

# 抗酸性菌ノ發育ニ及ボス影響

## 第四篇 濾光硝子板ヲ通過セル日光 及ビ水銀石英燈ノ光

京都市立宇多野療養所(所長 三月時雄)

小 川 吾 七 郎

### 目 次

第一章 緒 言	一、可視部ノ光ニ就イテ
第二章 實驗方法	二、紫外線ニ就イテ
第三章 實驗成績	三、赤外線ニ就イテ
一、日光「スペクトル」中濾光硝子ヲ通過スル光ノ殺菌力	四、全「スペクトル」ニ就イテ
二、濾光板ヲ通過セル蒼空放射光ノ殺菌力	第五章 結 論
三、濾光硝子板ヲ通過セル水銀燈ノ光ノ殺菌力	引用文獻
第四章 總 括	附圖寫眞

### 第一章 緒 言

余ハ曩ニ水銀石英燈ヨリ發起スル 2967Å 以下ノ短波長ノ光ガ抗酸性菌ノ發育ヲ阻害シ、就中 2536Å, 2654Å ヲ中心トスル光帶ノ力最モ強キ事及ビ是等ノ光ハ太陽ヨリ地上ニ到達セザル者ナレドモ、日光ハ猶強キ殺菌力ヲ有スル事ヲ實驗的ニ報告セリ。茲ニ於イテ地球ニ到達スル太陽輻射ヲ種々ニ分別シテ其殺菌力ヲ檢索スベキ必要ヲ見ルニ至レリ。

文獻ヲ檢スルニ Yamieson<sup>(1)</sup> ハ日光ニヨル殺菌作用ハ環境溫度ガ 36 度以上ナル事ヲ必要トスト稱シタルモ、Arloing<sup>(2)</sup> ハ日光ノ熱線ヲ全ク去リタル場合ニモ日光ハ尙殺菌作用ヲ有スルヲ以テ殺菌ハ可視部ノ光ニ因ルベシトシ、Buchner<sup>(3)</sup>、Cernovodeanu 及ビ Henri<sup>(4)</sup>、Janowski<sup>(5)</sup>、Koltkar<sup>(6)</sup> 等モ殺菌力ハ熱ニ無關係ナリト唱ヘタリ。Ward<sup>(7)</sup> ハ硝子及ビ石英分光寫眞器ヲ用ヒ赤外、赤、黄ノ部ノ光ハ殺菌作用ヲ有セザルモ綠ヨリ紫外線ノ部ニハ著明ナル殺菌作用アル事ヲ證明シ、Bie<sup>(8)</sup> ハ赤外線以外ノ「スペクトル」ノ凡テノ部分ニ殺菌作用ヲ有シ、其作用ハ赤ヨリ紫ニ進ムニ從ツテ其ノ作用強大トナリ紫外線部ニ至リ其ノ極ニ達ストシ、Dieudonné<sup>(9)</sup>、Krause<sup>(10)</sup>、Billings 及ビ Peckham<sup>(11)</sup> 等モ亦略同様ナル成績ヲ得タリ。又 Duclaux<sup>(12)</sup> ハ日光「スペクトル」中可視部線殊ニ青ガ殺菌的ニハ最強ニシテ赤外線及ビ紫外線ノ殺菌力ハ極メテ微弱ナルノミナラズ赤外線ニヨル溫熱ハ殺菌作用ニ重要ナル意義ヲ有セズト報告セルモ、Wiesner<sup>(13)</sup> ハ日光「スペクトル」ノ凡テノ部分ニ殺菌力ヲ有シ最強ナルハ不可視部線即チ赤外及ビ紫外兩線ナリトシ、Chmelewski<sup>(14)</sup> ハ日光ノ殺菌力ハ光線竝ビニ熱作用ニ依ルトナセリ。Passaw<sup>(15)</sup> ハ赤外、赤、黄、綠ノ光ハ殺菌力ナク、青、紫、紫外ノミ之ヲ有ストシ、Dreyer<sup>(16)</sup> ニヨレバ石英板ヲ透過セル光ハ 1 分間ニテ菌ヲ殺スモ、硝子板、5% 硫酸「ニ、ケル」溶液(赤、橙、黄、綠、青ヲ通過セシム)、「クローム」酸加里溶液(赤乃至綠ヲ通過セシム)、重「クローム」酸加里溶液

ル」ノ凡テノ部分ニ殺菌作用ヲ有シ、其作用ハ赤ヨリ紫ニ進ムニ從ツテ其ノ作用強大トナリ紫外線部ニ至リ其ノ極ニ達ストシ、Dieudonné<sup>(9)</sup>、Krause<sup>(10)</sup>、Billings 及ビ Peckham<sup>(11)</sup> 等モ亦略同様ナル成績ヲ得タリ。又 Duclaux<sup>(12)</sup> ハ日光「スペクトル」中可視部線殊ニ青ガ殺菌的ニハ最強ニシテ赤外線及ビ紫外線ノ殺菌力ハ極メテ微弱ナルノミナラズ赤外線ニヨル溫熱ハ殺菌作用ニ重要ナル意義ヲ有セズト報告セルモ、Wiesner<sup>(13)</sup> ハ日光「スペクトル」ノ凡テノ部分ニ殺菌力ヲ有シ最強ナルハ不可視部線即チ赤外及ビ紫外兩線ナリトシ、Chmelewski<sup>(14)</sup> ハ日光ノ殺菌力ハ光線竝ビニ熱作用ニ依ルトナセリ。Passaw<sup>(15)</sup> ハ赤外、赤、黄、綠ノ光ハ殺菌力ナク、青、紫、紫外ノミ之ヲ有ストシ、Dreyer<sup>(16)</sup> ニヨレバ石英板ヲ透過セル光ハ 1 分間ニテ菌ヲ殺スモ、硝子板、5% 硫酸「ニ、ケル」溶液(赤、橙、黄、綠、青ヲ通過セシム)、「クローム」酸加里溶液(赤乃至綠ヲ通過セシム)、重「クローム」酸加里溶液

