

網膜反應으로 본 各種波長可視光線照射下에서 發育한 蝌蚪(올챙이)의 植物神經系機能變調에 관하여*

朱 仁 鎬
(首都醫科大學 衛生豫防醫學敎室)

Functional Disturbances through the Retinal Pigment Reaction of the Autonomic Nervous System of Tadpoles Developed under Various Visible Rays

CHU, In Ho

(Department of Hygiene and Preventive Medicine, Soo Do Medical College)

(1958. 5. 28 接受)

日常 우리는 白色混合光線下에서는 正常한 生活機能을 營爲하고 있으나, 白色光線을 長短波長의 兩域으로 分離하여 生體에 作用시킬 때에는 植物神經機能上에 相反되는 生體反應을 招來하여 赤色光線照射時에는 副交感神經의 緊張狀態를 青色光線照射時에는 交感神經의 緊張狀態를 이르킨다함은 Kesseri¹⁾를 爲始로 余語, 坂口, 掘江²⁾ 및 當敎室의 崔³⁾, 野副⁴⁾, 李(赤城)⁵⁾ 등이 종종 報告하였던바이다.

他方 眼網膜色素의 前方移動이 交感神經緊張時에는 促進되고, 副交感神經緊張時에는 抑制되는 것이며 또한 網膜色素의 前方移動促進作用은 大개 副腎의 Adrenaline 分泌機能尤進에 基因하는 交感神經의 緊張에 由來한다는 것은 敎室員⁶⁾의 文獻에서 나타나는 明白한 事實인 것이다. 또한 나⁷⁾는 먼저 蝌蚪發育 各期에 있어서의 眼網膜色素移動에 미치는 諸種藥物의 影響을 檢索한 結果, 다른 藥物에 依하여 網膜色素의 移動反應이 發現되지 않은 蝌蚪發育過程早期에 있는 體長 11mm 前後에 있어서 單只 Adrenaline 에만 反應하여 網膜色素의 前方移動이 開始되고 體長 約 15~16 mm 에 이르러서는 色素가 完全明位를 취하게 된다는 것을 알았다. 그리면 以上の 事實로서 蝌蚪를 一定期間 各種波長可視光線照射下에다가 發育시킬 때에는 그 植物神經機能上의 變調을 이르켜서 眼網膜色素移動反應에 어떠한 變調을 이르킬 수 있다는 것은 生物學的으로 考察하여 當然한 일이라고 思考된다.

따라서 나는 一定期間 各種波長可視光線下에서 發育한 蝌蚪에 對하여 植物神經 特別 交感神經의 緊張狀態를 가장 端的으로 表現하는 Adrenaline 感受性을 眼網膜色素의 前方移動狀態를 標準으로 하여 窺知하고자 한다. 또한 分離波可視光線이 蝌蚪發育에 미치는 影響도 같이 觀察하였다.

* 本論文의 要旨은 1944年度 日本藥利學會에 發表되었음.

實驗方法

이른봄 서울市郊外의 田畠에서 개구리(*Rana nigromaculata*)의 受精卵을 同田畠에서 蝌蚪體長 10 mm 大에 이르기까지 自然의 發育을 시킨다음 敎室에 가지와 各種 波長可視光線照射下에 飼育하였다. 飼育方法은 1,500 cc의 清水를 넣은 半徑 9.5 cm, 높이 12 cm의 無蓋硝子圓樽容器內에다가 各各 30匹의 올챙이를 收容하고 飼料에는 蛙肉 및 魚肉粉末을 使用하고 給食 및 給水는 每日 施行하였다. 可視光線照射에는 日光光線을 光線으로하여 濾過板은 敎室에서 年來使用하여오던 4種類의 Cerium 含有硝子, 即 580~640 $\mu\mu$ 의 赤色硝子, 550~600 $\mu\mu$ 의 褐色硝子, 470~550 $\mu\mu$ 의 綠色硝子 및 420~470 $\mu\mu$ 의 青色硝子를 使用하였다. 濾過板으로 各該當色 Cellophane 紙로 周圍를 막은 實驗容器의 上面을 덮었다. 濾過板과 容器周壁 사이에 細隙을 만들어 空氣疏通을 允하고 換水給食時間外에는 絕對로 白色光線이 浸入하지 않도록 格別히 注意하였다. 以上の 條件下에서 飼育開始後 1週日 및 2週日 지낸 體長 15 mm 와 20 mm 前後의 蝌蚪를 各各 暗室內에서 하루밤 暗保시킨 所謂 暗保蝌蚪를 50萬倍의 Adrenaline 溶液에 遊泳시켜 10 m, 15 m, 20 m, 30 m 씩의 時間的間隔을 두어 直時 Ciaccio 氏液에 固定한때와 飼育開始後 2週日 및 3週日을 지낸 體長 20 mm 와 25 mm 大前後의 暗保蝌蚪를 日光光線下에 쫓아 3 m, 5 m, 10 m, 15 m 씩 지낸後에 直時 Ciaccio 氏液에 固定한 때와의 두가지 實驗을 行하였다. 眼網膜色素檢査는 모다 敎室年來의 方法에 依하였다.

