

雌性 짱뚱어, *Boleophthalmus pectinirostris*(Linnaeus)의 卵巢發達段階에 따른 肝細胞의 活性變化 및 肝組織의 蛋白質, 核酸含量에 관한 研究

鄭義泳·李根光*·吳永男**

群山大學校 海洋開發學科·*建國大學校 遺傳工學研究所·** 群山大學校 海洋開發研究所

1988年 4월부터 10월까지 全羅南道 靈岩郡 三湖面 潮間帶에서 月別로 採集된 雌性짱뚱어 *Boleophthalmus pectinirostris*(Linnaeus)를 對象으로 肝細胞의 活性變化를 調査하기 위해 透過電子顯微鏡으로 관찰하였고, GSI와 HSI의 月別變化和 卵巢發達段階에 따른 肝組織의 蛋白質 및 核酸含量(總 RNA, DNA)의 變化를 調査하였다.

GSI는 成長期인 5월부터 증가하기 시작하여 成熟期인 6月末에 年中 最大值를 나타내었고, 產卵期인 7月末부터 다시 감소하기 시작하여 退化期인 9月末에 最低값을 나타내었다. HSI의 月別變化는 GSI와 逆相關 關係를 갖는다. 卵巢가 成熟하는 夏季에는 HSI값이 떨어지고 卵巢가 退化되는 10月中旬에는 HSI값이 最大에 이른다.

成熟期인 6월에 암컷의 肝組織의 肝細胞들은 增大되고 核들은 肥大되었으며, 肝細胞內에는 글리코겐 粒子들과 脂肪滴들이 점차로 감소되는 반면, 수많은 粗面小胞體들은 增加되었다. 그리고 리보솜이 부착된 잘 발달한 粗面小胞體들은 細胞質內에서 蛋白質 合成 및 vitellogenin 蓄積에 중요한 역할을 하는 것으로 추정된다.

產卵期인 7월에 글리코겐 粒子들과 脂肪滴들은 점차로 증가되었으며, 이들 物質은 退化期인 8월말에도 多量이 그대로 관찰되었다.

卵巢의 發達時期에 따른 암컷 肝組織 1gr 當 蛋白質含量은 成熟期인 6월에 最高값(4.720±0.103 mg/g)을 보였으며, 그후 점차 줄어들어 產卵期인 7월에는 最低값(3.640±0.130mg/g)을 나타낸 후, 退化期인 8월에 다시 점점 증가하는 양상을 보였다. 또한 肝組織內의 核酸, 즉 RNA含量은 6월에 最高값(0.523±0.040mg/g)을 나타내었으며, 그후 점차 감소하여 7월에는 最低값(0.158±0.006 mg/g)을 나타내었고, 다시 8월에는 약간 상승하였다.

이 결과로 볼 때 蛋白質 含量과 RNA含量과의 關係는 密接한 關係를 나타내었다. 肝組織 重量(g) 當 總 DNA 含量은 時期別로 약간의 數值上 差異는 있지만 거의 비슷하였다. 總 RNA/DNA의 比率는 6월에 0.745, 7월 0.262, 8월 0.341이었다.

緒 論

魚類의 肝은 卵黃形成에 필요한 卵黃形成前驅物質인 vitellogenin을 合成하는 중요한 역할을 하고 있는데, 肝은 性成熟 및 攝食量에 따라 肝細胞內에 脂肪 및 glycogen, 蛋白質, 核酸物質(RNA) 등의 含量이 季節의으로 變化하고 있는 것으로 알려져 있다(Oliverew and Leloup, 1959; Pickford, 1953; Ito *et al.*, 1962). 지금까지 魚類肝細胞內의 物質蓄積 및 分泌活性에 관해 電子顯微鏡의으로 研究된 報告는 比較的 少數의 研究者들(Yamamoto, 1964; Ishii and Yamamoto, 1970; Aida *et al.*, 1973; Chung *et al.*, 1986)에 의해서 報告되어 있을 뿐이며 分子生物學의 方法에 의한 魚類 組織

雌性 쟁뚱어, *Boleophthalmus pectinirostris* (Linnaeus)의 卵巢 發達段階에
따른 肝細胞의 活性變化 및 肝組織의 蛋白質, 核酸含量에 관한 研究

의 蛋白質定量分析 및 電氣泳動 Pattern, 그리고 核酸含量分析(DNA, RNA)에 대한 研究(Bulow, 1970, 1971; Haines, 1973; Buckley, 1979, 1980; Mustafa and Archana, 1982; Tamai *et al.*, 1986; Chung *et al.*, 1991)도 매우 미흡한 실정이다. 따라서 本 研究에서는 雌性쟁뚱어의 卵巢發達段階(時期)別 肝細胞의 活性變化를 調査하기 위해 電子顯微鏡으로 微細構造的 觀察을 하였고, 生殖巢熟度指數(Gonadosomatic Index)와 肝熟度指數(Hepatosomatic Index)의 月別變化, 肝組織重量(gr)當 蛋白質含量 및 核酸(總RNA, DNA)含量的 月別 變化를 調査하였다.

