

# 가물치의 血清蛋白質에 미치는 紫外線全身照射의 영향

南相烈·李在紋·崔美子·李香順

(慶熙大·文理大·生物學科)

## Effects of Whole Body Ultraviolet-Light Irradiation on Serum Protein in Snake Head, *Ophicephalus argus*(CANTOR)

NAM, Sang Yul, LEE, Jae Moon, CHOE, Mi Ja, and LEE, Hyang Soon  
(Dept. of Biology, Kyung-Hee University)

(1964年 8月 27日 接受)

### SUMMARY

The present paper deals with the changes in serum protein fraction, total serum protein, hematocrit, red blood cell, haemoglobin, and weight of liver or kidney: body weight ratio of irradiated and non-irradiated snake head, *Ophicephalus argus* (CANTOR). Irradiation doses are 2537 Å-7 minutes (7M) and 2537 Å-15 minutes (15M).

Serum electrophoretic patterns showed a marked decrease in albumin fraction at 1,3,9,12 and 15 days on 7M group and 15M group. On both experimental groups, percentage increases in  $\alpha_1$  and  $\beta$  fractions occurred at different time periods in general but are interpreted as only apparent changes accompanying the greater albumin fall.  $\gamma$ -Globulin decreased at 1,6 and 15 days on 7M group, and at 1,3,6 and 9 days on 15M group. Also, A/G ratio was significantly low in groups subjected to above conditions as compared to the controls. A/G ratio decreased at 3 and 15 days remarkably on both groups. On the average, the reductions in the A/G ratio were not proportional to the magnitude of ultraviolet-light. Total protein of serum changed according to suggestive changes in electrophoretic patterns of serum. Total protein of serum declined at 1,3,6,9 and 12 day-periods on 7M group and at 1,3,9,12 and 15 day-periods on 15M group, and increased approaching control values at 15 and 18 day-periods on both groups.

Hematocrit increased remarkably at 1,3,6 and 12 days and decreased at 9 and 15 days on 7M group, and increased throughout the sampling period on 15M group. Red blood cell decreased throughout the sampling period and increased slightly at 6 days on 7M group and decreased at 1,6,9,15 and 18 days and increased remarkably at 3 and 12 days on 15M group. Hemoglobin decreased remarkably at 1 day-period and increased at other days on both groups.

The liver weight was not remarkably changed after whole body irradiation on both groups, and kidney was increased from 1st day on 7M group and 3rd day on 15M group respectively.

It appears that changes in electrophoretic patterns of serum, A/G ratio, total protein of serum, hematocrit, red blood cell, hemoglobin, and liver or kidney weight act to the detriment of the animal following non-ionizing irradiation.

### 緒 論

單細胞生物이 非電離放射線의 全身照射을 받으면 生  
存에 顯著한 障害을 誘發한다는 事實이 Coblentz and

Fulton(1924) 以來 Luyet(1932), Altenburg(1936), Dreyen  
and Campbell-Renton(1936) 및 南(1959)等 많은 學者에  
依하여 詳細하게 研究되어 왔다. 또한 紫外線에 依한 生  
體의 紅斑生成效果에 關하여 Lewis(1928) 以來 Juul and

Kemp(1933)等 많은 學者에 依한 報告가 있다. 한使 여러가지의 電氣泳動의 研究에서 生理的 및 環境的 條件의 變更에 依하여 여러 動物의 血清蛋白質像의 變化가 誘發된다는 것이 證示되어 왔다. 卽 哺乳類에서 上記條件의 變更에 依하여 血清蛋白質의 albumin-globulin 比가 減少된다는 事實이 Gjessing and Chanutin(1946), Stern and Reiner(1946), Kohn(1950), Lewis *et al.*(1951), Volkin and Kohn(1951), Bernasconi(1956), Goldwater and Enterman(1957), Rudman *et al.*(1960), 南, (1963 a,b)等에 依하여 報告된바 있다. 또한 魚類에서 生理的 및 環境的 條件의 變更에 依하여 血清蛋白質의 albumin-globulin 比가 減少된다는 것이 Mayer and Heim(1960), Fujiya(1961), Meiner and Hickman(1962), 李 및 南(1963), 南 및 金(1964), 그리고 申 및 南(1964)等에 依하여 報告된바 있다. 그러나 多細胞生體의 血清蛋白質에 미치는 紫外線의 効果에 關하여 아직 報告된바 없으므로 本實驗을 하였다. 여기에서 가물치의 血清蛋白質의 電氣泳動像, 全血清蛋白質, 血液像 卽 hematocrit 比, 赤血球數 및 血色素量 그리고 肝 및 腎臟重量等에 미치는 紫外

線 및 紫外線強度 增加에 따른 效果를 調査하였다.

