

養殖 넙치의 Ceroid症 治療에 對하여

— Glutathione 添加에 따른 血液性狀 —

李昌薰 · 河東秀 · 田世圭* · 崔東琳*

國立水產振興院 濟州水產研究所

*釜山水產大學校 魚病學科

Treatment of Ceroidosis for Cultured Flounder, *Paralichthys olivaceus*

— Hematological characteristic of flounder with
glutathione supplemented diets —

Chang-Hoon LEE · Dong-Soo HA · Seh-Kyu CHUN* · Dong-Lim CHOI*

National Fisheries Research & Development Agency

Cheju Regional Fisheries Research Laboratory,

Cheju, Cheju-do 690-192, Korea

*Department of Fish Pathology, National Fisheries

University of Pusan, Pusan 608-737, Korea

In order to investigate the effects of glutathione against ceroidosis on flounder, *Paralichthys olivaceus*, a serial experiment was carried out at indoor tanks in Cheju province, the southern island of R.O.Korea, from October 1 to November 4 of 1991.

The choosed group of flounder for this experiment, ranged from 92 to 122g in body weight, already showed a distinct histological ceroidosis in liver, spleen, kidney about six months before this experiment.

They were fed on formulated diets supplemented with glutathione of 0mg, 1mg, 2mg, 5mg, 10mg per kg of diet per day. Some flounders were fed on the decomposed diet as a control continuously.

Two individuals fed on the experimental diets were caught at an interval 7 days for 35 days and analyzed the values of blood indexes.

1. While the values of RBC, Hb, Ht, MCHC, MCV of flounder fed on the decomposed diet and the glutathione non-supplemented diet were not changed compared with the beginning levels of experiment, those fed on the glutathione supplemented diets, showed markedly increased values from 7th day of experiment and from 21th day of experiment reached to the values of healthy flounder.

60 Treatment of ceroidosis for cultured flounder

2. The variation of TP, Glu, Alp, BUN, TG, T-cho, GOT and GPT were not observed in the groups fed on the control diet and glutathione non-supplemented diet.

In contrast, those values in the groups fed on the glutathione supplemented diets were markedly decreased from 7th day and become constant from 21th day.

3. The effect of glutathione supplementation with high concentration in diets showed much better improvements of symptoms concequently, compared with those of low concentration diets.

序 論

魚類의 健康狀態와 疾病의 診斷을 爲하여 血液像의 變動과 각종 血液成分이 널리 利用되고 있다. 또한 魚類의 飼育環境에 따라 血液像의 變化가 심하므로 飼育管理面에 있어서도 血液成分의 分析이 必要하게 되었다.

實際 널리 利用되고 있는 것으로는 細菌性疾病, 寄生蟲性疾病의 診斷, 有毒物質에 의한 中毒症, 酸敗된 飼料에 의한 疾病與否를 診斷하게 되었다.

坂口等(1979)은 魚類의 血液 性狀은 季節과 水溫에 따라 變한다고 하였고, 池田 等(1972, 1976), Kawatsu(1978)은 魚類의 細菌性 疾病 및 寄生蟲性 疾病일 때 血液性狀의 變動이 나타난다고 하였다.

Kawatsu(1971)은 魚類에 有毒性 物質인 Phenylhydrazine hydrochloride을 注射 하였을 때 貧血 증상이 나타나며 또한, 血液 性狀指數의 變動이 심하게 나타난다고 하였다. Kawatsu(1974)는 魚類를 絶食시켰을 때 血液性狀이 變한다 하였고, 橋本等(1966), Kawatsu(1969), Yokote(1970), Smith(1979), 坂口等(1969, 1979), 村井等(1988), 竹田等(1989)은 魚類에 酸敗된 飼料를 投與하였을 때 血液 性狀의 變動이 심하다고 하였다.

本 研究는 酸敗된 配合飼料를 長期間 投與하므로 생기는 Ceroid症을 治療하는 過程에 變化하는 血液像을 分析한 結果 正常值에 가까와짐으로서 健康度를 알 수 있었기에 報告하는 바이다.

材料 및 方法

1. 實驗魚 및 實驗水槽

1991年 10月 1日 부터 11月 4日까지 35日間 넘치

100~130g(平均體重 115g)를 實驗用 水槽(1×1×0.5 m)5個에 각 水槽마다 20尾씩을 넣어 glutathione이 함유된 飼料를 投與하여 飼育하였다. 이 때의 水溫은 13.4~26.9℃였다. 또한 實驗水槽는 流水式으로 하였으며 1日 換水率은 18回轉 이었고, pH는 8.2, 容存酸素量(DO)은 5.6ml/l 이었다.

2. 實驗用飼料

實驗에 使用한 飼料는 Table 1과 같다.

飼料의 基本 成分은 水分 5.0%, 組蛋白質 50%, 組脂肪 7%, 組纖維素 2.0%, 칼슘 2.5%, 磷 1.7%, 炭水化合物 2.0%, 灰分 16.0%, 비타민 및 微量元素 13.3% 이었으며, 對照區는 酸化飼料(POV: 90.4)만 投與한 實驗區이고 1實驗區는 配合飼料(POV: 15.5)만 投與한 實驗區로서 glutathione(商品名: Atomarate power 1kg 中 glutathione 20g 含有)을 添加시키지 않았다. 2, 3, 4 및 5 實驗區에서 上記 基本配合飼料(POV: 15.5)에다 glutathione을 각각 魚體重 1kg에 대하여 1mg, 2mg, 5mg 및 10mg씩을 첨가하여 每日 投與하였다. 이때의 日間 飼料 投與量은 魚體重의 3% 이었다.

3. 血液 性狀에 따른 分析方法

Glutathione 投與效果를 알기 위하여 投與後 7日, 14日, 21日, 28日 및 35日째의 血液像의 變動을 調査하였다. 採血은 23gauge 1회용 注射器를 使用하여 魚體의 尾部靜脈에서 痲醉시키지 않고 採血하였다.

採血한 血液은 凝固劑가 들어있는 병과 凝固劑가 들어있지않은 병에 넣은 後 室溫에 30分間 放置하였고, 3,000rpm, 15分間, 遠心分離하여 血清을 얻어 4℃에 保管하였다. 이 分離 血清은 4時間 以內에 生化學 實驗에 使用하였고 또한 血液性狀을 알기위하여 다음과 같은 方法으로 各 項目를 測定하였다.

Table 1. Composition of the diet of each experimental groups.

