

## 29.

612.843.12

登録第 394 號

## 視 紅 ノ 再 生

## 其ノ 1. 溫度, 藥物, 其ノ 他 2, 3 ノ 影響

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

河 野 實

## 第 1 章 緒 言

Heinsich Müller(1851)ハ蛙ノ網膜ガ時々赤色ヲ帯ビテキルコトヲ觀察シ, Leydig(1857)ハ兩棲類全般ニコノ事實ノアルコトニ氣附キ, Max Schultzハ更ニコレガ鼠, 梟ノ桿體細胞ニモ存在スルコトヲ見出シタ。Boll(1879)ハ之等桿體細胞ノ赤色ハ光線ノ作用ニヨツテ消失スルト云フ興味アル特性ヲ發見シタ。Kühneハ古クコノ方面ニ於テ最モ詳細ニ探求シ, コノ網膜色素ハ組織ノ死, 腐敗, 乾燥等ノ作用ニ抵抗スルコトヲ證明シ, 暗位ニオイタ網膜デノ視紅ノ再生ハ黃斑ノ周圍ニ始リ, 順次ニ周邊ニ及ンデ行キ, 從ツテ視紅ノ測定觀察ニハ暗適應眼網膜ヲ用ユベキコトヲ提唱シタ。併シ乍ラ之等ノ方法ハ不便ガ多イタメ後ニハ視紅ヲ膽汁酸鹽ニ溶解スル方法ガ廣ク行ハレルヤウニナツタ。組織學の方面カラハ, Kühneハ視紅ノ染色固定ニ苦心シタケレドモ不成功ニ終リ, Audogsky(1897), B. Stein(1905), Hess(1911), 小口(1914), Kolomer(1909)等ニヨツテ其ノ後種々研究セラレタガ, 藤田(1909)等ニヨリ Ciaccio 固定, Paraffin 包埋, Toluidinblau, Erythrozin 二重染色ヲ行フ時ハ, 蛙眼網膜ノ桿體細胞外節ハ明位ノ時ハ淡青色ニ, 暗位ノ時ハ濃青色ヲ呈シ, コレガ視紅デアルト主張シ, 其ノ後多數ノ人ガコレニ賛意ヲ表シテオル。v. Kriesノ二元説ニヨレバ圓錐體細胞ハ明器, 桿體細胞ハ暗器トシテ働クト云フ。眼ヲ暗適應スルコトニヨツテ次第ニ網膜

ノ感光度ガ増進シテユク事ト, 其ノ際ニ網膜ノ中デ起リツツアル視紅ノ再生トノ間ニハ密接ナ關係ガアルト考ヘラレルニモ拘ラズ。從來ノ多クノ研究者ハ單ニ暗適應ニヨツテ招來セラレル光覺ノ主觀的變化ノ研究ノミヲ主トシテ, コノ兩者ノ量的關係ノ研究ハ餘リ省ミラレテキナイヤウデアル。Kühneハ蛙ノ實驗デ, 一度褪色シタ視紅ハ約3時間ノ暗適應デ完全ニ回復スルト云ヒ, Tansleyハ暗適應シタ鼠ノ視紅ノ再生ヲ濃度デ表シ, 稍々詳シク視紅再生ノ量的關係ヲ追求シテオル。次ニ視紅ノ再生ト溫度トノ關係ニツイテハ, Valentin, Garten, Gatti, Zewi, 雨宮等ノ研究ガアルガ, 實驗ノ方法モ區々デ且充分トハ云ヘナイ, 又藥物ノ視紅再生ニ及ボス影響モ Kühne 以來多數ノ學者ノ研究シタ所デ, 近來ハ雨宮, Zewi 等ノ發表ガアルケレドモ, ヤハリ方法ノ上デ充分トハ云ヘナイ憾ガアル。

扱テ實驗方法トシテ視紅ノ濃度ノ測定法デアルガ,

- 1) 直接網膜ヲ剝離シテ検査スル方法
- 2) 檢眼鏡的ニ間接ニ測定スル方法
- 3) 組織學的ノ間接測定法
- 4) 網膜ヨリ抽出液ヲ用ヒテ視紅ヲ抽出シ, コレニ就テ測定スル法

等ガ舉ゲラレルガ, 著者ハ現今最モ廣ク行ハレ, 且方法的ニモ最善デアルト信ズル第4ノ方法ニ從フコトニシタ。而シテ視紅抽出物質トシテハ, 膽

汁酸鹽ノ他ニ、Digitonin, Saponin, Pantoxin, Salicylsaures Natrium 等ガアルガ、膽汁酸鹽ハ不純物ヲ多量ニ含ンデソレ自身着色シタ溶液ヲ作リ、Salicylsaures Natrium ハ抽出ノ力弱ク、等々ノ不利ノ點ヲ考慮シ、其ノ内 Digitonin ハ溶解シテ無色ノ液ヲ作り、保存ニ耐ヘ、視紅抽出力モ亦大ナル等ノ諸種ノ利點ヲ備ヘテキルノデ著者ハ專ラ Digitonin 液ヲ用ヒテ視紅ヲ抽出シ、其ノ抽出液ニツイテ視紅ノ濃度ヲ測定スルコトトシタ。

## 第2章 實驗裝置及ビ實驗方法

實驗動物トシテハ 14—17 匹ノ蛙ヲ箱ニ入レ、12 時間暗室ニ置イテ暗適應ノ状態ニナシ、翌日 500 watt ノ白色電球ヲ 50 cm ノ距離カラ 1 時間照射シテ充分明適應ノ状態ニスル。然ル後ニ直チニ所定時間暗室ニ入レテ(時間ハ普通 2 時間、時ニハ 1、或ハ 3 時間)暗適應ヲ行ハシメ、時間經過後直チニ斷頭、眼球摘出網膜剝離、食鹽水ヲ以テ網膜ヲ洗ヒ、後水分ヲ除キ、「ベネ秤」デ重量ヲ計リ、其ノ 470—480 mg フトリ、之ヲ 1% Digitonin 溶液 2.5 cc 中ニ投入シテ視紅ヲ抽出スル。尚ホ網膜ノ剝離ニハ色素層ノ附着シナイヤウ出來ル丈ケノ注意ヲ拂ツタ。以上ノ操作ハ總テ暗赤光下ノ暗室デ行ヒ、經驗ト練習トヲ要ス。

Digitonin ハ白色ノ粉末デアツテ、常溫ノ水ニハ溶解セズ、微溫湯ニハ容易ク溶解シテ無色透明ナ液トナル。又 2—3 日常溫ノ空氣中ニ放置スルトキハ、空氣中ノ炭酸ト抱合シテ沈澱ヲ作ルガ、コレヲ加溫スレバ炭酸ヲ放出シテ再ビ透明ナ溶液トナル。