實驗成績

1. 올챙이飼育試驗

먼저 各種波長可視光線照射下에 있어서 蝌蚪의 遊泳狀況을 觀察하건대, 青色光線照射直後의 蝌蚪는 衝動的으로 活潑한 遊泳運動을 開始하여 큰 食片에 雲集하

나, 赤色光線照射直後の 것은 모두 静止狀態로서 自閉하여 照射開始後 約 90 m 後에야 비로소 漸次 遊泳運動을 開始하고 따라서 食片에 모인다. 其他의 光線 卽 褐色 및 綠色의 兩光線은 運動刺激으로서의 아부단 作用을 주지 않은것 같으며 蛭蚪遊泳運動에는 別다른 變調가 없다. 이와같은 現象은 數回나 反復實驗하여도 每回마다 같은 所見을 얻었고 放射線生物學的뿐만 아니라 動物心理學的으로 보아서도 매우 興味있는 일이라고 하겠다. 다음 蛭蚪體長의 發育狀態를 觀察하건대 第1表에 보는바와같이 可視光線照射後 1週日을 지낸 蛭蚪體長平均値는 赤色光線照射例는 16 mm, 褐色光線照射例는 15.5 mm, 綠色光線照射例는 14 mm, 青色光線照射例에 있어서는 15 mm 였다. 卽 올챙이體長發育에 미치는 各光線사이에는 아직도 判然한 差異는 보이지 않으나 單赤色光線과 綠色光線사이에는 體長 2 mm 内外의 差異가있는 것을 알수 있다. 照射後 2週日을 지낸 올챙이體長平均値는 赤色光線照射下의 것은 20 mm, 褐色光線照射下의 것은 20.5 mm, 綠色光線照射下의 것은 18 mm, 青色光線照射下의 것은 18.5 mm 이고 赤色의 兩光線은 綠色, 青色兩光線에 比하여 올챙이體長發育에 有効하게 作用하는것 같다. 照射開始後 2週日을 지낸 올챙이體長의 平均値는 赤色光線照射例는 24 mm, 褐色光線照射例는 25.5 mm, 綠色線照射例는 21 mm, 青色照射例는 22 mm 大의 各各 體長이였었다. 여기에는 明白하게 赤色, 褐色의 長波長域可視光線은 綠色, 青色의 短波長域可視光線에 比하여 올챙이體長發育에 더욱 有効하다. 只今 體長發育에 對하여 有効하게 作用하는 光線의 順序를 말하면 卽 褐色>赤色>青色>綠色이다.

또 올챙이의 體長發展과 같이 그 變態狀況에 對하여 觀察한바 3週日을 지낸 青色光線照射下의 올챙이 5疋, 綠色光線照射下의 蛭蚪 3疋, 褐色光線照射下의 올챙이 1疋이 各各 後肢 및 前肢의 痕跡의 發生을 이르키고 赤色光線照射下의 蛭蚪는 何等的 變態模樣을 이르키지 않았다.

第1表 各種波長可視光線下에서 發育한 蛭蚪의 體長

照射前體長 (mm)	光線의 種類	照射日數 및 蛭蚪體長(mm)		
		1 W	2 W	3 W
10	赤 色	16.0	20.0	24.0
10	褐 色	15.5	20.5	25.5
10	綠 色	14.0	18.0	21.0
10	青 色	15.0	18.5	22.0