Component	diet					
	Control	1	2	3	4	5
Crude protein	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0	50.0
" fat	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0
" cellulose	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Calcium	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5
Phosphate	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7	1.7
Carbohydrate	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0
Ash	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0	16.0
Vitamin & mineral	13.8	18.8	13.8	13.8	13.8	13.8
Glutathione(Atomorate power)	0	0	1	2	5	10mg/kg
POV(meq/kg)	90.4	15.5	15.5	15.5	15.5	15.5

總蛋白質 測定은 Biuret法으로, 아미노트란스미나제 및 總 콜레스테롤 測定은 酵素法으로, 磷活性 測定에는 Amino-methyl-propanol로, 血液 尿素性 窒素 測定은 Urease with GLDH로, 中性 脂肪 測定은 Glycerol phosphate oxidase-peroxidase로, 글루코오스 測定은 Hexokinase UV로, 無機磷 測定은 Fiske & Subbarow 法으로, 赤血球數, 血色素量 및 相對 血球 容積 測定은 Auto cell counter로 使用하였다.

되어 3.5g/d이었다.

結 果

글루타치온 添加한 實驗區別의 血液性狀

1. 總蛋白(Total protein)의 變動

總蛋白은 體內에서 여러가지 物質과 結合하여 膠質 滲透壓, 緩衝作用等을 擔當하는 重要な 役割을 한다. 總蛋白의 變化는 組織液, 體空液等의 血管의 體液과도 交換하는 關係로 外部의 어떤 刺戟의 傳達을 하는 機能을 갖고 있다.

Fig. 1은 總蛋白의 變動을 나타낸 것으로서 實驗 開始前의 對照區의 數値는 4.8g/d이었다. 글루타치온 無添加한 實驗區, 5mg 및 10mg 添加한 區에서는 큰 變動이 없었으나, 2mg 添加한 區에서는 7日째에 急激히 低下되어 3.8g/d이었으나, 14日째부터는 서서히 回復하였다. 1mg 添加한 區에서는 21日째까지 繼續 低下

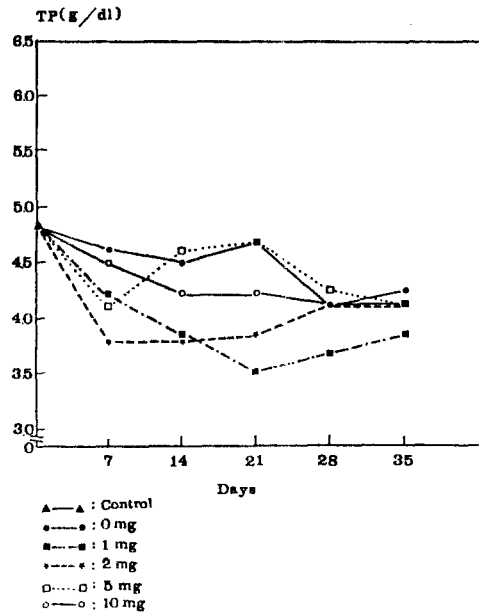


Fig. 1. Changes of hematological values of total protein (TP) to glutathione treatment.

2. 血糖(Glucose)의 變動

血糖은 肝과 筋肉에 重要な 役割을 하며, 특히 物理的인 刺戟이나 運動에 依하여 調節되며, 體內에서의 恒常性 氣質維持 役割을 한다. Fig. 2는 血糖의 變動을

62 Treatment of ceroidosis for cultured flounder

나타낸 것으로서 實驗 開始前의 對照區의 數値는 65 mg/dl 이었다. 글루타치온 無添加한 實驗區에서는 큰 變動없이 61~68mg/dl 이었다. 글루타치온 添加한 1 mg, 2mg, 5mg 및 10mg 區에서는 14日째까지는 急激히 低下 되어 最低 30mg/dl이였으나, 그 以後부터는 變動幅이 크지 않았다.

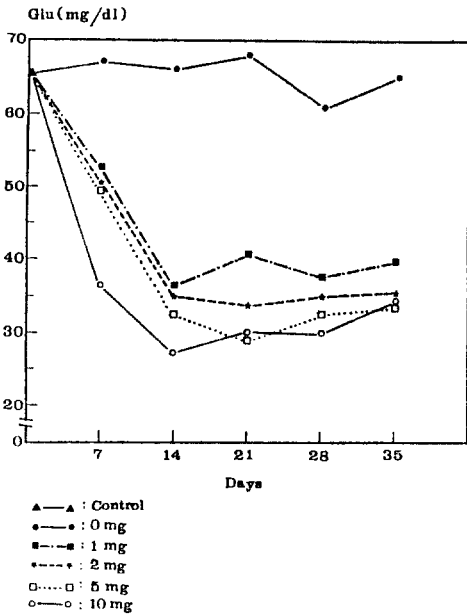


Fig. 2. Changes of hematological values of glucose (Glu) to glutathione treatment.

3. 血液尿素性 窒素(Blood Urea Nitrogen)의 變動

血液尿素性 窒素는 蛋白質의 最終 代謝產物로서 體循環에 들어가 大部分은 腎絲球體에서 體外로 排泄하는 技能을 갖고 있다. Fig. 3은 血液尿素性 窒素의 變動을 나타낸 것으로서 實驗開始前의 對照區의 數値는 5.3mg/dl 이었다.

글루타치온 無添加한 實驗區는 變動幅이 거의 없었으나 글루타치온 1mg 및 2mg 添加한 區에서는 7日째에 急激히 低下하다가 그 以後 부터는 서서히 回復하였다.

그러나 글루타치온 5mg 및 10mg 添加한 區에서는 7日째부터 急激히 低下되다가 35日째에는 1.0mg/dl 이었다

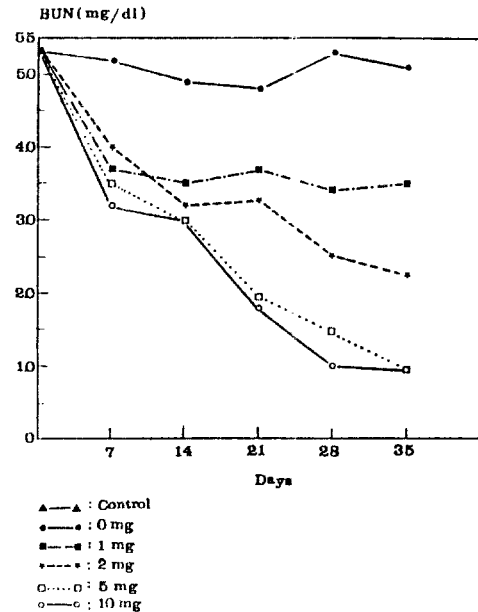


Fig. 3. Changes of hematological values of blood urea nitrogen (BUN) to glutathione treatment.