網膜ヲ入レタ Digitonin 溶液ハ暗保ノタメ、遮光性ノ黒紙デ嚴ニ包ンダ Spitzglas ニ納メ、上端ニハ「コルク栓」ナレ、其ノ上ヲ更ニ黒紙ノ帽子デ覆ツタ。浸出時間ハ總テ 2 時間ニ定メタ。然ル後 1 分間 3000 廻轉ノ遠心器ニカケテ 30 分後、其ノ上清液ヲ採ツテ實驗ニ供シタ。其ノ實驗操作ハ次ノ通りデアル。暗室内デ前記ノ上清液ヲ 2 分シ、

一半ヲ Zeiß 製ノ厚サ 1 cm ノ「キューベット」ニ入レ、對照ニハ視紅抽出ニ用ヒタ 1% Digitonin 溶液ヲ、同ジ厚サノ他ノ「キューベット」ニ入レテ、之レヲ Zeiß 製ノ Pylfrich ノ Stufenphotometer ヲ用ヒテ各單一波長光線ニ對スル視紅溶液ノ吸收ヲ比色的ニ定量シタモノデアル。コノ測定中、光源ヨリノ光ノ照射ニヨル視紅ノ變化ヲ防グ爲メニ、1 回ノ測定ハ出來ル限リ短時間ニ終ルヤウ迅速ニ操作スルコトニ努メタ。測定ノ誤差ヲ出來ルダケ少クスル爲メニハ同一ノ測定ヲ數回繰返スコトガ望マシイガ、上記ノ理由ニヨリ測定ハ長波長部ヨリ短波長部ヘト進ミ、更ニ今度ハ短波長部ヨリ長波長部ヘト後歸リシテ、同一波長部ノ 2 回ノ讀ミノ平均ヲトルコトニシタ。以下ノ表ニ示ス數値ハコノ平均値デアル。次ニ囊ニ用ヒタ視紅溶液ヲ前記ノ光源ヨリ同ジ條件デ 1 時間照射シテ、視紅ヲ完全ニ視白ニ變化シタモノヲ對照トシ、前記ノ他半ノ未感光ノ視紅溶液ノ吸收ヲ、同前ノ方法ニヨリ測定シ、是ヲ視紅ノ濃度トシテ表示スル。以下ノ表ニ於テ第何表 A ト云フハ對照ニ Digitonin 溶液ヲ、第何表 B ト云フハ對照ニ褪色セシメタ視白溶液ヲ用ヒテ比色定量シタ場合ノ透過光線量ヲ百分率デ表シタモノデアル。

## 第3章 實驗成績

### 第1節 溫度ノ影響

#### 第1項 溫度(10—11°C)ノ時

##### A. 正常ノモノ。

蛙ニ何等ノ操作ヲ加ヘルコトナシニ、前記ノ方法ニヨツテ作ツタ視紅浸出液ノ透過光線量ハ第1表 A 及ビ B ノ如クデアル。今少シク表ニツイテ説明ヲ加ヘンニ、波長 510 m $\mu$  ノ處デ透過光線量ハ最小ノ値ヲ示シ、從ツテ光線ノ吸收ガ最大デアルコトヲ表ス。而シテ照射ノ前後ニ於ケル透過光線量ノ差モ亦波長 510 m $\mu$  ノ處デ最大デ平均 31 ナル値ヲトル(第1表 A)。次ニ第1表 B ハ、同ジ網膜抽出液ヲ切半シ、一ハ感光褪色シテ視白トシタモ

ノニ對スル他半ノ未感光溶液ノ透過光線量ヲ表スモノデアルカラ、其ノ數値ノ小サイ程視紅ノ濃度ハ大ナルコトヲ示スワケデアル。視テコノ表ニ於テモ光吸收ノ最大ハ波長 510 m $\mu$  ノ處ニアルコトガ前ノ A 表ヨリモ一層明瞭ニ認メラレ其ノ平均値ハ 50 デアル。

第1表A 正常蛙

番號	照射	波 長 (m $\mu$ )						
		650	630	563	536	510	480	460
No. 1	前後	82	81	56	45	31	31	32.5
		82	82	71 (15)	69.5 (24.5)	61.5 (30.5)	52.5 (21.5)	46.5 (14)
No. 2	前後	82	81	57	46	31	31	33
		82	82	74 (17)	69 (23)	62 (31)	54.5 (23.5)	46.5 (13.5)

註 括弧内ノ數字ハ照射前後ニ於ケル透過先線ノ差ヲ示ス

第1表B 正常蛙

番號	波 長 (m $\mu$ )						
	650	630	563	536	510	480	460
No. 1	100	99	79	65	50.5	59	70
No. 2	100	99	77	65	50	57	71

B. Pilocarpin 注射ノ影響.

蛙ヲ 500 watt ノ光源カラ 50 cm ノ距離デ 1 時間明適應シタ後、1 匹當リ 1% Pilocarpin 液 0.5 cc ヲ背淋巴腔ニ注射シ、其ノ後暗所ニ 2 時間オイト、斷頭、網膜摘出、其ノ後ノ操作ハ前述ノ通りデアリ。其ノ成績ハ第 2 表 A 及 B ニ示ス通りデアリ。即チ A 表ニツイテ見ルニ光線吸收ノ最大ハ波長 510 m $\mu$  ノ處ニアリ、照射ノ前後ニ於ケル透過光線量ノ差モ亦コノ處チ最大ヲ示シ、其ノ平均値ハ 32.5 デアル。同ジク表 B ニ於テモ其ノ波長 510 m $\mu$  ノ處ニ吸收ノ最大ガアリ、其ノ平均ノ値ハ 47.2 トナル。今是ヲ第 1 表ノ正常蛙ノ値ニ比較スレバ僅カデハアルガ、透過光線量ノ減少ヲ認め、從ツテ光吸收、即チ視紅濃度ノ大ナルヲ窺ハシメル。コレニヨツテ Pilocarpin ノ注射ハ視紅ノ再生ヲ促進スルコトガ明カデアリ。

第2表A 「ピロカルピン」注射蛙

番號	照射	波 長 (m $\mu$ )						
		650	630	563	536	510	480	460
No. 1	前後	80	79	55	43	29	29	32
		80.5	80	73 (13)	69 (26)	62 (33)	53.5 (24.5)	46.5 (14.5)
No. 2	前後	82	81	59	43	30	30	33
		82	82	77 (18)	68 (26)	62.5 (32.5)	54 (24)	47 (14)
No. 3	前後	78	77	54	41	28	28	30.5
		78	78	71 (17)	64 (23)	60 (32)	52 (24)	45.5 (15)

第2表B 「ピロカルピン」注射蛙

番號	波 長 (m $\mu$ )						
	650	630	563	536	510	480	460
No. 1	99.5	99	75.5	62	47	54.5	69
No. 2	100	99	77	63	48	56	70
No. 3	100	99	76	64	46.5	54	67

