

内水面 가두리 網에 着生하는 총담이끼벌레(Bryozoa,  
*Lophopodella carteri*)의 生態와 驅除에 關한 研究

金 榮 吉

群山水產專門大學 水族病理學科

Ecology and Extermination of the Bryozoa, *Lophopodella carteri* attached on the Net Cage in Freshwater

Young-Gill KIM

KIM

Department of Fish Pathology,

National Kunsan Fisheries College, Kunsan 573-400, Korea

In inland aquaculture, a lot of fishes often died cause of touch of *L. carteri* which is attached on the net cage. In this works, the experiment were carried out on classification of species, toxin test, and extermination with some chemicals.

A bryozoa from net cage in lake Okjeong is classified into the Phylactolaemata, *Lophopodella carteri* Hyatt. A bryozoa broke out firstly on the 30th of June with water temperature up to 31°C and it reattached on the net with water temperature below 30°C. Size of bryozoa colony is about 0.8×0.6~1.7×1.5cm. Water column of attachment was 0~5m and the peak is 2~3m.

In toxin test on the israeli carp, goldfish and catfish touched with bryozoa for 1 minute at 25°C of water temperature, a dead fish appeared at 20 minutes after touched. Mortality was 90% for israeli carp and 100% for goldfish at 100 minutes after touched, but catfish was not died at all.

It was supposed that the toxin is from nematocyst being around tentacles and this toxin act a deadly poison on a israeli carp and goldfish. In extermination test, the bryozoa treated with 300ppm of formalin, 5% of sodium chloride, 5ppm of malachite green, 200ppm of potassium permanganate, 1000ppm of potassium iodide, 10ppm of DDVP for minute respectively, all of them were not effected.

緒 論

우리나라 각 지역의 땅과 湖沼에 시설된 가두리 養魚場에서는 每年 이스라엘잉어, 매기, 금붕어등이 養殖되어 漁民 所得에 이바지하고 있으나, 高水溫期인

여름철에서 가을까지 飼育中인 그물에 大量으로 着生되는 이끼벌레類 때문에 물의 疏通 妨害에 의한 酸素缺乏 과 漁網交替時 이끼벌레와 接觸된 魚類는 순간적으로 癪瘡되거나 猛死되는 등 많은 傷를 끼치고 있는 실정이다.

## 22 Ecology and extermination of the bryozoa

지금까지 이러한 害敵生物인 이끼벌레類에 대해서는 Hickman(1973), Remane et al.(1980), Ryland(1977)가 形態에 관해서, 岡田(1982)는 日本產 10種을 分類報告한 바 있고, 우리나라에서는 盧(1974, 1990)가 협후網과 나후網에 속하는 이끼벌레類(Bryozoa) 81種을報告한 바 있으나 이들은 海產種에 관한 것이고 淡水產種의 分流와 生態 그리고 魚類被害에 대해서는 보고된 바 없다.

本研究는 内水面 所得向上을 위한 目的으로 每年 가두리網에 附着되는 이끼벌레類의 種分流와 繁殖生態 그리고 直接被害 與否와 驅除 方案을 調査하였다.

### 材料 및 方法

1990年 4月 20日 부터 同年 12月 20日 까지 全北任實郡 雲岩面 옥정湖 所在 가두리 養殖業에 가로 10cm, 세로 10cm, 두께 1cm의 板子로 만든 附着板을 1m 간격으로 20m 까지 總 20個를 료포에 매달아 垂下시켜 每月 1回씩 水溫測定과 함께 이끼벌레類의 層별 附着與否를 現場에서 肉眼으로 확인하였다.

毎月 1回씩 附着板을 떼어 즉시 實驗室로 옮겨 附着된 이끼벌레의 數와 群體의 크기, 觸手의 配列, 芽體의 크기와 形態를 檢査(20~40倍)하여 岡田(1980)의 報告種과 比較하여 種分流를 하였다.