材料 및 方法

本 研究에 使用된 材料는 1988年 4월부터 10월까지 全南 靈岩郡 三湖面 潮間帶에서 손으로 採集하여 活魚狀態로 實驗室에 運搬한 후 實驗에 使用하였다.

1. 生殖巢熟度指數와 肝熟度指數 調査

每月 採集한 材料를 實驗室에 운반하여 腹部를 切開한 다음 生殖巢와 肝을 摘출하여 生殖巢熟度指數(Gonadosomatic Index)는 生殖巢重量/體重量 $\times 100$ 에 의하여, 그리고 肝熟度指數(Hepatosomatic Index)는 肝重量/體重量 $\times 100$ 의 式에 의해 算出하였다.

2. 卵巢發達 段階에 따른 月別 肝細胞의 活性變化

卵巢發達 時期別로 肝細胞의 電子顯微鏡的 觀察을 위해 쟁뚱어의 肝組織을 解剖顯微鏡下에서 잘게 切斷한 후, 절단된 材料를 1% Paraformaldehyde와 Glutaraldehyde(pH 7.2) 固定液에 2時間前 固定한 後 緩衝溶液(0.1 M Phosphate buffer pH 7.2, Glucose CaCl₂ 포함)에 20分 간격으로 3回 세척하여 Ethanol로 脫水하고 Propylene oxide로 置換하여 Araldite 混合液에 포매하였다. 포매된 材料는 LKB-V Ultramicrotome으로 超薄切片하여 Uranyl acetate 및 Lead citrate로 染色한 後 透過電子顯微鏡(JEM 100 CX-II, 80KV)으로 觀察하였다.

3. 組織分離

活魚狀態인 쟁뚱어, *Boleophthalmus pectinirostris*(Linnaeus)를 實驗室로 運搬하여 部位別 蛋白質含量과 總 DNA, RNA含量을 定量分析하기 위하여 各部位別 試料를 1g씩 採取 後 同量의 磷酸緩衝溶液(pH 7.0)과 混合하여 遊離均質器를 利用하여 4°C 狀態下에서 均質化하였다. 이것을 다시 超音波 粉碎器(Braun-Sonic 1510)로 200W에서 30초씩 超音波를 15-20回 實施하여 細胞를 完全히 破壞한 후 3000xg로 10分間 遠心分離한 後 上등액을 取하여 實驗에 使用하였다.

4. 蛋白質의 定量分析

蛋白質 定量은 Lowry *et al.* (1951)法을 變形하여 實施하였으며, 0.01% Bovine serum albumin을 標準蛋白質로 使用하여 그 흡광도를 測定, 標準曲線을 作成하고, 試料의 蛋白質 흡광도를 測定한 後 標準曲線과 比較하여 含量을 計算하였다. 흡광도 測定은 Spectrophotometer(UV-120-0₂, Shimadzu, Japan)를 利用하여 660 nm에서 測定하였다.

5. 核酸의 定量

RNA는 Schneider(1957) 方法에 의해 測定하였으며, DNA는 Dische(1955) 方法에 의해 定量하였다.

結果 및 考察

1. 生殖巢熟度指數와 肝熟度指數 變化

生殖巢熟度指數(GSI, Gonadosomatic Index)와 肝熟度指數(HSI, Hepatosomatic Index)의 月別變化는 Fig. 1과 2에 나타낸 바와 같이 肝熟度指數 값은 生殖巢熟度指數와 아주 상반된 關係를 보여

