

납작벌레의 驅除에 關하여

—高水温期에 있어서의 漂白粉(CaOCl₂) 處理—

梁 漢 春*

ON THE EXTERMINATION OF POLYCLADS

—Calcium hypochlorite(CaOCl₂) treatment in the period of high water temperature—

Han-Choon YANG

Polyclads (*Stylochus ijimai* and *Pseudostylochus obscurus*) which damage oyster were treated with calcium hypochlorite to determine the TLM concentration. In this experiment the TLM and the extermination density as well as the growth of the oyster after the treatment were checked with following results;

The higher the temperature and the longer the period of the treatment is, the lower the TLM is.

The greater the concentration of sea water is, the higher TLM is because of the weakened action of calcium hypochlorite.

When the oyster is treated by calcium hypochlorite at the oyster farm, its extermination concentration is 2.4—7.1 times higher than that of TLM in fresh water.

The growth rate was not affected after the treatment.

緒 言

垂下式養殖에 의한 굴의 生産이 急増되고 單位施設이 커짐에 따른 管理技術의 確立이 早速히 이루어져야 하겠지만, 特히 그 中에서도 굴 養殖場에 莫大한 被害를 주는 납작벌레의 驅除對策은 가장 時急한 問題이다.

小金澤·石田(1969)는 굴의 抑制種貝에 붙어있는 납작벌레 *Pseudostylochus ostreophagus*에 關하여 低溫(水温 5~15℃)에 있어서 食鹽水를 利用한 驅除實驗을 하였고, 小金澤(1972)는 0.1%의 漂白粉을 利用한 납작벌레의 驅除方法도 생각할 수 있으나 技術的인 面에서 解決해야 할 問題가 많다고 하였다.

그러나, 우리나라의 굴 養殖場에 많이 나타나는 *Stylochus ijimai*와 *Pseudostylochus obscurus*에 關한 驅除方法은 調査된 바가 없다.

著者는 *S. ijimai*와 *P. obscurus*를 對象으로 이들의 活動期인 高水温期에 水温變動에 따른 藥劑處理와 稀釋海水에 漂白粉을 溶解했을 때의 半数致死濃度(TLM值)를 測定했다. 그리고, 굴 養殖場의 驅除濃度와 藥劑處理된 굴의 成長에 關하여 調査한 結果도 아울러 여기에 報告하는 바이다.

끝으로, 原稿를 校覽하여 주신 부산수산대학 田世圭 博士님께 感謝를 드리며, 驅除處理實驗에 쓰인 굴 種貝를 提供하여 주신 農漁村開發公社 麗水事業所 柳京秀 課長에게 깊은 謝意를 드리는 바이다.

* 麗水水産高等專門學校, Yeosu Fisheries Technical College.

材料 및 方法

葛莫洋 및 海蒼灣에서 1972年 6월부터 同年 11月 사이에 납작벌레 體長 10~68mm의 *Stylochus ijimai*와 體長 9~36mm의 *Pseudostylochus obscurus*를 10日마다 200~300尾를 採集하여 室內實驗 供試材料로 하였다.

납작벌레는 角型水槽(40ℓ容·프라스틱製)에 收容하고 底面에는 굴 껍데기가 많이 附着하고 있는 採苗器를 갈아두어 굴 垂下連에서와 같이 굴 껍데기 사이나 內面에 隱身하여 살 수 있는 環境을 만들었다. 水槽에는 空氣를 繼續 注入하였다.

致死實驗에는 1個의 採苗器에 *S. ijimai*와 *P. obscurus*가 各各 2~3尾씩 附着隱身하여 있는 것을 使用하였다. 藥劑는 有效成分 70%의 漂白粉을 使用하였다.

납작벌레가 繁盛한 굴 養殖場에서 野外驅除實驗을 하였다. 굴 養殖施設은 麗水市 鯨湖洞 小鯨島地先에 同年 8월에 延繩施設 200m를 設置하고(垂下連의 길이 3m, 連當 採苗器數 20個, 連數 500連) 當年產 굴 種貝(殼高 9.1mm)를 垂下하였다.

