

【昭和16年9月10日受付】

經口的に投與せられたる赤痢菌の消化管に
於ける生存並に増殖に就て

第2編 各種食品と共に經口的に投與せられたる
赤痢菌の消化管内に於ける消長に就て

千葉醫科大學細菌學教室(主任 緒方 教授)

辻 本 三 郎

目 次

第1章 緒 言

第2章 文献的考察

第3章 實驗材料及び實驗方法

第1節 實 驗 材 料

第2節 實 驗 方 法

第4章 實驗成績並に考察

第1節 植物性食料品

I. 穀類及び其の調理食品に依る實驗

II. 根菜類及び其の調理食品に依る實驗

III. 果實類に依る實驗

第2節 動物性食料品

IV. 動物性食料品に依る實驗成績

第3節 其の他の材料に依る實驗

第5章 總括並に考察

第6章 結 論

文 献

第1章 緒 言

余は曩に赤痢菌を普通混合食餌と共に白鼠に經口投與せるに、其の消化管器管内に於て多くは増殖的に存在せるを認め既に之を報告せり。然しながら緒方教授並に島田、多々福、佐藤氏等の業績を想起し、種々の普通食品に附着せる赤痢菌が白鼠消化管内に投與されし場合、如何なる運命を持つものなりやを追及するは疫學的に意義なきものにあらずるを信じ、本實驗を繼續せり。

抑々吾人の日常用ふる各種食品は吾人に對し營養素を含有すると同時に、赤痢菌のみならず一般の細菌に對しても榮養素となり得て、其の水素イオン濃度も細菌發育圈外を出でざる物多く、尙且つ細菌に對する有害物質を含有せざるに於ては、其の食品に附着したる赤痢菌が小數なりと雖も環境宜しきを得ば消化管内に於て速かに増殖し、赤痢菌經口感染の主要なる役割を演ずる事は想像に難からずと謂も、尙又食品の種類に依り赤痢菌の消化管内の消長に差異あるべきものと考へざるべからず。勿論極めて小數の赤痢菌に依りて常に吾人を發病せしむるや

否やは、同時に攝食せる食品の種類及び其の状況に依りてのみ原因するものにあらざるは論を俟たず。吾人の消化器の健否、一般個々の抵抗性の多寡、其他種々なる要件を擧げざるべからざるも、或食品に附着せる赤痢菌が極めて微量なりと推定せらるゝ場合に於ても、吾人をして感染發病せしむる場合あるを吾人日常之を屢々目撃する處なり。斯くの如きは一見奇異の感なき能はざるも、赤痢經口感染なるものは吾人の身体の状況に依り赤痢菌に依って甚だ稀薄に汚染せられたる食物に原因をなすことは勿論あり得べきも、他の場合に於ては必ずや食物に附着したる微量の赤痢菌が、各食品の種々なる條件の良好なる生活要約のもとに消化管内に於て速かに無數に増殖し、消化管内感染を容易に完成せしむる場合少なからずと思考するものなり。

茲に於て余は、緒方教授指導のもとに各種食品原料及び調理したる食品と共に赤痢菌を白鼠に經口投與をなし、食品の種類に依り其の消化管内の赤痢菌が果して増殖するものなりや否や、又障碍せらるゝものなりや、又増殖するとせば赤痢菌に汚染せられたる食品は疫學上重大なる意義を有し、食品感染に對し食品の種類が關係を有すると云ふ新事項を追加し得るものと思ひ、本實驗を行ひ、疫學的意義を究明し、聊か成績を得たるを以て茲に報告し先輩諸賢の御批判を仰がんとするものなり。

第 2 章 文 献 的 考 察

文献を案するに、食餌の組成並に其の營養物質が腸内菌叢の變動に關與する事は夙に幾多の先進諸家に依り研究記載を見るも、一定の食餌を指定し、之と共に赤痢菌經口投與を行ひたる文献は未だ寡聞にして之を發見すること能はず、唯余等の教室に於て島田氏等は其の實驗に於て西瓜と共に赤痢菌を經口投與せるに、其の糞便より多數の赤痢菌を證明せるを報ぜるのみなり。翻つて食品に依る赤痢菌傳播及び其の抵抗性に關する記載を見るに、Kayser (1906), Kosel (1907), Scheller (1908) は牛乳の汚染に依り赤痢傳播の事實を報じ、Dennemark (1910), Hecker (1909), Ustredt (1911) は菓子製造業者にして病原菌を保有し、之がため菓子よりして流行を見たりと報ず。洪蘭 (1910) は豆腐並に其の浸水液中の細菌を検し赤痢菌を證明せるを報告せり。又該菌の抵抗性に關しては Pfuhl は牛乳中にて 8 日間生存し、Rosenthal は果實、野菜にては 11 日間、Donbronski は麵麴及び馬鈴薯に 3 日間、麵麴屑にて 6 日間、Maul は生肉にて 24 時間生存すと報告せるも、Karlinski は是等諸家より比較的長期間に涉つて生存せる事を記載せり。即ち糞便にては 30 日間、煮沸したる水中にては 71 日間、井戸水にては 42 日より 56 日間、羊毛には 106 日間生存せりと報告せり。

爲野 (1925) は豆腐培養基にて赤痢菌發育良好なるを認め、龜田 (1929) は龜甲萬醬油中の赤痢菌は 5 時間にては陽性なるも 24 時間後にて陰性なりとし、局方單舍利劑 2 倍稀釋液に於ては志賀菌は 5 時間生存するも 24 時間後死滅し、飽和食塩水中にては 1 時間生存するも 24 時間後死滅し、又牛乳中に於ては 15 日以上、豆乳中にては 30 日間以上生存することを實驗報告せり。

以上諸家の諸文献を見るに、食品に依る赤痢傳播乃至は食品に於ける赤痢菌の抵抗力、即ちメデウム中に於て死滅する時間を實驗したるものにして、指定せる食品と共に赤痢菌を實驗動物に供食し、其の消化管内に於ける増殖の如何に關して總括的實驗を試みたるを認めず。

