

【昭和15年6月14日受付】

土 壤 に 於 け る チ フ ス 菌 の 消 長

千葉醫科大學衛生學教室(主任 松村 教授)

早 川 賢 太 郎

目 次

第1章 緒論及び文献

第2章 實 驗 方 法

第1節 實驗材料及び實驗材料採取

第2節 土壤の濕度測定法

第3節 土壤の水素イオン濃度 (PH)

第4節 供試菌株並に菌液

第5節 検査順序及び方法

第3章 海岸砂土に於けるチフス菌の消長

第1節 含水度を異にし 37°C に保存

第2節 含水度を異にし 22°C に保存

第3節 含水度 5% 37°C 並に 22°C に保存

第4節 乾燥砂土を 37°C 室温 並に 低温室 に保存

第5節 室温 に 保 存

第1項 室温 (25.9-32°C) に保存

第2項 室温 (21-30.6°C) に保存

第3項 室温 (3-30.2°C) に保存

第6節 低温室 に保存

第4章 山地砂土に於けるチフス菌の消長

第1節 含水度を異にし 37°C に保存

第2節 含水度を異にし 22°C に保存

第3節 含水度 5% 37°C 並に 22°C に保存

第4節 低温室 に保存

第5章 腐植土壤に於けるチフス菌の消長

第1節 含水度を異にし 37°C に保存

第2節 含水度を異にし 22°C に保存

第3節 含水度 25% 37°C 並に 22°C に保存

第4節 含水度 20.5% 37°C 室温 並に 低温室 に保存

第5節 室温 に 保 存

第1項 室温 (26.5-31.5°C) に保存

第2項 室温 (21-30.9°C) に保存

第3項 室温 (15-30.8°C) に保存

第6節 低温室 に保存

第6章 庭土に於けるチフス菌の消長

第1節 含水度を異にし 37°C に保存

第2節 含水度を異にし 22°C に保存

第3節 含水度 25% 37°C 並に 22°C に保存

第4節 含水度 25.5% 37°C 室温 並に 低温室 に保存

第5節 室温 に 保 存

第1項 室温 (25.7-31.5°C) に保存

第2項 室温 (26-31.5°C) に保存

第3項 室温 (18-30.2°C) に保存

第6節 低温室 に保存

第7章 戸外に於ける實驗

第1節 實 驗 方 法

第2節 實 驗 成 績

第8章 日光直射が土壤に於けるチフス菌に及ぼす影響

第1節 實 驗 方 法

第2節 實 驗 成 績

第9章 總 括

結 論

文 献

第 1 章 緒 論 及 び 文 献

吾人の生活環境に於て、土壤は吾々の日常生活と密接不離の關係を有するは言を俟たざる
ところにして、其の内に生存する種々なる無數の微生物が不斷の活動を營爲し、之が土壤組織
並に成分に間斷なく變化を招來し、或は人類生活の根源となり或は人類疾病の原因ともなるべ
し、就中腸管傳染病中、殊に本邦に於ては四季を通じて發生するチフス患者、或は保菌者等よ
り直接或は間接にチフス菌が土壤に混入したる場合に、これが如何なる消長を辿るものなるや
を檢索するは防疫衛生學上極めて有意義にして且つ興味ある事と謂ふを得べし。余は種々の含
水度の數種の土壤を以てこれが實驗的研究を試み、土壤に於けるチフス菌の運命に關する一端
を窺ひ得たるを以て茲に之を報告し、大方諸賢の批判を仰がんとするものなり。

未だ病原菌の發見なかりし時代に Pettenkofer が Bodentheorie を發表して以來、土壤が衛生學上
多大なる關心を拂はれ、この方面の研究盛んとなり幾多見るべき研究業績あり。今土壤とチフス菌に關す
る文献を涉獵するに、泰西に於ては Grancher u. Dechamps (1889) は土壤の表面に時々灌水し、相當
の濕度に於てチフス菌は 40 乃至 50 cm の深さに達し、5 ヶ月半生存せるを證せり。

Karlinski (1889) は滅菌せる庭土にチフス菌糞便を混じたるに、3 ヶ月後尙生存せるを證明せり。又
氏は 1891 年にチフス菌は土壤に於ては最長 3 ヶ月間生存し、多濕にして尿尿を混合するときと比較的短期
に死滅し得るものなりといふ。

Martin (1896-97) は有機物を含む黑色土壤をエルレンマイエルのコルベンに入れ、その土壤の深さ
1 乃至 2 吋、表面の直径 3 吋にせるものに殺菌水を加へ含水量を 35.9% にせるものを滅菌し、これにチフ
ス菌の 24 時間ブイヨン培養液の 1 cc を土壤の中心に注加して 37°C に 105 日間培養するに、チフス菌が發
育するのみならず土壤全体に擴れり、又氏は實驗室の温度 15-19°C に於てチフス菌のブイヨン培養液の
0.5 cc を中心に注加せるものは、63 日後の檢査に於て生存せるも土壤の末梢部には擴らざりしといふ、滅
菌せる赤砂土内に於ては 37°C に培養して 14 日及び 23 日後、實驗室内 15-19°C に於て 20 日及び 23 日後
何れも陰性なりき。

Robertson (1898) は 5 月末より 8 月末に至る比較的晴天乾燥の日多き季節に於ける戸外の實驗に依
れば、農耕地の土壤中に約 3 ヶ月、8 月末より翌年 7 月に至る實驗中にブイヨン並に 5 ヶ月以上 2 週間毎
に種々なる稀薄有機質を含む液体を注ぐときは 11 ヶ月も生存せり、而して氏はこの實驗より、或る特種の
土壤中に於てはチフス菌は急速に發育するものなりといへり。

Rullmann (1901) は土壤に砂と褐炭を混じて 18 cm の直径を有するエルレンマイエルのコルベンに
入れ、濕度を 35% にして一部は滅菌し、一部は滅菌せずして之にチフス菌を混じて太陽の直射光線を避
け室温に置きたるに、滅菌せるものは最長 16 ヶ月間生存し、滅菌せざるものは急速に死滅せるが時に 100
日後尙生存せるを證明せり。

Pfuhl (1902) は 2 月より 5 月に至る室温 (15-21°C) に於て庭土に落葉及び牛糞を混じ、3 乃至 4 週
目毎に殺菌水を注ぎたるものの中に、チフス菌は 88 日に至るも尙證明し得たり、又 4 月暖室内に於ては
28 日間生存せりといふ。本邦に於ては兒玉氏 (大正 5 年) は冬季より春季に於ける最高 20°C 最低 2°C の
気温に於て、土壤内のチフス菌の生存期間は最短 10 日最長 17 日なりといふ。

大城氏 (大正 11 年) は盛夏 8 月の候土地表面 2 寸下層、5 寸下層にチフス菌を撒布し、最長 70 日後
尙生存せるを證せり。

洪蘭氏(大正14年)は土壤中に混入せるチフス菌の生存期間は、土粒の大なるものに混じたるものは小なるものに比し生存期間短く、土性の反應は中性に於て最も長く生存し酸性に於て最も短きを實驗せり。

西山氏(昭和5-6年)は静岡県下各地より採取せる代表的土壤にチフス菌を混入せしめ其の生存期間を検したるに、最短は35日間最長131日間にして、之を土性及び酸度より觀察するにチフス菌は酸性度の強弱に依りて生存期間に長短ありといふ、即ち微酸性の土壤中にてはチフス菌は最も長く生存し、酸性土壤内に於ては容易に死滅し其の他は其の中間に位せり。

鬼木氏(昭和6年)は蔬菜洗滌場汚泥中に於てはチフス菌は高温(37°C)に於て10-22日、室温(22°C)に於て20-29日、氷室温(0-4°C)に於て30-46日間生存すといふ。

鬼木、岸本氏等(昭和7年)は P_{H} 5.5より6.5に至る各々酸度を異にする酸性汚泥中に於て、チフス菌は酸度の増大する程早期に死滅し、酸度の減するにつれ長時間生存し得るものなりと云へり。

以上余の調査せる文献を見るに、Martin, Rullmannの報告以外は殆どチフス菌の抵抗力即ち土壤中に於ける生存期間を試験したるものにして、何れも斷片的のものなり。土壤内微生物が種々なる環境要素殊に土壤の濕度並に温度と密接なる關係を有するものなる事は、Maassen u. Behn (1923)は土壤濕度の甚だしく減少せる時は細菌數減じ、水分を加ふる事により細菌數も増加す。Fehér, D. (1933)は土壤の濕度、水素イオン濃度及び地温は細菌發育に重要な關係を有し、多くの細菌及びPilzの發育温度は約25°Cなり。大政氏(昭和11年)は高温乾燥状態(40°C 水分30%)にては細菌數減少し放射狀菌、絲狀菌等の數を増加す、多濕の際には温度(10-40°C)に關せず此の逆の結果を示すといへるが如く、濕度並に温度が土壤内微生物に重要な影響を及ぼすものなり、而してこれが土壤内チフス菌の消長に對しても影響を及ぼすものなるべく思考せらるゝところなるも、これに關する系統的實驗をなしたるものは余の寡聞にして文献を發見する事能はず、茲に於て余は、各種の含水度を有する土壤中に於てチフス菌が37°C, 22°C, 室温, 低温室の各種温度に於ける生存期間のみならず、又其の死滅に至る迄には如何なる消長を辿るものなるやを知らんとする目的を以て本研究に着手せり。

第2章 實 驗 方 法

第1節 實驗材料及び實驗材料採取

供試土壤は千葉市内諸所より採取せる砂土、腐植土壤、庭土の3種を使用せり。而して砂土は海岸より採取せるもの(以下海岸砂土と稱す)と山地より採取せるもの(以下山地砂土と稱す)との2種類を使用せり。土壤材料採取に當つては小なるシャベルを以て表面僅の土壤を剝離し、内徑2mmのKnop氏の篩にてふるい、殆ど一定の顆粒を有する土壤を清潔なる容器に採取し當日中に濕度、水素イオン濃度を測定せり。

第2節 土壤の温度測定法

採取せる土壤の一定量を正確に秤量したる後包含水分を完全に蒸發せしめ、再び秤量して前後重量差を算出し、之によりて含有水分量を百分率に換算せり、従つて採取前の天候に影響せらるゝも、砂土は腐植土壤、庭土に比し濕度少し。

第 3 節 土 壤 の 水 素 イ オン 濃 度 (PH)

土壌の水素イオン濃度は土壌が多湿にして、其の儘簡単に水分の得らるゝものは別として然らざるものは決定困難なり。余は土壌採取當日土壌の湿度決定後適當量の土壌を滅菌シャーレに取り、重量にて湿度 60% となる様滅菌蒸溜水を加へ、滅菌硝子棒にて海岸砂土は約 10 分間、その他の土壌は約 20 分乃至 30 分間攪拌したる後シャーレを少しく傾け水分を分離し、東洋濾紙製水素イオン濃度試験紙にて測定せり。

第 4 節 供 試 菌 株 並 に 菌 液

實驗に供せしチフス菌株は本學衛生學教室に保存せらるゝものを使用せり、念のため本菌の形態及び運動、染色性、芽胞染色、莢膜染色、鞭毛染色、寒天平板培地、遠藤氏寒天平板培地、中性紅還元、インドール反應、葡萄糖高層寒天、ゲラチン液化、牛乳培地、ラクトムス乳清、ラクトムス牛乳、Glucose, Mannit, Maltose, Lactose, Saccharose, Raffinose, Dextrin, Inulin, Salicin 等の含水炭素分解試驗等の生物學的性狀並に傳染病研究所製造の腸チフス血清に對し 24 時間後の凝集價 5000 倍陽性なる事を確め、確實にチフス菌なる事を認めたり、而して其の 37°C の孵卵器に 24 時間中試験管の寒天斜面上に培養せるもの 1 斜面を、滅菌生理的食塩水 10 cc にて浮游液とせるものを供試菌液とせり。

