

【特別掲載：昭和17年7月24日受付】

肉食動物の糞便細菌の研究

千葉醫科大學衛生學教室(主任 松村 教授)

山 口 直 英

目 次

第1章 緒言並に文献	第6章 深部塗布法と表面塗布法とに依る 實驗成績の比較
第2章 實驗方法	第7章 好氣性培養成績
第1節 實驗動物並に飼養食餌	第8章 偏性嫌氣性菌の生物學的性狀
第2節 實驗材料の採取方法	第1節 形態、染色、芽胞、鞭毛及び 運動
第3節 分離培養基並に分離培養法	第2節 肝片肝臓ブイヨン所見
第4節 釣菌方法並に菌株保存方法	第3節 葡萄糖血液肝臓寒天培養所見
第3章 分離菌種に就て	第4節 高層肝臓寒天培養所見
第4章 深部塗布法に依る培養成績	第5節 ゲラチン液化試験
第1節 第1回實驗成績	第6節 インドール反應
第1項 實驗 I 第2項 實驗 II	第7節 卵白消化試験
第3項 實驗 III 第4項 實驗 IV	第8節 硝酸塩還元試験
第5項 實驗 V 第6項 實驗 VI	第9節 腸菌培地試験
第7項 實驗 VII 第8項 實驗 VIII	第10節 硫化水素發生試験
第9項 實驗 IX 第10項 實驗 X	第11節 中性紅還元試験
第2節 第2回實驗成績	第12節 ラグムス牛乳培養所見
第3節 實驗成績の小括	第13節 含水炭素分解試験
第5章 表面塗布法に依る嫌氣性培養成績	第14節 菌種決定
第1節 第1回實驗成績	第9章 總括並に結論
第2節 第2回實驗成績	文 献
第3節 第3回實驗成績	
第4節 實驗成績の小括	

第1章 緒言並に文献

生物の腸管内細菌の研究に關しては1886年 Escherich が人類特に小兒の腸内菌叢に就ての系統的的研究以來、多くの學者に依り多方面に亘り絶大の努力が積まれ、幾多の輝かしき業績が報告記載され居れり。當教室に於ても既に古くより腸内菌叢に關する研究を凡ゆる角度より検討し來り、腸内細菌の各菌種に關する研究は元より、嫌氣性菌及び好氣性菌の分類學的研究特に嫌氣性菌の研究には多くの新知見を生み、偏性嫌氣性無芽胞桿菌、所謂 *Bacteroides* なる分野に全く新なる知見を導入せり。更に偏食試験に依りて、各種動物の偏食に依る腸内菌叢の

消長に關する實驗及び解剖學的、生理學的並に生活環境に於て、各々動物學上分類を異にする各種動物の腸内固有菌叢に關する檢索も、幾多の先輩及び同僚教室員に依りて行はれ又行はれつゝあり。今回余は松村教授に依り之等各動物の固有腸内菌叢の研究中、肉食動物に就ての實驗の分擔を命ぜられたるを以て、肉食動物の糞便を材料として、之が檢索を嫌氣性及び好氣性の兩培養に依り施行し、特に偏性嫌氣性菌に就き種々なる實驗を試みたるに依り、其の成績の大略を報告し大方の御批判と御教示とを乞ふ次第なり。

文献を涉獵するに、肉食動物の糞便或は腸内容に就て其の固有腸内菌叢を窺へる研究は甚だ僅少なり。細菌學方面及び獸醫學方面を調査せるも、之が詳細なる系統的研究は寡分にして未だ之を發見し得ず、唯1913年菱刈氏の各種動物の糞便中に於ける嫌氣性菌の研究に於て、肉食動物は一般に嫌氣性菌が増加し居れりとの斷片的の報告を見るのみなり。之は肉食動物は多くは猛獸にして、研究材料としては取扱が厄介なる點と、單に肉食動物のみの腸内非病原菌の分野を檢索研究するは吾々の企圖するが如き廣範圍の研究の一部として、或は特別の目的以外には從來其の價值を認むること少なりしに依るものならんと思惟さる。依つて止むを得ず茲には各種動物に於ける蛋白質偏食實驗に依る腸内菌叢の變動消長に關する文献のみを略記することゝす。

即ち1908年 Tissier は小兒に肉食を試みしに *B. bifidus* の減少を見たり。1909年 Herter a. Kendall は猫の肉食に際し、*B. acidophilus* の減少と *B. coli* の増加を見ると報告せり。1911年 Gasperi は白鼠の實驗に於て、*B. Welchii* の増加と *B. bifidus*, *B. acidophilus*, *Enterococcus* の減少を見たり。1914年 Rettger a. Horton は白鼠の實驗に於て、*B. coli* の減少を見たり。1917年 Hull a. Rettger は蛋白質偏食に際して、*B. Welchii*, *B. coli* の増加を見たり。1919年 Torrey は犬の肉偏食に於て、*B. Welchii* の増加と *B. coli*, *B. bifidus*, *B. acidophilus* の減少を見たり。1921年 Cannon は白鼠の實驗に際し、動物蛋白質偏食の場合には腸内腐敗性菌の増加を來すと報告せり。1923年 Cannon a. Mc Nease は白鼠の實驗に於て、盲腸、結腸の内容に就き、その性状は混食に比し暗色にして惡臭強く、 P_H 價は弱アルカリ性を呈し、グラム陰性桿菌、瓦斯發生腐敗性菌の増加を來すも、グラム陽性桿菌、*B. acidophilus* は甚だ少しと報告せり。1924年 Hudson a. Parr は同じく白鼠に就き實驗し、腸内容の P_H は一般にアルカリ性に傾くと發表せり。1929年 Schiebllich は同じ實驗に於て P_H は5.8-7.2となり、*B. acidophilus* の減少と *B. coli* の増加を來し、*B. Welchii*, *B. sporogenes* は見られずと報告せり。1931年 Torrey a. Montu は成人に於て肉偏食を試みしに、最初の7-10日にて總菌數半減し、*B. Welchii* は非常に増加す。*B. coli* は輕度の減少を來し、*B. acidophilus*, *B. bifidus*, *Enterokokken*, *Streptokokken* は極度に減少す、尙 *B. proteus* の出現を見ず、 P_H は7.0-6.0なりと報告せり。

1933年坂本氏は犬の蛋白質偏食に於て、糞便の P_H はアルカリ性となり、*B. Welchii*, *B. coli*, *Darmstreptokokken* の増加と *B. acidophilus*, *B. bifidus* の減少を來すと報告せり。1934年加藤、井上兩氏は Casein, 卵蛋白過剰食により、*B. acidophilus* の減少と *B. coli* の増加を見ると報告せり。1935年柳澤氏は犬の蛋白質偏食に際して、糞便は黒色、惡臭を呈し、 P_H は6.1-7.3となり、*B. Fujikawa* I. (*B. variabilis* Distaso), *B. Eujikawa* II (*Coccobacillus* *Oviformis* Tissier) の著しき増加を來し、*B. bifidus* は全く見られず、*B. Welchii* は中等度に増加す、通性菌は一般に減少すれど *B. coli* は比輕的

増加すと述べたり。1936年 Hermann Herz は白鼠の實驗に於て、 P_H はアルカリ性となり、*B. coli* の増加と *B. acidophilus* の減少を見ると報告せり。1939年東野氏は白鼠の肉偏食に於て *B. peloton* Imazu (*B. ventriosus* Tissier), *B. Fujikawa* I は増加し、*B. bifidus*, *B. acidophilus* は消失す、*B. coli* は中等度に増加し、*B. putrificus*, *tenuis*, *B. Welchii* は肉偏食に際してのみその出現を見ると述べたり。

以上を概観するに、嫌氣性菌に於ては、*B. Welchii* は總て増加を、*B. bifidus* は總て減少を認めたり。通性菌に於ては、*B. acidophilus* は總て減少を認め、*B. coli* は増加を認むるものと減少を認むるものと半ばせり。

第 2 章 實 驗 方 法

第 1 節 實驗動物並に飼養食餌

肉食動物の腸内菌叢の研究にあたり、材料とする實驗動物は其の生活環境、食餌、栄養等に於て自然の状態なる野生の動物を使用するを可とするも、肉食動物は總て山野に棲息せる猛獸なるを以て欲するものに自由に選擇するが如きは全く不可能なり。

依て余は東京市上野動物園に於て飼育せる肉食動物、即ち獅子、虎、豹、黒豹、チーター、狼等の中より比較的實驗に使い易き 12 例を選びて使用せり。

而して之等の動物は各々産地を異にし園内生活期間、年齢、性等を異にするも、既に一定の園内生活に慣れ、一定の食餌を規則正しくとり居れるを以て、一面研究上の條件を揃へしむる意味合に於て反つて有利なる點を多く有し居れるものなり。

