypriis附着幼生, H-I: 따개비 幼生

이웃끼리 긴 交接器를 내어서 交尾한다.

IV. 附着生物 驅除 豫防

現在까지 使用되고 있는 附着生物의 豫防과 驅除方法을 具體的으로 명시하여 그 長點과 短點을 알아보기로 한다.

物理的 方法

1. 火焰處理(燒却)

重油바나로 굴 表面에 附着한 附着生物을 태워 죽이는 方法이다. crane으로 垂下連을 달아올려 물을 除去한 後 바나나의 불이 잘 通過하도록 태우는데 바람이 없는 날을 택하여 實施하는것이 效果的이다. 이와같은 方法으로서 附着生物은 죽어도 굴에는 아무런 影響이 없게 불을 加減하는 것이 主要하다. 진주담치, 관뿔개꽃지렁이, 흰우렁행이등 모든 附着生物을 驅除하는데 使用된다. 特히 우렁행이등은 불만 가면 죽는다. 곧 떨어지지 않아도 數日 或은 一週日이 지나면 死滅한다. 이 方法으로 驅除하면 굴의 成長이 뛰어나게 좋아진다.

2. 日光乾燥處理

太陽의 輻射熱과 乾燥作用을 別用하여 驅除하는 方法이다. 種貝, 投制連, 垂下連 모두 쉽게 別用할 수 있으며 그 效果가 크다. 진주담치의 경우 貝殼內의 溫度가 44—48℃라야만 죽는다. 이와 같이 致死溫度의 差異가 4~5℃ 있으니 이 差異를 別用하여 驅除한다. 여름철 맑은 날씨에 通風이 좋고 底溫度일때 日光乾燥處理를 하면 採苗連에 附着한 진주담치의 稚貝는 2~3時間만에 죽는다. 흐리거나 濕도가 높을 때는 5~6時間 乾燥시켜도 죽지 않는다. 이와 같은 日氣때는 驅除되는 時間이 一定하지 못하다. 우선 採苗連의 collector 表面이 희게 되도록 말려서 입김으로 세게 불어 먼지가 날 程度로 乾燥되면 진주담치는 勿論 작은 貝類들도 다 죽어 버린다.

관뿔개꽃지렁이의 驅除效果는 다음 表와 같다.

벧목인 경우 벧목 위에 垂下連을 올려 乾燥시킨다. 한 벧목分은 1/3씩 處理하면 된다. 가을철에는 하루 24時間 乾燥하면 관뿔개꽃지렁이도 다 죽는다. 그러나 굴에는 아무런 影響이 없다. 이와같은 方法으로 乾燥시키면 우렁행이 해조류 및 모든 附着生物도 죽지 않는 것 같이 보이니 4~5日 지나면 죽어서 脫落된다. 그後의 굴의 成長은 좋아진다.

3. 溫水處理

本垂下前에 採苗連에 附着된 담치의 種貝 따개비類에는 特히 有効한 驅除方法이다. 5~6連의 採苗連이 들어갈 수 있는 큰통에 海水를 데워서 55~60℃ 水温이 되도록 한 後에 採苗連을 넣어 10~15초 作用시킨 다음 海水에 넣는다. 1~2cm 정도되는 담치 種貝는 全部 除

굴 養殖經營에 있어서의 疾病과 被害生物驅除 對策

去되고 굴 種貝에는 아무런 影響이 없다. 그러나 잘못해서 水溫이 높거나 담그는 時間이 지나게 되면 굴도 죽게 되니 特別히 注意하여야 된다.

〈表 2〉 굴과 진주담치의 高水溫에 對한 抵抗力의 比較 (死亡率2%)

水溫 種類 處理時間(秒)	50℃			55℃			60℃		
	진주담치	굴		진주담치	굴		진주담치	굴	
	1-2cm	4-5cm	1-2.5cm	1-2cm	4-5cm	1-2.5cm	1-2cm	4-5cm	1-2.5cm
1	—%	—%	—%	—%	—%	—%	0%	0%	0%
3	—	—	—	—	—	—	70	0	0
5	0	0	0	0	0	0	100	0	0
10	0	0	0	60	0	0	100	0	0
15	10	0	0	100	0	0	100	20	8
20	30	0	0	100	0	0	100	60	20
60	100	0	0	100	20	10	100	100	60

4. 淡水處理(淡水浴)

滲透壓을 利用하여 驅除하는 方法이다. 진주담치, 우렁쟁이, 따개비류등 大部分의 附着生物에 有效하다. 淡水處理에는 큰 河川하구에 筏목을 移動시키지만 不可能할 때가 많다. 큰 통에 淡水를 준비하여 採苗連을 담그는 方法이 쉽다. 淡水處理에 消要되는 時間은 진주담치인 경우 水溫 15~20℃에서 50時間이나 담구어 두어야 된다. 20~25℃일때는 30時間程度 作用시켜야 한다.

