

「エオジン」及ビ「メチーレン」青ノ 生活現象ニ及ボス影響

岡山醫科大學生理學教室(主任生沼教授)

村上隆徳

(本研究ノ要旨ハ昭和5年4月第9回大日本生理學會ニテ發表セリ)

内容目次

第1章 緒言	(I) 室内竝ニ暗室内實驗
第2章 實驗方法竝ニ實驗成績	(II) 紫外線照射實驗
第1節 「メチーレン」青ノ家兎體温ニ及ボス影響	(III) 日光曝射實驗
第2節 「エオジン」及ビ「メチーレン」青ノ剔出蛙心ニ及ボス作用	第3項 遊離「ブローム」定量實驗
第1項 「メチーレン」青ト「アセチルコリン」	第4項 「エオジン」及ビ「ブロームナトリウム」ノ剔出蛙心ニ對スル光力學的作用
第2項 「エオジン」ト「アセチルコリン」	(I) 暗室竝ニ室内ニ於ケル「アセチルコリン」ノ作用
第3項 「エオジン」ト「メチーレン」青	(II) 「エオジン」
第4項 「メチーレン」青ト噴井水	(A) 紫外線照射實驗
第3節 「エオジン」及ビ「メチーレン」青ノ猫及ビ家兎ノ剔出小腸ニ及ボス作用	(B) 日光曝射實驗
第4節 「エオジン」ノ光力學的作用	(III) 「ブロームナトリウム」
第1項 「エオジン」及ビ「メチーレン」青ノ <i>Paramecium</i> ニ及ボス影響	(A) 室内實驗
(I) 室内竝ニ暗室内實驗	(B) 紫外線照射實驗
(II) 紫外線照射實驗	(C) 日光曝射實驗
(III) 日光曝射實驗	
第2項 「ブロームナトリウム」ノ <i>Paramecium</i> ニ及ボス影響	第3章 考按
	第4章 結論
	主要文献

第1章 緒言

「エオジン」及ビ「メチーレン」青ハ一定ノ生理的作用ヲ強盛成ハ減弱セシムル作用アルコトハ既ニ知ラルル所ナレドモ其機轉ノ本態ハ未ダ不明ナリ。

「メチーレン」青ノ歴史竝ニ藥理學の性状ハ Harald Lundberg¹⁾ノ文献ニ譲リ、「エオジン」

ノ作用ニ關シテハ Pick²⁾ノ研究報告ニ讓ル。近時³⁾「メチーレン」青ハ神經組織ト結合シ易ク、迷走神經ノ刺戟現象ヲ防止スル作用ヲ有シ、「エオジン」ハ神經竝ニ脂肪トノ間ニハ親和力乏シク其他ノ細胞及ビ組織内ニハ容易ニ且多分ニ貯留セラルト。而シテ「エオジン」ト「メチーレン」青トノ機能ハ相拮抗スト稱セラル。

嘗テ安武⁴⁾氏ハ「エオジン」ガ蛙心ニ對シテ抑制的ニ作用スル「アセチルコリン」ノ作用ヲ增強セシメ、「メチーレン」青ハ其ノ作用ヲ減弱セシムルコトヲ實驗セリ。此作用ノ據テ來ル所以ニ就テハ未ダ少シモ明カトナリタル所ナシ。之レ余ガ此問題ノ研究ニ從事セル所以ニシテ、即チ「エオジン」及ビ「メチーレン」青ノ生活現象ニ及ボス影響ヲ檢索シ、之等色素ノ作用機轉ヲ窮ハメント本實驗ヲ企テタリ。

第 2 章 實驗方法竝ニ實驗成績

(實驗材料ノ異ルニヨリ實驗方法モ異ニスルヲ以テ實驗成績ト共ニ各條項ノ下ニ夫々記載セントス。)

第 1 節 「メチーレン」青ノ家兎體溫ニ及ボス影響

「メチーレン」青ノ體溫ニ及ボス影響ニ關シテハ、O. Heymans and E. Murigre⁵⁾ハ體溫ノ上昇ヲ認め、(家兎及ビ犬) A. D. Stammers⁶⁾ハ上昇ヲ來タサズ(鼠)ト報告セリ。

余ハ健康家兎ヲ便宜上、背位ニ固定シ、其ノ靜止ヲ待チ、種々ナル濃度ノ「メチーレン」青液ヲ耳靜脈内ニ注入シ、直腸ニ「ゼリー」氏檢溫計ヲ約 7 cm 挿入シ、極メテ注意深ク檢溫セシニ、著明ナル體溫ノ上昇ヲ來タサザリキ(表 1 參照)。

(表 1) 「メチーレン」青ノ家兎體溫ニ及ボス影響

家 兎 體 重 (g)	「メチーレン」青注射量 (cc)	室 溫 (°C)	體 溫 (°C)	檢溫時間 (m)
2360 ♀	1% 1 cc	14°0—15°0	38°5'—38°8'	135
2360 ♀	1% 2 cc	14°0—15°0	38°7'—38°8'	135
3505 ♂	1% 3 cc	22°3'—21°0	39°2'—38°0	80
3010 ♀	5% 1 cc	21°0—19°0	39°0—38°8'	110

第 2 節 「エオジン」及ビ「メチーレン」青ノ

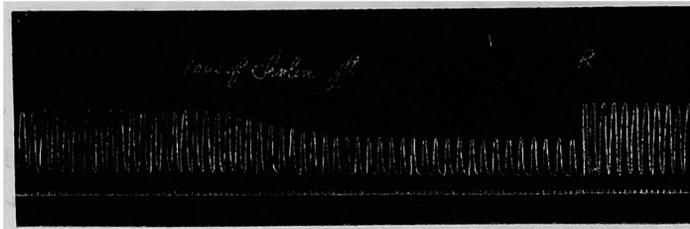
別出蛙心ニ及ボス作用

健康ナル摘出蛙心ヲ Straub 氏法ニヨリ處置シ、對照トシテ約 1.0 cc「リングル」氏液ヲ以テ養ヒ、「メチーレン」青及ビ「エオジン」液ヲ滴下シ、或ハ夫々ノ溶液ヲ以テ「リングル」氏液ト換ヘ、蛙心搏動ヲ迴轉圓筒紙上ニ描寫セシメタリ。

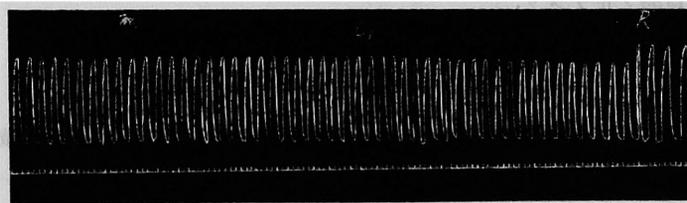
第 1 項 「メチーレン」青ト「アセチルコリン」

「メチーレン」青 1 滴ハ $\left(\frac{1}{4000} \text{ Mol. Lösung}\right)$ 10000 倍「アセチルコリン」1 滴ノ作用ヲ打テ消ス。前以テ