材料와 方法

材料로서 體重 171—205g의 가물치, *Ophicephalus argus* (CANTOR), (서울에서 業者를 通하여 購入)을 使用하였으며 本研究은 1964年 6月 5日부터 8月 20日까지 實驗하였다.

照射는 紫外線燈(日本, 杉山元醫器製作所製인 Stand型 紫外線燈)으로 電壓 100V를 供給하여 波長 2537Å인 紫外線이 放射됨을 線源으로 하여 波長 2537Å으로 照射하였으며 照射量單位는 普通  $\text{erg}/\text{mm}^2/\text{sec}$ 으로 表示되나 모든 實驗條件에 있어서 光源의 強度가 一定하고 試料와 光源사이의 距離가 一定하게 維持되었으므로 照射量單位를 時間으로 表示하였다.

照射條件에 있어서 두 實驗群의 總線量이 各各 2537Å·7分 및 2537Å·15分의 두 線量이며 線源에서 照射容器中央까지의 距離는 50cm이다. 照射에 있어서 直徑 30cm 木製圓筒容器에 8cm의 높이로 물을 넣고 1회에 8마리씩 照射하였다. 照射中에는 容器를 回轉臺에 놓

Table 1. Mean values and standard deviations of percentage serum protein fraction and total serum protein of snake head, *Ophicephalus argus*, following U.V. light(2537Å) irradiation.

Time of irradiation	Days after irradiation	No. of fishes	Globulin %				Albumin %	A/G ratio	t test	Total protein (g/dl)	t test
			$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\beta$	$\gamma$					
7min.	Controls	15	28.47±2.71	28.79±4.12	4.67±1.20	5.44±1.39	32.62±2.07	0.484		2.82±0.4	
	1	12	37.37±5.17	23.78±6.67	4.64±1.61	3.63±0.92	23.89±2.59	0.344	>P0.01	2.56±0.4	>P0.01
	3	12	34.96±4.00	24.93±2.05	9.16±2.19	7.95±1.99	23.25±2.14	0.302	>P0.01	2.16±0.2	>P0.01
	6	12	32.70±3.15	31.30±4.04	8.37±4.39	3.39±1.03	23.99±2.82	0.317	>P0.01	2.03±0.3	>P0.01
	9	12	39.73±3.89	29.37±5.97	5.73±0.71	7.58±1.26	14.26±4.01	0.173	>P0.01	2.55±0.2	>P0.01
	12	12	16.24±0.87	28.95±4.65	36.74±2.39	6.46±1.92	11.29±0.65	0.113	>P0.01	2.63±0.4	>P0.01
	15	12	32.41±0.80	27.21±2.40	24.34±0.75	3.98±0.34	12.03±1.81	0.137	>P0.01	2.82±0.2	<P0.01
	18	12	38.43±1.55	25.23±0.51	10.72±0.87	5.89±1.20	19.49±1.89	0.242	>P0.01	2.83±0.2	<P0.01
15min	Controls	15	28.47±2.71	28.79±4.12	4.67±1.20	5.44±1.39	32.62±2.08	0.484		2.82±0.4	
	1	10	35.21±3.97	27.46±2.42	5.64±7.02	6.16±1.04	25.50±2.19	0.341	>P0.01	2.63±0.61	>P0.01
	3	10	41.49±3.66	25.60±1.47	3.81±1.02	5.31±0.02	17.16±2.62	0.225	>P0.01	1.86±0.3	>P0.01
	6	10	35.35±5.94	17.83±3.42	10.69±1.54	7.53±1.62	28.49±4.31	0.399	>P0.01	2.80±0.2	<P0.01
	9	10	30.07±0.62	36.63±1.12	6.45±0.72	8.36±1.32	17.66±0.79	0.215	>P0.01	1.66±0.3	>P0.01
	12	10	40.72±2.79	39.63±6.68	3.72±0.75	3.62±1.48	13.53±0.65	0.154	>P0.01	1.84±0.2	>P0.01
	15	10	30.98±5.15	24.81±6.05	30.99±2.34	4.33±1.35	9.15±1.11	0.101	>P0.01	2.50±0.3	>P0.01
	18	10	41.88±2.59	32.10±2.47	5.25±0.92	4.8±1.52	18.33±1.86	0.218	>P0.01	2.80±0.3	<P0.01