第 5 節 檢 査 順 序 及 び 方 法

1. 採取せる土壌 10 g 宛を夫々滅菌大試験管に入れ、1 組の試験管数は 37°C の孵卵器に保存する場合には 10 本、22°C の孵卵器に保存する場合には 15 乃至 20 本、室温及び低温室に保存の場合には 20 乃至 25 本を準備し、實驗終了せざるうち試験管の不足を來さざる様にせり、尙所要の含水度を有する土壌を調製する際には、採取せる土壌を自然状態に於て充分乾燥せしめたるものを 10 g 宛計量し、滅菌大試験管に入れ、滅菌蒸溜水を加へて所要含水度の土壌を調製せり。

2. 供試菌液を滅菌メスピペットにて各供試土壌の表面に 1 滴宛滴下混入せしめたる後、之等を指定の温度内に保存し、實驗毎に試験管を 1 本づゝ取出し軽く振盪して乾燥濕潤の状態を肉眼的に觀察し、これに滅菌生理的食塩水 10 cc を注加しよく振盪混和し、その上清液の PH を測定し、次にその 1 白金耳を直接遠藤培養基に各々 2 枚宛塗抹し、滅菌コンラッシュ硝子棒にて平均に塗抹したる後 37°C の孵卵器に 24 時間培養後チフス菌の聚落数を計算せり、而して平板上にチフス菌の發育なき頃に至れば同時に上清液の 1 cc をアイオン 10 cc に混和し、37°C に 18 乃至 24 時間増菌培養を行ひ、更に適當に稀釋して遠藤平板に塗抹培養を行ひチフス菌の生死を確めたり、屢々チフス菌と近似せる聚落の發生を見る事あり、即ちすべて疑はしきときは聚落の性狀、菌形、グラム染色及び供試菌を以て作れる高度の家兎免疫血清の 50 倍稀釋のものを用ひ、載物硝子上にて凝集反應を行ひて供試菌と合致するや否やを決定せり。尙實驗開始當初に於て、平板上にチフス菌聚落無数なるべく豫想せらるゝ際には、原浮游液を滅菌生理的食塩水を以て更に 10 倍、100 倍の遞減稀釋をなし各々その 1 白金耳を塗抹培養せり、斯の如くにしてチフス菌の最終檢出日を以て菌の生存期間とせり。

附 記 1. 菌の實数は比較の便宜上、稀釋液により生ぜるものは凡て原浮游液に生ぜるものに換算して聚落数を表示せり。

2. + は直接培養により發育せずアイオン増菌により發育せるものにして、増菌するも陰性なりしものを - とせり。

3. 乾濕とは乾燥、濕潤の程度を肉眼的に觀察せるものにして、砂土に於ては 15% のものを濕卅、5% 前後を濕十、その中間に位せるものを濕卅とせり。腐植土壌及び庭土に於ては 50% 近くのを濕卅、25% 前後を濕卅、その以下を濕十とせり。

4. 室温に保存せる場合には毎日最高、最低温度を測定し、實驗日までの平均を表示せり。

第 3 章 海岸砂土に於けるチフス菌の消長

第 1 節 含水度を異にし 37°C に保存

1) 0% 及び 5% 並に 15% の含水度を有する 3 組の試験管を 37°C の孵卵器内に同時に保存す。

0% のものは實驗開始時 2750 の聚落數が 6 時間後には減少せざるも、12 時間後には急激に減少して僅か 4 となり、24 時間後にはブイオン増菌によりてのみ證明せられ 3 日間生存せり。

5% のものは 950 のもの 6 時間後には減少の傾向なく、12 時間後に至れば 95 に減少し、24 時間後には 25 となり 3 日間生存せり。

15% のものは 4355 のもの 6 時間後に減少して 935 となり、12 時間後には更に減少して 319 となり、24 時間後 38 となり、2 日後にはブイオン増菌によりても證明せざるに至れり、即ち 24 時間生存せり (第 1 表参照)。

第 1 表 海岸砂土 P_H 6.8 37°C に保存

含水度	0 %				5 %				15 %			
経過	乾濕	P_H	聚落數	平均	乾濕	P_H	聚落數	平均	乾濕	P_H	聚落數	平均
直 後	乾燥	6.8	3540 1960	2750	濕 +	6.8	1550 350	950	濕 ++	7.0	4890 3820	4355
6 時間	"	6.8	3080 2920	3000	"	6.8	1070 1000	1035	"	6.8	1050 820	935
12 "	"	6.8	4 3	4	"	6.8	114 75	95	"	6.8	439 198	319
24 "	"	7.0	+		"	7.0	34 16	25	"	7.0	60 15	38
2 日	"	7.0	—		"	7.0	—		"	7.0	—	
3	"	7.0	+		乾燥	7.0	+		"	7.0	—	
5	"	7.0	—		"	7.0	—					
7	"	7.0	—		"	7.0	—					
生 存 日 數			3 日				3 日				24時間	

2) 0% のものは實驗開始時 3110 なりしも、24 時間後には急激に減少して僅に 1 となり、3 日間生存せり。

5% のものは 1425 のもの 24 時間後には 396 に減少し 3 日間生存せり。

15% のものは 2235 のもの 24 時間後には 437 となり、以降漸次減少して第 5 日よりブイオン増菌によりてのみ證明せられ 6 日間生存せり (第 2 表参照)。

第 2 表 海岸砂土 P_H 6.8 $37^\circ C$ に 保 存

含水度	0 %				5 %				15%			
經 過	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均
直 後	乾 燥	6.8	3510 2710	3110	濕 +	6.8	1860 990	1425	濕 ++	6.8	2570 1900	2235
24時間	”	6.8	1 0	1	”	6.6	412 380	396	”	6.6	477 396	437
2 日	”	6.6	2 1	2	”	6.6	207 185	196	”	6.6	75 52	64
3	”	6.6	6 0	3	乾 燥	6.8	2 0	1	”	6.8	25 13	19
4	”	6.6	—		”	6.8	—		濕 ++	6.8	10 5	8
5	”	6.6	—		”	6.8	—		”	6.8	+	
6									”	6.8	+	
7									”	6.6	—	
8									”	6.8	—	
生 存 日 數			3 日				3 日				6 日	

第 2 節 含 水 度 を 異 に し $22^\circ C$ に 保 存

含水度を異にする 3 組の試験管を $22^\circ C$ の孵卵器内に同時に保存す。

0% のものは實驗開始時 7400 の聚落數なりしもの 24 時間後には 215 に減少し、第 5 日には僅か 4 となり、第 25 日よりブイオン増菌によりて證明せられ 70 日間生存せり。

5% のものは 2650 のもの 24 時間後には 540、第 5 日には 245 となり、第 20 日にはブイオン増菌により證明せられその後は陰性となれり、即ち 20 日間生存せり。

第 3 表 海岸砂土 P_H 7.0 22°C に 保 存

含水度	0 %				5 %				15 %			
	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均
直 後	乾 燥	6.8	8440 6360	7400	濕 +	6.8	2720 2580	2650	濕 卅	7.0	5710 4320	5015
24時間	”	6.8	225 204	215	”	6.8	580 500	540	”	6.8	950 900	925
2 日	”	6.8	3 0	2	”	6.8	252 171	212	”	6.8	309 232	271
3	”	6.8	10 2	6	”	7.0	152 108	130	”	7.0	127 119	123
5	”	6.8	5 2	4	”	6.8	246 243	245	”	6.8	27 23	25
7	”	7.0	2 1	2	”	6.8	15 11	13	”	7.0	14 7	11
10	”	6.8	2 2	2	乾 燥	6.8	1 0	1	濕 卅	6.8	8 4	6
15	”	6.8	1 0	1	”	6.6	—		”	7.0	+	
20	”	6.8	1 1	1	”	6.6	+		”	6.8	+	
25	”	6.4	+		”	6.6	—		”	6.6	—	
30	”	6.6	+		”	6.8	—		乾 燥	6.8	—	
40	”	6.8	+									
50	”	6.6	+									
60	”	6.6	+									
70	”	6.6	+									
80	”	6.6	—									
90	”	6.6	—									
生 存 日 數			70 日				20 日				20 日	

15%のものは5015のもの24時間後には925, 第5日には25に減少し, 第15日よりブイオン増菌により證明せられ20日間生存せり, 即ち濕潤せるものよりも寧ろ乾燥せるものに於て生存期間長し(第3表参照)。

第3節 含水量5% 37°C並に22°Cに保存

含水量5%に調製して之にチフス菌を混じ, 37°C並に22°Cの各々異なる温度に同時に保存す。

37°Cに保存せる場合には實驗開始時3700の聚落數が24時間後には75に激減し, 第2日にはブイオン増菌するも陰性となれり, 即ち24時間生存せり。

22°Cに保存せる場合には24時間後605に, 第5日61に減少し, 第10日には6に減少し, 第15日よりブイオン増菌によりても陰性となれり, 即ち10日間生存せり(第4表参照)。

第4表 海岸砂土 P_H 6.8 含水量5% 37°並に22°Cに保存

温 度	37°C				22°C			
經 過	乾 濕	P _H	聚落數	平 均	乾 濕	P _H	聚落數	平 均
直 後	濕 十	6.8	3900 3500	3700	濕 十	6.8	3900 3500	3700
24時間	”	6.8	78 71	75	”	6.8	650 560	605
2 日	”	6.8	—		”	6.8	309 208	259
3	乾 燥	6.8	—		”	6.8	680 640	660
5					”	6.8	64 57	61
7					”	6.8	77 65	71
10					”	6.8	8 3	6
15					乾 燥	6.8	—	
20					”	6.8	—	
生 存 日 數			24時間				10 日	

第 4 節 乾燥砂土を 37°C 室温並に低温室に保存

乾燥せる砂土にチフス菌を混じ、之を 37°C 室温並に低温室の各々異なる温度に同時に保存す。

第 5 表 海岸砂土 P_H 6.8 含水度 0% 37°C 室温並に低温室に保存

温 度	37℃				室 温 (3-30.6℃) (17/Ⅴ-17/Ⅵ)						低温室 (5-13℃)			
經 過	乾 濕	P _H	聚落數	平 均	最 低 温	最 高 温	乾 濕	P _H	聚落數	平 均	乾 濕	P _H	聚落數	平 均
直 後	乾 燥	6.8	2580 2090	2335	11	16	乾 燥	7.0	2580 2090	2335	乾 燥	6.8	2580 2090	2335
24時間	”	6.8	+		11	16	”	6.8	172 138	155	”	6.8	810 690	750
2 日	”	6.8	+		5	16	”	7.0	11 4	8	”	6.8	520 480	500
3	”	6.8	+		3	16	”	6.8	3 1	2	”	7.0	390 360	375
5	”	6.8	+		6.7	13.7	”	6.8	+		”	6.8	60 10	35
6	”	7.0	+		10.5	15.5	”	7.0	+		”	6.8	342 287	315
8	”	6.8	—		12	17	”	7.0	+		”	6.8	30 20	25
10	”	6.8	—		5	14	”	6.8	5 0	3	”	6.8	20 10	15
15					13	16.9	”	7.0	1 0	1	”	6.8	20 9	15
22					19.5	22.9	”	6.8	1 0	1	”	6.8	10 3	7
32					22.3	25.7	”	6.8	19 1	10	”	6.8	+	
42					22.9	26.1	”	6.8	+		”	6.8	1 0	1
52					24.4	27.2	”	7.0	+		”	6.8	+	
62					27.6	30.2	”	7.0	+		”	7.0	+	
72					28	30.6	”	7.0	+		”	7.0	+	
82					27.2	30.2	”	7.0	—		”	6.8	—	

