41.

612.614.44

「メチレン青」ガ Paramätium 及ビ赤血球ニ及ボス作用ト光線トノ關係ニ就テ

岡山醫科大學生理學教室（主任生沼教授）
醫學士　前田哲夫

[昭和12年10月21日受稿]

Aus dem Physiologischen Institut der Medizinischen Fakultät Okayama.
(Vorstand: Prof. Dr. S. Oinuma)

Untersuchung über die Beziehung zwissen das Licht und die Wirkung des Methylenblaus auf Paramäcium und Erythrozyten.

Von

Dr. Tetuo Maeta.

Eingegangen am 21. Oktober 1937.

Verfasser stellte Untersuchungen an über die Beziehung zwissen dem Licht und der Wirkung des Methylenblaus auf Paramäcium und Erythrozyten. Die Resultate lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1) Auf Paramäcium übt das Methylenblau bei Bestrahlung mit sichtbarem Licht schon bei einer gewissen Konzentration, bei welcher das Methylenblau im Dunkeln sogar in 24 Stunden noch nicht die geringste wirkung hat, einen deutlichen vernichtenden Einfluss aus.

2) Auch auf Erythrozyten wirkt unter Lichtbestrahlung das Methylenblau als deutlich hämolytisch schon bei einer gewissen Konzentration, bei welcher es im Dunkeln keinen Angriff zeigt, aber muss diese Wirkung des Methylenblaus durch den Zusatz von Safranin oder Descense verloren werden.

3) Das im voraus genüged bestrahlte Methylenblau wirkt gegen Paramäcium und Erythrozyten im Dunkeln nicht.

Die in 1.) sowie auch in 2.) angegebenen Tatsachen werden durch die Zusammenwirkung des Methylenblaus und der Lichtstrahlen auf die Zellen weder durch die

Mitleistung der durch die Lichtbestrahlung gesteigerten Temperatur und des Methylenblaus, noch durch das Gift aus dem Methylenblau nach der Bestrahlung mit dem sichtbaren lichte hervorgerufen.

4) Das gleichzeitige Einwirken des Methylenblaus und des sichtbaren Lichtes schwächt den elektrischen Widerstand an der Oberfläche von Erythrozyten und Tradescantia discolor ab.

5) Es erscheint mir als wahrscheinlich, dass das Methylenblau und das sichtbare Licht miteinander eine Veränderung der Zellendurchlässigkeit hervorrufen, infolge deren dann die obigen Phänomene zutage treten. *(Autoreferat)*

Methylenblau ハ古クヨリ醫藥トシテ使用サレタガ，其ノ藥理學的研究ノ歷史ハ比較的ニ新シク，夫レニ就テハ H. Lundberg 等ノ報告ヲ見ル．其ノ後 Methylenblau ニ就テハ種々ナル方面ヨリ幾多ノ興味アル研究ガ發表サレタ．私ハ Methylenblau ト光線トノ生物細胞ニ及ボス共同作用ニ就テ實驗シタ故結果ヲ報告スル．尙ホ此論文ノ大要ハ日本皮膚科泌尿器科學會岡山地方會ニ於テ發表シタ．

I.

A. 實驗ノ材料

1. Methylenblau. Methylenblan ハ Merk 製デ Paramätium ニ就テノ實驗ニハ 0.5% 水溶液ヲ使用ス．むらさき露草ニ於ケル實驗ニモ同樣デアル．赤血球ニ就テノ實驗ニハ 0.5% Methylenblau 0.85% 食鹽液ヲ使用シタ．

2. Paramätium. 種ヲ岡山市大供岡山高女裏手ノ下水道ヨリ求メ，森氏ガ行ツタト同方法デ培養シ，實驗ニハ始メヨリ第 10 日以後ノモノヲ使用シタ．

3. 家兎赤血球. 健康ナ家兎耳靜脉ヨリ注射器ヲ以テ採血シ，其ノ¼量ノ 5% 枸櫞酸曹達溶液ヲ注加シ，充分攪拌シタ後，型ノ如ク 0.85% 食鹽水ヲ以テ充分洗滌シ，最後ニ赤血球ニ 0.85% 食鹽水ヲ加ヘテ採血量ト同量ノ赤血球浮游液ヲ作ル．