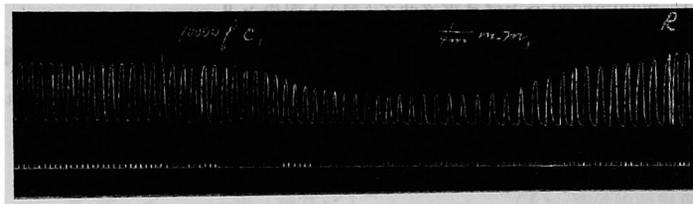
「メチレン」青ヲ注加シオクトキハ静止ヲ來タサズ。「アセチールコリン」ヲ以テ搏動ヲ静止セシメタル後ニ「メチレン」青ヲ加フルトキハ回復ス。



Acetylcholin ノ作用 R=「リンゲル」氏液洗滌 毎秒時 (以下同ジ)

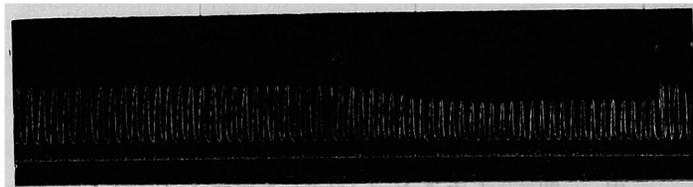


M_1 =Metlylenblau 1 滴 ($\frac{1}{4000}$ Molecular Lösung) C_1 =Acetylcholin 1 滴 (10000 倍) R=洗滌

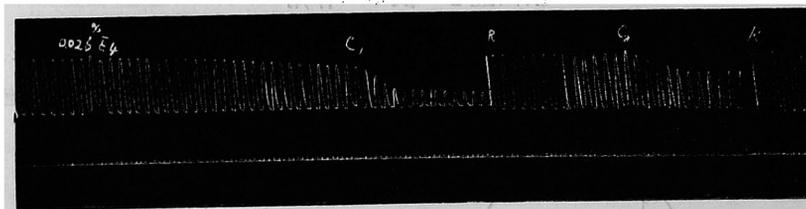


第 2 項 「エオジン」ト「アセチールコリン」

豫メ 0.026% 「エオジン」液 4 滴ヲ加ヘ 10000 倍 「アセチールコリン」 1 滴ヲ加フルトキハ迷走神経作用ヲ 急劇ナラシム。



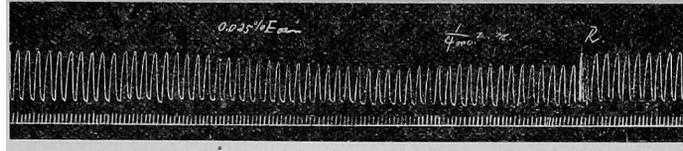
C=10000 倍 Acetylcholin 1 滴 R=洗滌



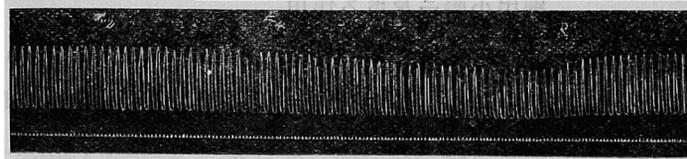
E_4 =0.026% Eosin 4 滴 C_1 =10000 倍 Acetylcholin 1 滴 R=洗滌

第3項 「エオジン」ト「メチレン」青

0.026%「エオジン」4滴ノ作用ハ「メチレン」青1滴 ($\frac{1}{4000}$ Mol. Lösung) ニヨリ妨害セラル。



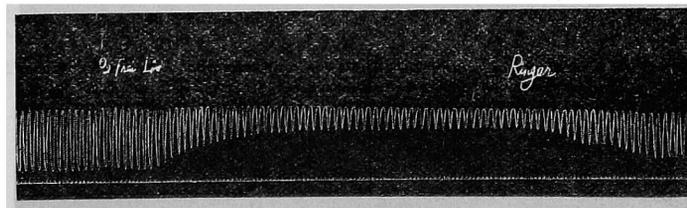
R=洗滌



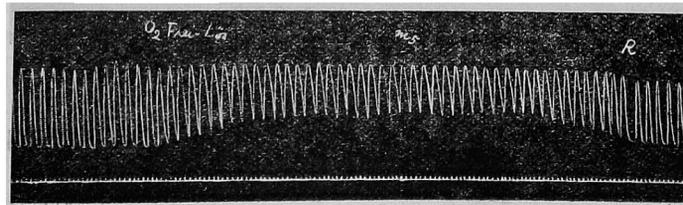
$M_2 = \frac{1}{4000}$ Mol. Methylenblau Lös. 2滴 $E_4 = 0.026\%$ Eosin Lös. 4滴 R=洗滌

第4項 「メチレン」青ト噴井水

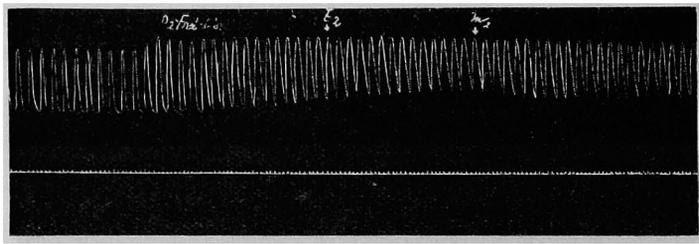
蛙心内養液ヲ噴井水ヲ以テ換フルトキハ、搏動ノ靜止ヲ來タシ、「リングル」氏液ニヨリ回復ス。「メチレン」青5滴ハ ($\frac{1}{4000}$ Mol. Lösung) 噴井水ニヨル搏動ヲ回復セシム。噴井水ハ酸素含有量少キモノニシテ余ノ使用シタル噴井水ハ岡山縣上道郡幡多村大字關ニ噴出スルモノニシテ、其ノ含有酸素量ハ Winkler⁷⁾ 氏法ニヨリテ測定セルニ1L中0.5748gナリキ。(噴井水採取ニ際シテハ長瀬氏ニ對シ深謝ス)。



O₂-Frei-Lös.=噴井水



$M = \frac{1}{4000}$ Mol. Methylenblau Lös. 5滴 R=洗滌

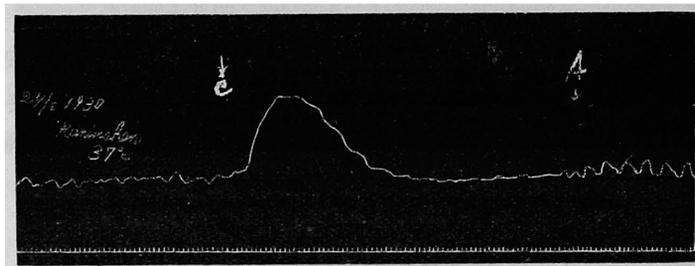


$E_2=0.026\%$ Eosin 2 滴 $M_2=\frac{1}{4000}$ Mol. Methylenblau Lös. 2 滴

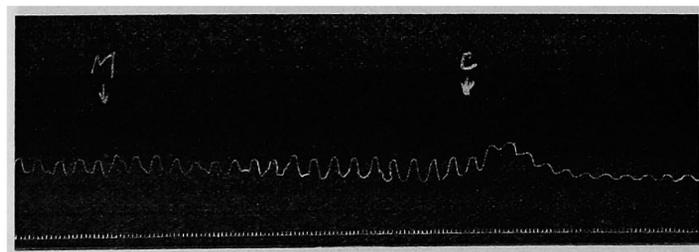
第 3 節 「メチレン」青及ビ「エオジン」ノ猫及ビ家兎ノ 別出小腸ニ及ボス作用

Magnus 氏等ノ法ニヨリ猫及ビ家兎ノ小腸ヲ約 3 cm 摘出シ直チニ 37°C ノ Tyrode 氏液中ニ入レ腸内容ヲ排除シ、更ニ新鮮ナル 37°C ノ同液中ニ入レ法ノ如ク處置シ、廻轉圓筒紙上ニ腸自發運動ヲ描寫セシメ、「アセチールコリン」及ビ「メチレン」青並ニ「エオジン」ノ及ボス影響ヲ觀察セリ。