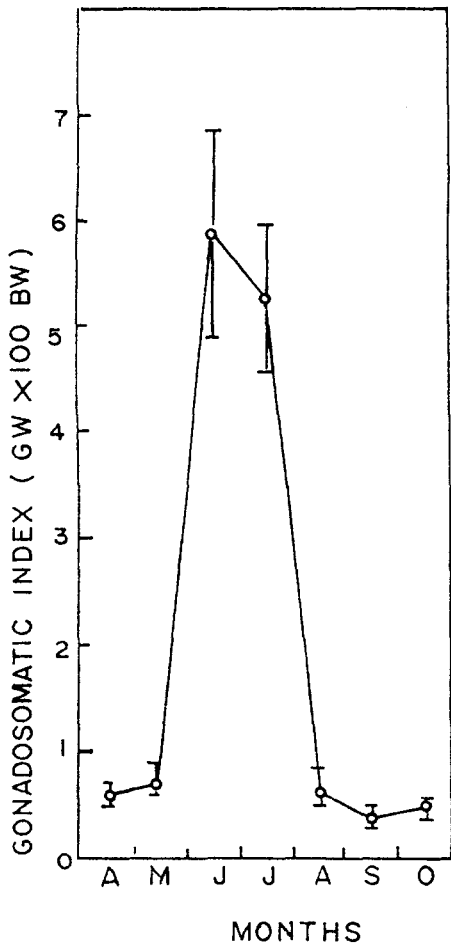


Fig. 1. Monthly changes of the gonadosomatic index (gonadal weight \times 100/body weight), from April to October 1988. Circles and bars indicate the means and the standard errors, respectively.

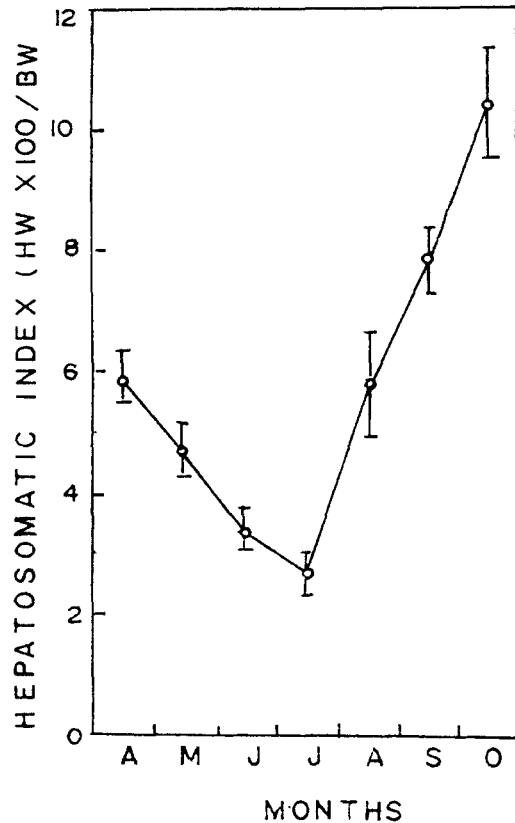


Fig. 2. Monthly changes of the hepatosomatic index (hepatic weight \times 100/body weight), from April to October 1988. Circles and bars indicate the means and the standard errors, respectively.

雌性 쟁뚱어, *Boleophthalmus pectinirostris* (Linnaeus)의 卵巢 發達段階에
따른 肝細胞의 活性變化 및 肝組織의 蛋白質, 核酸含量에 關한 研究

주고 있는데, 5월에서 7월까지 GSI 平均값이 급속히 增加되는 傾向을 보이고 있으나 HSI 平均 값은 오히려 급속하게 減少되어 7월에는 年中 最低값인 2.69를 나타내었다. 그후 8월부터 10月 中旬까지 GSI 값이 점차로 減少되는 時期에는 HSI 값은 점차로 增加하여 越冬하러 地中에 들어가기 바로전인 10月 中旬에 最大값(HSI 10.52)에 이르고 있다. 따라서 HSI 값은 GSI 값과 逆相關 關係를 나타내고 있음을 알 수 있다. 이 現象은 그물코퀴치, *Rudarius ercodes* (Lee and Hanyu, 1984)와 문치가자미, *Limanda yokohamae* (Lee et al., 1985)에서도 이와 類似한 現象이 나타나고 있다.

2. 卵巢 發達段階에 따른 月別 肝細胞의 活性變化

卵巢發達段階에 따른 雌性 쟁뚱어의 月別 肝細胞의 活性變化는 Fig. 3에서 보는 바와 같이 5月末에 採集된 成長期때의 雌性 쟁뚱어의 肝細胞들 (HSI 4.82)에서는 점차로 發達中에 있는 少數의 粗面小胞體와 多數의 mitochondria들, 그리고 多量의 脂肪滴과 glycogen 粒子들이 나타나고 있다(Fig. 3-A). 成熟期인 6月末의 肝細胞들(HSI 3.52)에서는 脂肪滴들과 glycogen 粒子들이 量的으로 크게 減少된 反面, ribosome이 부착된 잘 發達된 粗面小胞體들이 크고 넓게 확장되어 나타나고 있고, 少數의 mitochondria들도 나타나고 있다(Fig. 3-B). 따라서, 蛋白質 合成과 總 RNA 合成은 이 時期에 크게 增加되리라고 추정된다.