C. Atropin 注射ノ影響.

前實驗ニ於ケル Pilocarpin 注射ノ代リニ、蛙 1 匹當リ 1% ノ Atropin 液ヲ 0.5 cc ヲ注射シタ外ハ總テ前述ノ操作ト同一デアリ。其ノ成績ハ第 3 表 A 及 B ニ示ス通りデアリ。例ノ如ク光線吸收

第3表A 「アトロピン」注射蛙

番號	照射	波 長 (m $\mu$ )						
		650	630	563	536	510	480	460
No. 1	前後	85	84	58	48	32.5	32.5	34
		85	84.5	73 (15)	72 (24)	62 (29.5)	53.5 (21)	47 (13)
No. 2	前後	84	83	58	48.5	34	34	36
		84	84	72 (14)	71 (22.5)	65.5 (31.5)	55 (21)	51 (15)
No. 3	前後	86	85	59	51	34	34	36
		86	85.5	73 (14)	72 (21)	62 (28)	56 (22)	49.5 (13.5)

第3表B 「アトロピン」注射蛙

番號	波 長 (m $\mu$ )						
	650	630	563	536	510	480	460
No. 1	100	99.5	80	67	52.5	61	72
No. 2	100	99	81	68	53	62	71
No. 3	100	99.5	81	71	55	61	73

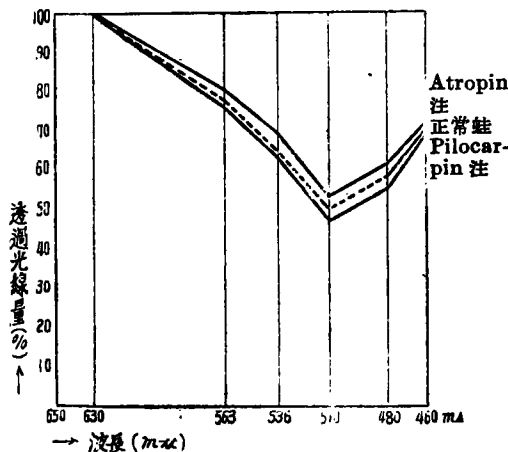
ノ最大デアル 波長 510 mμ ノ 平均値ハ、表 A = 於  
テハ照射ノ前後 = 於ケル透過光線量ノ差ハ 29.7,  
表 B = 於テハ 53.5 デアル。コレヲ第 1 表ノ正常蛙  
ノ値 = 比較スレバ、表 A ノ比較テハ第 3 表ノ「ア  
トロピン」注射蛙ノ方が數値ガ小サク、從ツテ視  
紅濃度ノ小サイコトヲ示シ、又表 B ノ比較 = 於テ  
モ、波長 510 mμ デノ値ハ「アトロピン」注射蛙ノ  
方が大ナル數値ヲ示シ、是又視紅ノ濃度ハ小サイ  
コトヲ意味スル。コレニヨツテ「アトロピン」ノ注  
射ハ明カニ視紅ノ再生ヲ抑制スルト考ヘラレル。

扱テ上述ノ 3 ヲノ場合、即チ正常蛙、「ピロカルピ  
ン」或ハ「アトロピン」ヲ注射シタ蛙ノ暗適應時 =  
於ケル視紅ノ再生ノ状態ヲ第 1, 2, 3 表ノ E ノ平均  
値カラ一括シテ表示スレバ第 4 表ノ如クナリ、且  
コレヲ圖示スレバ第 1 圖ノ如クナツテ、3 者ノ相  
互關係ヲ一目瞭然タラシメル。上述ノ實驗ハ室温  
略ボ 10°C ノ比較的低温度デ行ツクモノデ、季節カ  
ラ云フト冬眠カラ覺メカケタ頃デアル。コノヤウ

第 4 表

動物ノ状態	波 長 (mμ)						
	650	630	563	536	510	480	460
「アトロピン」 注射蛙	100	99	80.6	69.3	53.5	61.3	72
正 常 蛙	100	99	78	65	50.2	58	70.5
「ピロカルピ ン」注射蛙	100	99	76	63	47	54.8	69

第 1 圖



ナ時期 = 於テモ尙ホ Atropin 及ビ Pilocarpin ハ  
上記ノ如キ作用ヲ視紅ノ再生ニ及ボスコトガ確認  
セラレタ。

第 2 項 温度ガ 25—26°C ノ時

前述ノ時期ヨリモ少シ遅レ、室温ガ 25—26°C ト  
ナツタ比較的低温度ノ環境デ、第 1 項 = 述ベタト全  
ク同一ノ實驗方法デ實驗ヲ行ツタ結果ヲ述ベルト  
以下ノ表 = 見ラレル如クデアル。

A. 正常ノモノ。

對照トシテ何等ノ操作ヲモ加ヘナイ蛙ニツイテ  
測定シタ値ヲ第 5 表 A 及ビ B = 示ス。今吸收ノ最  
モ大ナル波長 510 mμ ノ處ニツイテ見ルニ、第 5  
表 A ノ照射前後 = 於ケル透過光線ノ差ハ平均 32.4  
ヲ示シ、第 5 表 B = 於テハ平均 34.6 ナル値ヲ示  
ス。コレヲ第 1 表ノ 10°C = オイタ蛙ノモノト比較  
スレバ、25—26°C = オイタモノノ方が視紅ノ濃度  
ガ濃イコトヲ示ス。

第 5 表 A 正常蛙

番 號	照 射	波 長 (mμ)						
		650	630	563	536	510	480	460
No. 1	前 後	71	70	43.5	26.5	17	18	20
		71	71	66 (22.5)	56 (29.5)	48 (31)	40 (22)	35.5 (15.5)
No. 2	前 後	71	70.5	43	29.5	19	19	21.5
		71	71	66 (23)	61.5 (22)	53 (34)	47.5 (28.5)	40 (18.5)
No. 3	前 後	69	68	42	25	16	16	18
		69	69	62 (20)	59 (34)	48.5 (32.5)	38 (22)	32 (14)
No. 4	前 後	68	67	36	24.5	17	17	19
		68	68	57 (21)	55.5 (31)	50 (33)	39.5 (22.5)	36 (17)

第 5 表 B 正常蛙

番 號	波 長 (mμ)						
	650	630	563	536	510	480	460
No. 1	100	99	66	47.5	35.4	45	56
No. 2	100	99.5	65	48	36	40	54
No. 3	100	99	68	42.5	33	42	56
No. 4	100	99	63.2	44	34	43	53