고廻轉시켰다. 照射된 가물치와 對照群은 各各 直径 80cm 의 水槽에 25 마리씩 넣어 24±1°C에서 飼育하였으며 飼育時 食餌로서 미꾸라지를 提供하였다. 全身照射된 가물치를 照射後 1,3,6,9,12,15 및 18日區間으로 分割測定區로 하여 實驗하였다. 48時間 絶食시킨後 心臟切開에 依하여 血液을 採取하였으며 室溫에서 10分

間 放置 凝固시킨後 3,000 r.p.m.로서 15分間 遠心分離하여 血清을 取하여 電氣泳動에 使用하였다. 泳動條件에 있어서 Grassman-Hannig 方法으로 Whatman No.2 濾紙를 使用하였으며 中央보다 若干 陰極側에서 毛細管 pipett 로서 0.03ml 를 塗布하였다. 電氣泳動은 2.7volts/cm 및 0.2mA/cm 로 13時間 24±1°C에서 實驗하였다. 泳動液은 Veronal 泳動液, pH=8.6 그리고 이온強度=0.05 이며 이 條件下에서 顯著한 再現性이 얻어졌다. 泳動完了後 乾燥器 60°C 下에서 20分間 乾燥시킨後 bromphenol blue 로서 染色하여 蛋白質을 檢出하였다.

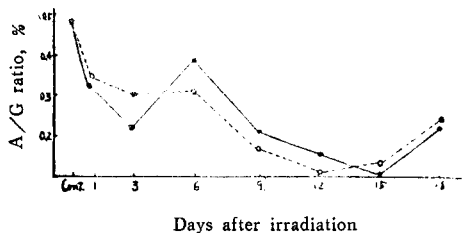


Fig. 1. Changes in A/G ratio of serum following U.V. light irradiation(2537 Å-7min. and 2537 Å-15min.). 10—12 fishes were used for each measurement. -----; 2537Å—7min. group. —; 2537Å—15min. group. The same designation is used throughout this paper.

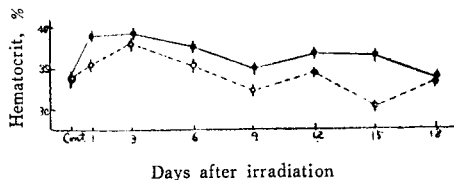


Fig. 3. Changes in hematocrit following U. V. light irradiation (2537 Å-7min. and 2537 Å-15min.). Vertical lines represent 2 standard deviations of the mean. 10—12 fishes were used for each measurement.

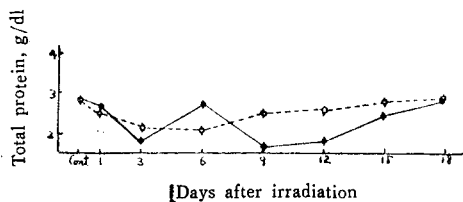


Fig. 2. Changes in total protein of serum following U.V. light irradiation (2537 Å-7min. and 2537 Å-15 min.). Vertical lines represent 2 standard deviations of the mean. 10—12 fishes were used for each measurement.

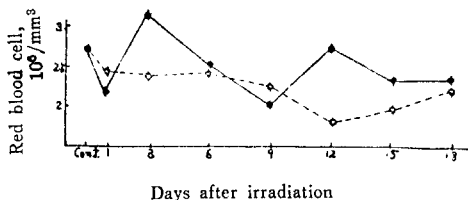


Fig. 4. Changes in red blood cell following U.V. light irradiation (2537 Å-7min. and 2537 Å-15min.). Vertical lines represent 2 standard deviations of the mean. 10—12 fishes were used for each measurement.

Table 2. Mean values and standard deviation of body fluid measurement.

Controls	Experimental, days after irradiation (2537Å-7min.)						
	1	3	6	9	12	15	18
Hematocrit, % 33.6±2.18	35.4± 0.26	38.1± 0.29	35.2± 0.25	32.2± 0.15	34.3± 0.31	30.3± 0.12	33.5± 0.23
Red blood cell count, 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> 2.73±0.23	2.44± 0.26	2.39± 0.29	2.42± 0.25	2.21± 0.15	1.81± 0.31	1.98± 0.12	2.20± 0.23
Hemoglobin, g/dl 11.21±0.22	8.28± 0.60	12.29± 0.51	11.16± 0.61	11.88± 0.35	10.97± 0.29	10.9± 0.15	9.82± 0.16
Controls	Experimental, days after irradiation (2537 Å-15min.)						
	1	3	6	9	12	15	18
Hematocrit, % 33.6±2.18	39.3± 2.29	39.5± 2.68	37.7± 2.82	35.1± 2.12	36.7± 2.40	36.5± 2.52	33.8± 2.33
Red blood cell count, 10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> 2.73± 0.23	2.23± 0.42	3.1± 0.41	2.59± 0.15	2.03± 0.13	2.74± 0.35	2.35± 0.22	2.34± 0.23
Hemoglobin, g/dl 11.21±0.22	9.65± 0.43	12.94± 0.34	12.93± 0.15	11.42± 0.62	10.64± 0.20	12.30± 1.14	9.37± 1.25