4. 「サフラニン」. 0.85% 食鹽水ニ 0.5% ノ割ニ溶解シテ使用ス．

5. 「デセンス」

6. むらさき露草

B. Paramätium ニ就テノ實驗

1. 1群ノ試驗管ヲ取リ各管ニ 5cc ノ Paramätium 浮游液ヲ注ギ，第 1 群ニハ Mtehylenblau 溶液 2 滴，第 2 群ニハ 1 滴ヲ注加シ，他ノ 4 群ニハ夫々 0.125%, 0.063%, 0.03%, 0.02% ノ Methylenblau 液 1 滴ヅツ滴加シ，殘リノ 1 群ニハ水道水 1 滴ヲ加ヘ，總テヲ暗黑內ニ 24 時間靜置シタ後，之等ヲ觀察スルニ第 1 群中ノ Paramätium ハ或ハ死亡シ或ハ運動ノ衰ヘタモノ多數アリ．第 2 群以下ハ Methylenblau 液ヲ加ヘナイモノト變ルトコロナク Paramätium ハカカル濃度ノ Methylenblau 液中デハ生命ヲオカサレルモノハ殆ドナイ樣デアル．但シコノ實驗中ノ溫度ハ 16°C 以下デアル．

2. 直徑ガ 2.5 cm ノ「シヤーレ」ヲ準備シテ，2 群トシ之等ニ Paramätium 浮游液ヲ夫々 5 cc 注ギ，更ニ其ノ第 1 群ニハ Methylenblau 液ヲ 1 滴

ヅツ滴下シ，第2群ニハ水道水1滴ヲ加ヘテ後總テヲ木板上ニ集メテ各「シヤーレ」ニハ厚サ3cmノ水槽ヲ置キテ日光ニ曝射セシメ，水槽ハ屢々取リ換ヘテ溫度ノ上昇ヲサケル．コノ實驗デ Paramätium 液ノ溫度ハ17°Cヲ超エタコトハナイ．而シテ第1群中ノ Paramätium ハ10—15分デ運動ハ衰ヘ，15—20分デ運動ハ殆ド靜止シ，多數ハ死亡スルニ至ル．第2群中ノ Paramätium ハ60分ヲ經過スルモ運動ハ尙ホ活潑デ死亡スルモノハ全ク無イ．

3. 前記日光ノ代リニ500 Watt ノ電燈ヲ以テ照射ス．Paramätium 浮游液ハ同徑ノ試驗管ニ入レル．試驗管ト電燈ノ距離ハ40cmデ，其ノ間ニ4.5cmノ水槽ヲ置キテ被檢物ノ溫度上昇ヲサケルコノ時被檢物ノ溫度ハ16°Cヲ超ヘタルコトナシ．但シ水槽ハ屢々取換ヘタコトハ勿論デアル．而シテ第1群中ノ Paramätium ハ25分ヲ經過スル頃ニハ多數ニ於テ運動ハ止ミ或ハ死亡ス．然ルニ他群中ノモノハ尙ホ活潑ニ運動シ死亡セルモノハナイ．

4. 前記同樣2群ノ試驗管ヲ溫度24°Cノ保溫器內（卽チ暗所）ニ靜置シ30分後ニ觀察スルニ未ダ死亡セルモノハナイ．

5. 6群ノ「シヤーレ」ヲ準備シテ，其ノ中ヘ Paramätium 浮游液5ccヅツヲ入レ，更ニ Methylenblau 液1滴ヲ加ヘ異ツタ着色「ガラス」ヲ以テ覆ヒ之ヲ日光デ曝射セシム．然ル時ハ「オレンヂ」色「ガラス」下ノ Paramätium ハ最モ早ク死亡ス．次デ濃「コバルト」赤，灰色「ガラス」次デ厚「コバルト」及ビ綠色「ガラス」下ノ Paramätinm ガ死亡ス．着色硝子ノ光線透過率ハ Stufenphatometer デ計ルト第1表ノ樣デアル．

