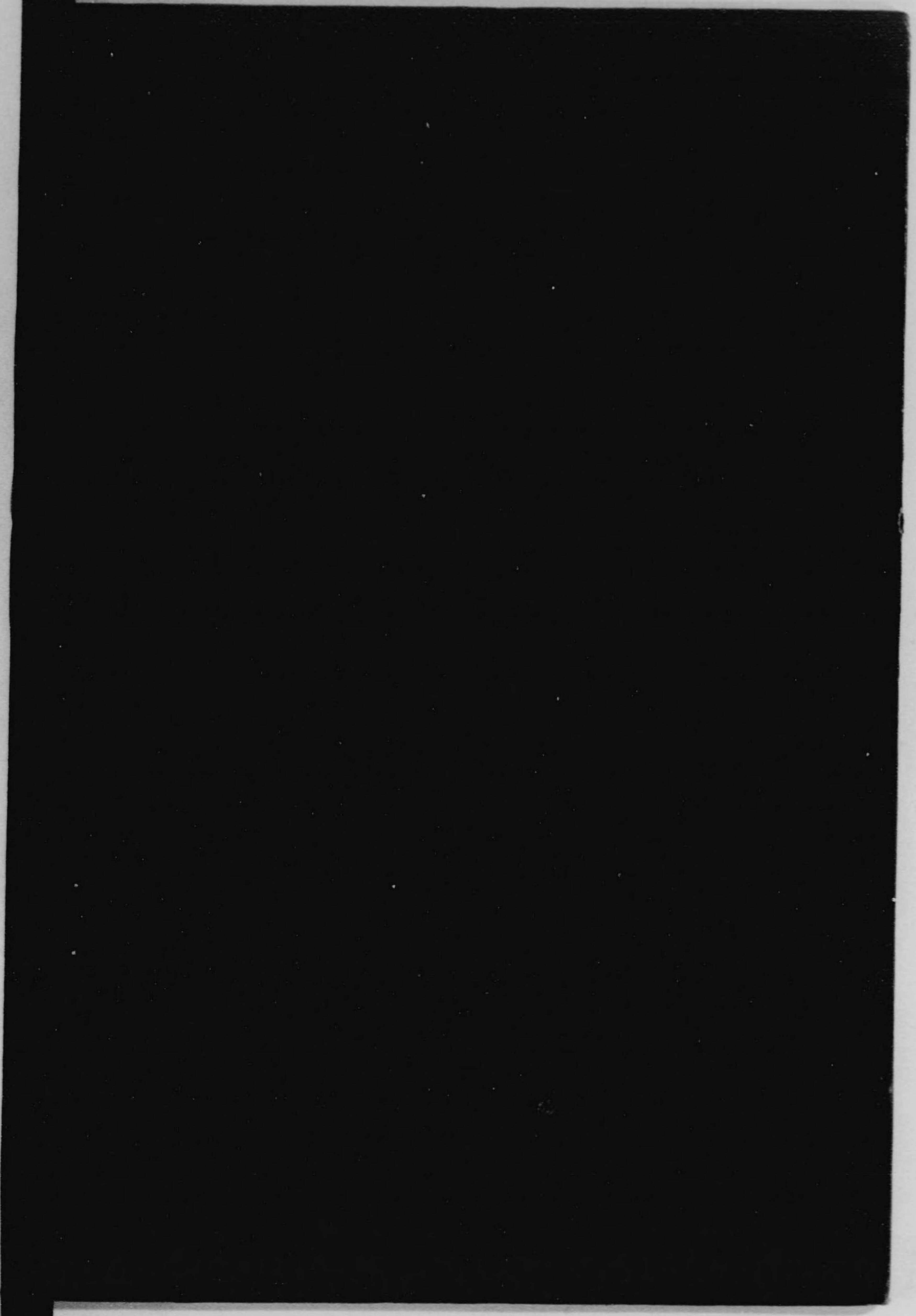


始



365

104

365-104

細菌學

農學士
伊藤誠哉著



大正
7.7.6
内交

序

國運ノ發展ハ外武力ニ訴ヘ内實業ノ發達ニ待タザルベカラズ、實業ノ發達ハ源ヲ基礎學科ノ研究ニ發スルヲ思ハバ基礎學科ノ講究豈一日モ忽諸ニ附スルヲ得ベケンヤ。

抑々細菌學ハ他學ニ比シテ其齡極メテ幼キニ關セズ比較的長足ノ進歩ヲ營ミ一學科ニシテ他學科ニ關係ヲ有スルコト如斯廣汎ナルモノ果シテ幾何カアル、曰ク人體病理、曰ク衛生、曰ク獸醫、曰ク植物病理、曰ク農産製造、曰ク土壤、曰ク肥料、其他殆ソド枚舉ニ遑アラズ、然カモ亦之レ等諸學科ニ對スル關係タルヤ重且ツ大ニシ、更ニ研鑽ヲ要スベキ問題益々出デ、底止スル所ナキヲ知ラバ細菌學研究ノ如何ニ必要ナルカヲ推察スルニ足ラン。

翻ツテ考フルニ本邦ニ於ケル細菌學ノ歴史ハ未ダ三十年ヲ出デズ、然レドモ今日ばくteriナル稱呼ハ山間ノ兒童尙能ク之レヲ知レリ、一見誠ニ文運隆盛、教育普及ノ感ナキ能ハザレドモ退キテ細菌ノ形態、性質又ハ之レガ自然界ニ於ケル作業並ニ應用ノ範圍ニ就キテ問ハ、都人士モ尙且ツ之レヲ辨ゼザルハ識者ノ夙ニ遺憾トシツ、アル所タリ。

現時本邦ニ於ケル讀書界ハ急激ナル進歩ヲナシ日夕相踵ギ諸種專門ニ關スル良參考書續出シ敢テ泰西ノ書ニ待タザルモ其學ノ大綱ヲ視フニ足ルニ至リシハ寔ニ慶賀スベキ趨勢タリ、然ラバ細菌學ニ於テハ如何、已ニ業ニ病原菌學ニ關スル參考書籍ノ刊行セラ

レタルモノハ之レアリ、然レドモ細菌ノ形態、生理並ニ分類ニ就
キテ詳説ヲ試ミ更ニ實地的關係ヲ講述セルモノニ至リテハ寥々曉
天ノ星ノ如キヲ奈何セン、之ノ時ニ際シ之レガ缺ヲ補ヒ斯學ノ發
達ニ資スベキ參考書ノ公ニセラレナバ大早ニ雲霓ヲ望ムノ感アル
ヤ必セリ、然レドモ淺學菲才予輩ノ如キモノ、此レガ希望ニ副フ
コト能ハザルヤ明ナリ。