92					26.6	29.4	”	6.8	—		”	7.0	2 2	2
102											”	6.8	2 1	2
122											”	6.8	—	
142											”	6.8	—	
生存 日 數			6 日							72日			102日	

第 6 表 海岸砂土 P_H 6.8 室温 (25.9-32°C) に保存 (18/VII-19/VIII)

含 水 度			0 %				5 %				15 %			
經 過	最 低 温	最 高 温	乾 濕	P_H	聚 落 數	平 均	乾 濕	P_H	聚 落 數	平 均	乾 濕	P_H	聚 落 數	平 均
直 後	28	32	乾 燥	7.0	2780 2050	2415	濕 +	7.0	2850 1990	2420	濕 卅	7.0	3490 3030	3260
24時間	28.5	31.5	”	7.0	73 63	68	”	7.0	68 52	60	”	7.0	152 150	151
2 日	29	31.5	”	7.2	14 4	9	”	7.2	5 3	4	”	7.0	21 19	20
3	28.5	31.5	”	7.0	+		”	7.0	43 0	22	”	7.0	2 1	2
4	28	30.5	”	7.0	2 0	1	”	7.0	7 4	6	”	7.0	7 4	6
5	28	30	”	7.0	1 1	1	”	7.0	2 0	1	濕 卅	7.0	2 0	1
6	27.5	30	”	7.0	+		”	7.0	+		”	7.0	1 0	1
8	27.2	30	”	6.8	—		”	7.0	—		”	7.0	—	
10	28	30.7	”	6.8	+		乾 燥	7.0	—		”	7.0	—	
15	28.2	31.3	”	6.8	+									
22	26.5	29.3	”	7.0	—									
32	25.9	29.2	”	7.0	—									
生存 日 數					15日				6 日				6 日	

37°C に保存せる場合には実験開始時 2335 の聚落数が, 24 時間後よりはブイオン増菌によりてのみ證明せられ 6 日間生存せり。

室温 (3-30.6°C) に保存せる場合には 24 時間後 155 となり, 第 5 日にはブイオン増菌により證明せられ 72 日間生存せり。

低温室 (5-13°C) に保存せる場合には 24 時間後 750 となり, 第 5 日には 35 に減少し 102 日間生存せり (第 5 表参照)。

第 7 表 海岸砂土 P_H 7.0 室温 (21-30.6°C) に保存 (6/VI-28/VII)

含 水 度			0 %				5 %				15 %			
経過	最低 気温	最高 気温	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均
直 後	22	25	乾 燥	6.8	1940 1150	1545	濕 +	6.8	1780 1380	1580	濕 卅	6.8	4600 3800	4200
24時間	22.5	26	”	6.8	200 190	195	”	6.8	2650 2540	2595	”	6.8	3850 3620	3735
2 日	22	26	”	6.8	20 10	15	”	6.8	137 70	104	”	6.8	20 20	20
3	22	22.5	”	6.8	14 6	10	”	6.8	76 56	66	”	6.8	175 97	136
4	21	24.5	”	6.8	+		”	6.8	104 93	99	”	6.8	78 54	66
5	21.5	25	”	6.8	25 18	22	”	6.8	32 28	30	”	6.8	31 20	26
6	21	24	”	6.8	2 0	1	”	6.8	5 2	4	”	6.8	20 9	15
8	22.5	25	”	6.8	4 4	4	”	6.8	6 2	4	”	6.8	3 3	3
10	23.5	27.5	”	6.8	5 4	5	”	6.8	+		”	7.0	1 0	1
15	24.3	27.7	”	7.0	1 0	1	乾 燥	7.0	+		”	6.8	+	
22	22.7	25.7	”	6.8	+		”	6.8	-		”	6.8	+	
32	24.4	27.2	”	6.8	-		”	7.0	-		濕 卅	7.0	+	
42	27.6	30.2	”	6.8	-						乾 燥	6.8	-	
52	28	30.6									”	7.0	-	
生 存 日 數					22日				15日				32日	

第 5 節 室 温 に 保 存

第 1 項 室 温 (25.9-32°C) に 保 存

盛夏 7, 8 月の室温に保存す。

0% のものは実験開始時 2415 の聚落数が 24 時間後には 68 に急激に減少し、第 3 日にはブイオン増菌により證明せられ 15 日間生存せり。

5% のものは 2420 のもの 24 時間後には 60 となり、第 5 日には僅か 1 となり 6 日間生存せり。

15% のものは 3260 のもの 24 時間後には 151、第 5 日には僅か 1 に減少し 6 日間生存せり、即ち濕潤せるものよりも寧ろ乾燥せるものに於て生存期間長し (第 6 表参照)。

第 2 項 室 温 (21-30.6°C) に 保 存

0% のものは実験開始時 1545 の聚落数が 24 時間後には 195 に減少し、日を経るに従ひ漸減して第 22 日にはブイオン増菌により證明せられ、その後は陰性となれり、即ち 22 日間生存せり。

5% のものは 1580 のもの 24 時間後は減少を認めざりしも、2 日目より急激に減少し、第 5 日には 30 となり 15 日間生存せり。

15% のものは 4200 のもの 24 時間後は減少率極めて緩慢なれども、第 2 日には急激に減少して 20 となり、第 5 日 26 出現し以後漸減して 32 日間生存せり (第 7 表参照)。

第 3 項 室 温 (3-30.2°C) に 保 存

採取せる砂土を一部は Autoklav にて 120°C 15 分間滅菌し、一部は滅菌せずして比較實驗せり。

非滅菌のものは実験開始時 2055 の聚落数が 24 時間後には著しく減少して 80、第 3 日には 13、第 5 日には 2 となり、第 22 日には増菌によりて證明せられ 92 日間生存せり。

第 8 表 海岸砂土 P_H 7.0 含水度 0% 室温 (3-30.2°C) に保存 (15/Ⅲ-14/Ⅳ)

經 過	最 低 氣 温	最 高 氣 温	非 滅 菌				滅 菌			
			乾 濕	P _H	聚 落 數	平 均	乾 濕	P _H	聚 落 數	平 均
直 後	10.5	16	乾 燥	6.8	2150 1960	2055	乾 燥	6.8	3040 1580	2310
24 時 間	11	16	”	6.8	120 40	80	”	6.8	440 210	325
2 日	11	16	”	6.8	20 10	15	”	6.8	3060 2900	2980
3	11	16	”	6.8	20 6	13	”	6.8	2350 1870	2110

4	5	16	”	6.8	$\frac{3}{2}$	3	”	6.8	$\frac{380}{250}$	315
5	3	16	”	7.0	$\frac{2}{2}$	2	”	6.8	$\frac{120}{80}$	100
6	3	12	”	6.8	$\frac{1}{1}$	1	”	6.8	$\frac{51}{42}$	47
8	10.5	15.5	”	6.8	$\frac{5}{4}$	5	”	6.8	$\frac{6}{4}$	5
10	12	17	”	7.0	$\frac{13}{3}$	8	”	6.8	$\frac{181}{152}$	167
14	9.3	15	”	6.8	$\frac{8}{2}$	5	”	6.8	$\frac{30}{21}$	26
17	14	17.8	”	6.8	$\frac{3}{3}$	3	”	6.8	$\frac{4}{2}$	3
22	4.6	13.8	”	6.8	+		”	7.0	$\frac{236}{177}$	207
27	10.2	17.1	”	6.8	$\frac{1}{0}$	1	”	6.8	$\frac{35}{31}$	33
32	16.9	20.2	”	6.8	+		”	6.8	+	
37	16.4	19.9	”	6.8	+		”	6.8	$\frac{3}{2}$	3
44	17	19.9	”	6.8	+		”	6.8	$\frac{1}{0}$	1
51	16.9	21.3	”	6.8	+		”	6.8	+	
61	19.3	22.1	”	6.8	+		”	6.8	$\frac{3}{0}$	2
71	21.8	23.2	”	6.8	+		”	6.8	+	
82	19.5	23.2	”	6.8	+		”	6.8	+	
92	22	25.3	”	6.8	+		”	6.8	+	
112	23.3	30	”	6.8	—		”	6.8	+	
132	27.5	30.2	”	6.8	—		”	6.8	—	
152	27.4	30.1					”	6.8	—	
生存日數					92 日				112 日	

滅菌せるものは實驗開始時 2310 の聚落數が 24 時間後には 325, 第 3 日には 2110 にして著明なる減少なきも, 第 5 日には 100 に減少し, 一般に非滅菌のものに比し減少率徐々にして 112 日間生存せり (第 8 表参照)。

第 9 表 海岸砂土 P_H 6.8 低温室 (10-13°C) に 保 存

含水度	0 %				5 %				15 %			
經 過	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均
直 後	乾 燥	6.6	5180 2050	3615	濕 +	6.6	6900 1800	4350	濕 卅	6.6	3960 2060	3010
24時間	”	6.8	630 600	615	”	6.6	4800 4000	4400	”	6.6	2690 1980	2335
2 日	”	6.6	240 220	230	”	6.6	710 600	655	”	6.8	260 100	180
3	”	6.8	321 216	269	”	6.8	317 癒合不明	317	”	6.8	53 29	41
4	”	6.8	33 24	29	”	6.8	95 32	64	”	6.8	222 197	210
5	”	6.6	22 18	20	”	6.8	119 13	66	”	6.8	79 49	64
6	”	6.8	70 48	59	”	6.8	314 181	248	”	6.8	24 19	22
8	”	6.6	32 25	29	”	6.8	124 96	110	”	6.8	45 31	38
10	”	6.6	27 17	22	”	6.6	122 60	91	”	6.8	13 9	11
15	”	6.6	4 0	2	”	6.6	37 31	34	”	6.6	24 19	22
22	”	6.8	+		”	6.6	29 19	24	”	6.8	+	
32	”	6.8	+		”	6.8	2 0	1	”	6.8	6 0	3
42	”	6.8	—		”	6.8	+		”	6.8	+	
52	”	7.0	—		”	7.0	+		濕 卅	7.0	—	
62					”	7.0	—		”	6.8	—	
72					乾 燥	6.8	—					
生 存 日 數			32 日				52 日				42 日	

第 6 節 低 温 室 (10-13°C) に 保 存

0% のものは実験開始時 3615 の聚落数が 24 時間後には 615 に減少し、第 5 日には 20 となり、32 日間生存せり。

5% のものは 4350 のもの 24 時間後には減少を認めざるも、第 2 日より減少し始め第 5 日には 66 となり 52 日間生存せり。

15% のものは 3010 のもの 24 時間後には少々減少し、第 2 日には 180 に減少し、第 5 日には 64 となり、42 日間生存せり (第 9 表参照)。