Optical density는 Toyo Densitometer로서 波長 540m $\mu$ 에서 測定하고 가물치의 各分層을 사람의 血清蛋白質分層과 比較하여 區分하였다. 全血清蛋白質質量은 Folin Wu 및 Biuret 方法으로 測定하였다. 또한 heparin을 使用하여 血色素量, hematocrit比, 赤血球數를 各各 Hellige hemometer, hematocrit tube 및 Spence hemocytometer에 依하여 測定하였다. 肝臟 및 腎臟을 摘出하여 附加된 血液을 濾紙로 除去시킨後 即時 天秤으로 重量을 測定하여 體重比를 調査하였다. 그리하여 血清蛋白質分層像의 變化, 全血清蛋白質質量의 增減, 血液像의 變化 및 臟器重量의 增減을 照射後 時間의 經過에 따라 各各 測定하였다.

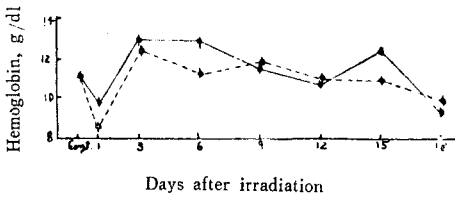


Fig. 5. Change in hemoglobin following U.V. light irradiation (2537 Å-7min. and 2537 Å-15min.). Vertical lines represent 2 standard deviations of the mean. 10—12 fishes were used for each measurement.

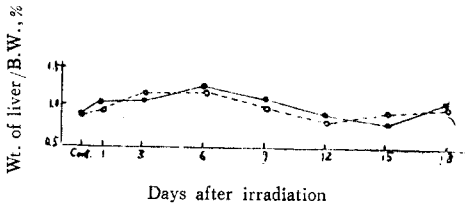


Fig. 6. Changes in weight of liver : body weight ratio following U.V. light irradiation (2537 Å-7min. and 2537 Å-15min.). 7—8 fishes were used for each measurement.

結 果

兩實驗群에서의 가물치의 一般의 生體條件이 實驗期間의 終末期에 있어서 어느種의 死亡도 없이 生存하였다.

分層像 및 全血清蛋白質質量에 있어서 同一한 條件下에서 對照群과 두 實驗群 即 低線量群(2537Å-7分) 및 高線量群(2537Å-15分) 사이에 性에 關連된 差異가 有意性있게 出現하지 않았다. 그러므로 性的 表示없이 table 1, fig. 1, 및 fig. 2에 日時經過에 따른 血清蛋白質分層의 百分率 및 全血清蛋白質의 變化를 表示하였다. 低線量群과 高線量群에서 兩群 모두 albumin이 1, 3, 9, 12 및 15日區에서 顯著하게 減少된 値를 나타내고 있다. 그러나

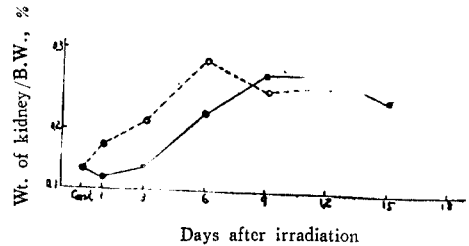


Fig. 7. Changes in weight of kidney : body weight ratio following U.V. light irradiation (2537 Å-7min. and 2537 Å-15min.). 7—8 fishes were used for each measurement.

兩群 다 6日區에서 若干의 增加된 値를 나타낸다. 이러한 變化는 低線量群에서 相異한 各實驗日區에서  $\alpha_1$  및  $\beta$ -globulin의 顯著한 增加와 若干의  $\alpha_2$ -globulin의 增加를 同伴한다.  $\gamma$ -Globulin는 3, 9, 및 12日區에서 增加되고 1, 6, 및 15日區에서 減少된 値를 나타내고 있다. 高線量群에서는  $\alpha_1$  및  $\beta$ -globulin의 顯著한 增加와  $\alpha_2$ -globulin의 增加를 同伴한다.  $\gamma$ -Globulin는 1, 3, 6 및 9日區에서 增加되고 12, 15 및 18日區에서 減少된 値를 나타낸다. Table 1 및 fig. 1에 表示된 바와 같이 一般의 兩實驗群 모두 A/G比가 對照區에 比하여 顯著하게 낮은 値를 表示하고 있다. 그러나 그 減少되는 모양이 紫

Table 3. Mean values of weight of liver and kidney: body weight ratio.