第 3 章 實驗材料及實驗方法

第 1 節 實 驗 材 料

1. 試供食料品 試供食料品は吾人が日常最も多く用ふる食料品を選び、且つ當時厨房に放置され易き物 28 種類に就て實驗を行へり。生材料の儘試供せるものは試供前充分に水道水にて洗滌水洗し、水洗し得ざる食品は比較的新鮮なるものを新に購入して之を供せり。他は適當に調理して簡單なる食品となし試供せり。調味料としては砂糖、醬油、味淋、食塩等を使用せり。試供食料品を假に大別して植物性食料品、動物性食料品及び其の他の材料に 3 別して之を記載せり。

i. 植物的食料品

A. 穀類及び其の製品

米飯：無砂白米を數回水洗し法の如く煮たるもの 30 g 試供せり。

食麵麴：市販の物を購入，30 g。

豆腐：市販の物を購入，滅菌ガーゼにて之を絞り水分を除去したるもの 30 g。

餡：小豆を 1 日浸し置きたる後之を數時間煮て自家調製せるものなり。小豆 100 g に就き砂糖約 100 g，食塩 2 g を添加せり。20 g。

油揚：市販の物を購入，20 g。

落花生：市販の南京豆を購入し丁寧に脱皮したるもの，20 g。

味噌：市販の信州味噌なり，20 g。

納豆：市販のものなり，20 g。

B. 根 菜 類

大根：大根を皮を剥きたる後縦切とし，煮たる後大根 100 g に付き醬油 100 g，砂糖 25 g にて調味せるものなり，40 g。

馬鈴薯：皮を剥きたるものを水洗し 2 分切とし數分間茹でたる後，100 g に付き醬油 50 g，砂糖 20 g にて調味せるものなり，20 g。

甘薯：皮を剥きたるものを水洗し試供せり，20 g。

甘藍：熱湯をそぎ縦切りとなしたり，30 g。

白菜：生の儘縦切りとなしたり，30 g。

菠薐草：沸騰水中に投入 5 分間茹でたるものを醬油にて加味せるものなり，30 g。

里芋：皮を剥きたるものを茹でたる後 100 g に付き砂糖 30 g，食塩 5 g，醬油 30 g 加味煮上げたるものなり，20 g。

蓮根：皮を剥き 2 分切りとなしたるものを生の儘 20 g 投與せり。

C. 果 實 類

バナナ：市販の新鮮なる物を選びたり，20 g。

林檎：皮を剥き賽の目に切り水洗後生の儘投與せり，25 g。

ii. 動物性食料品

牛肉：脂肪少なきものを選び挽肉となし生の儘投與せり，20 g。

大和煮：牛肉を 1 寸角切りとして，100 g に付き醬油 70 cc，味淋 40 cc，砂糖 20 g 調味して調理せり，20 g。

鮪：煮付けとなしたり。即ち 100 g に付き砂糖 15 g，醬油 50 cc，味淋 30 cc を以て調味せり，25 g。

浅刺佃煮：浅刺剥身 100 g に醤油 30 cc, 味噌 20 cc を加味調製せるものなり, 25 g。

塩鮭：市販の塩鮭を焼きたる後投與せり, 20 g。

鵝毛底：市販のものを其の儘使用せり, 20 g。

卵黄：鶏卵を約 15 分間茹でたる後卵黄のみを取り出して 1 個分を使用せり。

バター：市販のものを其の儘使用す, 20 g。

iii. 其の他の材料

寒天：一般に使用せらるゝアイヨン加寒天を使用せり, 20 g。

糞便：滅菌シャーレに採取後速かに法に従ひ蒸氣滅菌をなし使用せり, 25 g。

2. 實驗動物 實驗動物は健康なる 140 g 前後の白鼠を用ひたり。其の飼養法其の他の注意は前編と同様なる故に茲に省略す。

3. 試供菌種 菌種は曩に赤痢志賀菌, 駒込 B III 菌及び川瀬菌を用ひて實驗したるも、其の成績は略々大差なき結果を得たるを以て本實驗には駒込 B III に就てのみ行へり。使用菌株は前回使用せるものと同様當教室に保存のものにして、實驗に當り其の生物學的性狀、毒力等を檢査したるは前回と同様なり。

第 2 節 實 驗 方 法

滅菌消毒せる硝子鐘に 1 匹づつ飼養せる健康白鼠 6 匹に就て一實驗を行へり。即ち其の 2 匹づつに前述の試供食品と赤痢菌を 2 mg, 4 mg, 6 mg 混入し、投與し、24 時間後之を撲殺して各消化管局所より赤痢菌檢出を行へり。尙消化管内々容の有無に就ても觀察を行ひ、材料の採取法は内容の存する時は其の 1 白金耳を 2 cc の滅菌生理的食塩水に投入し、内容を認めざる時は其の粘液乃至は消化管粘膜を白金耳を以て軽く搔爬したる粘液を 1 白金耳取り、2 cc の滅菌生理的食塩水に投入し、良く攪拌稀釋したる後其の 1 白金耳を遠藤氏寒天平板培養基に塗布し孵卵器に入れ、24 時間後發生せる聚落に就て聚落計算を行ひたり。内容に就ては毎回其の水素イオン濃度の檢査を行ひたり。尙試供食品と赤痢菌混合投與方法、材料採取法、培養法、聚落計算等の詳細は第 1 編と同様なる故茲には簡単に記載するに止めたり。

第 4 章 實驗成績並に考察

第 1 節 植 物 性 食 料 品

I. 穀類及び其の調理食品に依る實驗 米飯、食麴麴、豆腐、餡、油揚、落花生、味噌、納豆の穀類及び其の調理食品 8 種類を選びて實驗に使用せり。即ち之等の食品の適量に赤痢菌を混入經口投與し、24 時間後の白鼠消化管内の赤痢菌の消長を檢したるに次の成績を得たり（第 1 表参照）。

實驗成績 第 1 表に記載せる如く、油揚、落花生に最も多數に檢出し、米飯、食麴麴、豆腐、餡等は中等度の菌數を證明し、味噌、納豆と共に投與せる成績は最も少く、陰性に近き成績を示せり。即ち胃、十二指腸には已に之を檢出し得ざるも、空腸下部より漸次多數に檢出し、廻盲部に至り最も多數に證明せられ、味噌、納豆に於ても此の部分に於て少數なれども赤痢菌を證明したるも、平板上の發生聚落は大多數酵母様聚落と納豆菌聚落にて赤痢菌檢出に困難を見たり。