各光線照射群의 蛭蚪體長은 모다 10疋의 體長平均値다

2. Adrenaline 試驗

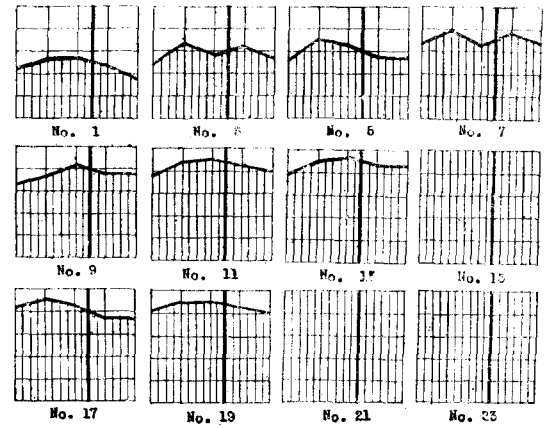
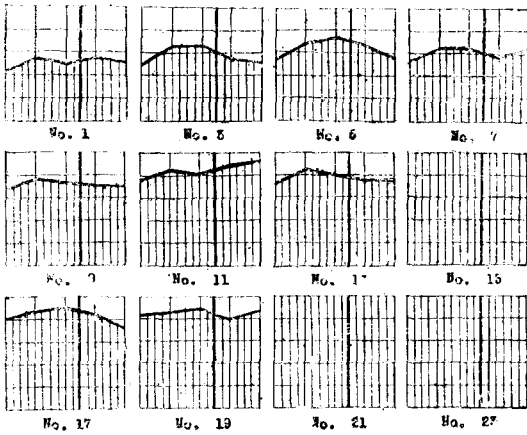
實驗 1 : 分離波長可視光線照射下에서 1週日發育한 體長 15 mm 前後의 蛭蚪를 하루밤 暗室內에다가 暗保한 所謂 暗保蛭蚪에 Adrenaline 溶液을 10 m, 20 m, 30 m 間씩 作用시키면 모다 網膜色素의 前方移動이 일어나고 10 m 이되면는 各 網膜色素은 中間明位를 취하고 20 m 後에는 赤色 및 褐色兩光線照射下의 것은 거의 明位를 취하고, 綠色光線照射下의 것은 不完全明位狀態를 취하였다. 그리고 30 m 後의 成績은 赤色, 褐色의 兩光線下의 것은 不完全明位로 綠色, 青色兩光線下의 것은 完全明位를 취하였다. 卽 網膜色素前方移動의 強度는 青色光線下의 蛭蚪가 第一強하고 다음에 綠色光線이고 赤色, 褐色의 兩光線사이에는 아직도 認定할만한 差異가 없다. (第2表 第1圖 參照)

第2表 體長 15 mm 大의 暗保蛭蚪를 Adrenaline 溶液에 遊泳시킨 때의 網膜色素層의 높이 (μ)

蛭蚪番號	可視光線	遊泳時間	色 素 層 (μ)					視細胞及色素上皮細胞層 (μ)
			上 側			下 側		
			I	II	III	IV	V	
1	赤 色	10m	15.0	19.5	18.0	19.5	18.0	36.0
2	〃	〃	18.0	19.5	18.0	16.5	16.5	36.0
3	褐 色	〃	19.5	21.0	21.0	19.5	18.0	35.0
4	〃	〃	16.5	19.5	18.0	19.5	16.5	34.5
5	綠 色	〃	18.0	21.0	22.5	21.0	19.5	34.5
6	〃	〃	19.5	21.0	21.7	19.5	18.0	34.5
7	青 赤	〃	18.0	22.5	22.5	19.5	21.0	36.0
8	〃	〃	22.5	24.0	24.0	22.5	21.0	36.0
9	赤 色	20m	24.0	27.0	25.5	24.0	24.0	36.0
10	〃	〃	24.0	28.5	30.0	27.0	25.5	36.0
11	褐 色	〃	27.0	31.5	28.5	30.0	31.5	36.0
12	〃	〃	28.5	30.0	27.0	31.5	30.0	34.5
13	綠 色	〃	28.5	33.0	31.5	30.0	30.0	37.5

14	綠 色	20m	30.0	31.5	31.5	28.0	27.0	34.5
15	青 色	〃	34.5	36.0	36.0	34.0	33.0	36.0
16	〃	〃	30.3	34.5	30.0	34.5	31.5	34.5
17	赤 色	30m	30.0	33.0	34.5	31.5	28.5	37.5
18	〃	〃	28.5	31.5	33.0	30.0	27.5	34.5
19	褐 色	〃	31.5	33.0	34.5	30.0	31.5	37.5
20	〃	〃	33.0	34.5	33.0	31.5	30.0	30.5
21	綠 色	〃	23.5	34.5	34.5	33.0	34.5	34.5
22	〃	〃	31.5	36.0	34.5	37.5	36.0	37.5
23	青 色	〃	33.0	34.5	34.5	31.5	33.0	34.5
24	〃	〃	34.5	36.0	34.5	36.0	30.0	36.0

* 色素層中 I 은 鉅齒線과 中心領사이의 中間部 II 는 中間部, III 은 中心領과 乳頭사이의 中間部, IV 는 內半部の 中間, V 는 外半部中間에 있는 各網膜色素層의 높이를 表示한 것이다. 以下 此에 準함.