4. 中性脂肪(Triglycerides)의 變動

中性脂肪은 血清中에서 90~95%를 차지하고 있으며, 體内에서는 에너지 運搬 및 蓄積, 臟器官 내지 組織의 形態維持 等の 技能을 갖고 있다. Fig. 4은 中性脂肪의 變動을 나타낸 것으로서 實驗開始前의 對照區의 數値는 471mg/dl 이었다. 글루타치온 無添加한 實驗區에서는 最高 520mg/dl, 最低 338mg/dl로 經過日數에 따라서 變動幅이 심하게 나타나지 않았으나 글루타치온 1mg, 2mg, 5mg 및 10mg 區에서는 經過日數에 따라 서서히 低下되어 35日째에는 147mg/dl까지 低下되었다. 특히 글루타치온 10mg 區에서는 다른 實驗區보다 더 낮은 數値를 나타내었고, 35日째에는 글루타치온 添加한 모든 實驗區에서 거의 비슷한 傾向을 나타내었다.

5. 總 콜레스테롤(Total Cholesterol)의 變動

血清中에 콜레스테롤은 脂肪酸과 에스테르와 結合한다. 콜레스테롤의 合成은 大部分 肝에서 擔當하고 있다. Fig. 5는 總 콜레스테롤의 變動을 나타낸 것으로서

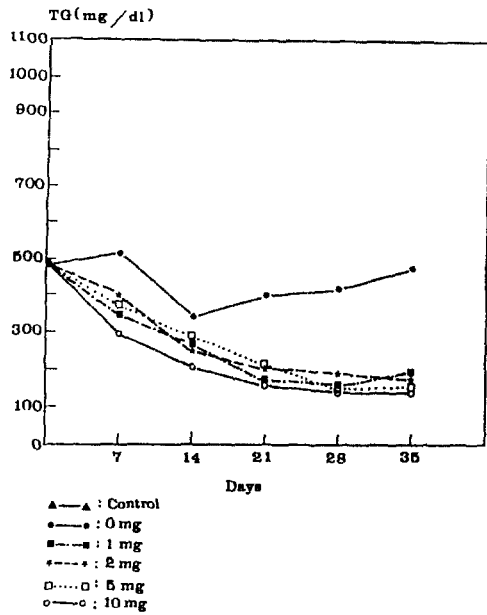


Fig. 4. Changes of hematological values of triglycerides (TG) to glutathione treatment.

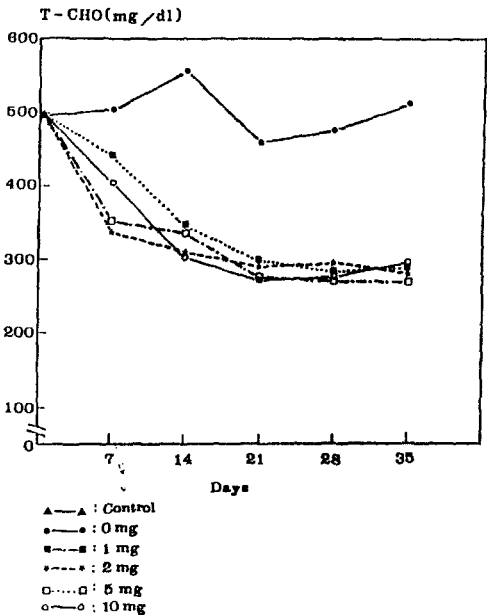


Fig. 5. Changes of hematological values of total cholesterol (T-CHO) to glutathione treatment.

實驗開始前的 對照區의 數値는 490mg/dl 이었다. 글루타치온 無添加한 實驗區에서는 500mg/dl 内外로 變動幅이 적었지만 글루타치온 2mg 및 5mg 添加한 區에서는 서서히 低下되어 35日째에는 270mg/dl 内外였고 1mg 및 10mg 添加한 區에서는 서서히 低下되어 35日째에는 글루타치온 添加한 모든 實驗區에서 비슷한 傾向을 나타내었다.

6. 血清 트란스아미나제(Transaminase)의 變動

트란스아미나제 測定은 一般적으로 GOT(Glutamic Oxaloacetic Transminase)와 GPT(Glutamic Pyruvic Transminase)活性을 나타낸다. 血清 GOT 및 GPT의 活性은 肝臟의 障害에 따라 變化한다.

物理的인 움직임에 의한 變化보다는 內적인 세포단계의 作用에 의하여 變化한다.

Fig. 6은 GOT의 變動을 나타낸 것으로서 實驗開始前的 對照區의 數値는 276IU/L 이었다.

글루타치온 無添加한 實驗區에서는 變動幅이 적었

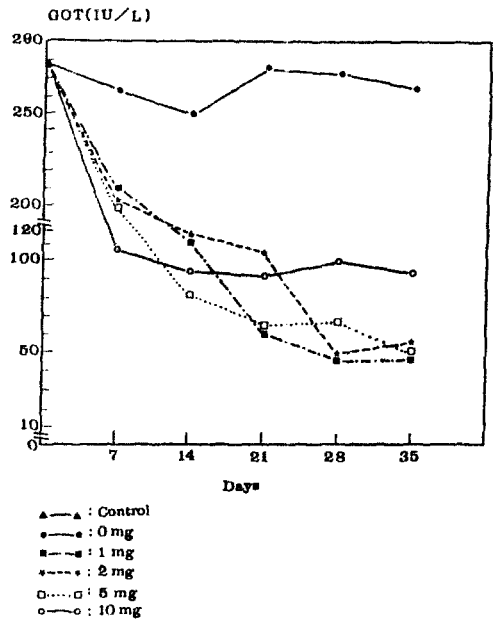


Fig. 6. Changes of hematological values of glutamic oxaloacetic transaminase (GOT) to glutathione treatment.

64 Treatment of ceroidosis for cultured flounder

으나 글루타치온 10mg 添加한 區에서는 7日째에 急激히 低下되다가 그 以後에는 變動幅이 적었다. 그의 글루타치온 1mg, 2mg 및 5mg 添加한 區에서는 28日째까지 低下되다가 그 以後에는 變動이 거의 없었다.