產卵期인 7月 下旬에 이미 產卵을 마친 個體의 肝細胞(HSI 2.69)에서도 少量의 脂肪滴 및 glycogen 粒子들과 多數의 mitochondria들이 나타나기 시작하였지만, 粗面小胞體는 극히 減少되어 나타나고 있다(Fig. 3-C). 따라서 이 時期에는 蛋白質 合成과 總 RNA 含量이 極小로 되리라 생각된다.

8月末에는 產卵이 完全히 끝나 生殖巢發達段階가 退化期로 접어든 時期로 肝細胞(HSI 5.80)內에는 多量의 脂肪滴들과 glycogen 粒子들, 그리고 수많은 mitochondria들과 粗面小胞體가 다시 나타나 肝細胞의 活性이 점차로 增加되는 것으로 나타나고 있다.

肝細胞의 電子顯微鏡의 觀察 結果와 肝成熟指數를 연관지어 생각해 본다면 肝成熟指數의 增減에 影響을 미치는 것은 주로 肝의 脂肪含量이며, 그밖에 glycogen, 蛋白質의 含量도 다소 關與하는 것으로 생각되어 진다.

3. 蛋白質의 含量分析

卵巢의 發達 時期에 따른 肝組織 1gr 當 蛋白質 含量變化를 測定한 結果는 Table 1에 나타낸 바와 같이, 6월에 蛋白質含量은 $4.720 \pm 0.103 \text{mg/g}$ 이었으며, 7월에는 $3.640 \pm 0.130 \text{mg/g}$, 8月 $4.064 \pm 0.110 \text{mg/g}$ 으로 나타나 암컷의 肝組織에서는 成熟期인 6월에 蛋白質含量이 가장 많이 存在하였고, 產卵期인 7월에는 약간 減少되는 傾向을 보였으나 退化期인 8월에 다시 약간 增加하는 傾向을 보였다(Fig. 4).

Mustafa and Archana(1982)는 魚類의 肝組織에서의 蛋白質含量을 調査하였는데, 絶食시킨 魚類와 營養物質을 攝食시킨 魚類의 肝組織內에서 蛋白質含量을 調査한 바, 營養物質을 攝取한 魚類의 肝에서 蛋白質 含量이 높았는데 이는 營養물 중 함유된 蛋白質含量에 따라 변하였다고 하였다. 鄭等(1986)은 生殖巢發達段階別 肝細胞內 蛋白質合成은 粗面小胞體와 Ribosome의 量的 出現狀態에 따라 다름을 報告하였는데, 本 調査에서 雌性 쟁뚱어는 成熟期(6月)에 粗面小胞體와 Ribosome이 가장 發達하고 있어 이 時期에 肝組織 1 gr當 蛋白質 含量이 가장 많이 測定된 것과 一致 하고 있다.