茲に使用動物の性別、年齢、食餌の種類及び數量、産地等を一括して第 1 表に示す。

第 1 表 本實驗に使用したる動物名、性、年齢、食餌並に産地

動物記號	動物名	性別	年 齡	入 園 年 月	食餌の種類並に數量	回数	産 地
A	獅 子	♂	14 年	昭和 6 年 12 月 1 日	鯨肉 1,200 匁、鶏頭 300	2	アフリカエチオピア
B	獅 子	♂	22 年	大正 9 年 6 月	鯨肉 1,200 匁、鶏頭 300	2	京 都
C	獅 子	♀	7 年	當 園 に て 誕 生	鯨肉 700 匁、鶏頭 200	2	上 野
D	獅 子	♀	14 年	昭和 6 年 12 月 1 日	鯨肉 1,200 匁、鶏頭 200	2	アフリカエチオピア
E	虎	♂	約十數年	昭和 12 年 5 月 13 日	鯨肉 1,000 匁、鶏頭 200	2	南 洋
F	チーター	♂	約十數年	昭和 8 年 11 月 16 日	鯨肉 400 匁、	2	ア フ リ カ
G	豹	♂	約 9 年	昭和 11 年 6 月 24 日	鯨肉 700 匁、鶏頭 100	2	支 那
H	豹	♀	約 9 年	昭和 11 年 6 月 24 日	鯨肉 500 匁、鶏頭 100	2	支 那
I	黒 豹	♂	不 明	昭和 10 年 8 月 16 日	鯨肉 400 匁、鶏頭 100	2	南 洋
J	黒 豹	♀	不 明	昭和 10 年 8 月 16 日	鯨肉 400 匁、鶏頭 100	2	南 洋
K	狼	♂	2 年	昭和 16 年 6 月 18 日	鯨肉 200 匁、鶏頭 100	2	滿 洲
L	狼	♂	2 年	昭和 16 年 6 月 18 日	鯨肉 200 匁、鶏頭 100	2	滿 洲

第 2 節 實驗材料の採取方法

材料の採取にあたりては古賀園長の御好意により、園内に於て之等實驗動物の排便するを待ちて直ちに滅菌箸にて可及的外部を汚染することなく、最も新鮮なる糞便内容を滅菌シャーレ中に採り、之を直ち

に實驗室に持ち歸りて培養其他の諸検査を施行せり。

先づ糞便の P_H 値測定には生理的食塩水 1 滴を滅菌乾燥せるシャーレに落とし、諸糞便の少量を白金耳に採りて Emulsion となし、東洋濾紙製水素イオン濃度試験紙を使用して比色試験に依て P_H 値を測定せり。

第 4 節 分離培養基並に分離培養法

嫌氣性菌の分離培養法として振盪培養法と表面培養法の 2 つを使用せり。

振盪培養法としては、當教室藤川氏の考案にかゝる血清肝臓寒天振盪培養法を用ひ、氏の方法に倣ひて糞便稀釋法を行へり。即ち滅菌シャーレに豫め少量の普通寒天を注入し冷却せしむ。一方山羊血清 15% 加肝臓寒天の 45°C に冷却保持せるもの 20 cc に、糞便材料の高度稀釋液 1 Öse を加へて良く振盪混和す。之を直ちに上述のシャーレに注ぎ冷却するを待ちて、其の上層に再び上述の普通寒天を重層す。

斯くて凝固せる後嫌氣鐘に入れ、當教室藤川、柳澤兩氏の改良黃磷法により 37°C 3-5 日間嫌氣的に培養す（培地の P_H は常に 7.2 とす）。

糞便材料の稀釋法は採取後可及的速やかに試験糞便の小豆大（但し糞便の性状により加減せり）を 10 cc 生理的食塩水液によく溶かし、この 1 cc を 10 cc 生理的食塩水液に順次稀釋、かくして第 4、第 5、第 6 の稀釋液を使用せり。この際何等加熱操作を加へず。

次に表面培養法としては 10% 山羊血液加肝臓寒天平板培地（以下 B. T. L. Agar と略記す）を使用せり。本培地は肝臓寒天に 1% の割に葡萄糖を加へ、加温溶解せしめたる後 P_H 7.2 に修正し約 40°C に保ち、之に山羊脱纖維素血液を 10% の割に加へ平板となせるものなり。糞便の稀釋法は上述の如く、之の第 3、第 4、第 5 稀釋液の 1 Öse を平板上に塗布し、黃磷法により 3-5 日間 37°C 嫌氣的に培養せり。

好氣性培養法としては上述の稀釋液の 1 Öse を B. T. L. Agar 並に遠藤氏平板に塗布して 37°C 24 時間培養せり。

B. T. L. Agar にて特に菌の發育不充分のものに就きては、更に 24 時間經過せるものに就き觀察せり。

第 4 節 釣菌方法並に菌株保存方法

振盪培養法に依る深部聚落は一見粟粒狀の小塊をなして培地内に散在す。依て 1 シャーレに聚落全數 40-60 個の培地を選び、之の全數を透過光線にてシャーレ底部を照しつゝ白金耳を以て全部見落しなく平等に釣菌し、是を直ちに Leber-Leber Bouillon（以下單に L. L. B. と略記す）に移植して、速やかに嫌氣鐘内に入れ 2 日間培養す。培養後嫌氣鐘内より L. L. B. をとりだして發育狀態を檢査す。次に之の培養菌液の 1 Öse を 2 枚の B. T. L. Agar に塗布して一方は嫌氣性、他方は好氣性に培養を施行して偏性嫌氣性菌なるか通性菌なるかを決定し、且つ之の顯微鏡的所見、平板發育型を檢す。以上の結果、その代表的菌株に就て更に純粹培養を行ひて培養所見を檢索せり。

菌株の保存は流動パラフィン重層の L. L. B. (P_H 7.2) に移植せり。

表面聚落法にては上述の如く 37°C 3-5 日間嫌氣的に培養したる後發育せる各孤立聚落を Plattenmikroskop にて詳細に觀察し、聚落の性状、大さ、形態の同一のものを計上し、且つ代表的各聚落を釣菌し培養に使用したると同一の培地 2 枚に各々劃線培養を行ひ、一方は嫌氣性、他方は好氣性に培養し、其の所見によりて偏性嫌氣性菌、通性菌の決定を行ひたり。尙先に釣菌したると同一聚落よりグラム染色標本を作製し、鏡檢を行ひたり。

菌株保存は深部聚落法の際と同様に行ひたり。

第3章 分離菌種に就て

以上の實驗方法に依り、上記の糞便材料より釣菌蒐集し得たる全菌株に就て、其の聚落の平板培地發育所見及び菌形の顯微鏡所見、各種培地發育狀態、諸生物學的性質等の嚴密なる檢索を行ひたる結果、次の如く14菌種群に分類せり。

(A) 偏性嫌氣性菌種

1. 第1群: *B. Welchii* 2. 第2群: *B. peloton* (今津プロトン桿菌) 1937,
3. 第3群: *B. Fujikawa I.* (藤川第1菌種) 1934, 4. 第4群: *B. putrificus tenuis*,
5. 第5群: グラム陽性球菌 (土屋氏菌類似菌),
6. 第6群: グラム陰性 *Bakteroides* (*B. varius* 類似菌)
7. 第7群: *B. amylobacter* (von Tieghem), 8. 第8群: 其の他

(B) 通性菌種

9. 第9群: *Coligruppe*, 10. 第10群: *Enterokokken*,
11. 第11群: *Heugruppe*, 12. 第12群: *Staphylokokken*,
13. 第13群: *B. acidophilus*, 14. 第14群: 其の他

第2表 實驗1 (深部聚落法, 第1回實驗)

釣菌番號	肝片イ肝ヨ臍ン	血嫌氣性培養	血好氣性培養	菌種群	釣菌番號	肝片イ肝ヨ臍ン	血嫌氣性培養	血好氣性培養	菌種群	釣菌番號	肝片イ肝ヨ臍ン	血嫌氣性培養	血好氣性培養	菌種群
1	++	+	+	第10群	16	—	—	—	不	31	—	—	—	不
2	++	+	—	第3群	17	++	+	+	第10群	32	++ g	+	—	第1群
3	++	+	—	第3群	18	++ g	+	—	第1群	33	++ g	+	—	第1群
4	+++ g	+	—	第1群	19	++ g	+	—	第1群	34	+++ g	+	—	第1群
5	++ g	+	—	第4群	20	++ g	+	—	第4群	35	++ g	+	—	第1群
6	++ g	+	—	第1群	21	++	+	—	第3群	36	++ g	+	—	第1群
7	++ g	+	—	第1群	22	++	+	—	第3群	37	++	+	—	第3群
8	+++ g	+	—	第1群	23	—	—	—	不	38	—	—	—	不
9	+++ g	+	—	第1群	24	++	+	—	第3群	39	+++ g	+	—	第1群
10	+++ g	+	—	第1群	25	++ g	+	—	第1群	40	+++ g	+	—	第1群
11	+++ g	+	—	第1群	26	+++ g	+	—	第1群	41	++ g	+	—	第1群
12	+++ g	+	—	第1群	27	+++ g	+	—	第1群	42	+++ g	+	—	第1群
13	+++ g	+	—	第1群	28	++ g	+	—	第1群	43	++	+	—	第3群
14	+++ g	+	—	第1群	29	++ g	+	—	第1群	44	—	—	—	不
15	+++ g	+	—	第1群	30	++ g	+	—	第4群	45	++ g	+	—	第1群

g=Gasbildung 不=不發育菌

之等偏性嫌氣性菌の諸性狀に關する詳細なる記載は後述す。通性菌に就ては總て既知の菌種のみにて特に記載を要するものなきを以て、諸性狀に關する詳細なる記載は全部之れを省略せり。