第 1 表 穀類及び其の調理食品に依る實驗成績

菌 量		2 mg				4 mg				6 mg			
		P _H	内 容	BⅢ菌	雜 菌	P _H	内 容	BⅢ菌	雜 菌	P _H	内 容	BⅢ菌	雜 菌
米	胃	4.8	+	—	10	5.0	+	—	3	5.2	+	—	—
	十二指腸	5.6	—	—	—	5.8	—	—	—	5.8	—	—	—
	空腸上部	6.3	—	—	20	6.0	—	—	—	5.8	—	—	—
	”下部	6.0	+	25	12	6.0	+	43	3	6.0	—	22	9
	廻腸上部	6.0	+	58	16	6.0	+	90	16	6.0	+	10	6
	”下部	5.8	+	42	8	6.2	+	72	25	6.0	+	48	10
	盲腸	5.8	+	132	150	6.1	+	195	5	5.8	+	132	13
	結腸	5.8	+	93	29	6.0	+	80	3	5.8	+	54	8
食 麵	胃	6.0	+	—	1	5.5	+	—	—	5.5	+	—	2
	十二指腸	5.6	—	—	—	5.6	—	—	—	6.0	—	—	—
	空腸上部	5.6	+	19	98	5.6	+	—	2	6.0	+	38	15
	”下部	5.6	—	—	—	5.6	—	—	—	6.0	—	25	1
	廻腸上部	6.0	+	19	82	5.8	+	23	—	6.0	+	150	25
	”下部	6.0	—	—	—	5.8	—	18	—	6.0	—	14	13
	盲腸	6.0	+	44	9	6.0	+	64	8	6.0	+	85	8
	結腸	6.2	+	23	30	6.2	+	82	43	6.0	+	62	48
豆 腐	胃	5.5	+	—	—	5.4	+	—	5	4.8	+	—	—
	十二指腸	2.4	—	—	—	5.4	—	—	—	4.8	—	—	—
	空腸上部	5.8	+	10	3	5.6	—	—	—	5.8	+	—	3
	”下部	5.8	—	—	6	5.6	+	80	9	5.6	—	—	—
	廻腸上部	6.0	+	18	14	6.0	+	15	3	5.8	+	25	6
	”下部	5.8	—	3	23	6.0	+	39	13	6.2	+	48	4
	盲腸	6.0	+	150	4	6.2	+	45	52	6.2	+	95	168
	結腸	6.0	+	45	90	6.0	+	64	16	6.2	+	34	5
餛 飩	胃	6.0	+	—	2	4.8	+	—	—	5.5	+	—	—
	十二指腸	6.0	—	—	—	5.9	—	—	—	5.6	—	—	—
	空腸上部	6.0	—	—	—	5.9	—	—	—	5.6	+	3	10
	”下部	6.2	+	12	1	5.8	+	18	3	6.0	—	—	5
	廻腸上部	6.2	—	1	5	6.0	+	23	5	6.0	+	10	—
	”下部	6.2	+	25	28	6.0	+	6	25	6.0	—	—	—
	盲腸	6.0	+	130	150	5.4	+	42	16	6.0	+	265	90
	結腸	6.0	+	14	30	5.4	+	13	1	6.0	+	48	16
油 揚	胃	5.0	+	—	2	4.0	+	—	—	4.2	+	—	15
	十二指腸	5.8	—	—	4	5.2	—	—	—	5.4	—	—	—
	空腸上部	5.8	+	200	—	5.4	+	31	—	5.6	+	—	135
	”下部	5.8	—	120	—	5.4	—	—	—	5.6	—	72	34
	廻腸上部	6.0	+	54	450	5.5	+	45	16	6.0	+	86	22
	”下部	6.0	—	24	—	5.5	—	—	—	6.0	—	—	5
	盲腸	5.6	+	∞	35	5.0	+	100	55	5.4	+	85	72
	結腸	6.0	+	500	150	5.8	+	34	190	6.1	+	135	85

落花生	胃	5.6	+	—	—	5.4	+	—	—	4.8	—	—	—
	十二指腸	5.8	—	—	1	5.4	—	—	—	5.4	—	—	—
	空腸上部	5.8	+	—	13	5.6	+	—	59	5.4	+	—	36
	”下部	5.8	—	—	—	5.6	—	—	4	5.4	—	—	13
	廻腸上部	5.8	+	35	540	5.6	—	—	∞	5.6	+	—	36
	”下部	5.8	—	—	250	6.0	—	1	480	5.6	—	—	52
	盲腸	5.6	+	640	58	5.4	+	59	130	5.4	+	72	63
	結腸	5.6	+	6	110	5.8	+	32	450	5.6	+	18	5
味噌	胃	4.4	+	—	15	4.2	+	—	3	3.6	+	—	—
	十二指腸	5.4	—	—	—	5.4	—	—	—	5.8	—	—	—
	空腸上部	6.4	+	—	1	5.4	+	—	12	5.4	+	—	—
	”下部	6.4	—	—	—	5.4	—	—	—	5.4	+	—	18
	廻腸上部	6.4	+	—	31	5.6	+	—	5	5.6	—	—	3
	”下部	6.4	+	1	—	5.6	+	3	40	5.8	+	—	35
	盲腸	6.5	+	43	97	5.6	+	10	120	5.8	+	15	53
	結腸	6.1	+	—	∞	5.6	+	—	80	5.6	+	—	150
納豆	胃	5.6	+	—	6	5.8	+	—	8	5.4	+	—	—
	十二指腸	5.8	—	—	5	6.0	—	—	—	5.6	—	—	—
	空腸上部	5.8	+	—	120	6.0	+	—	15	5.6	+	—	12
	”下部	5.8	—	—	35	6.0	+	—	38	5.6	—	—	10
	廻腸上部	5.8	+	—	1	6.0	—	—	10	5.4	+	—	80
	”下部	5.8	—	2	3	6.0	—	—	13	5.8	—	—	47
	盲腸	5.8	+	5	230	6.0	+	3	82	5.8	+	9	125
	結腸	6.0	+	—	150	6.0	+	1	100	6.0	+	—	98