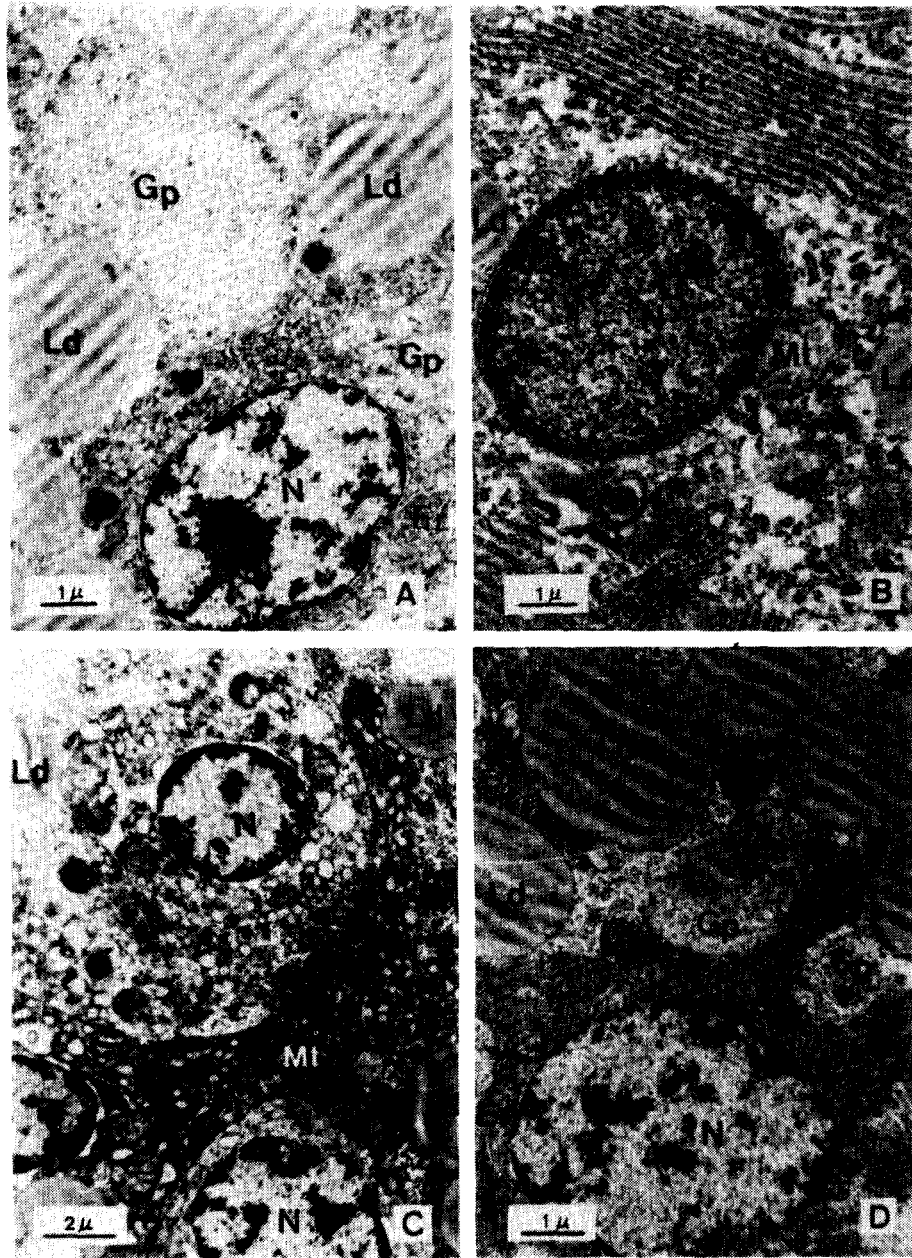


Fig. 3. Electron micrograph of the hepatic cells in female *Boleophthalmus pectinirostris* (A-D). A, section of the hepatic cell in the growing stage in late May. $\times 7,500$.; B, the hepatic cell in the mature stage in late June. $\times 8,000$.; C, the hepatic cells in the spawning stage in late July. $\times 5,000$.; D, the hepatic cell in the degenerative stage in late August. $\times 8,300$.; Er; granular endoplasmic reticulum; Gp: Glycogen particle; Ld: lipid droplet; Mt, mitochondrion; N: Nucleus.

雌性 쟁돔어, *Boleophthalmus pectinirostris* (Linnaeus)의 卵巢 發達段階에 따른 肝細胞의 活性變化 및 肝組織의 蛋白質, 核酸含量에 관한 研究

Table 1. The mean protein contents of the liver tissues of female *B. pectinirostris*

Months	Protein contents(mg/g)	Gonadal phase
June	4.720±0.103	Maturè stage
July	3.640±0.130	Spawning stage
August	4.064±0.110	Degenerative stage

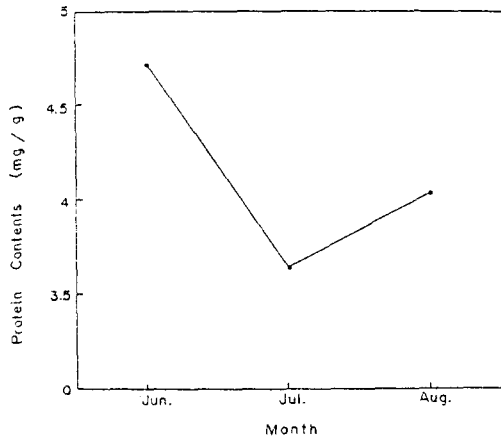


Fig. 4. Changes in the mean protein contents of the liver tissues of female *Boleophthalmus pectinirostris*.

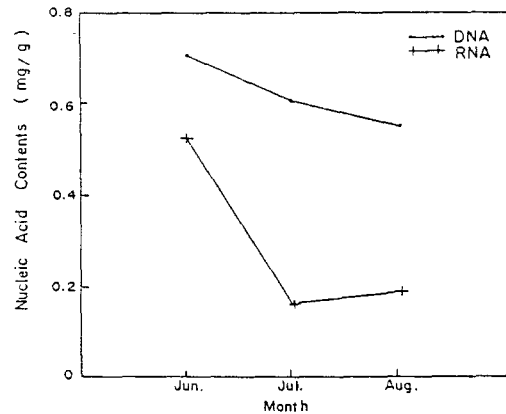


Fig. 5. Changes in the mean nucleic acid contents of the liver tissues of female *Boleophthalmus pectinirostris*.