(赤乃至黄ヲ通過セシム)ヲ透過セル光ハ夫々10分、10分4時間以上、9時間以上作用セザレバ殺菌力ヲ示サズト云ヘリ。加藤<sup>(17)</sup>ハ赤、黄、橙、緑、青、藍、紫及ビ白色ノ絹布ニ菌液ヲ浸潤セシメ日光ニ曝シタルニ白色絹布ニ浸潤シタル菌ハ最も速カニ死滅シ、緑、青、藍、紫色絹布ノ菌ハ之レニ次ギ、橙、黄色ノ者ハ第三位ヲ占メ、赤色絹布ノ菌ハ最も遅ク死セルヲ見、更ニ是等ノ絹布ヲ透過スル光線ノ波長分布ヲ分光器ニテ測定セルニ白色絹布ヲ透過スル光ノ量ノ最大ニシテ赤、橙、黄染色ノモノハ $500\mu\mu$ 以下ノ波長ノモノヲ殆ンド凡テ吸收シ、之レニ反シ緑、青、藍、紫ノ各色布片ニ於テハ幾分ヅツ各波長ノ光ヲ通過セシムルヲ見テ、波長 $500\mu\mu$ 以下ノ通過光ノ量大ナレバ之レニ附シタル菌ノ死滅モ亦急速カナリトセリ。

然ルニ Bayne-Janes<sup>(18)</sup>ハ「タングステン」弧光ヲ以テセル實驗ニテ $296\mu\mu$ ヨリ以下ノ短波長ノ光ニ、又日光ヲ以テセル同様ノ實驗ニテハ $350\mu\mu$ 以下ニ殺菌力ヲ認めタルモ可視部ノ光ニハ其力ナシトシ、岡<sup>(19)</sup>モ人工太陽燈ノ可視部ノ光ニハ殺菌力無シトセリ。且ツ柳原<sup>(20)</sup>ハ青、赤及ビ黄色硝子板ヲ通過セル日光ヲ以テ種々ノ細菌ヲ混入セル色素溶液ヲ照射セルニ、各色硝子透過光ノ殺菌作用ハ細菌ノ種類ニヨリ異ナル事ヲ證明セリ。要之細菌ニ對スル日光ノ殺菌作用ヲ紫外線ノミニ歸スル者、或ハ可視部及ビ赤外部ニ重キヲ置ク者、或ハ光ノ全波長ニヨルトスル者等アリ。

## 第二章 實驗方法

各種抗酸性菌ノ0.2%浮游液ヲ容レタル内徑約1mmノ石英試験管ヲ Schott 社製濾光硝子板ニテ蓋ヲナセル暗箱ニ入レタル者ヲ快晴ノ日、日光及ビ蒼空放射光及ビ暗室内ニテ水銀石英燈ノ光ヲ以テ照射シタル後菌ニ及ボス是等光ノ影響ヲ培養基上ノ菌ノ發育狀態ニテ檢シタリ。使用セル濾光硝子板ハ獨逸 Jena 市 Schott 社製ノUG1(紫色、厚サ2mm)、BG9(青色、厚サ

又是等ノ中抗酸性菌ニ就イテ實驗ヲ行ヘルハ Bayne-Janes<sup>(18)</sup>等ガ自ラ菌種ト稱スル者ニ就イテ行ヘルモノ、他ニハ Eidinow 及ビ宮木ガ結核菌ヲ用ヒタル事アルノミナリ。Eidinow<sup>(21)</sup>ハ結核菌ノ食鹽水浮游液ヲ10吋ノ距離ニテ10分間水銀石英燈ニテ照射シタル後動物試驗ニテ菌ノ死セル者ヲ證セリ。彼ハ更ニ $2800-5720\text{Å}$ 間ノ光ヲ通過セシムト稱セラル、市販ノ Vitaglass ヲ通過セシメテ以テ水銀燈ノ光ヲ濾過シ、其ヲ30分以上結核菌ニ作用セシムル時ハ菌ハ死スルモ若シ波長 $3300\text{Å}$ 以上ノ光ノミヲ通過セシムル市販硝子ヲ用ユル時ハ其濾過光ハ60分間作用スルモ結核菌ニ對シテハ殺菌ノ無効ナルヲ以テ、水銀石英燈ヨリ發起スル $3300\text{Å}$ ヨリ長キ波長ノ光ハ殺菌力ヲ有セズシテ水銀燈ノ光ニヨル結核菌殺菌現象ハ $3300\text{Å}$ ヨリ短キ波長ノ光ニ因ル者ナリトセリ。本邦ニテハ宮木<sup>(22)</sup>ガ乳鉢内ニ可及的薄ク磨碎塗布セル結核菌ヲ青、赤、黄及ビ無色硝子ヲ透過セル日光ニテ照射シタル後其等ノ菌ヲ動物ニ接種シ、可視部ノ光ト其他ノ部分トノ間ニハ結核菌ニ對スル殺菌力ニ相當ノ差ヲ認めルモ、殺菌ノニハ日光紫外線ノミニテハ不充分ニシテ全「スペクトル」ヲ利用スベシト述ベタルヲ見ル。