Controls		Experimental, days after irradiation (2537 Å-7min.)						
		1	3	6	9	12	15	18
Weight of liver								
Body weight	0.87 (%)	0.95	1.15	1.19	1.00	0.83	0.91	0.97
Weight of kidney								
Body weight	0.15 (%)	0.18	0.21	0.29	0.25	0.26	0.27	0.26
Controls		Experimental, days after irradiation (2537 Å-15min.)						
		1	3	6	9	12	15	18
Weight of liver								
Body weight	0.15 (%)	1.03	1.08	1.21	0.12	0.91	0.82	1.01
Weight of kidney								
Body weight	0.15 (%)	0.14	0.15	0.24	0.27	0.27	0.24	0.32

外線強度의 增加에 따라 比例하지 않는다. 또한 兩實驗群의 A/G比가 3 및 15日區에서 顯著한 減少가 있다.

그리고 全血清蛋白質量은 兩實驗群 모두 一般의 電氣泳動分層像의 變化에 따라서 變化되나 低線量群에서 1,3,6,9 및 12日區에 顯著히 낮은 値를 나타내며 特히 高線量群에서 1,3,9,12, 및 15日區에 顯著히 낮은 値를 나타내나 단지 6日區에서만 顯著하게 增加된 値를 나타내고 있다. t檢定(Croxtton, 1959)으로 變量을 分析하여 보면 一般의 兩實驗群 모두 全實驗日區에 걸쳐 對照群에 比하여 A/G比 및 全血清蛋白質의 變化는 顯著한 有意性(>P0.01)을 各各 表示하고 있다. 그러나 兩實驗群 모두 A/G比 및 全血清蛋白質量은 18日區에서 增加性을 나타내고 있다. 兩實驗群에서의 hematocrit比, 赤血球數 및 血色素量의 日時經過에 따른 變化는 table 2, fig.3, fig.4, 및 fig.5에 各各 表示하였다. 低線量群에서의 hematocrit比는 對照群에 比하여 1,3,6 및 12日區에서 顯著하게 增加된 値를 나타내며 9 및 15日區에서 減少된 値를 나타낸다. 또한 高線量群에서 全實驗日區에 걸쳐 보다 顯著하게 增加된 値를 나타내고 있다.

赤血球數는 低線量群에 있어서 全實驗日區에 걸쳐 減少된 値를 나타내나 6日區에서 若干의 增加된 値를 나타낸다. 또한 高線量群에서는 1,6,9,15 및 18日區에 걸쳐 減少된 値를 나타내나 3 및 12日區에서 보다 顯著하게 增加된 値를 나타내고 있다.

血色素量은 兩實驗群 모두 1日區에서 顯著하게 減少된 値를 나타내나 高線量群에서의 血色素量의 曲線은 高線量群의 赤血球數曲線과 相似性을 나타낸다. 한便 低線量群에서는 1日區以外의 全實驗日區에 걸쳐 對照群에 比하여 큰 變動을 나타내지 않는다.

肝臟 및 腎臟重量의 體重比의 百分率의 變化는 table 3, fig. 6 및 7에 表示하였다. 肝臟重量의 體重比의 變化는 兩實驗群 모두 相似性의 曲線을 나타내며 全實驗日區에 걸쳐 對照群에 比하여 큰 變動이 없다. 한便 腎臟重量의 體重比는 全實驗日區에 걸쳐 一般의 增加된 値를 나타내며 低線量群은 1日區부터, 高線量群은 3日區부터 增加性을 나타내고 있다.

## 考 察

微生物에 對하여 여러 波長의 紫外線殺菌作用이 Colbentz and Fulton(1924)以來 長年の 研究結果 最大殺菌效果가 2537Å附近에 있다는 事實이 明白化되었다.

本研究에서 가물치에 對한 紫外線(2537Å-7分 및 2537Å-15分)의 全身照射가 血清 albumin 및 globulin의 電氣泳動像, A/G比, 全血清蛋白質量, hematocrit比, 赤血

球數, 血色素量 그리고 肝臟 및 腎臟重量等에 對하여 日時經過에 따라서 變化를 誘發한다는 것이 立證되었다.