予ハ植物病理學ヲ以テ専門トナス、從ツテ常ニ細菌學ニ關與ス
ルコト多ク之レガ研究ニ從フト共ニ東西諸家ノ記スル所ヲ閱覽シ
機ニ臨ミテ手記セルモノ机上ニ堆積セリ、今ヤ空シク筐底ノ塵ト
ナサントセシニ偶々友人ノ勸誘ニ依リ之レガ上梓ヲ企テ聊カ破綻
ヲ點綴シテ以テ一書トナセリ、而シテ卷ヲ通ジ各所ニ多クノ實驗
法ヲ添記シ以テ實驗者ニ便センコトヲ務メタリ、今ヤ稿ヲ脱シテ
通覽スレバ徒ラニ専門的ニ流レテ煩ニ失シ或ハ字句圓熟ヲ缺クモ
ノ多クアリト雖モ聊カタリトモ本書ガ斯學ノ爲メニ貢獻スルコト
ヲ得ハ吾人ノ喜悅何物カ善ク之レニ加ヘン。

大正七年二月

凡 例

1. 本書ニ於テ用ヒタル譯語ハ多ク從來襲用セルモノヲ撰ビ其
主ナルモノニハ獨語ヲ附シテ混亂ヲ避ケ併セテ讀者ノ參考書閱
讀ニ便セリ。
 2. 學名ハ假名文字ニ依ラズ直チニ原語ニテ記セリ、例ヘバ
Bacillus subtilis ト記セルガ如シ。
 3. 人名ハ初メ假名ヲ以テ記シ次ニ原語ニテ記セリ、之レ各國
發音ノ異ナレルニ依ル、例ヘバみぐら Migula トセルガ如シ。
 4. 年號其他ノ數字ハ多ク羅馬字ヲ用ユ、例ヘバ 1879 年ト記
セルガ如シ、又人名ノ次ニ記セル括弧内ノ數字ハ其人ノ其事項ニ
就キテ發表セル年號ヲ示スモノトス。
 5. 挿圖ノ右下ノ括弧内ノ人名ハ作圖者ヲ示ス。
 6. 溫度ハ凡テ攝氏ニ依ル、例ヘバ 35° ト記セルハ攝氏三十五
度ノ意ナリ。
 7. 長さ及ビ幅ヲ示スニハ次ノ如ク記セリ。
 $2-8 \times 1-2$
之レ長サニ乃至 8. 幅 1 乃至 2 ノ意ナリ。
 8. 略字略號次ノ如シ。
- | | | | | | |
|----|--------|-------|--------|-----|-----------|
| g | グラム | cg | センチグラム | mg | ミリグラム |
| kg | キログラム | m | メートル | cm | センチメートル |
| mm | ミリメートル | μ | ミクロン | ccm | 立方センチメートル |
| l | リートル | % | 百分率 | ‰ | 千分率 |

目次



第一編 總論	1
第一章 細菌學ノ定義及ビ範圍	1
第二章 細菌ノ分類及ビ命名法	3
第一節 細菌ノ植物學上ノ位置	3
第二節 分類及ビ命名法	5
第二編 細菌形態學	15
第一章 細菌外部形態	15
第一節 細菌ノ基本形、結合體及ビ變態	15
實驗法	22
第二節 細菌ノ大サ	24
實驗法	26
第三節 細菌多形說	27
第二章 細菌細微形態	33
第一節 細胞膜	33
實驗法	36
第二節 菌簇、菌囊並ニ鞘皮	37
實驗法	42
第三節 鞭毛	43
實驗法	46
第四節 細胞內容物	51

實驗法 58

第五節 細胞分裂 62

 實驗法 64

第六節 孢子 64

 實驗法 74

第三編 細菌生理學 79

第一章 營養論 80

第一節 細菌體ノ化學成分 81

 第一項 水量 81

 第二項 灰分量 82

 第三項 細菌體構成原素 83

 第四項 細胞膜成分 86

 第五項 細胞內容成分 88

○第六項 酵素 92

 第七項 毒素 110

 第八項 色素 111

 實驗法 116

第二節 同化作用 119

 第一項 通說 119

 第二項 窒素源 121

 第三項 炭素源 123

 第四項 酸素源及ビ水素源 125

第三節 分解作用 128

 第一項 通說 128

 第二項 呼吸作用 129

○第三項 醱酵作用 131

 第四項 窒素ノ循環 133

 第五項 炭素ノ循環 134

第四節 勢力代謝 136

 第一項 通說 136

 第二項 溫熱 137

 第三項 發光 138

 第四項 機械的勢力 138

 實驗法 139

第二章 生長及ビ運動論 139

第一節 細菌ノ生長 139

 第一項 通說 139

 第二項 生長ト外圍トノ關係 143

 (一) 營養物ノ濃度 143

 (二) 營養物ノ種類及ビ反應 147

 (三) 乾燥 150

 (四) 溫度 152

 (五) 光線 156

 (六) 電氣 160

 (七) 壓力 160

 (八) 振動 161

 (九) 毒物 163

 第三項 孢子形成ト外圍トノ關係 164

 第四項 孢子發芽ト外圍トノ關係 170

 實驗法 172

第二節 細菌ノ運動 173

 第一項 運動器官ノ發見 173

第二項 運動ノ種類及ビ方法 174

第三項 運動繼續時期 178

第四項 運動ノ速度 182

第五項 運動ノ方向 183

 (一) 走化性 183

 (二) 走氣性 186

 (三) 走光性 187

 (四) 其他ノ走動 189

 實驗法 189

第三章 細菌生命論 189

第一節 生命ノ起原 190

第二節 生命ノ持續及ビ細菌相互關係 197

第三節 生命ノ斷絶 201

 (一) 營養分及ビ酸素ノ缺乏 201

 (二) 營養液ノ濃度 202

 (三) 乾燥 203

 (四) 溫度 204

 (五) 光線 211

 (六) 電氣 214

 (七) 壓力 217

 (八) 振動 218

 (九) 毒物 219

 實驗法 225

第四編 細菌生理的分類各論 227

第一章 嫌氣細菌 229

 實驗法 237

第二章 有色細菌 237

 實驗法 243

第三章 磷光細菌 244

 實驗法 252

第四章 發熱細菌 253

 實驗法 256

第五章 硫黃細菌 256

 實驗法 269

第六章 鐵細菌 269

 實驗法 275

第七章 遊離窒素同化細菌 275

第一節 通說 275

第二節 孤生遊離窒素固定細菌 282

 實驗法 291

第三節 根瘤細菌 293

 實驗法 324

第八章 硝化細菌 326

第一節 通說 326

第二節 亞硝酸細菌 329

第三節 硝酸細菌 335

 實驗法 336

第九章 脫窒細菌 338

 實驗法 344

第十章 腐敗細菌	345
實驗法	364
第十一章 醱酵細菌	365
第一節 通説	365
第二節 醋酸醱酵	376
實驗法	383
第三節 乳酸醱酵	383
實驗法	391
第四節 酪酸醱酵	393
實驗法	397
第五節 めたん醱酵	398
實驗法	405
第六節 べくちん質醱酵	406
實驗法	409
第七節 尿酸醱酵	409
實驗法	419
第十二章 病原細菌	420
第一節 動物病原細菌	421
實驗法	431
第二節 植物病原細菌	434
實驗法	441
第五編 細菌分布學	443
第一章 通説	443