卽チ Paramätium ノ死亡ハ光線ノ透過量ニ比例スル．

第1表　着色「ガラス」ノ光線透過率

「コバルト 2」	「コバレト 1」	赤	「オレンヂ」	綠	灰　色	「色ガラス」／波　長
14.1%	0.8%	10　%	35　%	6.5%	7.15%	728mm
1.7	3.7	24.6	55	3.6	10.8	617
15.8	0.38		40	30,6	8.6	572
16.8	0.28		29.5	38	8.2	530
26.2	2.0		14.3	35	9	494
46.5	18.2		3.0	8	8.5	463
62.3	9.5			1.4	10.2	435

6. 「シヤーレ」ニ Paramätium 浮游液5ccヲ加ヘ更ニ Methylenblau 液1滴ヲ加ヘヨク攪拌シタ後ニ日光デ照射シテ適時ニ Paramätium ヲ檢鏡スルニ，Paramätium ハ運動ノ衰ヘタル頃漸次ニ圓ミヲ增シ，時ニハ「ダルマ」型ヲ呈シ，遂ニ死亡スルガソレ迄ハ細胞ハ着色シナイ．

7. Methylenblau 液ヲ2時間日光或ハ500Watt ノ電燈ヲ以テ照射シタ後，其ノ1滴ヲ Paramätium 浮游液5ccニ加ヘテ攪拌シ，暗室中ニ靜置スルニ60分ヲ經過シテ後ニ觀察シタ所 Paramätium ニハ何等ノ異狀ヲ認メ得ナイ．卽チ Paramätium ノ死亡ハ光線ニ照射サレテ Methylenblau カラ生ジタ毒素ノタメデハナカラウ．

C. 赤血球浮游液ニ就テノ實驗

2群ノ試驗管ニ赤血球浮游液1cc ヲ注ギ，更ニ夫レ等ニ0.85% 食鹽水4 cc ヲ加ヘ，第1群ニハMethylenblau液1滴ヲ滴加シ，第2群ニハ0.85% 食鹽水1滴ヲ加ヘテ混和スル．

1. 2群ヲ日光ニ曝露スルト第1群ハ10分ニシテ既ニSpectroskopischニ溶血ヲ見，15分ヲ經過スルト著明トナリ．30分デハ最早細胞ノ原形ヲ殘スモノヲ見出シ難イ．但シコノ時被檢物ハ22°Cヲ越エタコトハナイ．第2群ハ2時間ヲ經過シテモ溶血現象ヲ認メナイ．

2. 兩群ヲ暗室ニ靜置スルトキハ24時間後ニモ溶血セズ．而シテ溫度ハ16°C以下デアツタ．

3. 兩群ヲ500 Watt ノ電燈ヲ以テ照射ス．照射方法ハ Paramätium ノ實驗ニ於ケルト同樣デアル．30分ヲ經過スルト第1群ニハ稍々著明ナ溶血ヲ見ルガ第2群デハソレハナイ．第1群中ノ血球ハ膨大セルモノアルモ着色セズ．第2群中ノモノハ檢鏡シテ變化ヲ認メナイ．

4. 兩群ヲ 36°C ノ保溫器內ノ暗所ニ靜置スルニ60分ヲ經過スルモ溶血ヲ見ナイ．

5. 130 分日光デ照射シ或ハ 120分 500 Watt 電燈ヲ以テ照射シタ Methylenblau 液ヲ1滴ト0.85% 食鹽水4cc，赤血球ノ浮游液1cc トヲ混和シテ暗室內ニ靜置スルニ2時間後ニハ未ダ全ク溶血ヲ認メナイ．Methylenblau液ノ電燈照射ニ於テ，液ト光源トノ距離ハ40 cm トス．此實驗ヨリ光線トMethylenblauニヨル溶血ハ Methylenblau ガ光線照射ニヨリ毒素ヲ發生スルタメニオコルノデハナイコトガワカル．