第 4 章 山地砂土に於けるチフス菌の消長

第 1 節 含水度を異にし 37°C に 保 存

0% のものは実験開始時 870 の聚落数に 6 時間後には僅か 4 に激減し、12 時間後にはブイオン増菌によりても陰性となれり、即ち 6 時間生存せり。

5% のものは 1720 のもの 6 時間後には 655 に減少し、以後漸減して 2 日間生存せり。

15% のものは 2410 のもの 6 時間後には 229 に減少し 3 日間生存せり (第 10 表参照)。

第 10 表 山地砂土 P_H 6.0 37°C に 保 存

含水度	0 %				5 %				15%			
経 過	乾 濕	P _H	聚落数	平 均	乾 濕	P _H	聚落数	平 均	乾 濕	P _H	聚落数	平 均
直 後	乾 燥	6.0	990 750	870	濕 +	6.0	2000 1440	1720	濕 卅	6.0	2610 2210	2410
6 時間	”	6.0	6 2	4	”	6.0	870 440	655	”	6.0	256 202	229
12 ”	”	6.0	—		”	6.0	192 142	167	”	6.0	1080 540	810
24 ”	”	6.0	—		”	6.0	50 40	45	”	6.0	160 70	115
2 日					”	6.0	2 1	2	”	6.0	7 2	5
3					乾 燥	5.8	—		濕 卅	6.0	1 1	1
4					”	6.0	—		”	5.8	—	
5									”	6.0	—	
生 存 日 数			6 時間				2 日				3 日	

第 2 節 含 水 度 を 異 に し 22°C に 保 存

0% のものは實驗開始時 685 の聚落數が 24 時間後には増菌によりても陰性となれり。

5% のものは 605 なりしもの 24 時間後には 250, 第 3 日には 99, 第 5 日には 31 に減少し 10 日間生存せり。

15% のものは 5520 のもの 24 時間後には 1226 となり, 第 5 日には 31 に減少し 15 日間生存せり (第 11 表参照)。

第 11 表 山 地 砂 土 P_H 6.0 22°C に 保 存

含水度	0 %				5 %				15%			
經 過	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均
直 後	乾 燥	6.0	760 610	685	濕 十	6.0	890 320	605	濕 卅	6.0	6240 4800	5520
24時間	”	6.0	—		”	6.0	300 200	250	”	6.0	1230 1222	1226
2 日	”	6.0	—		”	6.0	258 218	238	”	6.0	371 265	318
3					”	6.0	139 58	99	”	6.0	279 234	257
5					”	6.0	35 27	31	”	6.2	36 25	31
7					”	6.0	9 2	6	”	6.0	10 7	9
10					”	6.0	6 2	4	”	6.0	2 0	1
15					乾 燥	6.0	—		濕 十	6.0	3 0	2
20					”	6.0	—		”	6.0	—	
25									”	6.0	—	
生 存 日 數			24時間後 證明せず				10 日				15 日	

第 3 節 含 水 度 5% 37°C 並に 22°C に 保 存

含水度を 5% に調製し, 之にチフス菌を混じ 37°C 並に 22°C の各々異なる温度に同時に保存す。

1. 37°Cに保存せる場合には實驗開始時 1105 の聚落數が 24 時間後には 253 に減少し、第 3 日にはブイオン増菌によりても陰性となれり、即ち 2 日間生存せり。

22°Cに保存せる場合には 24 時間後 1650 にて減少の傾向なきも、第 2 日より減少し始め 5 日目には 87 となり、第 15 日よりブイオン増菌によりて證明せられ 30 日間生存せり (第 12 表参照)。

第 12 表 山地砂土・P_H 6.0 含水度 5 % 37°並に 22°Cに保存

温 度	37°C				22°C			
經 過	乾 濕	P _H	聚落數	平 均	乾 濕	P _H	聚落數	平 均
直 後	濕 +	6.0	1250 960	1105	濕 +	6.0	1250 960	1105
24時間	”	6.0	286 220	253	”	5.8	1930 1370	1650
2 日	”	6.0	8 5	7	”	6.0	810 490	650
3	乾 燥	6.0	—		”	6.0	560 470	515
5	”	6.0	—		”	5.8	92 81	87
7					”	5.8	6 4	5
10					”	6.0	2 0	1
15					乾 燥	6.0	+	
20					”	6.0	—	
25					”	6.0	+	
30					”	6.0	+	
40					”	6.0	—	
50					”	6.0	—	
生 存 日 數			2 日				30 日	

2. 37°Cに保存せる場合には實驗開始時 1525 の聚落數が 24 時間後には 120 に減少し、2 日後には 10 となり、第 3 日にはブイオン増菌によりても陰性となれり、即ち 2 日間生存せり。

22°Cに保存せる場合には 24 時間後には 3075 にて減少の傾向を認めざるも、第 2 日には減少し始め 7 日間生存せり (第 13 表参照)。

第 13 表 山地砂土 P_H 6.0 含水度 5% 37°並に 22°C に保存

温 度	37°C				22°C			
經 過	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均
直 後	濕 +	6.0	1630 1420	1525	濕 +	6.0	1630 1420	1525
24時間	”	6.0	131 108	120	”	6.0	3130 3020	3075
2 日	”	5.8	19 0	10	”	5.8	410 210	310
3	乾 燥	6.0	—		”	6.0	570 450	510
4	”	6.0	—					
5					”	6.0	46 13	30
7					”	6.0	+	
10					乾 燥	6.0	—	
15					”	6.0	—	
生 存 日 數			2 日				7 日	

第 4 節 低 温 室 (5-9°C) に 保 存

0%のものは實驗開始時 1315 の聚落數が 24 時間後よりはブイオン増菌により第 5 日に一度陰性なりしも、其の他は 32 日間證明せられたり。

5%のものは 610 のもの 24 時間後 765、第 5 日には 29 に減少し 22 日間生存せり。

15%のものは 4270 のもの 24 時間後 1585 になり、第 5 日には 32 に減少し 32 日間生存せり (第 14 表参照)。

第 14 表 山地砂土 P_H 6.0 低温室 (5-9°C) に保存

含水度	0 %				5 %				15%			
經 過	乾 濕	P _H	聚落數	平 均	乾 濕	P _H	聚落數	平 均	乾 濕	P _H	聚落數	平 均
直 後	乾 燥	6.0	1400 1230	1315	濕 +	6.0	750 470	610	濕 ++	6.0	4510 4030	4270
24時間	”	6.0	+		”	5.8	830 700	765	”	6.0	1690 1480	1585
2 日	”	6.0	+		”	6.0	248 143	196	”	6.0	1580 1390	1485
3	”	6.0	+		”	6.0	271 250	261	”	6.0	122 73	98
5	”	6.0	—		”	6.0	39 19	29	”	6.0	41 23	32
7	”	6.0	+		”	6.0	61 40	51	”	6.0	3 2	3
10	”	6.0	+		”	5.8	39 36	38	”	6.0	16 9	13
15	”	6.0	+		”	6.0	5 2	4	”	6.0	1 1	1
22	”	6.0	+		”	6.0	+		”	6.0	2 0	1
32	”	6.2	+		乾 燥	6.2	—		濕 ++	6.0	+	
42	”	6.0	—		”	6.0	—		”	6.0	—	
52	”	5.8	—								—	
生 存 日 數			32 日				22 日				32 日	

第 5 章 腐植土壤に於けるチフス菌の消長

第 1 節 含水度を異にし 37°C に保存

0% のものは実験開始時 1280 の聚落数が 6 時間後には僅か 1 に激減し、24 時間後も同様 1 にして、第 2 日には増菌によりても陰性となれり、即ち 24 時間生存せり。

25% のものは 2840 のもの 6 時間後には 855 に減少して 2 日間生存せり。

50% のものは 5540 のもの 6 時間後には 1360 に減少し、2 日間生存せり (第 15 表参照)。

第 15 表 腐植土壤 P_H 6.2 $37^\circ C$ に 保 存

含水度	0 %				25%				50%			
經 過	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均
直 後	乾 燥	6.2	1380 1180	1280	濕 +	6.2	2940 2740	2840	濕 卅	6.2	5580 5500	5540
6 時間	”	6.2	1 0	1	”	6.2	920 790	855	”	6.2	1420 1300	1360
12 ”	”	6.2	+		”	6.2	810 180	495	”	6.2	87 40	64
24 ”	”	6.0	1 0	1	”	6.0	1050 1030	1040	”	6.0	19 18	19
2 日	”	6.0	—		”	6.0	128 94	111	”	6.0	2 1	2
3	”	6.0	—		”	6.0	—		”	6.0	—	
5					”	6.0	—		”	6.0	—	
生 存 日 數			24時間				2 日				2 日	

第 2 節 含水度を異にし $22^\circ C$ に 保 存

0 % のものは實驗開始時 3055 の聚落數が、24 時間後にはブイオン増菌を行ふも既に陰性となれり。

25 % のものは 2380 のもの 24 時間後には 815 に減少し 10 日間生存せり。

50 % のものは 3820 のもの 24 時間後には 1180 に減少し、以後減少の一途を辿り 10 日間生存せり (第 16 表参照)。

第 16 表 腐植土壤 P_H 5.8 $22^\circ C$ に 保 存

含水度	0 %				25%				50%			
經 過	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均
直 後	乾 燥	5.8	3200 2910	3055	濕 +	5.8	2810 1950	2380	濕 卅	5.8	4210 3430	3820
24時間	”	5.8	—		”	6.0	950 680	815	”	5.8	1380 980	1180

2 日	”	5.8	—	”	6.0	1010 780	895	”	5.8	410 230	320
3				”	5.8	710 380	545	”	5.8	32 25	29
5				”	5.8	231 192	212	”	6.0	17 12	15
7				”	5.8	185 123	154	”	5.8	10 4	7
10				”	5.8	18 13	16	”	6.0	2 0	1
15				”	5.8	—		”	5.8	—	
20				”	5.6	—		”	5.8	—	
生 存 日 数			24時間後 證明せず			10 日				10 日	

第 17 表 腐植土壌 P_H 6.0 含水度 25% 37° 並に $22^\circ C$ に保存

温 度	$37^\circ C$				$22^\circ C$			
經 過	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均
直 後	濕 +	6.0	7800 7300	7550	濕 +	6.0	7800 7300	7550
24時間	”	6.0	198 159	129	”	5.8	1220 1100	1160
2 日	”	5.8	3 2	3	”	5.8	1110 840	975
3	”	5.8	—		”	5.8	610 440	525
5	”	5.8	—		”	6.0	132 55	94
7					”	6.0	12 10	11
10					”	6.0	6 2	4
15					”	6.0	—	
20					”	6.0	—	
生 存 日 数			2 日				10 日	

第 3 節 含 水 度 25% 37°C 並に 22°C に 保 存

含水度を 25% に調製し之にチフス菌を混じ、37°C 並に 22°C の各々異なる温度に同時に保存す。

1. 37°C に保存せる場合には、實驗開始時 7550 の聚落數が 24 時間後には急激に減少して 129 となり、2 日間生存せり。

22°C に保存せる場合には 24 時間後には著しく減少して 1160 となり、以後漸減して 10 日間生存せり (第 17 表参照)。

2. 37°C に保存せる場合には實驗開始時 2700 の聚落數が 24 時間後には急減し、第 2 日には増菌するも陰性となれり。

22°C に保存せる場合には 24 時間後には減少し、以後漸減して 10 日間生存せり (第 18 表参照)。

第 18 表 腐植土壤 P_H 6.0 含水度 25% 37° 並に 22°C に保存

温 度	37°C				22°C			
	乾 濕	P _H	聚落數	平 均	乾 濕	P _H	聚落數	平 均
直 後	濕 +	6.0	3300 2100	2700	濕 +	6.0	3300 2100	2700
24時間	”	6.0	360 580	470	”	6.0	2410 1830	2120
2 日	”	6.0	—		”	6.0	830 710	770
3	”	6.0	—		”	6.0	230 180	205
5					”	6.0	87 65	76
7					”	5.8	23 21	22
10					”	6.0	1 0	1
15					”	6.0	—	
20					”	5.8	—	
生 存 日 數			24時間				10 日	