考 察 穀類及び其の製品に就て實驗を行ひたるに、比較的榮養素を多量含む之等の食品は普通調理に依り、消化管内に於て細菌の榮養となり聊かも其の發育を阻止する有害物質の產生を認め得ず、諸種の穀類及び其の加工品と其れに經口投與せられたる赤痢菌は、概ね白鼠腸管下部にて増殖的に存在するを見たり。即ち油揚、落花生等の植物性油脂を含む食品には發育良好なるを認め、餡の如き多量の糖分を含有するものにも相當良好なる成績を示し、菌發育に砂糖は障礙となり得ざりき。味噌、納豆等の特殊の酵母、細菌にて加工せられたる物は極く少數檢出し得たるのみなるも、之は消化管内に於て加工酵母、細菌と赤痢菌との拮抗作用に依り増殖阻止せらるゝものなるか、又は味噌中を含む塩分に依る障礙ならんと思考す。次に消化管内容を検したるに、内容多量に滯留せる局所より毎常多數の菌を證明し、其の水素イオン濃度を見るに最低 4.8、最高 6.2 にて細菌發育 P_H 域内にあり、殊に赤痢菌發育 P_H 域に近きを認めたり。

2. 根菜類及び其の調理食品に依る實驗 大根、馬鈴薯、甘藷、甘藍、白菜、菠薐草、里芋、蓮根等の 8 種類の根菜類を選び、生の儘投與せるものと適當に調理したるものを使用せり。

以上の食品を健常白鼠に赤痢菌と共に経口投與し、其の消化管内に於ける赤痢菌の消長を検したるに次の成績を得たり（第2表参照）。

實驗成績 第2表に記載せる如く、蓮根を除く他の7種類に於ては白鼠消化管内に中等度の菌株を見たり。即ち胃、十二指腸に於ては已に検出し得ざるも空腸下部よりは一様に菌数を激

第3表 根菜類及び其の調理食品に依る實驗成績

菌	量	2 mg				4 mg				6 mg			
		P _H	内 容	BⅢ菌	雜 菌	P _H	内 容	BⅢ菌	雜 菌	P _H	内 容	BⅢ菌	雜 菌
甘	胃	6.0	—	—	—	5.8	+	—	3	5.0	+	—	12
	十二指腸	5.6	—	—	—	5.6	—	—	—	5.2	—	—	—
	空腸上部	5.6	+	43	1	5.6	+	20	48	5.4	—	—	7
	” 下部	5.8	—	—	30	5.6	—	12	—	5.4	+	18	2
	廻腸上部	5.8	+	50	9	6.0	+	98	—	6.0	—	—	—
	” 下部	5.8	—	—	5	6.0	—	5	1	6.0	+	45	13
	盲 腸	6.2	+	38	24	6.2	+	150	26	5.8	+	52	4
	結 腸	6.2	+	8	5	6.2	+	38	10	5.0	+	16	3
白	胃	5.2	+	—	—	4.8	+	—	—	5.0	+	—	10
	十二指腸	5.2	—	—	—	4.8	—	—	—	5.0	—	—	—
	空腸上部	5.2	—	—	3	5.0	—	—	—	5.2	—	—	56
	” 下部	5.8	+	15	2	5.0	+	32	9	5.2	+	53	7
	廻腸上部	5.8	—	9	3	6.0	—	4	—	5.4	—	16	5
	” 下部	6.0	+	35	14	6.0	+	56	7	5.6	+	72	48
	盲 腸	5.8	+	128	5	5.6	+	320	95	5.6	+	95	145
	結 腸	6.0	+	43	2	5.6	+	185	120	5.4	+	35	∞
菠	胃	4.8	+	—	—	5.8	+	—	—	5.0	+	—	—
	十二指腸	5.4	—	—	—	6.0	—	—	1	5.4	—	—	—
	空腸上部	5.6	+	3	1	5.8	+	12	7	5.4	—	—	4
	” 下部	5.6	—	7	—	5.8	—	6	1	5.8	+	15	3
	廻腸上部	6.0	+	29	36	6.0	+	92	61	6.0	—	8	—
	” 下部	6.0	—	18	—	6.0	—	52	9	6.0	+	32	12
	盲 腸	5.6	+	56	46	6.0	+	62	95	5.8	+	250	36
	結 腸	6.0	+	∞	10	6.0	+	125	2	6.2	+	60	20
大	胃	5.0	+	—	—	5.8	+	—	—	5.0	+	—	6
	十二指腸	5.6	—	—	—	6.0	—	—	—	5.2	—	—	—
	空腸上部	5.6	—	—	—	6.0	+	3	1	5.4	—	—	—
	” 下部	5.6	—	4	6	5.8	—	6	—	5.4	—	—	—
	廻腸上部	5.8	+	38	52	5.8	—	—	—	6.0	+	75	60
	” 下部	5.8	+	45	13	6.0	+	51	90	6.2	+	50	4
	盲 腸	5.6	+	59	13	6.0	+	30	58	6.2	+	123	16
	結 腸	5.4	+	8	5	5.8	+	186	3	6.0	+	220	100