B. Pilocarpin 注射ノ影響.

第6表A及Bニ示ス如ク、波長510m $\mu$ ニ於ケル照射前後ニオケル透過光線量ノ差ハ平均、33.8、B表ニ於ケル同一波長ノ時透過光線量ノ値ハ平均29.8デアール。コレヲ前表ノ正常蛙ノ値ニ比較スレバ、夫々32.4及ビ34.6デアールカラ、照射前後ノ透過光線量ノ差ハヨリ大トナリ、透過光線量ハ小トナリ、何レニモ視紅ノ濃度ガヨリ大ナルコトヲ意味スル、更ニ又10°Cニオイタ Pilocarpin 注射蛙ト比較スレバ、是又高温ニオイタモノノ方ガ遙カニ視紅ノ濃度ノ大ナルコトヲ示ス。

第6表A 「ピロカルピン」注射蛙

番 號	照 射	波 長 (m $\mu$ )						
		650	630	563	536	510	480	460
No. 1	前 後	69	68	42	22.5	14	14.5	16
		69	69	65 (23)	52.5 (30)	47.5 (33.5)	39 (24.5)	30 (14)
No. 2	前 後	69	68	42	23	14.5	15	16
		69	69	65 (23)	52 (29)	48.5 (34)	39.5 (24.5)	30 (14)

第6表B 「ピロカルピン」注射蛙

番 號	波 長 (m $\mu$ )						
	650	630	563	536	510	480	460
No. 1	100	99	64	43	29.5	37.3	53
No. 2	100	99	64	44	30	38	53

C. Atropin 注射ノ影響

成績ハ第7表A及Bニ示ス如シ。第7表Aニ於テ波長510m $\mu$ ニ於ケル照射前後ノ透過光線ノ差ハ平均31.5デアツテ、正常蛙ノ第5表Aヨリモ

第7表A 「アトロピン」注射蛙

番 號	照 射	波 長 (m $\mu$ )						
		650	630	563	536	510	480	460
No. 1	前 後	72	71	42	28	20	20	22
		72	72	62 (20)	61 (33)	51.5 (31.5)	44.5 (24.5)	39 (17)
No. 2	前 後	73.5	73	44	29	22	22	25
		73.5	73.5	63.5 (19.5)	59 (30)	54.5 (31.5)	47 (25)	44 (19)

第7表B 「アトロピン」注射蛙

番 號	波 長 (m $\mu$ )						
	650	630	563	536	510	480	460
No. 1	100	99	68	45.5	39	45	56
No. 2	100	99.5	69.5	49	40.5	47	57

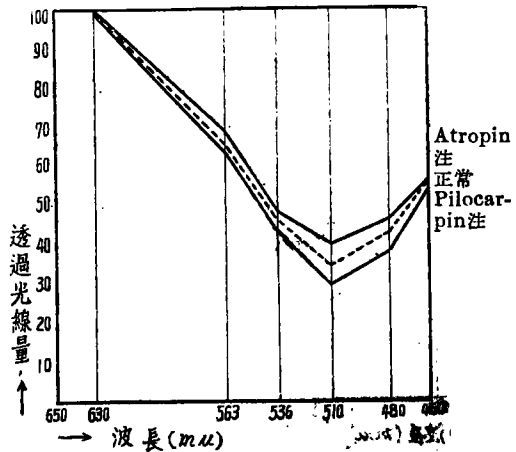
小ツク、表Bニ於ケル同一波長ノ透過光線量ハ平均39.8デアツテ、正常蛙ノ第5表Bニ比較スルトキ其ノ數值ハ大デアール。即チ正常蛙ニ較ベテ視紅ノ濃度ガ淡イコトヲ示唆スル。

扱テ温度25—26°Cニ於ケル、正常蛙、及ビ「アトロピン」或ハ「ピロカルピン」ヲ注射シタ蛙トノ3者ヲ比較シテ、其ノ相互關係ヲ明カナラシメル目的ヲ以テ、第5,6,7表ノ平均値ヲトツテ一括シテ表示スレバ第8表ノ如クナリ、又之ノ數值ヲ圖示スレバ第2圖ノヤウナ曲線ヲ得、「アトロピン」ニヨツテハ視紅ノ再生ガ抑制セラレ、「ピロカルピン」ニヨツテハ促進サレル状態ガ一目瞭然ト分ル。

第8表

動物ノ状態	波 長 (m $\mu$ )						
	650	630	563	536	510	480	460
「アトロピン」注射蛙	100	99.0	68.8	47.8	39.8	46	56.5
正 常 蛙	100	99.0	65.5	45.5	34.6	42.5	54.8
「ピロカルピン」注射蛙	100	99.0	64	43	29.7	37.3	53

第2圖



而シテ波長 510 mμ ノ處ノ値ニツイテ觀ルニ、「アトロピン」ノ阻止作用、及ビ「ピロカルピン」ニヨル促進作用共ニ、溫度ガ 10°C ノ場合ニ比較シテ考ヘルノニ、溫度ガ高イ程ヨリ著明ニ顯レルヤウニ思ヘレル。

第3項 溫度ノ變化ニヨル視紅再生ノ比較

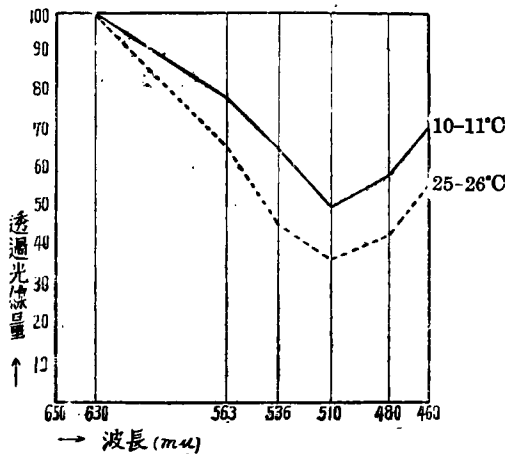
第1表B及ビ第5表Bカラ、夫々溫度 10—11°C 及ビ 25—26°C ニ於ケル、各波長ノ光線ニ對スル視紅溶液ノ透過光線量ノ平均ヲ求メテ表示スレバ、第9表ニ示ス如クナリ、又之レヲ圖示スレバ第3圖ノ曲線ヲ得ル。

視紅ノ分解及ビ再生ガ化學的變化デアアル以上ハ、溫度ノ影響ヲ著シク受ケルコトハ當然ト云ヘバ當然デアアルガ、コノ成績カラ視紅ノ再生ハ高溫デアアル程起リ易イコトガ分ル。

第9表 溫度ト視紅ノ再生

物動ノ状態	波長 (mμ)						
	650	630	563	536	510	480	460
10—11°Cノ時	100	99.0	78	65	50.2	58	70.5
25—26°Cノ時	100	99.0	65.5	45.5	36.6	42.5	54.8

