The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	電弧鎔接光線ノ生物學的研究 第3編 細胞培養基ニ及ボス影響ニ就テ
Author(s)	金田, 弘
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1943, 4(6), p. 597-618
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/19391
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

The University of Osaka

電弧鎔接光線ノ生物學的研究

第3編　細菌培養基ニ及ボス影響ニ就テ

京都府立醫科大學理學的診療科學教室（主任　後藤五郎教授）
講師　金　田　弘

Biologische Untersuchung des Schweisslichtes vom elektrischen Bogen.

Von

Hiromu Kaneda.
Aus dem physikalisch-therapeutischen Klinik der Medizinischen Akademie zu Kioto. (Vorstand: Prof. Dr. Goro Goto.)

Bedingungen für das Entstehen des elektrischen Bogens:
Schweissmaschine: G. E. Autoschweissmaschine in Verbindung mit Mitsubishi's Gleichstrom dynamo.
Schweissstab: Nackter Stab von Tokyo Stahlwerk.

Unbelastete elektrische Spannung:	60 V.
Elektrische Spannung des Bogens:	18 V.
Schweissstrom:	140 A.
Abstand der Bestrahlung:	40 cm. Spannung

I. Einfluss auf das Wachstum der Pflanzen.

a. Ausdehnung und Wachstum der Hauptwurzel von Vicia fava equina wird durch das Schweisslicht vom elektrischen Bogen gehemmt, und zwar ist diese Hemmung um so hochgradiger je länger die Bestrahlung dauert.

b. Am fünften Tage nach Säen von Phleum Pratensi wird Ausdehnung und Wachstum des ersten Blattes gehemmt, und zwar ist dies um so hochgradiger je länger die Bestrahlung dauert. Im Stadium der Samenanschwellung (am zweiten Tage nach Säen) scheint vielmehr die Ausdehnung wie auch das Wachstum der Samen etwas befördert zu werden.

c. Bei Versuch mit dem in Dunkelkammer kultivierten Hafer (Avena sativa) erwies sich Kleoptyl ebenso wie Mesokotile durch die Bestrahlung in Wachstum als verhindert, und zwar ist diese Wirkung besonders beim ersteren ausgeprägt. Beim ersten Blatt wurde hingegen befördernder Einfluss auf das Wachstum beobachtet.

Den obigen Ergebnissen zufolge ist dem Schweisslicht vom elektrischen Bogen ein auffallender Einfluss auf das Gedeihen der Pflanzen zuzuschreiben.

II. Einfluss auf die Bakterien.

Um über den Einfluss des Schweisslichtes auf das Wachstum der Bakterien Auskuuft zu bekommen, wurden Bakterienarten, die in bezug auf morphologische und biologische Eigenschaften sowie auf Widerstandsfähigkeit gegen physikalisch-chemische Einwirkungen recht verschieden sind, auf Agar-platte bepinselt und der Bestrahlung des Schweisslichtes ausgesetzt.

a. Bei Bestrahlungsabstand von 40 cm. wurden alle untersuchten Bakterienarten durch die Bestrahlung in ihrem Wachstum gänzlich verhindert, und zwar war die Bestrahlungsdauer bei Colibazillen, Typhusbazillen und Cholera vibrio 3, bei Staphylo- und Streptokokken 5, bei Milzbrandbazillen 40, bei Tuberkelbazillen 30-60, bei Hefe 8 Sekunden, und bei Meningokokken konnte dieser Effekt durch momentane Bestrahlung erzielt werden.

Das Schweisslicht scheint direkt auf die Bazillen einzuwirken und sie zum Absterben zu führen, denn wenn man den Nährboden vorher während einer kurzen Zeitdauer der Bestrahlung aussetzt und dann die Bazillen darauf ausstreicht und züchtet, erfahren sie nachträglich durch die Bestrahlung keine Beeinflussung.

b. Trotz lange Stunden dauernder Bestrahlung kann die Kolonie, welche binnen gewisser Zeitdauer gezüchtet war, nicht zum Absterben geführt werden, weil die keimtötende Kraft des Schweisslichtes, wenn auch auffallend, doch nur auf die Oberfläche beschränkt bleibt.

c. Die keimtötende Kraft des Schweisslichtes scheint ungefähr dem Quadrat des Bestrahlungsabstandes umgekehrt proportional zu sein.

d. Durch Zerstreuung des Funkens und Erschütterung wegen heftiger Bewegung der Maschine, oder auch durch Wirbelströmmung der Luft usw., wird das Entstehen des elektrischen Bogens gewöhnlich von dichtem Staub begleitet. Die Bestimmungen der Zahl der durch die Luft fallenden Bakterien an verschiedenen Entfernungen vom elektrischen Bogen als Zentrum ergaben, dass es in bezug auf diese Zahl zwischen den dem Bogen benachbarten und entfernteren Stellen keinen grossen Unterschied gibt, woraus zu entnehmen, dass der Staub hierbei gereinigt und keimfrei gemacht wird.

III. Einfluss auf den Nährboden.

Trotz der auffallenden keimtötenden Kraft des Schweisslichtes vom elektrischen Bogen erfährt der Nährboden der Bakterien bei langdauernder Bestrahlung eine Veränderung, und die Bakterien werden in ihrer Entwicklung verhindert. Demnach ist der Versuch angestellt, um klar zu machen, von welchen Bestandteil des best-

rahlten Nährbodens diese Veränderung herrührt.

a. Bei Agar-Nährboden werden Cholera vibrio in 30, Typhus- und Colibezillen in 60, und Milzbrandbazillen in 20 Minuten in ihrer Entwickelung vollständig verhindert.

b. Um auszufinden, von welchem Bestandteil die obengenannte Veränderung herrührt, wurden Nährboden mit verschiedenen Komponenten hergestellt und der Bestrahlung ausgesetzt, und die auf dergleichen Nährboden angestellten Zuchtversuche ergaben, dass die Veränderung von der Verwesung einer gewissen im Agar-Agar enthaltenen Substanz und einigen Salzen herrührt.

c. Da ähnliche Veränderung des Nährbodens auch durch die Bestrahlung mit Ultraviolettstrahlen konstatiert wurde, so ist wahrscheinlich die Veränderung der Wirkung der im Schweisslicht reichlich vorhandenen Ultraviolettstrahlen zuzuschreiben.

目　次

第1章　緒　言
第2章　電孤鎔接光線照射普通平板寒天培養基ニ於ケル細菌發育狀態
　第1節　實驗材料及ビ實驗方法
　第2節　實驗成績
　　第1項　照射普通寒天培養基ニ於ケル「コレラ」菌ノ發育狀態
　　第2項　照射普通寒天培養基ニ於ケル「チフス」菌ノ發育狀態
　　第3項　照射普通寒天培養基ニ於ケル普通大腸菌ノ發育狀態
　　第4項　照射普通寒天培養基ニ於ケル脾脱疽菌ノ發育狀態
第3章　電孤鎔接光線ヲ照射セシメタル各種培養基ニ於ケル細菌ノ發育狀態ニ就テ
　第1節　實驗材料及ビ實驗方法
　第2節　實驗成績
　　第1項　5% Pepton 加寒天培養基ヲ以テセル實驗
　　第2項　肉水寒天培養基ヲ以テセル實驗
　　第3項　Uschinaky 氏無蛋白培養基ヲ以テセル實驗
　　第4項　食鹽水寒天培養基ヲ以テセル實驗
　　第5項　水寒天培養基ヲ以テセル實驗
　　第6項　本章ニ對スル小括竝ニ考察
第4章　赤外線照射ノ培養基ニ及ボス影響
　第1節　實驗材料及ビ實驗方法
　第2節　實驗成績
第5章　紫外線照射ノ培養基ニ及ボス影響
　第1節　實驗材料及ビ實驗方法
　第2節　實驗成績
第6章　總　括
第7章　結　論

第1章　緒　言

余ハ前編ニ於テ電弧鎔接光線ガ顯著ナル殺菌力ヲ現ハスモノナル事ヲ實驗的ニ確認セリ。

即チ三菱ノ直流鎔接機ニ G.E ノ自働鎔接機ヲ接續シ. 東京製鋼ノ裸捧青印ヲ使用シ. 無負荷電壓 60 V. 電弧電壓 18 V. 鎔接電流 140 A ニテ 電弧ヲ發生セシメ. 電弧ヨリ 40 cm ノ距離ニ細菌ヲ塗擦セル普通平板寒天培養基ヲ置キ照射スル時ハ. 極メテ短時間ニ於テ細菌ハ死滅シ. 爲ニ培養基面ニハ菌聚落ノ發育ヲ認メ得ザリキ。然レドモ斯カル結果ヲ以テ直ニ電弧鎔接光線

ニ依リ直接細菌ガ滅殺セラレタルモノト斷言スル事ヲ得ズ．如何トナレバ同時ニ照射セラレタル培養基ノ變化ヲモ考慮セザル可カラザルガ爲ナリ。

依テ余ハ更ニ前處置トシテ先ヅ培養基ニ斯ノ如キ電弧鎔接光線ノ短時間照射ヲ行ヒタル後菌ヲ塗擦培養シ斯クノ如キ操作ニヨリテハ菌ノ發育ニハ何等認ム可キ影響ノ現ハレザル事ヲ證明シ．以テ鎔接光線照射ガ直接菌自體ニ影響スルモノナル事ヲ主張セリ。

斯クノ如ク電弧鎔接光線ハ細菌ヲ死滅セシムルニ要スルガ如キ短時間照射．即チ5秒時間以内ノ照射ニヨリテハ普通寒天培養基ハ細菌發育ヲ阻止スル程度ノ變化ヲ來タサザルモ．更ニ長時間培養基ヲ照射シタル場合ノ影響ハ如何．余ハ斯カル疑問ニ對シ研究ヲ進メ興味アル結果ヲ得タルヲ以テ編ヲ改メ茲ニ其ノ結果ヲ報告セントス。

即チ普通寒天培養基ニ一程度以上長時間ニ亙リテ照射ヲ行フ時ハ細菌發育ハ阻止セラルコトヲ知リタルモ．斯クノ如キ變化ハ普通寒天培養基中ノ如何ナル成分ガ鎔接光線ニヨリテ影響セラレタルニ依ルモノナリヤ．又斯ノ如キ變化ハ電弧鎔接光線中ノ如何ナル波長ノ光線ニヨリテ惹起セラレタルモノナリヤノ問題ニ就キ追求シ．聊カ得ル所アリタリ。