第二章 空氣	445
實驗法	449
第三章 土壤	453
實驗法	459
第四章 水界	460
實驗法	469
第五章 食料品	472
第一節 牛乳	472
實驗法	485
第二節 牛酪	486
實驗法	487
第三節 乾酪、煉乳、粉乳及ピあいすくりーむ	487
實驗法	491
第四節 肉類、鶏卵及ピ菓子	491
第六編 細菌分類學	496
第一 こーん氏以前ノ分類	496
第二 こーん氏ノ分類	500
第三 みぐら氏以前ノ分類	502
第四 みぐら氏ノ分類	505
第五 ふいつしやー氏ノ分類	505
第六 さくすたー氏粘液細菌分類	508
第七 れーまん、のえまん兩氏ノ分類	511

第八 すみす氏ノ校正 513
 第九 ふーるまん氏ノ分類 514
 第十 えんせん氏ノ分類 516
 第十一 分類評論 520
 第十二 記載 525

第七編 細菌培養論 533

第一章 殺菌 534

第一節 殺菌準備 534

第二節 無菌法 538

第一項 乾熱殺菌 538

(一) 火焰殺菌 538

(二) 熱氣殺菌 538

第二項 濕熱殺菌 541

(一) 普通蒸氣殺菌 541

(二) 高壓蒸氣殺菌 543

(三) 間歇蒸氣殺菌 546

第三項 藥品殺菌 547

第四項 濾過無菌法 550

(一) 加壓濾過法 552

(二) 吸引濾過法 553

第二章 培養基 556

第一節 培養基調製法 557

(一) 肉汁液 557

(二) 肉羹汁培養液 559

(三) げらちん培養基 560

(四) 寒天培養基 562

(五) 牛乳培養液 564

(六) 馬鈴薯培養基 565

(七) 合成培養液 566

第二節 培養基原料概説 567

(一) 肉 568

(二) リーびっぴ氏肉抽出液 569

(三) べぶとん 570

(四) げらちん 571

(五) 寒天 572

(六) 馬鈴薯 573

(七) 牛乳 573

第三節 培養基貯藏法 574

第三章 細菌培養法 576

第一節 好氣菌分離法 576

第一項 機械的分離法 576

第二項 生理的分離法 585

第二節 好氣菌培養法 587

第三節 嫌氣菌分離法 589

第一項 扁平培養 589

第二項 試験管分離 592

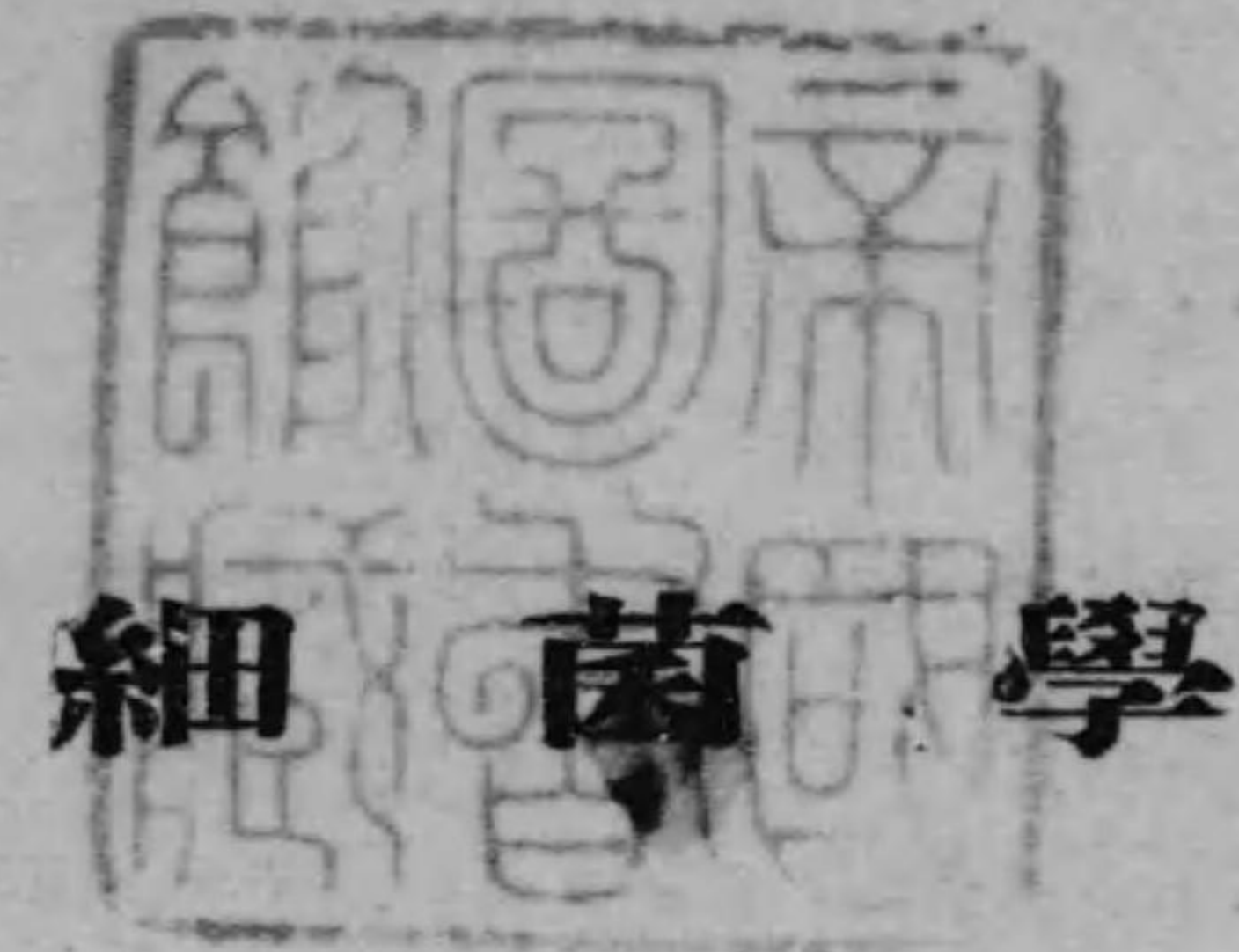
第四節 嫌氣菌培養法 593

第四章 培養基ニ於ケル發育状態 597

第一節 扁平培養ニ於ケル發育状態 597

第二節 液體培養ニ於ケル發育状態 601

第三節 穿刺培養ニ於ケル發育状態	603
第四節 劃線培養ニ於ケル發育状態	604
第五章 純粹培養貯藏	605
附 錄	607
第一 色素及ビ色素液	607
第二 菌囊染色法	612
第三 鞭毛染色法	613
第四 孢子染色法	618
第五 培養基	620
I. 液體培養基	620
A. 無機質培養液	620
B. 定量有機質培養液	622
C. 不定量有機質培養液	630
a. 動物質培養液	630
b. 植物質培養液	633
II. 固體培養基	636
A. 堅質固體培養基	636
B. 膠性固體培養基	637
a. 無機質膠性培養基	637
b. 有機質膠性培養基	637
甲 げらん加入培養基	638
乙 寒天加入培養基	641
丙 血液	647
丁 雜	650
C. 有機物培養基	650
第六 培養基原料	654
參考書	660



細菌學

第壹編 總 論

第壹章 細菌學ノ定義及ビ範圍