余ハ是等ノ文獻ヲ檢討シテ其實驗操作ノ上ニ猶批判ヲ加フベキ點多キヲ知り、茲ニ赤外線、可視部線、紫外線ニ分別濾過セル光ヲ以テ抗酸性菌ノ主要ナル者ヲ照射セル實驗ヲ行ヒ次ノ如キ成績ヲ得タリ。

1.6mm)、RG5(赤色、厚サ2mm)ト、市販ノ2mmノ厚サヲ有スル Vitaglass 及ビ普通ノ硝子板ニシテ1.6mmノ厚サヲ有スル切口青味ヲ帶ブル者ナリ。是等ノ濾光硝子板ヲ通過スル光ニ就イテハ京大理學部内田理學博士ノ検査ヲ希ヒ次ノ如キ成績ヲ得タリ。

而シテ Schott 社製硝子ノ通過率ハ同社ノ保證書ニヨレバ第2表及ビ下圖ノ如シ。

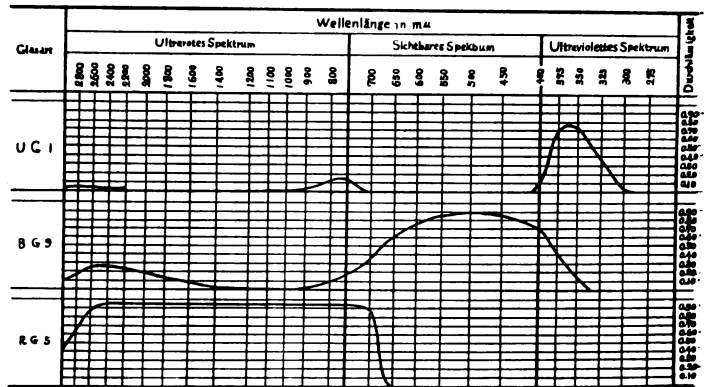
第1表 濾光板ヲ通過スル光

濾光板ノ種類	良ク通過スル光	弱ク通過スル光	甚弱ク通過スル光
UG1(紫)	4078 Å—2967 Å間	2925 Å, 2893 Å	
BG9(青)	3650 Å以上ノ長波長光	3352 Å	
RG5(赤)	6750 Å以上ノ長波長光		
グイタ硝子	2967 Å以上ノ長波長光	2925 Å, 2893 Å, 2804 Å	2753 Å, 2700 Å 2654 Å, 2536 Å
窓硝子	3352 Å以上ノ長波長光		3132 Å

第2表 濾光板ヲ通過セル光ノ通過率

波長(μμ)	UG1	BG9	RG5
	%	%	%
700	0.04		0.91
644		0.78	0.00
578		0.90	
546		0.93	
509		0.94	
480		0.92	
436		0.88	
405	0.06	0.82	
366	0.83	0.66	
334	0.73	0.14	
312	0.40	0.00	
302	0.20		
281	0.01		

Durchlässigkeitskurven der Farb- und Filtergläser  
für bestimmte Dicken ohne Berücksichtigung der Reflexionsverluste



余ハ猶可視部ノ光ヲ更ニ小サク區劃センガ爲ニセリ。即チ使用セルモノハ第3表(理化學研究  
理化學研究所製「ウルトラジン」濾光板ヲ使用所ノ使用説明書ニ依ル)ノ如シ。

第3表 「ウルトラジン」濾光板ノ性能\*

種別	第2號 微淡黄色	第4號 黄色	第5號 濃黄色	第6號 橙色	第7號 赤色	第8號 濃赤色
性能	紫色以下	紫、青色以下	紫青及綠色ノ一部	紫、青、綠色	紫、青、綠及ビ黄色ノ一部	紫、青、綠、黄及ビ赤ノ一部
濾光板ノ吸收スル可視光線吸收最短波長Å	4400	4800	5100	5300	5800	6200

上記ノ11種ノ濾光板ヲ「紫」、「青」、「赤」、「グイタ」、「窓」、「2號」、「4號」、「5號」、「6號」、「7號」、「8號」ト略記シテ煩ヲ避ク。

### 第三章 實驗成績

#### 1. 日光「スペクトル」中濾光硝子ヲ通過スル光ノ殺菌力

既記ノ如キ條件ノ下ニ行ヒタル實驗成績ハ第4表及ビ寫真Iノ如シ。

日光中ノ種々ノ濾光硝子板ヲ通過スル光ニヨル

殺菌力ヲ第4表ニ就イテ比較スルニ、「グイタ」ヲ通過スル光即チ日光ノ全「スペクトル」ニテハ10分間ノ照射ヲ以テシテ菌ニ對シ著シク發育障礙ヲ與ヘ、各種結核菌及ビ「チモテー」菌ハ30分(5、6月頃快晴ノ日ニハ牛型菌ハ10分間)ノ