第3圖



第2節 網膜重量ト視紅ノ濃度トノ關係

抽出ニ供スル網膜ノ量ヲ多量ニ用ヒレバ、抽出セラレル視紅ノ濃度ガ大ナルコトハ當然ノ理デ

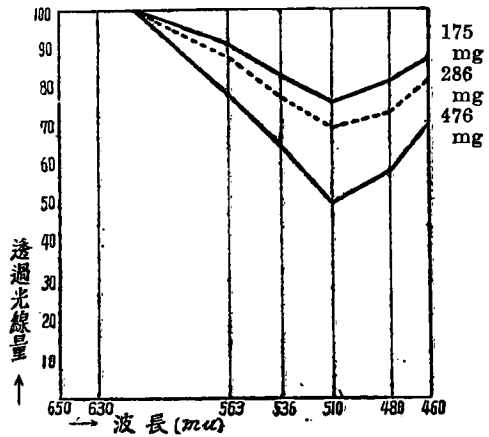
アルガ、コノ兩者ノ間ノ數量的關係ヲ知ラントシテ次ノ實驗ヲ企テタ。

即チ「バネ秤」ヲ用ヒテ剝離網膜ノ重量ヲ秤量シ、其ノ 175 mg, 286 mg, 及ビ 476 mg ヲ夫々前記ノ如ク 1% Digitonin 溶液 2.5 cc 中ニ投入シテ抽出シ、コレヲ 2 分シテ 1 半ハ感光褪色セシメテ視白トシタモノヲ對照トシテ、コレニ對スル未感光ノ他半ノ吸收ヲ定量シタ所、第10表及ビ第4圖ノヤウナ成績ヲ得タ。以上ノ實驗ハ室温 10—11°C ノ下デ行ハレタモノデアアル。

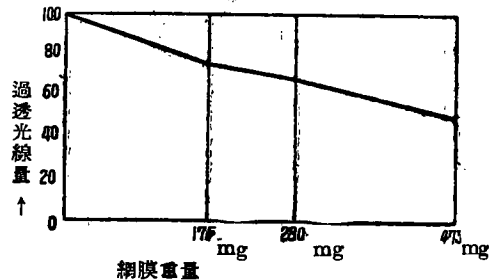
第10表 網膜重量ト抽出視紅濃度

網膜重量	波長 (mμ)						
	650	630	563	536	510	480	460
175mg	100	99	91	83	75.6	81	87
286mg	100	99	87.5	77	69	73	81
476mg	100	99	78	65	50.2	58	70

第4圖



第5圖



又上表ヨリ波長 510 m $\mu$ ノ所ニ於ケル夫々ノ透過光線量ヲトツテ、其ノ吸收ノ有様ヲ圖示スレバ第 5 圖ノ如クナル。即チ略ボ網膜重量ニ比例シテ光線ノ吸收量ハ増加スル。

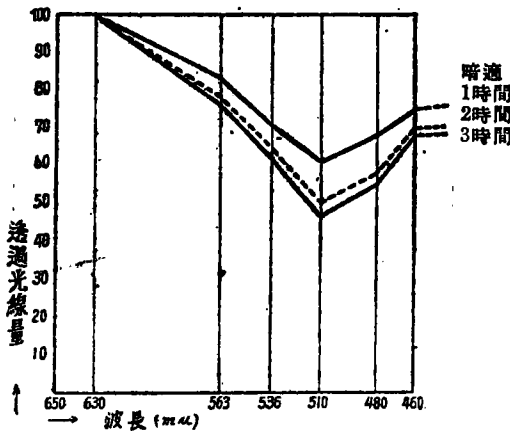
第 3 節 暗適應時間ノ影響。

上記ノ暗適應時間ヲ 1 時間、2 時間、3 時間ト變ヘテ實驗シ、其ノ間ニ視紅ノ再生ノ量的關係ガ如何ナルカニ就テ實驗ヲ行ツタ。室温ハ 10—11°Cデアツタ。實驗ノ方法及操作ハ總テ前記ト同ジデアアル。其ノ成績ハ第 11 表及ビ第 6 圖ニ示ス通りデアツテ、1 時間目ト 2 時間目トノ視紅ノ差ハ可成リ著明デアルガ、2 時間目ト 3 時間目トノ差ハソレニ較ベルト餘程小サクナル。今之等ノ關係ヲ波長 510 m $\mu$ ノ處ノ吸收ノ量デモツテ圖示スルト第 7 圖ノ如クナル。暗適應時ニ於ケル吾々人間ノ網膜ノ光感覺ノ増加ノ經過カヲ類推スルト、略ボ 30 分後ニハ視紅ノ再生ガ完了スルト考ヘラレルノニ、蛙デハ 2—3 時間ノ長期間ニワタツテ尙ホ視紅ノ再生ガ進行シツツアルノハ、吾々人間デハ其

第 11 表 視紅ノ再生ト暗適應時間

暗適時間	波 長 (m $\mu$ )						
	650	630	563	536	510	480	460
1 時間	100	99	83	70.5	61	68	75
2 時間	100	99	78	65	50.2	58	70
3 時間	100	99	76	62	46.5	55	68

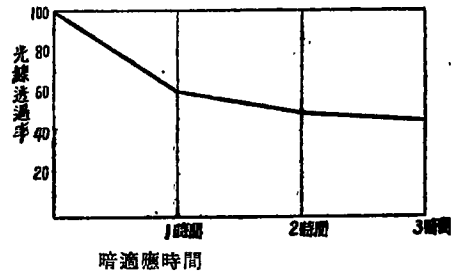
第 6 圖



ノ溫度ガ体温ノ 37°Cデアルノニ對シテ、余ノ實驗ノ場合デハ 10—11°Cデアツタ爲メト考ヘラレ、高温ノ環境ニ於テ同一ノ検査ヲ行ツタナラバモツト速カニ視紅ノ再生ガ完了スルト思ハレル。

第 7 圖

暗適時間	波 長 510 m $\mu$
1 時間	61
2 時間	50.2
3 時間	46.5



第 4 章 總括及ビ考按

既ニ緒言ノ中ニ述ベタヤウニ、私ハ視紅濃度ノ検査法トシテ現今最善デアルト考ヘラレル Digigitonin 抽出法ニヨツテ視紅ヲ抽出シテ、之ヲ Pulfrich ノ Stufenphotometer ヲ用ヒテ比色的ニ定量シ、蛙ヲ暗適應セシメタ際ニ起ル視紅ノ再生ニ及ボス溫度ノ影響、藥物ノ作用等ニ關シテ検査シ、甚ダ興味ノアル成績ヲ得タ。今此處ニソレヲ總括スルト共ニ、從來ノ文献ヲ參考トシテ考察ヲ加ヘテミタイ。