第 4 章 深部聚落法に依る培養成績

第 1 節 第 1 回 實 驗 成 績

余は全實驗を夏期と冬期の 2 期に分ち行ひ、季節に依る檢出率の異同等を併せ知らんとせり。

第 1 回實驗は夏期 (6-8 月) に施行せるものなり。以下各實驗に就き記載す。

第 1 項 實 驗 I

實驗動物 獅子 A ♂ (第 1 表参照) 實驗年月日 昭和 15 年 6 月 6 日

糞便所見は黑色硬し, P_H 7.0, 4 日間嫌氣性培養せるシャーレより 45 菌株を釣菌せり。之等の菌株に就き, L. L. B. 發育狀態, 嫌氣性及び好氣性培養, 菌形の顯微鏡所見, 聚落の平板發育型等を検査せり。

1) L. L. B. にて全く潤濁を呈せざるもの 5, 他は全部中等度或は強度の潤濁を以て發育し, 瓦斯發生を伴へるもの 31 あり。2) 嫌氣性平板培養にては L. L. B. に發育せざるもの 5 を除きて全菌株の發育を見たり。且つ好氣性培養にて發育せるもの 2 あり。即ち之等 45 菌株中偏性嫌氣性菌は 38, 通性菌は 2, 不發育菌は 5 なり。3) 而して之等菌株の生物學的性狀検査の結果, 各菌株の分布狀態は第 1 群 28, 第 3 群 7, 第 4 群 3, 第 10 群 2 なり。之等の成績を表示すれば第 2 表の如し。

第 2 項 實 驗 II

實驗動物 獅子 B ♂ (第 1 表参照) 實驗年月日 昭和 15 年 6 月 13 日

糞便所見は黑色硬し, P_H 7.4, 嫌氣性培養 4 日間, 釣菌數 38 なり。

1) L. L. B. にて總て輕度或は中等度の潤濁を以て發育し, 瓦斯發生を伴ふもの 28 あり。2) 偏性嫌氣性菌は 32, 通性菌は 6 なり。3) 第 1 群 27, 第 9 群 6, 第 5 群 3, 第 3 群 2 なり。

第 3 項 實 驗 III

實驗動物 黑豹 I ♂ (第 1 表参照) 實驗年月日 昭和 15 年 7 月 5 日

糞便所見は黑色硬し, P_H 7.1, 嫌氣性培養 4 日間釣菌數 41 なり。

1) L. L. B. にて發育輕微なるもの 4, 他は總て中等度或は強度の潤濁を以て發育す, 瓦斯發生を伴ふもの 30 あり。2) 全菌株偏性嫌氣性菌なり。3) 第 1 群 26, 第 3 群 5, 第 4 群 4, 第 2 群 3, 第 5 群 3 なり。

第 4 項 實 驗 IV

實驗動物 豹 G ♂ (第 1 表参照) 實驗年月日 昭和 15 年 7 月 18 日

糞便所見は黑色硬し, P_H 7.2, 嫌氣性培養 4 日間, 釣菌數 39 なり。

1) L. L. B. にて發育輕微なるは 3, 他は總て中等度或は強度の潤濁を以て發育す, 瓦斯發生を伴ふもの 32 あり。2) 全菌株偏性嫌氣性菌なり。3) 第 1 群 29, 第 3 群 4, 第 4 群 3, 第 2 群 2, 第 5 群 1 なり。

第 5 項 實 驗 V

實驗動物 豹 H ♀ (第 1 表参照) 實驗年月日 昭和 15 年 7 月 18 日

糞便所見は黒色少々軟, P_H 7.2, 嫌気性培養4日間, 釣菌数54なり。

1) L. L. B. にて潤濁せざるもの1を除きて, 他は總て良く發育し瓦斯發生を伴ふもの51あり。

2) 偏性嫌気性菌53, 不發育菌1なり。3) 第1群48, 第4群3, 第3群2なり。

第6項 實驗 VI

實驗動物 黒豹J♀(第1表参照) 實驗年月日 昭和15年8月8日

糞便所見は黒色硬し, P_H 7.2, 嫌気性培養4日間, 釣菌数45なり。

1) L. L. B. にて潤濁せざるもの5, 發育輕微なるもの3, 他は皆良く發育す。瓦斯發生を伴ふもの26あり。2) 偏性嫌気性菌40, 不發育菌5なり, 3) 第1群20, 第3群8, 第2群6, 第4群4, 第5群2なり。

第7項 實驗 VII

實驗動物 獅子C♀(第1表参照) 實驗年月日 昭和15年8月12日

糞便所見は黒色硬し, P_H 7.0, 嫌気性培養4日間, 釣菌数41なり。

1) L. L. B. にて發育輕微なるもの6, 他は皆良く發育し瓦斯發生を伴ふもの25あり。2) 全菌株偏性嫌気性菌なり。3) 第1群22, 第3群7, 第2群5, 第5群4, 第6群2, 第4群1なり。

第8項 實驗 VIII

實驗動物 獅子D♀(第1表参照) 實驗年月日 昭和15年8月15日

糞便所見は黒色硬し, P_H 7.1, 嫌気性培養4日間, 釣菌数46なり。

1) L. L. B. にて潤濁せざるもの2, 發育輕微なるもの3, 他は總て瓦斯發生を伴ひ良く發育す。2) 偏性嫌気性菌44, 不發育菌2なり。3) 第1群39, 第2群2, 第4群, 第5群, 第6群ともに各1なり。

第9項 實驗 IX

實驗動物 虎E♂(第1表参照) 實驗年月日 昭和15年8月15日

糞便所見は黒色硬し, P_H 7.0, 嫌気性培養4日間, 釣菌数33なり。

1) L. L. B. にて總て良く發育す, 瓦斯發生を伴ふもの32あり。2) 全菌株偏性嫌気性菌なり。

3) 第1群32, 第5群1なり。

第10項 實驗 X

實驗動物 チーターF♂(第1表参照) 實驗年月日 昭和15年8月15日

糞便所見は黒色硬し, P_H 7.0, 嫌気性培養4日間, 釣菌数43なり。

1) L. L. B. にて潤濁せざるもの5を除きて他は皆良く發育す。瓦斯發生を伴ふもの35あり。2) 偏性嫌気性菌38, 不發育菌5なり。3) 第1群19, 第6群11, 第7群4, 第8群2, 第3群, 第5群ともに各1なり。

以上10例の實驗に就き其の聚落出現率(%)及び例數檢出率(%)等を一括表示すれば第3表の如し(第3表参照)。

第2節 第2回 實驗成績

次に第2回實驗は秋-冬期(10-12月)に亘り實驗動物7例に就て施行せり。其の成績を一括して表示すれば第4表の如し(第4表参照)。

即ち表に明かなる如く, 1) 各例ともに偏性嫌気性菌が最も多數にして各例平均出現率87.4%を占め, 通性菌は4.6%, 不發育菌8.0%なり。

第 3 表 第 1 回實驗成績 (深部聚落法) (%)

實驗年月日	動物記號	糞便所見		偏性嫌氣性菌									通性菌							不發育菌	聚落數
		所見	P _H	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	第8群	總計	第9群	第10群	第11群	第12群	第13群	第14群	總計		
2600 VI, 6	A	黑硬	7.0	62.2	0	15.6	6.7	0	0	0	0	84.4	0	4.4	0	0	0	0	4.4	11.1	45
VI, 13	B	同上	7.4	71.1	0	5.2	0	7.9	0	0	0	84.2	15.8	0	0	0	0	0	15.8	0	38
VII, 5	I	同上	7.1	63.4	7.3	12.2	9.8	7.3	0	0	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
VII, 18	G	同上	7.2	74.3	5.1	10.3	7.7	2.6	0	0	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	39
VII, 18	H	黒稍々軟	7.2	88.9	0	3.7	5.6	0	0	0	0	98.1	0	0	0	0	0	0	0	1.9	54
VII, 8	J	黒硬	7.2	44.4	13.3	17.8	8.9	4.4	0	0	0	88.9	0	0	0	0	0	0	0	11.1	45
VIII, 12	C	同上	7.0	53.7	12.2	17.0	2.4	9.8	4.9	0	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	41
VIII, 15	D	同上	7.1	84.8	4.3	0	2.2	2.2	2.2	0	0	95.7	0	0	0	0	0	0	0	4.3	46
VIII, 15	E	同上	7.0	97.0	0	0	0	3.0	0	0	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	33
VIII, 15	F	同上	7.0	44.2	0	2.3	0	2.3	25.6	9.3	4.7	88.4	0	0	0	0	0	0	0	11.6	43
聚落%				68.2	4.2	8.5	4.5	3.8	3.3	0.9	0.5	93.9	1.4	0.5	0	0	0	0	1.9	4.2	
聚落數				290	18	36	19	16	14	4	2	399	6	2	0	0	0	0	8	18	425
檢出率 (例數%)				100.0	50.0	80.0	70.0	80.0	20.0	10.0	10.0		10.0	10.0	0	0	0	0			

第 4 表 第 2 回實驗成績 (深部聚落法) (%)