4. 核酸含量分析

雌性쟁돔어의 肝組織에 있어서 核酸(RNA, DNA)의 含量變化는 Table 2와 Fig. 5에 나타낸 바와 같이 肝組織 1gr當 總 RNA含量은 6월에 0.523±0.040 mg/g, 7월 0.158±0.006 mg/g, 8월 0.187±0.087 mg/g으로 成熟期인 6월보다 放卵期인 7월에 현저하게 減少하였고, 放卵이 끝난 退化期인 8월 下旬부터는 약간 增加하는 경향을 보여 蛋白質含量과 RNA含量은 밀접한 關係를 나타내었다. 또한 肝組織 1gr當 相對的 總 DNA含量은 6월에 0.702±0.007 mg/g, 7월에 0.601±0.015 mg/g, 8월 0.547±0.002 mg/g으로 나타났다.

Table 2. The mean nucleic acid contents (total DNA and RNA) per gram of the liver tissues of female *B. pectinirostris*

Months	DNA(mg/g)	RNA(mg/g)	Ratio(RNA/DNA)
June	0.702±0.007	0.523±0.040	0.745
July	0.601±0.015	0.158±0.006	0.262
August	0.547±0.002	0.187±0.087	0.341

總, RNA/DNA의 比率은 6월에 0.745, 7월에 0.262, 8월에 0.341를 나타내어 成熟期인 6월에 이들의 比率은 가장 높게 나타났고, 7월에 減少하였다가 8월에 다시 약간 增加하여 蛋白質含量과 總 RNA量의 增減은 相互 密接한 關係를 보였다(Fig. 6).

魚類 組織들의 核酸 含量에 관하여 Imura and Saito(1969)는 Kokanee salmon의 一部 組織에서 核酸의 變化를 調査하였는데, 이들이 調査한 모든 組織(幽門垂, 腎臟, 脾臟, 心臟, 筋肉, 肝)

에 있어서 產卵期中에는 RNA含量이 減少하여 卵巢의 成熟과 肝의 RNA사이에는 密接한 關係가 있다고 報告하였는데 本 調査에서도 鯿뚱어의 肝組織 單位重量(gr)當 總 RNA含量은 成熟期와 比較해 볼때 產卵期中에 현저하게 減少하고 있는데 이는 電子顯微鏡의 調査에서의 卵巢發達 時期別 粗面小胞體의 출현 樣相 結果와 同一한 傾向을 나타내었다.

Mustafa and Archana(1982)는 絶食시킨 *Clarias batrachus*의 肝과 腦組織에서 單位 重量 100 mg당 蛋白質, RNA, DNA含量을 調査하였는데 蛋白質과 RNA는 組織의 重量이나 身體의 營養狀態에 따라 변하고 있는 반면, DNA는 뚜렷하게 安定性を 유지하고 있고 個個의 組織內 DNA含量은 絶食中에도 그대로 유지하였다고 報告하였다 (Hayashi and Kaymievowski, 1972; Smigieski, 1980).

雌性鯿뚱어의 肝組織에서 組織單位重量(gr)當 DNA의 相對的 含量이 各 時期에 따라 약간씩 변했던 것은 肝組織內 個個의 肝細胞를 測定한 것이 아니고, 肝組織 1gr當 相對的인 總 DNA 含量을 測定한 것이기 때문에 肝組織 1 gr 內에 들어 있는 肝細胞數가 時期에 따라 약간의 差異가 있을 수 있으므로 一定한 數의 肝細胞內 總 DNA含量을 測定하였다면 總 DNA含量은 一定할 것으로 사려된다. 그리고 總 RNA/DNA 比率이 높았던 成熟期에는 RNA가 活性的으로 作用하여 蛋白質의 含量 및 蓄積量이 높게 나타난 것으로 생각된다.

그러나 全般的으로 볼 때 鯿뚱어의 肝組織 1 gr 內에는 他成分들 中 脂肪成分이 다른 魚類보다 특히 많은 편이기 때문에 오히려 相對的 核酸含量은 비교적 적었던 것으로 생각된다.

謝 辭

本 研究를 遂行하는 동안 電子顯微鏡의 研究에 많은 도움을 주신 高麗大學校 電子顯微鏡室의 李禮圭 先生님께 感謝를 드리며, 標本採集과 分子生物學的 調査에 도움을 준 建國大學校 生物學科의 吳柱錫君과 群山大學校 海洋開發學科의 金亨燮, 文載學君에게 謝意를 表한다.