照射ニテ死スルヲ見ル。

又 3352 Å 以上ノ長波長ヲ通過セシムル市販「窓」硝子ヲ用ユレバ 30 分乃至 60 分ニテ各種菌ノ死スルヲ見ル。是等ノ「ヴァイタ」硝子及ビ「窓」硝子ノ實驗成績ヲ比較スレバ時間的ニ見テ 3300 ヨリ短キ波長ノ紫外線ノ殺菌力的「エネルギー」ノ等閑視シ得ザルヲ知ルベシ。

次ニ Schott 社ノ BG9 (「青」) ヲ透過セル可視部ノ光ノミノ影響ヲ見ルニ普通窓硝子ノ場合ト殆ンド同ジク 30 分乃至 1 時間ノ照射ニテ各種結核菌ヲ死セシメ、「チモテー」菌スラ 1 時間ノ照射ニテ死セルヲ見ル。然レニ 4047 Å ヨリ短キ波長ノ紫外線ノミヲ良ク通過セシメテ可視部ヲ、通過セシメザル Schott 社ノ UG1 (「紫」) ヲ用ヒタル場合ニハ結核菌ガ死スルニハ 1 時間ヲ要シ「チモテー」菌ハ 1 時間ノ照射ニテ死セザルヲ以テ、日光ニヨル結核菌殺菌力ハ紫外線部ヨリモ可視部ノ光ガ遙ニ強キヲ見ル。次ニ赤外線ノミヲ通過セシムル Schott 社ノ RG5 (「赤」) ヲ用ヒタル實驗ニテ牛型菌ハ 1 時間ニテ死セルヲ見ルガ故ニ赤外線ト雖モ其作用時間長キ時ハ殺菌力ヲ有スル者ト言フベシ。

茲ニ本表ヲ通覽スルニ何レノ濾光板ヲ使用セルモ光ノ殺菌作用ニ外氣ノ溫度ガ幾分影響ヲ有スルガ如キ傾向アルヲ看取シ得ラレ、殊ニ濾光硝子 RG5 (「赤」) ヲ使用シテ各種ノ菌ガソノ發育ヲ阻害セラル、カ又ハ死セル大部分ノ場合ニハ、常ニ 30 分乃至 1 時間ノ長キニ互リテ照射ヲ行ヘル爲ニ實驗裝置タル暗箱内ノ溫度ガ 40° (鳥型ニテハ 36°) 以上ニ上リシ場合ニ限レルヨリ見テ、或ハ環境溫度一自然的ニ可被檢物ノ溫度上昇ヲ將來ス一ガ光ニヨル殺菌作用ノ一條件タリ得ルニ非ラザルヤヲ想像セシムルヲ以テ此點ニ關シテハ猶別途ノ研究ヲ他日ニ期セントス。實ニ Treskinskaja<sup>(23)</sup> ハ嘗テ結核菌ニ就イテ乾熱ノ影響ヲ檢シテ、外ヨリ加ヘラル、熱輻射ハ關係ヲ有セズトノ實驗ヲ行ヒタル事アリ。余モ亦本實驗ニ使用セルト同様ナル菌浮游液ヲ試験管ニ入レテ恒溫水槽ニ浸シタル後培養試験

ヲ行ヒタルニ、1 時間 45 度以下ニテハ菌ノ發育障礙ヲ認メズシテ、50 度ニ達シテ漸ク多少ノ發育障礙ヲ蒙ル事ヲ證シ得タレドモ(附圖寫真 II) 菌ハ決シテ死セザリシ事ヲ證シ得タリ。然レドモ第 4 表ノ實驗ニテハ裝置内溫度ハ 46 度以下ナリトモ箱内ハ空氣ナルヲ以テ試験管内ノ液温ハ猶遙ニ上昇シ得ルヲ以テ、恒溫水槽ノ場合トハ異ナリ余ノ實驗ニテハ高溫度ノ長時間作用ハ菌ニ對スル發育障礙條件タル事ヲ考慮スベキ事勿論ナリ。

#### 1. 濾光板ヲ通過セル蒼空散射光ノ殺菌力

蒼空ノ色ハ太陽輻射ガ地球ニ近ヅキ空氣ノ最上層ニ入りタル時ニ波長ノ短キ者程強ク散射セラレテ生ズル色ナレドモ、此最高空氣層ト地球トノ中間即チ低空ニテハ波長ノ長キ光ヲ含ムヲ以テ、吾人ハ蒼空ノ下ニ立ツモ猶多分ニ種々ノ波長ノ光ヲ含ム弱キ日光照射ヲ蒙ルト解スベキ者ナリ。試ニ快晴ノ日ニ蒼空ノ光ヲ分光寫真トスレバ附圖寫真 III ノ如キ「スペクトル」ヲ得。即チ殆ド日光「スペクトル」ニ等シキヲ見ルモ時間ヲ基準トシテ寫真感度ヨリ見レバ日光ヨリ甚ダ弱キ光タル事ヲ知り得ベシ。