實驗年月日	動物記號	糞便所見		偏性嫌氣性菌									通性菌							不發育菌	聚落數
		所見	P _H	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	第8群	總計	第9群	第10群	第11群	第12群	第13群	第14群	總計		
2600 X, 24	H	黑硬	7.3	68.7	0	3.1	0	0	0	0	0	71.8	15.6	6.3	0	0	0	0	21.9	6.3	32
XI, 7	F	黒硬	7.0	44.6	8.9	14.3	0	0	12.5	0	1.8	82.1	0	0	0	0	0	0	0	17.9	56
XI, 21	J	黒硬	7.0	54.1	10.8	16.2	2.7	0	2.7	0	0	86.5	0	0	2.7	2.7	0	0	5.4	8.1	37
XI, 27	G	同上	7.2	72.3	1.0	0	5.9	5.0	0	0	1.0	85.2	5.9	0	0	0	0	0	5.9	8.9	101
XII, 6	B	同上	7.0	62.5	0	21.9	9.4	0	6.3	0	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	0	32
XII, 6	C	同上	7.1	64.0	0	10.0	2.0	14.0	0	2.0	0	92.0	0	2.0	0	0	0	0	2.0	6.0	50
XII, 12	E	同上	7.0	78.0	0	0	9.8	9.8	0	0	0	97.6	0	0	0	0	0	0	0	2.4	41
聚落%				64.2	2.8	7.7	4.3	4.6	2.8	0.3	0.6	87.4	3.1	0.9	0.3	0.3	0	0	4.6	8.0	
聚落數				224	10	27	15	16	10	1	2	305	11	3	1	1	0	0	16	28	349
檢出率 (例數%)				100.0	42.9	71.4	71.4	42.9	42.9	14.3	28.6		28.6	28.6	14.3	13.4	0	0			

2) 偏性嫌氣性菌中に於ては第1群が最も優勢にして64.2%を占め、次は第3群の7.7%、次は第5群の4.6%、第4群の4.3%、第2群、第6群の各2.8%の順なり。

3) 通性菌中第1位は第9群の3.1%、次は第10群の0.9%なり。

第3節 實驗成績の小括

以上深部聚落法に依る2回の實驗成績を小括すれば次の如し。

1) 第1回(夏期), 第2回(冬期)と季節を變へて實驗せるも, 殆ど同様の出現率, 検出率を示し季節に依る著變を認めず。

2) 兩實驗を通じ偏性嫌氣性菌の出現が最も多く, 中には培地内總て偏性嫌氣性菌のみの例ありたり。兩實驗の偏性嫌氣性菌の平均出現率は91%を占め, 通性菌は僅に3.1%なり。

3) 偏性嫌氣性菌中第1群が最も優勢にして66.4%を占め, 他の菌群と格段の開きを認め, 例數検出率も100%なり。次は第3群の8.1%, 次は第4群の4.4%, 第5群の4.1%, 第2群の3.6%, 第6群の3.1%, 第7群0.7%の順なり。

4) 通性菌に於ては第9群の2.2%, 第10群の0.7%にして他は微々たるものなり。

第5章 表面聚落法に依る嫌氣性培養成績

本實驗は第1回, 第2回, 第3回に分ち行ひたり。

第1節 第1回實驗成績

第1回實驗は冬期(2月)に施行せり。其の成績を一括して表示すれば第5表の如し。

第5表 第1回實驗成績(表面聚落法)(%)

實驗年月日	動物記號	糞便所見		偏性嫌氣性菌									通性菌							聚落數
		所見	P _H	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	第8群	總計	第9群	第10群	第11群	第12群	第13群	第14群	總計	
2601	A	黑硬	7.1	66.4	0	0	9.7	2.7	0	0	0	78.8	5.3	15.9	0	0	0	0	21.2	113
II, 7	C	黑硬乾	7.0	89.1	0	6.4	0	0	0	1.8	0	97.3	0	2.7	0	0	0	0	2.7	110
II, 7	H	黑硬藁	7.1	83.7	0	0	0	7.0	0	0	0	90.7	0	0	9.3	0	0	0	9.3	86
II, 14	D	黑硬乾	7.0	60.6	7.9	15.0	10.2	2.3	2.3	1.6	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	127
II, 14	J	黑硬	7.1	33.1	56.5	0.7	2.8	0	1.4	0	1.4	95.9	2.8	0	0.7	0.7	0	0	4.1	145
II, 19	G	同上	7.2	58.7	17.4	19.6	4.3	0	0	0	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	46
II, 19	I	黑硬藁	7.4	29.8	29.1	13.7	16.9	0	0	0	1.6	91.1	8.9	0	0	0	0	0	8.9	124
II, 26	D	黃硬藁	7.4	39.5	0	0	15.8	5.3	13.2	10.5	0	84.2	5.3	7.9	2.6	0	0	0	15.8	38
II, 26	J	黃硬	7.3	66.6	1.2	0	9.9	9.9	0	12.3	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	81
III, 3	F	黑硬	7.0	47.0	32.0	3.0	0	18.0	0	0	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	100
III, 3	G	同上	7.2	37.2	45.1	7.8	3.9	5.9	0	0	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	51
III, 3	I	黑硬乾	7.1	13.0	30.5	0	0	52.2	0	0	0	95.7	0	0	0	4.3	0	0	4.3	23
聚落%				54.8	19.1	5.7	6.4	5.3	1.0	1.7	0.4	94.3	2.2	2.3	1.0	0.2	0	0	5.7	
聚落數				572	199	60	67	55	10	18	4	985	23	24	10	2	0	0	59	1044
檢出率(例數%)				100.0	66.7	58.3	66.7	66.7	25.0	33.3	16.7		33.3	25.0	25.0	16.7	0	0		

即ち表に明なる如く、1) 表面聚落法に於ても偏性嫌氣性菌の出現が最も多く94.3%を占め、通性菌は僅に5.7%なり。

2) 偏性嫌氣性菌中第1群が54.8%にて第1位を占め、次は *Bacteroides* に屬する第2群の19.1%にして前述の深部聚落法に比し著しく増加す。次は第4群の6.4%, 第3群の5.7%, 第5群の5.3%にして、次は第7群の1.7%, 第6群の1.0%の順なり。

3) 通性菌に於ては第10群の2.3%, 第9群の2.2%, 第11群の1.0%の順なり。

第2節 第2回實驗成績

第2回實驗は夏期(6-8月)に施行せり。其の成績を一括して表示すれば第6表の如し。

第6表 第2回實驗成績(表面聚落法)(%)

實驗年月日	動物記號	糞便所見		偏性嫌氣性菌									通性菌							聚落數
		所見	pH	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	第8群	總計	第9群	第10群	第11群	第12群	第13群	第14群	總計	
2601	C	黑硬	7.1	42.6	26.5	7.4	8.8	4.4	4.4	0	0	94.1	1.5	4.4	0	0	0	0	5.9	68
VI, 14	E	同上	7.0	86.5	13.5	0	0	0	0	0	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	37
VI, 20	H	黑硬乾	7.2	32.4	0	8.1	18.9	0	0	0	0	59.5	16.2	8.1	16.2	0	0	0	40.5	37
VI, 26	E	黄硬	7.0	27.7	23.1	32.3	7.7	1.5	1.5	0	0	93.8	3.1	3.1	0	0	0	0	6.2	65
VI, 26	F	黑硬	7.0	63.0	37.0	0	0	0	0	0	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	54
VII, 3	D	黑硬乾	6.8	57.0	3.1	0	27.7	4.6	0	0	0	92.3	6.2	0	1.5	0	0	0	7.7	65
VII, 3	F	黑硬	7.0	74.6	20.0	0	0	2.7	2.7	0	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	75
VII, 3	G	同上	7.2	49.3	38.8	0	6.0	0	3.0	0	0	97.0	1.5	0	0	0	0	1.5	3.0	67
VII, 11	G	同上	7.0	32.3	65.3	0	1.6	0	0	0	0.8	100.0	0	0	0	0	0	0	0	127
VII, 11	I	同上	7.1	19.7	0	42.1	5.3	13.1	2.6	0	0	82.9	9.2	6.6	0	1.3	0	0	17.1	76
VII, 17	B	同上	7.2	83.0	0	0	8.5	0	0	8.5	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	47
VII, 17	I	黑褐硬	7.0	81.0	2.0	6.0	0	0	0	0	0	89.0	4.0	7.0	0	0	0	0	11.0	100
VII, 24	A	黑硬	7.0	44.2	37.4	0	7.5	0	2.7	0	0	91.8	6.8	1.4	0	0	0	0	8.2	147
VII, 24	B	同上	6.9	13.8	66.7	2.3	2.3	6.9	3.4	0	0	95.4	3.4	1.1	0	0	0	0	4.6	87
VIII, 27	D	黑硬乾	7.0	44.3	0	18.1	6.6	22.9	4.9	0	0	96.7	0	0	3.3	0	0	0	3.3	61
VIII, 27	F	黑硬	7.0	66.0	0	10.0	0	14.0	0	4.0	2.0	96.0	0	2.0	2.0	0	0	0	4.0	50
IX, 5	A	同上	7.2	60.0	0	0	11.7	0	0	0	0	71.7	3.3	25.0	0	0	0	0	28.3	60
IX, 5	B	同上	7.2	72.7	0	3.3	12.4	11.6	0	0	0	100.0	0	0	0	0	0	0	0	121
IX, 5	D	同上	7.4	58.3	0	11.5	7.3	19.8	0	0	3.1	100.0	0	0	0	0	0	0	0	96
聚落%				51.7	20.8	6.9	6.7	5.5	1.4	0.4	0.3	93.7	2.8	2.7	0.7	0.07	0	0.07	6.3	
聚落數				744	299	100	96	79	20	6	5	1349	40	39	10	1	0	1	91	1440
檢出率(例數%)				100.0	57.9	52.6	73.7	52.6	42.1	10.5	15.8		52.6	47.4	21.1	5.3	0	5.3		