文獻ヲ涉スルニ光線ノ細菌培養基ニ及ボス影響ニ關スルモノ極メテ寥々タリ。Lewis u. Franklin (1928) ハ10時間太陽光線照射ヲ行ヒタル「ブイヨン」及ビ肉水寒天培養基ハ細菌發育ニ影響ヲ及ボシ．PH ノ減少ヲ認メタリ。喜多(昭4)ハ紫外線ヲ普通寒天培養基ニ照射セルニ各種細菌ノ發育ハ障碍セラルル事ヲ認メ．最モ發育不良ナルハ「コレラ」菌ニシテ次ニ脾脱疽菌．大腸菌ナリトセルモ．培養基ノ如何ナル成分ノ變化ニ基因スルモノナルカニ就キテハ論及セズ．山中(昭8)ハ同ジク紫外線ヲ照射セル平板寒天培養基ハ細菌ノ發育ヲ障碍シ．之ガ原因ヲ Pepton ノ變化ニ依ルモノトナシ．Pepton ガ紫外線ニヨリ Benzol 核ヲ有スル Tyrosin, Tryptophan, Phenilalanin ヲ生ジ．此等ノモノガ細菌ノ發育ヲ抑制スルモノナリトセリ。又「レ」線・超軟「レ」線モソノ前照射ニヨリ培養基ニ細菌發育抑制作用ヲ與ヘ．該變化ハ Pepton ノ變化ニ基クモノナリトセリ。尙「レ」線二次線．「ラヂウム」α, β, γ 線ハ此ノ作用無シトセリ。

第2章　電弧鎔接光線照射普通平板寒天培養基ニ於ケル細菌發育狀態

余ハ本章ニ於テ先ヅ普通平板寒天培養基ニ電弧鎔接光線ヲ種々ナル時間照射シ置キ．次デ斯カル被照射培養基ニ各種ノ菌ヲ培養シ．一定時間後ニ於ケル該菌聚落ノ發育狀態ヲ觀察セリ。

第1節　實驗材料及ビ實驗方法

1. 電弧鎔接光線　金屬電弧鎔接光線ヲ用フ。
2. 電弧發生條件　前編第2章ニ於テ述ベタル所ニ同ジ。

3. 照射距離 40 cm

4. 照射時間並ニ照射法 照射時間ハ10分. 20分. 30分. 40分及ビ60分時間ノ5種トス照射ニ際シテハ培養基ノ被蓋ヲ除キ. ソノ半面ヲ厚サ2 mmノ鉛板ニテ被ヒ此部ニ於ケル照射ノ影響ヲ避ケ以テ實驗對照トセリ。

5. 平板寒天培養基 法ノ如ク製シタル普通寒天培養基10 ccヲ徑10 cm Petri氏「シャーレ」ニ注入シ薄層ニ凝固セシメタル後一定時間孵竈內ニ納メ凝結水ヲ除キタルモノヲ用フ。

6. 供試菌株

「コレラ」菌	京2及ビ京4株
「チフス」菌	前田. 岡部及ビ西村株
普通大腸菌	1及ビ2株
脾脫疽菌	和歌山及ビ教室株

ノ各種ヲ用フ。

以上ノ菌株ハ何レモ定型的性狀ヲ具備スルモノナリ。

7. 菌液調製法 各菌株ノ24時間斜面寒天培養菌ヲ取リ. 生理的食鹽水浮遊液トナス。其ノ濃度ハ之ガ1白金耳ヲ用ヒ平板寒天培養基面ニ塗擦培養スルニ約50—150個ノ聚落ヲ發生スルモノヲ以テ標準トナス。

8. 照射ノ影響觀察法 照射培養基ニ菌液ヲ塗擦シタル後. 直チニ之ヲ37°C. 孵竈內ニ納メ24時間ニシテ培養基面ニ發生シタル聚落數. 聚落ノ形狀. 大サ. 色澤等ヲ觀察ス。

第2節 實驗成績

余ハ電弧鎔接光線ノ普通寒天培養基ニ及ボス影響ヲ知ラントシ. 先ヅ本章ニ於テ普通平板寒天培養基面ニ各種時間電弧鎔接光線ヲ照射シタルモノニ「コレラ」菌. 「チフス」菌. 大腸菌及ビ脾脫疽菌ヲ培養シ. ソノ發育狀態ヲ檢シタルニ以下各項ニ記スルガ如キ結果ヲ得タリ。

第1項 照射普通寒天培養基ニ於ケル「コレラ」菌ノ發育狀態

「コレラ」菌ヲ以テセル實驗ニ於テハ**第1表**ニ示スガ如ク菌株京2及ビ京4共ニソノ成績ハ同樣ニシテ. 既ニ10分時間照射培養基ニ於テ聚落ノ著明ナル減少ヲ示シ. 20分時間照射培養基ニ於テハ其ノ程度更ニ著明トナリ. 30分時間照射培養基ニ於テハ聚落ノ發生ハ全ク認メラレザルニ至ル(第1附圖1, 2參照)。

斯クノ如ク電弧鎔接光線照射ヲ行ヘル普通寒天培養基ニ於テ菌ノ發育ガ著シク不良トナルコトハ明カニシテ. 而モ斯カル照射培養基ニ發生スル聚落數ハ照射時間ノ延長ト共ニ急激ニ其ノ總數ヲ減ジ行クモノナリ. 然レドモ玆ニ發育シタル聚落ハ照射時間ノ如何ニ係ラズソノ大サ. 形狀. 色澤ニ認ム可キ變化ヲ現ハサズ。コレ甚ダ興味アル事實ナルモ其ノ理由ヲ詳カニスルコト能ハズ。

第1表 照射平板普通寒天培養基ニ於ケル「コレラ」菌（京2及ビ京4株）ノ發育狀態

菌株 京2					菌株 京4				
實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數		實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數	
			對照側	照射側				對照側	照射側
13/V	10分時間	1	144	3	16/V	10分時間	1	48	12
		2	161	18			2	71	9
		3	126	32			3	54	17
		4	119	85			4	95	26
		5	96	91			5	54	21
		6	163	32			6	81	37
		7	101	12	百分率			100	30.3
		8	53	17		20分時間	1	74	5
百分率			100	30.1			2	84	4
	20分時間	1	169	8			3	36	12
		2	148	12			4	67	9
		3	130	11			5	83	9
		4	72	44			6	67	7
		5	155	18			7	111	18
		6	173	10			8	67	11
		7	147	83	百分率			100	12.7
百分率			100	18.7		30分時間	1	73	0
	30分時間	1	136	0			2	49	0
		2	161	0			3	81	0
		3	122	0			4	68	0
		4	138	0			5	59	0
		5	95	0			6	77	0
		6	148	0			7	91	0
		7	132	0			8	84	0
百分率			100	0	百分率			100	0

第2項 照射普通寒天培養基ニ於ケル「チフス」菌ノ發育狀態

「チフス」菌ヲ用ヒタル實驗ニ於テハ**第2表**ニ示スガ如ク前田．岡部．西村ノ3株共其ノ成績ハ大差ナク．5分時間照射培養基ニ於テ既ニ對照側ニ比シテ聚落數減少ノ傾向ヲ示シ（前田株：89.2%．岡部株：72.8%．西村株：70.1%）．10分時間照射（前田株：66.9%．岡部株：68.5%．西村株：66.1%）．20分時間照射（前田株：58.5%．岡部株：53.1%．西村株：52.3%）ト照射時間ノ延長スルニ從ヒ聚落發生數ハ減少シ行クモ．30分時間照射培養基ニ於テモ尙ホ且聚落ノ發生ヲ見（前田株：47.4%．岡部株：47.3%．西村株：28.7%）．60分時間照射培養基ニ於テ始メテ全ク聚落ノ發生ヲ見ザルニ至ル事實ハ「コレラ」菌ノ30分時間照射培養基ニ於テ既ニ全ク聚落ヲ生ゼザリシ前項所見ト對比シテ興味深キ所ナリ。

尙「コレラ」菌ノ場合ニ於テハ照射培養基ニ生ジタル聚落ニ其ノ形狀ノ變化ヲ認メラレザリシ

第 2 表　照射普通寒天培養基ニ於ケル「チフス」菌（前田．岡部及ビ西村株）ノ發育狀態

菌株	實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數 對照	24時間培養後ノ菌聚落數 照射
前田	27/IV	5分時間	1	80	65
			2	51	73
			3	62	44
			4	42	81
			5	65	48
			6	75	54
			7	60	39
			8	73	49
	百分率			100	89.2
		10分時間	1	42	33
			2	68	62
			3	55	33
			4	82	27
			5	67	35
			6	71	73
			7	59	40
			8	64	37
	百分率			100	66.9
		20分時間	1	33	40
			2	46	35
			3	39	25
			4	33	10
			5	65	34
			6	52	27
			7	43	17
			8	36	15
	百分率			100	58.5
		30分時間	1	56	52
			2	57	23
			3	45	35
			4	63	41
			5	42	37
			6	49	29
			7	60	28
			8	51	40
	百分率			100	47.4
	30/IV	60分時間	1	93	0
			2	112	0
			3	87	0
			4	121	0
			5	103	0
	百分率			100	0

菌株	實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數 對照	24時間培養後ノ菌聚落數 照射
岡部	28/IV	5分時間	1	73	27
			2	44	58
			3	69	42
			4	89	101
			5	45	41
			6	72	37
			7	57	29
			8	66	40
	百分率			100	72.8
		10分時間	1	84	60
			2	121	39
			3	61	25
			4	84	70
			5	47	45
			6	101	93
			7	92	76
			8	65	41
	百分率			100	68.5
		20分時間	1	121	90
			2	92	56
			3	87	55
			4	84	43
			5	108	39
			6	113	57
			7	103	42
			8	87	35
	百分率			100	53.1
		30分時間	1	52	0
			2	62	41
			3	120	32
			4	89	51
			5	81	57
			6	72	42
			7	101	46
			8	114	58
	百分率			100	47.3
	30/IV	60分時間	1	79	0
			2	101	0
			3	122	0
			4	107	0
			5	92	0
	百分率			100	0

菌株	實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數 對照	24時間培養後ノ菌聚落數 照射
西村	20/IV	5分時間	1	92	63
			2	106	85
			3	93	84
			4	80	53
			5	84	66
			6	81	48
			7	112	72
			8	97	51
	百分率			100	70.1
		10分時間	1	125	92
			2	96	83
			3	136	77
			4	107	62
			5	140	93
			6	96	51
			7	122	92
			8	87	57
	百分率			100	66.1
		20分時間	1	120	111
			2	117	38
			3	121	53
			4	116	89
			5	77	64
			6	97	21
			7	104	37
			8	86	25
	百分率			100	52.3
		30分時間	1	114	12
			2	46	25
			3	103	34
			4	102	21
			5	104	57
			6	91	26
			7	125	18
			8	84	28
	百分率			100	28.7
	30/IV	60分時間	1	110	0
			2	89	0
			3	78	0
			4	92	0
			5	131	0
	百分率			100	0