第1圖 第2表中의 各網膜色素層의 높이를 圖示한 것

第2圖 第3表中의 各網膜色素層의 높이를 圖示한 것

實驗 2: 可視光線照射下에서 2週日發育한 體長 20 mm 前後의 暗保蝌蚪에 前記濃度の Adrenaline 溶液을 10 m, 15 m, 20 m 씩 作用시키면 모다 網膜色素의 前方移動이 일어나고 後에는 거의 完全明位로 移動하게 된다. 그

리고 色素의 前方移動強度는 青色>綠色>褐色>赤色의 順이다. 各光線間에는 明白히 網膜의 Adrenaline 感受性의 差異가 보인다.(第3表 第2圖)

第3表 體長 20 mm 大의 蝌蚪를 Adrenaline 溶液에 遊泳시킬때의 網膜色素層의 높이 (μ)

蝌蚪番號	可視光線	遊泳時間	色 素 層					視細胞及色素上皮細草層 (μ)
			上	II	側 III	下	側 IV	
1	赤 色	10m	18.0	21.0	21.0	19.5	15.0	39.0
2	〃	〃	18.0	18.0	18.0	16.5	16.5	37.5
3	褐 色	〃	21.0	24.0	22.5	24.0	21.0	39.0
4	〃	〃	21.0	22.5	21.0	21.0	22.5	37.5
5	綠 色	〃	22.5	27.0	25.5	21.0	21.0	40.5
6	〃	〃	24.0	25.5	25.5	24.0	22.5	40.5
7	青 色	〃	24.0	27.0	22.5	25.5	24.0	37.5
8	〃	〃	27.0	25.5	24.0	22.5	25.5	37.5
9	赤 色	15m	24.5	27.0	28.5	27.0	27.0	36.0

10	赤 色	15m	27.0	28.5	27.0	28.5	28.0	39.0
11	褐 色	〃	27.0	33.0	34.5	30.0	28.5	40.5
12	〃	〃	30.0	34.5	33.0	30.0	34.5	39.0
13	綠 色	〃	30.0	37.5	36.0	33.0	33.0	39.0
14	〃	〃	34.5	37.5	37.5	34.5	33.0	39.0
15	青 色	〃	39.0	40.5	40.5	37.5	40.5	39.0
16	〃	〃	39.0	39.0	37.5	39.0	37.5	39.0
17	赤 色	20m	34.5	36.0	34.5	30.0	30.0	39.0
18	〃	〃	33.0	34.5	34.5	34.5	33.0	37.0
19	褐 色	〃	33.0	37.5	37.5	36.0	34.5	39.0
20	〃	〃	36.0	37.5	36.0	37.5	36.0	39.0
21	綠 色	〃	37.5	37.5	36.0	37.5	37.5	37.5
22	〃	〃	36.0	36.0	36.0	37.5	36.0	36.0
23	青 色	〃	40.5	40.5	40.5	39.0	37.5	40.5
24	〃	〃	39.0	40.5	40.5	39.0	39.0	40.5

3. 日光光線照射試驗

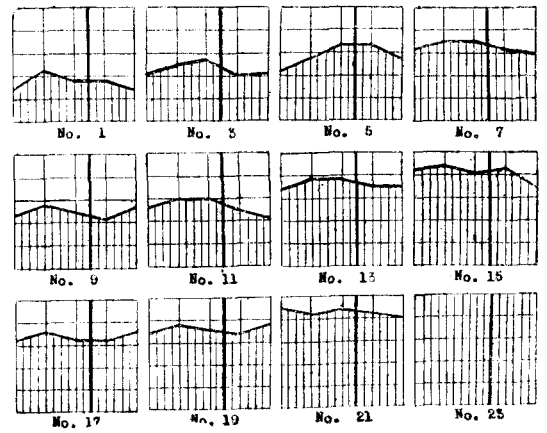
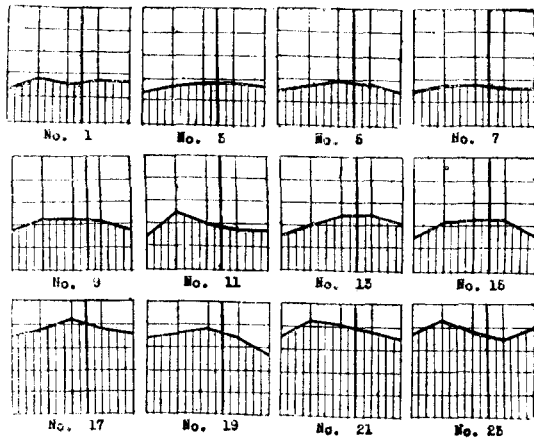
實驗 1: 各種波長可視光線照射下에서 20 w發育한 體長 約 20mm 前後의 暗保蛭蚪를 各各 日光光線下에 쫘어 3m, 5m, 10m 씩의 時間間隔을 두고 直時 Ciaccio 氏液에 固定하였다. 그 成績은 3m 間 照射로서 網膜色素는 보다 暗位의 狀態에 있고 何等의 變動을 이르지 않았다. 5m 後에는 色素移動의 痕跡이 나타나고