今直射日光ヲ避ケテ、唯蒼空ヨリノ散射光ノミノ下ニテ同一實驗ヲ行ヒテ得タル成績ハ第 5 表竝ビニ附圖寫真 IV 及ビ V ニ示サガ如シ。

光ヲ吸收スル事少キ「ヴァイタ」硝子ヲ以テ散射光ヲ遮斷スレバ、其濾過光ニヨル 1 時間半ノ連續照射ノ爲メニ結核菌ハ死ス。若シ散射光ヲ直接ニ作用セシムレバ、余ガ前ニ實驗セル如ク 30 分乃至 60 分ニテ充分ナルヲ以テ「ヴァイタ」硝子ノ如キヲ以テ遮斷スルモ其散射光ノ殺菌力ガ時間的ニ見テ 3 分 1 ニ減弱セラル、ヲ見ル。又散射光ヲ「紫」ニテ濾過セル紫外線及ビ「青」ニテ濾過セル可視部ノ光ニテハ共ニ 2 時間半ノ照射ニテ結核菌ハ死スルヲ以テ散射光ノ紫外線及ビ可視部線ト雖モ結核菌ニ對スル充分ナル殺菌力ヲ有スル者ト云フベシ。抗酸性菌ナレドモ「チモテー」菌ハ是等ノ場合ニ多少ノ發育障礙ヲ蒙レドモ上記ノ時間ニテハ死セズ。又「赤」ヲ通過セ

第5表 散射光中濾光硝子板ヲ通過セル光ノ殺菌力

菌株名 照射時間 濾光板ノ種類		人型結核菌		牛型結核菌		「チモナー」菌	
		1時間半	2時間半	1時間半	2時間半	1時間半	2時間半
「グイタ」 紫 青 赤 2號 4號 5號 6號 7號 8號	日本 数字 ハ箱内ノ 外氣ノ 温度	16, 一七	17, 一八	21, 二二	23, 二五	27, 二八	27, 二九
	+	16, 七七	17, 一八	21, 二一	23, 二四	27, 二八	27, 二九
	—	16, 一七	17, 一九	21, 二二	23, 二五	27, 二九	27, 二九
	卅	16, 一七	17, 一八	21, 二一	23, 二五	27, 二八	27, 二九
	卅	16, 一七	17, 一九	21, 二一	23, 二五	27, 二八	27, 二九
	卅	16, 一九	17, 二〇	21, 二一	23, 二五	27, 二八	27, 二九
	卅	16, 一七	17, 一八	21, 二一	23, 二五	27, 二八	27, 二九
	卅	16, 一六	17, 一八	21, 二一	23, 二五	27, 二八	27, 二八
	卅	16, 一六	17, 一八	21, 二一	23, 二五	27, 二八	27, 二八
卅	16, 一八	17, 一九	21, 二一	23, 二五	27, 二八	27, 二八	
實驗日及時刻		18/IV 11A.M.		24/IV 11A.M.		9/V 11A.M.	
天空ノ状態		快 晴		快 晴		快 晴	
屋内温度		11—12		13—18		22—24	
屋内温度		29—30		24—15		45—39	
氣 壓		755		771.1		754	

ル散射光即チ散射光中ノ「赤外線」ノ連續2時間半ノ照射ヲ蒙ルモ結核菌ハ發育障碍ヲ全く蒙ラズ。可視部ノ光ヲ更ニ小サク區割センガ爲ニ用ヒタル各種ノ「ウルトラジン」濾光板ヲ通過セル散射光中4400Å以上ノ長波長ノ光ヲ通過セシムル「第2號」ヲ通過セル者ハ1時間ニテ菌ノ發育ニ稍々障碍ヲ與ヘ、2時間半ニテ著シキ障碍ヲ與フルモ、4800Å以上ノ長波長光ヲ通過セシムル各種ノ「ウルトラジン」濾光板ヲ通過セル散射光ニテハ殆ンド全く結核菌ハ發育障碍ヲ蒙ラズ。即チ散射光中ニテモ青以下ガ線以上ノ長波長光ヨリ菌ノ發育ニ障碍ヲ與フル事強キモノト認メザルベカラズ。

3. 濾光硝子板ヲ通過セル水銀石英燈ノ光ノ殺菌力

60「ボルト」、2「アンペア」ノ電流ヲ通セル水銀

燈ノ光ヲシテ各種ノ濾光板ヲ通過セシメ15種ヲ距テ、菌浮游液ニ作用セシムルニ、「グイタ」ヲ通過セル光即チ水銀燈ノ全「スペクトル」(2800Åヨリ短キ波長ノ光ハ甚ダ弱キモ)ニヨリテハ各種結核菌ハ凡テ照射1時間ニテ死ス。然ルニ「紫」ヲ透過スル紫外線ノミ、「青」ヲ透過スル可視部ノ光ノミ、「赤」ヲ透過スル赤外線ノミ、又ハ「ウルトラジン」ヲ透過スル各種ノ混合色光等ニテハ2時間ノ連續照射ニ及ブ菌ハ死セズ。茲ニ紫外線ノミニテハ此時間内ニハ菌ガ死セザルハ余ノ從來ノ實驗ト一致セザルガ如キモ第1表ニ示スガ如ク之ハニ特殊硝子ヲ通過セル紫外線ノ「エネルギー」ガ幾分ノ吸收ノ爲ニ甚ダ減弱セラレ殊ニ2800Å以下ノ短波長ノ光ヲ全く通過セシメザルニ因ル者ト考ヘ得ベシ。Schott社ノ濾光硝子各種及ビ「ウルトラジン」ヲ通過ス

ル水銀燈ノ光ニテハ距離時間ノ如何ニ係ラズ全ク何等ノ影響ヲ細菌ニ與ヘズ。

第6表 濾光硝子ヲ通過セル水銀燈ノ光ノ殺菌力(光源トノ距離 15cm)