6. 2群ノ試驗管ヲトリ，兩群ニ夫々赤血球浮游液0.5cc, 0.85% 食鹽水4.4cc及ビMethylenblau液ヲ3滴ヅツ注ギ充分混和シ，第1群ニハ更ニ「サフラニン」液0.1cc，第2群ニハ0.85% 食鹽水0.1 ccヲ加ヘテ再ビ混和シ，兩群ヲ前記同樣ニ 500Watt 電燈デ照射スル．光源ト被檢物トノ間ハ50 cm デ兩者ノ間ニハ4.5 cm ノ水槽ヲ置キ水ハ屢々取リ換ヘテ溫度ノ上昇ヲサケル．然ルトキハ第2群デハ45—50分デハ極メテ著明ナ溶血ヲ見ルガ，第1群ノモノハ2時間ヲ經テモ未ダ何等ノ溶血ヲ認メナイ．

7. 前記ノ「サフラニン」ノ代リニ Desens ヲ使用シテ全ク同樣ノ實驗ヲ行フ．然ルニ第2群中ノ血球ハ40—50分デ著明ニ溶血スルガ，第1群中ノ Desens ノ加ヘラレタモノハ2時間ヲ經過シテモ溶血スルコトナシ．

8. 赤血球ニ光線トMethylenblauトガ作用スルトキハ其ノ電氣傳導度ニ如何ナル變化ガ起ルカヲ檢査シタ．

a. 「コーラウシユ」法ヲ應用シ，電源ハ2 Volt ノ蓄電池，兩電極ハ圓形デ面積ハ1平方 cm アル．兩電極ノ距離ハ1 cm デアル．

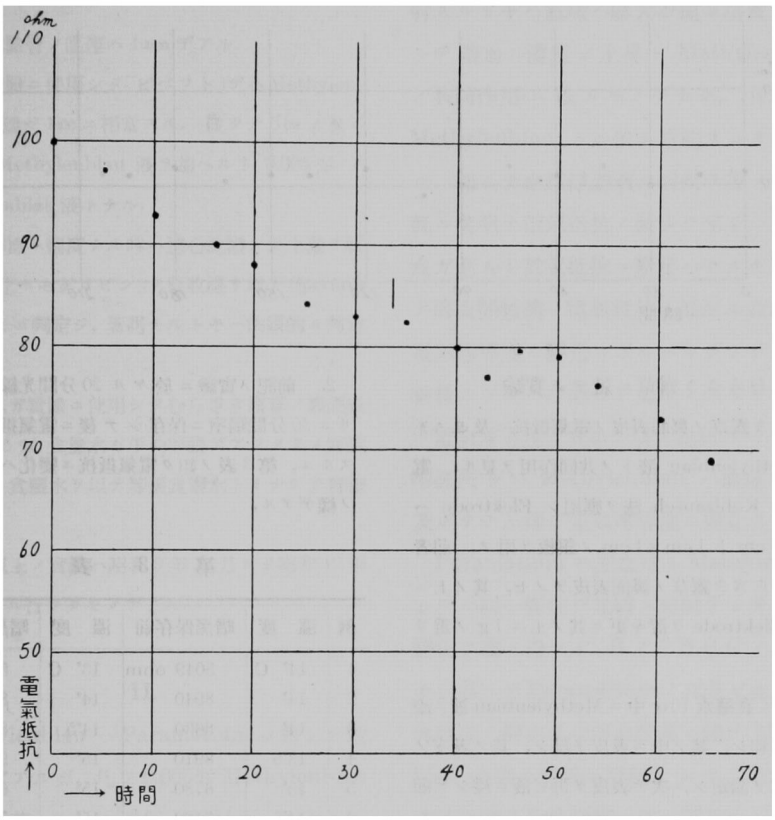
口徑1.5 cm ノ試驗管ニ0.85% 食鹽水8cc，赤血球浮游液2cc 及ビMethylenblau液2滴入レ500 Watt 電燈デ55 cm ノ距離ヨリ，前記水槽ヲ距テテ照射シ5分毎ニ溶血ヲ檢査スルニ35分ヲ經過スル頃ヨリ溶血ガ現レルノガ常デアル．ソコデ同樣ノ赤血球浮游液ヲ前記同樣ニ處理シテ500Watt 電燈ヲ以テ55 cm ノ距離ヨリ照射シテ5分毎ニ電氣抵抗ノ變化ヲ觀察スルニ第1圖ノ如ク未ダ溶血現象ヲ示ス以前ニ於テ電氣抵抗ハ減少スル．