Fig. 7은 GPT의 變動을 나타낸 것으로서 實驗開始前的 對照區의 數値는 56IU/L 이었다.

글루타치온 無添加한 實驗區에서는 거의 變動幅이 없었으나, 글루타치온 1mg, 2mg, 5mg 및 10mg 添加한 區에서는 21日째까지 低下하여 最低 17IU/L까지 低下하였으나 그 以後에는 變動幅이 거의 없었다.

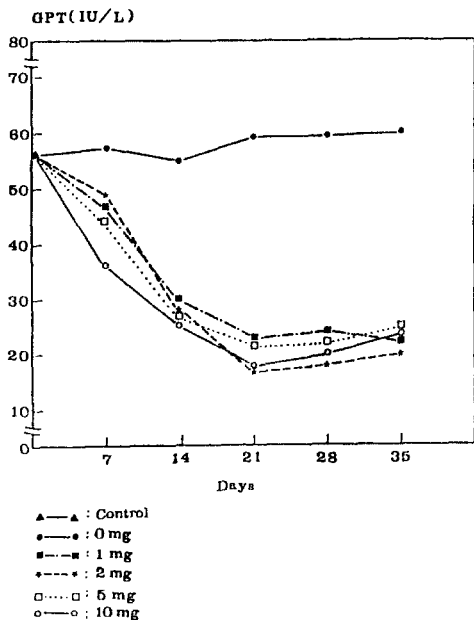


Fig. 7. Changes of hematological values of glutamic pyruvic transminase (GPT) to glutathione treatment.

7. 인(Alkaline Phosphatase)의 變動

血清內에 있는 인은 肝臟, 腎臟 및 腸管에서의 排泄 및 吸收를 擔當하는 要因으로 신진대사 物質에 關與한다. Fig. 8은 인의 變動을 나타낸 것으로서 實驗開始前的 對照區의 數値는 49IU/L 이었다. 글루타치온 無添加한 實驗區는 14日째까지 서서히 增加하여 54IU/L이었고 그 以後에는 變動幅이 적었으나 글루타치온 1mg 및

10mg 添加한 區에서는 14日째부터 약간 變動이 있었으나 그 以後 부터는 거의 變動이 없었다. 글루타치온 2mg 添加한 區에서는 14日째까지 繼續 低下 하다가 28日째부터는 다시 增加하였다.

글루타치온 5mg 添加한 區에서는 14日째까지 繼續 減少하였으나 그 以後부터는 變動이 거의 없었다.

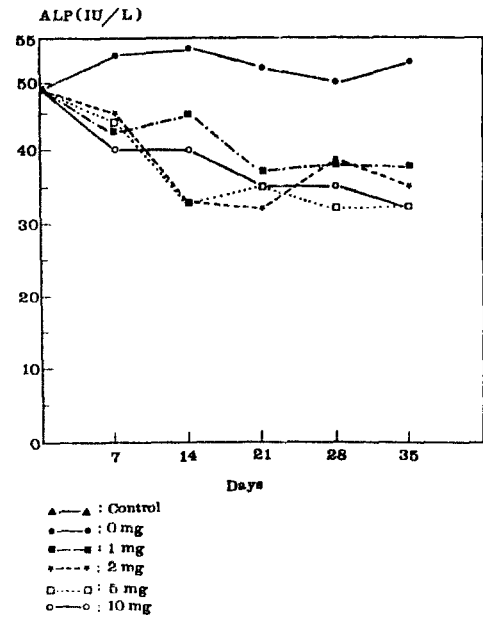


Fig. 8. Changes of hematological values of alkaline phosphatase (ALP) to glutathione treatment.

8. 무기인(Inorganic Phosphatase)의 變動

血清中の 무기인을 主管하는 요소로서는 腸管에서의 吸收, 腎臟에서의 排泄, 세포內로의 吸收와 유출등을 擔當하며 대사 障害의 診斷指標로 利用하고 있다.

Fig. 9는 무기인의 變動을 나타낸 것으로서 實驗開始前的 對照區의 數値는 11.9mg/dl 이었다.

글루타치온 無添加한 實驗區는 7日째에 10.1mg/dl로 稍 低下 되었으나 14日째에는 增加하다가 별다른 變動幅이 없었다. 글루타치온 1mg, 2mg, 5mg 및 10mg 添加한 區에서는 7日째에 최고 10.4mg/dl, 최저 9mg/dl로 나타났으며 그 以後에는 變動幅이 거의 없었다.

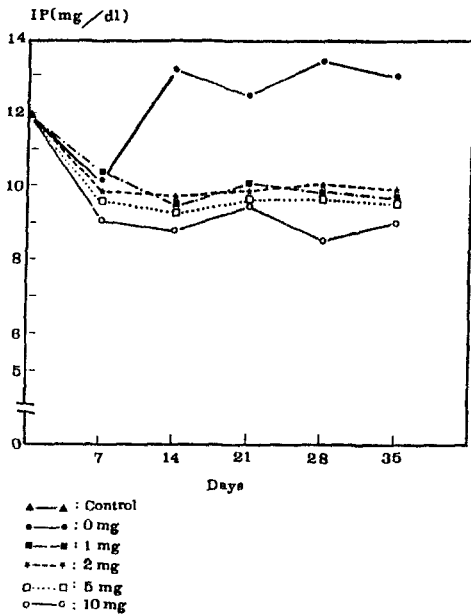


Fig. 9. Changes of hematological values of inorganic phosphatase (IP) to glutathione treatment.

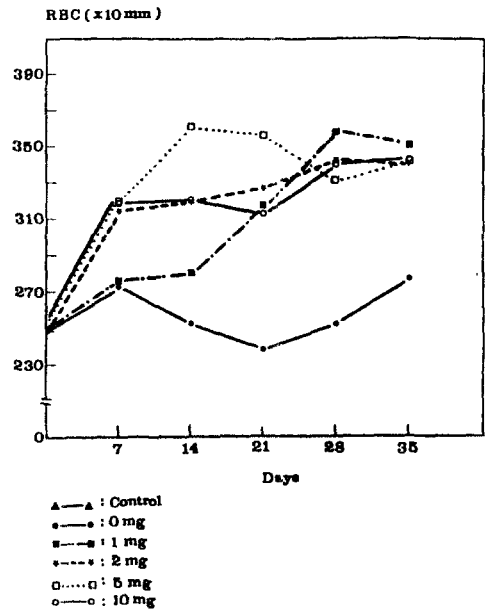


Fig. 10. Changes of hematological values of erythrocyte (RBC) to glutathione treatment.