馬鈴薯	胃	5.6	+	—	—	4.8	+	—	2	5.0	+	—	—
	十二指腸	5.8	—	—	—	5.6	—	—	—	5.0	—	—	—
	空腸上部	5.8	+	—	1	6.0	+	120	38	5.6	—	—	—
	”下部	5.8	—	—	—	6.0	—	32	—	5.6	+	50	10
	廻腸上部	5.0	+	23	58	6.0	+	93	32	6.0	+	45	4
	”下部	5.0	—	10	2	6.0	—	3	—	6.2	+	82	21
	盲腸	5.8	+	223	5	5.4	+	125	3	5.8	+	160	8
	結腸	6.0	+	82	1	5.4	+	52	7	5.8	+	47	3
甘藷	胃	5.0	+	—	—	4.8	—	—	—	5.2	+	—	7
	十二指腸	5.8	—	—	—	5.4	—	—	—	5.2	—	—	—
	空腸上部	5.8	+	137	—	5.4	+	35	—	5.4	—	—	—
	”下部	5.8	—	1	4	5.8	—	—	—	5.6	+	45	9
	廻腸上部	6.0	+	260	282	5.8	+	580	1	6.2	+	120	4
	”下部	6.0	—	9	31	6.0	—	24	180	6.2	+	80	25
	盲腸	6.0	+	∞	—	5.8	+	1250	—	5.8	+	840	110
	結腸	6.2	—	140	138	6.0	+	240	83	6.0	+	95	36
里芋	胃	6.2	+	—	—	6.0	+	—	13	5.6	+	—	—
	十二指腸	6.0	—	—	—	6.2	—	—	—	5.6	—	—	—
	空腸上部	6.0	+	—	35	6.2	+	—	2	6.0	—	—	—
	”下部	6.0	—	—	—	6.2	—	—	—	6.0	+	13	19
	廻腸上部	6.0	+	7	—	6.0	+	27	30	6.2	—	8	1
	”下部	6.0	—	—	—	6.0	—	9	3	6.0	+	50	20
	盲腸	6.0	+	50	2	5.8	+	83	8	5.8	+	120	36
	結腸	6.0	+	17	23	6.2	+	22	3	6.0	+	23	5
蓮根	胃	4.2	+	—	1	3.6	+	—	—	4.0	+	—	—
	十二指腸	5.2	—	—	—	5.8	—	—	—	4.8	—	—	—
	空腸上部	5.4	+	—	—	6.2	+	—	7	5.0	—	—	—
	”下部	5.4	—	—	—	6.4	—	—	—	5.0	+	—	2
	廻腸上部	5.4	+	—	—	6.4	+	—	—	5.6	—	—	—
	”下部	5.6	—	—	—	6.4	—	—	—	5.8	+	—	—
	盲腸	5.6	+	85	48	6.0	+	66	100	5.6	+	15	3
	結腸	5.6	+	51	—	6.0	+	15	—	5.6	+	8	2

増し、廻盲部に至り最も多數生存するを見たり。蓮根に於ては比較的検出菌數少なく廻盲部以下に多少検出するを認めたり。

考 察 根菜類、殊に馬鈴薯、甘藷、里芋等は相當榮養素に富み、白鼠消化管内に於ても菌發育を障礙する物質が産生されざるが如く中等度の菌數を検出し得たるも、蓮根に於ては榮養素を相當に含むに拘らず菌數寡きは蓮根に含まれたる有害物質に依り菌發育を阻害せるものと推定さる。之に反して、葉菜類たる白菜、菠薐草等に於ては榮養素としては比較的稀薄なりと雖も尙幾分之を含有し、榮養素に富める根菜類に就ての實驗と比較するに、白鼠消化管内に於

て赤痢菌發育に對して何等の差異を認めざるは、葉菜類が消化管内に於て何等赤痢菌發育に對し惡影響を及ぼすべき物質を產生せざるに依るならんと思ふ。尙根菜類は調理により榮養素を附加するものにして、砂糖の附加に依りては聊かの障礙を認めざるも、塩分の附加に依り相當影響あるものと推定さる。次いで消化管内容の P_H は最低 3.6, 最高 6.2 にて赤痢菌生存域内にありたり。

3. 果實類に依る實驗 果實としてバナナ、林檎を使用せり。即ち是等果實を生じたる赤痢菌を附着せしめ、白鼠に經口投與 24 時間後其の消化管内に於ける赤痢菌の消長に就て實驗せり (第 3 表参照)。

第 3 表 果實類に依る實驗成績

菌	量	2 mg				4 mg				6 mg			
		P_H	内容	BⅢ菌	雜菌	P_H	内容	BⅢ菌	雜菌	P_H	内容	BⅢ菌	雜菌
バナナ	胃	5.6	+	—	—	5.5	—	—	—	6.2	+	—	—
	十二指腸	5.8	—	—	—	5.8	—	—	—	6.0	—	—	—
	空腸上部	5.8	+	9	107	5.8	+	18	32	5.8	+	38	45
	” 下部	5.8	—	—	—	5.8	—	—	—	5.8	—	—	72
	迴腸上部	5.9	+	12	—	5.0	+	20	—	5.8	+	52	30
	” 下部	5.9	—	—	—	5.0	—	—	—	5.8	—	13	48
バナナ	盲腸	5.8	+	4	98	5.9	+	13	82	6.0	+	14	8
	結腸	6.2	—	—	—	6.0	—	—	—	5.8	+	3	25
林檎	胃	4.8	+	—	4	4.2	+	—	14	4.8	+	—	2
	十二指腸	5.4	—	—	—	5.4	—	—	—	5.9	—	—	—
	空腸上部	5.4	+	—	—	5.4	+	—	200	5.8	+	—	24
	” 下部	5.4	—	—	—	5.4	—	—	180	5.5	—	—	50
	迴腸上部	5.6	+	—	∞	5.4	+	—	700	8.8	+	—	∞
	” 下部	5.6	—	—	—	5.4	—	—	240	5.8	—	—	320
林檎	盲腸	5.6	+	—	∞	5.6	+	—	∞	5.4	+	—	∞
	結腸	5.6	+	—	22	5.4	+	—	58	5.4	+	—	∞

成績 第 3 表に記載せる如く、バナナに於ては腸管各部に於て多少の菌を検出し得たるも、林檎と共に投與したる實驗にては毎常陰性の成績を示せり。

考察 吾人が日常不消化物なりと信じ屢々下痢の原因と思ふバナナに就て實驗せるに、豫期に反し比較的全消化管の菌存在數の寡きを認めたるは聊か奇異を感じたり。林檎に於ては全く消化管内各部に於て検出し得ざりしは、林檎中に含む酸と胃酸と共同障礙に依り死滅せるものか投與時已に其の酸に依り死滅せるものならんと思ふ。元來酸性果實は其の殺菌力相當著明なるものにして、鈴木氏の實驗に依れば酸性果實に附着せる腸系傳染病菌は他の食品に比して速かに殺菌せらるゝと報ぜり。