b. 前記同樣ノ被檢物ヲ暗室ニ保存シ15分毎ニ電氣抵抗ヲ測定スルニ100分後ニモ變化ナク更ニ100分後ニモ變化ハ見ラレナイ．其ノ成績ハ第2圖ニ示ス．

c. 0.85% 食鹽水8cc トト赤血球浮游液2cc トノ混合ヲ，前記aニ於ケルト同樣ニ電燈ヲ以テ照射シテ電氣抵抗ヲ測定スルニ殆ド變化ハナイ．成績ハ第3圖中ニ示ス．

第　1　圖

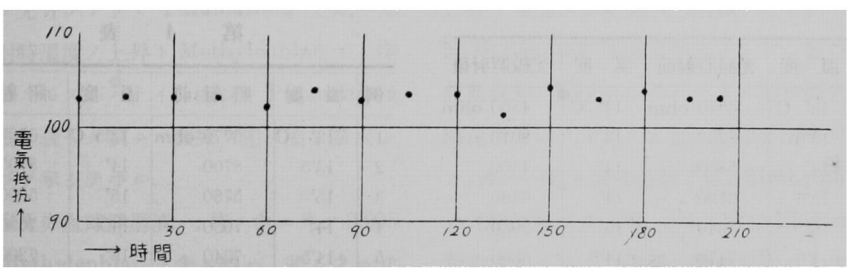
Methylenblau 附加赤血球浮游液ニ光線ヲ照射シタ場合ノ電氣抵抗ノ變化



圖中↓ハ溶血ノ始リヲ示ス

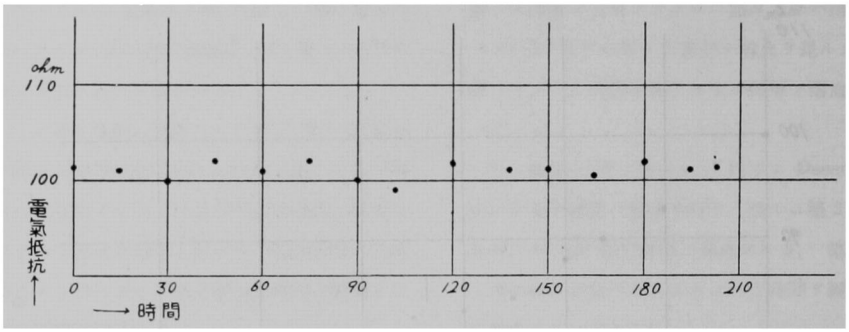
第　2　圖

Methylenblau 附加赤血球浮游液ヲ暗室ニ保存シタ場合ノ電氣抵抗ノ變化



第 3 圖

赤血球浮游液ニ光線ヲ當テタ場合ノ電氣抵抗變化



D. むらさき露草ニ就テノ實驗

むらさき露草ノ裏面表皮ノ電氣抵抗ニ及ボス光線ト Methylenblau 液トノ共同作用ヲ見ル. 電氣抵抗ハ Kohlrausch 法ヲ應用シ Elektrode ハ 0.35×0.8 cm ト 1 cm×1 cm ノ銀板ヲ用フ. 前者ノ上ニむらさき露草ノ裏面表皮ヲノセ, 其ノ上ニ大キナ Elektrode ヲ置キ更ニ其ノ上ニ 1 g ノ重リヲ置ク.