9. 赤血球(Red Blood Cell)의變動

血清內的赤血球의增減에 따라營養狀態의不足에 의한貧血 또는赤血球증다증을 일으킨다.

赤血球의測定은 모든疾病의基本的인測定項目中的 하나이다. Fig. 10은赤血球의變動을 나타낸 것으로서實驗開始前的對照區의數値는 $269 \times 10^6 \text{mm}^3$ 이었다. 글루타치온無添加한實驗區는7日째에 $273 \times 10^6 \text{mm}^3$ 으로 조금增加하다가21日째에는 서서히減少하였다. 그以後에는增加하는傾向을 나타내었다. 글루타치온 1mg添加한區에서는14日째까지完만한增加를 나타내다가14日以後부터는 뚜렷한增加를 나타내었다. 그러나28日째以後부터는 조금低下하는傾向을 나타내었다. 그의글루타치온 2mg, 5mg 및 10mg添加한區에서는7日째에急激히增加하여 $360 \times 10^6 \text{mm}^3$ 内外였으나 그以後에는 별다른增加를 나타내지 않았다.

10. 血色素(Hemoglobin : Hb)의變動

血色素는 철과 porphyrin이結合한 heme과 蛋白部分

(globine)의複合體로構成된4배체로 heme 蛋白의一種이다. 血色素의主要技能은組織으로의酸素運搬과 탄산가스運搬을擔當하는重要な役활을 하는데不足時에는營養不良 또는技能障害로 조혈作用이抑制되어貧血을 일으키게된다. Fig. 11은血色素의變動을 나타낸 것으로서實驗開始前的對照區의數値는 4.0g/dl 이었다. 글루타치온無添加한實驗區는經過日數에 따라 서서히減少되다가35日째에는 2.8g/dl 이었다. 글루타치온 1mg添加한區에서는14日째까지 서서히增減을 나타내다가 그以後부터急激한增加를 나타내다가28日 이후부터는 약간低下하였다. 그의글루타치온 2mg, 5mg 및 10mg添加한區에서는7日째에는增加幅이 컸으나 그以後부터는完만한增加를 나타내었다.

11. 相對血球容積(Hematocrit : Ht)의變動

血液內的相對血球容積은赤血球가 차지하는比率을 나타낸다. 病症勢가 뚜렷히 나타날境遇에는病勢의推移를 알기위해檢査한다. Fig. 12는相對血球容積

66 Treatment of ceroidosis for cultured flounder

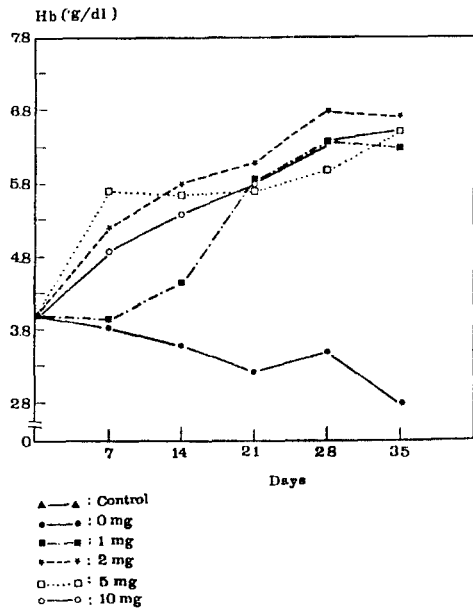


Fig. 11. Changes of hematological values of hemoglobin (Hb) to glutathione treatment.

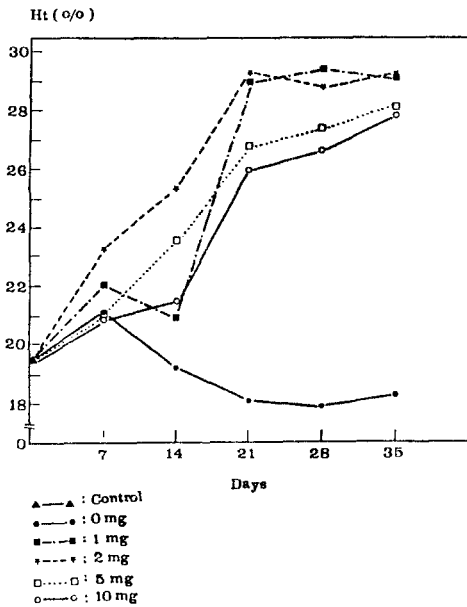


Fig. 12. Changes of hematological values of hematocrit (Ht) to glutathione treatment.

變動을 나타낸 것으로서 實驗 開始前의 數値는 19.4% 이었다. 글루타치온 無添加한 實驗區에서는 7日째에 약간 增加하다가 그 以後부터는 서서히 低下되어 28日째 以後부터는 平衡狀態를 維持하였다.

글루타치온 1mg 添加한 區는 조금 增加하다가 14日째 약간 低下한 後 35日째까지 繼續 增加하였다. 그 외 글루타치온 2mg, 5mg 및 10mg 添加한 區에서는 21日째까지 繼續 增加하다가 그 以後 부터는 平衡狀態를 維持하였다.

12. 平均 赤血球 헤모글로빈 濃度 (Mean Corpuscular Hemoglobin Concentration)의 變動

平均 赤血球 헤모글로빈 濃度는 平均容積의 赤血球 1個에 含有되어있는 헤모글로빈의 濃度를 나타낸 것으로 이 指標는 貧血狀態를 測定하는데 利用되고 있다. Fig. 13은 平均 赤血球 헤모글로빈 濃度變動을 나타낸 것으로서 實驗 開始前의 對照區의 數値는 20.6g/dl 이었다.

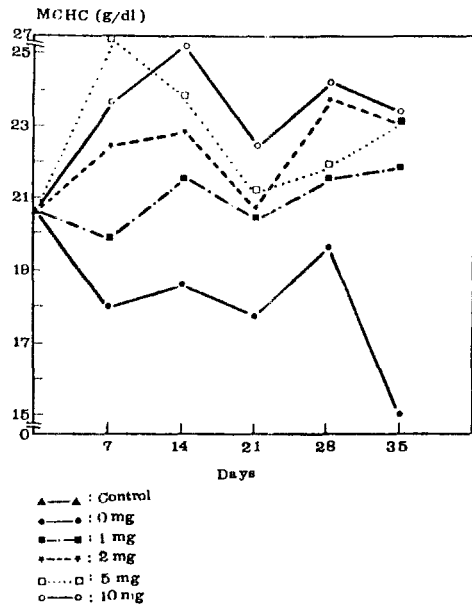


Fig. 13. Changes of hematological values of mean corpuscular hemoglobin concentration (MCHC) to glutathione treatment.