(イ) 抽出藥液ノ問題。Kühne 以來視紅ノ抽出ニハ膽汁酸鹽類(「タウロヒヨール酸」及ビ「グリコヒヨール酸」)ノ「ナトリウム鹽」ガ廣ク用ヒラレテ居ルガ、純粹ナ製品ヲ得難ク、多クハ黃色ニ著色シテキル。成程視紅ノ抽出力ノ點デハ勝レテキルガ、コレヲ比色定量スル際ニハ褐色シテキルコトガ大ナル障礙トナル。配糖體デアアル Saponin ハ褐色ハナイガ、冷所ニ置イテオカネベナラズ、又酸性ニナリヤスイ。同ジク配糖體デアアル Digigitonin ハ強力ナル抽出性ガアリ、併モ使用上便利デ、溫湯ニ溶ケテ清澄無色ノ透明液トナリ、長時

間ノ保存ニ耐エル。私ハ彼我比較檢討シテ結果全實驗ヲ通ジテ Digitonin ヲ用ヒルコトトシタノデアアル。抽出液ノ反應ニ於テヨツテ視紅ノ安定度ガ影響ヲ蒙ルコトヲモ考慮ニ入レ、教室ノ故繁定氏ノ成績ニヨリ、抽出液ノ pH ヲ 7.4 ニ保ツヤウ努メタ。

(ロ) 温度ノ影響。視紅ノ再生ニ及ボス温度ノ影響ニ關シテハ、或範圍ノ温度ニ於テハ高温ニナル程視紅ノ再生ハ促進セラレ、28—30°Cニ於テ視紅ノ再生ハ最も著シク起リ、夫レ以上ノ温度デハ却ツテ低下ヲ來スト云フ、(Kühne, Gradenige, Angelucci, Herzog, 藤田, 熊谷, 稻富). Valentin ハ冬眠蛙ニツイテ實驗シ、視紅ノ再生ニ對シテ、寒冷ハ抑制的ニ作用スルト述べ、Garten ハ網膜ヲ -20°Cニ冷却シ、然ル後コレヲ温ムルトキハ視紅ノ再生ガ尙ホ可能デアルト報告シテオル。併シ是等ノ成績ハ其ノ量的關係ニ於テ不十分デアアル。Gatti ハ稍々詳細ナル觀察ヲ行ヒ、視紅ノ再生ハ 1—2°Cニ於テハ極メテ緩慢デアリ。温度ノ上昇ニ伴ツテ促進セラレ、25°Cニ於テ再生ノ速度ガ最大ニ達シ、夫レ以上ノ温度デハ再生速度ノ減少ヲ見ルト報告シテキル。兩宮, Zewi Tansley 等モ亦此點ニ關シ實驗ヲ行ヒ、略ボ上記ノ成績ヲ認メテオル。

著者ノ得タ成績デモ、第 9 表及ビ第 3 圖ニ見ル如ク、10—11°Cノモノニ比較シテ 25—26°Cニ於ケルモノハ視紅ノ濃度ガ著明ニ大デアルコトヲ示ス。今 Lambert 及ビ Beer ノ法則ノ示ス處ニヨレバ、溶液ノ濃度ヲ夫々  $C_1, C_2$  トシ夫々ノ透過光線ノ Extinktionskoeffizient ヲ夫々  $E_1, E_2$  トスレバ

$$C_1 : C_2 = E_1 : E_2$$

デアル。第 9 表ノ波長 510 m $\mu$ ノ處ノ透過光線ノ量カラ其ノ Extinktionskoeff  $\times$  ヲ求ムレバ、

$$50.2 \div 0.30, 36.6 \div 0.56 = \text{ナルカラ、}$$

$$C_1 : C_2 = 0.30 : 0.56$$

$$\therefore C_2 = 1.9 C_1$$

トナツテ、10—11°Cノ場合ニ較ベテ 25—26°Cニ

於テハ約 2 倍量丈ケ視紅ノ再生ガ増加シテオルコトヲ示ス。

(ハ) Pilocarpin ノ作用。衆知ノ如ク「ピロカルビン」ハ副交感神經ノ末端ヲ刺戟シ、其ノ分布ヲ受ケテオル分泌腺ノ機能昂進ヲ來シ、炭酸ノ排泄量ヲ増ス。教室ノ池宗ハ囊ニ蛙網膜ノ炭酸形成ニ就テ實驗シ、暗適應時ニハコレガ著シク増大シ、コレハ明カニ視紅ノ再生ト關係ガアルト述べテキル。コノ意味ニ於テ「ピロカルビン」ハ視紅ノ再生ニ與ル化學變化ヲ促進スルモノト考ヘラレル。而シテ第 6 表及ビ第 2 表ヲ比較スルトキ、其ノ促進效果ハ温度ガ高イ程著明ニアラワレル。又 Zewiニヨレバ温度 8°Cノ時ハ「ピロカルビン」ノ作用ガ不定デアルト述べテキル。

(ニ) Atropin ノ作用。コノ藥物ハ「ピロカルビン」ノ作用トハ反對ニ副交感神經ノ末端ヲ麻痺セシメル故ニ、總テノ副交感神經作用ヲ減弱乃至ハ停止セシメル。著者ノ得タ成績モコレニ一致シ、視紅ノ再生ハ幾分阻止セラレ、コレモ低温テハ餘リ著明デナイガ(第 3 表)、高温デハ稍々著シイ(第 7 表)。Zewiニヨレバ温度 8°Cニ於テハ Atropinノ作用ハ不定デアルト云フ。是等ノ諸點カラ考ヘルニ、蛙ノ視紅再生ニ對シテ藥物ノ效果ヲ類スノハ略ボ 8°Cアタリヲ境ニシテ夫レ以下ノ温度デハ影響ガナク、夫レ以上ノ温度ニナツテ始メテ其ノ效果ガアラワレテ來ルノデハアルマイカ。

次ニ是等藥物ノ作用機轉ニツイテ考スルニ、Kühne 及ビ其ノ一派ノ學者ハ Pilocarpin ガ網膜色素層ノ分泌機能亢進ヲ來シ、コノ分泌物ヲ視紅或ハ其ノ前階梯物質デアルト想像シテオルニ反シ、稻富ハ Pilocarpin ノ視紅再生促進作用ハ、本藥物ニヨツテ旺盛トナツテ網膜新陳代謝機能ノ結果招來セラレタ、二次的ノモノカト考ヘ、兩宮モ亦コレニ對シテ種々批判ヲ加ヘテキルガ結局未ダ臆説ノ域ヲ脱セズ、其ノ歸結ハ今後ノ研究ニ待タネベナラス。