細菌學 *Bakteriologie* トハ菌學 *Mykologie* ノ一部ヲ占メ細菌 *Bakterien* ノ有スル種々ナル性質ニ就キ講究スル學科ニシテ此等細菌ノ種類ノ何タルヲ問ハズ全斑ニ亘リテ其形態並ビニ生理作用等ヲ論究スルモノヲ純正細菌學 *Reine wissenschaftliche Bakteriologie* ト稱シ此等無數ノ細菌中吾人日常ノ經濟的生活ニ關スル種類ニツキテノミ論究スルモノヲ應用細菌學 *Angewandte Bakteriologie* トス、更ニ應用細菌學ヲ分チテニトナシ病原細菌學 *Pathologische Bakteriologie* 及ビ工藝細菌學 *Technische Bakteriologie* トナス、前者ハ生活力ヲ有スル動植物體ニ着生シテ其状態ヲ惡變セシメ疾病ヲ惹起セシムル病原細菌ヲ講究スル部門ニシテ内人類並ニ他動物ノ病原

菌ヲ研究スルモノヲ醫療病原細菌學 *Medizinisch-Pathologische Bakteriologie* ト稱シ植物病原細菌ノミヲ研究スルモノヲ植物病原細菌學 *Phytopathologische Bakteriologie* トナス、次ニ後者即チ工藝細菌學ト稱スルモノハ無生物即チ各種ノ食料品及ビ土壤肥料等ニ混入着生シ有利或ハ有害ナル影響ヲ與フル細菌ニツキテ論ズル部門ニシテ更ニ農産、畜産製造細菌學、土壤、肥料細菌學等ニ細分スルコトヲ得ベシ。

細菌學ノ分科斯クノ如シト雖モ方今未ダ各々獨立的地位ヲ占ムルモノ極メテ少ナク人體病原細菌ハ人體病理學ニ於テ、動物病原細菌ハ獸醫學ニ於テ、植物病原細菌ハ植物病理學ニ於テ説述シ工藝細菌學モ亦農産製造學、畜産製造學並ニ土壤肥料學等種々ナル學科中ニ於テ論究セラレツ、アルヲ常トス、故ヲ以テ以上各諸學科ニ亘ルモノヲ總括シテ細菌學ナル一學科ノ下ニ論究スルコト極メテ至難ノ業タルヤ勿論ナリト雖モ各學科ニ於ケル専門家が細菌ニ對スル智識ノ缺乏ニ依リテ往々首肯シ能ハザル説述ヲ試ムルモノ無キニアラズ、依ツテ各學科ニ入ルニ先チ豫メ細菌ノ一般の性質ヲ知悉スルノ要アルハ蓋シ熾々火ヲ見ルヨリモ明ナリトス、而シテ細菌學ヲ研究スルニ當リテハ他ノ自然科學ニ於ケルガ如ク常ニ實驗的基礎ニ依リテ立論スベク決シテ臆測ニヨリ空理空論ニ走ルヲ許サズ、故ニ須ラク先ヅ先人ノ實驗方法ニ通ジ更ニ之レニ改良考察ヲ加ヘテ以テ斯學ノ發達進歩ヲ期スベキナリ。

第貳章 細菌ノ分類及ビ命名法

第壹節 細菌ノ植物分類學上ノ位置

現今植物分類學上ニ於テ種々ナル分類方式アリト雖モ就中有名ナルモノヲえんぐら— A. Engler 氏ノ分類式トナス、今 1912 年ニ發表セル式ヲ記スレバ次ノ如シ。

- | | |
|-------------|---------------------------------|
| (一) 分裂植物 | <i>Schizophyta</i> |
| (二) 粘菌植物 | <i>Myxomycetes</i> |
| (三) 鞭毛植物 | <i>Flagellatae</i> |
| (四) 雙鞭藻植物 | <i>Dinoflagellatae</i> |
| ? 硅鞭藻植物 | <i>Silicoflagellatae</i> |
| (五) 硅藻植物 | <i>Bacillariophyta</i> |
| (六) 接合藻植物 | <i>Conjugatae</i> |
| (七) 綠藻植物 | <i>Chlorophyceae</i> |
| (八) 車軸藻植物 | <i>Charophyta</i> |
| (九) 褐藻植物 | <i>Phaeophyceae</i> |
| (十) 紅藻植物 | <i>Rhodophyceae</i> |
| (十一) 真菌植物 | <i>Eumycetes</i> |
| (十二) 無管有胚植物 | <i>Embryophyta asiphonogama</i> |
| (十三) 有管有胚植物 | <i>Embryophyta siphonogama</i> |