10000 倍「アセチールコリン」1 滴ニヨリテ小腸縱走筋ハ收縮ヲ起ス。該運動ハ「メチレン」青 1 滴 (1% 溶液) ニヨリ抑制セラル。又豫メ 1% 「エオジン」液 1 滴ヲ注加シオクトキハ「アセチールコリン」ノ作用ヲ輕度ナレドモ急劇ナラシム。



C=10000 倍 Acethylcholin 1 gtt A=洗滌



M=1% Methylenblau 1 滴 C=10000 倍 Acethylcholin 1 滴

第 4 節 「エオジン」及ビ「メチレン」青ノ光力學的作用

第 1 項 「エオジン」及ビ「メチレン」青ノ Paramaecium ニ及ボス影響

光ニ曝露セル「エオジン」液ノ滴蟲ニ對スル作用機轉ハ未ダ不明ニシテ、其ノ原因トシテ酸發生ヲトナヘ

其ノ酸ノ水素「イオン」ガ反應ス。其ノ酸發生ハ「エオジン」及ビ之ニ類スル物質ノ漂泊ノ際發現スル光化學的分解ノ一部現象ナリト云フ (Jodlbauer u. Tappeiner⁹⁾).

Ledoux-Lebard ハ漂白作用ハ分解セラレズシテ存スル螢光物質ニヨリテ促進セラルルモノニシテ、即チ「カタリーゼ」現象トシテ認ムベキモノナリト言ヒ、W. Straub⁹⁾ ハ沃度加里ノ酸化ハ光及ビ螢光物質ノ存在ニ於テ空氣中ノ酸素ニヨリテ顯著ニ促進セラルルト言フ。小原¹⁰⁾ ハ「エオジン」ニテ感作セル青蛙心臓ハ白色光線照射ニヨリテ著ルシク其ノ機能障害セラレ、分光線照射ニ於テ「エオジン」感作青蛙心臓ハ色素ノ特有ナル吸收帶ニ一致スル波長光線ニテハ光力學的作用顯著ナレドモ、コレ以外ノ光線ニハ全ク反應ナシト云フ。又紫外線ニ對シ原蟲類ハ初メ運動制止シテ遂ニ融解セラル。(Raab¹¹⁾, Jodlbauer u. Tappeiner¹²⁾, W. Hausmann¹³⁾) 次ニ余ノ實驗ヲ記載ス。

(I) 室内竝ニ暗室内實驗

Paramecium ハ未ダ純粹培養シ得ラレザルヲ以テ先人ノ跡ヲ踏ミ、同種ノモノヲ選ビ同一要約ノモトニ養ヒテ使用シタリ。敢テ實驗ニハ不都合ヲ來タサズト信ズ。Paramecium 含有水 10 cc ヲ夫々 2 箇ノ「ベツヘル」ニ入レ、一ハ對照トシテ暗室内ニ置キ、他ハ明處ニ於テ 2%「エオジン」液 20 滴ヲ加ヘ、Paramecium ノ游戈状態及ビ生命持續時間ヲ「ルーベ」ヲ (Einstelle-Luppe 6×) 以テ觀察セルニ、暗室内ニ於ケルモノハ游戈状態活潑ニシテ生命ヲ全ウセシモ明處ニ於ケル「エオジン」ヲ加ヘタルモノハ運動不活潑トナレリ。サレド其ノ死ヲ見ザリキ (表 2 參照)。

「メチレン」青 1% 2 滴ヲ Paramecium 含有水 10 cc ニ加フルトキハ散光アル室内竝ニ暗室内ニ於ケルモノトノ間ニ特記スベキ著變ヲ認メズ (表 3 參照)。

(表 2) 「エオジン」ノ「パラメチウム」ノ生死ニ及ボス影響 (室内及ビ暗室)

「エオジン」ノ使用量	室内		暗室	
	觀察時間 (時)	生又ハ死	觀察時間 (時)	生又ハ死
0.025% 1 滴 (「パラメチウム」含有水 10cc)	24	生	24	生
0.025% 5 滴	24	生	24	生
1% 1 滴	24	運動不活潑	24	生
1% 5 滴	24	運動不活潑	24	生

(表 3) 「メチレン」青ノ「パラメチウム」ノ生死ニ及ボス影響 (室内及ビ暗室)

「メチレン」青ノ使用量	室内		暗室	
	觀察時間 (時)	生又ハ死	觀察時間 (時)	生又ハ死
$\frac{1}{4000}$ 「モル」 溶液 1 滴 (「パラメチウム」含有水 10cc)	24	生	24	生
$\frac{1}{4000}$ 「モル」 溶液 5 滴	24	生	24	生
1% 1 滴	24	生	24	生
1% 2 滴	24	生	24	生

(II) 紫外線照射實驗

對照トシテ *Paramecium* 含有水 10 cc 加 2%「エオジン」液 20 滴ヲ暗室内ニオキ、次デ *Paramecium* 含有水 10 cc、並ニ *Paramecium* 含有水 10 cc 加 2%「エオジン」液 20 滴ニ夫々紫外線ヲ照射セルニ、暗室内ニ於ケルモノハ 120 分以上生命ヲ持續シ、*Paramecium* 含有水ノモノハ 120 分以上生命ヲ持續セルモ、*Paramecium* 含有水加 2%「エオジン」液 20 滴ノモノハ 2 時間半ニシテ死ヲ來タセリ(表 4 參照)。

・*Paramecium* 含有水 10 cc 加 1%「メチレン」青 2 滴ノモノニ於テハ照射、非照射ニ拘ラズ何等變ヲ認メズ(表 5 參照)。

(表 4) 紫外線照射

「エオジン」		室 温 C°	C°	觀察時間 m	生又ハ死
2%「エオジン」 20 滴 (「パラメチウム」含有水 10cc)	紫外線照射	14°0	23°0	150	死
2%「エオジン」 20 滴 (「パラメチウム」含有水 10cc)	非照射	14°0		30	生
「パラメチウム」含有水 10cc	紫外線照射	14°0	23°0	120 →	生

(表 5) 紫外線照射

「メチレン」青		室 温 C°	C°	觀察時間 m	生又ハ死
1%「メチレン」青 2 滴 (「パラメチウム」含有水 10cc)	紫外線照射	14°5'	22°0	120	生
1%「メチレン」青 2 滴 (「パラメチウム」含有水 10cc)	非照射	14°5'		30	生
「パラメチウム」含有水 10cc	紫外線照射	14°5'	22°0	120 →	生