한편 本種의 魚體直接被害 與否를 확인하고자 1990年 9月 15日 採集한 直徑 3cm前後의 群體를 室溫 25.0°C에서 直徑 30cm, 높이 20cm 원형 水槽 3個에 3ℓ의 물을 채우고, 포기해주면서 群體 50個와 全長 12~17cm의 이스라엘 잉어 10마리, 4~7cm 30마리, 금붕어 5~7cm 10마리, 3~4cm 20마리, 배기 15~22cm 10마리를 각각 1分씩 이끼벌레와 接觸시킨 後 이끼벌레가 들어 있지 않은 다른 水槽에 옮겨 포기해주면서 120分間 靫死尾數와 魚體異狀 與否를 肉眼으로 확인하였다.

또한 이끼벌레를 驅除하기 위하여 1ℓ들이 비이커에 각각 formalin 300ppm, 食鹽 5%, malachite green 5 ppm, KMnO<sub>4</sub> 200ppm, KI 1,000 ppm, DDVP 10ppm에 이끼벌레 1群體를 넣어 10分間沈積시킨 後 藥劑가 들어있지 않은 1ℓ들이 비이커에 이끼벌레를 옮겨 24時間 경과 後 20~80倍 解剖 顯微鏡으로 檢鏡, 靫死

與否를 확인하였다.

### 結果 및 考察

#### 1. 附着時期와 群體의 크기 및 水深別 附着數

調査期間 동안 附着板에 附着된 이끼벌레의 群體數와 水溫關係를 보면 Fig. 1과 같다. 表面水溫 12.5°C인 4月 20日에 附着板을 설치 한 後, 6月 30日 水溫 25.7°C 때 最初로 附着되기 시작하였는데 이때 群體의 크기는 最小 0.8×0.6cm, 最大 1.7×1.5cm이었다. 水溫 27.6°C인 7月 14日 群體는 最小 1.2×0.9cm, 最大 2.9×2.6cm 크기로 成長하였다. 그러나 8月 13日 水溫 31.0°C로 上昇되면서 附着板에 着生되었던 이끼벌레類는 전부 놓아서 消失되었다. 8月 30日 水溫이 30.0°C로 下降되면서 다시 着生하기 시작하였는데, 이때 群體의 크기는 最小 0.9×0.6cm, 最大 1.2×1.0cm로서 最初 附着期인 6月 30日의 것과 비슷한 크기였다. 9月 14日 水溫이 26.5°C로 下降되면서 群體는 最小 4.0×3.1cm, 最大 7.0×5.0cm, 두께 1.8cm로 빠르게 成長되면서 附着板의 全表面을 덮었으며, 養殖中인 가두리 底面과 옆面의 全그물에도 완전히 着生되어 그물을 덮고 있음을 확인할 수 있었다. 水溫이 22.0°C로 下降된 10月 10일에는 群體 크기가 4.0~8.5cm×3.0~5.0cm로 9月과 비슷한

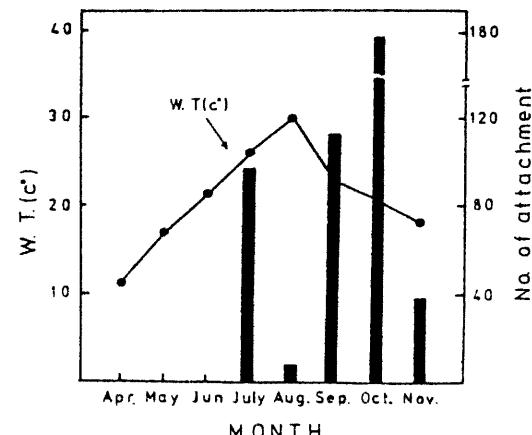


Fig. 1. Relationship between water temperature and the number of attachment of *L. carteri*.