第 4 節 含水度 20.5% 37°C 室温並に低温室に保存

含水度 20.5% の腐植土壌を 37°C, 室温並に低温室の各々異なる温度に同時に保存す。

37°C に保存せる場合には実験開始時 3200 の聚落数が 24 時間後には 360 に急減し, 第 5 日には僅かに 1 となり, 第 6 日より増菌するも陰性となれり, 即ち 5 日間生存せり。

室温 (23-31.5°C) に保存せる場合には 24 時間後には 1090 に減少し, 以後減少の一途を

第 19 表 腐植土壌 P_H 6.4 含水度 20.5% 37°C 室温並に低温室に保存

温度	37°C				室温 (23-31.5°C) (2/Ⅶ-24/Ⅶ)						低温室 (9-13°C)			
経過	乾濕	P_H	聚落數	平均	最低氣溫	最高氣溫	乾濕	P_H	聚落數	平均	乾濕	P_H	聚落數	平均
直後	濕+	6.4	3500 2900	3200	23	25	濕+	6.4	3500 2900	3200	濕+	6.4	3500 2900	3200
24時間	”	6.4	380 340	360	24	26	”	6.4	1160 1020	1090	”	6.4	1200 870	1035
2 日	”	6.4	41 27	34	25	27	”	6.4	840 740	790	”	6.4	800 420	610
3	”	6.4	3 2	3	26	28	”	6.4	540 420	480	”	6.4	770 760	765
4	稍々乾燥	6.4	8 1	5	26	29	”	6.4	18 15	17	”	6.4	560 370	465
5	”	6.4	1 0	1	26	30	”	6.4	82 73	78	”	6.4	1080 710	895
6	”	6.6	—		27	30	”	6.6	159 117	138	”	6.6	910 870	890
8	乾燥	6.6	—		28	31.5	”	6.6	6 3	5	”	6.4	265 185	225
10					26.2	28.7	”	6.6	4 0	2	”	6.6	221 198	210
15					28	30.2	”	6.6	—		”	6.6	54 32	43
22					28.2	31	稍々乾燥	6.6	—		”	6.6	1 0	1
32											稍々乾燥	6.6	+	
42											”	6.6	—	
52											乾燥	6.4	—	
生存日數			5 日						10 日				32 日	

通り 10 日間生存せり。

低温室 (9-13°C) に保存せる場合にも 24 時間後には約 3 分の 1 に減少し、以後減少して 32 日間生存せり (第 19 表参照)。

第 5 節 室 温 に 保 存

第 1 項 室 温 (26.5-31.5°C) に 保 存

盛夏 7, 8 月の室温に保存す。

0% のものは実験開始時 3680 の聚落数が 24 時間後にはブイオン増菌を行ふも陰性となれり。

25% のものは 3575 のもの漸次減少して 8 日間生存せり。

50% のものは 3745 のもの 24 時間後には約 10 分の 1 に減少し 4 日間生存せり (第 20 表参照)。

第 20 表 腐植土壌 P_H 6.0 室温 (26.5-31.5°C) に保存 (25/Ⅶ-9/Ⅷ)

含 水 度			0 %				25%				50%			
経過	最低 気温	最高 気温	乾 濕	P _H	聚落数	平均	乾 濕	P _H	聚落数	平均	乾 濕	P _H	聚落数	平均
直 後	27	29	乾 燥	6.0	3810 3550	3680	濕 +	6.0	3730 3420	3575	濕 ++	6.0	3950 3540	3745
24時間	27.5	31	”	6.0	—		”	6.0	1040 750	895	”	6.0	450 290	370
2 日	28	30	”	6.0	—		”	6.0	197 116	157	”	6.0	10 7	9
3	28	31.5					”	6.0	94 50	72	”	6.0	4 3	4
4	27	30.5					”	6.0	20 7	14	”	6.0	6 2	4
5	28	31.5					”	6.0	3 2	3	”	6.0	—	
6	29	31.5					”	6.0	—		濕 ++	6.0	—	
8	28.5	31.5					”	6.0	4 2	3				
10	26.5	30.5					”	6.0	—					
15	26.5	28.7					”	6.0	—					
生 存 日 数					24時間 後證明 せす				8 日				4 日	

第 2 項 室 温 (21-30.9°C) に 保 存

0% のものは実験開始時 1220 の聚落数が 24 時間後には僅か 1 に急減し 6 日間生存せり。

25% のものは 2800 のもの 24 時間後には減少し始め、以後減少して 32 日間生存せり。

50% のものは 1680 のもの 24 時間後には 70 に激減し以後 10 内外出現し、或はブイオン増菌により證明せられ 32 日間生存せり (第 21 表参照)。

第 21 表 腐植土壌 P_H 6.8 室温 (21-30.9°C) に保存 (12/VI-3/Ⅷ)

含 水 度			0 %				25%				50%			
経過	最低 気温	最高 気温	乾 濕	P _H	聚落数	平均	乾 濕	P _H	聚落数	平均	乾 濕	P _H	聚落数	平均
直 後	21	24	乾 燥	6.8	1410 1030	1220	濕 +	6.8	2800 癒合 不明	2800	濕 卅	6.8	2000 1360	1680
24時間	22	24	”	6.8	1 0	1	”	6.8	2360 1730	2045	”	6.8	70 70	70
2 日	23	26	”	6.8	3 2	3	”	6.8	620 540	580	”	6.8	16 5	11
3	23	27	”	6.8	4 1	3	”	6.8	880 720	800	”	6.8	6 5	6
4	24	28	”	6.8	+		”	6.8	4 1	3	”	6.8	1 0	1
5	24	28	”	6.8	2 1	2	”	6.8	14 10	12	”	6.8	11 7	9
6	23.5	27.5	”	6.8	+		”	6.8	+		”	6.8	+	
8	23	27.5	”	6.8	—		”	6.8	—		”	6.8	1 0	1
10	23.7	27	”	6.8	—		”	6.8	2 0	1	”	6.8	+	
15	22.7	25.7					”	6.8	2 0	1	濕 卅	6.8	1 0	1
22	23.1	25.7					”	6.8	12 2	7	”	6.8	12 7	10
32	26.8	29.5					”	6.4	3 0	2	”	6.8	+	
42	28.2	30.8					稍々 乾 燥	6.6	—		”	6.6	—	
52	27.8	30.9					”	6.6	—		”	6.6	—	
生 存 日 数					6 日				32 日				32 日	

第 3 項 室 温 (15-30.8°C) に 保 存

採取せる土壤を一部は Autoklav にて 120°C 15 分間滅菌し、一部は滅菌せずして比較實驗せり。

非滅菌のものは實驗開始時 4155 の聚落數が 24 時間後には約 4 分の 1 に減少して 1010、第 3 日には 875、第 5 日には 645 となり 63 日間生存せり。

滅菌せるものは 2305 のもの 24 時間後には 1685、第 3 日には 830、第 5 日には 2605 にて減少の傾向を認めざれども、第 10 日には 910 となり減少し始め、第 53 日よりはブイオン増菌によりて證明せられ、一般に非滅菌のものに比し減少率徐々にして 93 日間生存せり (第 22 表参照)。

第 22 表 腐植土壤 P_H 5.8 含水量 21% 室温 (15-30.8°C) に保存 (13/IV-24/VII)

經 過	最 低 氣 溫	最 高 氣 溫	非 滅 菌				滅 菌			
			乾 濕	P _H	聚落數	平 均	乾 濕	P _H	聚落數	平 均
直 後	17	19	濕 +	5.8	5140 3170	4155	濕 +	5.8	2440 2170	2305
24 時 間	18	21.5	”	5.8	1130 890	1010	”	6.0	1870 1500	1685
2 日	17	21	”	5.8	1770 1740	1755	”	5.8	4220 3180	3700
3	17	21	”	6.0	960 790	875	”	5.8	880 780	830
4	15	19	”	5.8	1580 1400	1490	”	5.8	3260 2690	2975
5	15	19.5	”	5.8	680 610	645	”	5.8	3060 2150	2605
6	17	19.5	”	5.8	1380 1080	1230	”	5.8	1990 1460	1725
8	17.5	20.7	”	6.0	470 280	375	”	5.8	3070 1700	2385
10	19	21.5	”	5.8	300 250	275	”	5.8	970 850	910
12	16	19.7	”	6.0	210 160	185	”	5.8	560 480	520
15	16.5	19	”	5.8	40 22	31	稍々乾燥	6.0	1320 1000	1160
22	16.9	21.3	稍々乾燥	5.8	29 27	28	”	5.8	250 204	227

32	19.3	21.5	”	5.8	12 11	12	乾 燥	5.8	29 23	26
42	19.8	23.2	乾 燥	5.8	2 0	1	”	5.8	3 3	3
53	19.4	20.9	”	5.8	22 18	20	”	5.8	+	
63	22	25.3	”	5.8	8 3	6	”	5.8	+	
73	22.5	27	”	5.8	—		”	5.8	+	
83	23.2	25.3	”	6.0	—		”	5.8	+	
93	26.5	29.7					”	5.8	+	
113	27.9	30.8					”	6.0	—	
133	26	29.1					”	6.0	—	
生存日数					63 日				93 日	

第 6 節 低 温 室 (9-13°C) に 保 存

0% のものは実験開始時 1220 の聚落数が 24 時間後には僅か 4 に激減し、以後 10 以内の少数なれども出現し、或はブイヨン増菌により證明せられ 52 日間生存せり。

25% のものは 2500 のもの 24 時間後には 230 となりて減少し始め 82 日間生存せり。

50% のものは 1680 のもの 24 時間後には減少して 520 となり、以後漸減して 52 日間生存せり (第 23 表参照)。

第 6 章 庭土に於けるチフス菌の消長

第 1 節 含水度を異にし 37°C に 保 存

0% のものは実験開始時 1125 の聚落数が 6 時間後にはブイヨン増菌を行ふも陰性となれり。

25% のものは 3350 のもの 6 時間後より減少し始め、24 時間後には著しく減少し 3 日間生存せり。

50% のものは 4900 のもの 6 時間後には減少し、24 時間後には著明に減少して 2 日間生存せり (第 24 表参照)。

第 23 表 腐植土壤 P_H 6.8 低温室 (9-13°C) に保存

含水度	0 %				25%				50%			
経過	乾濕	P _H	聚落數	平均	乾濕	P _H	聚落數	平均	乾濕	P _H	聚落數	平均
直後	乾燥	6.8	1410 1030	1220	濕+	6.8	2800 2200	2500	濕卅	6.8	2000 1360	1680
24時間	”	6.8	5 3	4	”	6.8	260 200	230	”	6.8	620 420	520
2日	”	6.8	1 0	1	”	6.8	750 700	725	”	6.8	98 93	96
3	”	6.8	9 2	6	”	6.8	163 138	151	”	6.8	41 27	34
4	”	6.8	3 1	2	”	6.8	119 83	101	”	6.8	13 5	9
5	”	6.8	1 0	1	”	6.8	73 38	56	”	6.8	6 5	6
6	”	6.8	5 3	4	”	6.8	33 5	19	”	6.8	5 4	5
8	”	6.8	+		”	6.8	22 12	17	”	6.8	2 0	1
10	”	6.6	1 0	1	”	6.8	20 17	19	”	6.8	3 0	2
15	”	6.8	2 1	2	”	6.8	22 21	22	”	6.8	8 5	7
22	”	6.8	+		”	6.8	9 7	8	”	6.8	7 4	6
32	”	6.8	—		”	6.8	5 2	4	”	6.8	+	
42	”	6.6	+		少々 乾燥	6.6	10 7	9	濕卅	6.6	—	
52	”	6.8	+		”	6.6	+		”	6.6	+	
62	”	6.6	—		”	6.6	12 0	6	”	6.6	—	
72	”	6.6	—		”	6.6	—		”	6.6	—	
82					”	6.6	+					
92					乾燥	6.6	—					
112					”	6.6	—					
生存 日数			52日				82日				52日	