紫外線發生裝置ハ水銀石英燈ヲ使用シテ 96 Volt. 3.9 Amper ヲ以テ直流電流ヲ通ジ 10 分毎ニ照射シ、光源ト被照射容器トハ同ジ高サニナシ、間隔ハ 12 cm ノ距離ヲ以テ照射セリ。而シテ光源ト被照射容器トノ間ニハ特製硝子(厚サ 0.9 mm)ヲオキテ紫外線以外ノ光線ヲ吸收セシメ、被照射容器ニハ特別ノ水銀石英試驗管ヲ使用セリ。特製硝子ヲ通過シ來ル光線ノ波長ハ 546—578 μ ナリ。又紫外線照射時並ニ照射休止時ニ於ケル溫度ハ次ノ如シ。

照射時間 120 分 照射時溫度 10°—11°5'C 照射休止時溫度 8°—10°5'C

(III) 日光曝射實驗

對照トシテ *Paramecium* 含有水 10 cc 加 2%「エオジン」液 20 滴ヲ暗室内ニオキテ、時々「ルーベ」ヲ以テ觀察セルニ 120 分以上生命ヲ持續セリ。次ニ *Paramecium* 含有水 10 cc 及ビ *Paramecium* 含有水 10 cc 加

2%「エオジン」液 20 滴ヲ夫々「シャーレ」ニ入レ日光ニ曝射セルニ, Paramaecium 含有水ノミノモノハ 30 分以上生命ヲ持續セルニ, Paramaecium 含有水加「エオジン」液ノモノハ 6 分ニシテ死ヲ來タセリ (表 6 参照).

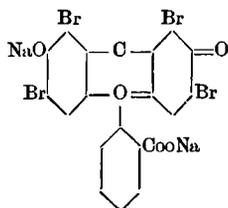
日光曝射ハ無風好晴ノ日ヲ選ビ實驗時間ハ午前 10 時頃ヨリ開始シ所要時間實驗ヲ行ヘリ. 實驗前後ニハ室温竝ニ日射溫度ヲ測定セリ.

(表 6) 日 光 曝 射

「エ オ ジ ン」		室 温 °C	日 射 °C	觀 察 時 間 分	生 又 ハ 死
2%「エオジン」 20 滴 (「パラメチウム」含有水 10cc)	日光曝射	19°5'	36°0	6	死
2%「エオジン」 20 滴 (「パラメチウム」含有水 10cc)	非曝射	19°0		120 →	生
「パラメチウム」含有水 10cc)	日光曝射	19°0	35°0	30 →	生

第 2 項 「ブロームナトリウム」ノ Paramaecium ニ及ボス影響

前項ノ實驗ニヨリ「エオジン」ノ Paramaecium ニ對スル作用ハ暗室ニ於ケルヨリモ室内, 更ニ紫外線照射竝ニ日光曝射ニヨリテ強激ナリ. 今「エオジン」ヲ化學的ニ其ノ構造式ヲ一見スルニ次ノ如キ組成ヲナセリ.



即チ日光ノ曝射ニヨリテ Br ノ分解スルヤ否ヤニ疑義ヲ抱クハ當然ノコトナレバ, 或ハ「エオジン」ノ作用ハ此遊離「ブローム」ノ作用ニアラズヤト考ヘ次ノ實驗ヲ行ヘリ.

(I) 室内竝ニ暗室内實驗

第 1 項ニ於ケルト同様要約ノモトニ養ヘル Paramaecium ヲ材料トシ, Paramaecium 含有水 10cc : 1% Br. Na = 1 : 3 ノ比ニ夫々 2 箇ノ「ベツヘル」ニ入レーハ對照トシテ暗室内ニオキ, 他ハ室内ニテ, 時々「ルーベ」ヲ以テ其ノ游戈状態ヲ觀察セルニ特記ス可キ著變ヲ見ザリキ.

(II) 紫外線照射實驗

Paramaecium 含有水 10cc : 1% Br. Na-lös. = 1 : 3 ヲ室内ニテ「ルーベ」ヲ以テ觀察セルニ著變ナクヨク 120 分以上生命ヲ持續シ, 前ト同様此 Paramaecium 含有水ニ紫外線ヲ照射セルニ, 60 分以上生命ヲ持續シ, 尙ホ Paramaecium 含有水 10cc ノミニ紫外線ヲ照射セルモノモ其ノ死ヲ見ズ. 紫外線照射方法ハ第 1 項ノ場合ト同装置ニヨレリ (表 7 参照).

(表 7)

「ブロームナトリウム」		室 温 C°	C°	観察時間 分	生又ハ死
1% Br. Na : Paramaecium 含有水 10 cc 3:1	紫外線照射	19°0	22°0	60	生
1% Br. Na : Paramaecium 含有水 10 cc 3:1	非照射	19°0		60 →	生
Paramaecium 含有水 10 cc	紫外線照射	19°0	21°0	120 →	生

(III) 日光曝射実験

1% Br. Na. lösung : Paramaecium 含有水 10 cc = 3:1 ヲ夫々「ベツヘル」ニ入レ、「ルーベ」ヲ以テ觀察セルニ、室内ニ於ケルモノハ變化ナク、他ヲ日光ニ曝射セルニ 50 分ニシテ約半数ノ Paramaecium ノ死ヲ來タセリ。而シテ Paramaecium 含有水 10 cc ノミヲ日光ニ曝射セルモノハ 60 分以上生命ヲ持續セリ (表 8 参照)。

(表 8)

「ブロームナトリウム」		室 温 C°	日 照 C°	観察時間 m	生又ハ死
1% Br. Na : Paramaecium 含有水 10 cc 3:1	日光曝射	20°0	29°0	50	生死
1% Br. Na : Paramaecium 含有水 10 cc 3:1	非曝射	19°0		60 →	生
Paramaecium 含有水 10 cc	日光曝射	20°0	29°0	60 →	生

第 3 項 遊離「ブローム」定量實驗

「エオジン」ノ光線照射ニヨリテ「ブローム」ヲ遊離スルヤ否ヤヲ知ラント欲シ、日光照射ノ「エオジン」液ニ就キ遊離「ブローム」定量ヲ行ヘリ。定量法ハ過剰ノ沃度加里液中ニ於テ遊離「ブローム」ハ等量ノ沃度ヲ遊離スルヲ以テ次亞硫酸曹達液ニヨル滴定法ニヨリテ之ヲ定メタリ。

即チ 3% 沃度加里液 3. cc = 0.001 mol ノ「エオジン」液 3. cc ヲ加ヘ、0.5% ノ澱粉溶液 5 滴ヲオトシタル溶液 = $\frac{N}{100}$ Na₂S₂O₃ ヲ滴下シ其ノ色ヲ對照トナシ、次イデ日光ニ時間的ニ曝射シタル 0.001 mol. 「エオジン」液 3. cc ニツキ對照液ト同色ニナル迄ニ要スル $\frac{N}{100}$ Na₂S₂O₃ ノ滴下量ヲ定メタリ。

之ニヨレバ「エオジン」ノ日光ニ曝射セラルルニヨリ幾分「ブローム」ノ分解作用ヲ窺知シ得。 「ブローム」ノ遊離アラバ上記實驗ノ「エオジン」ニヨル作用ハ或ハ之ヲ「ブローム」ノ作用ニ歸スルヲ得ルヤモ知ル可カラズ。是ニ於テ余ハ次ノ實驗ヲ行ヘリ。

(表 9)