관뿔개꽃지렁이는 이 方法으로 쉽게 驅除할 수 있다.

〈表 3〉 溫水에 對한 관뿔개꽃지렁이의 抵抗力

處理時間(分)	驅除(死亡率%)
30	8.7
60	44.6
120	64.9

5. 濃鹽水處理

이 方法은 眞珠貝의 採苗連에 附着한 폴리도라(Polydora)類의 驅除에 使用하면 쉽게 驅除할 수 있다. 굴의 경우 긴 垂下連을 處理하기에는 힘든 일이다.

그러나 採苗連은 本垂下하기 前에 處理하면 큰效果를 거둘 수 있다. 1972年 유행되었던 남작벌레 驅除를 위해서 巨濟灣의 大部分의 漁場에서 實施했다. 우렁쟁이類, 진주담치類등 大部分의 附着生物 驅除에 效果가 있다.

관뿔개꽃지렁이를 驅除하는데 消要되는 飽和食鹽水內의 處理時間을 보면 다음과 같다.

〈表 4〉 飽和食鹽水에 對한 관뿔개꽃지렁이의 抵抗力

處理時間(分)	驅除(死亡率%)
20	59.4%
30	52.9%
60	59.4%

6. 化學療法

BHC, DDT, lindane, endrin, dipt-
erex 등 大部分의 農藥 殺虫劑에 對한 附
着生物의 驅除實驗 結果를 보면, 1% D.
D.T가 가장 有效했으며 BHC, Dipterex
등도 相當한 效果를 나타냈다고 한다. 그
러나, 우리 나라뿐만 세계 각국에서 D.

D. T, BHC, Dipterex 등은 사용이 禁止되어 있으므로 기대할 수는 없는 일이다. 그 以外의
各種 農藥은 그다지 效果를 거두지 못하고 있다. BHC, DDT 등의 驅虫劑는 굴採苗時期에
굴과 競合하는 따개비類의 구제에 대단히 有效하다. 이 방법은 各 農藥에 흡착제를 가하여
DDT—1%, BHC—3~4%, 濃度の 乳劑를 만들어 굴採苗期에 발라둔다. 그後 餘分의 藥
劑를 물로 씻은 다음 乾燥시켰다가 使用한다. 이와 같이 만든 採苗連에는 따개비는 거의
附着하지 않으며 굴의 附着은 양호하며 成長에도 아무런 影響이 없다. 다만 염려되는 點은
採苗時에 수많은 採苗期에서 農藥이 녹아나와 바다에 溶出되게 되니 이들 農藥이 굴以外도
他生産物의 体内에 蓄積되어 사람의 体内에 옮겨지면, 비참한 結果를 가져 오게 한다. 따
라서 남용해서는 안된다.

7. 飽和食鹽水處理後의 乾燥

굴에 附着하여 가장 被害를 많이 입화는 폴리도라(Polydora)類의 驅除方法으로 使用한
飽和食鹽水는 굴을 상하지 않으면서 보다 많은 種類의 附着生物을 구제시킨다. 보다 더 効
力を 크게 할려면 飽和食鹽水 處理後에 乾燥시키는 方法이다. 굴貝殼을 穿孔시켜 致命的인
被害를 주는 種類는 Polydora, 穿孔貝殼, *Purpura clavigera*, *Račara thomasina*, *Ocenebra*
japonica 등과 穿孔海綿(*Cliona celala*)을 위시하여 불가사리, 납작벌레, 관개꽃지렁이 등도
거의 100% 驅除된다.

8. 藥品 處理後의 乾燥

藥品에 依한 驅除方法으로서 Sevin 使用을 권하고 싶다. 사람이나 가축에는 毒性이 없으
며 게나 貝類에는 強한 毒性이 作用된다. 따라서 附着生物인 穿孔貝類나 관뿔개꽃지렁이,
Polydora 類 등의 驅除와 豫防에 使用할 수 있다. 試驗結果에 依하면 2~3%의 油劑가 가장
效果가 크다. Sevin은 水溶性이 아니기 때문에 有機溶劑에 溶解시켜야 된다. 有機溶劑로서
는 여러가지 있지만 Orths dichlorobenzene에 용해시키는 것이 가장 效果가 크다.

