

# 抗酸性菌ノ發育ニ及ボス光ノ影響

## 第二篇 水銀石英燈ノ光ノ影響

京都市立宇多野療養所(所長 三戸時雄)

小川 吾 七 郎

### 目 次

第一章 緒 言  
第二章 實驗方法  
第三章 實驗成績  
一、培養試驗

二、動物試驗  
第四章 結 論  
引用文獻  
附圖寫眞

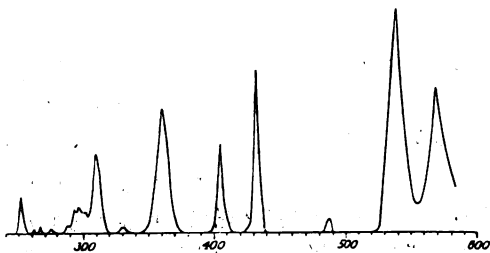
### 第一章 緒 言

近時近紫外線ノ有スル殺菌力ヲ吾人ノ實際生活ニ利用シテ上水淨化裝置トセル者アリ。又近紫外線中可視部光線ニ近キ所謂「ドルノー線」ト稱セラル波長 3200—2900 Å 間ノ光ハ生物ノ發育ヲ促進スル者ナル事ヲ實驗的ニ證明シタリトセル多數ノ報告アリ。上記兩様ノ解釋ノ下ニ近紫外線ヲ治療ニ應用スルニ當リ、其光源トシテハ先ヅ炭素弧光ヲ應用セルフ、ンゼン燈ガ北歐ニ廣ク用ヒラレ、次イデ近紫外線ニ富ム者トシテ水銀燈ガ尤モ重用セラル、ニ至レリ。其他種々ノ金屬ヲ電極トセル光源ヲ裝置セル者アレドモ廣ク用ヒラル、ニ至ラズシテ止ミタリ。若シ近紫外線ガ生物ニ對シテ上記ノ如キ兩面ノ作用ヲ有スル者トセバ治療學上ニテハ現時流行スルガ如キ紫外線ヲ發起スル光源ニ就イテハ吾人ハ新ナル智識ヲ有スベキ必要ヲ感ズル者ナリ。余ハ曩ニ抗酸性菌ノ發育ニ及ボス水銀燈ノ紫外線ノ影響ヲ「スペクトル」的ニ檢索セル成績ニ就イテ述ベタリ。而シテ分光セシメザル光ガ各種ノ細菌ニ及ボス影響ヲ實驗セル者ハ多數ニシテ、是等ノ中ニハ細菌ノ種類ニヨリ紫外線ニ對スル抵抗ヲ異ニスト唱フル者<sup>(1-9)</sup>モアリ。然レドモ結核菌ニ就イテ實驗セル者ハ比較的少ク、且ツ其成績ハ區々ナリ。即チ Löwenstein<sup>(10)</sup>、

「グリセリン」馬鈴薯培養基上ノ結核菌ヲ 40 種ノ距離ニテ水銀燈ニテ直接 4 時間照射シタル後移植培養セルニ、對照ニ比シテ極メテ僅カニ發育不良ナルノミナリト言ヒ Nobele 及ビ Petter<sup>(11)</sup>ハ培養結核菌ノ薄層ヲ「シャーレ」ニ容レ 25 種ノ距離ニテ 5 分間照射セシモノヲ動物ニ接種シテ其毒力ノ弱マリタル事ヲ見、15 分乃至 30 分照射セル者ニテハ死滅シ居ル事ヲ證シ得タリトセリ。猶結核菌ノ食鹽水浮游液ヲ用ヒテ實驗ヲ行ヒタル者ニテハ野上<sup>(12)</sup>ハ 1% 牛型結核菌浮游液ヲ距離 30 種ニテ毎日 60 分宛 3 日間人工太陽燈ヲ以テ照射セルモ猶菌ハ死滅セザル事ヲ動物試驗ニテ證明シ得タリト述ベタルモ、Howze<sup>(13)</sup>ニ依レバ水銀燈ヲ以テ 10 吋ノ距離ニテ 5 分間照射スレバ菌ノ死滅セル事ヲ動物實驗ニヨリテ證明シ、Nobele 及ビ Petter<sup>(14)</sup>ハ菌浮游液ガ濃厚ナラザル時ハ 5 分乃至 10 分ノ照射ニヨリ菌ハ死滅スト言ヘリ。猶 Henri 及ビ Baroni<sup>(15)</sup>ハ水銀燈ノ數分間照射ニヨリ結核菌ハ其抗酸性ヲ失ヒ、15 分間ニテ「ツベルクリン」ガ破壊セラルト云ヒ、Mayer 及ビ Dworski<sup>(16)</sup>ハ 5 吋ノ距離ニテ 3 分間 Alpin-lampe ニ曝露シタル菌液ハ動物試驗ニヨリ菌ノ死滅セル事ヲ見タリト稱シ、Eidinow<sup>(17)</sup>ハ 8 吋ノ距離ニテ 10 分間照