第 3 表 照射普通寒天培養基ニ於ケル普通大腸菌（1及ビ2株）ノ發育狀態

1 株					2 株				
實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數		實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數	
			對照	照射				對照	照射
28/Ⅱ	10分時間	1	72	57	25/Ⅱ	10分時間	1	173	106
		2	56	32			2	152	98
		3	64	59			3	52	45
		4	61	44			4	174	105
		5	49	47			5	140	92
		6	57	35			6	135	91
		7	54	53			7	116	84
		8	75	66			8	126	79
		9	56	47			9	84	51
		10	71	41			10	110	97
		11	46	38			11	135	88
		12	66	57			12	97	53
		13	60	44			13	82	57
		14	52	51			14	104	86
		15	78	63	百分率			100	67.4
		16	49	42	26/Ⅱ	20分時間	1	49	21
百分率			100	80.3			2	45	38
29/Ⅱ	20分時間	1	117	92			3	58	23
		2	124	84			4	68	56
		3	96	85			5	7	4
		4	122	88			6	35	26
		5	109	97			7	71	47
		6	112	64			8	34	12
		7	121	82	百分率			100	61.9
		8	84	67	27/Ⅱ	30分時間	1	123	82
		9	136	103			2	92	65
		10	99	77			3	95	56
百分率			100	74.9			4	90	79
29/Ⅱ	30分時間	1	106	62			5	82	62
		2	82	47			6	80	36
		3	127	86			7	108	42
		4	110	69			8	79	27
		5	92	52			9	127	77
		6	77	60			10	131	63
		7	129	76	百分率			100	58.5
		8	131	94	1/Ⅲ	60分時間	1	79	0
		9	104	67			2	90	0
		10	96	75			3	76	0
百分率			100	65.3			4	84	0
1/Ⅲ	60分時間	1	95	0			5	67	0
		2	81	0			6	70	0
		3	84	0			7	72	0
		4	68	0			8	65	0
		5	57	0			9	77	0
		6	102	0			10	71	0
		7	97	0	百分率			100	0
		8	85	0					
		9	52	0					
		10	77	0					
百分率			100	0					

ニ拘ラズ．本「チフス」菌ニ於テハ20分時間以上照射ヲ行フ時ハ漸次ソノ聚落ノ大サヲ減ズ．但シ聚落ノ形狀．光澤等ニハ認ム可キ變化ナシ(第1附圖3參照)。

第3項　照射普通寒天培養基ニ於ケル普通大腸菌ノ發育狀態

大腸菌ヲ以テセル實驗成績ハ「チフス」菌ノ場合ト略ゝ同樣ニシテ**第3表**ニ示スガ如ク菌株1及ビ2ノ間ニ殆ンド差異ナク．一樣ニ照射時間ノ延長トト共ニ發生聚落數ヲ減ジ行クモノニシテ．10分時間照射培養基ニ於テハ菌株1ハ80.3%．菌株2ハ67.4%．20分時間照射培養基ニテハ菌株1ハ74.9%．菌株2ハ61.9%．30分時間照射培養基ニ於テハ菌株1ハ65.3%．菌株2ハ58.5%ノ聚落發生數ヲ示ス。而シテ60分時間照射培養基ニ於テハ兩菌株共ニ聚落ノ發生ヲ見ズ。尙普通大腸菌ニ於テモ「チフス」菌ト同ジク20分時間以上照射ヲ行フ時ハ漸次聚落ノ大サヲ減ズ(第1附圖4參照)。

第4項　照射普通寒天培養基ニ於ケル脾脫疽菌ノ發育狀態

脾脫疽菌ヲ用ヒテ行ヘル實驗成績ハ**第4表**ニ示スガ如シ。卽チ本菌ハ殊ニ敏感ニシテ既ニ20分時間照射培養基ニ於テ敎室株ハ全ク聚落ノ發生ヲ見ズ。和歌山株ニ於テハ5例中2例ニ於テ1—2個ノ聚落發生ヲ認メタルノミナリ。

第4表　照射普通寒天培養基ニ於ケル脾脫疽菌(和歌山及ビ敎室株)ノ發育狀態

照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數			
		和歌山		敎室	
		照射	對照	照射	對照
20分時間	1	0	19	0	27
	2	2	12	0	32
	3	0	8	0	49
	4	0	27	0	28
	5	1	17	0	33
30分時間	1	0	50	0	47
	2	0	27	0	50
	3	0	27	0	41
	4	0	20	0	27
	5	0	31	0	30
40分時間	1	0	11	0	35
	2	0	23	0	33
	3	0	30	0	27
	4	0	12	0	33
	5	0	24	0	47

第3章　電弧鎔接光線ヲ照射セシメタル各種培養基ニ於ケル細菌ノ發育狀態ニ就テ

余ハ前章實驗ニヨリテ電弧鎔接光線ヲ普通寒天培養基ニ照射セル時ハ該培養基ハ細菌ノ發育ニ不適當ナルモノニ變化シ．照射時間ヲ一程度以上トナス時ハ細菌ハ全ク發育セザルニ至ルモノナル事ヲ證明セリ。

斯カル照射培養基ハ如何ナル變化ヲ來タシ．斯クノ如キ結果ヲ齎スモノナリヤ．余ハ之ガ因由ヲ鎔接光線照射ニヨリテ培養基中ニ細菌發育ヲ阻止セシムル毒性物質ガ生ジタルニ因ルモノカ．或ハ又細菌發育ニ必須ナル成分ガ變化シテソノ作用ヲ喪失シタルカニ歸スベキモノナラント思考ス。

余ハ斯カル想定ノ下ニ培養基中如何ナル成分ニソノ變化ヲ生ズルモノナルカヲ追求セントシ

テ各種ノ成分ヨリナル諸種ノ培養基ヲ製シ．之等培養基ニ鎔接光線ヲ照射シ．次デ之ニ細菌ヲ培養シテ得タル結果ヲ總合シテ結論ヲ下サント企テタリ。

第1節　實驗材料及ビ實驗方法

1.　電弧鎔接光線發生條件　照射距離．照射法．菌液調製法及ビ照射ノ影響觀察法ハ第2章第1節ニ述ベタル所ニ同ジ。

2.　供試菌株

「チフス」菌	西村．家村．前田及ビ岡部株
「コレラ」菌	京2及ビ京4株
普通大腸菌	1及ビ2株
枯草菌	x株

ノ各種菌株ヲ用フ。

3.　供試培養基

A.　5％ Pepton 加寒天培養基

普通寒天培養基ノ Pepton ノ量ヲ5％トナシタルモノニシテ其製法ハ普通寒天培養基ト同ジ。

B.　肉水寒天培養基

普通寒天培養基中ヨリ Pepton ヲ除去シタル組成トス。其ノ製法ハ普通寒天培養基ノモノニ準ズ。

C.　Uschinsky 氏無蛋白培養基

組成ハ次ノ如シ。

第二燐酸加里	2.0 g
結晶硫酸「マグネシウム」	0.2 g
純食鹽	5.0 g
乳酸「アムモニウム」	6.0 g
鹽化石灰(乾燥)	0.1 g
「アスパラギン」曹達	3.5 g
「グリセリン」	30.0cc
蒸溜水	1000.0cc
寒　天	20.0 g

而シテ其ノ製法ハ大略普通寒天培養基ノ製法ニ準ズルモ其ノ濾過ニ際シテハ卵白ニヨル塵埃濾過法ヲ避ケタルハ勿論ナリ。

D.　食鹽水寒天培養基

普通寒天培養基ノ肉水ノ代リニ蒸溜水ヲ以テシ且ツ Pepton ヲ除去シタルモノナリ。其成分

次ノ如シ。

蒸溜水	1000.0cc
寒　天	20.0gr
食　鹽	5.0gr

本培養基製造ニ際シテモ卵白ニヨル塵埃濾過法ヲ避ケタルコトハ勿論ナリ。

E. 水寒天培養基

2％ノ寒天蒸溜水培養基ナリ。

以上各種ノ培養基ハ其ノ使用ニ當リ 10 cc宛ヲ徑 10cm ノ Petri 氏「シャーレ」ニ注入シ平板培養基トナス。

第2節　實驗成績

第1項　5％ Pepton 加寒天培養基ヲ以テセル實驗

余ハ先ヅ普通寒天培養基ノ Pepton 量ヲ5％トナシタル5％ Pepton 加寒天培養基ニ電弧鎔接光線照射ヲ行ヒタルモノヲ以テ菌ノ發育試驗ヲ行ヒタリ。

普通寒天培養基ニ電弧鎔接光線ヲ照射セル培養基ニ於テ菌ノ發育ヲ障碍セラルル理由ヲ培養基中ニ含マルル Pepton ノ變化ニ依ルモノト爲スナラバ，1％ Pepton ヲ含有スル普通寒天培養基ヨリモ5％ノ Pepton ヲ含有スル培養基ノ方ガ鎔接光線照射ニヨル細菌ノ發育障碍度ハ更ニ大ナル可キ筈ナリ。

然レドモ實驗ノ結果ハ**第5表**，**第6表**及ビ**第7表**ニ示スガ如ク5％ Pepton 加寒天培養基ニ於テモ特ニ著明ナル變化ヲ認ムル事能ハズ。

即チ「チフス」菌西村株ニアリテハ10分時間照射ニヨリテ菌聚落發生數ハ減少シ76.8％ヲ示シ，20分時間照射ニテハ74.8％，30分時間照射ニアリテハ61.6％ノ菌聚落發生百分率ヲ見ル。コレヲ普通寒天培養基ヲ用ヒ，同菌株ニテ同樣ノ實驗ヲ行ヒタル前掲ノ**第2表**ト比較スル時ハ照射ニヨル菌發育ニ及ボス影響ハ著シク輕度ナル事ヲ認ムルヲ得可シ。

「コレラ」菌京2株ヲ用ヒタル實驗ニアリテハ**第6表**ニ於テ示ス如ク10分時間照射ニテ菌聚落發生數ハ著明ニ減少シ44.3％ヲ示シ，20分時間照射ニヨリテハ20.6％，30分時間照射ニヨリテハ全ク聚落ノ發生ヲ認メ得ザルニ至ル。コレヲ前掲**第1表**ノ普通寒天培養基ニ於ケル，同菌株ヲ用ヒタル實驗ト比較スルニ5％ Pepton 加寒天培養基ニアリテハ照射ニヨル菌發育ニ及ボス障碍度ハ稍ゝ輕度ナルガ如シ。