이와 같은 Sevin液에 採苗器를 담구었다가 乾燥시켜 두면 有效하게 使用할 수 있다. 採
苗期에 穿孔貝類들은 採苗櫛에 附着하기 때문에 다른 各種藥劑에 採苗器를 담구었다가 海
수에 垂下시켜 附着生物의 附着如否를 調査했더니, 對照群보다는 附着率이 減少되었으나,

굴양殖經營에 있어서의 疾病과 被害生物驅除 對策

<表 5> 驅蟲劑의 조제

조	성	농 도(%)
①	Sevin	1~3
	Ortho dichloro-benzene	99~97
②	Sevin	10
	Ortho dichlorobenzene	3
	Aceton	8
	Xylol	14
	Kerotene	74

Sevin에 비할 바 못되며, Sevin이 가장 좋은 結果였다. 같은 처방일지라도 Sevin의 水溶液은 쉽게 海水中에 용해되어 流出되어 단시간 이내에 그 效果가 없어지니 반드시 油劑에 녹여서 使用하여야 한다.

9. 其他 藥劑

農藥類以外에 주로 염소계가 使用된다. 이것은 鹽素가 물에 녹아 次亞鹽素酸이 되고, 그 강한 酸化力이 生體의 有機物을

파괴시키는 性質을 利用하는 것이다. 그러나, 이 方法은 附着性인 細菌등에는 有效하지만 진주담치나 따개비등의 附着生物에는 거의 效果가 없다. 또, 그들 幼生에 對해서는 그다지 큰 效果를 기대할 수는 없다. 예를 들면 따개비의 幼生인 Nauplius 幼生은 3ppm의 HClO에서 100%死滅되지만, Cypris 幼生은 같은 濃度일지라도 30分만에 60%정도만이 驅除된다 또 成體는 20ppm에 48時間 作用시켜도 全然 죽지 않는다. 鹽素劑는 극약이며 取扱하기 힘든 點이 있고, 高價에다가 相當히 높은 濃度가 아니면 效果가 없기 때문에, 이 方法은 養殖굴등 水産物의 附着生物 驅除에는 適合하지 못하다.

그 以外 硫酸銅이나 鹽化第二鐵, pentachlorophenol 鹽등을 使用하여 附着生物의 防止試驗을 反復해 본 結果 pentachlorophenol 鹽이 가장 우수했다.

10. 生物學的 方法

이 方法은 附着生物의 生態나 生活史 或은 食性 등을 利用하여 豫防과 驅除시키는 方法이다. 農藥 등 藥劑를 使用하는 化學的 驅除法에 比해서 公害등의 副作用이 없으므로, 水産業界에서는 앞으로 開發되어야 할 分野이다.

① 發生豫增

附着生物의 産卵, 生活史, 幼生生態 등을 調査하여 그 結果에 따라 附着時期나 規模를 豫測하여 굴 養殖의 順序를 變更시켜 避難시키는 對策을 강구한다. 現在 진주담치, 따개비 관뿔개꽃지렁이등을 豫防하기 위하여 많이 利用되는 方法으로 相當한 效果를 거두고 있다.

② 水深 調節

附着生物은 種類에 따라 棲息하는 水深이 大体로 一定하니, 附着된 時期에 各 附着生物이 附着되는 層을 피하여 깊은 곳에 垂下시키는 方法이다.

③ 走光性 利用方法

굴採苗와 따개비의 附着幼生은 附着面의 색갈에 따라 反應이 다르며, 附着에도 差異가

수 산 경 영 론 집

있으니 이 點을 利用하여 附着을 防止하는 方法을 강구한다. 따개비의 附着幼生은 赤色, 橙色, 黑色 등의 色을 좋아하는 背光性을 나타낸다. 굴의 附着幼生은 희고 밝은 色을 좋아하므로 向光性이다. 이와 같은 性質을 利用하여 굴採苗連을 흰색의 貝殼과 검은색의 貝殼의 두 種類를 使用하여 따개비가 附着된 검은 貝殼은 除去하여 따개비 附着을 豫防하는 方法도 생각할 수 있다. (釜山水產大學 增植學科)