射スレバ菌ハ死スルト唱ヘタリ。Toda<sup>(6)</sup>ハ30種ニテ各種ノ結核菌浮游液ヲ照射シテ4分乃至10分ニテ死滅セシメ得ル事ヲ見タリ。志賀<sup>(16)</sup>ハ結核菌浮游液ヲ30種ノ距離ニテ種々ノ時間照射セルモノヲホーン氏鶏卵培養基上ニ移植培養シテ、菌ノ發育状態ヲ觀察セルニ5分間照射セルモノニ顯著ナル殺菌力ヲ認メ、10分間照射セラレタル結核菌ハ培養基上ニ全く發育セザリシト言ヘリ。ソノ他 Chatin 及ビ Nicolau<sup>(19)</sup>ハ18「アンペア」、110「ボルト」ノ電流ヲ通ジタル鐵弧光燈及ビ炭素弧光燈ニテ12種ヲ距テ、結核菌ヲ照射シテ前者ニヨリ25秒、後者ニテハ35秒ニテ死滅セシメタリト言ヘリ。

斯ノ如ク時間的ニ甚シキ相違ヲ見ルハ其等ノ實驗方法即チ菌ノ状態、光源ト可檢物トノ距離、ソノ他光源ノ種類、電流ノ強サ、ヨル光ノ性質即チ其有スル「エネルギー」ノ相違等ニヨリ左右セラル、事ハ勿論ナリ。例之水銀燈ノ如キモ Bleibaum<sup>(20)</sup>ガ乾板光感度ヲ利用シテ檢シタル處ニヨレバ製造會社ニヨリテ燈ヨリ發起スル紫外線ノ輝線ノ有スル「エネルギー」ノ強サハ可ナリ大ナル相違ヲ呈スル者ナリ。猶茲ニ特記スベキハ是等ノ多數實驗ニ於テ強キ紫外線ヲ發起スルト唱ヘラル、人工光源ノ全部ハ紫外線以外ニ猶可視部線及ビ赤外線ヲ多分ニ有スル者ナルヲ以テ、若シ分光器ヲ用ヒズシテ是等ノ光源ヲ以テ直接ニ被檢物ヲ照射スル時ハ或ハ可視部線及ビ赤外線ノ強キ「エネルギー」ガ被檢物ニ作用スルナキヲ保セズ。例之 Ladenburg<sup>(21)</sup>ガ「ボロメーター」ヲ用ヒテフ、ンゼン燈ニ就イテ「エネルギー」ノ分布ヲ檢セル處ニヨレバ下圖ノ如キ分布ヲ見ルヲ以テ吾人ハ常ニ紫外線部以外ノ