(ホ) 暗適應時間ノ問題。



著者ノ得々成績デハ第 11 表 及ビ 第 6 圖ニ見ル如ク、暗適應 3 時間デモマダ視紅ノ再生ガ進行シテオルコトガ分ル。併シ其ノ經過ハ 1 時間目ニ最も多ク起リ、第 2 時間、第 3 時間ト順次ニ減少シテオル。コレハ勿論環境溫度ノ影響ガ著シイコトハ前ノ溫度ノ影響ノ實驗カモ當然豫見サレル處デ、著者ノ場合ハ室温 10—11°C デ行ツタ實驗デアルカラス様ニ長時間ノ間再生ガ繼續スルモノデ、兩宮ハ夏期蛙デハ 2 時間デ視紅再生ハ完了スルト云フ。爾餘ノ諸點ニ就テハ此處デ論求スル迄モナイト考ヘル。依ツテ次ノ如ク結論セントス。

第 5 章 結 論

1. 生體位ニ於ケル蛙ノ視紅再生ハ溫度ガ高イ程著明ニ起ル。
2. 視紅ノ再生ハ Pilocarpin ノ注射ニヨツテ促進セラレ、Atropin ノ注射ニヨツテ抑制スラレル。而シテコノ促進及ビ抑制ノ程度ハ溫度ガ高イ程著明ニ顯レル。
3. 視紅ノ濃度ハ被檢網膜重量ニ比例シテ増ス。
4. 暗適應ニヨル蛙眼網膜ノ視紅再生ノ經過ハ、室温 10—11°C ニ於テ、最初ノ 1 時間ニ著明ニ起リ、以下時間ノ經過ト共ニ緩慢ニ經過ヲトリ、暗適應 3 時間ニ於テモ未ダ完了シテキナイ。

摺筆スルニ當リ恩師生沼教授ノ御懇篤ナル御指導ト御校閲ヲ深謝ス。

附 1. 剝離網膜ノ光吸収

視紅ノ研究ニハ當初 Kähne ガ剝離網膜ヲ用ヒタガ、色々實驗上ニ不都合ナ點ガアル爲メニ其ノ後ハ專ラ抽出劑ニヨツテ視紅ヲ抽出シ、其ノ溶液ヲ用ヒテ種々研究セラレルヤウニナツタ。最近 Studnitz ガ、彼ノ所謂圓錐體感光物質ノ檢出ニコノ剝離網膜ヲ用ユル方法ヲ用ヒテキル。コノ方法デ問題ニナルノハ、網膜ヲ損傷シナイヤウニ完

全ニ取出スコト、網膜ニ色素層ガ附着シナイヤウニスルコトノ 2 點デアルガ其ノ何レモナカナカ困難デアル。私ハ次ノ如クシタ。

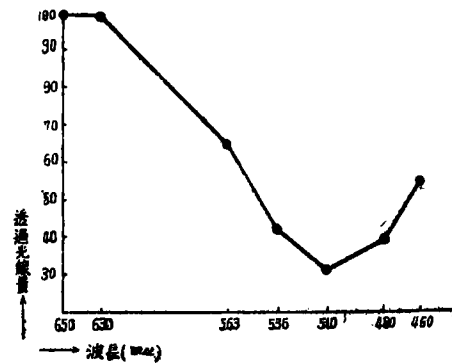
蛙ノ眼球ノ赤道面ニ缺ヲ入レテ完全ニ切斷、眼球後面カラ眼球ヲ貫イテ網膜面ニ入ル視神經ノ内面カラ深く削ルヤウニシテ切取り、網膜ヲ「ピンセット」ヲ以テ輕クつまミ上ゲ作ラ注意探ク剝離レバ網膜層ガ得ラレル。明適應シタ網膜ヲ剝離スルトキハ大低ノ場合薄黒ク色素層ガ附着スルノガ常デアルガ、暗適應シタ網膜デハ色素層ノ附着シナイ純粹ノ網膜ヲ容易ニ得ラレル。

如斯得々左右ノ眼ノ暗適應網膜ヲ、遮光性ノ黒紙ヲ以テ被ヒ、其ノ中央ニ直徑 4.8 mm ノ圓窓ヲアケタ並行平面ノ硝子板ノ圓窓ノ部ニ貼リ付ケル。コノ圓窓ノ面積ハ網膜ニ較ベレバ小サク作ラレテアル。硝子板ニ貼リ付ケタ後ハ乾燥シナイヤウニ上ヲ覆蓋硝子デ覆フ。一方ノ網膜ヲ 60 watt ノ光源カラ 50 cm ノ距離デ 30 分間照射褪色セシメテ、コレニ對スル暗適應網膜ノ光吸収ノ度ヲ

附 表 1

實驗例	波 長 (mμ)						
	650	630	563	536	510	480	460
1	100	99	65	42	30	39	53
2	99.5	99	68	42	33	42	56
3	100	99	64	43	29	37	53
4	100	99	54	33	22	30	48
5	99	99	72	51	42	48	64
平均	99.7	99	64.6	42.2	31.2	39.2	54.8

附 圖 1



Pulfrich ノ Stufenphotometer ヲ用ヒテ、各波長領域ニワタツテ測定スル。

其ノ成績ハ附表及ビ附圖ノ如ク、波長 510 m $\mu$ ノ處ニ最大ノ吸收ヲ表シ、略ボ抽出液ニ於ケルモノト等シク、コレガ視紅デアアルコトヲ示ス。

附 2. 蝶源ノ網膜感光物質

兩棲類ノ内、無尾類ノ蛙ノ網膜感光物質ハ詳細ニ研究セラレテ居ルガ、有尾類ニ就テハ研究セラレテオラナイ。著者ハ此點ニ關シテ蝶源ヲ用ヒテ實驗シタ。

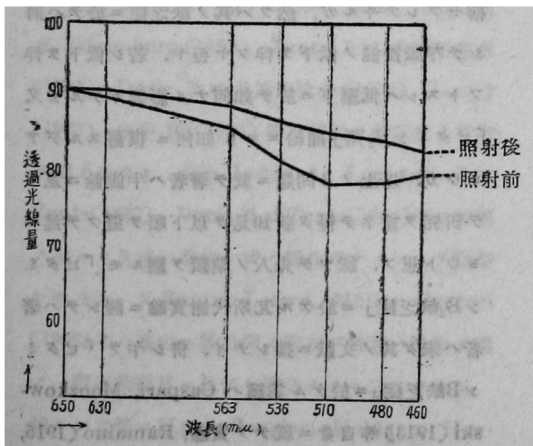
蝶源 40 匹ヲ水槽ニ容レ、暗室内ニ 18 時間靜置シテ暗適應シ、斷頭、眼球摘出、網膜剝離ヲ行ヒ、2% Digitonin 液 2.5 ccニ投入、24 時間浸出シテ感光物質ヲ抽出。次イデ遮光下ニ 1 分 3000 迴轉ノ遠心沈澱器ニカケテ 30 分間後、上清液ヲトリ、Pulfrich, Stufenphotometer ヲ用ヒテ光線ノ吸收ヲ測定スルコトハ屢々前ニ述ベタ處ト同様デアル。