第2節 動物性食料品

牛肉, 大和煮, 鮭, 淺蜆佃煮, 塩鮭, 鵝毛底, 卵黄, バター等の8種類を選び動物性食品となし實驗に使用せり。即ち此等の食品の適當に赤痢菌を混入經口投與し, 24時間後の白鼠消化管内の赤痢菌の消長を検したるものなり(第4表参照)。

第4表 動物性食料品に依る實驗成績

菌	量	2 mg				4 mg				6 mg			
		P _H	内容	BⅢ菌	雜菌	P _H	内容	BⅢ菌	雜菌	P _H	内容	BⅢ菌	雜菌
牛	胃	4.8	+	—	—	4.2	+	—	4	6.0	+	—	—
	十二指腸	5.9	—	—	—	5.4	—	—	—	5.6	—	—	—
	空腸上部	5.6	+	35	6	5.8	+	60	10	5.6	+	78	32
	”下部	5.6	—	9	—	5.8	—	10	14	5.6	—	9	45
	迴腸上部	6.0	+	49	6	6.0	+	20	7	6.0	+	20	6
	”下部	6.0	—	20	13	6.0	—	10	—	6.0	—	8	—
	盲腸	5.4	+	∞	5	5.6	+	150	21	5.8	+	∞	14
	結腸	5.4	+	∞	14	6.0	+	35	105	6.0	+	∞	18
大和煮	胃	4.8	+	—	—	5.5	+	—	—	5.6	+	—	—
	十二指腸	5.4	—	—	—	5.6	—	—	—	5.8	—	—	—
	空腸上部	5.4	+	49	64	5.6	+	22	9	5.8	+	38	10
	”下部	5.4	—	31	—	5.6	—	10	—	5.8	—	10	5
	迴腸上部	5.6	+	45	35	5.8	+	45	10	6.0	+	58	23
	”下部	5.6	—	12	—	5.8	—	20	—	6.0	—	48	4
	盲腸	5.6	+	108	360	5.6	+	150	13	5.8	+	320	92
	結腸	5.4	+	130	29	5.6	+	54	250	6.0	+	40	136
鮭	胃	5.0	+	—	—	4.2	—	—	—	5.0	+	—	2
	十二指腸	5.8	—	—	—	5.8	—	—	—	5.8	—	—	—
	空腸上部	5.8	+	10	35	5.8	+	31	20	6.0	—	—	—
	”下部	5.8	—	3	30	6.2	—	1	—	6.0	+	43	9
	迴腸上部	6.0	+	25	10	6.2	+	58	32	6.2	—	12	3
	”下部	6.0	—	12	22	6.2	—	21	53	6.0	+	52	16
	盲腸	5.6	+	50	38	6.0	+	186	7	5.8	+	95	25
	結腸	6.0	+	23	46	6.0	+	11	32	6.0	+	30	13
淺蜆佃煮	胃	5.6	—	—	—	5.6	+	—	3	5.4	+	—	—
	十二指腸	5.8	—	—	—	5.8	—	—	—	5.6	—	—	—
	空腸上部	5.8	+	4	21	5.8	+	13	5	5.6	—	—	—
	”下部	5.8	—	3	17	6.0	—	—	—	6.0	+	—	2
	迴腸上部	5.8	+	112	20	6.0	+	125	27	6.0	—	—	—
	”下部	5.8	—	7	38	6.0	—	19	—	5.8	+	20	5
	盲腸	5.6	+	328	72	5.8	+	85	28	5.6	+	130	64
	結腸	5.6	+	17	23	5.6	+	23	8	5.8	+	42	10

塩	胃	4.6	+	—	2	4.2	+	—	—	4.0	+	—	21
	十二指腸	4.8	—	—	—	5.2	—	—	—	5.8	—	—	—
	空腸上部	5.8	—	—	4	5.2	+	—	11	5.4	+	—	—
	”下部	5.8	+	—	—	5.6	—	—	—	5.6	—	—	—
	廻腸上部	6.0	—	—	—	5.6	—	—	16	5.8	—	—	—
	”下部	5.8	+	—	9	5.8	+	2	—	5.8	+	—	15
蛙	盲腸	5.8	+	12	18	5.8	+	5	3	5.4	+	9	32
	結腸	5.8	+	2	3	5.6	+	1	20	5.4	+	—	8
鵝	胃	5.0	+	—	—	4.8	+	—	3	5.2	+	—	12
	十二指腸	5.2	—	—	—	5.9	—	—	—	5.6	—	—	—
	空腸上部	5.4	+	—	1	5.9	—	—	—	5.6	—	—	—
	”下部	5.4	—	—	—	6.0	+	—	10	5.6	+	—	—
	廻腸上部	5.6	—	—	—	6.0	—	—	—	6.0	—	—	—
	”下部	5.6	+	1	5	6.0	+	4	15	6.0	—	—	—
毛	盲腸	5.4	+	13	28	6.2	+	43	1	4.5	+	25	5
	結腸	5.4	+	4	32	5.6	+	9	3	5.6	+	12	30
底	胃	5.2	+	—	—	5.4	—	—	—	5.8	+	—	3
	十二指腸	5.8	—	—	18	5.6	—	—	—	5.6	—	—	—
	空腸上部	5.8	+	—	16	5.6	+	—	120	5.6	+	—	10
	”下部	5.8	—	—	—	6.0	—	—	—	5.6	—	—	—
	廻腸上部	6.0	+	77	35	6.0	+	80	52	6.0	+	—	2
	”下部	6.0	—	68	12	6.2	—	18	—	6.0	+	20	5
黄	盲腸	5.8	+	15	254	6.0	+	130	32	5.8	+	240	16
	結腸	6.0	+	6	1	6.2	+	56	13	6.0	+	80	25
バ	胃	5.8	+	—	1	6.0	+	—	6	6.0	+	—	15
	十二指腸	5.6	—	—	—	5.6	—	—	1	5.6	—	—	—
	空腸上部	5.8	+	—	109	6.0	—	—	—	5.6	+	—	60
	”下部	5.8	—	—	2	6.0	+	—	147	5.6	—	—	98
	廻腸上部	5.8	—	—	—	6.0	+	—	18	6.0	+	—	150
	”下部	5.8	+	—	2	6.0	+	—	385	6.2	—	—	—
タ	盲腸	6.0	+	3	156	6.2	+	1	324	6.0	+	8	200
	結腸	6.2	+	1	170	6.2	+	—	396	6.0	+	—	120