即ち 1) 偏性嫌氣性菌は93.7%, 通性菌は6.3%なり。

2) 偏性嫌気性菌中第1位は第1群の51.7%, 次は第2群の20.8%, 次は第3群の6.9%, 第4群の6.7%, 第5群の5.5%, 第6群の1.4%の順にして第7群は僅に0.4%なり。

3) 通性菌に於ては第9群の2.8%, 第10群の2.7%, 第11群の0.7%の順なり。

第3節 第3回 實驗成績

余は實驗期間中に偶然にも捕獲後入園日淺く、比較的自然的狀態に近きを想像し得る狼2例の糞便を檢索する機會を得たるを以て、この材料が既に一定期間園内生活に依り規定せられたる既述の實驗例の成績と如何に變化あるかを興味を以て實驗せり。

本實驗は夏期(6-7月)に施行せり。其の成績を表示すれば第7表に示す如し。

第7表 第3回實驗成績(表面聚落法)(%)

實驗年月日	動物記號	糞便所見		偏性嫌気性菌								通性菌								聚落數
		所見	P _H	第1群	第2群	第3群	第4群	第5群	第6群	第7群	第8群	總計	第9群	第10群	第11群	第12群	第13群	第14群	總計	
2601	K	黒硬	7.0	3.7	70.3	7.4	2.5	0	0	7.4	0	91.4	0	8.6	0	0	0	0	8.6	81
VI, 26	L	黄褐硬	7.0	7.5	15.1	24.5	11.3	11.3	5.7	0	0	75.5	0	3.8	11.3	0	0	9.4	24.5	53
VII, 3	K	同上	7.4	22.1	0	20.3	0	5.1	10.2	0	0	57.6	28.8	3.4	3.4	6.8	0	0	42.4	59
VII, 17	L	黒褐硬	7.2	40.8	14.8	22.2	0	11.1	7.4	0	3.7	100.0	0	0	0	0	0	0	0	27
VII, 24																				
		聚落%		14.1	31.3	16.8	3.6	5.5	5.0	2.7	0.5	79.5	7.7	5.0	3.6	1.8	0	2.3	20.5	
		聚落數		31	69	37	8	12	11	6	1	175	17	11	8	4	0	5	45	220
		檢出率(例數%)		100.0	75.0	100.0	50.0	75.0	75.0	25.0	25.0		25.0	75.0	50.0	25.0	0	25.0		

即ち 1) 偏性嫌気性菌は79.5%, 通性菌は20.5%なり。

2) 偏性嫌気性菌中 *Bakteroides* の増加を示し即ち第1位は第2群の31.3%にして、次は第3群の16.8%なり。前記實驗中最も多數を示せる第1群は之の實驗に於ては著明に減少して14.1%となり第3位を占む。次は第5群の5.5%, 第6群の5.0%, 第4群の3.6%, 第7群の2.7%の順なり。

3) 通性菌に於ては第1位は第9群の7.7%にして、次は第10群の5.0%, 第11群の3.6%, 第14群の2.3%, 第12群の1.8%の順にして前記の實驗に比し通性菌の増加を示す。

第4節 實驗成績の小括

以上3回の實驗成績を小括すれば次の如し。

(A) 第1回並に第2回の實驗成績に就ては

1) 季節的に殆ど變動を認めず。

2) 偏性嫌気性菌が最も多數にして100%の出現率を示す例しばしばありたり。兩實驗の平均出現率も偏性嫌気性菌は94.0%を占め、通性菌は僅に6.0%なり。

3) 偏性嫌気性菌中第1群が最も優勢にして53.0%を占め、例数検出率も100%なり。次は第2群の20.0%にして、次は第4群の6.6%、第3群の6.4%、第5群の5.4%、第6群の1.2%、第7群の1.0%の順なり。

4) 通性菌に於ては第9群、第10群の各2.5%にして、第11群は僅に0.8%を占む。

(B) 第2回実験と第3回実験との比較

次に入園日浅き狼の第3回実験と、培養時期を一にする第2回実験とを比較し見るに果して著明なる変化を認む。即ち第3回実験に於ては 1) 通性菌が比較的増加す。2) 第1群が著明に減少す。3) 第2群、第3群は夫々増加して *Bakteroides* が過半数を占む。勿論第3回実験は2例のみにて之を以て他と比較し其の差異を云々するは當を失するも、同じ肉食動物にても動物園に永く生活せるものと野生のものにては、其の腸内に有する細菌群の比率にも自ら差異あるを知る事を得。唯茲に其の差異たるや全く量的の關係にて質的の根本的の差異にあらざるは興味ある點にして、肉食動物にては偏性嫌気性菌群が壓倒的多數なることは疑ふ余地なしと信ぜらる。

第 6 章 深部聚落法と表面聚落法とに依る實驗成績の比較

余は培養材料中に含有さるゝ細菌特に嫌気性菌の量的關係を特に正確に知らんが爲、且つ教室の同僚研究員の他種動物に於ける同様の研究の成績と比較せんが爲に、煩を厭はず深部聚落法及び表面聚落法の兩培養法を使用せり。其の成績を茲に比較せん。

今深部聚落法に依りて検出せし各菌種の出現率の平均値(%)と表面聚落法に依るそれを偏性嫌気性菌及び通性菌の各菌種群に就き比較し、之を表示すれば第8表の如し。

第 8 表 深部聚落法と表面聚落法とに依る實驗成績の比較

菌 種 培 養 法	偏 性 嫌 気 性 菌									通 性 菌						
	第 1 群	第 2 群	第 3 群	第 4 群	第 5 群	第 6 群	第 7 群	第 8 群	總 計	第 9 群	第 10 群	第 11 群	第 12 群	第 13 群	第 14 群	總 計
深部聚落法	66.4	3.6	8.1	4.4	4.1	3.1	0.7	0.5	91.0	2.2	0.7	0.13	0.13	0	0	3.1
表面聚落法	53.0	20.0	6.4	6.6	5.4	1.2	1.0	0.4	94.0	2.5	2.5	0.8	0.1	0	0.04	6.0

即ち表に明なる如く、兩培養法共第1群及び第2群に屬する菌以外は概して其の出現率に大差なく、偏性嫌気性菌が壓倒的に優勢なる點も一致し居れり。唯第1群が深部聚落法に於て13.4%多く、第2群が表面聚落法に於て16.4%を増加し居るを見る。

之は深部聚落法に於ては第1群が壓倒的に多數の爲、元來聚落の微小にして釣菌の困難なる第2群は表面聚落法に比してより微小となり透過光線にて確認し難きものある事と、更に釣

菌し得ても余りにも極小なる聚落の爲 L. L. B に移植しても發育を來さず死滅せるもの有るに依るものと思惟さる。

第 7 章 好 氣 性 培 養 成 績

次で好氣性培養として冬期及び夏期の 2 回に亘り實驗を行ひたり。培地としては血液肝臓寒天培地並に遠藤氏平板培地を使用せり。

血液肝臓寒天培地 第 1 回實驗は冬期 (2 月) に獅子, 虎, 豹, 黑豹等 7 例に就て施行せり。其の成績は第 9 表に表示せり。

第 2 回實驗は夏期 (6-8 月) に 9 例に就て行ひたり。其の成績は第 10 表に表示せり。

第 9 表 第 1 回實驗成績 (好氣性培養) (%)

實年月 驗日	動記 物號	糞便所見		第 9 群	第 10 群	第 11 群	第 12 群	第 13 群	第 14 群	乳分 糖解	乳非 分 糖解
		所 見	P _H								
2601	A	黑 硬	7.1	12.7	86.3	0	0.9	0	0	100.0	0
Ⅱ, 7	C	黑硬乾	7.0	66.3	33.7	0	0	0	0	95.4	4.6
Ⅱ, 7	H	黑硬藁	7.1	47.7	52.3	0	0	0	0	54.6	45.4
Ⅱ, 19	I	黑硬藁	7.4	88.6	2.3	4.0	1.7	2.3	1.1	99.3	0.7
Ⅱ, 26	D	黃硬藁	7.4	67.2	14.1	17.2	0	0	1.6	100.0	0
Ⅱ, 26	J	黃 硬	7.3	88.6	6.8	2.3	0	0	2.3	82.4	17.6
Ⅲ, 3	E	黑 硬	6.9	58.7	32.8	7.9	0.6	0	0	99.4	0.6
聚 落 %				60.4	33.2	4.9	0.6	0.4	0.4	96.4	3.6
檢 出 率 (例 數 %)				100.0	100.0	57.1	42.9	14.3	42.9	100.0	71.4

第 10 表 第 2 回實驗成績 (好氣性培養) (%)