光ノ「エネルギー」ヲ考慮ニ入レテ實驗結果ヲ判定スル必要ヲ見ル者ナリ。

其他 Nobele<sup>(16)</sup>, Friedlend<sup>(22)</sup>, Cernovodeu<sup>(23)</sup>, Treskinskaja<sup>(24)</sup>等ハ光ノ殺菌力ハ環境ノ温度ニ無關係ナリト述ベタルモ、Wiesner<sup>(1)</sup>, Bayne-Janes<sup>(25)</sup>, Linke<sup>(26)</sup>, Mayer<sup>(27)</sup>, Bacquerel<sup>(28)</sup>, Thiel<sup>(29)</sup>, Bang<sup>(30)</sup>等ハ温度ノ關係スル事ヲ認メ、Linke<sup>(26)</sup>等ハ温度モ亦關係ヲ有スルト唱ヘタリ。然ルニ是等ノ論説及ビ實驗成績ニハ凡テ是等温度、湿度ニ就イテ詳細ナル記載ヲ有セズ。又 Wiesner<sup>(1)</sup>等ハ嘗テ光ノ殺菌作用ハ菌浮游液中ノ菌量ニ關係ナシト唱ヘタルモ、Janowski<sup>(31)</sup>, Kirstein<sup>(32)</sup>, Krause<sup>(33)</sup>, Perkins<sup>(34)</sup>, Pauthoff<sup>(2)</sup>等ハ菌數多キ時ハ多クノ時間ヲ要スト言ヘリ。

余ハ是等實驗ヲ閱シテ、實驗者ガ用ヒタル菌浮游液ニシテ若シ菌ノ粗塊ヲ混ゼル者アル時ハ、粗塊ノ中心部ニ在ル菌ガ光ノ影響ヲ受ケ難キハ明白ナルニモ拘ラズ此重要點ヲ明記セル者無キ不安ヲ感ズル者ナリ。茲ニ余ガ是等先人ノ業績中明確ナラザル點ヲ明ニセント企テタル所以ナリ。而シテ Kochガ海綿通過ニ依ラズシテ喀痰ヨリ直接ニ結核菌ヲ分離純粹培養スルハ難事ナリト唱ヘシ以來、諸學者ハ種々ノ集菌法又ハ増菌法ニ就イテ改良ヲ企テタリ。近年住吉<sup>(35-37)</sup>ガ所謂硫酸處置法ニヨル喀痰ヨリノ結核菌分離培養法ヲ創メシ以來學者ノ注目ヲ引キ、更ニ Hohn<sup>(38-42)</sup>ノ改良ニヨリ著シク其實用價値ヲ高メ、終ニ住吉法ハ在來ノ諸多ノ結核菌檢出法ニ勝レル最モ確實ナル方法トシテ、動物試驗法ト其優劣ヲ論議セラル、ニ至レリ。即チ Koizumi<sup>(43)</sup>, Sütterlin<sup>(44)</sup>, Seelemann 及ビ Klingmüller<sup>(45)</sup>, Schmidt 及ビ Sylla<sup>(46)</sup>, Seige<sup>(47)</sup>等ハ依然トシテ動物試驗ノ確實性ヲ支持セルモ、住吉<sup>(35-37)</sup>, Petsch 及ビ Simchowitz<sup>(48)</sup>, Löwenstein<sup>(49)(50)</sup>, Schrader<sup>(51)</sup>, Meller<sup>(52)</sup>, Jacobi<sup>(53)</sup>, Mathies<sup>(54)</sup>, Hohn<sup>(38-42)</sup>, Roloff<sup>(55)</sup>等ハ培養法ノ卓越セル事ヲ主張セルガ如ク、是等兩説ノ優劣ニ就イテハ今日猶斷定ニ達セザルヲ以テ、余モ亦



第 3 表 光源ト被檢物トノ距離 60 糎

菌 株 名	氣 壓	溫 度	比 濕 度 %	照 射 時 間												
				1分	3分	5分	7分	10分	11分	12分	13分	14分	15分	16分		
人型結核菌緒方株	752	21	68	卅	卅	卅	+	+	+	+	+	+	+	+	-	
	752	23	50	卅	卅	卅	+	+	+	+	+	+	+	-	-	
牛型結核菌	牛(I)株	752	24	71	卅	卅	卅	卅	+	+	+	+	+	+	-	
		756	25	46	卅	卅	卅	+	+	+	+	+	+	-	-	
	牛(D)株	755	23	75	卅	卅	卅	+	+	+	+	+	+	+	-	
		758	22	69	卅	卅	卅	+	+	+	+	+	+	+	-	
鳥型結核菌	760	26	47	卅	卅	卅	+	+	+	+	+	+	+	-		
	751	25	60	卅	卅	卅	+	+	+	+	+	+	+	-		