浸出液ノ照射前後ニ於ケル光吸收ヲ 2% Digi-

附表 2 A

照射	波 長 (m $\mu$ )						
	650	630	563	536	510	480	460
前	91	90	86	82	79	76	80
後	91	91	89	87	85.5	84.5	83

附圖 2 A



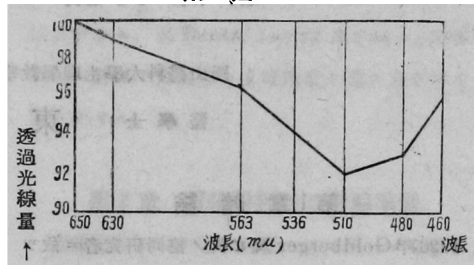
tonin 液ヲ對照トシテ測ツタモノヲ附表 2 Aニ、未感光ノモノヲ、感光褪色シタモノヲ對照トシテ測ツタモノヲ附表 2 Bニ表示シ、夫々ヲ圖示スレバ附圖 2 A及ビ Bノ如クナル。即チ波長 510 m $\mu$ ノ處ニ吸收ノ最大ガアリ、蝶源モ無尾類ノ蛙ト同様ニ視紅ヲ有スルコトヲ認メル。

尙ホ又網膜ノ組織標本ヲ作製シタノニ、附圖第 3 圖ニ觀ル如ク、主トシテ桿狀體カラナル。

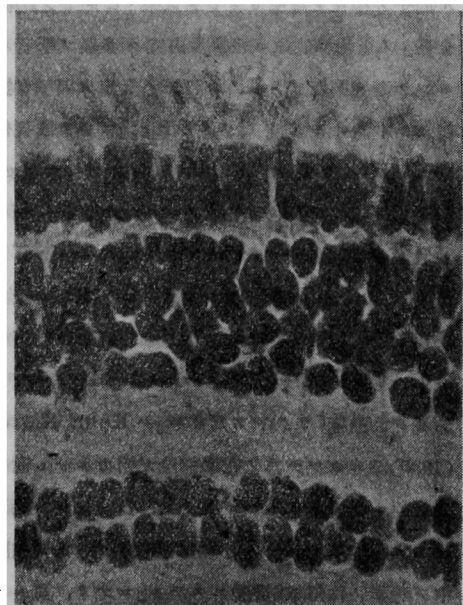
附表 2 B

波 長 (m $\mu$ )							
650	630	563	536	510	480	460	
100	99	96.5	94	92	93	96	

附圖 2 B



附圖 3



## 文 獻

- 1) 兩宮, 日本眼科學會雜誌, 第34卷, 昭和5年.  
 2) Bethe's Handb. der norm. u pathol. Physiol., XII/I, 1929. 3) *Granit, Holmberg & Zewi*, J. Physiol. Vol. 94, p. 430, 1938. 4) *Hosoya & v. Bayerl*, Pflüger's Arch., Bd. 231, S. 563, 1933. 5) *Hosoya*, Pflüger's Arch., Bd. 233, S. 57, 1934; Tohoku J., Vol. 27, 1935; Ibid., Vol. 32, 1938.  
 6) *Nagel's Handb. der Physiol.*, III Band, 1904.  
 7) 策定, 日本生理學雜誌, 第1卷, 103頁. 8) *Studnitz*, Umschau, Jg. 43, 1934. 9) *Tansley*, J. Physiol. Vol. 71, p. 442, 1931. 10) *Zewi*, Acta physiol. scandin., Vol. 1, p. 271, 1940.  
 (昭和18年3月20日受稿)

## 30.

612.392.013

## 「ビタミンB<sub>2</sub>」竝ニ低壓ガ白鼠ノ瓦斯 新陳代謝ニ及ボス影響

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

醫學士 東 島 辰 雄

## 第1章 緒 論

1926年Goldberger及ビ其ノ協同研究者ニ依ツテ始メテ「ビタミンB群」中ニ於テ「ビタミンB<sub>2</sub>」ナル因子ノ存在ヲ證明セラレテ以來「ビタミンB<sub>2</sub>複合體」ノ生物學的竝ニ化學的研究ハ多數ノ學者ニヨツテ漸次闡明セラレ、今日デハ數箇ノ因子ガ提唱セラレテキルガ、「ビタミンB<sub>2</sub>群」ノウチ成長促進因子ハ György, Kuhn, Wrgner-Gauregg (1933)ニ依ツテ黃色ノ色素デアロコトガ確證セラレ乳漿カラ結晶狀ニ分離サレテ Lactoflanin (「ラクトフラビン」)ト命名サレタガ、コノ色素ハ既ニ1879年 Winter, Blyshニ因ツテ牛乳中ニ見出サレ Lakto-chrom (「ラクトクローム」)ト稱セラレテキタ。最近「ラクトフラビン」ハ Kuhn, Karrer (1935)等ニヨツテ其ノ化學構造ガ明カニサレ遂ニ人工的ニ合成セラルルニ至ツタ。食物ト共ニ攝取サレタ「ビタミンB<sub>2</sub>」ハ小腸デ吸収サレ、其ノ粘膜炎中デ酵素ノ作用デ「磷酸エステル」ニナリ、更ニコ

レガ體內デ蛋白ト結合シテ黃色酵素トナツテ臟器中ニ貯藏サレル。食物中ニ含マレテキル「ラクトフラビン」ノ一部ハ磷酸ト結合セズニ吸収サレテ直接蛋白ト結合スルトモ考ヘラレテキル。コノ黃色酵素ハ酸化酵素又ハ呼吸酵素デアツテ細胞ノ酸化作用ニ關係ガアル。斯クノ如ク「ラクトフラビン」ハ呼吸機轉ヲ促進セシムル酵素ノ前階級物ト稱セラレテキルガ、然ラベ其ノ缺乏症ニ於テハ將シテ呼吸機能ノ低下ヲ伴フヤ否ヤ。若シ低下ヲ伴フトスレバ低壓下ニ於テ如何ナル影響ガアルカ又「ビタミンB<sub>2</sub>劑」補給ニヨリ如何ニ復舊スルデアロウカ。以上ノ3問題ニ就テ著者ハ半歲餘ニ亙ツテ研究ヲ重ネテ得タ新知見ヲ以下順ヲ追フテ述ベヨウト思フ。觀ツテ先人ノ業績ヲ觀ルモ「ビタミンB<sub>2</sub>缺乏症」ニ於ケル瓦斯代謝實驗ニ關シテハ著者ハ未ダ其ノ文獻ニ接シナイ。併レ乍ラ「ビタミンB<sub>2</sub>缺乏症」ニ於ケル業績ハ Caspari, Moozkowsky (1913)等自身ニ就テノ實驗, Ramaino (1915,