實年月 驗日	動記 物號	糞便所見		第 9 群	第 10 群	第 11 群	第 12 群	第 13 群	第 14 群	乳分 糖解	乳非 分 糖解
		所 見	P _H								
2601	C	黑 硬	7.1	49.3	40.6	7.2	0	2.9	0	87.2	12.8
Ⅵ, 14	H	黑硬乾	7.2	50.0	43.1	5.2	0	1.7	0	38.8	16.2
Ⅵ, 20	E	黃 硬	7.0	49.2	27.7	12.3	4.6	4.6	1.5	83.8	16.2
Ⅶ, 3	D	黑 硬	6.8	64.7	33.9	0.7	0	0	0.7	95.8	4.2
Ⅶ, 3	G	同 上	7.2	76.7	18.8	0.6	2.8	0	1.1	91.5	8.5
Ⅶ, 11	I	同 上	7.1	35.9	63.2	0.9	0	0	0	90.4	9.6
Ⅶ, 17	B	同 上	7.2	92.3	5.8	0.5	1.4	0	0	100.0	0
Ⅶ, 24	A	同 上	7.0	93.6	3.0	0.9	1.7	0	0.9	93.4	6.6
Ⅷ, 27	F	同 上	7.0	42.7	56.2	0	0	0	1.1	87.0	13.0
聚 落 %				70.5	25.3	1.9	1.3	0.5	0.6	91.0	9.0
檢 出 率 (例 數 %)				100.0	100.0	88.9	44.4	33.3	55.6	100.0	88.9

即ちこの兩表に明なる如く、第9群に屬する菌種が過半数を占め、第2位は第10群にして第9群の約半数を占め居れり。然して之等好氣性菌の出現順位は嫌氣性培養の際發育せし通性菌の各對應せる菌種群と略並行せり。唯嫌氣性培養の際出現を見ざりし第13群が稀に出現せり。次に季節的には夏期に於ては第9群は約10%の増加を示し、第10群は約8%の減少を見たり。又例數檢出率より見るに第9群、第10群は常に全例に檢出され、第11群は檢出せる例に於ては比較的高率に見られたり。

遠藤氏平板培地 第9菌種群即ち Coligruppe に就て更に詳細なる分布状態を知らんとし、同様の材料に就て遠藤氏平板を用ひて培養せり。其の成績は第9表、第10表に併記せる如く、冬期、夏期を通じ乳糖分解性大腸菌が大多数を占め乳糖非分解性大腸菌は僅少なり。

即ち兩實驗の平均出現率は乳糖分解性大腸菌は93.3%を占め、乳糖非分解性大腸菌は6.7%を占め居れり。

第8章 偏性嫌氣性菌の生物學的性状

前記の實驗中に分離せる偏性嫌氣性菌の8菌種群中、第1群の8菌株、第2群の7菌株、第8群の8菌株、第4群の9菌株、第5群の8菌株、第6群の8菌株、第7群の2菌株の合計50菌株に就き一般生物學的性状を検し、次の如き結果を得たり。

第1節 形態、染色、芽胞、鞭毛及び運動

芽胞染色は肝片肝臟ブイヨン48時間培養後1-2週間室温に放置せるもの及び嫌氣的培養5日間の B. T. L.-Agar の聚落を2-3日放置せるもの、兩者に就て、Möller 氏芽胞染色法に依り試みたり。

鞭毛は肝片肝臟ブイヨン18時間培養のものに就き、Löffler 氏法及び今井、日高氏法により染色せり。

運動は肝片肝臟ブイヨン18時間培養のものに就き暗視野照輝法により檢せり。

各菌株に就き其の所見を記述すれば次の如し。

第1群 グラム陽性の大桿菌にして幅1-2 μ 長さ3-10 μ 兩端鈍圓にして2個並列せるもの、又は單在するものあり。稀に連鎖並に膨大型を作る。尙新鮮なる培養に於ても毎常少數のグラム陰性菌を認む。鞭毛を缺き固有運動を營まず芽胞は余の實驗に於ては染色證明すること能はざりき。

第2群 グラム陽性の偏性嫌氣性無芽胞桿菌所謂 *Bakteroides* にして幅0.7-1.2 μ 長さ0.8-5.7 μ 、菌体頗る多形にして單在するもの、連鎖を作るもの等種々なり。最も特徴とするは菌体の中央部又は一端に膨大部即ち Peloton (糸球) を有することなり。鞭毛、固有運動、芽胞を認めず。

第3群 グラム陰性の *Bakteroides* にして幅0.6-0.8 μ 長さ1.0-1.5 μ 、多くは橢圓形又は双球狀を呈するも時に長き菌絲を作ることあり。菌体は甚しく染色惡く、兩端又は一端のみ濃染するものあり。鞭毛、固有運動、芽胞を認めず。

第4群 グラム陽性の眞直なる桿菌にして幅 $0.8-1.2\mu$ 長さ $3-7\mu$ ，單在或は2個並列し，稀に連鎖を作るも菌絲を認めず。芽胞は橢圓形端位，偏在性にして僅に膨隆す。鞭毛を有し固有運動を営む。

第5群 グラム陽性の球菌にして直径 $1.0-1.3\mu$ ，主として双球状をなすも，稀に4-6個の連鎖を作ることあり。鞭毛，固有運動，芽胞を認めず。

第6群 グラム陰性の *Bakteroides* にして通常幅 $0.6-0.8\mu$ 長さ $1-1.5\mu$ の橢圓形なるも，時に桿菌状或は膨大型を形成し，又 $5-10\mu$ に達することあり。菌体の所々染色し顆粒状をなし，他の部の染色せざることあり。鞭毛，固有運動，芽胞を認めず。

第7群 グラム陽性の眞直纖細なる桿菌にして幅 $0.5-0.8\mu$ 長さ $3-5\mu$ ，單在又並列し連鎖，菌絲を認めず，少數のグラム陰性菌を混在す。鞭毛を有し固有運動を営む。芽胞を形成しやすく端位性稍々膨隆す。

第2節 肝片肝臓フイヨン所見

流動バラフィン重層加 L. L. B. へ同じ培地より 0.5cc 宛移植し，その發育狀態を觀察せり。

第1群 數時間乃至十數時間にして旺盛なる瓦斯發生と共に高度の潤濁を以て發育するも，肝片を消化せず。

第2群 輕微なる潤濁を以て發育し，瓦斯發生は稀に極く微量に見るも通常は之を見ず。肝片を消化せず。

第3群 中等度の潤濁を以て發育し瓦斯の發育を見ず，肝片を消化せず。

第4群 中等度の潤濁，瓦斯發生を以て發育し時日の経過と共に臭氣を發し，肝片は僅に黒染消化せらる。

第5群 輕度の潤濁を以て發育し，瓦斯の發生は稀に極く微量に見るも通常は之を見ず，肝片を消化せず。

第6群 中等度の潤濁を以て發育し，輕度或は中等度の瓦斯發生を見る。肝片の消化を見る。

第7群 中等度の潤濁，並に瓦斯發生を以て發育し，肝片を消化せず。

第3節 葡萄糖血液肝臓寒天培養所見

1% 葡萄糖加肝臓寒天に10%の割に無菌山羊脫纖維素血液を加へて平板となし，之に分離菌株の L. L. B. 48時間培養菌液を適宜稀釋塗抹して4日間嫌氣性に培養し，其の表面聚落到に就き Plattenmikroskop を用ひ觀察せり。

第1群 灰褐色，不透明，正圓形，鉤狀に隆起し，光澤粘濕，周縁は正圓なるを常とするも，大なる聚落にありては周縁の波狀，菊花狀を呈し表面粗なるものあり。大なる汚穢褐色不透明なる溶血暈を伴ひ空氣中に放置する時は鮮綠色を帶ぶ。

第2群 極めて小なる聚落にして正圓形半球狀にして，時には中心部陣笠狀に隆起し表面平滑，中心部帶白色にして周縁透明なり。溶血作用を認めず。

第3群 小なる正圓形，半球狀，表面平滑，水滴様透明にして時に帶白色を呈することあり。溶血作用を認めず。

第4群 無色或は灰白色，大小不定菲薄なる類圓形分葉形不整形の聚落にして，周縁より數本乃至多數の Ausläufer を放出することあり。培地に嵌入することなし。溶血性弱く時に之を缺く。

第5群 直径 $1-3\text{mm}$ の灰白色或は銀白色，時に微黄白色の正圓形にして不透明光澤半球狀なり。

溶血作用を認めず。

第6群 直径1-2mmの無色、灰白色或は薄白色の正圓形にして透明或は半透明なり。小なる聚落にては半球狀を呈す。時に直径3mm近くに達するものありて、扁平なるものあり。又中心部隆起することあり。溶血作用を認めず。

第7群 灰白色或は褐灰色、扁平にして表面光澤類圓形にして Ausläufer を見ず。微弱なる溶血を呈するか或は全く之を缺く。

第4節 高層肝臓寒天培養所見

B. T. L-Agar に37°C 4日間培養せる聚落より穿刺培養を試み、2週間に亘り觀察せり。

第1群 最も良く發育し、瓦斯の發生著しく爲に龜裂を生じ、甚しきは高層は二分せられて、上部は綿栓まで押し上げらるゝものを見たり。

第2群 2-3日頃より發育を見るに至るもの多し、輕微なる瓦斯の發生を見るものありたり。

第3群 第2群の如く2-3日頃より發育を見るに至るもの多し。瓦斯の發生を見ず。

第4群 良く發育し瓦斯の發生を見るも第1群の如く著しからず。

第5群 良く發育し、輕微なる瓦斯の發生を見るものありたり。

第6群 比較的發育良好なるも2日頃より發育するもの多し。瓦斯の發生を見る。

第7群 良く發育し瓦斯の發生を見る。

高層表面より發育上端までの距離は第11表に示す如し。

第5節 ゲラチン液化試験

Leberbouillon を加へたる15% Gelatinを作り、流動パラフィンを重ねて120°C 15分間滅菌す。之に L. L. B. 48時間培養菌液0.5 cc 宛移植し、37°C に培養して2週間に亘って觀察す。觀察に際しては流水中に暫く冷却せしめたり。第1群、第4群に液化を見る。