水溫變動에 依한 藥劑處理 및 稀釋海水의 濃度에 따른 납작벌레의 半數致死濃度(TLm值)를 室內水槽에서 實驗했고, 野外實驗은 굴 養殖場의 납작벌레 驅除濃度 및 藥劑處理된 굴의 成長度에 關하여 各各 다음의 方法으로 實驗하였다.

(1) 납작벌레의 漂白粉에 依한 半數致死濃度 (TLm值)

水槽의 水溫 18, 20, 22, 24, 26℃ 淡水에 漂白粉을 500~3,000ppm 濃度로 維持시키고, 試料의 浸漬處理時間은 10, 15, 20秒로 하였다. 浸漬處理前後에는 10秒씩 空氣중에 露出시켜 採苗器에 스며들어 있는 물을 脫水시켰다. 浸漬處理된 試料는 水槽(9ℓ容)에 옮기고 空氣를 繼續注入한 正常海水에 收容하였다. 藥劑處理水와 處理된 試料飼育水의 水溫을 同一하게 하였다.

實驗은 1濃度 2區制로 하였고, 必要時에는 數回反復하였다. 藥劑處理 24時間 後의 半數致死濃度(TLm值)를 求하였다.

生死의 判定: 藥劑處理 24時間 後에 *Pseudostylochus obscurus*의 몸이 平面狀態로 收縮되고 유리棒으로 건드려도 反應이 없는 것으로서 몸이 1/3 以下로 分解된 것과 *Stylochus ijimai*는 몸이 1/3~1/2 分解된 것을 致死된 것으로 判定하였다.

(2) 漂白粉을 稀釋海水에 溶解했을 때의 납작벌레의 半數致死濃度 (TLm值)

設定된 水溫 18℃ 下에서 藥劑處理水를 淡水와 海水(100% 海水 32.57%) 50, 60, 70, 80, 90, 100%에 各各 漂白粉 2,000~3,600ppm의 濃度로 維持시켜 試料를 15秒 浸漬處理하였다. 實驗方法 및 藥劑處理된 試料의 生死 判定은 前項 (1)과 같다.

(3) 굴 養殖場의 납작벌레 驅除濃度

8월부터 11月 사이의 굴 養殖場의 水溫 18, 20, 22, 24, 26℃의 條件下에서 藥劑處理水를 淡水와 海水 (100% 海水 27.85~32.57%) 80, 100%의 3區에 漂白粉을 2,000~11,000ppm의 濃度로 調製한 것을 40ℓ들이 水槽에 30ℓ를 넣고 여기에 굴 垂下連 1連씩을 15秒 浸漬處理하였다. 浸漬處理 前後에는 굴 垂下連을 10秒 以上 空氣中에 露出시켜 脫水하였다. 같은 濃度의 藥品水槽를 두個로 하여 2回 實驗했다. 1回의 供試 굴 垂下連은 5連씩으로 하였다.

致死의 判定은 藥劑處理 48時間 後에 測定했다. 납작벌레의 몸이 1/2 以上 分解되어 再生할 수 없게 된 藥劑의 濃度를 求하였다.

試料인 굴 垂下連은 附着生物의 着生과 泥土의 浸漬으로 굴 껍데기가 거의 닳혀져서 一般 굴 養殖場의 條件과 같았고, 連當 10~15尾 以上의 납작벌레가 着生하고 있는 것을 使用하였다.

(4) 藥劑處理된 굴의 成長度

납작벌레 驅除處理를 한 굴 垂下連과 處理하지 않은 對照區에서 1972年 8월부터 1973年 2월까지 每月 1連씩의

굴 150~200個를 任意로 抽出하여 成長度를 調査하였다.