第 4 表 光源ト被檢物トノ距離 90 糎

菌 株 名	氣 壓	溫 度	比 濕 度 %	照 射 時 間												
				10分	13分	15分	16分	17分	18分	19分	20分	23分	25分	30分		
人型結核菌緒方株	752	21	68	卅	卅	卅	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
牛型結核菌	牛(I)株	752	24	71	卅	卅	卅	+	+	+	+	+	+	+	+	
		755	28	75	卅	卅	卅	+	+	+	+	+	+	+	+	
鳥型結核菌	760	26	47	卅	+	+	+	+	+	+	+	-	-	-	-	

即チ菌浮游液ヲ 15 糎ノ距離ニテ人工太陽燈ヲ以テ 1 分間照射セルモノハ培養試験上對照ニ比シテ聚落數ハ著明ニ減少シ、2 分間ノ照射ニテ全ク菌ノ發育ヲ見ザルニ至ル。又光源ト被檢物トノ距離ヲ延長シテ 30 糎トスレバ、1 分間ノ照射ニヨリ已ニ發育聚落數ハ稍々減ジ、2 分間ニテ著明ニ減ジ終ニ 5 分間ニテハ完全ニ發育ヲ阻止セラレ、30 餘日ヲ經ルモ培養基上ニ菌ノ發育ヲ見ズ。「チモテー」菌ハ光ニ對スル抵抗力強ク、17 分以上ノ照射ヲ加ヘテ始メテ死滅スルヲ見ル。光源ノ距離ヲ更ニ大ニシテ 60 糎トスレバ諸種結核菌ハ 10 分以上ノ照射ヲ加ヘテ發育障礙著明トナリ、終ニ 16 分間ノ照射ヲ加フルニ至リテ全ク死滅ス更ニ。光源ヲ 90 糎ニ遠ザクル時ハ 16 分間以下ノ照射ニテ始メテ著明ナル發育障礙ヲ見ルノミニシテ 27 分ノ照射ヲ行フモ猶死滅セザルモ、鳥型結核菌ハ抵抗弱クシテ 20 分間ノ照射ニテ死セリ。又實驗室内ノ溫度ノ影響ニ就イテ考フルニ、低溫度ノ場合ニハ菌ノ抵抗強キヤノ觀アルモ、全ク反對ナル場合モアリテ、余ノ實驗ノ如ク短時間内ノ操作ノ際ニハ溫

度ノ僅少ノ相違ハ實驗成績ニ著シキ影響ヲ與ヘザル者トセザルヲ得ズ。次ニ余ノ實驗ガ菌浮游液ナルヲ以テ塗抹標本ヲ以テスル他ノ實驗ノ如ク室内溫度ノ相違ハ全ク何等ノ影響ヲ與ヘタリト考フルヲ得ズ。

## 二、動物實驗

實驗ニ使用セル結核菌ハ人型中毒力強キ淺野株、毒力弱キ緒方株度ビ牛型菌強(牛D株)弱(牛I)ノ 2 株ヲ選ビテ既記ノ實驗ト同様ナル菌浮游液トシ、其等ノ各々ヲ 30 糎ノ距離ニテ一定時間水銀燈ニテ照射シタル者 0.2ccmヲ直チニ海狸ノ右下腿皮下ニ注射シ、猶其一部ヲ培養基ニ移シ孵卵器中ニテ培養セリ。動物ニテハ肉眼的ニ結核性變化ヲ認メ得ル迄相當長時日飼育セリ。

是等ノ成績ヲ一括スレバ下表ノ如シ。表ヲ通覽スルニ結核菌ハ其毒力ノ強弱ニ無關係ニ、人工太陽燈ニテ 7 分間以上照射セラル、時ハ培養基又ハ動物孰レノ試驗法ニ依ルモ全ク死滅スル事確實ニシテ、多クノ場合 5 分間ノ照射