10m 後에는 赤色, 褐色兩光線下에서 發育한 蛭蚪는 中間明位狀態에 이르렀고 青色, 綠色兩光線下에서 發育한 蛭蚪는 不完全한 明位를 취하였다. 即 日光光線에 因한 網膜色素前方移動은 青色, 綠色, 兩光線下에서 發育한 蛭蚪에 있어서는 強하고 赤色, 褐色의 兩光線下에서 發育한 蛭蚪에 있어서는 그作用이 緩慢하다. (第4表 第3圖 參照)

第4表 體長 20 mm 大의 蛭蚪를 日光光線下에 明保한 때의 網膜色素層의 높이 (μ)

蛭蚪番號	可視光線	明保時間	色 素 層					視細胞層及色素上皮細胞層 (μ)
			上	側	下	側		
1	赤 色	3m	9.0	13.5	12.0	13.5	12.0	39.0
2	〃	〃	12.0	13.5	13.5	12.0	10.5	39.0
3	褐 色	〃	10.5	12.0	13.5	13.5	12.0	39.0
4	〃	〃	9.0	13.5	13.5	13.5	10.5	39.0
5	綠 色	〃	10.5	12.0	13.5	12.0	9.0	37.5
6	〃	〃	9.0	10.5	12.0	13.5	12.0	36.0
7	青 色	〃	9.0	13.5	13.5	12.0	12.0	39.0
8	〃	〃	12.0	13.5	12.0	10.5	10.5	39.0
9	赤 色	5m	13.5	16.5	16.5	15.0	13.5	39.0
10	〃	〃	15.0	18.0	18.0	16.5	15.0	40.5
11	褐 色	〃	13.5	18.0	16.5	15.0	15.0	40.5
12	〃	〃	12.0	16.5	15.0	15.0	13.5	37.5
13	綠 色	〃	13.5	15.0	18.0	18.0	16.5	39.0
14	〃	〃	15.0	18.0	16.5	15.0	13.5	40.0
15	青 色	〃	13.5	15.0	16.5	16.5	13.5	39.0
16	〃	〃	12.0	18.0	16.5	16.5	15.0	39.0
17	赤 色	10m	25.5	27.0	30.0	27.0	25.5	39.0
18	〃	〃	28.5	28.5	30.0	25.5	27.0	40.5
19	褐 色	〃	24.0	25.5	27.0	24.5	22.5	39.0

20	褐色	10m	27.0	23.5	30.0	24.5	24.0	40.5
21	綠色	〃	27.0	33.0	31.5	28.5	24.0	37.5
22	〃	〃	25.5	28.5	27.0	27.0	25.5	36.0
23	青色	〃	27.0	33.0	28.5	27.0	30.0	39.0
24	〃	〃	30.0	31.5	28.5	27.0	30.0	39.0



第3圖 第4表中에서 各網膜色素層의 높이를 圖示한 것

實驗2: 各種波長可視光線下에서 3週日間 각각 發育한 大略 25 mm 大前後의 暗保蛭蚪에 日光光線을 5 m, 10 m, 15 m 씩 照射한바 커다 網膜色素의 前方移動이 일

第4圖 第5表中의 各膜網色素層의 높이를 圖示한 것

어한다. 그 前方移動의 強度는 青色>綠色>褐色>赤色의 順次이다. 則 前記의 2週日間照射後에 있어서의 Adrenaline 의 成績과 一致하다. (第5表 第4圖 參照)

第5表 體長 25 mm 大의 蛭蚪를 日光光線下에 明保한 때의 網膜色素層의 높이 (μ)