結 果

(1) 납작벌레의 漂白粉에 依한 半數致死濃度 (TLm值)

납작벌레의 致死는 몸의 分解를 말하며 *S. ijimai*는 몸의 1/2 以上 分解된 것은 死滅되거나 分解되어 가다가 全體의 1/3 以內에서 그친 것은 거의 再生되었고 *P. obscurus*는 몸이 平面狀態로 收縮되고 胃中物質과 口部가 함께 突出되며 몸의 一部分이 分解된 것은 死滅되었다. 그러나, 藥劑가 致死濃度에 未達될 때는 납작벌레가 收縮하여 지면서 몸이 말려들어 죽은 것같이 보이나 이런 것은 24時間 以內에 거의 正常體로 回復되었다. 납작벌레가 死滅될 때는 後體部로부터 分解消失된다.

實驗結果는 Fig. 1과 같다.

供試水溫 18℃ 區에서는 10秒~20秒 處理된 半數致死濃度 (TLm值)가 2,080~2,620ppm이었고 水溫이 높아지면, TLm值는 漸次 낮아져서 水溫 26℃ 區에서는 620~1,330ppm을 나타내었고, 水溫 22℃와 24℃ 區는 다른 溫度區에 比하여 TLm值의 낮아지는 幅이 더 컸다.

藥劑處理時間은 길어짐에 따라 TLm值가 낮아졌고 處理時間 10秒와 15秒 사이는 水溫의 變動에 關係없이 TLm值의 差가 컸으나 15秒와 20秒 사이에서는 TLm值의 差가 低溫區는 적었고 高溫區는 漸次 커졌다. 또, 水溫 18℃ 區와 26℃ 區의 TLm值의 差는 10秒 處理區는 2배, 20秒 處理區는 3배로서 處理時間이 길어지면 高溫에서는 低溫區에 比하여 藥劑의 作用性이 커지는 傾向을 나타내었다.

(2) 漂白粉을 稀釋海水에 溶解했을 때의

납작벌레의 半數致死濃度 (TLm值)

實驗結果는 Fig. 2와 같다.

淡水區의 TLm值는 2,140~2,250ppm으로 가장 낮았다. 50% 海水區는 淡水區보다 若干 높으나 큰 差는 없었고 점차 增加되어 80% 海水區는 淡水區의 TLm值 보다 460~480 ppm이 높아졌고, 100% 海水區는 急激히 增加하여 淡水區의 TLm值에 比하여 1,260~1,320ppm이 더 높아져 藥劑處理 稀釋海水의 比重이 높아짐에 따라 藥劑의 作用性이 弱하여지는 傾向이 뚜렷하였다.

(3) 굴 養殖場의 납작벌레 驅除濃度

驅除處理 實驗結果는 Fig. 3과 같다.

淡水區의 驅除濃度가 가장 낮았고 稀釋海水의 比重이 높아지는 것에 比例하여 驅除濃度가 增加하였다. 漂白粉을 稀釋海水에 溶解했을 때는 Fig. 2에서의 半數致死濃度(TLm值)와 Fig. 3에서 본 驅除濃度의 增加하는 傾向이 같았다. 특히 80% 海水와 100% 海水區 사이는 驅除濃度가 增加한 幅이 컸다. 本 實驗의 處理時間과 同一한 Fig. 1 中에서 15秒 處理區의 TLm值와 本 實驗結果인 水溫 18~26℃ 사이의 驅除濃度를 各各 比較하여 보면 驅除濃度가 淡水區에서는 2.4~2.5배, 80% 海水區는 3.3~4배, 100% 海水區는 4.6~7.1배 더 높았다.

溫度의 關係는 水溫이 높아지면 稀釋海水의 比重의 濃淡에 關係없이 驅除濃度는 各各 낮아졌다.