第 5 表 人 型 結 核 菌

菌株名	處置	培養試験				動物試験									
		聚落發見日數		聚落狀態		「ツベルクリン」反應		菌接種ヨリ屠殺迄ノ日數	注射部	鼠蹊部淋巴腺	肺	脾	肝	腎	
		小	レ	小	レ	24時間	48時間								
緒方株(弱毒)	對照	14	14	卅	卅	+	+	100	+	+	+	-	+	-	
	照射時間	1分	14	14	卅	卅	+	+	100	-	+	-	+	-	-
		3分	17	18	+	+	-	-	100	-	-	-	-	-	-
		5分	∞	∞	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
		7分	∞	∞	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
		10分	∞	∞	-	-	-	-	100	-	-	-	-	-	-
淺野株(強毒)	對照	15	15	卅	卅	卅	卅	97	+	+	+	+	+	+	
	照射時間	1分	16	16	卅	卅	卅	卅	97	+	+	+	+	+	+
		3分	18	20	+	+	卅	卅	97	+	+	+	+	+	+
		5分	∞	∞	-	-	-	-	97	-	-	-	-	-	-
		7分	∞	∞	-	-	-	-	97	-	-	-	-	-	-
		10分	∞	∞	-	-	-	-	97	-	-	-	-	-	-

第 6 表 牛 型 結 核 菌

菌株名	處置	培養診驗				動物試験									
		聚落發見日數		聚落狀態		「ツベルクリン」反應		菌接種ヨリ屠殺迄ノ日數	注射部	鼠蹊部淋巴腺	肺	脾	肝	腎	
		小	レ	小	レ	24時間	48時間								
牛(I)株(弱毒)	對照	13	14	卅	卅	+	+	99	+	+	+	+	+	-	
	照射時間	1分	14	14	卅	卅	+	+	99	-	+	+	+	-	-
		3分	18	20	+	+	+	+	99	+	+	-	-	-	-
		5分	∞	∞	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-
		7分	∞	∞	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-
		10分	∞	∞	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-
牛(D)株(強毒)	對照	16	16	卅	卅			11日死亡	肉眼的變化ヲ認メズ						
	照射時間	1分	16	17	卅	卅	+	+	99	+	+	+	+	+	+
		3分	20	21	+	+	+	+	99	+	+	+	+	+	+
		5分	22	24	+	+	+	+	99	+	+	+	+	+	+
		7分	∞	∞	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-
		10分	∞	∞	-	-	-	-	99	-	-	-	-	-	-

一テ充分ナリ。3分間ノ照射一テハ動物試験ニテ陰性結果ナルモ、培養試験ニテ陽性ナリシ一組ヲ弱毒人型結核菌ヲ以テセル實驗例中ニ見タリ。猶強毒菌ヲ用ユレバ人牛兩種共ニ、培養基上發育不良ナル場合ニモ動物各臟器ニ著明ナル結核性變化ヲ認ムル者ナリ。此結果ハ余ニ結核菌證明法トシテノ培養法ト動物通過法トヲ比較シ得ル機會ヲ與フル者ナリ。即チ余ノ實驗ヲ

通ジテ培養基ニテハ動物試験ヨリ早期ニ菌ヲ發見シ得ルノミナラズ毒力弱キカ又ハ菌數少キ場合ニモ菌ノ證明容易ナリ。加之本實驗ノ如ク照射時間ノ長短、即チ菌ニ加ヘラル、危害ノ程度一ヨリテ菌ノ蒙ル障礙程度ヲ知ラントスルガ如キ場合ニハ、培養基上ノ發育狀態ヲ見テ之ヲ判定シ得ル事極メテ容易ナルハ附圖寫眞ノ如シ。次ニ強弱結核菌ノ證明法トシテハ動物實驗ニ依

レバ病毒性ノ判定培養基ニ依ルヨリモ明瞭ナルガ如シ。然レドモ結核菌ノ病原性ハ人ト海猿トニ於テ必ズシモ並行セザル者ニシテ、Löwenstein<sup>(50)</sup>ニヨレバ海猿無毒性結核菌ニヨル人ノ感染アルガ如ク、更ニ住吉<sup>(51)</sup>ハ人間ノ尿及ビ喀痰中ヨリ動物實驗陰性ニシテ培養試験ニテハ陽性ナル結核菌ヲ發見シタル如ク、今日ニテハ昔