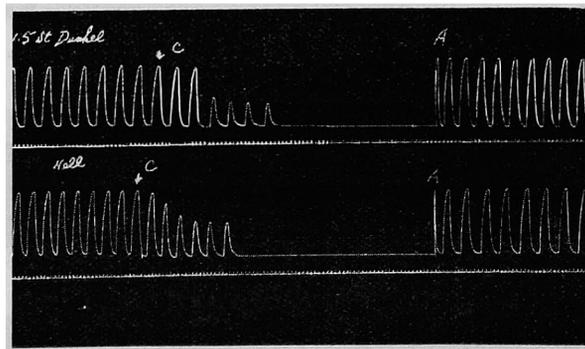
0.001 mol. Eosin cc	3% Jod Kali cc	0.5% Stärke ggt	$\frac{N}{100}$ $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ cc	日光照射時間 St.
3.0	3.0	5	0.0	0
3.0	3.0	5	0.1	1
3.0	3.0	5	0.2	2
3.0	3.0	5	0.3	3
3.0	3.0	5	0.7	6
3.0	3.0	5	0.9	8

第 4 項 「エオジン」及ビ「ブロームナトリウム」ノ
剔出蛙心ニ對スル光力學的作用

前項ニ於テ Paramaecium ニ對スル「エオジン」及ビ「ブローム」ノ作用ヲ實驗セリ。本項ニテハ Straub 氏法ニヨリテ處置セル剔出蛙心ニ對シテ、「ブローム」並ニ「エオジン」ノ作用ヲ見タリ。

(I) 室内並ニ暗室内ニ於ケル「アセチルコリン」ノ作用

「エオジン」ハ蛙心ニ對シテ抑制的ニ作用スル「アセチルコリン」ノ作用ヲ増強セシムルニヨリ、先ヅ「アセチルコリン」ノ作用ヲ室内並ニ暗室内ニテ比較セルニ特記ス可キ變化ヲ認メズ。

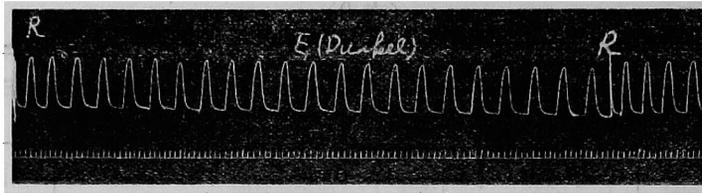


C=10000 倍 Acethylcholin 1 滴 A=洗滌

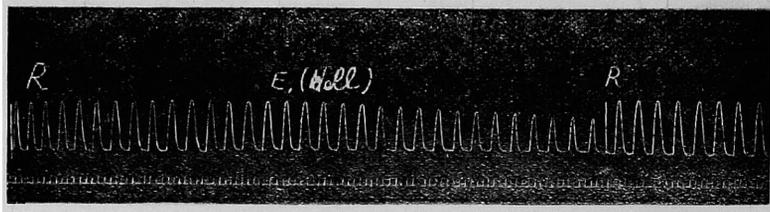
(II) 「エオジン」

(A) 紫外線照射實驗

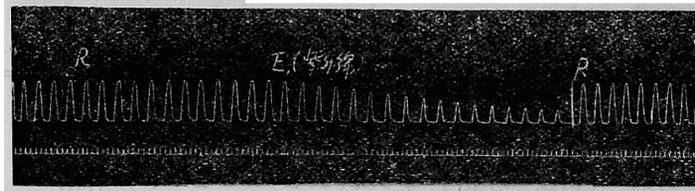
0.026% 「エオジン」液ヲ暗室、室内並ビニ紫外線（紫外線發生裝置並ニ實驗條件ハ前述ト同方法ニヨル）ニ照射セルモノノ 1 滴ヲ剔出蛙心ニ作用セシムルニ、暗室内ニテハ著變ナク、室内ニテハ其ノ作用幾分増強シ、紫外線ニ照射セルモノハ増強ス。



(暗 室)



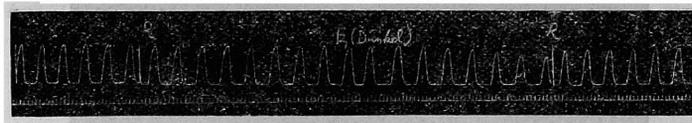
(室 内)



(紫外線照射)

(B) 日光曝射実験

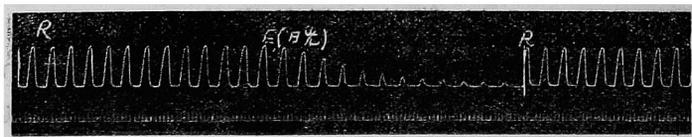
0.026%「エオジン」液ヲ暗室, 室内並ニ日光ニ曝射セルモノノ1滴ヲ剔出蛙心ニ作用セシムルニ, 暗室内ニテハ著變ナク, 室内ニテハ其ノ作用強ク, 日光ニ曝射セルモノハ更ニ増強ス. 而シテ日光曝射時間ニツキテ見ルニ曝射時間長キ程「エオジン」ノ作用強キモノノ如シ.



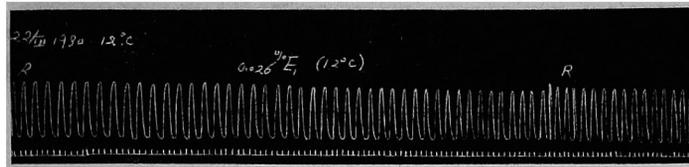
(暗 室)



(室 内)



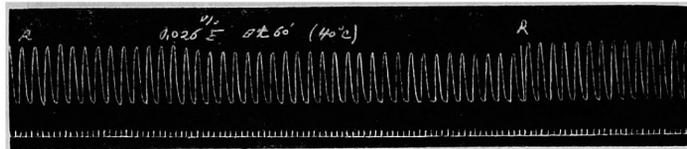
(日光曝射)



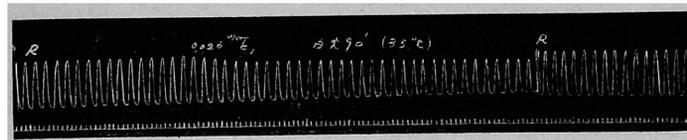
(室内)



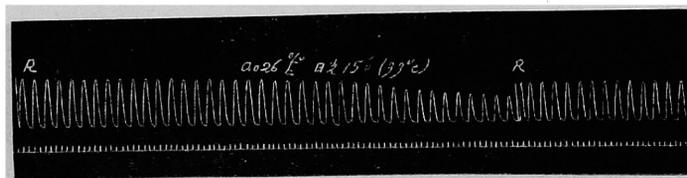
(30分)



(60分)



(90分)



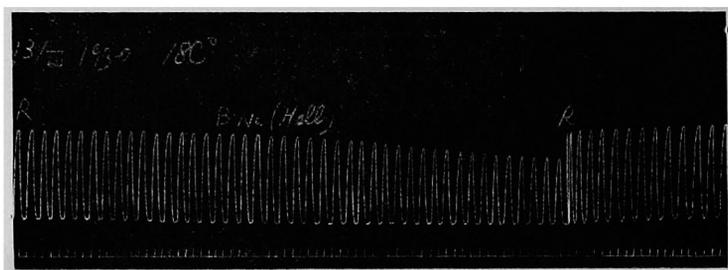
(150分)