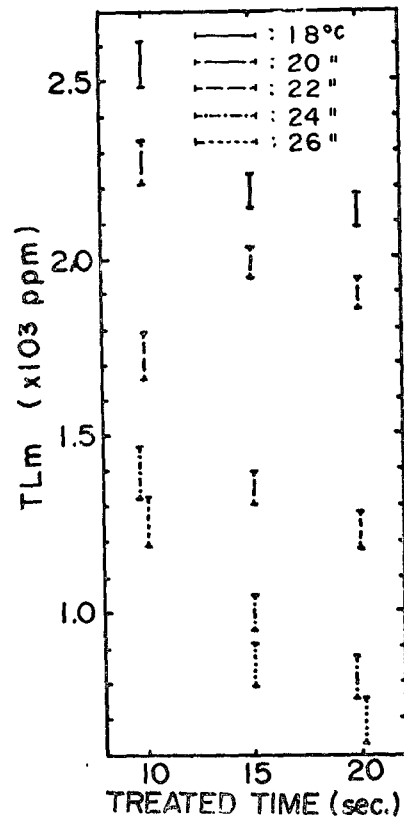


Fig. 1. Ranges of TLm values 24 hours after treatment in different water temperature.

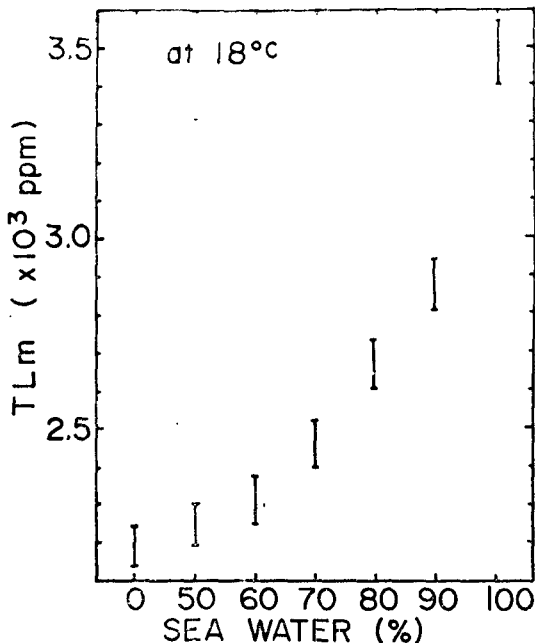


Fig. 2. Ranges of TLM values 24 hours after treatment in different percentage of sea water (32.57%) at 18°C. F. M. represents fresh water medium.

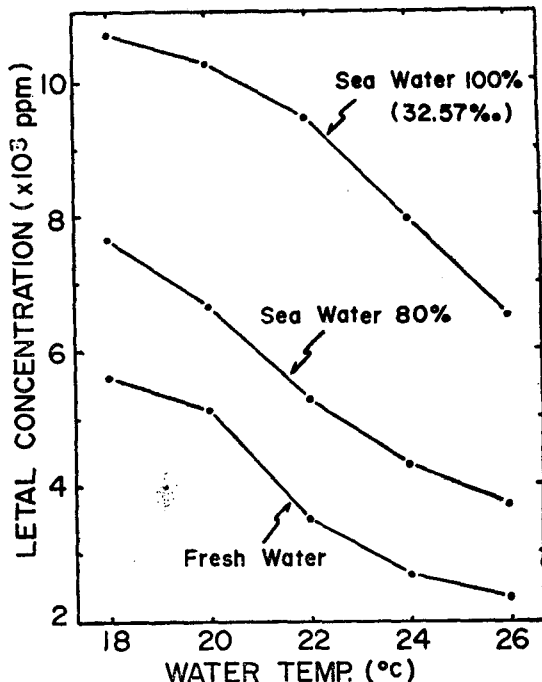


Fig. 3. Lethal concentration of calcium hypochlorite with regard to different temperature and three different salinities of the solutions. The hanging ropes of oysters were treated in the solution during 15 seconds.