蛭蚪番號	可視光線	明保時間	色 素 層					視細胞層及 色素上皮細胞層 (μ)
			上	例	下	例	例	
1	赤 色	5m	13.5	16.5	15.0	15.0	13.5	40.5
2	〃	〃	15.0	16.5	16.5	15.0	15.0	40.5
3	褐色	〃	16.5	18.0	19.5	16.5	16.5	42.0
4	〃	〃	15.0	16.5	18.0	18.0	15.0	40.5
5	綠色	〃	18.0	22.5	24.0	24.0	22.5	39.0
6	〃	〃	21.0	24.0	25.5	22.5	21.0	40.5
7	青色	〃	24.0	27.0	27.0	25.5	24.0	39.0
8	〃	〃	25.5	30.0	30.0	28.5	27.0	40.5
9	赤 色	10m	19.5	22.5	21.0	18.0	21.0	39.0
10	〃	〃	22.5	24.0	24.0	21.0	19.5	42.0
11	褐色	〃	22.5	24.0	25.5	22.5	21.0	42.0
12	〃	〃	24.0	24.0	22.5	25.5	22.5	42.0
13	綠色	〃	25.0	27.0	28.5	27.0	27.0	37.5
14	〃	〃	27.0	31.5	30.0	30.0	28.5	40.5
15	青色	〃	33.0	34.5	33.0	34.5	30.0	40.5
16	〃	〃	34.5	36.0	36.0	34.5	37.5	42.0
17	赤 色	15m	25.5	28.5	27.0	27.0	28.5	39.0
18	〃	〃	28.5	28.5	30.0	30.0	27.0	42.0

19	褐色	15mm	27.0	30.0	28.5	27.0	30.0	42.0
20	〃	〃	28.5	31.5	30.0	28.5	27.0	43.5
21	綠色	〃	34.5	33.0	34.5	33.0	31.5	39.0
22	〃	〃	34.5	36.0	36.0	34.5	33.0	40.5
23	靑色	〃	37.5	40.5	40.5	37.5	36.0	40.5
24	〃	〃	36.0	39.0	37.5	37.5	36.0	39.0

考 察

蛭蚪發育에 미치는 可視光線의 影響에 對하여 먼저 蛭蚪體長의 生育狀態를 檢討하건대, 光線照射後 1w 을 지낸 蛭蚪의 體長은 赤色, 褐色兩光線下의 것이 綠色, 靑色兩光線下의 것에 比하여 그 發育狀態가 어느程度 까지 良好한것 같으나 아직 各光線사이에 判然한 體長의 差異를 論하기 難하다. 이것을 2w 지낸 蛭蚪體長에 對하여서보면 各光線사이에 著明한 體長의 差異를 發見하였으며 그 順序는 褐色>赤色>靑色>綠色의 順이다. 그리고 褐色光線下의 最大體長과 綠色光線下의 最少體長사이에는 大略 3mm 内外의 平均値의 差異가 있다. 卽 可視光線中에서 褐色, 赤色の 長波長光線은 綠色, 靑色の 短波長光線에 比하여 蛭蚪體長發育에 有效하게 作用하는 것을 알 수 있다. 反之, 蛭蚪의 變態分化에 미치는 可視光線의 影響에 關하여서는 도리어 短波長光線이 屬하는 靑色光線이 다른 長波長光線에 比하여 蛭蚪變態에 有效한 成績을 가져왔다. 3w 後에 있어서는 靑色光線下의 蛭蚪 5疋, 褐色光線下의 3疋, 褐色光線下의 1疋에 各己 後肢 및 前肢의 痕跡의 發生을 보이었으나 赤色光線의 것은 何等 이러한 變態 狀況을 보이지 않았다. 以上の 蛭蚪體長生育 및 變態分化에 關한 實驗成績으로서 蛭蚪發育의 成長 및 分化의 各各 相異되는 두가지 機轉中 長波長可視光線을 成長에 有效하게, 또 短波長可視光線은 分化에 各己 作用하는 것을 알았다. 要之, 短波長可視光線의 變態 促進作用은 그 化學作用으로 因하여 直接照射部位에 있는 細胞機能을 復活할 뿐 아니라 間接으로 短波長光線照射로 惹起되는 交感神經系張에 依據하는 內分泌 特히 副腎髓質 및 甲狀腺分泌機能充進에 起因하고, 또한 長波長可視光線의 生長促進作用은 直接照射로 因하여 그 溫熱作用에 基因되는 細胞의 新陳代謝가 充進되는 外에 間接으로 長波長可視照射로 惹起되는 副交感神經系緊張에 依據하는 內分泌腺 特히 胸腺等の 分泌機能充進作用에 起因하는 것으로 思考된다. 卽 本成績은 저 Gudenatsch 氏의 甲狀腺 Thyroxine에 因한 蛭蚪變態實驗의 結果와 비슷하다. 다음에 Adrenaline에 對한 網膜의 感受性を 檢討考察하건대 各種光線照