又普通大腸菌2株ヲ以テ行ヒタル實驗ニアリテモ同樣ニシテ**第7表**ニ於テ示ス如ク10分時間照射ニアリテハ菌聚落發生百分率ハ82.8％，20分時間照射ニヨリテハ76.2％，30分時間照射ニヨリテハ60.2％ニシテ，之ヲ普通寒天培養基ヲ用ヒテ行ヒタル**第3表**ニ於テ示ス成績ト比較スルニ菌發育障碍ノ度ハ僅カニ小ナルガ如シ。

以上ノ實驗ニヨリテ示スガ如ク5％ Pepton 加寒天培養基ノ照射ニヨリテ影響セラルル程度

第5表　照射5％ Pepton 加寒天培養基ニ於ケル「チフス」菌(西村株)ノ發育狀態

實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數 對照	照射
23/IV	10分時間	1	96	52
		2	55	38
		3	84	64
		4	62	58
		5	57	60
百分率			100	76.8
	20分時間	1	54	47
		2	89	52
		3	80	57
		4	63	49
		5	91	77
百分率			100	74.8
	30分時間	1	74	48
		2	68	31
		3	83	52
		4	58	35
		5	61	46
百分率			100	61.6

第6表　照射5％ Pepton 加寒天培養基ニ於ケル「コレラ」菌(京2株)ノ發育狀態

實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數 對照	照射
25/IV	10分時間	1	121	43
		2	97	37
		3	104	51
		4	86	39
		5	125	66
百分率			100	44.3
	20分時間	1	122	31
		2	117	24
		3	86	17
		4	103	26
		5	120	15
百分率			100	20.6
	30分時間	1	82	0
		2	98	0
		3	124	0
		4	138	0
		5	107	0
百分率			100	0

第7表　照射5％ Pepton 加寒天培養基ニ於ケル普通大腸菌(2株)ノ發育狀態

實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數 對照	照射
20/VI	10分時間	1	35	32
		2	31	37
		3	42	27
		4	22	19
		5	33	20
百分率			100	82.8
	20分時間	1	59	44
		2	35	23
		3	35	27
		4	41	37
		5	39	28
百分率			100	76.2
	30分時間	1	34	25
		2	51	28
		3	25	7
		4	40	29
		5	44	31
百分率			100	60.1

ガ1％ニ Pepton ヲ含有スル普通寒天培養基ニ比シテ寧ロ輕度ナルガ如キハ．ソノ原因ガ培養基中ノ Pepton 以外ノ物質ノ變化ニアル事ヲ想像セシムルトコロナル可シ。

第2項　肉水寒天培養基ヲ以テセル實驗

次ニ全ク Pepton ヲ含有セザル肉水寒天培養基ニ各種時間電弧鎔接光線ヲ照射シタルモノニ大腸菌(1及ビ2株)．「チフス」菌(家村．前田及ビ岡部株)ヲ塗擦シテソノ發育ノ狀況ヲ觀察セリ。ソノ成績ハ**第8表**及ビ**第9表**ニ於テ示スガ如シ。

即チ「チフス」菌ニアリテハ**第8表**ニ示スガ如ク．家村．前田．岡部ノ3菌株共ニソノ成績ハ大差ナク10分時間照射ニヨリテ家村株ハ74.1％．前田株ハ75.7％，岡部株ハ87.1％．20分時間照射ニテハ家村株ハ22.0％．前田株ハ30.7％．岡部株ハ24.9％ノ菌聚落發生數ヲ示シ．30分時間照射ニヨリテハ全ク聚落ノ發生ヲ認メル事ヲ得ザルニ至ル。コノ成績ヲ前章ニ於ケル普通寒天培養基ヲ以テセル實驗ト比較スルニ．Pepton ヲ全ク含有セザル肉水寒天培養基ニアリテハ照射ニヨル影響ハ極メテ大ニシテ普通寒天培養基ニテリテハ30分時間照射スル事ニヨリテモナホ聚落ノ發生ヲ認メ得タルニ．肉水寒天培養基ニアリテハ全クソノ發育ヲ認メズ。

普通大腸菌1及2株ヲ用ヒテ行ヒタル實驗ニ於テモ．ソノ成績ハ略ミ同樣ニシテ．**第9表**ニ示スガ如ク照射ニヨル菌發育ニ及ボス障碍ノ度ハ前章ニ於ケル普通寒天培養基ヲ用ヒタル實驗

第 8 表　照射肉水寒天培養基ニ於ケル「チフス」菌（家村，前田及ビ岡部株）ノ發育狀態
（實驗日 4/VI—25/VI）

照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數					
		家村株		前田株		岡部株	
		對照側	照射側	對照側	照射側	對照側	照射側
10分時間	1	13	18	76	81	65	56
	2	29	20	97	74	86	72
	3	31	17	102	49	79	60
	4	9	2	89	75	58	61
	5	34	29	80	57	83	74
百分率		100	74.1	100	75.7	100	87.1
20分時間	1	31	6	82	39	102	27
	2	36	2	85	30	78	19
	3	34	11	94	23	48	13
	4	27	9	76	19	74	20
	5	31	7	112	27	82	17
百分率		100	22.0	100	30.7	100	24.9
30分時間	1	12	0	82	0	112	0
	2	19	0	80	0	97	0
	3	16	0	77	0	64	0
	4	23	0	79	0	87	0
	5	28	0	92	0	71	0
百分率		100	0	100	0	100	0

第 9 表　照射肉水寒天培養基ニ於ケル普通大腸菌（1及ビ2株）ノ發育狀態

照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數			
		大腸菌（1）		大腸菌（2）	
		對照	照射	對照	照射
10分時間	1	47	34	32	17
	2	26	31	28	12
	3	62	9	24	17
	4	39	35	35	8
	5	30	17	38	10
百分率		100	61.8	100	40.8
20分時間	1	52	19	21	12
	2	35	20	36	7
	3	44	13	19	7
	4	26	9	27	9
	5	37	7	30	11
百分率		100	35.4	100	34.5
30分時間	1	52	0	41	0
	2	40	0	31	0
	3	27	0	38	0
	4	29	0	37	0
	5	41	0	33	0
百分率		100	0	100	0

ヨリモ高度ニシテ．10分時間照射ニヨリテハ1株ハ61.8%．2株ハ40.8%．20分時間照射ニヨリテハ1株35.4%．2株34.5%ノ菌聚落發生率ヲ示シ．30分時間照射ニヨリテハ全ク聚落ノ發生ヲ認メ得ザルニ至ル。

余ハ以上ノ實驗成績ヨリシテ電弧鎔接光線ヲ照射セル普通寒天培養基ガ細菌發育ニ對シ不適當トナルハ恐ラク該培養基中ノ Pepton 以外ノ成分ノ變化ニ基クモノナリト信ズ。而シテ肉水寒天培養基ニ比シテ普通寒天培養基ノ方ガ照射ニヨル影響輕微ナルハ假令兩種培養基ニ於テ起ル變化ガ同一ナリトシテモ．Pepton ヲ有スル普通寒天培養基ニ於テハ無變化ニ止リタル Pepton ガ細菌ニ對シカヘツテ良好ナル榮養物トシテ役立チ．爲ニ菌ニ及ボス發育障碍作用ガ陰蔽セラルル爲メナルベシ。

第3項　Uschinsky 氏無蛋白培養基ヲ以テセル實驗

余ハ更ニ肉水及ビ Pepton ノ如キ蛋白質ヲ含有セズ．窒素源トシテ Asparagin 等ヲ用ヒタル Uschinsky 氏無蛋白培養基ニ照射ヲ行ヒ．斯カル培養基ニ於ケル細菌ノ發育狀態ヲ觀察セリ。

抑モ斯カル培養基ニアリテハ細菌ノ發育ハ一般ニ Pepton，肉水等ヲ含有セル培養基ニ比シテ不良ナルハ贅言ヲ要セザル所ナレバ．余ハ以下第4項．第5項ニ於テ食鹽水寒天培養基及ビ

水寒天培養基ヲ用ヒテ行ヘル實驗ト共ニ斯カル培養基ニ於テモ尙充分ナル發育ヲ來タスベキ枯草菌ヲ用ヒタリ。

扨テ Uschinsky 氏無蛋白培養基ヲ用ヒテ行ヒタル成績ハ**第10表**ニ示スガ如ク鎔接光線照射ノ影響ハ著明ニシテ既ニ10分時間照射ニヨリテ細菌ノ發育ハ著明ニ障碍セラレ．20分時間照射ニテハ菌ノ發育ハ全ク阻止セラレルモノナル事ヲ見タリ(第2附圖3,4參照)。

第10表 照射各種培養基ニ於ケル枯草菌(x株)ノ發育狀態

照射時間	實驗數	培養基									
		5%Pepton加寒天培養基		肉水寒天培養基		Uschinsky氏無蛋白培養基		食鹽水寒天培養基		水寒天培養基	
		對照	照射	對照	照射	對照	照射	對照	照射	對照	照射
10分時間	1	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	+	⧻	⧻	⧻	⧻
	2	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	+	⧻	⧻	⧻	⧻
	3	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	+	⧻	⧻	⧻	⧻
	4	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	+	⧻	⧻	⧻	⧻
	5	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	+	⧻	⧻	⧻	⧻
20分時間	1	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	−	⧻	⧻	⧻	⧻
	2	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	−	⧻	⧻	⧻	⧻
	3	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	−	⧻	⧻	⧻	⧻
	4	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	−	⧻	⧻	⧻	⧻
	5	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	−	⧻	⧻	⧻	⧻
30分時間	1	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	−	⧻	+	⧻	+
	2	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	−	⧻	+	⧻	−
	3	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	−	⧻	−	⧻	−
	4	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	−	⧻	−	⧻	−
	5	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	−	⧻	−	⧻	−

第4項 食鹽水寒天培養基ヲ以テセル實驗

一般ニ用フル普通寒天培養基ヨリ肉水竝ニ Pepton ヲ除去シタル食鹽水寒天培養基ヲ用ヒテ實驗ヲ行ヒタリ。塗擦菌株ハ前項ニ述ベタル理由ニヨリテ枯草菌ヲ用ヒタリ。

コノ食鹽水寒天培養基ニアリテハ**第10表**ニ示スガ如ク電弧鎔接光線ノ影響ハ20分時間照射ニヨリテ輕度ニ表ハレ．30分時間照射ニヨリテハ菌ノ發育ハ高度ニ障碍セラレ．5例中3例ニ於テ全ク菌ノ發育ヲ認メズ。2例ニ於テ僅ニ菌ノ發育ヲ認メ得ルニ過ギズ。コノ成績ヲ前項ノ Uschinsky 氏無蛋白培養基ヲ以テセル實驗ト比較スルニ枯草菌發育ヲ障碍スル程度ハ輕度ナリ。