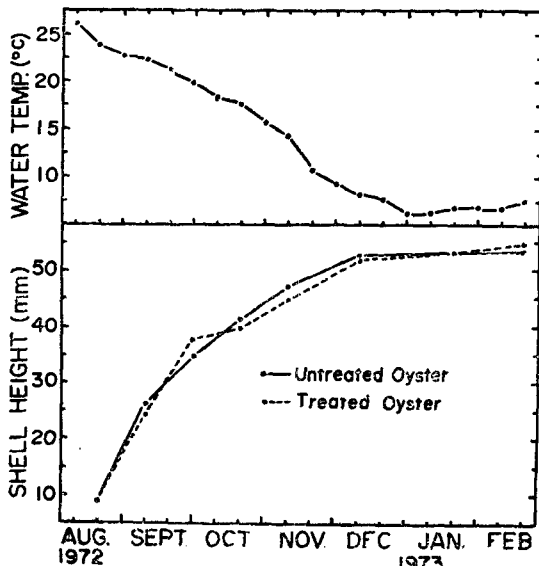


Fig. 4. The growing (shell length) of oyster treated in 6.3×10^3 – 10.7×10^3 ppm of calcium hypochlorite for the purpose of eliminating the polyclad predators. The seasonal changes of water temperature of the culturing areas are also plotted.

(4) 藥劑處理된 굴의 成長度 調査

굴의 成長度 調査結果는 Fig. 4와 같다.

藥劑處理以前의 8월에 殼高 9.1mm였던 것이 水溫이 8°C 内外로 下降한 12月까지 사이에 藥劑處理된 것과 對照區가 다 같이 殼高 52.1~52.5mm로 成長을 하였고, 그以後에도 成長에 큰 差가 없었다. 이와 같은 結果로 봐서 Fig. 3의 藥劑濃度 範圍에서는 굴의 成長에 미치는 影響이 전혀 없었다고 본다.

그리고 Fig. 3의 藥劑濃度로 處理된 굴 垂下連에는 미더덕, 진주담치 등을 除外한 附着生物이 完全消滅되고 泥土가 除去되어 굴 養殖場의 管理에 도움이 되었다.

考 察

굴을 食害하는 남작벌레로는 *Stylochus*屬과 *Pseudostylochus*屬이 알려져 있으며 小金澤(1969)는 前者의 食害型은 貝殼의 사이로 侵入食害하고 後者は 穿孔食害한다고 하였으나, 韓國產 *Pseudostylochus*屬인 *P. obscurus*는 *Stylochus*屬과 같이 貝殼의 사이로 侵入하여

납작벌레의 驅除에 關하여

食害한다. 本 實驗에 쓰인 납작벌레들의 食害가 많은 時期 即, 活動期는 高水溫期였다(梁, 1973).

藥劑의 驅除處理期間을 小金澤(1969)는 飽和食鹽水處理에서 1分間 處理하면 效果가 있다고 하였으나 本 實驗에서는 15秒로 短縮하였어도 充分히 驅除할 수 있었다(Fig. 3).

藥劑處理期間을 10秒로 하였을 때에는 TLm值 以上の 高濃度에서도 致死되지 않고 살아남은 것이 간혹 있었는데 이것은 굴 껍데기 사이나 다른 試料 밑에 묻혀있다가 藥劑에 接觸된 時間이 짧았기 때문이라고 본다. 납작벌레의 表皮에는 많은 腺細胞가 있어서 藥劑處理를 하면 이들 腺細胞에서 많은 粘液이 나와 물 表面에 1種의 粘液質膜을 形成하는데 藥劑에 沈漬하는 時間이 짧은 것은 正常海水로 옮기면 몇 時間以內에 粘液質膜을 脫皮하고 回生된다.