글루타치온 無添加한 實驗區는 經過 時間에 따라 약간의 增減狀態를 나타내다가 35日째는 10.1g/dl로 急激히 低下하였다. 글루타치온 5mg 및 10mg 添加한 區에서는 7日째 및 14日째에 增加幅이 컸으나 그 以後에는 약간의 增減을 나타내어 35日째에는 23.1g/dl 이었다. 그 외 글루타치온 1mg 및 2mg 添加한 區에서는 增減狀態를 나타내면서 變動的이 없었다.

13. 平均 赤血球 容積(Mean Corpuscular Volume)의 變動

平均 赤血球 容積은 赤血球 하나하나의 平均 容積을 나타낸 것으로서 이 指標도 貧血狀態를 測定하는데 利用하고 있다. Fig. 14는 平均 赤血球 容積變動 實驗 開始前的 對照區의 數値는 72.1 μm^3 이었다. 글루타치온 無添加한 實驗區는 21日째까지 繼續 增加하였으나 그 以後부터는 減少되어 35日째에는 67.5 μm^3 이었다. 글루타치온 5mg 및 10mg 添加한 區에서는 14日째 까지 急激히 低下하였으나 그 以後부터 實驗開始前的 數値보다 增加하여 각각 81.1 μm^3 및 82.7 μm^3 을 나타내었다. 그 외 글루타치온 1mg 및 2mg 添加한 區에서는 특히

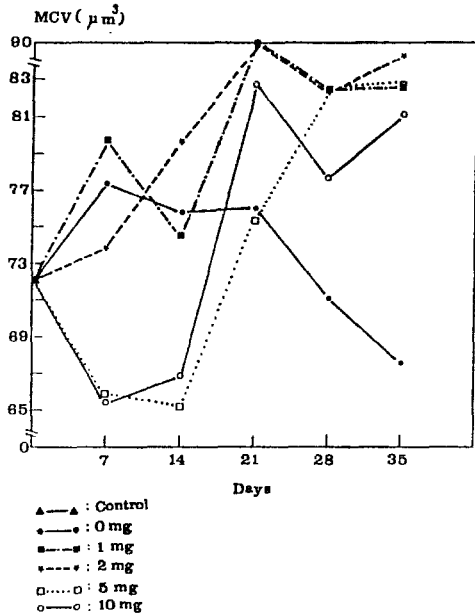


Fig. 14. Changes of hematological values of mean corpuscular volume (MCV)

14日째에 1mg 添加한 區에서 實驗開始前的 數値보다 조금 높은 74.6 μm^3 을 제외하고는 繼續 增加하여 21日째에는 90.5 μm^3 內 外까지 增加하다가 그 以後에는 서서히 減少되어 35日째에는 82.6 μm^3 을 나타내었다.

14. 平均 赤血球 헤모글로빈(Mean Corpuscular Hemoglobin)의 變動

平均 赤血球 헤모글로빈은 1個의 赤血球內에 含有되어 있는 헤모글로빈의 平均值를 나타낸 것으로서 이 指標도 또한 貧血狀態를 測定하는데 利用하고 있다. Fig. 15는 平均 赤血球 헤모글로빈의 變動을 나타낸 것으로서 實驗 開始前的 對照區의 數値는 14.9pg이었다.

글루타치온 無添加한 實驗區에서는 28日째까지 變動的이 없었으나 35日째에는 急激히 低下되어 10.1pg를 나타냈다. 글루타치온 1mg, 2mg 및 10mg 添加한 區에서는 21日째 까지 서서히 增加하다가 그 以後 부터는 平衡狀態를 維持하였다. 그러나 글루타치온 5mg 添加한 區에서는 7日째 다른 區보다 增加幅이 커 18.2pg를 나타내었으며, 14日째에는 低下하다가 21日째 부터는 서서히 增加하여 35日째에는 19.1

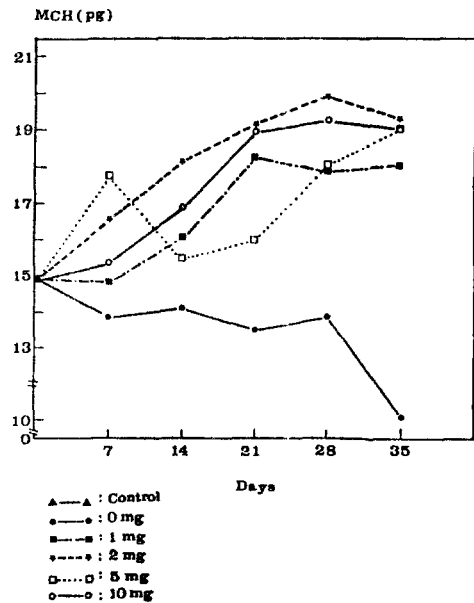


Fig. 15. Changes of hematological values of mean corpuscular hemoglobin (MCH)

Table 2. Changes of hematological and hemochemical values to glutathione treatment for 35 days