射下 1週日 지낸 體長 15 mm 前後에 있는 蛭蚪의 網膜色素은 Adrenaline에 依하여 모두 前方移動을 이룬다. 靑色光線照射下의 蛭蚪에 있어서는 色素의 前方移動은 第一 強하고 綠色光線이 此에 準하고 赤色, 褐色兩光線사이에는 아직 뚜렷한 差異가 없고 2週日지낸 蛭蚪體長 20 mm 前後에 있어서는 各光線間에 網膜의 Adrenaline 感受性の 差異를 뚜렷이 분수 있다. 卽 靑色>綠色>褐色>赤色の 順序로 各各 網膜色素의 前方移動이 促進된다.

다음에는 各光線照射下에서 2週日 지낸 蛭蚪를 각각 日光光線下에 照인 結果 靑色, 褐色의 短波長域下에서 發育한 蛭蚪의 網膜色素의 移動作用은 赤色, 褐色의 長波長域光線下에서 發育한 蛭蚪에 比하여 더욱 強하다. 또 各光線照射下에서 3週日 發育한 體長 約 25 mm 大前後에 있는 蛭蚪에 日光光線을 照인 때의 網膜色素의 前方移動은 靑色>綠色>褐色>赤色の 順次로 각각 促進된다.

以前 우리 敎室員 野副가 施行한 實驗 卽 可視光線照射가 Hematoporphyrin 及 Nicotin의 蛙眼網膜色素 移動作用에 미치는 影響을 檢査한 結果, 蛙에 各種可視光線 30m 間 照射하면 卽 靑色光線照射時에는 交感神經緊張狀態가 되는 故로 Hematoporphyrin 및 Nicotin 作用에 基因하는 副腎의 Adrenaline 分泌機轉이 一層 強하여져서 網膜色素의 後方移動은 顯著히 抑制되어지나 綠色 及 赤色光線照射時에는 副交感神經系는 緊張狀態가 되었다. 따라서 이 副腎의 Adrenaline 分泌機能이 前者에 比하여 微弱한 故로 그 網膜色素의 後方移動도 보다 輕하게 抑制된다는 것을 報告하였다. 이와같이 나의 實驗에 있어서도 [如上]의 成績을 가져온 所以도 亦時 靑色光線下에서 發育한 蛭蚪는 交感神經緊張狀態가 되는 故로 Adrenaline 및 日光光線에 因한 網膜色素의 前方移動作用이 第一 強하며, 赤色光線下에서 發育한 蛭蚪는 副交感神經緊張狀態가 되는 故로 이 前方移動作用도 微弱하여지는것 같다. 다음 眼網膜色素의 前方移動을 標準으로하여 各種光線照射下에서 發育한 蛭蚪의 植物神經系의 變調는 交感神經緊張狀態를 가장 端의으로 表現하는 Adrenaline 感受性を 가지고 말하면 蛭蚪體長 15 mm 頃부터 나타나는 것이며 먼저

내가發表한 蛙眼網膜色素移動의 發生生理에 關한 實驗的研究에서도 蝌蚪體長 15 mm 大가 되면 Adrenaline 에 因한 網膜色素의 完全明立을 또한 蝌蚪體長 20 mm 大가 되면 日光光線에 因한 網膜色素의 完全明位를 이 르킨 成績하고 大略 一致되는 바이다.

結 論

1. 長波長可視光線은 蝌蚪體長에 對하여 또 短波長可視光線은 蝌蚪變態分化에 對하여 各其有效하게 作用한다.
2. 各種波長可視光線照射下에서 各各 1~2週日 發育한 體長 15 mm, 20 mm 大의 蝌蚪를 Adrenaline 溶液에 遊泳시킨 時는 모두 眼網膜色素의 前方移動이 일어난다. 그 移動의 強度는 體長 15 mm 大의 蝌蚪에 있어서는 青色>綠色>褐色⇨ 赤色順序이고 體長 20 mm 大의 蝌蚪에 있어서는 青色>綠色>褐色>赤色의 順이다.
3. 各種波長可視光線照射下에서 各各 2~3週日間 發育한 體長 20 mm, 25 mm 大의 蝌蚪를 日光光線下에 쪼일 때에는 모두 眼網膜色素의 前方移動이 일어난다. 그 移動의 強度는 體長 20 mm 大의 蝌蚪에 있어서는 青色>綠色>褐色⇨ 赤色의 順이고, 體長 25 mm 大의 蝌蚪에 있어서는 青色>綠色>褐色>赤色의 順이다.
4. 要之, 各種波長可視光線照射下에서 發育한 蝌蚪의 植物神經系의 機能變調의 緊張狀態를 가장 端的으