(III) 「ブロームナトリウム」

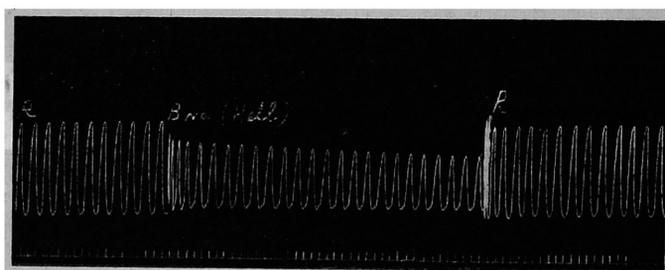
「エオジン」ガ日光曝射ニヨリテ其ノ分子中ノ「ブローム」ノ解離ヲ増強セシムルコトハ前述セリ。剔出蛙心ニ對シテコノ實驗ヲ行ヘリ。

(A) 室内實驗

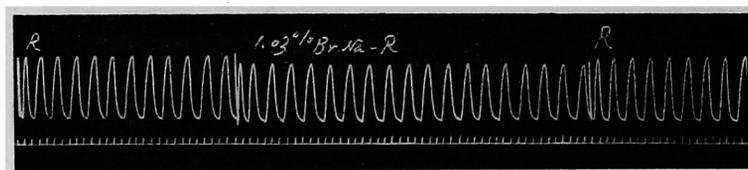
1%「ブロームナトリウム」液及ビ 1.03% Br. Nn-Ringersche Lösung (1.03% ハ滲透壓ヲ等シカラシムルタメナリ。) ノ剔出蛙心ニ對スル作用ヲ實驗セルニ幾分其ノ作用ヲ増強セシム。



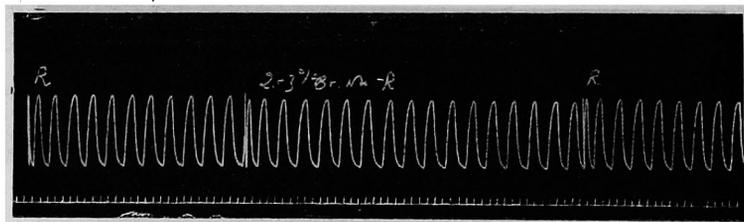
(Br. Na. ノ作用)



(心内養液ヲ入レカヘタル場合)

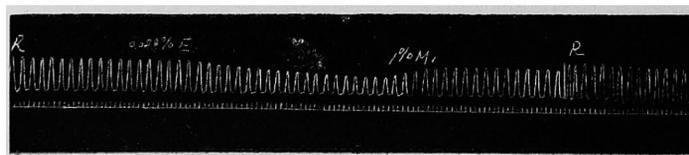


(Br. Na.-Ringer ノ作用)

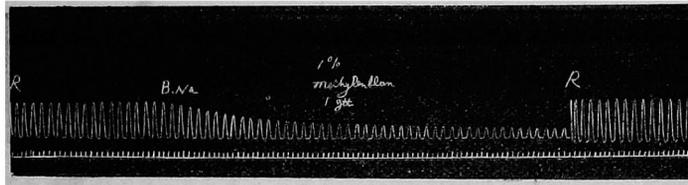


(心内養液ヲ入レカヘタル場合)

(「エオジン」ニヨル蛙心搏動減弱セルモノハ「メチーレン」青液ニヨリ回復セルコトハ前述セリ。サレド「ブロムナトリウム」ニヨル搏動減弱ハ「メチーレン」青液ニヨリテ回復セズ。)



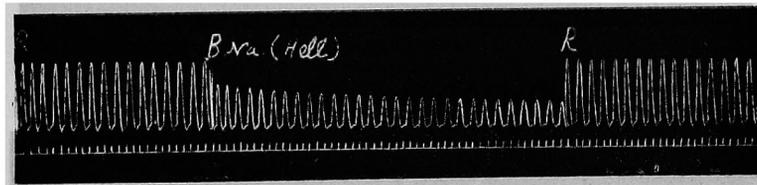
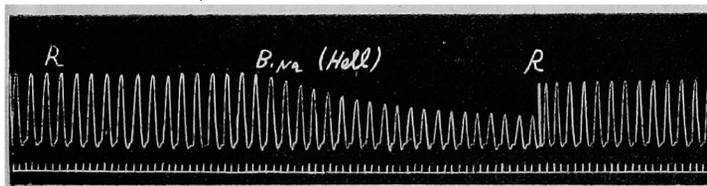
「エオジン」ト「メチーレン」青



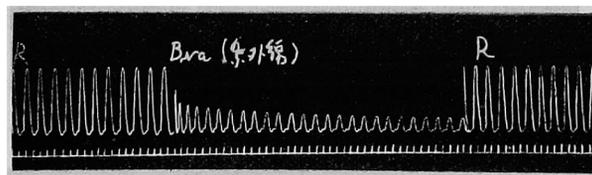
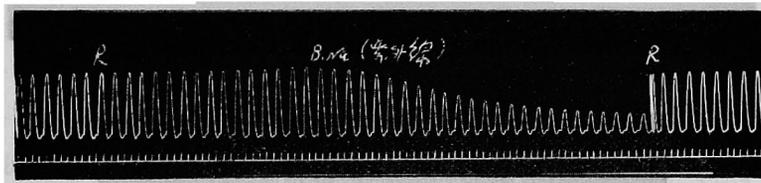
「ブロームナトリウム」ト「メチレン」青

(B) 紫外線照射實驗

前述ト同方法ニヨル紫外線照射ニヨリテ1%「ブロームナトリウム」液並ニ1.03% Br. Na.-Ringersche Lösungノ作用ヲ見ルニ照射セルモノハ非照射ノモノヨリ其ノ作用増強セリ。



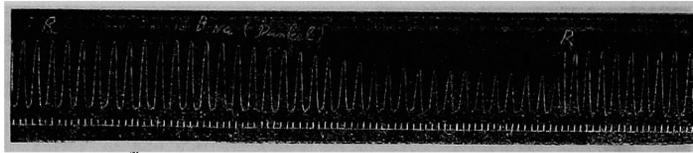
(心内養液ヲ入レカヘタルトキ)



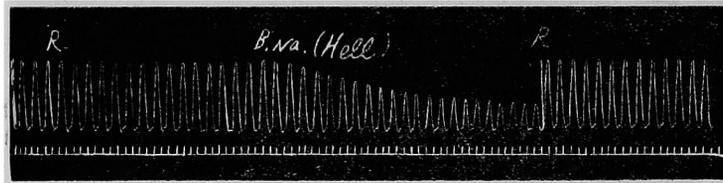
(心内養液ヲ入レカヘタルトキ)

(C) 日光曝射實驗

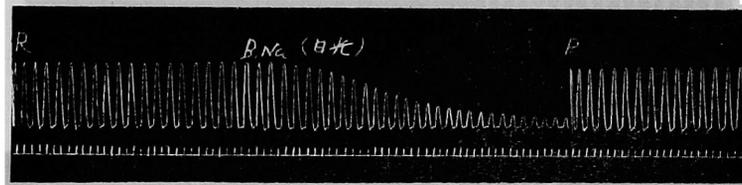
1%「ブロームナトリウム」液及ビ1.03% Br. Na.-Ringersche Lösungヲ日光ニ曝射セルモノハ幾分其ノ作用ノ増強セルヲ見、又曝射時間ノ長キ程其ノ作用強キモノノ如シ。