兩實驗群에서 血清蛋白質의 電氣泳動像과 正常的인 A/G比가 非正常值로 減少된다는 것은 albumin 및 globulin代謝에 異常을 가져오는 여러種의 機能不順調에 基因된다고 생각할 수 있다. 또한 兩實驗群에서 全血清蛋白質量의 變化에 對하여 考察하여 볼때 albumin/globulin比의 變化가 血清蛋白質과 關連되는 滲透效果의 減少를 招來하게 된다고 생각할 수 있다. 또한 albumin의 顯著한 減少는 肝臟에서 增加된 分解 또는 合成減少에 基因되며 또한 腎臟에 依하여 이러한 分解가 選擇의 網狀內皮細胞의 反應 또는 非正常的인 蛋白質의 蓄積에 基因된다고 Abdel-Wahab *et al.*(1950)에 依하여 報告되었다. 한便 Whipple(1948)에 依하면 不順調의 肝臟機能의 原因으로 血清蛋白質像의 變化를 招來하며 特히 血清蛋白質代謝에 있어서 肝臟이 支配의 役割이라고 한다. Albumin과 大部分의 globulin이 肝臟에서 合成되므로 (Madden and Whipple, 1948), 肝臟機能의 障害는 血清蛋白質像과 全血清蛋白質量의 變化를 同伴하게 된다. 그러나 아직까지 血清蛋白質濃度의 支配 또는 여러 蛋白質分層의 機能 및 起源에 對하여 明白하게 解明되고 있지 않다. 紫外線照射에 따른 血清蛋白質分層像, A/G比 및 全血清蛋白質量의 變異는 生體의 複雜한 變化에 基因되나 그 生理的機作의 一部分은 紫外線照射에 依하여 일어나는 이러한 不平衡을 含有하게 되는 것으로 생각할 수 있다. 여기에서 紫外線線量의 增加가 A/G比 및 全血清蛋白質量의 變化에 比例하지 않는다는 것을 알 수 있다. 卽 紫外線에 對한 生體의 感受性은 線量에 크게 左右되지 않는다는 것을 생각할 수 있다.

Meiner and Hickman(1962)에 依하면 16°C에서 馴化된 송어보다 8°C에서 馴化된 것의 A/G比가 顯著하게 增加되었으며 또한 光照射는 血清蛋白質像에 아무런 影響을 미치지 않았다는 報告가 있다. 溫度馴化된 송어에서 肝臟組織의 酸素消費가 16°C보다 8°C에서 顯著하게 높은 値를 나타내고 있다(Evans *et al.*, 1962). 한便 Saito(1957)에 依하면 고등어의 血清蛋白質에 있어서 季節의 變화가 있다고하며 또한 이것은 性的成熟보다 오히려 營養狀態에 基因된 差異라고 한다. 1.2% 食鹽水에서 馴化시킨 가물치는 0.6% 食鹽水보다 A/G比가 有意性 있게 낮은 値를 나타내며 또한 2volt-120秒의 電擊에서 馴化시킨 것은 A/G比가 10volt-120秒보다 더욱 낮은 値를 나타내며(南鎔金, 1964) 그리고 cyan化加里로 注射處理한 가물치에 있어서도 A/G比, 全血清蛋白質量이

減少된다고 李 및 南(1963)에 의하여 報告되었다. 한편 申 및 南(1964)에 의하면 電離放射線인  $\gamma$ 線 照射處理로 因하여 가물치의 血清蛋白質像, A/G比, 및 全血清蛋白質量의 減少가 있다고 한다. 本實驗에서 非電離放射線인 紫外線照射도 亦是 同一한 効果가 生成된다는 것을 알 수 있다. 토끼(Rudman *et al.*, 1960)와 들새(Moore, 1948)의 血清蛋白質에서 腦下垂體前葉抽出液 및 性 hormone의 効果는 性的成熟을 誘發시키는 hypothalamo-hypophysiol axis를 거쳐 作用함에 依하여 血清蛋白質에 影響을 미친다고 한다. 上記의 內外的環境變更에 依하여 蛋白質代謝의 反應이 生理學的인 有意性을 이룬다는 것을 暗示하여 주게 된다.

紫外線의 生物學的作用으로 흔히 皮膚의 紅斑生成을 들 수 있다. 本研究에서의 가물치에서 體色の 變化를 發見할 수 없었다. Lewis(1928)에 의하면 紫外線照射로 因하여 生成된 皮膚의 紅斑은 毛細血管의 擴張에 基因되는 것이나 여기에 있어서 障害된 細胞에서 histamin 또는 이것에 類似한 物質(histamin樣物質, 即 Lewis의 H物質이라고 稱함)이 遊離되어 이것이 作用한다고 한다.