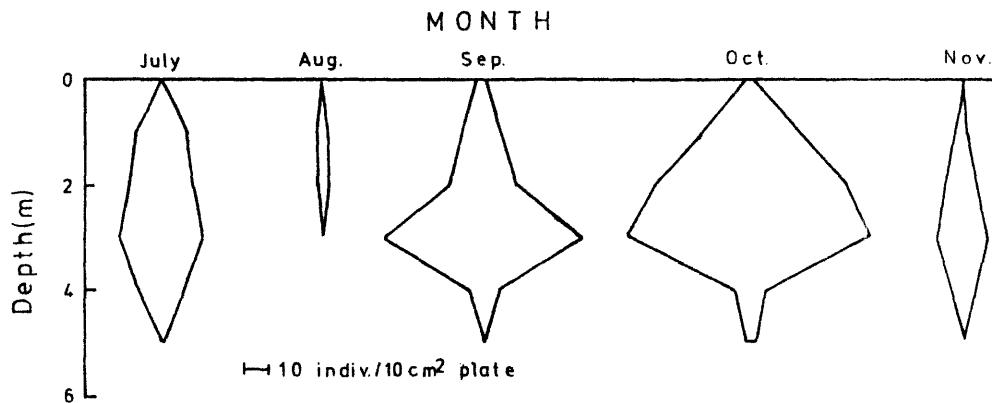


Fig. 2. Variation in number of *L. carteri* by water columnne in Ockjeong lake.

크기로 成長되었고, 水溫 18°C인 11月 8日에는 群體의 크기가 1cm 内外로 長어졌으며, 水溫 8.5°C의 12月 10日에는 더욱 收縮되어 附着된 魚網과 附着板에서 완전히 脫落되어 消失되었다.

한편 附着板의 水深別 群體의 附着數 變化(Fig. 2)를 보면, 最初 附着된 6月 30日에는 水深 1~5m層 까지 總 95個體가 着生되었고, 最大附着時期인 10月 10日에는 水深 1m 4個, 2m 70個, 3m 90個, 4m 3個이었다. 따라서 本種은 表層에서 水深 5m層 까지 附着하고, 주로 水深 2~3m層에 附着 着生되었다.

## 2. 種의 形態

微少한 個蟲이 多數가 불어 形成된 最初의 群體는 작은 둥어리 모양(Fig. 3)으로서 길이와 폭이  $0.8 \times 0.6$  cm~ $1.7 \times 1.5$  cm 이었으나, 個蟲이 增加되면서 最大  $8.5 \times 5.0$  cm 정도로 커지고 두께도 2cm 内外의 透明한 寒天質 物質을 分泌하여 그속에 個蟲이 埋沒되어진다.

群體의 外觀上 색깔은 黑褐色으로서 群體가 多數 附着되었을 때에는 表面이 마치 해삼과 같은 모양을 하고 있고, 群體表面은 觸手가 활발히 伸縮運動을 하므로서 약간 흰색을 띠게 된다.

群體내의 個蟲은 共通의 體腔內에 存在하고 上端에 72~76個의 觸手를 갖는다(Fig. 3, A). 改替 前端에 입과 肛門이 있고, 입의 下部에는 窄은 食道를 거쳐 비교적 큰 胃盲囊에 이어지며, 食道가 있는 胃盲囊의 반대쪽 상단에는 창자와 肛門이 연결된 V字 모양의

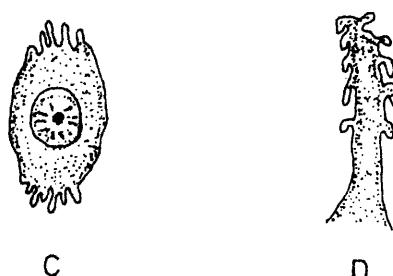
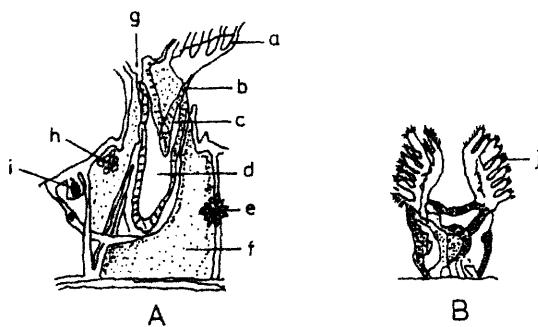