第5項 水寒天培養基ヲ以テセル實驗

蒸溜水ト2%ノ寒天ノミヲ用ヒテ製シタル水寒天培養基ニ各種時間鎔接光線ヲ照射シオキ次デ枯草菌ヲ培養シタル實驗成績ハ**第10表**ニ示スガ如ク10分時間照射ニヨリテハ菌發育ニ認ム可キ影響無キモ．照射30分時間ノモノニアリテハ照射ニヨル影響ハ著明トナリ5例中4例ニ

於テハ菌ノ發育ハ全ク阻止セラレタリ。コレ食鹽水寒天培養基ヲ用ヒテ行ヒタル前項ノ成績ト大略同樣ナリ。

第6項　本章ニ對スル小括竝ニ考察

本章ニ於ケル各實驗ノ成績ヲ比較觀察スルニ第1項．第2項ノ實驗ニ於テ見ル如ク．培養基ニ於ケル Pepton ノ含有量ヲ增加シテモ．電弧鎔接光線照射ニヨル細菌發育障碍度ハ增大セズ．却テ輕減スルヲ見タル事實及ビ Pepton ヲ含有セザル肉水寒天培養基ハ Pepton ヲ含有セル培養基ニ比シ細菌發育障碍度ガ高度ナル事實ハ．一般ニ用フル普通寒天培養基ガ照射ニヨリ細菌發育ニ不適當トナルハ．ソノ中ニ含有セラレアル Pepton ノ變化ニ起因スルモノニアラズシテ培養基中 Pepton 以外ノ成分ニ何等カノ變化ヲ惹起シ細菌發育ヲ障碍スルモノナル事ヲ推知セシムルモノナリ。

而シテ照射培養基ノ細菌發育ノ障碍ノ原因ヲ Pepton 以外ノ成分ノ變化ニ起因スルモノトセバ．其ノ他ノ成分タル肉水．食鹽．寒天ノ何レカノ變化ニ基クモノト思考セザルヲ得ズ。

依テ余ハ更ニ全ク蛋白質ヲ含有セザル Uschinsky 氏無蛋白培養基．食鹽水寒天培養基及ビ單ニ寒天ト蒸溜水ノミヨリナル水寒天培養基ヲ用ヒ．枯草菌ヲ使用シテ實驗ヲ行ヒタルニ．食鹽水寒天培養基竝ニ水寒天培養基ニ於テハ30分時間照射ニヨリ枯草菌發育ハ高度ニ障碍セラレ．Uschinsky 氏無蛋白培養基ニ於テハ照射ニヨル影響ハ顯著ニシテ10分時間照射ニヨリテモ菌發育ハ著明ニ障碍セラレ．20分時間照射ニヨリテハ全ク菌ノ發育ハ阻止セラレタリ。

以上ノ如キ實驗成績ヨリシテ被照射普通寒天培養基ノ細菌發育阻止作用ハ．ソノ原因ヲ培養基中ノ寒天ニ含有セラレアル物質竝ニ鹽類ノ變化ニ基因スルモノナリト推論スル事ヲ得ン。

第4章　赤外線照射ノ培養基ニ及ボス影響

藤木ハX線寫眞用「フィルム」ヲX線寫眞「フィルム「包裝用黑紙ニテ包ミ．之ニ鎔接光線ヲ照射スル時ハ．被照射「フィルム」ガ黑化スル事ヨリ鎔接光線中ニ透達性ニシテ且「フィルム」ニ感光スル一光線ノ存在ヲ想像シ．之ヲ一種ノ阻止線トナシタルモ．鎔接光線ガ大體18 Volt ノ如キ低電壓ニヨリ發生スル事實ヨリX線或ハ所謂 Grenzstrahlen ノ如キ波長短キ阻止線ノ發生ヲ想像スルハ理論上妥當ヲ缺クノ憾アリ。余ハ Hilger 水晶分光器ヲ以テ電弧「スペクトル」ヲ撮影セルニ2228—6495 Å ニ至ル波長ノ輝線「スペクトル」ヲ得タルモ．尙長波長ノ光線ノ存在ハ想像シ得ラルトコロナルヲ以テ．(赤外線感光乾板ノ入手困難ナリシタメ．之ガ「スペクトル」寫眞ヲ得ル事ヲ得ザリシハ遺憾ナリ)。本章ニ於テ赤外線照射ニヨル影響ヲ觀察セント企テタリ。

第1節　實驗材料及ビ實驗方法

1.　赤外線發生裝置　「ギバ」赤外線燈ヲ使用ス。

2. 照射距離 40 cm トス。

3. 供試培養基. 普通寒天培養基. Uschinsky 氏無蛋白培養基. 食鹽水寒天培養基. 水寒天培養基ヲ用ニ供ス。之ガ製法竝ニ組成ハ第3章. 第1節ニ述ベタリ。用ニ際シ本培養基ノ 10cc ヲ取リ徑 10 cm ノ Petri 氏「シャーレ」ニ流シ. 凝結水ヲ除去シテ用フルコト勿論ナリ。

4. 光線照射法 蓋ヲ除キタル培養基面ノ1半ヲ厚サ 2 mm ノ鉛板ニテ俺ヒタル後 40 cm ノ距離ニ於テ培養基面ヲ光源ニ對置セシメ所定時間照射ヲ行フ。

5. 光線照射時間 1時間. 2時間. 3時間ノ3種トス。

6. 供試菌株 普通大腸菌1及ビ2株. 「チフス」菌西村株. 「コレラ」菌京4株及ビ枯草菌 x 株ヲ用フ。

7. 供試菌培養法 第2章. 第1節7ニ於テ述ベタル所ニ同ジ。

8. 照射ノ影響觀察法 24時間 37°C 孵竈内ニ納メタル後. 培養基面ニ生ジタル聚落數ヲ觀察ス。

第2節 實驗成績

第11表 赤外線照射普通寒天培養基ニ於ケル普通大腸菌ノ發育狀態

菌株 1					菌株 2				
實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數 對照側	24時間培養後ノ菌聚落數 照射側	實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數 對照側	24時間培養後ノ菌聚落數 照射側
16/VI	1時間	1	121	116	17/VI	1時間	1	61	58
		2	109	124			2	42	50
		3	104	111			3	73	64
		4	117	126			4	70	72
		5	101	116			5	66	63
		6	96	91			6	58	55
百分率			100	105.6	百分率			100	97.8
	2時間	1	125	116		2時間	1	52	49
		2	94	112			2	67	71
		3	117	96			3	49	53
		4	101	123			4	45	47
		5	116	131			5	65	56
		6	134	105			6	60	49
百分率			100	99.4	百分率			100	96.2
	3時間	1	108	89		3時間	1	57	61
		2	99	119			2	71	57
		3	125	123			3	49	62
		4	92	114			4	68	71
		5	101	92			5	64	58
		6	117	107			6	73	70
百分率			100	100.3	百分率			100	99.2

第　12　表

赤外線照射普通寒天培養基ニ於ケル「チフス」菌(西村株)ノ發育狀態					赤外線照射普通寒天培養基ニ於ケル「コレラ」菌(京4株)ノ發育狀態				
實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數		實驗日	照射時間	實驗數	24時間培養後ノ菌聚落數	
			對照側	照射側				對照側	照射側
21/VI	1時間	1	41	50	22/VI	1時間	1	86	102
		2	37	42			2	103	86
		3	54	41			3	83	94
		4	29	33			4	91	101
		5	30	27			5	95	83
		6	49	56			6	88	79
百分率			100	103.8	百分率			100	99.8
	2時間	1	51	57		2時間	1	90	117
		2	36	42			2	82	97
		3	39	31			3	113	104
		4	47	35			4	77	86
		5	53	41			5	95	94
		6	44	67			6	86	88
百分率			100	100.7	百分率			100	107.9
	3時間	1	31	47		3時間	1	101	84
		2	57	36			2	116	106
		3	47	52			3	79	99
		4	35	46			4	93	85
		5	42	34			5	82	102
		6	48	53			6	102	97
百分率			100	103.1	百分率			100	100

余ハ先ヅ普通平板寒天培養基ニ1時間. 2時間及ビ3時間ノ赤外線照射ヲ行ヒタルモノニ普通大腸菌1及ビ2株.「チフス」菌西村株.「コレラ」菌京4株ヲ塗擦培養シタルニ其ノ成績ハ**第11表**及ビ**第12表**ニ於テ示スガ如シ。

即チ何レノ菌株ニ於テモ其ノ照射時間ノ長短ニ拘ラズ照射側竝ニ對照側ニ於ケル菌聚落數ノ差異ヲ認ムルコトヲ得ザリキ。

次ニ余ハ Uschinsky 氏無蛋白培養基. 食鹽水寒天培養基及ビ水寒天培養基ニ赤外線照射ヲ行ヒタル後之ニ枯草菌x株ノ培養試驗ヲ行ヒタルニ其結果モ普通寒天培養基ニ普通大腸菌.「チフ

第13表　赤外線照射各種培養基ニ於ケル枯草菌(x株)ノ發育狀態

照射時間	實驗數	Uschinsky 氏無蛋白培養基		食鹽水寒天培養基		水寒天培養基	
		對照	照射	對照	照射	對照	照射
1時間	1	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	2	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	3	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	4	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	5	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
2時間	1	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	2	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	3	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	4	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	5	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
3時間	1	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	2	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	3	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	4	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	5	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻

ス」菌及ビ「コレラ」菌ヲ培養シタル場合ノ成績ト同ジク**第1表**ニ見ルガ如ク光線ノ照射時間竝ニ培養基ノ種類如何ヲ問ハズ凡テ毫モ菌ノ發育度ヲ障碍セラルルヲ認メザリキ。