日ノ如ク動物試験ヲ培養試験ニ比シテ著シク優越ナリト信ズル學者少キニ至レルノミナラズ、培養試験ハ安價且ツ技術容易ニシテ、余ノ實驗ニ於ケルガ如ク成績ノ判定モ亦極メテ確然タル者アルヲ以テ、余ハ通常ノ場合ニハ結核菌證明法トシテ培養試験ヲ以テ充分ナリト信ゼントスル者ナリ。

#### 第四章 結 論

既記ノ實驗成績ヨリ余ハ次ノ結論ヲ得タリ。

人型、牛型及ビ鳥型結核菌竝ビ「チモテー」菌等ノ菌體ヲ各個ニ分別セル者ヲ以テ作レル稀薄ナル各菌浮游液ヲ、水銀石英燈ニテ種々ノ時間照射セル者ヲ培養基ニ移シテ菌ノ發育狀態ヲ檢スルニ、

1. 光源トノ距離ヲ 15 糎トシテ照射スル時ハ各種抗酸性菌ハ 1 分間ノ照射ニテ其發育狀態著シク不良トナリ、2 分間ノ照射ニテ全ク發育セズ。
2. 又光源トノ距離ヲ 30 糎トスル時ハ各種ノ結核菌ハ 1 分間ノ照射ニテ其發育狀態稍々不良トナリ、菌株ニヨリテ相違ヲ呈スルモ 4 分間ニテ強キ障得ヲ蒙リ、5 分以上ノ照射ヲ加ヘラルル時ハ全ク發育セザルニ至ル。「チモテー」菌ハ抵抗強クシテ之ヲ死滅セシムルニハ 16 分間ノ照射ヲ要ス。

3. 光源トノ距離ヲ延長シテ 60 糎トスレバ、各種ノ結核菌ハ 7 分以上ノ照射ニテ著シキ發育障得ヲ蒙リ、16 分間ノ照射ニテ全ク死滅ス。

4. 更ニ光源ヲ 90 糎ニ置ケバ、鳥型結核菌ハ 20 分間ノ照射ニテ死スルモ、牛型及ビ人型結核菌ハ 27 分ニテモ猶培養基上ニ發育ス。

5. 余ノ實驗範圍ニテハ實驗室内ノ溫度及ビ溫度ハ實驗成績ニ無關係ナリ。

6. 海猿ヲ用ヒテ同様ナル實驗ヲ行フニ、其成績ハ屢々均一ナラズ。殊ニ弱毒菌ノ證明法トシテハ不確實ナルモ、唯強毒菌ノ證明法トシテハ其成績明確ニシテ培養基ニヨル成績ニ勝ル事多シ。故ニ結核菌證明法トシテノ培養基法ト動物試験法トヲ比較スルニ、吾人ハ臨牀ニ於ケル日常ノ場合ニハ培養法ヲ以テ充分ナリト認ムル事ヲ得。

#### 文 獻

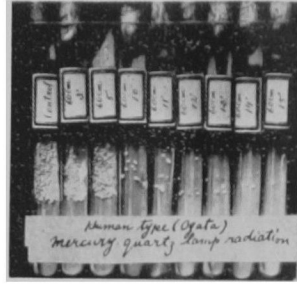
1) Wiesner, R., Arch. f. Hyg., Bd. 61, S. 1, (1907). 2) Patthoff, P., Desinfektion, Bd. 6. S. 10, (1921). 3) Eirismann, O., Zeitschr. f. Hyg., Bd. 110, S. 746, (1929). 4) Winterstein, O., Strahlenther., Bd. 39, S. 619, (1931). 5) Toda, T., Arch. f. Hyg., Bd. 112, S. 463, (1931). 6) 渡邊喜三, 日本鐵道醫協會雜誌, 10 卷, 8 號, (大正十三年八月). 7) 喜多亮一, 細菌學雜誌, 404 號, 812 頁, (昭和四年). 8) 野瀬書三郎, 長崎醫學雜誌, 7 卷, 496 頁, (昭和四年). 9) 松林鎔三, 衛生學傳染病學雜誌, 28 卷, 542 頁, (昭和七年). 10) Löwenstein, E., Vorlesung über Tuberculose, S. 114, (1930). 11) Nobele, J. de, und Fr. de Petter, Zentralbl. f. d. ges. Tbk., Bd. 29, S. 43, (1928). 12) 野上八十八, 細菌