	T-P (g/dl)	GOT (IU/L)	GPT (IU/L)	ALP (IU/L)	BUN (mg/dl)	T-cho (mg/dl)	TG (mg/dl)	GLU (mg/dl)	IP (mg/dl) $\times 10^4 \text{mm}^{-3}$	RBC	Hb (g/dl)	Ht (%)	MCV (m^3)	MCH (pg)	MCHC (g/dl)	
I																
contr.	4.8	276	56	49	5.3	490	471	65	11.9	269	4.0	19.4	72.1	14.9	20.6	
7	4.6	261	58	53	5.2	513	520	67	10.1	273	3.8	21.2	77.3	13.9	18.0	
14	4.5	248	55	54	4.9	568	338	66	13.3	256	3.6	19.4	75.8	14.2	18.6	
21	4.7	275	59	51	4.8	460	401	68	12.5	238	3.2	18.1	76.1	13.5	17.7	
28	4.1	272	59	50	5.3	472	417	61	13.4	252	3.5	17.9	71.0	13.9	19.6	
35	4.2	264	58	51	5.1	540	480	65	13.0	277	2.8	18.7	67.5	10.1	15.0	
II																
contr.	4.8	276	56	49	5.3	490	471	65	11.9	269	4.0	19.4	72.1	14.9	20.6	
7	4.2	212	48	43	3.7	448	335	53	10.4	277	4.1	22.1	79.8	14.8	19.6	
14	3.8	113	30	45	3.6	350	282	37	9.4	280	4.5	20.9	74.6	16.1	21.5	
21	3.5	61	23	47	3.8	305	176	41	10.0	318	5.9	28.9	90.9	18.6	20.4	
28	3.7	48	24	48	3.5	284	164	48	9.8	358	6.4	29.4	82.1	17.9	21.8	
35	3.8	50	22	48	3.6	291	201	40	9.7	350	6.3	28.9	82.6	18.0	21.8	
III																
contr.	4.8	276	56	49	5.3	490	471	65	11.9	269	4.0	19.4	72.1	14.9	20.6	
7	3.8	203	49	46	4.0	332	302	51	9.8	314	5.2	23.2	73.9	16.6	22.4	
14	3.8	118	38	33	3.2	323	253	35	9.7	319	5.8	25.4	79.6	18.2	22.8	
21	3.9	109	17	32	3.3	298	208	34	9.8	327	6.1	29.5	90.2	18.7	20.7	
28	4.1	54	18	38	2.6	299	185	35	10.0	340	6.8	28.7	83.9	19.9	23.7	
35	4.1	60	20	34	2.3	287	194	36	9.9	340	6.7	21.6	85.3	19.7	23.1	
IV																
contr.	4.8	276	56	49	5.3	490	471	65	11.9	269	4.0	19.4	72.1	14.9	20.6	
7	4.1	118	43	44	3.5	352	385	49	9.6	320	5.7	23.5	65.9	17.8	27.0	
14	4.6	84	27	33	3.0	348	289	33	9.3	361	5.6	26.9	65.1	15.5	23.8	
21	4.7	66	23	48	2.0	278	223	29	9.6	357	5.7	27.4	75.4	16.0	21.2	
28	4.2	68	24	34	1.5	276	161	33	9.6	333	6.0	28.1	82.3	18.0	21.9	
35	4.1	52	25	32	2.0	273	168	34	9.4	341	6.5	20.8	82.7	19.1	23.2	
V																
contr.	4.8	276	56	49	5.3	490	471	65	11.9	269	4.0	19.4	72.1	14.9	20.6	
7	4.5	106	37	40	3.2	410	298	37	9.1	318	4.9	20.8	65.4	15.4	23.6	
14	4.2	95	28	40	3.0	302	210	27	8.8	320	5.4	21.4	66.9	16.9	25.2	
21	4.2	92	22	35	2.1	277	167	30	9.3	313	5.8	25.9	82.8	18.5	22.4	
28	4.1	97	23	32	2.5	279	148	30	8.4	340	6.4	26.4	77.7	18.8	24.2	
35	4.1	95	26	32	1.0	299	147	34	8.9	343	6.5	27.8	81.1	19.0	23.4	

I experimental group : Non-treatment of glutathione

II experimental group : 1mg. treatment of glutathione

III experimental group : 2mg. treatment of glutathione

IV experimental group : 3mg. treatment of glutathione

V experimental group : 4mg. treatment of glutathione

pg를 나타내었다.

以上の結果를 綜合적으로 定理하여 Table 2에 나타내었다.

考 察

各種 養殖魚에 酸敗飼料를 投與하였을 때 ceroid症에 의한 各種代謝機能 障害와 生理的 障害를 일으켜 血液性狀의 變化가 나타내며 심한 경우는 斃死되지만 glutathione을 飼料에 混合하여 投與하면 治療될 수 있다고 알려져 있다.

Yokote(1970)는 잉어에 酸敗된 飼料를 投與하면 血糖値가 높게 나타난다고 하였다. 坂口等(1978, 1979) 및 Smith(1979)는 참돔 및 무지개송어에 酸敗된 飼料를 投與하면 赤血球數, 總血清 콜레스테롤 및 中性脂肪이 減少된다고 하였다.

村井等(1988)은 글루타치온이 첨가한 산패사료를 방어에 投與하여 그 血液性狀 및 血清成分等의 變化를 調査한 結果 GOT와 GPT의 上昇이 抑制되는데 그 原因은 glutathione이 體內에서 HPO(Hydroperoxide)를 除去시켜 酸化物質의 毒性을 減少시킬 뿐만 아니라 肝臟의 活性化, 解毒 및 細胞의 呼吸에도 關與한다고 하였다.

Smith(1986)는 coho salmon에 葉酸이 不足한 飼料를 먹이고 그 血液性狀의 變化를 調査한 結果 巨大 栓球와 未熟 赤血球가 出現되는 貧血이 확인된다고 하였다.

Kawatsu(1972, 1975)도 brook trout에 鐵 및 葉酸이 不足한 飼料를 먹였을 때, 各種 血液像의 變化가 나타난다고 하였다.

Kawatsu(1971, 1974)는 잉어에 phenylhydrazine hydrochloride를 接種하였을 때 또는 무지개송어를 長期間 絶食시켜도, 血液像의 變化가 나타난다고 하였고 또한 crucian carp에 吸蟲類가 寄生하거나 잉어에 除草劑를 露出시켰을 때, 그리고 무지개송어에 出血現象이 나타났을 때도 血液像의 變化가 나타난다고 하였다(Kawatsu; 1968, 1977, 1978).

池田等(1976, 1982)은 방어에 人爲적으로 Nocardia菌을 接種하거나 또는 방어에 連鎖球菌이 感染되었을 때 血液像의 變化가 나타난다고 하였다.

沈等(1990)은 넙치 海上가두리 施設狀態에 따라 血

液像 및 血清學的으로의 變化가 있었다고 하였다.

本 實驗에서는 酸敗飼料를 먹인 넙치에 glutathione을 添加하였을 때 血液性狀의 變化를 調査한 結果 總蛋白質, GOT, GPT, ALP, 血液 尿素性 窒素, 總 콜레스테롤, 中性脂肪, 글루코오스 등에 있어서 5 mg/kg glutathione 添加한 區에서는 投與 7日째부터 顯著하게 減少되어 健康이 回復되는 것을 알 수 있었다.