菌株名 濾光板ノ種類	人型結核菌			牛型結核菌			鳥型結核菌		「チモテー」菌	
	照射時間 30分	1時間	2時間	30分	1時間	2時間	30分	1時間	1時間	2時間
「グイタ」	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
紫	+++	+++	++	+++	+++	++	+++	+++	+++	+++
青	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
赤	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
2 號	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++
4 號	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++	+++

### 第四章 總括

#### 1. 可視部ノ光ニ就イテ

日光ノ「スペクトル」中可視部ノ光ノミヲ通過セシムル Schott 社製ノ BG9(「青」)ヲ以テセル余ノ實驗成績ニヨレバ第4表ニ明カナル如ク、日光可視部ノ光ノミニヨリテ抗酸性菌ハ發育ヲ阻害セラレ又ハ死滅セシメラル、者ナリ。殊ニ5, 6月ノ候快晴ノ日ニハ人型、牛型及ビ鳥型結核菌共ニ凡ソ30分乃至60分ニテ滅殺セラレ、余ノ選ベル抗酸性菌中尤モ強キ「チモテー」菌モ1時間ノ照射ニテ死ス。又此 BG9 硝子ヲ透過セル蒼空散射光即チ散射光中ノ可視部ノ光ト雖モ第5表ニ見ルガ如ク、4, 5月ノ快晴ノ日ニ於ケル實驗ニヨレバ人型菌ヲ1時間半、牛型菌ヲ2時間半ニテ殺シ得ルモ、「チモテー」菌ノミハ此時間内ニハ死滅セシムル能ハズ。同ジキ硝子ヲ透過セル水銀燈ノ光即チ水銀燈ヨリ發起スル可視部ノ光ニハ殺菌力無シ。又理研「ウルトラジン」ハ高温ヲ忌ム爲ニ直射日光ノ實驗ニテ「スペクトル」各色ノ作用ヲ詳細ニ比較スルヲ得ザリシモ、蒼空散射光ヲ4800Å以上ノ長波長光ヲ通過セシムル各種ノ「ウルトラジン」ヲ通過セシメル實驗ニヨレバ可視部ノ光ヲ部分的ニ結核菌ニ作用セシムルモ2時間半以内ノ照射ニテハ菌ニ何等ノ作用ヲ與ヘズト雖モ4400Å以上ノ長波長光ヲ通過セシムル「ウルトラジン」第2號ヲ通過セル光ハ同時間内ニテハ菌ヲ死滅シ得ザル

モ著明ナル發育障碍ヲ與ヘタリ。

#### 2. 紫外線ニ就イテ

5, 6ノ兩月快晴ノ日ニ Schott 社製 UG1(「紫」, 2894Å—4047Å間ノ光ノミヲ通過セシムルヲ以テ日光紫外線ニシテ地球ニ達シ得ル者全部ヲ通過セシム)硝子ヲ使用セル余ノ實驗ニヨレバ、第4表ニ見ルガ如ク日光紫外線ノミニヨリテハ鳥型菌ハ30分、人牛兩型菌ハ30分乃至1時間ニテ死滅セシメラル。

又「チモテー」菌ハ1時間ニテハ死セズ。

此濾光硝子 UG1ヲ通過スル蒼空散射光即チ蒼空ヨリノ紫外線ニヨリテ、人牛兩型菌ハ2時間半ニテ死スルモ、日光紫外線ニ依ルヨリモ2倍以上ノ時間ヲ要スルヲ見ル。物理學ノ教ユル所ニヨレバ太陽ヨリ直接ニ地球ニ達スル紫外線量ハ蒼空ヨリ來タル紫外線量ノ約90%ニ過ギザルヲ以テ、若シ光ニヨル殺菌現象ガ主トシテ紫外線ノミニ因ル者トスレバ余ノ實驗ノ場合ニ紫外線ニヨリ殺菌力ヲ比較シテ日光紫外線ト蒼空紫外線トノ間ニ上記ノ如キ大ナル差異ヲ生ズベカラザルベキナレドモ事實ハ上記ノ如キヲ以テ之ヨリ見レバ他ノ條件例ヘバ被檢物ノ溫度等ガ補助條件タリ得タルニ非ラザルヤヲ疑ハザルヲ得ズ。即チ余ノ蒼空散射線ノ實驗ニテハ蔭ニテ行ハレタルヲ以テ被檢物ノ溫度ハ日光直射ノ場合ヨリ常ニ數度低シ。

更ニ水銀石英燈ノ光ヲ特殊硝子タル Schott 社ノ UG1 ノ如キヲ通過セシムル時ハ大部分ノ紫外線ヲ通過セシメ得タルモ之ニヨリテ結核菌ハ日光紫外線又ハ蒼空ヨリノ紫外線ノ實驗ニ於ケルト同一ノ時間範圍内ニテハ死セズ。蓋シ之ハ此硝子が2800 Å ヨリ短キ波長ノ光、殊ニ水銀燈ノ特有輝線タル2536 Å 附近ノ光帶ヲ全ク通過セシメザル爲ナリト考フルヲ得。

### 3. 赤外線ニ就イテ

Schott 社ノ RG5 ナル2mm ノ厚サヲ有シ6750 Å ヨリ長キ波長ノ光ノミヲ95%以上通過セシムル濾光硝子ヲ通過セシメタル日光赤外線ノ連續1時間ノ照射ニヨリテ牛型及鳥型結核菌ハ死ス。此際實驗裝置タル箱内ノ溫度ハ前者ニテ46°C以上、後者ニテハ42°C以上ナル事ヲ要ス。然ルニ余ハ對照實驗トシテ菌液ヲ容レタル試験管ヲ1時間50°Cノ恒温水槽中ニ浸シテ菌ノ死セザルモ55°Cニテハ菌ノ死スル事ヲ證シ得タルヲ以テ、赤外線ノ實驗ニテ裝置ノ環境溫度ガ46°C以上ニテ菌ノ死スルヲ見ルハ、對照實驗