第6節 インドール反應

流動パラフィン重層せざる L. L. B. に上記菌液0.5 cc 宛移植し、5日間嫌氣性培養を施したる後 Kovács 氏法に依りて檢せり。第3群の2菌株、第4群の4菌株に陽性を認む。

第7節 卵白消化試験

卵白を加温凝固せしめて、之を0.7 ccm 大に切り、L. L. B. 中に3個宛入れて100°C 15分3回間歇滅菌を施す。之に菌液0.5 cc 宛移植し、37°C に培養し2週間觀察せり。

第4群にのみ消化を認めたり。

第8節 硝酸塩還元試験

0.1% KNO₃ L. L. B. を120°C 15分滅菌す。之に菌液0.5 cc 宛移植し、37°C 5日間嫌氣性培養を施す。亞硝酸塩檢出試験には Metaphenyldiamin 法を用ふ。

即ち Metaphenyldiamin の1g を Aq. dest 150 cc に溶解し、濃硫酸3 cc を加へ Aq. dest にて全量200 cc とす。之を可檢培地に0.5 cc 宛加ふ。陽性なれば赤色、陰性なれば汚黄色を呈す。

第1群中の3菌株に於てのみ陽性を認め、他は全菌株陰性なり。

第9節 腦粥培地所見

新鮮なる豚の腦より腦膜を除去したる後、細碎し粥狀となし、之に水を5:1の割に加へ、之を滅菌試験管に分注し120°C 15分間滅菌す。之に上記菌液0.5 cc宛移植し、37°Cに保ち2週間觀察せり。

第4群に極く輕微の黒變を認めたり。

第10節 硫化水素發生試驗

Leberbouillon に鉛糖0.1% 寒天1%の割に加へ100°C 15分3日間滅菌し45°Cに保ち、之に上記菌液0.5 cc宛移植振盪し、37°Cに保ち2週間觀察す。

第2群、第4群、第6群に陽性を認め、他は陰性なり。

第11節 中性紅還元試驗

Leberbouillon に1% 葡萄糖、約1% 中性紅、寒天1%を加へ100°C 15分3日間滅菌す、移植は上記鉛糖寒天と同様になし2週間觀察せり。

第2群の1菌株を除き他は全部陽性なり。

第12節 ラクムス牛乳培養所見

肝片加ラクムス牛乳を流動パラフィンにて重層し、100°C 15分3日間滅菌す。之に菌液0.5 cc宛移植し、37°Cに培養2週間毎日凝固、瓦斯發生、ラクムス脱色、酸產生、消化に就き觀察せり。

第1群は旺盛なる瓦斯發生と共に凝固著明にして特有の *Stürmische Gerinnung* を起す。凝片は粗大なる塊狀をなし消化を認めず。

第2群は凝固、脱色、酸變ともに陽性なり。瓦斯發生は微量なり。消化を認めず。

第3群は凝固、脱色、酸變等陽性にして消化は陰性なり。

第4群は脱色及び瓦斯發生を認め、凝固は輕微なるもの5菌株にして消化はこの菌群にのみ陽性なり。

第5群は全然變化を認めず。

第6群は輕度の瓦斯發生と脱色を認む。

第7群は瓦斯發生、凝固、脱色、酸變等陽性にして消化は陰性なり。

第13節 含水炭素分解試驗

20% 牛骨エキスをペプトン1%、食塩0.7%を加へ、更に約1%のラクムスを加へ120°C 15分間滅菌し、之に0.5%の割に各種含水炭素を加へて小試験管に分注し、100°C 15分3日間滅菌す。各種培地は何れも pH 7.2なり。無菌試験後 L. L. B. 48時間培養菌液3滴宛滴下し、同時に無糖の對照と共に5日間嫌氣性培養を施す。

尙使用せし含水炭素はグリセリン、マンニツト、ラフィノーゼ、イソヅルチツト、グルコーゼ、ガラクトーゼ、レブローゼ、サツカローゼ、ラクトーゼ、マルトーゼ、イヌリン、ザリチンの12種なり。

分解成績は第11表の如し。

第 11 表 一般生

菌 群	菌 株 番 號	グ ラ ム	芽 胞	肝 片 肝 臟 ア イ ヨ シ		ラ グ ム ス 牛 乳					肝 臟 寒 天 高 層 表 面 よ り 發 育 上 端 迄 (mm)	ゲ ラ チ ン 液 化	イ ン ド ー ル 應	卵 白 消 化
				瓦 發 生	肝 消 片 化	瓦 斯	凝 固	脫 色	酸 變	消 化				
第 1 群	16	+	-	++	-	++	++	++	++	-	5	+	-	-
	17	+	-	++	-	++	++	++	++	-	0	+	-	-
	27	+	-	++	-	++	++	++	++	-	0	+	-	-
	30	+	-	++	-	++	++	++	++	-	0	+	-	-
	31	+	-	++	-	++	++	++	++	-	0	+	-	-
	115	+	-	++	-	++	++	++	++	-	2	+	-	-
	123	+	-	++	-	++	++	++	++	-	0	+	-	-
第 2 群	124	+	-	++	-	++	++	++	++	-	1	+	-	-
	65	+	-	-	-	-	-	-	+	-	5	-	-	-
	70	+	-	-	-	+	++	+	++	-	7	-	-	-
	97	+	-	-	-	+	++	+	++	-	5	-	-	-
	98	+	-	-	-	+	++	+	++	-	6	-	-	-
	99	+	-	-	-	+	++	+	++	-	5	-	-	-
	100	+	-	-	-	+	++	+	++	-	5	-	-	-
第 3 群	105	+	-	-	-	+	++	+	++	-	8	-	-	-
	43	-	-	-	-	-	++	++	++	-	6	-	-	-
	49	-	-	-	-	-	++	++	++	-	4	-	-	-
	56	-	-	-	-	-	++	++	++	-	2	-	-	-
	89	-	-	-	-	-	++	++	++	-	5	-	-	-
	110	-	-	-	-	-	++	+	++	-	6	-	-	-
	121	-	-	-	-	-	++	+	++	-	6	-	+	-
第 4 群	128	-	-	-	-	-	++	++	++	-	5	-	-	-
	135	-	-	-	-	-	++	++	++	-	6	-	+	-
	37	+	+	++	±	+	±	++	-	+	5	+	+	+
	40	+	+	++	±	+	±	++	-	+	5	+	+	±
	63	+	+	++	±	+	-	++	-	+	5	+	+	±
	88	+	+	+	±	+	±	++	-	+	5	+	-	+
	94	+	+	+	±	+	-	++	-	+	4	+	-	+
第 5 群	96	+	+	++	±	+	-	++	-	+	5	+	-	+
	101	+	+	++	±	+	±	++	-	+	0	+	-	±
	103	+	+	++	±	+	±	++	-	+	0	+	-	±
	107	+	+	+	±	+	-	++	-	+	0	+	+	±
	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
	3	+	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
	5	+	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-
第 6 群	6	+	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	-
	83	+	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-
	109	+	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
	136	+	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	-
	137	+	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-
	52	-	-	+	-	+	-	+	-	-	5	-	-	-
	54	-	-	++	-	+	-	+	-	-	4	-	-	-
第 7 群	55	-	-	+	-	++	-	+	-	-	2	-	-	-
	60	-	-	+	-	+	-	+	-	-	4	-	-	-
	74	-	-	+	-	+	-	+	-	-	4	-	-	-
	75	-	-	++	-	+	-	+	-	-	5	-	-	-
	4	-	-	++	-	++	-	+	-	-	3	-	-	-
	8	-	-	+	-	+	-	+	-	-	5	-	-	-
	72	+	+	++	-	++	++	++	++	-	4	-	-	-
	76	+	+	++	-	++	++	++	++	-	3	-	-	-

物 學 的 性 狀

[illegible]

第 14 節 菌 種 決 定

以上の諸性狀試験の成績を既知の諸菌種と比較検討せる後、余は余の菌群を次の如く決定せり。

第 1 群 *Bac. Welchii* 本菌と比較するに、聚落の所見、菌形態、L. L. B. にて旺盛なる瓦斯發生と共に發育極めて良好にして肝片を消化せず、グアラチンを液化し、インドール反應陰性にして卵白を消化せず、脳粥培地を黒變せず、牛乳培地にて *Stürmische Gerinnung* を呈し、含水炭素分解能力の諸點に於て一致す。

第 2 群 *Bac. peloton Imazu* 本菌は 1937 年に本教室の今津氏に依り記載されたるものにして、之と比較するに、聚落所見、菌形態、グアラチンを液化せず、インドール反應陰性にして硝酸塩を還元せず、中性紅を還元し、硫化水素を輕度に產生す、牛乳培地にて酸變、凝固を呈し、含水炭素分解能力の諸點に於て殆ど一致す。唯第 2 群は L. L. B. 中の濁濁輕度にして瓦斯の發生は一般に之を認めざる點稍々異なる。