更ニ第一分裂植物ヲ分チテ二トナシ分裂菌 *Schizomycetes* ト分裂

藻 *Schizophyceae* トス、細菌即チばくてりあハ實ニ分裂菌其物ヲ指
スモノナレバ自然系統分類ノ最下位ヲ占ムル所ノモノタリ、之レ
ニ屬スルモノハ其體極メテ小形ニシテ細胞膜ハ時ニ著シク膨脹シ
粘液化ス、細胞内容多クハ平等ニシテ色素體ヲ有セズ且ツ細胞核
ノ存在未ダ明カナラズ、無性繁殖ハ全ク體ノ二分ニ依リテ營爲セ
ラル、モノニシテ孢子ヲ生ズルコト多シ、如斯其形態ニ於テ極メ
テ簡單ナル生物ナレバ恐クハ原始ノ生物タルカ或ハ原始的生物ト
其類ヲ等シクスルモノタルベシト認メラレ自然系統分類ノ最下位
ニ配列セラル、モノナリ、然レドモ細菌ノ生活狀態ヲ察スルニ多
クハ有機物質或ハ其分解産物ニヨリテ營養セラル、モノナルヲ以
テ先ヅ之ノ生物ノ發現ニ先チテ有機物ノ存在ナルベカラズ、從
ツテ無機物質ヨリ有機物質ヲ構成シ得ル能力アル生物ガ更ニ原始
的タルベキヲ想像セシム、方今未ダ充分的確ニ此無機物ニヨリテ
養ハル、原始的生物ヲ指摘スルコト困難ナルト同時ニ多數細菌中
ニ於テ彼ノ硝化作用ヲ行フ細菌ノ如キハ能ク無機物ヲ轉ジテ有機
物ヲ造成スルノ能力ヲ有スルコト明カトナリタルヲ以テ暫ク之レ
ヲ現存セル生物中ノ原始的生物トナスノ止ムナキニ至レルモノナ
リ。

次ニ細菌ノ他植物ニ對スル親縁ヲ求ムルニ分裂藻ハ其形態生理
ニ於テ確カニ細菌トノ近縁ヲ示シ且ツ其體ノ構造少シク優レルノ
點ヨリ考フレバ源ヲ細菌ニ發セルコト蓋シ疑ナキガ如シ、而シテ
之ノ分裂藻ヲ經テ更ニ他植物ニ發達進化セル痕跡ハ今日未ダ之レ

ヲ明カニスルコト難ク全ク分裂植物ノミニテ進化ヲ停止セルモノ
ト考ヘラル。

第貳節 分類及ビ命名法

洋ノ東西ヲ問ハズ現今動植物ノ命名ヲナスニ當リテハ常ニりん
ね Linné 氏ノ制定セル二名法 *Binomiare Nomenclatur* ニ從フヲ通
則トス、即チ初メニ屬名ヲ記シ次ニ種名ヲ附シ更ニ之レガ命名者
ノ姓ヲ記スルモノナリ、細菌ノ命名ニ至リテモ敢テ其軌ヲ異ニス
ルモノニ非ラザルヤ論ナシト雖モ事實ハ之レニ反シ寔ニ昏沌タル
狀態ニアリ、之レ蓋シ細菌研究者ガ常ニ植物學者ニノミ限ラレザ
リシニ依ルモノタルベシト雖モ自今新名ヲ附セント欲スルモノハ
決シテ其轍ヲ踏ムベカラズ。

今各書ニ散見セル一二ノ誤レル例ニツキテ記サンニ先ヅ自ラ細
菌ヲ研究シ其種ガ先人未發ノモノタルヲ知ラバ之レヲ新種トナシ
テ記載ヲ與ヘ一定ノ法式ニ從ツテ命名セザル可ラズ、然ルニ往々
ばちるす第一號、第二號 *Bacillus* No. 1, 2. 或ハ A. B. 等ノ符號
ヲ以テ記スルモノアリ、如斯符號ハ自家ノ研究備忘録紙上ニコソ
記スベケレ苟モ細菌ニ就キテ發表ヲ試ミントスルモノ、行フベキ
所ニ非ラズ、徒ラニ其著者ガ命名法ニ通曉セザルカ或ハ參考書籍
ノ缺乏ニヨリ新種ナリヤ否ヤヲ斷定スルコト能ハザレドモ假リニ
新種トナシ置クガ如キ投機的意味ノ存スルモノナルカヲ想ハシム
ルニ過ギズ、次ニ新種トシテ命名セルモノニシテ *Bacillus argenteo*

phosphorescens liquefaciens; *Bacillus fluorescens liquefaciens minutissimus*; *Bacillus fluosescens putridus colloides*; *Bacillus membranaceus amethystinus mobilis*; *Bacillus pyogenes foetidus liquefaciens*; *Streptococcus acidi paralactici non liquefaciens halensis* 等ノ如ク恰モ細菌ノ短カキ記載文ヲ讀ムガ如キモノアリ、高等植物ニ對シテモ往古 *Polygonum erectum angustifolium, floribus candidis*. 又 *Caryophyllum saxatilis, foliis gramineis, umbellatis corymbis* 等ノ長名ヲ用キタルコトアレドモ二名法制定後ハ如斯例ヲ認ムルコト能ハザルナリ、細菌ニ於テモ漸次訂正ヲ加ヘラレツ、アリテ彼ノ有名ナル大腸菌 (*Bacillus coli communis*) ノ如キモ近來 *Bacillus coli* トシテ用キラルルニ至レリ、若シ新ニ命名セント欲スルモノアラバ決シテ斯クノ如キ非學術的ノ方法ニ出ヅルコト勿レ、只自家ノ不明ヲ千載ノ下迄記念スルニ止マルヲ以テナリ。

細菌ヲ記載スルニ當リテハ充分ナル研究ヲ經タル後其形態及ビ生理等ニ就キテ精確ニ記載スルヲ要ス、不完全ナル記載ヲ與フル時ハ彼我ノ區別ヲ爲スコト能ハスト同時ニ之レニ關スル報告ハ其價値ヲ失墜スルニ至ルベシ、殊ニ他ノ高等ナル動植物ニ於テハ假令幾分記載ニシテ不完全ナルモノアリトモ其基本標本 *Typus specimen* ハ實物ノ儘永ク保存シ得ルヲ以テ後人ノ再ビ之レヲ檢シ誤リヲ正シ缺ヲ補フノ便アリト雖モ細菌ニ至リテハ全ク之レガ便宜ヲ缺ク、即チ細菌ノ乾燥標本或ハ死標本ハ何等比較ノ用ヲナサズ又生活標本ヲ保存センガ爲メニ純粹培養ヲ行フト雖モ多年間移植ニ

移植ヲ重スルトキハ或ハ他菌混入シテ不純トナリ或ハ其性質ニ變化ヲ來スコト多シ、故ヲ以テ正確ナル記載ヲ要スルノ程度ニ於テ高等植物ト細菌トハ自ラ同日ノ談ニ非ラザルヤ明ナリ、今假リニ或人鼠ノ新種ヲ記載スルニ當リテ此鼠ハ普通ノ野鼠ニ比シ少シク大形ニシテ毛色灰黒、大根細ニ出デテ之レヲ食害スルモ未ダ他植物ヲ害スルガ如キコトナシト記サバ誰レカ其愚ヲ嗤笑セザルモノゾ、然カモ細菌學者ニシテ之レト轍ヲ同ジクスルモノ將シテ之レ無キヤ否ヤ。