ノ水槽中ニテハ菌液ガ50°Cノ恒温ナルモ、大氣中ニテハ外氣溫度ガタトヘ46°Cナル場合ニモ試験管内ノ菌液ハ熱蓄積ニヨリテ溫度ガ55°C以上ニ上昇スル爲ナリト解セザルヲ得ズ。不幸ニシテ内徑1mmノ試験管内ノ液温ヲ詳細ニ檢シ得ルガ如キ寒暖計及ビ代ハルベキ他ノ檢温裝置ヲ有セザリシヲ遺憾トスル者ナリ。

### 4. 全「スペクトル」ニ就イテ

更ニ殆ド全部ノ全「スペクトル」ヲ通過セシムル「ヴィタ」硝子及ビ可視部及ビ其ニ近接セル335μノヨリ長キ波長ノ紫外線ヲ通過スル窓硝子ヲ以テセル實驗成績ヲ綜合スレバ、是等市販ノ硝子ヲ透過スル日光ニヨリテ結核菌ハ多クハ30分ノ照射ニテ死スルモ時ニ1時間ノ照射ヲ要スル事アリ。然レドモ赤外線、可視部及ビ紫外線ヲ各別個ニ作用セシムル場合ニ比シテ其殺菌時間甚短キヲ見レバ全波長ノ光ノ共同作用ハ「スペクトル」ノ部分的ノ作用ノ場合ヨリ遙ニ殺菌力強大ナリト云フベシ。

## 第五章 結 論

1. 太陽輻射中ノ可視部ノ光ハ抗酸性菌ニ對シテ著明ナル發育障得力及ビ殺菌力ヲ有シ其力ハ紫外線部ノ光ヨリ稍々強シ。而シテ日射ノ強サ及ビ照射時間ニ關係シ日射ノ強キ程、作用時間ノ長キ程殺菌力強シ。
2. 冬ヨリ夏殊ニ日射ノ強キ5、6月ニハ市販ノ窓硝子ヲ透過スル日光30分ノ照射ニテ各種結核菌及ビ「チモテー」菌ハ死ス。
3. 蒼空ヨリノ散射光モ亦人及ビ牛型結核菌ニ對シテ著シキ殺菌力ヲ有スル者ニシテ、結核菌ハ4、6月ノ候屋外ニテ「ヴィタ」硝子ヲ通過ス

ル光ノ1時間半ノ照射ヲ蒙レバ死スル者ナリ。又蒼空散射光中ノ紫外線又ハ可視部ノ光ノミノ2時間半ノ連續照射ニヨリテモ各種結核菌ハ死スルモ赤外線ノミノ時ハ同一時間内ニテハ菌ハ全ク影響ヲ蒙ラズ。

4. 水銀石英燈ヨリ發起スル可視部ノ光ニハ殺菌力ナシ。

本實驗ニ際シ種々ノ便宜ヲ與ヘラレタル京大理學部理學博士内田洋一君及ビ同僚伊藤昇君ニ滿腔ノ謝意ヲ表ス。

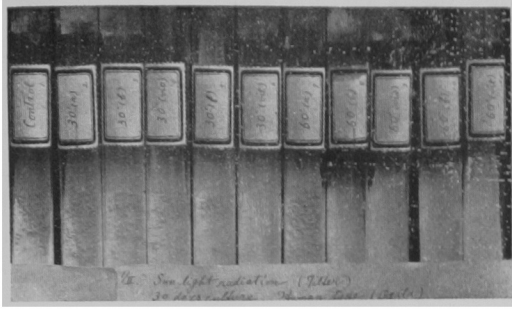
## 引用文獻

1) Yamieson, cit. Wiesner's Arch. f. Hyg., Bd. 61, S. 1, (1907). 2) Arloing, S., Comptes rendus Paris, 100, 4, (1885). 3) Buchner, H., Zentralbl. f. Bakt., Ref. Bd. 12, S. 217, (1892).

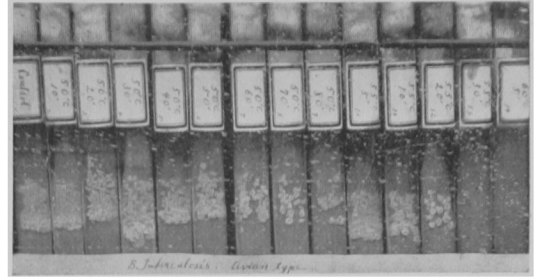
4) Cernovodeanu, P. et V. Henri, Comptes rendus Acad., 150, 52, (1910). 5) Janowski, Th., Zentralbl. f. Bakt., Bd. 8, S. 167, (1890). 6) Koltjar, E., Zentralbl. f. Bakt., Ref. Bd. 12,