即チ余ハ本章ノ實驗ニヨリテ赤外線ハ之ヲ培養基ニ照射スルモ菌發育ヲ不良ナラシムルガ如キ變化ヲ與ヘザルモノナルコトヲ實驗的ニ證明シ得タリ。

第5章 紫外線照射ノ培養基ニ及ボス影響

余ハ前章ニ於テ赤外線ノ培養基ニ及ボス影響ヲ檢索シ余ノ實驗範圍ニ於テハ赤外線ハ如何ナル時間之ヲ培養基ニ照射スルモ培養基ノ菌發育增殖能力ニハ影響ヲ及ボサザルモノナルコトヲ實驗セリ。余ハ更ニ本章ニ於テ電弧鎔接光線ノ主要ナルモノノ一ト見做スベキ紫外線ノ培養基ニ及ボス影響ノ檢索ヲ企テタ。

第1節 實驗材料及ビ實驗方法

1. 紫外線發生裝置 「ギバ」水銀石英燈ヲ用ヒ 60V, 5Aトナス。
2. 照射距離 30 cm
3. 供試培養基 普通寒天培養基. 5% Pepton 加寒天培養基. 食鹽水寒天培養基. Uschinsky 氏無蛋白培養基及ビ水寒天培養基ヲ用ニ供ス。之ガ組成竝ニ製法ハ第3章第1節ニ述ベタル所ニ同ジ。
4. 紫外線照射法 培養基ノ蓋ヲ除キ其ノ半面ヲ厚サ2mm ノ鉛板ニテ俺ヒタル後. 之ヲ光源ニ對置セシメ所定時間ノ照射ヲ行フ。照射時ニ於テハ熱ノ影響ヲ除外センガ爲ニ培養基ヲ氷塊上ニ置ク。
5. 照射時間 1時間. 2時間及ビ3時間ノ3種トス。
6. 供試菌株 普通大腸菌2株及ビ枯草菌x株ヲ用フ。
7. 供試菌培養法 第2章第1節7ニ於テ述ベタル所ニ同ジ。
8. 照射ノ影響觀察法 24時間37°C. 孵竈內ニ納メタル後. 培養基面ニ生ジタル菌聚落數ヲ觀察ス。

第2節 實驗成績

余ハ先ヅ普通寒天培養基. 5% Pepton 加寒天培養基及ビ Pepton ヲ含有セザル肉水寒天培養基ノ3種ニ紫外線照射ヲ行ヒ. 之ニ普通大腸菌2株ヲ培養シテ其ノ發育狀態ヲ觀察シタルニ**第14表**ニ見ル如キ成績ヲ得タリ。

即チ普通寒天培養基及ビ5% Pepton 加寒天培養基ニアリテハ何レモ1時間照射ニヨリテ菌ノ發育ハ僅ニ障碍セラレ. 照射時間ノ延長スルニ從ヒ菌發育障碍ノ度ハ大トナリ. 3時間照射ニヨリテハ發育ハ高度ニ阻止セラルルモ尙聚落ノ發生ヲ認ムル事ヲ得(第3附圖1參照)。然レドモ Pepton ヲ含有セザル肉水寒天培養基ニアリテハ紫外線照射ノ細菌發育ニ及ボス影響ハ著明ニシテ3時間照射ニヨリテハ全ク菌聚落ノ發生ヲ認メル事ヲ得ザリキ。

コノ紫外線照射ニヨル實驗結果ハ其ノ時間的關係ヲ異ニスルト雖モ其ノ狀態ハ鎔接光線照射ノ場合ト全ク一致スルモノナリ。

次ニ5％ Pepton 加寒天培養基. 肉水寒天培養基. 食鹽水寒天培養基. Uschinsky 氏無蛋白培養基及ビ水寒天培養基ニ照射ヲ行ヒタル後. 之ニ枯草菌X株ヲ培養シテソノ發育ノ狀態ヲ觀察シタルニ第15表ニ示スガ如キ成績ヲ得タリ。

卽チ5％ Pepton 加寒天培養基及ビ肉水寒天培養基ニ於テハ3時間照射ニヨリ菌ノ發育ハ障碍セラレルモ尙聚落ノ發生ヲ認メ得。然レドモ食鹽水寒天培養基. Uschinsky 氏無蛋白培養基. 水寒天培養基ニアリテハ3時間照射ニヨリ全ク菌聚落ノ發生ヲ見ズ（第3附圖2, 3, 4參照）。

第14表　紫外線照射各種培養基ニ於ケル普通大腸菌（2株）ノ發育狀態

照射時間	觀察	24時間培養後ノ菌聚落數					
	培養基	普通寒天培養基		5％ Pepton 加寒天培養基		肉水寒天培養基	
	比較	對照	照射	對照	照射	對照	照射
1時間	1	55	44	43	31	21	9
	2	37	35	27	18	10	12
	3	102	28	62	34	22	5
	4	58	31	36	19	23	9
	5	71	52	55	47	28	7
百分率		100	58.8	100	66.4	100	40.4
2時間	1	69	17	23	9.	27	3
	2	21	12	36	21	31	7
	3	61	35	19	11	5	2
	4	33	13	29	16	19	6
	5	47	16	53	22	22	9
百分率		100	40.3	100	48.8	200	26.0
3時間	1	89	18	75	3	17	0
	2	61	16	28	18	26	0
	3	42	17	12	15	21	0
	4	64	11	57	21	18	0
	5	50	21	42	19	22	0
百分率		100	27.1	100	35.5	100	0

第15表　紫外線照射各種培養基ニ於ケル枯草菌（x株）ノ發育狀態

照射時間	觀察	24時間培養後ノ菌聚落數									
	培養基	5％ Pepton 加寒天培養基		肉水寒天培養基		食鹽水寒天培養基		Uschinsky 氏無蛋白培養基		水寒天培養基	
	比較	對照	照射	對照	照射	對照	照射	對照	照射	對照	照射
2時間	1	24 > 15		⧻ > ⧻		⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	2	35 > 12		⧻ > ⧻		⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	3	36 > 23		⧻ > ⧻		⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	4	25 > 16		⧻ > ⧻		⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	5	42 > 13		⧻ > ⧻		⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
	6	25 > 16		⧻ > ⧻		⧻	⧻	⧻	⧻	⧻	⧻
3時間	1	31 > 19		⧻	+	⧻	—	⧻	—	⧻	—
	2	24 > 21		⧻	+	⧻	—	⧻	—	⧻	—
	3	28 > 19		⧻	+	⧻	—	⧻	—	⧻	—
	4	27 > 20		⧻	+	⧻	—	⧻	—	⧻	—
	5	33 > 18		⧻	+	⧻	—	⧻	—	⧻	—
	6	27 > 21		⧻	+	⧻	—	⧻	—	⧻	—

以上ノ實驗成績ハ第3章ニ於テ行ヒタル實驗成績ノ結果ト照射時間ノ關係ヲ異ニスル外殆ンド一致スルモノニシテ第3章第2節第6項ニ於テ述ベタル如ク．紫外線ヲ照射セル場合ニアリテモ培養基ノ中ノ寒天ニ含有セラルル或種ノ物質竝ニ鹽ニ變化ヲ來タシ．該變化ガ細菌發育ヲ障碍スルモノト推論スルコトヲ得ベシ。

又電弧鎔接光線ガ多量ノ紫外線ヲ含有スル事實ヨリ本光線ノ培養基ニ及ボス細菌發育障碍作用ハ本光線中ノ紫外線ニヨル影響ナリト推知スル事ヲ得。

第6章 總 括

電弧鎔接光線ガ顯著ナル殺菌力ヲ有スルモノナル事ハ既ニ前編ニ於テ詳述セリ。然レドモ長時間ニ亙リテ之ヲ細菌培養基ニ照射スル時ハ培養基ソノモノニ變化ヲ來タシ．斯カル照射培養基ニ於ケル菌ノ發育度ハ著シク阻止セラルルニ至ル．余ハ本編ニ於テ細菌培養基ニ及ボス電弧鎔接光線ノ影響ニ關シ探究シ．斯クノ如キ照射ニヨル培養基ノ變化ガ培養基中ノ如何ナル成分ノ變化ニ起因スルモノナリヤ．又電弧鎔接光線中ノ如何ナル光線ニ原因スルモノナルヤヲ闡明セント企テタリ。

先ヅ前處置トシテ普通寒天培養基ヲ照射シ後各種細菌ヲ塗擦培養シ．被照射培養基上ニ於ケル細菌ノ發育狀態ヲ檢シタルニ．余ノ行ヒタル照射方法ニアリテハ「コレラ」菌ハ30分時間．「チフス」菌及ビ大腸菌ハ60分時間．脾脱疽菌ハ20分時間ノ照射ニヨリ菌ノ發育ハ全ク阻止セラルル事ヲ認メタリ。斯クノ如ク電弧鎔接光線照射ガ普通寒天培養基ノ菌發育能力ヲ著シク阻害スルモノナル事ハ明カナルモ．斯カル被照射培養基モソノ外觀上ニハ何等ノ變化ヲモ現ハサズ．又被照射培養基ニ發生スル聚落ヲ見ルニ．「チフス」菌．普通大腸菌ニアリテハ20分時間以上照射ヲ行フモ．聚落ノ形狀．光澤等ニハ認ム可キ變化無シ．然レドモ漸次照射時間ノ延長スルニ從ヒ發生セル聚落ハソノ大サヲ減ズ。但シ余ノ實驗範圍ニ於テハ「コレラ」菌ニ限リテ照射時間ノ長短ニ拘ハラズ聚落個々ノ大サ．形狀．色澤ニハ何等ノ變化ヲモ認メ得ザリキ。コレ奇異ナル事實ナリト云フ可キモ．ソノ理由ヲ詳カニスル事能ハズ。

以上ノ如ク被照射培養基ニ於テ菌ノ發育ガ阻害セラルルハ培養基中ノ如何ナル成分ノ變化ニ起因スルモノナリヤ．余ハ之ガ原因ヲ鎔接光線照射ニヨリ培養基中ニ細菌發育ヲ阻止セシムル毒性物質ガ生ジタルニ因ルモノカ．或ハ細菌發育ニ必須ナル成分ガ變化シ．ソノ作用ヲ喪失シタルカニ歸セザル可カラザルモノト信ズ。

玆ニ於テ余ハ培養基中ノ如何ナル成分ノ變化ニ因ルモノナルカヲ探究セントシ各種ノ成分ヨリナル種々ナル培養基ヲ製シ．之等培養基ニ鎔接光線ヲ照射シ．亞デ細菌ヲ培養シ．ソノ培養試驗ノ結果ヨリ結論ヲ下サントセリ。

先ヅ5％Pepton 加寒天培養基ヲ以テ行ヒタル實驗ニアリテハ「チフス」菌．「コレラ」菌及ビ普通大腸菌ハ何レモソノ發育狀態不良トナルモ．之ヲ普通寒天培養基ヲ以テセル實驗結果ニ比