로 表現하는 眼網膜의 Adrenaline 感受性을 가지코 論하여보면 蝌蚪體長 15mm 頃부터 나타나나, 單只 日光光線의 感受性으로 보면, 體長 20 mm 頃에 나타난다. 그리고 長波長可視光線照射下의 蝌蚪는 副交感神經의 緊張狀態를 나타내고 短波長可視光線照射下의 蝌蚪는 交感神經의 緊張狀態를 나타낸다.

文 獻

- 1) Kesser, E.: Naunyn-Schmiedebergs Arch. 166. 624 (1934).
- 2) 余語, 坂口, 堀江: 第38回日本婦人科學會綜合에서의 三林氏의 宿題報告에서 引用.
- 3) 岩永植: 日本藥學雜誌. 31. 214(1941).
- 4) Nozoe, M. Jap. Journ. of Med. Sci, Pharmacol. 15. 101(1942).
- 5) 李在春(赤城): 日本藥學雜誌. 35. 414(1943).
- 6) 姜承鎭: 京城醫學專門學校紀要. 7. 344(1937).
- 7) Nozoe, M.: Journ. of Med. College in Keijo. 13 21 (1943).
- 8) 朱仁鎭(朱木): 日本藥學雜誌會號. 40. 98(1944).
- 9) Okamoto, T: Z. esper. Med. 102. 469(1943).

(이 論文은 舊京城醫學專門學校藥理學教室에서 醫學博士 理學博士 故 披問文一教授指導下에 作成된 것이며 同教授의 熱情的인 學究指導에 對하여 深謝하는 바이다.)

Summary

Since Kesser first described in 1934 the functional change of the autonomic nervous system caused by certain visible rays many researchers have unanimously approved that animals flashed with a red visible ray develop parasympathicotony while those flashed with a blue visible ray develop sympathicotony.

On the other hand through studies made by our colleagues it is now well known that the inner-movement of the retinal pigments of frogs is stimulated in sympathicotony and is in reverse inhibited in parasympathicotony. It is almost evident that the mechanism by which the inner-movement of the retinal pigments is due to sympathicotony derived from the excessive secretion of adrenalin.

In addition, through my recent experiments on the pharmacological action of various medicines on the retinal pigments reaction of tadpoles, raging from every developmental stage, I found that the movement of the retinal pigments by adrenalin is predominant in the earlier developmental stages of taopoles around 11 mm of body length, whereas other medicines fail to give any responce to the retinal pigments in such an earlier stage. When tadpoles grown to body length of 15-16 mm the retinal pigments move to the complete light position while kept in adrenalin solution.

Based on these facts it might be well to consider that if tadpoles were grown under the vrsible rays for a given period, they might show a functional change of the autonomic nervous system andthereby cause a certain change in the physiological phases of the retinal reaction. Experiments were undertaken to find this matter and also to discover the simultaneous effects of the visible radiations on the developmental process of tadpoles.

The results summarized as follows;

1. The longest wave of visible ray has an effective reaction on the growth of body length of tadpoles, while the shortest wave of visible ray causes the same for the metamorphic differentiation of tadpoles.

2. When keeping two groups of tadpoles the first group of 15 mm body length grown for the period of one week and the latter group of 20 mm body length grown for two weeks under the various visible rays, swimming in adrenalin solution, the inner-movement of the retinal pigments occurs in both groups.

The movement of pigments of the first group is accelerated in a sequence of blue ray > green ray > brown ray > red ray, and that of the latter group is also accelerated in a sequence of blue ray > green ray > brown ray and red ray.

3. When keeping two groups of tadpoles, the first group of 20 mm body length grown for the period of two weeks, the latter group of 25 mm body length grown for three weeks under the various visible rays in sunlight, the inner-movement of the retinal pigments occurs in both groups. The movement of pigments of the first group is accelerated in a sequence of blue ray > green ray > brown ray and red ray, and that of the latter group is also accelerated in a sequence of blue ray > green ray > brown ray > red ray.

4. In other words, these facts manifest that tadpoles grown under the various visible rays reveal functional disturbances of the autonomic nervous system, at the time of 15 mm body length by adrenalin solution, which is a unique indicator illustrating the status of sympathicotony, and at the time of 20 mm body length by sunlight. This means that the longest visible ray causes sympathicotony, while the shortest visible ray causes parasympathicotony.