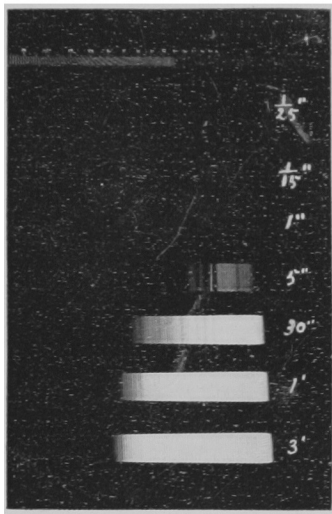
小川論文 第四編 附圖



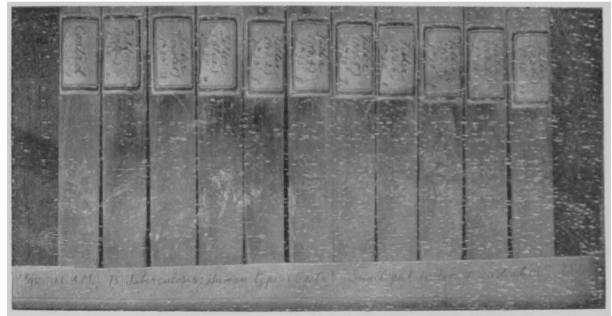
I 濾光硝子ヲ通過セル日光ノ殺菌力  
 1. 對照、2. 赤三十分、3. 青三十分、  
 4. 紫三十分、5. 「窓」三十分、6. ヲイタ  
 三十分、7. 赤一時間、8. 青一時間、  
 9. 紫一時間、10. 「窓」一時間、11. ヲイタ  
 一時間、



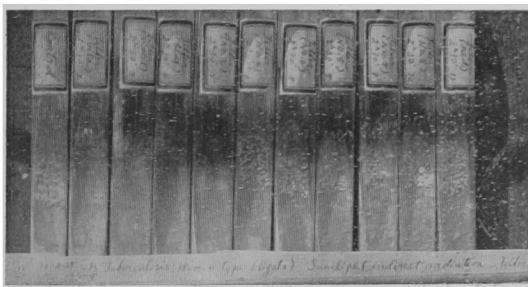
II 溫熱ニ對スル菌ノ抵抗  
 鳥型結核菌



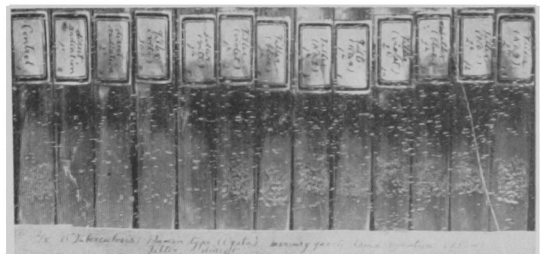
III 蒼空散射光ノスペクトル  
 十月二十日午前十時



IV 濾光硝子ヲ通過セル蒼空散射光ノ殺菌力  
 四月十八日午前十一時ヨリ照射時間一時間半、人型結核菌  
 (緒方)  
 1. 對照、2. 「ヱイタ」、3. 「紫」、4. 「青」、5. 「二號」、  
 6. 「四號」、7. 「五號」、8. 「六號」、9. 「七號」、10. 「八  
 號」、11. 赤



V IVノモノノ照射時間ヲ二時間半トセルモノ



VI 濾光硝子ヲ通過セル水銀燈ノ光ノ殺菌力  
 人型結核菌(緒方) 光源トノ距離十五種  
 1. 對照、2. 直接照射一分、3. 直接照射二分、  
 4. 「ヱイタ」三十分、5. 「ヱイタ」一時間、6. 「紫」一時間  
 7. 「青」一時間、8. 「二號」一時間、9. 「四號」一時間、  
 10. 紫二時間、11. 青二時間、12. 「二號」二時間、  
 13. 「四號」二時間

- S. 836, (1892). 7) Ward, M., Proceed. of the Roy. Soc. of London, Vol. 54, p. 5, (1894). 8) Bie, Mitteil. aus Finsen Lichtinstitut., Bd. 1, (1900). 9) Dieudonné, Arb. aus d. kais. Gesundheitsamte, Bd. 9, (1894). 10) Krause, Zeitschr. f. Hygiene, Bd. 19, S. 313, (1895). 11) Billings, J. S. and Peckham, A.W., Zentralbl. f. Bakt., Ref. Bd. 19, S. 244, (1896). 12) Duclaux, E., Annales des L'insstitut Pasteur, No. 4, (1918). 13) Wiesner, R., Arch. f. Hyg., Bd. 61, S. 1, (1907). 14) Chmelewski, P., Zentralbl. f. Bakt., Ref. Bd. 12, S. 174, (1892). 15) Passaw, A., Arch. f. Augenheilk., Bd. 94, 74, (1923). 16) Dryer, cit. Dahr, the chemical action of Light. p. 475, (1913). 17) 加藤賢, 日本微生物學會雜誌, 17 卷, 267 頁, (大正十二年). 18) Bayne-Jones, S. and J. S. van der Lingen, Bull. the. Johns Hopkins Hospital, Vol. 34, p. 11, (1923). 19) 岡通, 實驗醫報, 18 卷, 245 頁, (昭和七年). 20) 柳原英, 日本微生物學會雜誌, 15 卷, 507 頁, (大正十年). 21) Eidinow, A., Brit. med. Jorr., p. 160, (1927). 22) 宮木茂, 竹尾結核研究所, 結核研究論文集, 上, 1558 頁. 23) Treskinskaja, A., Zehtralbl. f. Bakt., Ref. Bd. 47, S. 681, (1910).