赤血球數, 헤모글로빈, 헤마토크리트, 平均赤血球 헤모글로빈 濃度, 平均赤血球 容積, 平均赤血球 헤모글로빈量도 glutathione 添加한 區에서는 投與 7日째부터 모두 增加되었고 28日 以後부터는 變動이 없었다. glutathione 添加濃度別 血液像의 變動을 比較調査한 結果 glutathion 1mg 및 2mg 添加한 實驗區보다 5mg 및 10mg 添加한 實驗區가 正常値에 가까웠다.

glutathione을 1mg 및 2mg 添加시키면 어느정도 治療될 수 있으나 그 量보다 약간 많은 5mg 및 10mg 添加하면 ceroid症을 治療할 수 있을 것으로 여겨진다.

要 約

Ceroid症의 治療效果를 알기 위한 血液 性狀은 다음과 같다.

1. 넙치 血球像의 모든 값은 glutathione을 投與한 7日째에 急激히 增加하기 始作하여 28日 以後부터는 거의 正常値를 유지하였다.
2. 總蛋白, 血糖, 磷, 無機磷, 血液 尿素性 窒素, 總 콜레스테롤, 中性脂肪, GOT 및 GPT 값은 投與 7日째에 急激히 減少하기 始作하여 21日째부터는 正常値를 유지 하였다.
3. 1日 1kg 먹이량에 5mg 10mg 添加하여 3週日間 投與하면 넙치의 ceroid症이 治療되는 것을 알 수 있었다.

參 考 文 獻

- 橋本芳朗·岡市友利·渡邊 武·吉川 厚·梅津武司(1966): 酸化脂肪による コイのセコ病の 發生と ビタミン의 豫防效果. 日本誌, 32(1): 64~69.

70 Treatment of ceroidosis for cultured flounder

- 池田彌生・尾崎久雄・早山萬彦・池田靜徳・見奈美輝彦(1976)：ノカルシニア菌を接種したハマチの血液性分に 關する 診斷學的研究. 日本誌, 42(9)：10055~1064.
- 池田彌生・見奈美輝彦(1982)：フリ 連鎖球菌症に おける 血液性狀. 日本誌, 48(10)：1383~1388.
- Kawatsu, H.(1966)：Studies on the anemia of fish -I. Anemia of rainbow caused by starvation. Bull. Freshwater Fish. Res. Lab., 15：168~173.
- Kawatsu, H.(1968)：Studies on the anemia of fish -II. Hemorrhagic anemia of rainbow trout induced by repeated bleedings. Bull. Freshwater Fish. Res. Lab., 18(1)：61~66.
- Kawatsu, H.(1969)：Studies on the anemia of fish -III. An example of macrocytic anemia found in brook trout, *Salvelinus fontinalis*. Bull. Freshwater Fish. Res. Lab., 19(2)：161~167
- Kawatsu, H.(1971)：Studies on the anemia of fish -IV. Hemolytic anemia of common carp induced by injections of phenylhydrazine hydrochloride. Bull. Freshwater Fish. Res. Lab., 21(2)：139~149.
- Kawatsu, H.(1972)：Studies on the anemia of fish -V. Dietary iron deficient anemia in brook trout, *Salvelinus fontinalis*. Bull. Freshwater Fish. Res. Lab., 22：57~59.
- Kawatsu, H.(1974)：Studies on the anemia of fish -VI. Further note on the anemia caused by starvation in rainbow trout. Bull. Freshwater Fish. Res. Lab., 24(2)：89~94.
- Kawatsu, H.(1975)：Studies on the anemia of fish -VII. Folic acid anemia in brook trout. Bull. Freshwater Fish. Res. Lab., 25：21~30.
- Kawatsu, H.(1977)：Studies on the anemia of fish -VIII. Hemorrhagic anemia of carp caused by a herbicide, molinate. 日本誌, 43(8)：905~912.
- Kawatsu, H.(1978)：Studies on the anemia of fish -IX. Hypochromic microcytic anemia of crucian carp caused by infestation with a trematode, *Diplozoon nipponicum*. 日本誌, 44(12)：1315~1319.
- 村井武西・秋山敏男・尾形 博・鈴木 徹(1988)：ハマチ 稚魚に 對する 酸化油脂の毒性とグルタチオン 解毒効果. Nippon Suisan Gakkaishi, 54(1)：145~149.
- 坂口宏海・浜口 章(1969)：酸化油 添加飼料の よる 飼育と ビタミン E 添加の 効果. 日本誌, 35(12)：1207~1214.
- 坂口宏海・浜口 章(1979a)：過酸化投與が 血液, 肝すい臓 成分などに 與える 影響. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 45(4)：449~453.
- 坂口宏海・浜口 章(1979b)：酸化油の 消化率 ならびに 酸化油攝取 後の 血漿 および 肝すい臓 成分の 經時變化. Bulletin of the Japanese Society Scientific Fisheries, 45(5)：545~548.
- 坂口宏海・浜口 章(1979c)：若年魚の 血液, 肝すい臓 などの 化學成分の 季節變化. Bulletin of the Japanese Society of Scientific Fisheries, 45(4)：443~448.
- 沈斗生・全琳基・鄭承姬(1990)：넙치의 海上가두리 飼育試驗에 따른 血液學的 研究-I. 血液性狀에 對하여. J. Fish Pathol., 3(1)：27~38.
- 沈斗生・全琳基・鄭承姬(1990)：넙치의 海上가두리 飼育試驗에 따른 血液學的 研究-II. 血清 化學的 指數 및 電解質 指數에 對하여. J. Fish Pathol., 3(1)：39~50.
- Smith, C.E.(1979)：The prevention of liver lipid degeneration(ceroidosis)and microcytic anaemia in rainbow trout, *Salmo gairdneri* Richardson fed rancid diet. A preliminary report. Journal of Fish Disease, 2：429~437.
- Smith C.E.(1986)：Hematological changes in coho salmon fed a folic acid deficient diet. J. Fish. Bd. Can., 25：151~156.
- 竹田正彦・示野貞夫・細川秀毅・天野勝明・池田康輔・井上伊佐男(1989)：マガイの 脂質過酸化に 及ぼす 酸化油脂 および 栄養劑投與の 影響. 水産増殖, 37(1)：1~7.
- Yokote, M.(1970)：Sekoke disease, spontaneous diabetes in carp, *Cyprinus carpio*, found in fish farms -I. Pathological study. Bull. Freshwater Fish. Res. Lab., 20(1)：39~72.