Fig. 3. Morphological structure of *L. carteri*

- |                                |                         |                |
|--------------------------------|-------------------------|----------------|
| A : Profile structure of zooid | B : Zooid               |                |
| C : Statoblast                 | D : Spine of Statoblast |                |
| a : lophophore                 | b : anus                | c : intestine  |
| d : caecum                     | e : testis              | f : coelom     |
| g : mouth                      | h : ovary               | i : statoblast |
| j : tentacle                   |                         |                |

## 24 Ecology and extermination of the bryozoa

消化管을 가지고 있다. 또한 입이 있는 부위의 下部 중앙에는 卵巢가 있고, 暗褐色의 芽體가 있으며, 肝門 下位에는 不完全 隔壁이 있고 그중간에 精巢가 있다 (Fig. 3, A).

芽體(Fig. 3, C)는 暗褐色으로서 크기는  $820 \times 430 \mu\text{m}$ 의 타원형으로 상단과 하단에 각각 5개씩의 體芽棘이 있는데(Fig. 3, D), 그 크기는  $70 \sim 90 \sim 8 \sim 10 \mu\text{m}$  이었다. 이들 體芽棘에는  $8 \sim 10 \mu\text{m}$  길이의 모양의 가시가 左右 5개씩 붙어 있다.

岡田(1980)에 의하면 體芽는 계절에 따라 크기가 다르다고 하며, 여름에는 작고, 가을에는 차차 커진다고 한다.

이들 群體의 모양과 個蟲의 形態, 芽體의 크기와 모양, 體芽棘의 數와 모양이岡田(1980)이 日本產 池沼에서 보고한 총담이끼벌레(*Lophopodella carteri*(HYATT))와 동일 하므로 本種도 총담이끼벌레로 同定하였다.

### 3. 魚體被害와 驅除

水溫  $25^{\circ}\text{C}$ 의 室溫에서 이끼벌레와 이스라엘잉어, 금붕어 및 메기를 각각 1分間씩 接觸시킨 결과는 Table 1과 같다.

먼저 금붕어인 경우는 20分부터 鮀死魚가 나타나기 시작하여 100分 經過時 100% 鮀死되었으며, 이스라엘 잉어는 40分부터 鮀死되기 시작하여 全長  $4 \sim 7\text{cm}$  크기는 100分 經過時에는 全部 鮀死되었고,  $12 \sim 17\text{cm}$  크기는 90% 까지 鮀死되었다. 그러나 메기는 전혀 鮀死魚가 나타나지 않았다.

鰓死되는 금붕어와 이스라엘 잉어는 이끼벌레와 接觸된 後 4分이 경과 되면서 游泳力이 鈍化되고 平衡機能이喪失되어 힘없이 表面에서 游泳하거나 底面에沈下되었다가 다시 水面으로 浮上하는 움직임을 보이다가 時間이 경과되면 鮀死하여 底面에 가라앉았다. 이끼벌레와 接觸된 體表部位는 充血되고, 充血된 部位는 多量의 粘液을 分泌하였으며, 특히 금붕어의 경우는 대부분이 아가미에서 심한 出血現狀를 볼 수 있었다. 2時間 經過時 까지 生存한 이스라엘잉어 1마리는 서서히 刺胞毒으로 부터 깨어나 8時間 이후 正常의 游泳活動을 나타내었다.

이와 같이 금붕어와 이스라엘 잉어에 被害가 큰것은 비늘이 작고, 또한 粘液層이 얕아 이끼벌레의 刺胞에 쉽게 被害를 받을 수 있을 것으로 보이며, 메기가 被害 없는 것은 粘液層이 두껍기 때문인 것으로 추정된다.