更ニ從來發表セラレタル屬名ニ就キテ考フルニ 1872 年コーン Cohn 氏ノ著述アリシ以前ノモノニ對シテハ殆ンド注意ヲ値スルモノナク其以後ニ於テ發表セラレタルモノニ於テモ誠ニ混亂ノ状態ニアリテ未ダ一定セルモノヲ缺キ著者ノ異ナルニ從ツテ同物ニ異ナレル屬名ヲ與ヘ或ハ同一屬ノ範圍ニ廣狹ノ差アリ或ハ甚シキニ至リテハ同一屬名ヲ全ク異ナレル性質ノモノニ與フル等不都合ヲ感ズルコト決シテ尠シトセズ、退イテ考フルニ屬ノ分類ヲ行フニ當リテハ可成的形態上ノ標徴ニ依リテ爲スペク之レニ生理的性質ヲ加味スルハ可ナレドモ全然生理的性質ニ依リテノミ屬ノ區劃標徴トナスハ誠ニ不可ナリ、然ルニ往々其形態ノ著シク相違セルモノヲ拉シ來ツテ生理的性質ヨリ一屬トナセルモノ多クアリ、例ヘバ發光スルノ性アルモノハ總テ *Photobacterium* 屬ニ入レ或ハ海水産ノモノヲ *Halibacterium* 屬トナスガ如シ、其不當ナル蓋シ論ズルノ要ナカラシ。

於是乎世界共通ナル然カモ學術的ニ最モ正確ナル記載ヲナセル
屬名ヲ採用シ其屬ノ範圍ヲ明カニナサンコトヲ努メザルベカラズ
之ノ目的ニ對シテ最モ適當ナルモノハ蓋シ 1897 年みぐら Migula
氏ノ好著「細菌分類書」*System der Bakterien*ニ發表セルモノタル
コト現時一般學者ノ認ムル所ナリトス、若シ夫レ本法ヲ基礎トシ
テ多少ノ修正ヲ加ヘナバ邇ク完璧ノ域ニ達スルヲ得ベシ、細菌ノ
分類ニ就キテ諸家ノ發表セルモノ、中重要ナルモノハ第四編細菌
分類學ノ條下ニ於テ記述セル所タリ、今茲ニハ只みぐら氏ノ分類
式ヲ記シ以下細菌ノ性質ヲ説述スルニ便セントス、

みぐら氏細菌分類法

I. Eubacteria. 真正細菌類

體中ニ中心體、硫黃粒並ニ細菌紫色素 *Bacteriopurpurin* ヲ含有
セズ、無色或ハ淡色。

(I) Coccaceae. 球狀細菌科

體ハ遊離孤生ノ状態ニ於テハ球形ヲ呈ス、但シ分裂ヲ行ハント
スル際ニハ幾分橢圓形トナル。

1. *Streptococcus* Billroth.

不動性球菌ニシテ一方向ニ分裂スルガ爲メニ連鎖狀ヲナス、但
シ一ケ孤生シ或ハ二ケ連結スルコトアリ。

2. *Micrococcus* (Hall.) Cohn.

不動性球菌ニシテ二方向ニ分裂スルガ爲メニ板狀ヲナス。

3. *Sarcina* Goodir.

不動性球菌ニシテ三方向ニ分裂スルガ爲メニ團塊トナリ俵ヲ積
ミ重ネタルガ如ク配列ス。

4. *Planococcus* Mig.

鞭毛ヲ有スル可動球菌ニシテ *Micrococcus* 屬ノ如ク二方向ニ分裂
ス。

5. *Planosarcina* Mig.

鞭毛ヲ有スル可動球菌ニシテ *Sarcina* 屬ノ如ク三方向ニ分裂ス。

(II) Bacteriaceae. 桿狀細菌科

體ハ圓筒形ニシテ螺旋狀ニ振轉スルコトナク體ノ伸長後一方向
ニ分裂ス。

1. *Bacterium* Ehrenb.

鞭毛ヲ有セザル桿菌ニシテ屢々内生孢子ヲ生ズ。

2. *Bacillus* Cohn.

體周ニ鞭毛ヲ有スル桿菌ニテ屢々内生孢子ヲ生ズ。

3. *Pseudomonas* Mig.

體極ニノミ鞭毛ヲ有スル桿菌ニテ内生孢子ヲ生ズルコト稀ナ
リ。

(III) Spirillaceae. 螺旋狀細菌科

體ハ彎曲シテ螺旋狀又ハ螺旋ノ一部分ヲ表ハシ分裂法ハ桿狀細
菌科ニ同様ナリ、

1. *Spirosoma* Mig.

不動性螺旋菌ニテ性强直ナリ。

2. *Microspira* Schröder.

體極ニ一ケ(稀ニ二三)ノ波狀ニ彎曲セル鞭毛ヲ具ヘこんま形ヲ呈スル螺旋菌ニシテ性强直ナリ。

3. *Spirillum* Ehrenb.

體極ニ半圓形ニ彎曲セル束狀ノ多數鞭毛ヲ有スル螺旋菌ニシテ性强直ナリ。

4. *Spirochaete* Ehrenb.

運動器官ヲ有セザル極メテ密ナル螺旋狀ヲナシ蛇様彎曲ヲナシテ運動ス。

(IV) *Chlamydothrix* Mig. 絲狀細菌科

體ハ圓筒形ニシテ絲狀ニ配列シ其外部ハ鞘皮 *Scheide* ニヨリテ包裝セラル、繁殖ノ際ニハ可動又ハ不動ノ顆粒子 *Gonidien* ヲ直接ニ營養細胞ヨリ生ジ休眠セズシテ新個體ニ生長ス。

1. *Chlamydothrix* Mig.

體圓筒形ニシテ分岐スルコトナク厚キ或ハ薄キ鞘皮ニ包裝セラレタル絲狀菌ニシテ先端基部ノ區別ヲ有セズ。

2. *Crenothrix* Cohn.

分岐セザル絲狀菌ニシテ頭脚ノ別ヲ存シ基部ヲ以テ他物ニ附着ス、鞘皮厚クシテ屢々水酸化鐵ヲ沈積ス、體ハ初メ一方向ニ後三方向ニ分裂シ各分裂細胞ハ圓形トナリテ顆粒子トナル。

3. *Phragmotrix* Engler.