本實驗에서 hematocrit比, 赤血球數 및 血色素量은 高線量群에 있어서 一般의 全實驗日區를 걸쳐 對照群에 比하여 增加된 値를 나타내나 低線量群에 있어서 顯著的 變動을 나타내지 않는다. 그러나 申 및 南(1964)에 의하면 電離放射線으로 處理한 가물치에서 減少되는 傾向을 나타냈다고 報告한바 있다. 이같은 現象은 非電離放射線과 電離放射線의 生體에 對한 物理的 및 生物學的인 効果의 差異라고 생각될 수 있다.

兩實驗群에서 全實驗日區에 걸쳐 肝臟重量은 若干의 變動을 나타내나 腎臟重量은 全實驗日區에 걸쳐 顯著的 增加를 나타냈다. 이같은 兩變化는 生體內的 兩器官의 機能이 不順調하다는 것을 暗示하여 주게 된다. 그러나 電離放射線處理로 가물치에서 顯著하게 兩器官의 重量에 變化가 있다고 申 및 南(1964)에 의하여 報告된바 있다.

여기에서 肝臟重量의 異狀은 血清蛋白質의 電氣泳動像 및 全血清蛋白質量의 變化를 支持하여 주게 된다.

그러므로 紫外線全身照射로 因하여 蛋白質代謝의 異常 그리고 血液組織 및 器官障害가 誘發되며 아울러 生體의 正常的機能에 異常을 招來한다고 생각된다.

### 摘 要

(1) 가물치, *Ophicephalus argus*(CANTOR)에 線量 2537 Å-7분 및 2537Å-15분인 紫外線을 各各 全身照射한 後 約 24°C에서 飼育하면서 血清蛋白質의 電氣泳動像, 全血清蛋白質量, hematocrit比, 赤血球數, 血色素量 그리

고 肝臟 및 腎臟重量의 變化를 日時的 經過에 따라서 即 1, 3, 6, 9, 12, 15, 및 18日區로 分割測定日區로하여 測定하였다.

(2) 兩實驗群에 있어서  $\alpha_1$  및  $\beta$ -globulin 增加에 따른 albumin의 顯著的 減少로 A/G比가 全實驗日區에 걸쳐 減少되었다. 특히 1, 3, 9, 12 및 15日區에서 顯著하게 減少되었다. 全血清蛋白質量은 一般의 兩實驗群에 있어서 對照群에 比하여 減少되나 18日區에서 增加性을 나타내었다. 특히 高線量群에 있어서 6日區에서 顯著的 增加性을 나타냈다. 여기에 있어서 兩實驗群에서 上記의 것들이 減少되는 樣狀이 紫外線強度增加에 따라 比例하지 않는다.

(3) Hematocrit比는 低線量群에서 對照群에 比하여 全實驗日區에 걸쳐 큰變化가 없으나 高線量群에서는 增加된 値를 나타냈다. 赤血球數와 血色素量은 高線量群에서 一般의 全實驗日區에 걸쳐 顯著하게 增加된 値를 나타내나 低線量群에서는 큰變化가 없다.

(4) 兩實驗群에 있어서 肝臟重量은 全實驗日區에 걸쳐 顯著的 變化가 없으나 腎臟重量은 全實驗日區에 걸쳐 顯著하게 增加性을 나타냈다. 即 低線量群은 1日區부터 高線量群은 3日區부터 增加되었다.

(5) 이러한 諸結果로 미루어보아 非電離放射線인 紫外線이 蛋白質代謝, 血液組織 그리고 器官에 異常을 招來한다고 생각된다.

### 文 獻

- Altenburg, E., 1926. Production of mutations by ultra-violet light. *Amer. Nat.* 68, 49.
- Abdel-Wahab, E.M., V.H. Rees and D. Laurence, Jr., 1950. A Ciba Foundation Symposium on Paper Electrophoresis. J. and A. Churchill Ltd., London. 30-35.
- Bernasconi, C., 1956. Serum protein and protein bound carbohydrate in the hypophysectomized rat. II. The rat treated with anterior pituitary extract. *Acta Endocrinol. Kbh.* 23, 182-200.
- Coblentz, W.W. and H.R. Fulton, 1924. Bactericidal action of ultraviolet light. *Sci. Pap. U.S. Bur. Stand.* 19, 641.
- Croxton, F.E., 1959. Elementary Statistics with Application in Medicine and the Biological Science. Dov. Pub. Inc., New York. 282-288.
- Dreyer, G. and M.L. Campbell-Renton, 1936. Bactericidal action of ultra-violet light. *Proc. Roy. Soc. B.* 120, 447.
- Evans, R.M., R.C. Purdie and C.P. Hickman, Jr., 1962. The effect of temperature and photoperiod on the respiratory metabolism of rainbow trout. *Can. J. Zool.*