實驗成績 第4表に記載せる如く、前記8種類中牛肉最も多數に検出し、次で大和煮、淺蜷、佃煮、鮎、鰯、卵黄等中等度の検出成績を示し、塩蛙、鵝毛底に於ては比較的少く、バターにて最も少きを見たり。即ち胃、十二指腸には各々赤痢菌を検出し得ざりしも、空腸部より下部に亘り菌數激増し、廻盲部に於て最も多數に生存せるを認めたるは他の實驗例と同様なり。

考 察 肉類、魚肉類に就ては既に成書に記載せるゝが如く栄養素を豊富に含有することは勿論なれ共、其の大多數は細菌發育の資料となり得ることは當然なり。然して此等の營養物質と共に經口投與せられたる赤痢菌も亦増殖發育に適當なりと想像し實驗を行ひたるに、果

して牛肉、大和煮、鮪、淺蜆佃煮、卵黃等に於ては、多數の赤痢菌を検出し得たるも、塩鮭、鵝毛底の如き多量の食塩にて處理したる食料品に於ては、例へば榮養素を豊富に含むと雖も菌發育に障礙となり得るものと推定す。バターに於て最も菌檢出少なきは動物性脂肪の大量投與に依りて腸管内の消化機轉が促進されたるため菌發育を阻止せられたるものと思ふ。消化管内容の P_H も最低 4.2, 最高 6.2 にして赤痢菌發育 P_H 域に近きを認め、水素イオン濃度の變化に依る菌發育阻止の傾向を認め得ざりき。

第 3 節 其の他の材料に依る實驗

寒天と人糞を用ひて實驗せり。普通寒天と滅菌せる人糞に赤痢菌を混入し、經口投與したる後 24 時間白鼠消化管内容の赤痢菌の消長を検せるに次の成績を得たり (第 5 表参照)。

第 5 表 其の他の材料に依る實驗成績

菌	量	2 mg				4 mg				6 mg			
		P_H	内 容	BIII 菌	雜 菌	P_H	内 容	BIII 菌	雜 菌	P_H	内 容	BIII 菌	雜 菌
寒 天	胃	5.2	+	—	—	4.9	—	—	—	6.0	+	—	5
	十二指腸	5.4	—	—	—	4.8	—	—	—	5.8	—	—	—
	空腸上部	5.8	—	—	4	5.2	—	—	—	5.8	+	—	2
	” 下部	5.8	+	10	9	5.2	+	—	5	5.8	—	8	5
	廻腸上部	5.8	+	36	28	5.6	—	—	32	9.0	+	36	—
	” 下部	6.0	+	20	50	5.6	+	48	20	6.2	+	86	92
	盲 腸	5.8	+	96	103 ⁶	5.8	+	253	18	6.0	+	342	16
	結 腸	5.8	+	53	62	5.6	+	158	93	6.0	+	95	30
人 糞	胃	5.2	+	—	—	5.4	+	—	—	5.8	+	—	—
	十二指腸	5.8	—	—	—	5.6	—	—	—	5.6	—	—	—
	空腸上部	5.8	+	27	76	5.8	+	6	193	5.8	+	81	92
	” 下部	5.8	—	10	6	5.8	—	18	89	5.8	—	46	30
	廻腸上部	6.0	+	108	112	6.0	+	48	213	5.8	+	84	312
	” 下部	6.0	—	58	64	6.0	—	5	36	5.8	—	7	60
	盲 腸	6.0	+	376	224 ⁶	6.2	+	24	∞	6.0	+	95	128
	結 腸	6.0	+	416	248	6.0	+	36	∞	6.0	+	67	∞

實驗成績 第 5 表に記載せるが如く、寒天並に人糞に就て實驗せるに經口投與せられたる赤痢菌は腸管各部分より多數檢出し得られ、就中廻盲部周邊に多數増殖的に發育するを認めたり。

考 察 寒天並に人糞と赤痢菌を白鼠に經口投與せるに、其の檢出成績は他の榮養素を豊富に含む食料品と同様白鼠消化管内に多數檢出し得たり。糞便を材料となせるは、本邦家鼠に於ては家鼠が時に厠内に出入し、赤痢菌に依りて汚染せられたる糞便をも攝取せんやに考を致してなせるものにて、若し家鼠が赤痢菌に汚染せられたる糞便を攝取せば必ずや余の白鼠に於

ける實驗成績と同様な結果を招來し、長期間其の消化管内に赤痢菌を保有すべきものなりと思考す。

第 5 章 總 括 並 に 考 察

以上食品其の他の材料を 28 種類選定し、赤痢菌と共に白鼠に經口投與し其の消化管内の赤痢菌の消長を實驗せる成績を總括すれば、穀類及び其の調理品に於ては榮養素を多量に含有し、特殊の加工食品の外は毎常多數の赤痢菌を検出し得たり。即ち是等吾人が日常攝取する榮養の大部分を仰ぐ穀類及び其の調理品が赤痢菌に汚染せられたる場合、寡くとも白鼠に依り攝取せられたれば其の消化管内に於て増殖するを認めたり。

蔬菜類に於て其の一、二を除けば榮養素を多分に含む根菜類に於ても、比較的榮養素の稀薄なる葉菜類に於けると同様赤痢菌を検出し得たるは、蔬菜類中に含有する物質が白鼠消化管内に於て赤痢菌の發育を障礙する物質を產生せざるに依るならんと推察するものなり。果實類に於ては余の用ひたる範圍に於ては菌發育に不適當なる成績を得たり。動物性食品に就ては既に述べたるが如く適當なる榮養素を多量に含有するを以て、其の大部分は白鼠消化管内に於て赤痢菌發育に好適なるを認めたり。即ち諸種の材料に依り實驗を行ひたるも、其の大多數は赤痢菌を經口投與するに白鼠消化管内に於て多數検出し得たるも、其の他の酵母、細菌に依りて加工せられたる食品、赤痢菌發育を阻止するならんと思惟さるる物質を含有する食品、動物性脂肪を多量に含有する食品及び食塩を多量に含む食品等に於ては、菌數極めて少なく檢出に困難を感じし場合もありたり。