第 24 表 庭 土 P_H 6.6 37°C に 保 存

含水度	0 %				25%				50%			
経 過	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均
直 後	乾 燥	6.6	1130 1120	1125	濕 +	6.6	3950 2750	3350	濕 卅	6.6	5470 4330	4900
6 時間	”	6.6	—		”	6.6	3560 2860	2710	”	6.6	4270 3790	4030
12 ”	”	6.6	—		”	6.6	2030 1400	1715	”	6.6	4490 2210	3350
24 ”					”	6.6	850 670	760	”	6.6	1190 600	895
2 日					”	6.6	31 22	27	”	6.6	12 6	9
3					”	6.6	1 1	1	”	6.6	—	
5					”	6.6	—		”	6.6	—	
7					”	6.6	—					
生 存 日 数			6 時間後 證明せず				3 日				2 日	

第 2 節 含水度を異にし 22°C に 保 存

0% のものは実験開始時 520 の聚落數が 24 時間後には増菌によりても陰性となれり。

25% のものは 560 のもの 24 時間後には減少の傾向を認めざるも、2 日目より減少し始め、第 5 日には僅か 5 となり 10 日間生存せり。

50% のものは 3540 のもの 24 時間後には急減し始め、5 日目には僅か 1 となり 10 日間生存せり (第 25 表参照)。

第 25 表 庭 土 P_H 6.4 22°C に 保 存

含水度	0 %				25%				50%			
経 過	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均	乾 濕	P_H	聚落數	平 均
直 後	乾 燥	6.4	810 230	520	濕 +	6.4	810 310	560	濕 卅	6.4	4040 3040	3540
24 時間	”	6.4	—		”	6.4	730 340	535	”	6.4	360 270	315
2 日	”	6.4	—		”	6.2	114 113	114	”	6.4	110 83	97

3					”	6.4	56 55	56	”	6.4	16 11	14
5					”	6.4	6 3	5	”	6.4	1 1	1
7					”	6.4	4 0	2	”	6.4	—	
10					”	6.4	1 0	1	”	6.4	1 0	1
15					”	6.4	—		”	6.4	—	
20					”	6.4	—		”	6.2	—	
生 存 日 数			24時間後 證明せず				10 日				10 日	

第 26 表 庭土 P_H 6.4 含水度 25% 37°並に 22°C に保存

温 度	37°C				22°C			
經 過	乾 濕	P _H	聚落數	平 均	乾 濕	P _H	聚落數	平 均
直 後	濕 +	6.4	4500 3200	3850	濕 +	6.4	4500 3200	3850
24時間	”	6.4	138 115	127	”	6.2	1010 880	945
2 日	”	6.2	—		”	6.4	1220 810	1015
3	”	6.2	—		”	6.4	980 650	815
5					”	6.2	300 240	270
7					”	6.4	165 121	143
10					”	6.4	84 67	76
15					”	6.2	1 0	1
20					”	6.2	—	
25					少々乾燥	6.2	—	
生 存 日 数			24時間				15 日	

第 3 節 含水度25% 37°C並に22°Cに保存

1. 37°Cに保存せる場合には實驗開始時 3850 の聚落數が 24 時間後には急減して 127 となり、第 2 日にはブイオン増菌によりても陰性となれり。

22°Cに保存せる場合には 24 時間後には 945 に減少せるも、以降第 3 日迄は殆ど減少の傾向を認めざるも、第 5 日より減少し始め 15 日間生存せり (第 26 表参照)。

2. 37°Cに保存せる場合には實驗開始時 1380 の聚落數が 24 時間後には急減して 114 となり 2 日間生存せり。

22°Cに保存せる場合には 24 時間後には約半数以下の 510 に減少せるも、以降第 3 日迄は殆ど減少の傾向を認めざるも、第 5 日より減少し始め 20 日間生存せり (第 27 表参照)。

第 27 表 庭土 P_H 6.0 含水度 25% 37°並に 22°Cに保存

温 度	37°C				22°C			
經 過	乾 濕	P _H	聚落數	平 均	乾 濕	P _H	聚落數	平 均
直 後	濕 +	5.8	1430 1330	1380	濕 +	5.8	1430 1330	1380
24時間	”	5.8	114 114	114	”	6.0	590 430	510
2 日	”	5.8	3 2	3	”	6.0	770 750	760
3	”	5.8	—		”	6.0	810 600	705
5	少々乾燥	6.0	—		”	6.0	270 243	257
7					”	6.0	158 111	135
10					”	6.0	94 60	77
15					”	6.0	—	
20					”	5.8	+	
25					少々乾燥	6.0	—	
30					乾 燥	6.0	—	
生 存 日 數			2 日				20 日	

第 4 節 含水量 25.5% 37°C 室温並に低温室に保存

37°C に保存せる場合には實驗開始時 8350 の聚落數が 24 時間後には急減して 140 となり、第 3 日より増菌により證明せられ 5 日間生存せり。

室温 (22-30.7°C) に保存せる場合には 24 時間後には減少して 540 となり、以降漸減して 15 日間生存せり。

低温室 (9-13°C) に保存せる場合には 24 時間後より減少し始め、以降漸減して 22 日間生存せり (第 28 表参照)。

第 28 表 庭土 P_H 6.8 含水量 25.5% 37°C 室温並に低温室に保存

溫度	37°C				室溫 (22-30.7°C) (25/Ⅶ-27/Ⅷ)						低溫室 (9-13°C)			
經過	乾濕	P _H	聚落數	平均	最低氣溫	最高氣溫	乾濕	P _H	聚落數	平均	乾濕	P _H	聚落數	平均
直後	濕+	6.8	9600 7100	8350	23.5	26.5	濕+	6.8	9600 7100	8350	濕+	6.8	9600 7100	8350
24時間	”	6.8	180 100	140	22	26	”	6.8	650 430	540	”	6.8	2120 770	1445
2日	”	6.8	28 18	23	22	24	”	6.8	620 420	520	”	6.8	540 230	385
3	”	6.8	+		22.5	25.5	”	6.8	240 76	158	”	6.8	230 185	208
4	”	6.4	+		22.5	25.5	”	6.8	301 209	255	”	6.6	620 570	595
5	”	6.8	+		22	25	”	6.8	117 68	93	”	6.8	229 196	213
6	”	6.4	—		23	26	”	6.6	55 41	48	”	6.4	273 138	206
8	乾燥	6.4	—		23.5	25.7	”	6.6	42 20	31	”	6.4	381 280	331
10					25.5	27.5	”	6.4	1 0	1	”	6.4	27 24	26
15					26.9	30.1	”	6.6	1 0	1	”	6.6	10 6	8
22					27.6	29.7	稍々 乾燥	6.8	—		”	6.8	+	
32					28.5	30.7	”	6.4	—		”	6.4	—	
42											”	6.6	—	
生存 日數			5日						15日				22日	

第 5 節 室 温 に 保 存

第 1 項 室 温 (25.7-31.5°C) に 保 存

0%のものは実験開始時 525 の聚落数が 24 時間後にはブイオン増菌によりても陰性となれり。

25%のものは 1075 のもの 24 時間後には約半減して 505 となり、以降漸減して 8 日間生存せり。

50%のものは 760 のもの 24 時間後には減少の傾向を認めざるも、第 2 日には 39 に著明に減少し始め 8 日間生存せり (第 29 表参照)。

第 29 表 庭土 P_H 6.6 室温 (25.7-31.5°C) に保存 (27/VII-11/VIII)

含 水 度			0 %				25 %				50 %			
経過	最低 気温	最高 気温	乾 湿	P_H	聚落数	平均	乾 湿	P_H	聚落数	平均	乾 湿	P_H	聚落数	平均
直 後	28	30	乾 燥	6.4	740 310	525	湿 +	6.4	1250 900	1075	湿 ++	6.4	860 660	760
24時間	28	31.5	”	6.4	—	—	”	6.4	540 470	505	”	6.4	920 750	835
2 日	27	30.5	”	6.4	—	—	”	6.4	297 234	266	”	6.4	40 37	39
3	28	31.5					”	6.4	190 155	173	湿 ++	6.4	16 15	16
4	29	31.5					”	6.4	78 73	76	”	6.4	3 2	3
5	28.5	31.5					”	6.4	43 21	32	”	6.6	1 0	1
6	28.5	31.5					”	6.4	40 38	39	”	6.4	25 6	16
8	26.5	30.5					”	6.4	+		”	6.4	7 2	5
10	25.7	27.5					”	6.4	—		”	6.4	—	
15	27.3	29.6					”	6.4	—		”	6.4	—	
生存 日数					24時間 後証明 せず				8 日				8 日	

第 2 項 室 温 (26-31.5°C) に 保 存

0%のものは実験開始時 1050 の聚落数が 24 時間後には僅か 1 に急減して 3 日間生存せり。

25%のものは 4050 のもの 24 時間後には減少して 665 となり、以後漸減して 10 日間生存

第 30 表 庭土 P_H 7.0 室温 (26-31.5°C) に保存 (6/VII-27/VIII)

含 水 度			0 %				25 %				50 %			
経過	最低 気温	最高 気温	乾 湿	P _H	聚落数	平均	乾 湿	P _H	聚落数	平均	乾 湿	P _H	聚落数	平均
直 後	26	29	乾 燥	6.8	1300 800	1050	湿 +	6.8	5100 3000	4050	湿 ++	6.8	1600 1100	1350
24時間	26	30	”	6.8	1 0	1	”	6.8	670 660	665	”	6.8	1020 730	875
2 日	27	30	”	6.8	+		”	6.8	272 233	253	”	6.8	60 34	47
3	27.5	30	”	6.8	1 0	1	”	6.8	129 125	127	”	6.8	41 16	29
4	28	31.5	”	6.8	—		”	6.8	93 73	83	”	6.8	2 0	1
5	26	29	”	6.8	—		”	6.8	65 42	54	”	6.8	6 2	4
6	26.5	28.5					”	6.8	82 62	72	”	6.8	2 0	1
8	27.7	29.7					”	6.8	11 4	8	”	6.8	1 0	1
10	28	30.2					”	6.8	1 0	1	”	6.8	1 0	1
15	28.5	31.5					殆ど 乾 燥	6.6	—		湿 ++	6.8	—	
22	27.7	30.2					”	6.4	—		”	6.4	—	
生 存 日 数					3 日				10 日				10 日	

せり。

50% のものは 1350 のもの 24 時間後には同様減少して 875 となり、以後漸減して 10 日間生存せり (第 30 表参照)。

第 3 項 室 温 (18-30.2°C) に 保 存

採取せる土壤を一部は Autoklav にて 120°C 15 分間滅菌し、一部は滅菌せずして比較実験せり。

非滅菌のものは実験開始時 3110 の聚落数が 24 時間後には著しく減少して 295 となり、以後漸減して 50 日間生存せり。

第 31 表 庭土 P_H 6.0 含湿度 19.5% 室温 (18-30.2°C) に保存 (9/V-8/VII)