- 40, 107—116.
- Fujiya, M., 1961. Use of electrophoretic serum separation in fish studies. *J. Water Pollution Cont. Fed.* 33, 345—347.
- Gjessing, E.C. and A. Chanutin, 1946. Electrophoretic changes in the serum protein patterns of dogs subjected to various types of injury. *Federation Proc.* 5, 135.
- Goldwater, W.H. and C. Enterman, 1957. Nature of serum protein changes in the X-irradiated dog. *Am. J. Physiol.* 188 : 2, 409—414.
- Juul, J. and T. Kemp, 1933. Effect of X-ray,  $\gamma$ -rays, ultraviolet light and heat on chick tissue in culture. *Strahlen Therapie* 48, 31.
- Kohn, H.I., 1950. Changes in blood plasma of guinea-pig during acute radiation syndrome. *Am. J. Physiol.* 162, 703.
- Lewis, B., 1928. Photochemical decomposition of HI. *J. Phys. Chem.* 32, 270.
- Luyet, B.J., 1932. Effects of ultra-violet light, X-rays and cathode rays on fungal spores. *Radiology* 18, 1019.
- Lewis, L.A., L.H. Page and O. Glasser, 1951. Plasma protein in normal and shocked dogs. *Am. J. Physiol.* 161, 101.
- 李容億·南相烈, 1963. 가물치(*Ophicephalus argus* (CANTOR)의 血清蛋白質에 미치는 potassium cyanide의 影響. 동학지 6 : 2, 38—42.
- Madden, S.D. and C.H. Whipple, 1948. Plasma protein, their source, production and utilization. *Physiol. Rev.* 20, 194—218.
- Moore, D.H., 1948. Effect of reciprocal steroid treatment on the electrophoretic patterns of fowl sera. *Endocrinology* 42, 38—45.
- Mayer, U.V. and W.G. Heim, 1960. Effects of hibernation on the serum refraction index and serum protein pattern of the arctic ground squirrel. *Anat. Record* 137, 379—386.
- Meiner, H.M. and C.P. Hickman, Jr., 1962. Effect of temperature and photoperiod on the serum proteins of the rain bow trout, *Salmo gairdneri*. *Can. J. Zool.* 40, 127—130.
- 南相烈, 1959. 細菌에 미치는 紫外線의 影響. 韓國動物學會 大會抄錄集(1959) 41.
- 南相烈, 1963 a. 마우스 血清蛋白質에 미치는 陽性加速度와 電擊의 影響에 關하여(I). 동학지 6 : 1, 9—14.
- 南相烈, 1963 b. 마우스 血清蛋白質에 미치는 溫熱과 寒冷의 影響에 關하여(II). 동학지 6 : 2, 33—37.
- 南相烈·金照甯, 1964. 食鹽 및 電擊이 *Ophicephalus argus* CANTOR의 血清蛋白質에 미치는 影響. 大韓內科學會誌 7 : 6, 37—40.
- Rudman, D., M. DiGirolama, F.E. Kendall, A.R. Wirthheim, F. Seiman, M.B. Reid and S. Bern, 1960. Further observations on the effect of the pituitary gland extracts upon the serum lipids of the rabbit. *Endocrinol.* 67, 784—800.
- Stern, K.E. and M. Reiner, 1946. Electrophoresis in medicine. *Yale J. Biol. and Med.* 19, 67.
- 申淑姬·南相烈, 1964. 가물치의 血清蛋白質에 미치는  $\gamma$ -線全身照射의 影響. 綜合醫學 9 : 7, 47—52.
- Saito, K., 1957. Biochemical studies on fish blood. X. On the seasonal variation of serum protein components of cultured fish. *Bull. Japan Soc. Sci. Fisheries* 22, 768—772.
- Volkin, E. and H.I. Kohn, 1951. A factor in the plasma of the irradiated rat which changes the A/G ratio. *Arch. Biochem.* 30, 326.
- Whipple, G.H., 1948. Hemoglobin, Plasma Protein and Cell Protein. Thomas, Springfield, Ill. 320—340.