引 用 文 獻

- Aida, K., K. Hirose, M. Yokote and T. Hibiya. 1973. Physiological studies on gonadal maturation of fishes-II. Histological changes in the liver cells of ayu following gonadal maturation and estrogen administration. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish., 39(11): 1107-1115.
- Buckley, L. J. 1979. Relationships between RNA-DNA ratio, prey density, and growth rate in Atlantic cod(*Gadus morhus*) larvae. J. Fish. Bd. Can., 36: 1497-1502.
- Buckley, L. J. 1980. Changes in RNA - DNA and protein during ontogenesis water

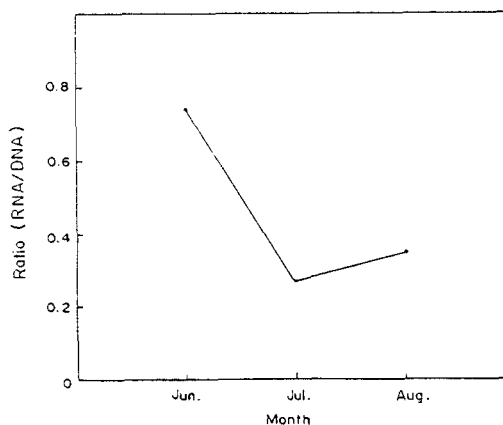


Fig. 6. Ratio of total RNA/DNA contents of the liver tissues of female *Boleophthalmus pectinirostris*.

雌性 쟁돔어, *Boleophthalmus pectinirostris* (Linnaeus)의 卵巢 發達段階에
다른 肝細胞의 活性變化 및 肝組織의 蛋白質, 核酸含量에 關한 研究

- flounder(*Pseudopleuronectes americanus*) and the effect of starvation. Fish. Bull., 77pp.
- Bulow, F. J. 1970. RNA-DNA ratios as indicators of recent growth rates of a fish. J. Fish. Res. Bd. Can., 27: 2343-2349.
- Bulow, F. J. 1971. Selection of suitable tissues for use in the RNA-DNA ratio technique of assessing recent growth rate of fish. Iowa State J. Sci., 46: 71-78.
- Bulow, F. J., M. E. Zeman, J.R. Winningham and W.F. Hudson. 1981. Seasonal variations in RNA-DNA ratios and in indicators feeding, reproduction, energy storage and condition in a population of bluegill, *Lepomis macrochirus* Rafinesque. J. Fish Biol., 18: 237-254.
- Chung, E. Y., H. B. Kim and T. Y. Lee. 1986. Changes of the activity of the liver cells accompanied with the reproductive cycle of Greenling, *Agrammus agrammus* (Temminck et Schlegel). Bull. Korean Fish. Soc., 19(1): 83-91.(in Korean)
- Chung, E. Y., K. K. Lee and Y. N. Oh. 1991. Studies on the karyotype analysis of protein and nucleic acid contents of the muscle tissue of female *Boleophthalmus pectinirostris*(Linnaeus). Marine Dept. Research of Kunsan National Univ., 3(1): 27-38.(in Korean)
- Dische, Z. 1955. The nucleic acids. Academic press. New York, 140-149.
- Haines, T. A. 1973. An evaluation of RNA-DNA ratio as a measure of long-term growth in fish populations. J. Fish. Res. Board Can., 30: 195-199.
- Hayashi, T. T. and D. Kaymievowski. 1972. Changes in the free and membrane bound ribosomes in the rat liver with starvation. Biochemistry, 11: 2371-2378.
- Imura, K and T. Satio. 1969. Seasonal variations in the metabolic activities of tissue constituents of some fishes I. Changes in nucleic acid contents of some tissues of Kokanee salmon, *Oncorhynchus nerka* f. kenerlyi. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 20: 202-210.
- Ishii, K. and K. Yamamoto. 1970. Sexual differences of the liver cells the goldfish, *Carassius auratus* L. Bull. Fac. Fish. Hokkaido Univ., 21: 161-167.
- Ito, T., A. Watanabe and Y. Takahashi. 1962. Histologische und cytologische untersuchungen der leber bei fisch und cyclostoma, nebst bemerkungen uber die fettspeicherung-zellen. Arch. Histol. Jap., 22, 429-463.(in Japanese)
- Lee, T.Y. and I. Hanyu. 1984. Reproductive cycle of small filefish, *Rudarius ercodes*. Bull. Korean Fish. Soc., 17(5), 423-435.(in Korean)
- Lee, T. Y., Y. J. Kang and B.D. Lee. 1985. Reproduction and population dynamics of marbled sole *Limanda yokohamae* 1. Reproduction Bull. Korean Fish. Soc., 18(3): 253-261.(in Korean)
- Lowry, O. H., J. N. Rosebrough, A.L. Farr and R. J. Randall. 1951. Protein measurement with the Frolin phenol reagent. J. Biol. Chem., 103: 265-275.
- Mustafa, S and M. Archana. 1982. Protein, RNA and DNA levels in liver and brain of starved catfish *Clarias batrachus*. Japan. J. Ichthyol., 28(4): 396-400.
- Pickford, C. E. 1953. A study of the hypophysectomized male killifish *Fundulus heterneletus*(Linn.). Bull. Blingham Oceanogr. Coll., 14: 5-41.
- Olivereaw, M. and J. Leloup. 1950. Variations du rapport hepatomatique chez la roussette(*Scyllium canicula* L.) au cours de developement et da la reproduction. vie et Milieu, 1: 377-420.
- Schneider, W. C. 1957. Determination of nucleic acids in tissues by pentose analysis. In Colowick, S.P. and N.O. Kaplan. eds.: Methods in Enzymology. Vol. 3. Academic Press, New York, 1154pp.
- Smigieski, K. 1980. Changes in ribonucleic acid, deoxyribonucleic acid and protein content during