経 過	最 低 温	最 高 温	非 滅 菌				滅 菌			
			乾 湿	P_H	聚落数	平 均	乾 湿	P_H	聚落数	平 均
直 後	18	21	湿 +	5.8	3240 2980	3110	湿 +	5.8	3280 2310	2795
24 時 間	19	22.5	”	6.0	400 190	295	”	6.0	1140 920	1030
2 日	20	22	”	5.8	131 85	108	”	6.0	790 770	780
3	21	23.5	”	5.8	140 110	125	”	6.0	300 160	230
5	19	22.5	”	5.8	48 48	48	”	5.8	280 250	265
7	19	22.7	”	5.8	28 25	27	”	6.0	250 190	220
13	19.9	23.7	”	6.0	20 17	19	”	6.0	30 20	25
20	19	22.5	”	5.8	+		少々乾燥	5.8	+	
30	18.6	21.8	少々乾燥	5.8	+		”	5.8	+	
40	22.3	25.7	”	6.0	-		”	6.0	-	
50	22.9	26.1	乾 燥	6.0	+		乾 燥	5.8	+	
60	24.4	27.2	”	5.8	-		”	6.0	-	
70	27.6	30.2	”	6.0	-		”	6.0	-	
生存日数					50 日				50 日	

滅菌せるものは実験開始時 2795 の聚落数が 24 時間後には 1030 に減少し、非滅菌のものに比し減少率緩慢なれども、漸次減少して非滅菌のものと同様 50 日間生存せり (第 31 表参照)。

第 6 節 低 温 室 (9-13°C) に 保 存

0% のものは実験開始時 650 の聚落数が 24 時間後には急減して僅か 3 となり、以降 10 以内の少数ながら出現し、或はブイオン増菌により證明せられ 72 日間生存せり。

第 32 表 庭土 P_H 6.8 低温室 (9-13°C) に保存

含水度	0 %				25%				50%			
經 過	乾 濕	P _H	聚落數	平 均	乾 濕	P _H	聚落數	平 均	乾 濕	P _H	聚落數	平 均
直 後	乾 燥	6.6	800 500	650	濕 +	6.6	5100 4400	4750	濕 ++	6.6	1500 1000	1250
24時間	”	6.6	4 2	3	”	6.4	920 830	875	”	6.4	2680 1150	1915
2 日	”	6.8	2 1	2	”	6.8	295 222	259	”	6.6	1930 930	1430
3	”	6.8	1 0	1	”	6.6	76 75	76	”	6.8	1010 820	915
4	”	6.7	1 0	1	”	6.7	39 27	33	”	6.8	1160 1150	1155
5	”	6.8	2 2	2	”	6.8	44 35	40	”	6.8	870 500	685
6	”	6.8	3 2	3	”	6.6	17 16	17	”	6.8	37 29	33
8	”	6.8	14 5	10	”	6.7	37 24	31	”	6.8	20 16	18
10	”	6.8	2 1	2	”	6.9	4 2	3	”	6.8	25 7	16
15	”	6.6	+		”	6.6	2 0	1	”	6.6	4 2	3
22	”	6.8	1 1	1	殆ど 乾 燥	6.8	+		濕 ++	6.8	3 0	2
32	”	6.8	1 0	1	”	6.8	+		”	6.8	+	
42	”	6.8	—		”	6.8	—		”	6.8	—	
52	”	6.8	2 0	1	乾 燥	6.8	—		”	6.8	—	
62	”	6.6	2 1	2								
72	”	6.5	1 0	1								
82	”	6.7	—									
92	”	6.6	—									
生 存 日 數			72 日				32 日				32 日	

25% のものは 4750 のもの 24 時間後には減少し始め 875 となり、以降漸減して 32 日間生存せり。

50% のものは 1250 のもの 24 時間後及び 2 日目には減少の傾向を認めざるも、第 3 日より稍々減少し始め 32 日間生存せり (第 32 表参照)。

第 33 表 戸外に於ける實驗 (13/Ⅷ-12/I)

實驗月日	經 過	天 候	最低氣温	最高氣温	土 壤 の 濕 乾	P _H	チフス菌 聚 落 數
13/Ⅷ	直 後	曇	0	8	濕 十	6.0	2600
14/ "	24 時 間	晴	- 3	14	"	6.0	256
15/ "	2 日	晴	2	13	"	6.0	150
16/ "	3	雨 後 曇	5	7	"	6.0	30-50
17/ "	4	曇 後 晴	- 1	15	"	6.0	12-19
18/ "	5	晴	- 1	14	"	6.0	2-7
19/ "	6	晴	0	11	"	6.0	1-5
20/ "	7	曇 一 時 小 雨	0	5	"	6.0	+
21/ "	8	晴	1	12	"	6.0	-
22/ "	9	曇	4	11	"	6.0	-
23/ "	10	曇 時 々 晴	- 2	11	"	6.0	-
24/ "	11	晴	0	11	"	6.0	-
25/ "	12	晴 後 曇	2	11	"	6.0	-
26/ "	13	雨一時小雪後曇時々晴	- 1	11	"	6.0	-
27/ "	14	晴	1	14	"	6.0	-
28/ "	15	晴	0	14	"	6.0	-
29/ "	16	晴 後 曇	0	15	"	6.0	-
30/ "	17	晴	- 1	15	"	6.0	-
31/ "	18	晴	6.5	13.5	"	6.0	-
1/I	19	曇	2.5	9	"	6.0	-
2/ "	20	曇 一 時 小 雪	- 1	8	濕 十	6.0	-
3/ "	21	晴	0	15.5	"	6.0	-
4/ "	22	晴	4	13	"	6.0	-
5/ "	23	晴	2	11	"	6.0	-
6/ "	24	晴	1.5	18	"	6.0	-
7/ "	25	曇 時 々 晴	3	11.5	殆ど乾燥	6.0	-
8/ "	26	晴	3	13	"	6.0	-
9/ "	27	曇	- 1.5	8	"	6.0	-
10/ "	28	晴	- 5	6	"	6.0	-
11/ "	29	晴	- 3	9	"	6.0	-
12/ "	30	晴 一 時 曇	1	12	乾 燥	6.0	-
生存日數							15 日

第7章 戸外に於ける實驗

第1節 實驗方法

上口の徑 20 cm, 下口の徑 11.8 cm, 高さ 16.6 cm, 下口中央に徑 3.4 cm の穴のある素焼の鉢に高さ 13 cm まで P_H 6.0 含水度 11% の庭土を充填し、この土壤表面にチフス菌の $37^{\circ}C$ 24 時間寒天斜面培養の 1 斜面を、滅菌生理的食塩水 100 cc に浮遊せしめたるものを駒込ピペットにて可及的平等に注ぎ之を戸外に放置せり、即ち土壤の表面は自然状態に近く晴天の日は一時間日光の直射を受く、而して鉢の上口には細き金網の蓋を被ひて昆蟲の侵入を防止せり。斯の如く土壤の表面に菌を撒布してより、一定時日を期して滅菌せる金屬の匙にて土壤の表面並に表面下約 2 乃至 3 cm のところより土壤約 5 g を滅菌大試験管に採取し、土壤の乾燥、濕潤の状態を肉眼的に觀察し、次に滅菌生理的食塩水 5 cc を注加しよく振盪混合したるものを暫時靜置して、その上清液の P_H を測定したる後その 1 白金耳を直接遠藤培養基に塗抹し、滅菌コンラージュ棒にて平均塗抹したる後、 $37^{\circ}C$ 24 時間培養後チフス菌の聚落數を計算せり、同時に上清液の 1 cc を 10 cc のアイオンに混合して $37^{\circ}C$ に 18 乃至 24 時間増菌培養したる後、更に平板培養を行ってチフス菌を検索せり。

第2節 實驗成績

本實驗中は晴天の日多く夜間降霜ありて氣溫最高 $18^{\circ}C$ 最低零下 $5^{\circ}C$ にして、實驗開始時 2600 の聚落數が 24 時間後には約 10 分の 1 以下に減少して 256 となり、第 5 日には 12-19 に激減し、以降漸減して第 15 日にはアイオン増菌により證明せられ、第 20 日には増菌するも陰性となれり、即ち 15 日間生存せり (第 33 表参照)。

第8章 日光直射が土壤に於けるチフス菌に及ぼす影響

日光が諸種細菌の發育防止乃至殺菌作用を有することは周知の事實にして、これがチフス菌に關しても液体メザウム或は物品に塗布せるチフス菌に對し殺菌作用を有する實驗報告あれども、土壤内チフス菌に關しての報告は寔に寥々たるものにして、たゞ Karlinski (1891) は太陽の照射を受くる土壤表面上に於てはチフス菌は直ちに死滅し得るものなりと記載せり。

Robertson (1893) も亦直射日光はチフス菌に對し有力なる殺菌作用を有すれども、土壤中の該菌に對しては表面上のものに限らると記載せり。

茲に於て余は、土壤に混入せるチフス菌の自然状態に於て最も密接なる關係を有する日光照射による抵抗力に就て實驗的觀察を試みたり。

第1節 實驗方法

供試土壤として海岸砂土、腐植土壤、庭土の 3 種を選定し、第 2 章第 5 節に述べたる方法により此等土壤の乾燥及び一定濕度を有する試験管を一定數準備し、チフス菌を混じたる後は直ちに日光に直射せしめ、時間的に各々より 1 本宛取り出しチフス菌生存の有無を検索せり、尙同時に室内に保存せるものを對照とせり。

第 2 節 實 驗 成 績

1. 10月20日快晴の日に午前10時30分より實驗を開始せり、實驗開始時氣温 23°C にして、太陽の直射を受けたる寒暖計の指度は30分後 30°C 、1時間後 36°C 、2時間後 38°C 、3時間後 37°C 、4時間後 37°C を示せり。

乾燥せる海岸砂土及び腐植土壤に於てはチフス菌は1時間後既にブイオン増菌によりても陰性となりたるも、含水度5%並に15%の海岸砂土及び含水度25%並に50%の腐植土壤に於ては4時間後の検査に於ても尙生存して多數發育せり、4時間後は天候の關係上照射を續行する能はず中止するの止むなきに至れり、而して對照のものは何れもチフス菌生存せり。

2. 11月15日快晴の日午前10時實驗を開始せり、實驗開始時氣温 12°C にして太陽の直射を受けたる寒暖計の指度は30分後 34°C 、1時間後 37°C 、2時間後 39.5°C 、3時間後 35°C 、4時間後 37°C を示せり。

乾燥せる庭土に於ては1時間後僅か1の菌數に激減し、2時間後はブイオン増菌によりても陰性となりたるも、含水度25%及び50%のものに於ては4時間後尙生存して該菌多數發育せり、4時間後には曇天となりて實驗を中止せり、而して對照のものは何れもチフス菌生存せり。

第 34 表 海岸砂土に於けるチフス菌の生存期間

温 度 \ 含 水 度	0 %	5 %	15 %
37°C	3-6 日	24 時間-3 日	24 時間-6 日
22°C	70 日	10-20 日	20 日
室 温 ($25.9-32^{\circ}\text{C}$)	15 日	6 日	6 日
室 温 ($21-30.6^{\circ}\text{C}$)	22 日	15 日	32 日
室 温 ($3-30.6^{\circ}\text{C}$)	72 日		
室 温 ($3-30.2^{\circ}\text{C}$)	92 日 滅菌せ るもの 112 日		
低 温 室 ($10-13^{\circ}\text{C}$)	32 日	52 日	42 日
低 温 室 ($5-13^{\circ}\text{C}$)	102 日		

第 35 表 山地砂土に於けるチフス菌の生存期間

温 度 \ 含 水 度	0 %	5 %	15 %
37°C	6 時間	2 日	3 日
22°C	< 24 時間	7-30 日	15 日
低 温 室 ($5-9^{\circ}\text{C}$)	32 日	22 日	32 日

第 36 表 腐植土壌に於けるチフス菌の生存期間

含水度 温度	0 %	21%	20.5%	25%	50%
37°C	24 時間		5 日	24時間-2日	2 日
22°C	< 24 時間			10 日	10 日
室温 (26.5-31.5°C)	< 24 時間			8 日	4 日
室温 (21-30.9°C)	6 日			32 日	32 日
室温 (23-31.5°C)			10 日		
室温 (15-30.8°C)		63 日 滅菌せるもの 93 日			
低温室 (9-13°C)	52 日		32 日	82 日	52 日