調理に試用せし調味料は砂糖、醬油、味淋、食塩等なるも、之等を適當に混和したる調味料は一般に食品に榮養素を附加するものと思ひ得るも、多量の食塩及び醬油に依て調理したる食品は赤痢菌發育を阻害するを認めたり。反之して、砂糖の大量を用ひて調理せる食品に於ては聊かも阻害されざるを認めたり。

次に消化管内容の水素イオン濃度は大略最低 3.6, 最高 6.2 の間にあり弱酸性を呈すと雖も、充分豊富なる榮養素に混じたる赤痢菌が之に依りて發育を阻害さるゝとは考へられざるべし。

以上實驗成績を總括考察し述べたるも、赤痢菌の白鼠消化管内に於ける増殖並に減數の機轉をば、各種食料品の榮養素の多寡乃至は其の食品の含有する有害物質にのみ歸し、第 1 編に述べたる複雑多岐なる生体内の諸機轉を没却するものにあらずるも、少くとも食品の種類及び調理の如何に依りて赤痢菌の白鼠消化管内に於ける増殖、減數の機轉に關係ある事實を確認し得たるものなりと信ず。

結 論

1. 諸種食料品と赤痢菌とを混合、白鼠に經口投與せるに、特殊の食品を除く他の大多數の食品に於てはその消化管内に於て該菌の發育増殖せるを認めたり。
2. 赤痢菌の少量を白鼠に投與せるに、大量附加せると同様消化管内に於て菌發育を認めたり。
3. 調味料は各食品に營養素を附加するものと考ふるも、同時に赤痢菌發育にも好都合なるを認められたり。食品中に含有する塩分は普通食品に於て唯一の赤痢菌發育阻害作用をなすものなるも、營養豊富なる消化管内容内にありては可なり高度に於ても赤痢菌の發育を認めたり。
4. 砂糖を相當多量に含有する食品に就ても、消化管内に於て赤痢菌發育を阻害する作用を認めざるのみか、食塩の阻害作用を或る程度緩和するものならんかと思ふ。
5. 消化管内容の水素イオン濃度は大略 3.6 より 6.2 の間にあり、多少赤痢菌發育圈外にあると雖も、營養素其の他の腸管内諸條件良好なるに於ては水素イオン濃度が菌發育阻害するとは考へられざるべし。
6. 或る種類の食品にありては營養素を相當豊富に含有するに拘らず、消化管内に於て滅殺さるゝは其の食品に含有する赤痢菌發育に有害なる物質の產生と消化管内に於ける諸種の殺菌性機轉との共同作用なりと推定す。

稿を終るに臨み、終始御懇篤なる御指導と御鞭撻を忝ふし、且つ御校閲の勞を賜りたる恩師緒方教授に満腔の謝意を表すると共に、本研究に關し種々有益なる御援助を賜りたる西村講師、伊藤副手、其の他の教室員各位に深く感謝す。

(本論文の要旨は昭和 13 年 4 月 2 日第 12 回聯合微生物學會席上に於て口演發表せり。)

文 献

- Adelkeim u. Löhlein: Zur patholog. Anatomie d. Ruhr. Med. Klin. 1918. Beitzke: Berl. klin. Wschr. Nr. 26, 1917. Beneke: Münch. med. Wschr. 1917. Bernhardt u. Markoff: Z. Hyg. usw. 71, 1912. Besredke: Zbl. Bakter. usw. 70, 1920, 1921. Bogendorfer: Z. exper. Med. 41, 1924. Cohn: Dtsch. Arch. klin. Med. 150, 1926. Conrad: Dtsch. med. Wschr. Nr. 2, 1903. Dnnemark: Zbl. Bakter. usw. Orig. 54, 1910. Distaso: Z. Immunit.forsch. Orig. 19, 1913. Dombrowski: Kolle u. Wassermann: Handbuch d. path. Mikroorg. Dopter u. Repack: C. r. Soc. Biol. Par. Nr. 2, 1910. Fish: Arch. Hyg. 50, 1904. Ganter u. Van der Reis: Dtsch. Arch. klin. Med. 137, 1921. 龜田: 日公保健誌, 7, 昭和5年. Kazarinow: Arch. Hyg. 50, 1904. 洪蘭:

臺灣醫學會雜誌, 217號. **Kossei**: Dtsch. med. Wschr. 1907. **Kayser**: Arb. ksl. Gesdh. amt. Berl. 24, 1906. **Lowenberg**: Dtsch. med. Wschr. Nr. 42, 1926. **Medowikoff**: Russk. Vrach. 1909. **Morr**: Arch. Kinderhk. 43, 1906. **永野**: 兒科雜誌, 397號, 昭和8年. **西田**: 慶應醫學, 4, 8號, 大正13年. **緒方**: 日本醫事新報, 723號, 昭和17年. **大野**: 兒科雜誌, 423號, 昭和10年. **小野村**: 實驗醫學雜誌, 10, 4號, 大正15年. **Radel**: Z. exper. Med. 48, 1926. **Rolly u. Liebermeister**: Dtsch. Arch. klin. Med. 83, 1905. **Scheller**: Zbl. Bakter. usw. Orig. 46, 1908. **Schutz**: Arch. Verdgskrakh. usw. 7, 1901. **柴田**: 海軍醫學會雜誌, 25, 4號, 昭和11年. **島田, 多々羅, 佐藤**: 東京醫事新誌, 2941號, 昭和10年. **鈴木**: 名古屋醫學會雜誌, 44, 2號. **高安**: 千葉醫學會雜誌, 13, 7號, 昭和10年. **爲野**: 國民衛生, 7, 昭和5年. **友石**: 兒科雜誌, 43, 12號; 44, 1號, 昭和12, 13年. **梅村, 山内**: 日本外科學會雜誌, 23, 4-5號, 大正11年. **Ustvedt**: Zbl. Bakter. usw. Ref. 49, 1911. **Wilhelm Kulk**: Arch. Hyg. 82, 1914.