スルニ菌發育障碍度ハ稍〻輕度ナルヲ知リタリ。コノ結果ヨリシテ被照射培養基ノ菌發育阻害現象ハ Pepton 以外ノ成分ノ變化ニ起因スルモノニシテ5％ Pepton 加寒天培養基ガ1％ Pepton ヲ含有セル普通寒天培養基ニ比シ照射ニヨル菌發育障碍度ガ輕度ナルハ假令或ル種ノ成分ガ照射ニヨリテ細菌發育ヲ阻害スルガ如キ變化ヲ來スモ．同ジク培養基中ニ混在スル多量ノ Pepton ハ良ク細菌ニ對スル榮養ノ資源トシテノ役目ヲ果シ．阻害作用ヲ俺フモノナリトスルヲ得ベシ．尙コノ推論ハ Pepton ヲ全ク含有セザル肉水寒天培養基ニ於テ菌發育障碍度ガ大ナル事實ニヨリテモ窺知セラルルトコロナリ。

次ニ全ク蛋白質ヲ含有セザル Uschinsky 氏無蛋白培養基．食鹽水寒天培養基及ビ水寒天培養基ヲ用ヒテ行ヒタル實驗ニ於テ．最モ照射ニヨル影響ノ高度ナルハ Uschinsky 氏無蛋白培養基ニシテ．次ニ食鹽水寒天培養基及ビ水寒天培養基ナリ。以上ノ實驗結果ヨリ電弧鎔接光線照射ニヨル培養基ノ細菌發育阻止作用ハ培養基中ノ寒天ニ含有セラルルアル種ノ物質竝ニ鹽類ノ變化ニ起因スルモノナリト推論スルヲ至當ナリトスベシ。

然ラバ斯クノ如キ變化ハ鎔接光線中ノ如何ナル光線ニ因ルモノナリヤ．余ハ赤外線竝ニ紫外線ヲ各々單獨ニ照射シ．各種培養基ノ細菌發菌ニ及ボス影響ヲ檢シタルニ．赤外線照射ニヨリテハ培養基ハ細菌發育ニ何等ノ影響ヲモ及ボサザルニ．紫外線照射ヲ行ヒタル各種培養基ニアリテハ電弧鎔接光線ヲ以テ行ヒタル實驗結果ト照射時間ノ關係ヲ異ニスル外殆ンド一致セル成績ヲ得タリ。依テ電弧鎔接光線ノ培養基ニ及ボス細菌發育阻害作用ハ本光線中ノ紫外線ニヨル影響ナリト推論スル事ヲ得ン。

第7章　結　　論

1.　電弧鎔接光線ヲ長時間照射セル普通寒天培養基ハ細菌ノ發育ヲ阻止ス。

2.　斯カル阻止作用ハ培養基中ノ Pepton 以外ノ成分ノ變化ニ起因スルモノニシテ恐ラク寒天中ニ含マルルアル種ノ物質竝ニ鹽類ノ變化ニ基因スルモノナラン。

3.　被照射培養基ノ斯クノ如キ變化ハ電弧鎔接光線中ノ紫外線ニヨルモノナル可シ。余ハ紫外線照射ヲ行ヒタル培養基ニ於テモ同樣ノ變化ヲ認メ得タリ。

文　　獻

第1編　1）**永峯源吾**，電氣鎔接．　2）**岡本赳**，電氣鎔接總論．　3）**上原純之助**，電氣鎔接光線ノ醫學的研究補遺．京府醫大誌．6卷．1，2號．(昭7)；8卷．1號．(昭8)．　4）**福井信立**，熱線ノ睾丸ニ及ボス作用ト之ガ組織學的研究及內分泌學的研究．日新醫學．(大12)；睾丸ト溫熱トノ問題．皮膚紀要．5卷．(大14)．　5）**藤木愿**，電氣鎔接弧光ノ性狀ニ就テ．海軍軍醫會誌．20卷．(昭6)；電弧鎔接時發生スル放射線ニ就テ．日本レントゲン學會．(昭6)．　6）**齋藤哲夫**，實用電弧鎔接法．　7）**井上敎保**，電氣鎔接弧光ニヨル視器障碍ニ就テノ實驗的研究．北海道醫學會．17年．5號．(昭14)．　8）**加藤恭**，電氣鎔接時ニ發生スル有害物(Nitrose．酸化炭素．鐵蒸氣ノ檢索)．日本聯合衞生學會．2卷．　9）**越智**

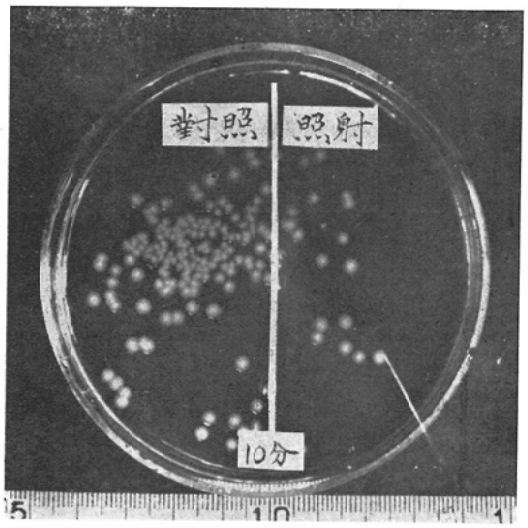
貞見, 電氣鎔接ニヨル日蝕性網膜炎樣ノ網膜中心窩ノ傷害. 中央眼科. 32卷. 1號. (昭15). 10) **金田弘**, 電弧鎔接光線ノ植物並ニ細菌發育ニ及ス影響. 日本レントゲン學會. 14卷. (昭11). 11) **藤森章**, 電弧鎔接作業ニヨル眼障碍ノ防上施設ニ就テ. 勞働科學研究. 16卷. (昭14). 12) **Meck, Mccord, Harrold**, Elektric arc welding, the effekt of welding gasses and fumes. The J. Amerik. M. A. Vol. 116, No. 15. 13) **入澤保**, 植物種子ノ發芽及ビ發育ニ及ボス人工太陽燈光線ノ影響並ニ螢光性物質ノ光線作用ニ及ボス影響. 北越醫學會. 45年. (昭5). 14) **山田喜三**, 植物ニ對スル「レ」線. 水銀石英燈光線及ビ赤色光線ノ作用. 日本レントゲン學會. 9卷. (昭6). 15) **Hideo Hamada**, Über die Beeinflussung des Wachstums des Mesokotile und der Koleoptile von Avena-Keimlingen durch das Licht. Memoris of college of Science, Kyoto Imperial University Vol. 6, Vol. 4, (1931). 16) **Sierp**, Ein Beitrag zum Kenntniss des Einfluss des Lichtes auf das Wachstum der Koleoptile von Avena sativa. Zeitsch. f. Bot. 10, (1918). 17) **Kojima**, On the Relation between Cell-Division and Elongation in the Roots of Vicia Fava. Jour. of Dept. of Agr. Kyuschu Imp. Univ 2, (1928). 18) **Vogt**, Über den Einfluss des Lichtes auf das Wachstum der Koleoptile von Avena sativa. Zeitsch. f. Bot. 52.

第2編 1) **Ellinger**, Die biologische Grundlagen d. Strahlenbehandlung. (1935). 2) **Ehrismann**, Vergleichende Versuche über d. bakterizide Wirkung einige Ultraviolettquellen. Z. Hyg. u. Infekt. Krh. 110, 746, (1929). 3) **川畑愛義**, 紫外線ノ殺菌作用機轉. 紫外線 43號. (昭7). 4) **岡 通**, 「モノクロマート」機ニテ分光單色トセル紫外線ノ殺菌作用ニ就キテ. 實驗醫報. 18年. 206. (昭6). 5) **志賀 亮**, 結核菌ニ對スル放射線紫外線ノ作用. 結核. 7卷. 8號. (4). 6) **矢吹 舜**, 紫外線ノ研究. 兒科雜誌. 348號. (昭4). 7) **入江英雄**, 單色紫外線ノ殺菌作用. 九州醫學會. 36回. (昭9). 8) **松林錦三**, 紫外線殺菌能ニ關スル實驗的研究. 衞生學傳染病學. 28卷. 11, 12. (昭7). 9) **Beck, Schultz**, Über die Einwirkung sog. monochromatischen Lichtes auf die Bakterienentwicklung. Z. f. Hyg. 23, (1896). 10) **增田康三**, 硬「レ」線ノ細菌發育ニ及ボス影響. 日本レントゲン. 10. (昭7). 11) **佐藤潤郎**, 放射線ノ細胞發育ニ及ボス影響. 日本レントゲン. 11. (昭8). 12) **林 武士**, 紫外線殺菌作用ニ關スル知見補遺. 北海道醫學. (昭10). 13) **Winterstein**, Lichtwirkung auf Bakterien. Str. therap. 39, 619, (1931).

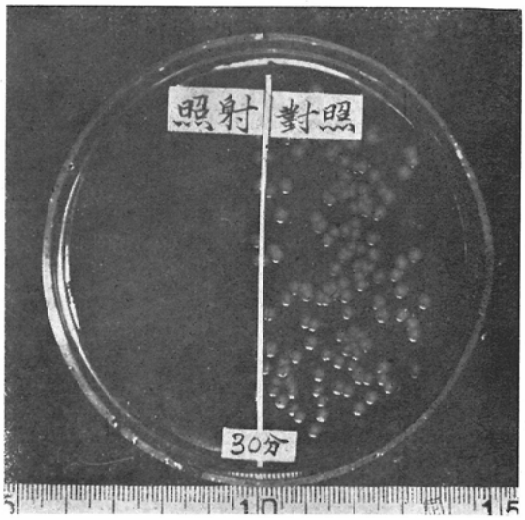
第3編 1) **山中修三**, 放射線ノ有機養素ニ對スル基礎的研究. 日本放射線醫學. 1卷. 2號. (昭8). 2) **喜多亮一**, 紫外線ノ殺菌作用. 大阪醫學會. 28卷. 6號. (昭6); 紫外線ノ殺菌作用ニ關スル研究. 細菌學雜誌. 404號. (昭4). 3) **藤野守一**, 紫外線照射ヲ行ヘル「チロヂン」. 「トロプトファン」. 「ロイチン」ニ關スル研究. 日本放射線. 1卷. 1號. 4) **古武彌四郎**, Tryptophan ト微生物. (第9回微生物學會). 5) **室生助信**, 「アミノ」酸ノ細菌發育ニ及ボス影響ニ就テ. 京府醫大誌. 14卷. 2號. (昭10).