1. 2% 食鹽水 10 cc 中ニ Methylenblau 液 3 滴ヲ加ヘ混和シ, 其ノ中ニ表皮ヲ浸シ, 其ノ表皮ノ電氣抵抗ヲ測定シ, 次テ表皮ヲ再ビ液ニ浸シテ前記ノ如ク熱線ヲサケテ 500 Watt 電燈ヲ以テ 40cm ノ距離ヨリ照射シ, 20 分後ニ再ビ電氣抵抗ヲ測定ス.

成績ハ第 2 表ノ如ク電氣抵抗ハ光線照射後ニ減少スル.

第 2 表

例	溫 度	光線照射前	溫 度	光線照射後
1	13° C	6070 ohm	14° C	4800 ohm
2	13°5	8766	13°5	8010
3	14°	5800	14°	4300
4	13°5	6790	14°	6380
5	15°	7640	15°	2930
6	14°5	7170	14°5	6090

2. 前記ノ實驗ニ於ケル 20 分間光線照射ノ代リニ 30 分間暗室ニ保存シテ後ニ電氣抵抗ヲ測定スルニ, 第 3 表ノ如ク電氣抵抗ニ變化ハナイモノノ樣デアル.

第 3 表

例	溫 度	暗黑保存前	溫 度	暗黑保存後
1	14° C	5049 ohm	13° C	5650 ohm
2	14°	8940	14°	8860
3	14°	8630	14°5	8606
4	13°5	8910	15°	9001
5	15°	6780	15°	6700
6	14°5	7190	15°	7220

3. Methylenblau ヲ含マナイ 2% 食鹽水ニ浸シタ表皮デ 1 ノ實驗ヲ行フニ電氣抵抗ニ變化ハナイ.

成績ハ第 4 表ニ示ス.

第 4 表

例	溫 度	照射前	溫 度	照射後
1	13° C	6779 ohm	13°5 C	6709 ohm
2	13°5	8700	14°	8795
3	15°	5780	15°	5800
4	14°	7030	14°	7090
5	14°5	7240	15°	7200

附　記

1. 實驗ニ使用シタ「シヤーレ」ノ直徑ハ 2.5cm デアル.

2. 試驗管ノ直徑ハ 1 cm デアル.

3. 實驗ニ使用シタ「ピペツト」デハ Methylenblau 20 滴ガ 1cc ニ相當スル. 從ツテ 5cc ノ水ニ 1 滴ノ Methylenblau 液ヲ加ヘルト 0.005% ノ Methylenblau 液トナル.

4. 溶血ハ輕度ナル時ハ遠心沈澱シテ上澄ヲ取リ,「酸化ヘモグロビン」ノ吸收線ヲ以テ Spectroskopisch ニ判定シ, 著明ナルトキハ肉眼的ニ判定シ得ル.

5. 私ガ實驗ニ使用シタむらさき露草ノ裏面表皮ハ 1.95% 食鹽水ガ平均等張デアツタタメ實驗ニハ 2% 食鹽水ヲ以テ等張食鹽水トミナシテ實驗シタ.

6. 以上ノ實驗ハ昭和 9 年 12 月ヨリ昭和 10 年 3 月ノ間ニ行ツタモノデアル.

II.