ontogenesis in winter flounder *Pseudopleuronectes americanus* and effect of starvation. Fish. Bull., 77: 703-708.

Tamai, Y., H. Kojima and K. Abe. 1986. Chemical characterization of the brain of a Coleelacanth, *Latimeria chalumnae*, Comp. Biochem. Physiol. 83: 295-299.

雌性 썩둥어, *Boleophthalmus pectinirostris* (Linnaeus)의 卵巢 發達段階에
다른 肝細胞의 活性變化 및 肝組織의 蛋白質, 核酸含量에 關한 研究

Studies on Changes of the Activity of the Hepatic cells, and Variations of Protein and Nucleic Acid Contents of the Liver Tissue with the Ovarian Development Phase of Female *Boleophthalmus pectinirostris* (Linnaeus)

Ee-Yung Chung, Keun-Kwang Lee* and Young-Nam Oh**

Department of Marine Development, Kunsan National University, Kunsan 573-360, Korea

*Institute of Genetic Engineering, Konkuk University, Seoul 133-701, Korea

**Research Institute of Marine Development, Kunsan National University,
Kunsan 573-360, Korea

Changes of the activities of the hepatic cells of female mud skipper, *Boleophthalmus pectinirostris* were investigated under transmission electron microscopy. Monthly changes of gonadosomatic index (GSI) and hepatosomatic index (HSI), variations of protein and nucleic acid contents (total RNA and DNA) of the liver tissues with the gonadal development phase were also studied.

GSI began to increase from May (the growing stage), reaching the maximum value in late June (the mature stage), and then it began to decrease from late July (the degenerative stage), reaching the lowest value in late September. Monthly variations of HSI were negatively related to GSI. HSI decreased in the summer season when the ovary was getting mature and reached the maximum in mid October when the ovary was degenerating.

In June (the mature stage), the female hepatic cells of the liver tissues became large and nuclei were hypertrophic. The amounts of glycogen particles and lipid droplets in the cells gradually decreased, while a number of granular endoplasmic reticulum increased. It was assumed that well-developed granular endoplasmic reticulum binding ribosomes are supposed to play the leading role in protein synthesis and deposition for vitellogenin in the cytoplasm.

In July (the spawning period), glycogen particles and lipid droplets gradually increased, and then these substances were still observed in large quantity in August (the degenerative stage).

The protein contents of the liver tissues with the gonadal phases of the ovaries were shown the maximum value (4.720 ± 0.103 mg/g) in June, and afterwards gradually decreased being the minimum (3.640 ± 0.130 mg/g) in July, and then gradually increased in August.

The mean total RNA contents per gram of the liver tissues appeared the maximum (0.523 ± 0.040 mg/g) in June, and afterwards gradually decreased to the minimum (0.158 ± 0.006 mg/g) in July and slightly increased in August again. From these results, it could be assumed that protein contents were closely related to RNA contents.

The mean total DNA contents per weight (gr) of the liver tissues appeared to be similar although there were some monthly fluctuations.

The ratio of the mean total RNA/DNA were 0.745 in June, 0.262 in July, 0.341 in August respectively.