學雜誌, 437 號, 541 頁, (昭和七年). 13) Howze, H. H., Amer. Rev. Tbc., Vol. 13, p. 470, (1926). 14) Nobele, J. de, und Fr. de Petter, Zentralbl. f. d. ges. Tbk., Bd. 28, S. 92, (1928). 15) Mme, et M. Henri et Baroni, Compt rend. Acad. des Sci., 151, 724, (1910). 16) Mayer, E. and Dworski, M., Amer. Rev. Tbc., Vol. 10, p. 166, (1925). 17) Eidinow, A., Brit. med. Journ., No. 3473, p. 160, (1927). 18) 志賀亮, 結核, 7 卷, 670 頁, (昭和四年). 19) Chatin und Nicolau, 三戸時雄, 日光浴ト空氣浴, 37 頁, (昭和五年). 20) Bleibaum, L., Quantit. Strahlungsmessungen an künstl. & natürl. Strahlungsquellen, (1931). 21) Ladenburg, E., Phys. Zeitschr., Bd. 5, S. 704, (1927). 22) Friedland, M. O., Zentralbl.

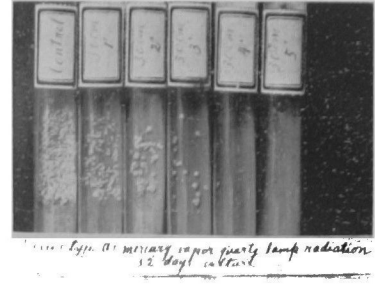
小川論文第2編附圖



I 人型結核菌緒方株  
光源下ノ距離三十種



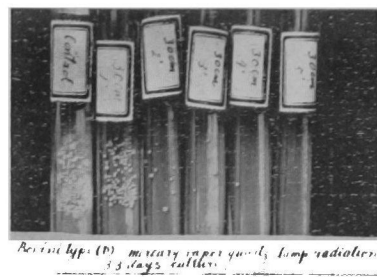
II 人型結核菌緒方株  
光源下ノ距離六十種



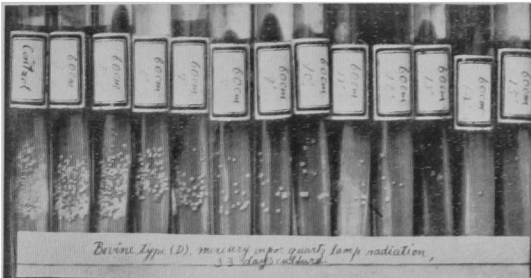
III 牛型結核菌牛ノ株  
光源下ノ距離三十種



IV 牛型結核菌牛ノ株  
光源下ノ距離六十種



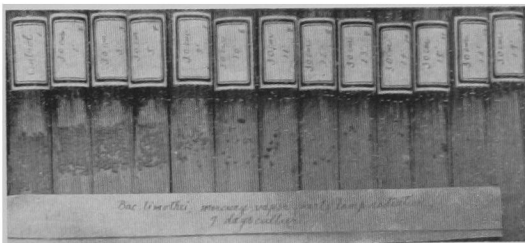
V 牛型結核菌牛D株  
光源下ノ距離三十種



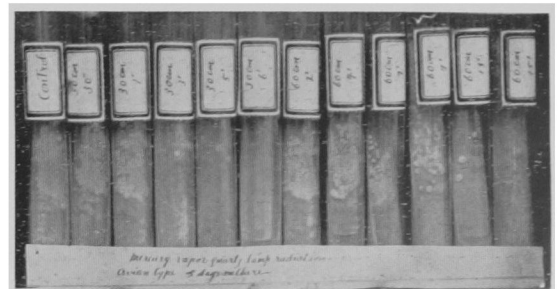
VI 牛型結核菌牛D株  
光源下ノ距離六十種



VII 牛型結核菌牛D株  
光源下ノ距離九十種



VIII チモテー菌  
光源下ノ距離三十種



IX 鳥型結核菌  
光源下ノ距離三十種及六十種

- f. ges. Tbk., Bd. 26, S. 704, (1927). 23 Cernovodeu, P. et V. Henri, Compt. rend. Acad., 150, 52, (1910). 24 Treikinskaja, A., Zentralbl. f. Bakt., Ref. Bd. 47, S. 681, (1910). 25 Bayne-Janes, S. and J. S. van der Lingen, Bull. the Johns Hopkins Hospital, Vol. 34, p. 11, (1923). 26 Linke, Fr., Strahlenther., Bd. 28, S. 1, (1928). 27 Mayer, E., Amer. Rev. Tbc., vol. 5, S. 99, (1921). 28 Bacquerel, Compt. rend. Acad. d. Sci., 150, 52, (1910). 29 Thiel, H. und K. Wolf, Arch. f. Hyg., Bd. 57, S. 29, (1906). 