第 3 群 *Bac. Fujikawa I.* 本菌は 1934 年本教室藤川氏の記載に依るものにして、之を第 3 群と比較するに、聚落所見、菌形態、L. L. B. に良く發育し、グアラチンを液化せず、インドール反應は約半数に陽性を認め、牛乳培地にて凝固を呈し、含水炭素分解能力の諸點に於て殆ど一致す。

第 4 群 *Bac. putrificus tenuis* 本菌と比較するに、聚落所見、菌形態、L. L. B. にて肝片を消化し、グアラチンを液化す、卵白を消化し、脳粥培地を黒變す、ラクムス牛乳を消化す、含水炭素はグルコース、レブローセ、マルトローセを分解する點等殆ど一致す。

第 5 群 *Obligate anaerobe Darmdiplokokken* 土屋 (1937) 本菌は人糞便より分離せるものにして、之を第 5 群と比較するに、グラム陽性の双球菌にして、グアラチンを液化せず、インドール反應陰性、卵白を消化せず、脳粥培地非黒變、硫化水素を發生せず、中性紅を還元し、硝酸塩を還元せず、ラクムス牛乳を凝固せしめず、含水炭素はグルコース、レブローセを分解する點一致するも、第 5 群は菌形種々小き點、L. L. B. にて本菌は瓦斯發生旺盛なるに第 5 群は一般に之を見ざる點、第 5 群はマルトローセ、マンニットを分解せざる點異なるも類似菌と推定す。

第 6 群 1) *Bac. varius* 本菌は 1933 年 Eggerth and Gagnon 兩氏が “*Bakteroides of human feces*” なる研究の中にてグラム陰性の *Bakteroides* を 18 種に分類せしもの一つにして、之を本群と比較するに聚落所見、菌染色所見、グアラチンを液化せず、牛乳培地にて酸を形成せず、凝固を認めず、運動を有せず、含水炭素はグルコース、レブローセ、ガラクトーセを分解しグリセリン、マンニット、ラフィノーセ、イソゾルチット、サツカローセ、マルトローセ、イヌリン、ザリチン、ラクトーセを分解せざる諸點に於て一致するも、第 6 群はインドール反應陰性なる點異なる。

2) *Bac. variabilis* (Distaso) 本菌と比較するに、菌染色所見、グアラチンを液化せず、運動性なく、牛乳培地にて酸を形成せず凝固を來さず、含水炭素中グルコースを分解する點等に於て一致するも、第 6 群はインドール反應陰性、ラクトーセ、サツカローセを分解せざる點異なる。

3) グラム陰性 *Bakteroides* の代表的菌種なる藤川第 1 菌と比較して見るに、菌形態は酷似するも其の他の性狀に於て相違する點多し。

上記の内 1) *Bac. varius* に最も類似す。

第 7 群 *Bac. amylobacter* (von Tieghem) 本菌と比較するに、聚落所見、菌形態、L. L. B. に良く發育し肝片を消化せず、グアラチン非液化、インドール反應は陰性、脳粥培地を黒變せず、牛乳培地にて強く凝固を呈し、含水炭素分解能力の諸點に於て殆ど一致す。

第9章 總括並に結論

余は肉食動物腸内菌叢研究の目的を以て、上野動物園に飼育中の肉食動物即ち獅子、虎、チータ、豹、黒豹及び狼等12頭の糞便を材料として、嫌氣的及び好氣的に糞便菌叢を反復培養し、略肉食動物固有腸内菌叢の分布状態を知り得たり。茲に其の成績を總括して述べれば次の如し。

1. 培養方法は嫌氣性培養は黃磷燃焼法に依り、振盪培養法及び表面培養法を用ひ、好氣性培養は血液肝臓寒天及び遠藤氏平板培地を併用せり。又糞便は稀釋せるのみにして、何等加熱操作を加へず培養せり。

2. 糞便の性状は一般に黒色、硬度は硬く、強度の臭氣を帶ぶ、 P_H は7.0-7.4にして弱アルカリ性なり。

3. 嫌氣性培養によりて分離し得たる菌株に就き種々の生物學的性状を検索したる結果、之を次の7菌種群に分類し得たり。

- 1) 第1群 *Bac. Welchii*
- 2) 第2群 *Bac. peloton* Imazu
- 3) 第3群 *Bac. Fujikawa* 1.
- 4) 第4群 *Bac. putrificus tenuis*
- 5) 第5群 グラム陽性球菌(土屋氏菌類似菌)
- 6) 第6群 グラム陰性 *Bakteroides* (*Bac. varius* 類似菌)
- 7) 第7群 *Bac. amylobacter* (von Tieghem)

4. 深部聚落法及び表面聚落法共全實驗を通じ、偏性嫌氣性菌が壓倒的多数にして90%以上を占め、通性菌は微々たるものなり。

5. 偏性嫌氣性菌中有芽胞菌 *B. Welchii* が最も優勢に出現して過半数を占め、即ち深部聚落法に於て66.4%、表面聚落法に於て53%、且例數檢出率は常に100%を示せり。

6. 無芽胞嫌氣性桿菌所謂 *Bakteroides* の出現は概して少数なるも、唯 *B. peloton* のみは表面聚落法に於て20%の出現を見たり。

B. Fujikawa 1 は深部聚落法に於て8.1%、表面聚落法に於て6.4%に出現せり。

グラム陰性 *Bakteroides* (*B. varius* 類似菌) は深部聚落法に於て3.1%、表面聚落法に於て1.2%を示し甚だ少し。

7. *B. putrificus tenuis* は深部聚落法に於て4.4%、表面聚落法に於て6.6%を占む。

8. グラム陽性球菌(土屋氏菌類似菌) は深部聚落法に於て4.1%、表面聚落法に於て5.4%なり。

9. *B. amylobacter* が極めて少数なるも出現せり。

10. *B. bifidus* 及び *B. acidophilus* は全實驗を通じ檢出されず。

11. 實驗は夏期及び冬期に分ち比較實驗せるも、出現菌種及び檢出率に於て著しき變動を認め得ざりき。

12. 獅子、虎、チータ、豹、黑豹等の各動物の差異に依る出現菌種及び檢出率に特殊性を認め得ず。但し入園日淺き狼の2例に於ては *B. Welchii* は著明に減少して14.1%を占め第3位となるに反し、*B. peloton* は31.3%を占め第1位、*B. Fujikawa* は16.8%にて第2位となり、尙通性菌も増加を示せり。

13. 好氣性培養にては *Coligruppe* が66%にて第1位を占め、*Enterokokken* は28.8%にして第2位なり。即ち之の2菌種群が殆ど大多數を占め、他菌種群は甚だ少し。

尙嫌氣性培養にては檢出し得ざりし *B. acidophilus* を、好氣性培養にては極めて僅少なも檢出するを得たり。

之等大腸菌は遠藤氏培地にては乳糖分解性大腸菌が殆ど大多數を占め居れり。即ち乳糖分解性大腸菌は93.3%、乳糖非分解性大腸菌は6.7%なり。

稿を終るに臨み、終始懇篤なる御指導と御校閲を辱ふせる恩師松村教授に満腔の謝意を表し、種々御教示を賜りし谷川助教授並に御校閲を賜りたる相磯講師に深謝し、併せて種々有益なる御助言を與へられたる柳澤元講師始め教室員各位に對し厚く感謝の意を表す。尙實驗材料蒐集に御便宜を與へられたる古賀上野動物園長の御好意を謝す。

文 献

- Bergey*: Manual of Determinative Bacteriology. 4th ed. 1934. *Cannon*: J. infect. Dis. (Am.) 29, 369, 1921. *Cannon a. Mc Nease*: J. infect. Dis. (Am.) 32, 175, 1923.
- Distaso*: Zbl. Bakter. usw. Orig. 59, 1911. *Eggerth a. Gagnon*: J. Bacter. 25, 389, 1933. 藤川: 千葉醫學會雜誌, 12, 8號 (昭和9年). *Hauduroy*: Dictionnaire des Bactéries Pathogènes. 1937. 花村: 千葉醫學會雜誌, 12, 12號 (昭和9年). 張谷: 千葉醫學會雜誌, 9, 8號 (昭和6年). *Hermanne Herz*: Wien. med. Wschr. Nr. 41, 1133-1134, 1936.
- Hudson a. Parr*: J. infect. Dis. (Am.) 34, 621, 1924. *Hull a. Rettger*: J. Bacter. 2, 47, 1917. 今津: 千葉醫學會雜誌, 15, 3號 (昭和12年). *J. E. Weiss a. L. F. Rettger*: J. Bacter. 33, 423-434, 1937. 加藤, 井上: 榮養研究所報告, 7, 1號. 小張: 千葉醫學會雜誌, 14, 8號 (昭和11年). 森: 千葉醫學會雜誌, 19, 3號 (昭和16年). 小川: 千葉醫學會雜誌, 16, 6號 (昭和13年). *Rettger a. Horton*: Zbl. Bakter. usw. 1. Abt. Orig. 73, 1914.
- 坂本: 千葉醫學會雜誌, 11, 12號 (昭和8年). 東野: 千葉醫學會雜誌, 17, 9號 (昭和14年). 土屋: 千葉醫學會雜誌, 15, 12號 (昭和12年). *Torrey a. Montu*: J. infect. Dis. (Am.) 49, 141, 1931. 柳澤(利): 千葉醫學會雜誌, 13, 7號 (昭和10年). 柳澤(達): 千葉醫學會雜誌, 14, 6號 (昭和11年).