稿ヲ終ルニ臨ミ御懇篤ナル御指導ト御校閲ノ勞ヲ賜リシ常岡名譽教授, 後藤五郎教授, 故加藤明敏教授ニ深甚ナル謝意ヲ表スルト共ニ, 種々御指導並ニ御便宜ヲ賜リタル京都帝國大學工學部, 岡本, 松田兩教授及ビ教室員各位ニ滿腔ノ謝意ヲ表ス。尙本研究ニハ日本學術振興會ヨリ研究費ノ補助ヲ受ケタリ。玆ニ感謝ス。

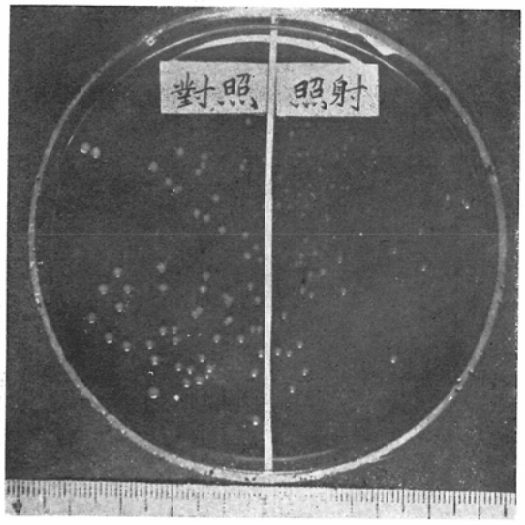
金田論文附圖 (一)



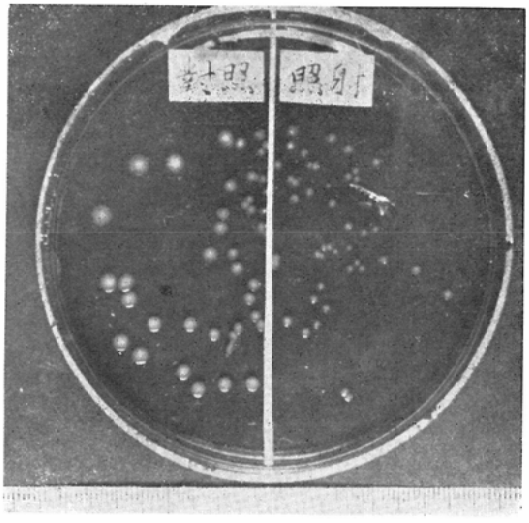
被照射普通寒天培養基ニ於ケル
「コレラ」菌(京2株)ノ發育狀態



被照射普通寒天培養基ニ於ケル
「コレラ」菌(京2株)ノ發育狀態

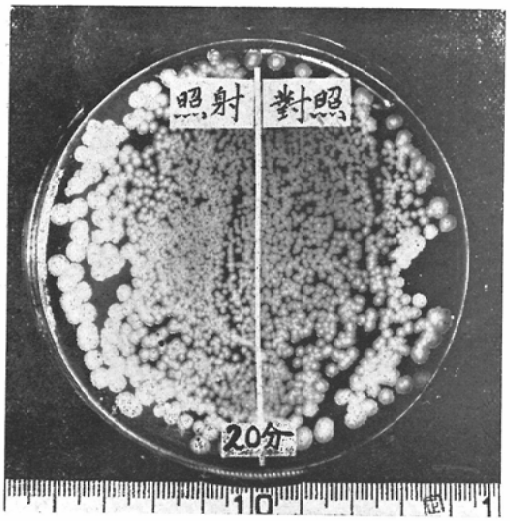


30分時間照射普通寒天培養基ニ於ケル
「チフス」菌(前田株)ノ發育狀態

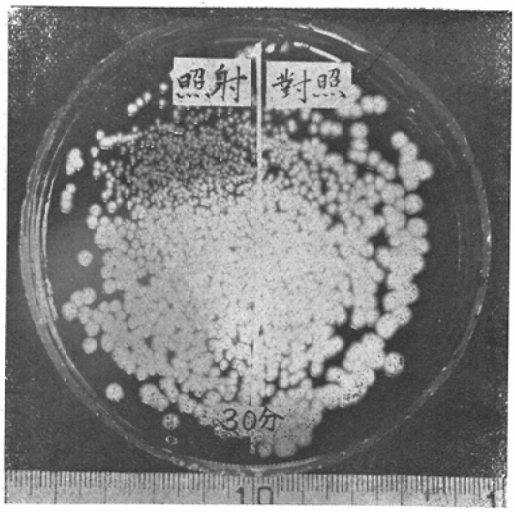


20分時間照射普通寒天培養基ニ
於ケル大腸菌(1株)ノ發育狀態

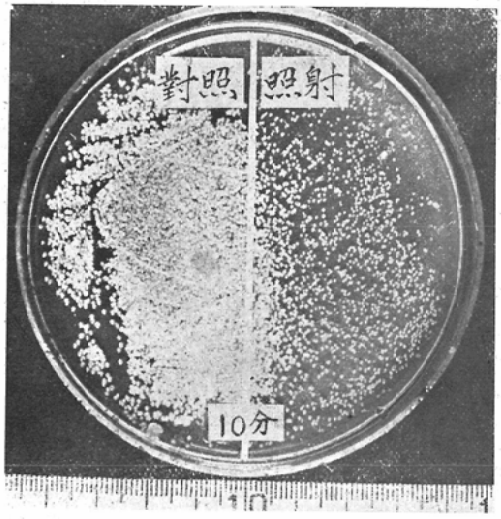
金田論文附圖 (二)



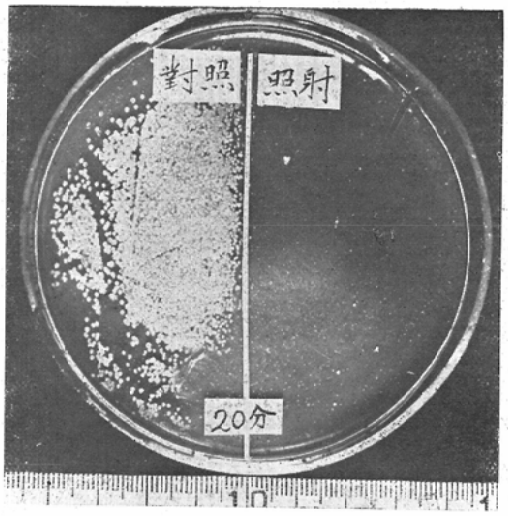
被照射5%「ペプトン」寒天培養基
菌　枯草菌



被照射5%「ペプトン」寒天培養基
菌　枯草菌

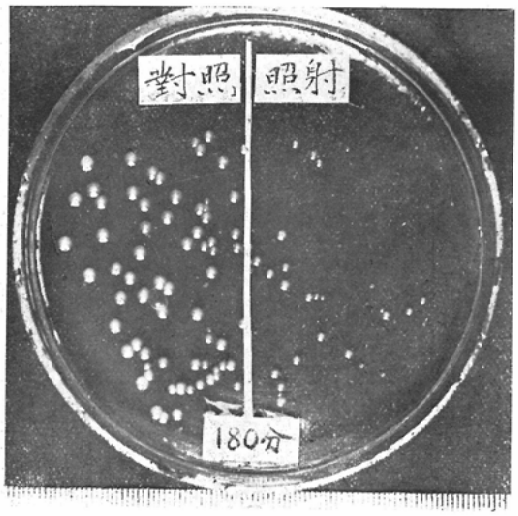


被照射 Uschinsky 氏無蛋白培養基
菌　枯草菌

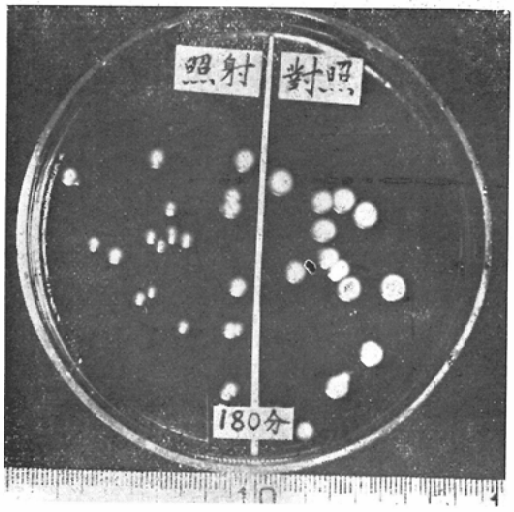


被照射 Uschinsky 氏無蛋白培養基
菌　枯草菌

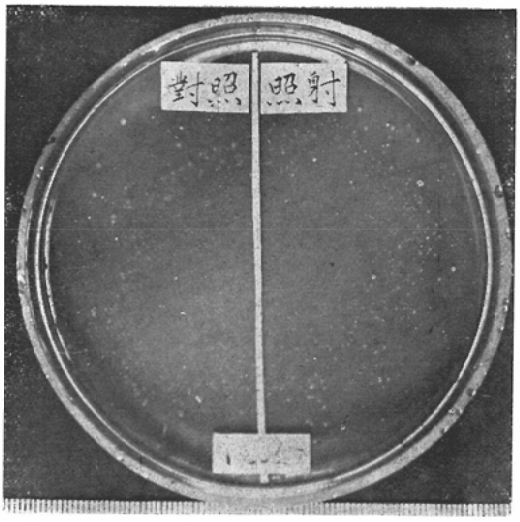
金田論文附圖 (三)



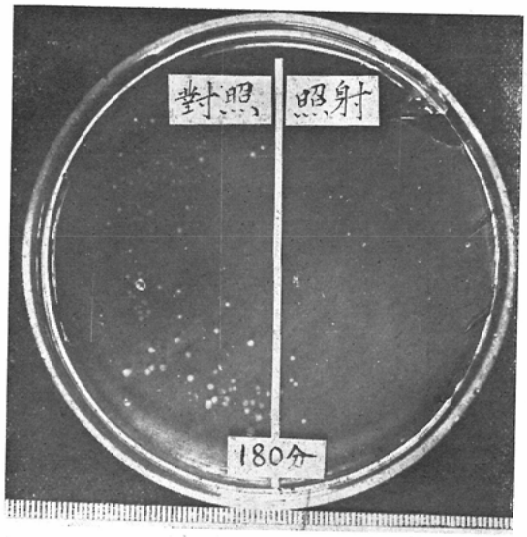
紫外線照射1%「ペプトン」寒天培養基
菌　大腸菌2株



紫外線照射5%「ペプトン」寒天培養基
菌　枯草菌



紫外線照射食鹽水寒天培養基
菌　枯草菌



紫外線照射食鹽水寒天培養基
菌　枯草菌