體ハ初メ分岐セザル絲狀菌ニシテ三方向ニ分裂シ紐狀トナル、

後各細胞ハ甚ダ薄キ鞘皮ニ包裝セラレテ分岐狀ヲナスニ至ル。

4. *Sphaerotilus* Kützing. (*Cladotrix* ヲ含ム)

細胞ハ鞘皮ヲ有スル圓筒狀ノ分岐セル絲狀菌ニシテ頭脚ノ別ナク顆粒子ニテ繁殖ス、顆粒子ハ體極ニ近ク鞭毛束ヲ有シ鞘皮ヨリ泳ギ出デ、他物ニ附着シ直チニ新個體ヲナス。

II. *Thiobacteria*. 硫黃細菌類

體中ニ中心體ヲ有セザルモ硫黃粒ヲ有シ無色或ハ細菌紫色素ヲ有シテ薔薇色、赤色又ハ紫色ヲ呈ス。

(I) *Beggiatoaceae*. 絲狀硫黃細菌科

體ハ絲狀ニシテ細菌紫色素ヲ有セズ。

1. *Thiothrix* Winogr.

分岐セザル薄キ鞘皮ヲ有シ一方向ニ分裂シ他物ニ着生スル不動絲狀硫黃菌ニシテ其末端ヨリ匍匐運動ヲナス桿狀顆粒子ヲ生ズ。

2. *Beggiatoa* Trevisan.

鞘皮ヲ有セザル扁平ナル細胞ヨリナル絲狀硫黃菌ニシテ分裂藻ニ屬スル *Oscillaria* ト同様ニ匍匐シ或ハ其軸ノ周圍ニ廻轉運動ヲナス、他物ニ着生スルコトナク顆粒子ハ未ダ見出サレズ。

(II) *Rhodobacteriaceae*. 紅色硫黃細菌科

細胞内ニ細菌紫色素ノ存在スルガ爲メニ薔薇色、赤色又ハ紫色ヲ呈シ硫黃粒ヲ有ス。

(I) 亞科 *Thiocapsaceae*.

三方向ニ分裂シ細胞ハ團塊トナル。

1. *Thiocystis* Winogr.

團塊ハ小形ニシテ密ナリ、一ケ或ハ多數ノ團塊ハ一ケノ粘質囊
*Gallertcyst*ニ包装セラレ游泳ス。

2. *Thiocapsa* Winogr.

團塊ハ附着物上ニ扁平ニ擴布シ細胞球形ナリ、共通ノ粘質囊中
ニ散在シ游泳ノ能ヲ有セズ。

3. *Thiosarcina* Winogr.

團塊ハ骸子形ニテ游泳セズ、真正細菌ニ於ケル *Sarcina* 屬ニ一
致スル硫黄菌ナリ。

(2) 亞科 *Lamprocystaceae*.

細胞ハ集團ヲツクリ初メ三方向ニ後二方向ニ分裂ス。

1. *Lamprocystis* Schröter.

團塊ハ初メ實體ナレドモ後中空トナリ表面ニ網狀ノ孔ヲ生シ遂
ニ小ナル游泳スル群體ニ分離ス。

(3) 亞科 *Thiopediaceae*.

二方向ニ分裂シ行キテ細胞ハ集團トナル。

1. *Thiopedia* Winogr.

四角ニ配列スル游泳性細胞ヨリナリ板狀集團ヲナス。

(4) 亞科 *Amoebobacteraceae*.

一方向ニ分裂シテ細胞集團トナル。

1. *Amoebobacter* Winogr.

一方向ニ分裂シあめーば狀運動ヲナシ原形質ノ絲ヲ以テ各細胞

連結セラル、集團トナル。

2. *Thiothoece* Winogr.

集團ハ密ナル粘質囊中ニ散在シ游泳性ナリ。

3. *Thiodictyon* Winogr.

桿狀ノ細胞ニシテ其末端ニヨリテ互ニ網狀ニ連結シテ集團ヲナ
ス。

4. *Thiopolycoccus* Winogr.

集團ハ實體ニシテ不動性小形ノ密着セル細胞ヨリナル。

(5) 亞科 *Chromatiaceae*.

細胞ハ遊離孤生シ一生涯游泳ス。

1. *Chromatium* Perty.

細胞ハ圓筒狀橢圓形或ハ橢圓形ニシテ其質比較的密ナリ。

2. *Rhabdochromatium* Winogr.

細胞ハ桿狀又ハ紡錘形ニシテ極毛ヲ以テ游泳ス。

3. *Thiospirillum* Winogr.

細胞ハ遊離シ游泳ス、體ハ螺旋狀ニ彎曲ス。

次ニみぐら氏ハ其著述中ニ何等ノ引證ヲ試ミザリシモノニテ細
菌ニ屬スルモノト認メラル、モノハさつくすたー Thaxter 氏ノ記
スル粘液細菌 *Myxobacterien* ナリトス、但シ本菌ニ對シテハ只細
菌分類學上注意セラレツ、アル所ニシテ未ダ一般的ニ形態及ビ生
理並ニ生態等ニ關シテ多クノ實驗結果ヲ有セザルモノナルヲ以テ
細菌學全般ヨリ見ルトキハ重要ナルモノト云フベカラズ、故ニ之