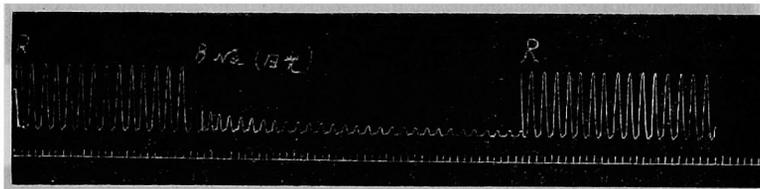
(暗 室)



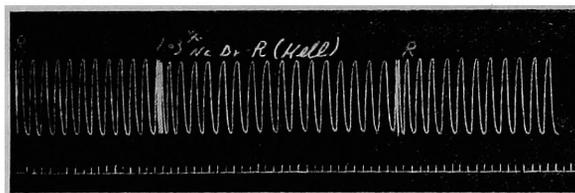
(室 内)



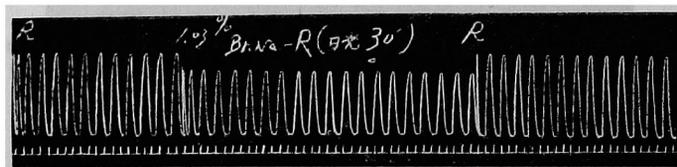
(日光曝射)



(日光曝射以下心内養液ヲ入レカヘタルトキ)



1.03% Na-Br-Ringer sche Lös. (室内)



日光 30分

第 3 章 考 按

以上ノ實驗成績ヲ通覽スルニ、「エオジン」ガ蛙心竝ニ家兔及ビ猫剔出小腸ニ對シテ、抑制的ニ作用スル「アセチルコリン」ノ作用ヲ增強セシメ、「メチレン」青ハ其ノ作用ヲ減弱ナラシムルコトハ事實ナリ。而シテ「アセチルコリン」ハ迷走神經ノ分布ヲ有スル器關ニ對シテノミ其ノ作用ヲ現ハスハ既ニ先輩¹⁴⁾ノ實驗セル所ナリ。

「アセチルコリン」ハ明暗處ニ於テ其ノ作用異變ナカリシモ、「エオジン」ハ日光ノ共存ニ於テ其ノ作用強激ニシテ、就中日光曝射竝ニ紫外線照射ニヨリテ其ノ作用著シ。成書¹⁶⁾ニヨレバ 1%「エオジン」液 10 滴ハ 10 分ニシテ容易ニ *Paramecium* ノ生ヲ奪フトイフ。本實驗ニ於テ *Paramecium* ガ可成長ク生命ヲ持續セルハ其ノ飼養狀態ニヨル *Paramecium* ノ色素ニ對スル感受性ニヨルモノナランカ。色素ニ對スル *Paramecium* ノ *Gewöhnung* ニ關シテハ、S. M. Neuschloz¹⁶⁾ノ報告アリ。又 N. Meckleland and R. A. Peters¹⁷⁾ハ金屬鹽ノ *Paramecium* ノ死ニ對スル機轉ヲ其ノ P_H ニ求メ、 $P_H < 5.0$ ノトキハ 3 分ニテ死ストイフ。余ノ使用シタル可檢液及ビ加色素液ノ P_H ハ次ノ如シ (Quinhydrone 法)。

	P_H
對照液 (<i>Paramecium</i> 含有液)	7.83
2%「エオジン」液 10 滴 + 對照液	7.72
1%「メチレン」青液 2 滴 + 對照液	7.79

即チ實驗ニ供シタル液ハ何レモ中性ヨリモ「アルカリ」性ニ偏シ居レバ其ノ影響ナリト云フヲ得ズ。

一定要約ノモトニ飼養セル *Paramecium* 及ビ剔出蛙心ガ光ノ共存ニ於テ強烈ナル作用ヲ現ハスハ少クトモ「エオジン」ノ含メル *Flourescein* ノ作用ヲ一考セザルベカラズ。Jodlbauer u. Tappeiner ハ其ノ原因トシテ酸發生ヲトナヘ、酸發生ハ「エオジン」ノ漂泊ノ際發現スル光化學的ノ一部現象ナリト云フ。Landonox-Lebard ハ漂泊作用ハ分解セラレズシテ存スル螢光性物質ニヨリテ促進セラルルモノニシテ、即チ「カタリゼ」現象トシテ認ムベキモノナリト言ヘリ。W. Straub ハ沃度加里ノ酸化ハ光及ビ螢光物質 («エオジン») ノ存在ニ於テ空氣中ノ酸素ニヨリテ顯著ニ促進セラルルト云ヘリ。

既ニ述べタル如ク余ノ實驗ニ使用シタル液ノ反應ハ僅ニ「アルカリ」性ナルノミナルヲ以テ使用液ノ作用ヲ其ノ反應ニ歸スルコト難シ。然ルニ 2%「エオジン」液ヲ日光ニ曝射スルトキハ曝射時間ノ延長ニ伴ヒテ解離「ブローム」量ヲ増加スルコト前述ノ如シ。而シテ「ブローム」ガ或ル化學反應例ヘバ寫真現象ノ際ノ化學反應ヲ抑制スル作用アルコトハ周知ノ事ニ屬ス。余ハ「エオジン」ノ作用ガ光線曝射ニヨリテ強盛トナルハ此解離「ブローム」ノ量ヲ増スニヨルモノナラント思惟ス。抑、光線ニヨリテ或ル仕事 (此場合ニハ化學的變化) ガ營爲セラルル場合ニハ必

ズ一定量ノ光線ノ吸收ヲ伴ハザルベカラズ。「エオジン」液ハ固ヨリ一定波長ノ光線ヲ吸收ス。光線ニヨル分解ハ此吸收光線ノ「エネルギー」ニヨルコト論ヲ俟タズ。サレバ今「エオジン」以外ノ光線ヲ吸收スル物質例ヘバ「メチーレン」青ヲ之ニ加フル時ハ「エオジン」ノ吸收スル光線量ヲ減ズルコト當然ニシテ從テ「エオジン」ヨリ「ブローム」ヲ遊離スルコト少ク、又其ノ作用ヲ減ズベシ。

「メチーレン」青ガ「アセチールコリン」ノ作用ヲ抑制スルハ光線吸收トハ何等ノ關係ナキモノト思ハル。恐ラク別ノ理由ニヨルモノナラン。又酸素ノ乏シキ噴井水ニヨリテ搏動ヲ止メタル心臟ガ「メチーレン」青ノ注加ニヨリテ再ビ搏動シ始ムルモ光線ノ作用ニ非ズ。此場合ニハ或ハ「メチーレン」青ガ酸素ヲ供給スルカ或ハ水素ヲ抱合スルニヨルニアラズヤト思フ。暫ク記シテ後ノ研究ニ俟ツ。

又光線ニ曝露セザル「エオジン」液ガ「アセチールコリン」ノ作用ヲ増強セシムルハ「エオジン」液中既ニ解離セル「ブローム」ヲ存シタルニヨルモノト見ルヲ得ン。

兎ニ角余ノ實驗ニ於テハ未ダ上記ノ關係ヲ立證シ得タルニアラザレドモ、斯ノ如ク假定スルニヨリテ都合ヨク多クノ事實ヲ説明スルヲ得。而シテ「ブローム」ガ如何ニシテ生活現象ニ影響スルヤハ之ヲ他日ノ研究ニ讓ラント欲ス。