30 Bang, S., Mitteilung aus Finsens Lichtinstitut, Bd 2, S. 93, (1901). 31 Janowski, Th., Zentralbl. f. Bakt., Bd. 8, S. 167, (1890). 32 Kirstein, F., Zeitschr. f. Hyg., Bd. 39, S. 93, (1902). 33 Krause, W., Zeitschr. f. Hyg., Bd. 19, S. 313, (1895). 34 Perkins, R. G. and H. Welch, Jour. prevent. med., Vol. 3, p. 363, (1929). 35 住吉彌太郎, 結核, 3卷, 16頁, (大正十四年). 36 Sumiyoshi, Y., Zeitschr. f. Tbk., Bd. 39, S. 338, (1924). 37 Sumiyoshi, Y., Zeitschr. f. Tbk., Bd. 40, S. 388, (1924). 38 Hohn, J., Münch. med. Wochenschr. Jg. 73, S. 609, (1926). 39 Hohn, J., Zentralbl. f. Bakt., Org. Bd. 98, S. 460, (1926). 40 Hohn, J., Münch. med. Wochenschr., Jg. 73, S. 2162, (1926). 41 Hohn, J., Zentralbl. f. Bakt., Org. Bd. 103, S. 342, (1927). 42 Hohn, J., Zentralbl. f. Bakt., Org. Bd. 113, S. 366, (1929). 43 Koizumi, T., Zeitschr. f. Tbk., Bd. 42, S. 208, (1925). 44 Sütterlin, Th., Münch. med. Wochenschr., Jg. 74, S. 1180, (1927). 45 Seelemann, H. und Klingmüller, H., Zentralbl. f. Bakt., Org. Bd. 104, S. 483, (1927). 46 Schmidt, Fr. und Sylla, A., Zeitschr. f. Tbk., Bd. 45, S. 370, (1926). 47 Seige, W., Arch. f. Hyg., Bd. 100, S. 14, 1928. 48 Petsch, K. L. und Simchowicz, H., Münch. med. Wochenschr., Jg. 72, S. 1593, (1925). 49 Löwenstein, E., Wien. Klin. Wochenschr. Jg. 37, S. 231, (1924). 50 Löwenstein, E., Wien. Klin. Wochenschr. Jg. 40, S. 155, (1927). 51 Schrader, G., Zentralbl. f. Bakt., Org. Bd. 102, S. 163, (1927). 52 Meller, R., Zeitschr. f. Tbk., Bd. 44, S. 387, (1926). 53 Jacobi, A., Klin. Wochenschr., Jg. 6, S. 2472, (1927). 54 Mathies, Th., Klin. Wochenschr., Jg. 7, S. 351, (1928). 55 Roloff, W., Zeitschr. f. Tbk., Bd. 52, S. 153, (1929).