Methylenblau ハ Paramätium ニ對シテ殺蟲作用ガアルガ, 凡ソ 0.005% Methylenblau 液內デハ若シソレニ光線ガ照射サレナイナラバ, 24 時間ヲ經過シテモ生命ニハ影響ハ無ク, 併シ乍ラ若シ夫レニ日光或ハ 500 Watt 電燈ヲ以テ照射サレルトキハ, 速ニ Paramätium ハ運動ヲ阻止シ死亡スル. 而シテ光線ハ可視光線デ充分デアツテ Paramätium ノ死ハ光線照射時溫度ノ上昇ト Methylenblau トノ作用ニ依ルモノデハナイ. 而シテ Paramätium ハ運動ノ衰ヘタ頃ニハ圓味ヲ稍々增シ膨大シタ感ジヲ示シテキル.

又家兎赤血球浮游液ハ, 其ノ中ニ凡ソ 0.005% ニ Methylenblau ヲ含ム時ハ, 若シ之ニ光線ガ照射サレルコトガナケレバ變化ヲ認メ得ナイガ若シ日光或ハ 500 Watt 電燈ヲ以テ照射スルトキハ血球ハ膨大シ遂ニ溶血スル. 而シテ溶血ハ溫度ノ上昇ト Methylenblau トノ共同作用ニ依ルモノデナク, 可視光線ト Methylenblau トニ依テ惹起サレタ現象デアル. 而シテ血球浮游液ハ溶血ヲ認メナイ前ニ旣ニ著明ナ電氣抵抗ノ減少ヲ來シ, 完全ニ溶血ガ進ムト電氣抵抗ニ變化ハナクナル. 從ツテ溶血開始前ノ電氣抵抗ノ減少モ血球自體ノ電氣傳導度ノ變化ニ求ムベキデアリ, 溶血開始後ノソレハ浮游セル血球ノ減少ニ依ル液體ノ電氣傳導度ノ增加ヲ以テ說明スベキデアル. 暗黑內デハ Methylenblau ハ血球ニ變化ヲ及ボサナイ樣デ電氣傳導度ニ變化ヲ見ナイ.

Paramätium モ赤血球ト Methylenblau ナシデハ同一條件デ光線ニ照射サレテモ上記ノ變化ヲ認メ得ナイ. B ノ 7 及ビ C ノ 5 ノ實驗カラ考ヘテ Paramätium ノ死及ビ血球ノ電氣傳導度ノ變化及ビ溶血現象ハ總テ Methylenblau ガ强イ光線ニ照射サレテ二次的ニ夫レカラ生ジタ化學物質ニ依テ惹起サレルモノデハナイコトガ明カトナル.

又光線ト色素トノ作用ノ和ニ依テ起ルノデモ無ク, 光線ト色素トガ同時ニ細胞ニ作用シタトキニノミオコルノデアル. 作用機轉ハ光線ノ存在ニ依テ起ル細胞ノ化學變化系ニ Methylenblau ガ直接加入スルカ, 或ハ其ノ化學反應ニ觸媒トシテアヅカル事ニ依リ化學變化ガ著シクナリテ上記ノ變化ガ示サレルノカ, 或ハ一般ノ螢光色素ノ如ク Methylenblau ニ光線ガ當リタル時, ソコニ或ハ Elektron ノ放出ガアリ其ノ爲細胞ニ變化ガ起ルト想像サ