第 4 章 結 論

「エオジン」及ビ「メチーレン」青ノ生活現象ニ及ボス種々ナル實驗ヲ試ミ次ノ如キ結論ヲ得タリ。

- 1) 「メチーレン」青耳靜脈内注射ハ家兎體温ノ著明ナル上昇ヲ來タサズ。
- 2) Magnus 氏法猫及ビ家兎摘出小腸ニ對シテ「メチーレン」青ハ迷走神經刺激現象ヲ防止シ、「エオジン」ハ促進セシム。
- 3) Straub 氏法剔出蛙心ニ對シ「メチーレン」青ハ「アセチールコリン」ノ作用ヲ抑制シ、「エオジン」ハ急劇ナラシム。「メチーレン」青ト「エオジン」ハ其ノ作用相拮抗ス。
- 4) 日光曝射或ハ紫外線照射ニヨル「エオジン」ノ蛙心搏動ニ及ボス作用ハ曝射或ハ照射セザルモノニ比シ其ノ作用強ク、又照射時間ノ長キ程其ノ作用著シ。
「ブロームナトリウム」液モ蛙心搏動ニ對スル作用ハ日光曝射或ハ紫外線照射ニヨルモノハ、非曝射或ハ非照射ノモノニ比シ其ノ作用強シ。
- 5) *Paramaecium* ニ對シテハ其ノ生命持續時間ハ明處ニ於テハ「エオジン」ニヨリ短縮ス。*Paramaecium* 含有水加「エオジン」液ニ紫外線ヲ照射スルトキ或ハ日光ニ曝射セルトキハ其ノ死ヲ來タス。
- 6) 「ブロームナトリウム」ハ *Paramaecium* ニ對シ暗處、明處、紫外線照射時何レモ影響ヲ認メズ。只日光ニ曝射セル「ブロームナトリウム」ハ幾分 *Paramaecium* ノ運動ヲ抑制セリ。

「メチレン」青ハ *Paramecium* ノ生命持續時間ヲ短縮セシメズ。又 *Paramecium* 含有加「メチレン」青液ハ紫外線照射或ハ日光曝射ニヨリ *Paramecium* ノ死ヲ來タサズ。

7) 「エオジン」ガ光線照射ニヨリテ其ノ作用ヲ増強スルハ光線吸収ニヨリテ解離「ブローム」ノ量ヲ増スニヨルモノノ如シ。

8) 「メチレン」青ノ注入ガ「エオジン」ノ作用ヲ減少セシムルハ「メチレン」青ガ光線ヲ吸收シテ「エオジン」ノ吸收光線量ヲ減ズルニヨル。

拙筆ニ際シ終始御懇篤ナル御指導ト御校閲ヲ賜リシ恩師生沼教授ニ對シ衷心深甚ノ謝意ヲ表ス。

(5. 8. 23. 受稿)

主 要 文 獻

- 1) *Harald Lundberg*, Skand. Arch. f. Phys. Bd. 45, S. 237, 1924. 2) *Pick*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 82, S. 86. 3) 4) 安武, 岡山醫學會雜誌, 第40年, 第1號, 44頁. 5) *C. Heymans and E. Marigre*, Phys. abstract. p. 390, 1921. Phys. abstract. p. 266, 1922. 6) *A. D. Stammers*, The Brit. J. of exp. Path. Vol. VII. p. 44, 1926. 7) *Winkler*, 小山, 衛生試驗法, 上卷, 176頁. 8) *Jodbauer u. Tappeiner*, Deutch. Arch. f. klin. Med. Bd. 85, S. 388, 1905. 9) *W. Straub*, Arch. f. exp. Path. u. Pharm. Bd. 51, S. 283, 1904. 10) 小原, 京都醫學會雜誌, 第22卷, 380頁. 11) *Raab*, Zeitschr. f. Biol. Bd. 39, S. 539, 1900, Zeitschr. f. Biol. Bd. 44, S. 16, 1902. 12) *Jodbauer u. Tappeiner*, Deuch. Arch. f. klin. Med. Bd. 80, S. 427. 13) *W. Hausmann*, Bioch. Zeitschr. Bd. 12, S. 331, 1908. Bioch. Zeitschr. Bd. 30, S. 276, 1910. 14) 安武, 岡山醫學會雜誌, 第40年, 第1號, 44頁. 15) 生沼, 實驗生理. 16) *S. M. Neuschloz*, Pflügers Arch. Bd. 173, S. 61, 1920. 17) *N. Meckeland, and R. A. Peters*, M. C. Journal of Phys. Vol. 53, p. XII, 1910—1920, -Proc. of the Phys. society. 1919.

Kurze Inhaltsangabe.

Über den Einfluss von Eosin und Methylenblau auf die Lebenserscheinungen.

Von

Takanori Murakami.

Aus dem physiologischen Institut der Universität Okayama

(Vorstand: Prof. Dr. S. Oinuma),

Eingegangen am 23. August 1930.

Der Verfasser hat den Einfluss von Eosin und Methylenblau auf die Lebenserscheinungen untersucht.

Die Resultate sind folgende:

1) Die intravenöse Injektion von Methylenblau ruft keine Steigerung der Körpertemperatur beim Kaninchen hervor.

2) Methylenblau hemmt die Wirkung des Vagus auf den isolierten Dünndarm der Katze oder des Kaninchens (nach Magnus präpariert). Eosin verstärkt den Vaguseffekt.

3) Methylenblau vermindert die hemmende Wirkung von Azetylcholin auf das nach Straub isolierte Froschherz. Eosin verstärkt die Wirkung von Azetylcholin auf das Froschherz. Also wirken Methylenblau und Eosin antagonistisch.

4) Sonnenlicht oder ultraviolettes Licht verstärkt die hemmende Wirkung von Eosin auf das Froschherz. Je länger die Bestrahlung dauert, desto stärker ist die Wirkung. Wenn man das Froschherz dem Sonnenlicht oder dem ultravioletten Licht aussetzt, so wird die hemmende Wirkung von Bromnatrium verstärkt.

5) Eosin verkürzt die Lebensdauer von *Paramecium* unter dem Einfluss des Sonnenlichtes. Eosin verstärkt auch die tötende Wirkung des ultravioletten Lichtes auf *Paramecium*.

6) Die Wirkung von Bromnatrium auf *Paramecium* kennt keinen Unterschied zwischen hellen und dunkeln Stellen. Aber unter der direkten Bestrahlung des Bromnatrium haltigen Wassers durch Sonnenlicht bemerkt man eine etwaige hemmende Wirkung auf die lokomotive Bewegung der darin vorhandenen *Paramecium*. Einzusetz von Methylenblau verkürzt nicht die Lebensdauer von *Paramecium* und beseitigt die schädigende Wirkung unter dem Licht.

7) Die schädigende Wirkung von Eosin unter dem Einfluss des Lichtes kann man auf die Wirkung des frei werdenden Broms zurückführen.

8) Die gegen eosinhaltige Lösung schützende Wirkung von Methylenblau unter dem Licht beruht auf der Abschwächung der Lichtstärke durch die Absorption des Lichtes.