한편 이끼벌레를 驅除하기 위하여 formalin 300, 200, 100, 50, 30, 10ppm, 石灰 5, 3, 2, 1, 0.7, 0.5%, Malachite green 5, 3, 2, 1, 0.5, 0.3ppm, KMnO<sub>4</sub> 200, 100, 5, 3ppm, KI 1000, 100, 10ppm, DDVP 10, 5, 3, 2, 1, 0.5ppm에 각각 10分間 이끼벌레를 沈積시켜 24時間 까지 鮀死 여부를 확인한 結果 전부 生存하였다. 그러므로 藥劑로는 驅除하기 어려우므로 가두리 養殖場에서는 그물交替時나 魚類 逮捕時에 이끼벌레와 養殖魚類가 접촉되지 않도록 주의해야 할 것으로 料된다.

### 要 約

内水面 가두리 養殖場의 그물에 每年 附着, 成長하여

Table 1. Number of dead fish after touched to *L. carteri* for 1 minute at  $25^{\circ}\text{C}$ .

Test fish	Total length (cm)	No. of test fish	No. of dead fish								Mortality Total (%)	
			5	10	20	40	60	80	100	120(cm)		
Israeli carp	4~7	20	0	0	0	6	7	5	2		20	100
	12~17	10	0	0	0	1	4	3	1		9	90
Goldfish	3~4	20	0	0	3	9	5	2	1		20	100
	5~7	10	0	0	1	6	2	1			10	100
Catfish	15~22	10	0	0	0	0	0	0	0		0	0

물의 疏通을 抑制시킬 뿐 만 아니라, 飼育魚를 逮捕하거나 漁網交替時 網에 附着한 이끼벌레와 接觸되므로서 魚類斃死狀態, 각종 藥劑에 의한 驅除實驗을 실시하였다.

- 1) 옥정호 가두리 漁網에 附着된 이끼벌레는 分類上 태형동물문(Bryozoa), 암후강(Phylactolaemata)에 속하는 총담이끼벌레, *Lophopodella carteri* HYATT이다.
- 2) 群體의 크기는  $0.8\sim8.5\times0.6\sim5.0\text{cm}$ 이었다.
- 3) 水溫 25.7°C인 6月 下旬에 附着하기 시작하여 水溫 22°C때인 10月에 最大크기로 成長되고, 水溫 8.5°C 12月 中旬에 群體는 收縮되면서 附着物에서 消失되어진다.
- 4) 表層에서 5m層까지 附着되나, 2~3m層에 주로 附着한다.
- 5) 水溫 25°C때 이끼벌레와 1分間 接觸시킨 全長 4~17cm의 이스라엘 잉어 30마리와 3~7cm 금붕어 30마리는 1時間 40分 經過 後 이스라엘잉어는 90%, 금붕어는 100% 斃死되었으나, 배기는 전혀 斃死하지 않았다.
- 6) 魚類에 被害를 주는 이끼벌레는 觸手周圍에 있는 刺胞에 의한 것으로 推定되며, 이 刺胞毒은 잉어,

금붕어에 猛毒性를 나타낸다.

- 7) Formalin 300ppm, 食鹽 5%, malachite green 5 ppm, KMnO<sub>4</sub> 200ppm, KI 1000ppm, DDVP 10 ppm에 이끼벌레를 10分間沈積시켰으나 전부 生存하였다.

## 參 考 文 獻

- Hickman, C. P., 1973. Biology of the Invertebrates. The C. V. Mosby co., St. Louis, pp 757.
- 岡田 要: 1982, 新日本 動物圖鑑(上), 北隆館, pp 582~626.
- Remane, A., V. Storch and U. Welsch, 1980. Systematische Zoologie. Gustav Fisher Verlag, Stuttgart, New York, pp 682.
- Rho, B. J., 1974. On the classification and the distribution of the marine benthic animals in Korea. 3. of Korea Res. Inst. Liv., 12, 133~158.
- 盧分祚(外共著), 1990. 動物分類學. 集賢社, 179~184.
- Ryland, J. S., 1977. British Anascan Bryozoans. Academic press. London, New York, San Francisco.