レルガ，併シコノ點ハ判然トシナイ．

或種ノ物質ハ光化學反應ヲ妨ゲル．例ヘバ「サフラニン」ヤ「デセンス」ハ臭化銀ノ感光度ヲ低下サセル．私ハ斯カル「サフラニン」，「デセンス」ハ臭化銀ニ對スルト同樣ニ光線トMethylenblau ガ細胞ニ及ボス作用ニ關與スレバシナイカト考ヘタ．一般ニ減感劑ノ作用トシテハ反應ニ有效ナ光線ノ遮斷，反應ヲ起シ得ル活性狀分子ノ活性ヲ消失セシメルコト及ビ感光性物質或ハ受應物質ト減感劑トノ間ニ化合ガ起リ光ニ感ジナイ物質ヲ作ルコトナドガ考ヘラレテキル．併シ其ノ作用ハ未ダ明カデハナイ．私ガ想像シタ樣ニ實驗ノ結果カラ作用機轉ハ兎モ角トシテ臭化銀ニ對スルト同樣ニ赤血球ニ及ボスMethylenblauトト光線トノ作用ハ「サフラニン」及ビ「デセンス」ニ依リテ消失スルコトヲ知ツタ．むらさき露草ノ裏面表皮ハ等張食鹽水ニ浸シテ光線ニ照射スルモ又Methylenblauヲ含ム食鹽水ニ浸シテ暗黑ニ一定時間保存スルモ電氣傳導度ニ變化ヲ及ボサナイガ，乍併，一定量ニMethylenblauヲ含ム等張食鹽水ニ浸シテ之ニ光線ヲ照射セシメルト速ニ電氣抵抗ハ減弱スル．之ハ血球ノ場合ト同一ノ現象デアル．

次ニ作用部位ニ就テデアルガMethylenblauトト光線トガ細胞膜ニ特ニ作用シ，其ノ透過性ニ先ヅ以テ變先ヲ及ボシ，夫レヲ高メルモノト考ヘレバ上記ノ總テノ諸現象ハ簡單ニ解釋サレル．

III.

以上ヲ要約スルト次ノ如ク言ヒ得ル．

1. Methylenblauハ暗黑內デハ24時間ヲ經過スルモParamätiumニ何等ノ影響ヲ及ボサヌ位ノ濃度デモ可視光線ガ照射スルト著明ナ殺蟲作用ヲ示ス．

2. Methylenblauハ暗黑內デハ作用ヲ示サナイ濃度デモ，可視光線ガ當ルト著明ナ溶血作用ヲ示ス．コノ現像ハ「サフラニン」，「デセンス」ニ依テ消失スル．

3. 先ヅ以テ充分光線ニ照射サレタMethylenblauモ暗黑中デハ上記ノ作用ヲ示サナイ．1及ビ2ノ現象ハMethylenblauトト可視光線トガ同時ニ細胞ニ作用シテ惹起サレルモノデMethylenblauガ光線ニ照射サレ生ジタ毒物ノ作用デハナイ．又光線照射ニヨル溫度ノ上昇トMethylenblauトノ共同作用デモナイ．

4. Methylenblauトト可視光線トガ同時ニ作用スルトキハ赤血球及ビむらさき露草ノ表皮ハ電氣抵抗ヲ減弱スル．

5. Methylenblauトト可視光線トハ恐ラク細胞ニ先ヅ作用シテ，其ノ透過性ニ變化ヲ起シ，其ノタノ上記ノ現象ガ表ハレルト想像サレル．

稿ヲ終ルニ當リ御親切ニ御指導ト御校閲下サイシマタ恩師生沼教授ニ滿腔ノ感謝ノ意ヲ表ス．

文　　献

1) *W. Hansmann*, Biochem. e. Terapia sper., 8, 69, 1928; Z. n. Physiolo. Abstract., VII, 279. 2) *P. Metzner*, Biochem. Zeit., 113, 145, 1921. 3) *Erlich, Lehmann*, Zeitochrift f. Physiologie, 64, 118, 1308. 4) *L. Brainer*, Zeit. f. path., 16, 13, 1924. 5) *H. F. Blum*, Biol. Bull., 57, 81, 1930. 6) *A. Dognon*, Compt. rend. Sec. de. biol., 98, 21, 1928. 7) *D. T. Harris*, Biochem. J., 20, 271, 1926. 8) 村上, 岡醫雜, 12, 2984, 昭和5年. 9) *H. Lundberg, Skand*, Arch. f. Physiol., 45, 237, 1924. 10) 本田, 日本放射線學界雜誌, 1, 2, 昭和8年. 11) *H. R. Whithead*, Biochem. J., 24, 1930.