第 37 表 庭土に於けるチフス菌の生存期間

含水度 温度	0 %	19.5%	25%	25.5%	50%
37°C	< 6 時間		24時間-3日	5 日	2 日
22°C	< 24 時間		10-20 日		10 日
室温 (25.7-31.5°C)	< 24 時間		8 日		8 日
室温 (26-31.5°C)	3 日		10 日		10 日
室温 (22-30.7°C)				15 日	
室温 (18-30.2°C)		50 日 滅菌せるもの 50 日			
低温室 (9-13°C)	72 日		32 日	22 日	32 日

第 9 章 総 括

1. 一般に供試土壌は日を経るもその P_H に著しき變化を認めざるも、庭土に於ては時に幾分酸度を増せるものもあり。

2. チフス菌は急激に或は緩徐に減少して遂には培養基上陰性となれり。途中多少不規則の経過を取れる場合あれども、之は菌の増殖せるものにあらずして寧ろ實驗上に於ける菌液の均等ならざりしものと思惟す。

3. 海岸砂土に於ける生存期間

a. 37°C の孵卵器に保存せる場合： 含水度 0% のものは最短 3 日、最長 6 日間、5% のものは最短 24 時間、最長 3 日間、15% のものは最端 24 時間、最長 6 日間生存せり。

b. 22°Cの孵卵器に保存せる場合： 含水度0%のものは70日間、5%のものは最短10日、最長20日間、15%のものは20日間生存せり、即ち乾燥せるものに於て却って生存期間長し。

c. 室温に保存せる場合： i) 気温高き盛夏7, 8月の室温(25.9-32°C)に保存せる場合。含水度0%のものは15日間、5%及び15%のものは共に6日間生存せり、即ち乾燥せるものに於て却って生存期間長し。

ii) 室温(21-30.6°C)に保存せる場合： 含水度0%のものは22日間、5%のものは15日間、15%のものは32日間生存せり、即ち5%の湿度を有するものより乾燥せるものに於て却って生存期間長し。

iii) 室温(3-30.6°C)に保存せる場合： 含水度0%のものは72日間生存せり。

iv) 室温(3-30.2°C)に保存せる場合： 含水度0%のものは92日間、滅菌せるものは112日間生存せり。

d. 低温室に保存せる場合： i) 低温室(10-13°C)に保存せる場合： 含水度0%のものは32日間、5%のものは52日間、15%のものは42日間生存せり。

ii) 低温室(5-13°C)に保存せる場合： 0%のものは102日間生存せり。

4. 山地砂土に於ける生存期間

a. 37°Cの孵卵器に保存せる場合： 含水度0%のものは6時間、5%のものは2日間、15%のものは3日間生存せり。

b. 22°Cの孵卵器に保存せる場合： 含水度0%のものは24時間後にはブイオン増菌によりても陰性となり、5%のものは最短7日、最長30日間、15%のものは15日間生存せり。

c. 低温室(5-9°C)に保存せる場合： 含水度0%のものは32日間、5%のものは22日間、15%のものは32日間生存せり。

5. 腐植土壤に於ける生存期間

a. 37°Cの孵卵器に保存せる場合： 含水度0%のものは24時間、20.5%のものは5日間、25%のものは最短24時間、最長2日間、50%のものは2日間生存せり。

b. 22°Cの孵卵器に保存せる場合： 含水度0%のものは24時間後にはブイオン増菌によりても陰性となり、25%及び50%のものは共に10日間生存せり。

c. 室温に保存せる場合： i) 気温高き盛夏7, 8月の室温(26.5-31.5°C)に保存せる場合： 含水度0%のものは24時間後にはブイオン増菌によりても陰性となり、25%のものは8日間、50%のものは4日間生存せり。

ii) 室温(21-30.9°C)に保存せる場合： 含水度0%のものは6日間、25%及び50%のものは共に32日間生存せり。

iii) 室温 (23-31.5°C) に保存せる場合: 含水度 20.5% のもの 10 日間生存せり。

iv) 室温 (15-30.8°C) に保存せる場合: 含水度 21% のもの 63 日間, 滅菌せるものは 93 日間生存せり。

d. 低温室 (9-13°C) に保存せる場合: 含水度 0% のものは 52 日間, 20.5% のものは 32 日間, 25% のものは 82 日間, 50% のものは 52 日間生存せり。

6. 庭土に於ける生存期間

a. 37°C の孵卵器に保存せる場合: 含水度 0% のものは 6 時間後にはブイオン増菌によりても陰性となり, 25% のものは最短 24 時間, 最長 3 日間, 25.5% のものは 5 日間, 50% のものは 2 日間生存せり。

b. 22°C の孵卵器に保存せる場合: 含水度 0% のものは 24 時間後にはブイオン増菌によりても陰性となり, 25% のものは最短 10 日, 最長 20 日間, 50% のものは 10 日間生存せり。

c. 室温に保存せる場合: i) 気温高き盛夏 7, 8 月の室温 (25.7-31.5°C) に保存せる場合: 含水度 0% のものは 24 時間後にはブイオン増菌によりても陰性となり, 25% 及び 50% のものは共に 8 日間生存せり。

ii) 室温 (26-31.5°C) に保存せる場合: 含水度 0% のものは 3 日間, 25% 及び 50% のものは共に 10 日間生存せり。

iii) 室温 (22-30.7°C) に保存せる場合: 25.5% のもの 15 日間生存せり。

iv) 室温 (18-30.2°C) に保存せる場合: 含水度 19.5% のもの 50 日間滅菌せるものも亦 50 日間生存せり。

d. 低温室 (9-13°C) に保存せる場合: 含水度 0% のものは 72 日間, 25% のものは 32 日間, 25.5% のものは 22 日間, 50% のものは 32 日間生存せり, 即ち乾燥せるものに於て寧ろ生存期間長し。

7. 冬季戸外にて最高 18°C, 最低零下 5°C の気温に於て庭土内にチフス菌は 15 日間生存せり。

8. 秋季 10 月 快晴の日に日光直射を受けたる乾燥海岸砂土及び乾燥せる腐植土壤に於ては 1 時間後陰性となりたるも, 5% 並に 15% の含水度を有する海岸砂土及び 25% 並に 50% の含水度を有する腐植土壤に於ては 4 時間後尙多數生存せり。

11 月快晴の日に日光直射を受けたる乾燥せる庭土に於ては 2 時間後陰性となりたるも, 25% 並に 50% の含水度を有する庭土内に於ては 4 時間後尙多數生存せり。

結 論

余は乾燥及び種々なる含水度を有する海岸砂土、山地砂土、腐植土壤、庭土にチフス菌を混じ、之を 37°C, 22°C, 室温及び低温室の各種温度に保存して長時日に亘りチフス菌の消長に就き實驗的觀察を行ひ、次の結論を得たり。

1. 土壤に於けるチフス菌は早晚死滅の運命を辿るものにして、土壤の温度、外氣温度はその死滅に至る長短遲速に重要な影響を及ぼすものにして、他方土壤の種類、性質、土壤内雑菌との拮抗作用等に基因するものなり。

2. 室温に於て滅菌せざるものに比し、滅菌せる土壤に於ては菌の減少率緩慢にして、庭土に於ては其の生存期間は同日なりしも、海岸砂土、腐植土壤に於ては共に生存期間長し。

3. 冬季氣温最高 18°C, 最低零下 5°C の戸外に於て庭土内に 15 日間生存せり。

4. 乾燥土壤に於けるチフス菌に對する太陽直射の影響は極めて顯著にして、海岸砂土、腐植土壤は 1 時間、庭土に於ては 2 時間にしてチフス菌は陰性となれり。

要之土壤中に於けるチフス菌は時に相當時日生存してチフスの傳播に重要な意義あるべく、同菌混入汚染の虞ある土壤は豫防、防疫上適當なる顧慮を要すべきものと思ふ。

稿を終るに臨み、御懇篤なる御指導と御校閲を辱ふせる恩師松村教授に深甚なる感謝の意を表し、併せて種々御教示を賜りたる谷川助教授並に柳澤講師、教室員各位に厚く感謝の意を表す。

文 献

- Fehér, D.: Experimentelle Untersuchungen über den Einfluss von Temperatur und Wassergehalt des Bodens auf die Lebens-erscheinungen der Bodenbakterien. Zbl. Hyg. 31, 1934. Grancher u. Dechamps: Recherches sur le bacille typhique dans le Sol. Arch. méd. exper. d' Anat. Path. 1, 1889. Karlinski: Untersuchungen über das Verhalten der Typhus bacillen in typhösen Dejektionen. Zbl. Bakter. usw. 6, No. 3, 1889. Karlinski: Untersuchungen über das Verhalten der Typhusbacillen in Boden. Arch. Hyg. 13, 1891. Kofle u. Wassermann: Handbuch d. pathogenen Mikroorganismen. 3, 2. 龜田: 公衆衛生上より觀たる各種のメダウムとチフス菌の關係に就て、病理學紀要, 第10卷, 第3號, 昭和10年. 加藤: 所謂日光消毒の本態に就て、日本微生物學會雜誌, 第16卷, 第9號, 大正11年. 鬼木: 現況蔬菜洗滌場汚水並に汚泥中に於けるチフス菌生存期間に就て、國民衛生, 第8卷, 第9號, 昭和6年. 鬼木: 汚泥中に迷入せる病芽の運命と汚泥の性質の關係, 國民衛生, 第9卷, 第3號, 昭和7年. 兒玉: 土壤中に於ける腸管扶斯菌の運命, 十全會雜誌, 第21卷, 第10號, 大正5年. 洪蘭: 土性とチフス菌生存期間との關係, 臺灣醫學會雜誌, 第249號, 大正14年. Maassen u. Behn: Zur Kenntnis d. bakteriologischen Bodenuntersuchungen. Zbl. Hyg. 5, 1924. Martin: Preliminary Report on the growth of the Typhoid Bacillus in Soil. Twenty-Sixth Annual

Report of the Local Government Board. 1896-97. 西山: 局地の風土特に地表土の性質と腸チフス流行の關係に就て, 國民衛生, 第7卷, 第11號, 昭和5年. 西山: 酸性土壤内に於ける腸チフス菌の吸着現象と其の殺菌力に就て, 國民衛生, 第8卷, 第4號, 昭和6年. 大政: 土壤の溫度と水分が土壤微生物に及ぼす影響, 日本林學會雜誌, 第18卷, 第6號, 昭和11年. 大城: 土壤中に於ける窒扶斯菌簇の運命(學會), 臺灣醫學會雜誌, 第225號, 大正11年. Pfuhl: Vergleichende Untersuchungen über die Haltbarkeit der Ruhrbacillen und der Typhusbacillen ausserhalb des menschlichen Körpers. Z. Hyg. 40, 1902. Robertson: Notes on an Experimental Investigation into the Growth of Bacillus typhosus in Soil. Brit. med. J. Jan. 8, 1898. Rullmann: Über das Verhalten des in Erdboden eingesäten Typhusbacillus. Zbl. Bakter. usw. 30, 1901. 佐藤: 土壤内細菌の分布狀態並に生体内及び培養基に於ける消長に關する實驗研究, 千葉醫學會雜誌, 第16卷, 第3號, 昭和13年. 山中, 湯山, 杉村: 我が校々庭土壤の細菌學的研究, 大阪高等醫學專門學校雜誌, 第2卷, 第1號, 第3號, 昭和9年.