그러나, 15秒 以上の 處理에서 TLm值 보다 높은 濃度에서는 回生된 것이 전혀 없었고 處理時間이 길어짐에 따라 TLm值가 낮아지는 傾向이 認定되었다(Fig. 1). 西內(1970), 西內(1971b), 西內·吉田·橋本(1971) 등에 依하면 有機鹽素殺虫劑나 有機磷殺虫劑의 大部分은 處理時間이 길어지면 本 實驗結果와 같이 TLm值가 낮아졌으나 carbamate系나 除草劑 等の 大部分의 藥劑와 生石灰·石灰窒素 等は 72時間 處理에서도 24時間 處理時의 TLm值와 差가 없는 것이 많았다.

水溫이 높아지면 Fig. 1에서 보는 바와 같이 藥劑의 作用성이 強하여져서 TLm值가 낮아지는 傾向이 認定되었다. 西內(1971 a)에 依하면 有機磷劑나 大多數의 藥劑는 本實驗의 結果와 같았고 Methylarsenic bis(dodecyl sulfide)나 DDT·BHC·Aldrin 等の 有機鹽素劑와 大部分의 Carbamate系 農藥은 反對로 低溫에서 毒性의 發現이 強하게 나타났고 Sodium hypochlorite·Ammonium iron methanearsonate·Hydroxy isooxazol 等 多數의 藥劑는 水溫의 變動에 전혀 影響을 받지 않은 것도 있었다.

藥劑에 對한 납작벌레의 抵抗力은 여름철의 產卵期에 *P. obscurus*는 體長 15mm, *S. ijimai*는 體長 20mm 內外의 最少型에 達하기 直前의 것이 抱卵하고 있는 大形の 것 보다 抵抗力이 強하여 늦게까지 살아남았었는데 이 現像은 主產卵期에(梁, 1973) 뚜렷하였고 產卵期가 지난 다음에는 大形の 것이 차츰 強하여지는 傾向이 있었다.

굴 養殖場의 驅除濃度가 室內實驗에서의 TLm值 보다 2.4~7.1倍의 高濃度가 必要하게 된 것은 垂下連에 묻어 있는 水分과 藥劑處理海水의 比重 때문에 藥劑의 作用성이 弱하여졌기 때문이라고 본다. 뿐만 아니라 泥土에 附着生物이 垂下連에 많을수록 驅除濃度가 높아지는 傾向도 있는 것 같았다.

要 約

1972年 6月부터 1973年 2月 사이에 굴을 食害하는 납작벌레類(*Stylochus ijimai*, *Pseudostylochus obscurus*)의 漂白粉에 依한 半数致死濃度(TLm值) 및 驅除濃度와 藥劑處理된 굴의 成長度를 調査하였다.

1. 漂白粉에 依한 半数致死濃度(TLm值)는 處理水溫이 높아지거나 處理時間이 길어짐에 따라 各各 낮아졌다.
2. 稀釋海水의 比重이 높아지면 漂白粉의 作用성이 弱하여져서 半数致死濃度(TLm值)가 높아졌다.
3. 굴 養殖場에서의 驅除濃度は 淡水에서의 半数致死濃度(TLm值)에 比하여 2.4~7.1倍 以上 높았다.
4. 납작벌레의 驅除濃度에서 處理된 굴의 成長은 支障이 없었다.

文 獻

小金澤昭光·石田信正(1969) : 카키稚貝의 害敵としてのヒラムシ防除について. 宮城縣水試研究 第5號.

———(1972) : 害敵生物의 生態と防除——ヒラムシ. 養殖 4月號, 88~90.

西內康浩(1970) : 農藥의 아메리카ザリガニ에 對する毒性. 水産増殖, 18(3), 121~132.

———(1971 a) : ミジンコの藥劑感受性に及ぼす水溫의 影響 —— I, II. 水産増殖, 19(1), 1~11

———(1971 b) : 各種農藥의 도조유에 及ぼす影響 —— IV. 水産増殖, 19(3), 97~102.

——— 吉田孝二·橋本 康(1971) : 各種農藥의 도조유에 及ぼす影響 —— I. 水産増殖, 18(5/6), 227~235.

梁 漢春(1973) : 납작벌레類의 生態 및 驅除. 國際文化社, 26p.