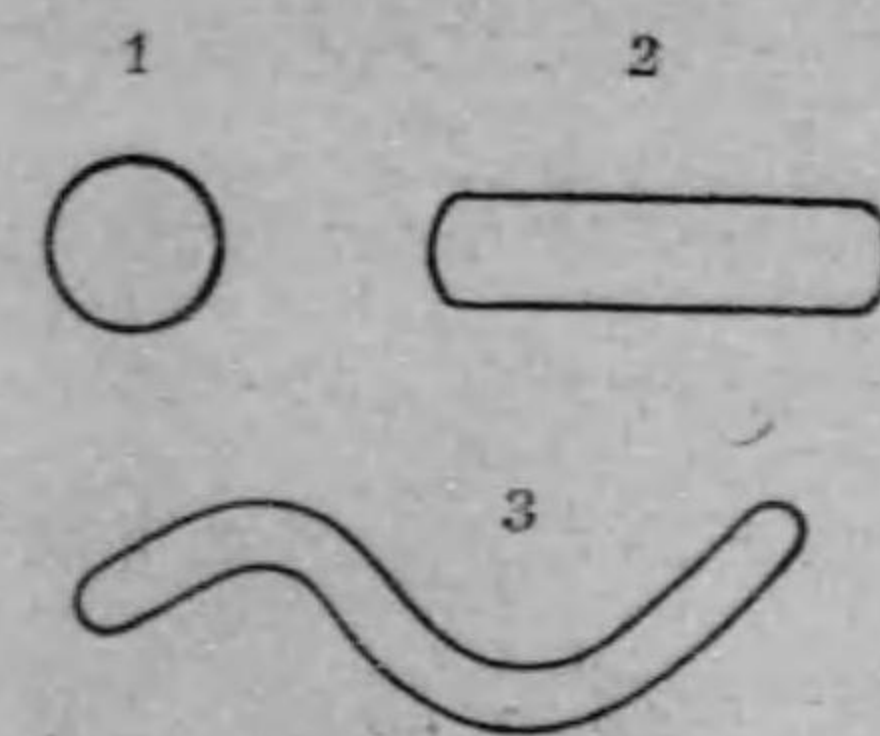
レニツキテハ分類學ノ條下ニ記スルコトトス。

第貳編 細菌形態學

第壹章 細菌外部形態

第壹節 細菌ノ基本形、結合體及ビ變態

細菌ハ已ニ述ベタルガ如ク單細胞ノ生物ニシテ其細胞中ニ於テ凡テノ生活現象ヲ營爲ス、而シテ高等ナル細菌ニ至レバ分裂ノ結果種々ナル絲狀ニ連結シツ、アリ、之レニ依リテふいつしや一 A. Fischer 氏ノ如キハ細菌ヲ分チテ單細胞細菌 *Haplobacterineae* 及ビ多細胞又ハ絲狀細菌 *Trichobacterineae* ノ二トナセリ、然レドモ



第一圖 細菌三基本形
1. 球狀菌 2. 桿狀菌
3. 螺旋狀菌

此絲狀體ヲ構成スル各細胞ハ其構造ニ於テ又生理作用ニ於テ凡テ同價値ナルモノナルヲ以テ只多クノ箇體ノ群體トモ考フベキナリ、此等ノ細菌細胞ノ外形ヲ檢スルトキハ之レヲ三ツノ基本形 *Grundformen* トナスコトヲ得、即チ球形、圓筒形並ニ螺旋形ナリトス。

然レドモ實際ニ於テ檢鏡スルニ當リテハ往々其何レナルカヲ疑ハシムル場合ナキニ非ラズ、例ヘバ球狀菌 *Kokken, Kugelbakterien* ハ其發育中ニ於テ短カキ圓筒形ノ如ク見ヘ又圓筒形ナル桿狀菌

Stäbchenbakterien が二分セル際ニ球形ノ如ク見ユルガ如シ、但シ此ノ如キ際ニハ注意シテ細胞兩側面ノ平行セルヤ否ヤヲ檢スレバ畧之レヲ別ツコトヲ得、即チ球狀菌ニ於テハ兩面互ニ平行スルコト決シテ之レナキニ依ル、或ハ又桿狀菌ト螺旋狀菌 *Schraubensbakterien* トニ於テ桿狀菌ハ常ニ凡テガ全ク眞直ナリト云フコトヲ得ザルト同時ニ螺旋狀菌ガ只螺旋ノ一部分ニ過ギザル彎曲ヲナシタル場合ノ如キ聊カ混同セントスルモ桿狀菌ハ假令屈曲スルモ全ク不規則ニシテ後者ノ如ク規則正シカラザルニヨリテ分ツベシ、若シ尙不分明ナル際ニハ多クノ材料ニ就キ時期ヲ異ニシテ度々精檢スルヲ要ス。

尙此三基本形ハ更ニ高等ナル絲狀菌及ビ硫黃細菌ニ於テモ單一ナル細胞ニ對シテ同ジク適用シ得ル所ノモノナリ。

細菌ハ其發育中常ニ分裂ヲ行フ、此際生ヅル筒體ハ直チニ箇々ニ分離スルアリ或ハ暫時又ハ永ク互ニ接着スルモノアリ、後者ノ場合ニ於テハ著シキ特徴ヲ有スル結合體 *Zellverbände* ヲ作ルモノニシテ溫度及ビ培養基ノ性質等ノ外界諸影響ニ依リテ起ルコト明カナレドモ或程度迄ハ其種ノ特性ト考フルコトヲ得、而シテ球狀菌ニ於テハ分裂ノ方向ニ三種ノ別アルガ爲メニ之レニ依リテ生ズル結合體ノ形狀ニモ種々ノ差別ヲ生ズ。

先ヅ第一ニ最モ簡單ナル形狀ハ二聯球菌形 *Diplokokkenform* ナリ、此結合體ハ球狀菌科ニ屬スル凡テノ屬ノモノニ於テ認メラルル形ニシテ二ケノ球菌ガ屢々附着シアルニ依リテ以前ニハ特別ナ

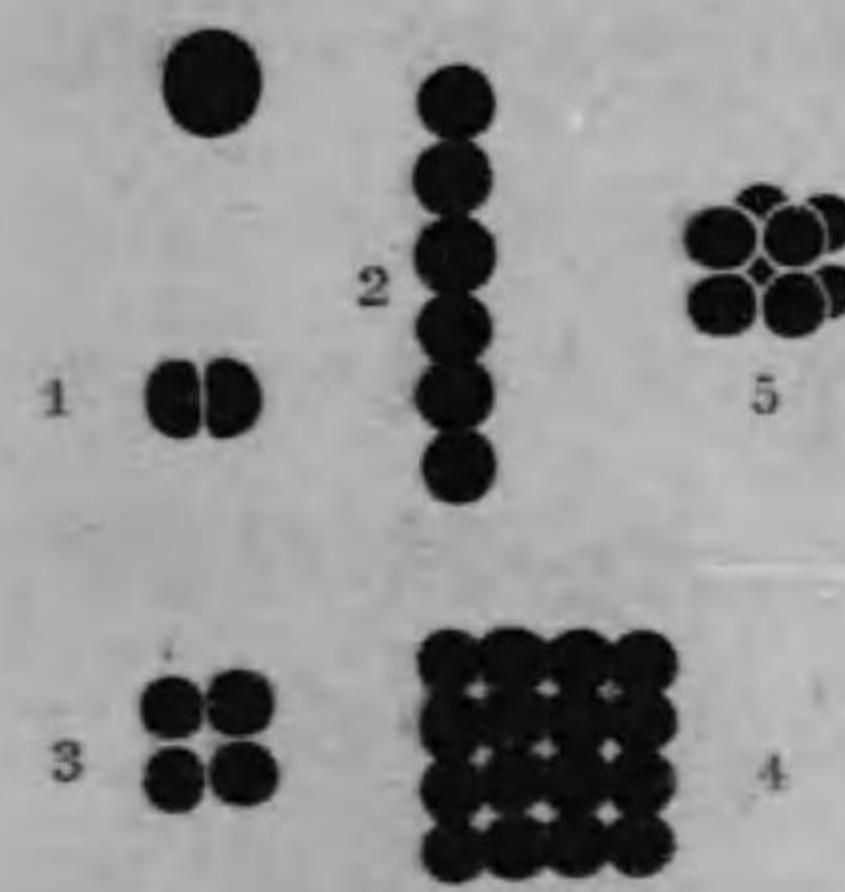
ル屬ト考ヘ *Diplococcus* 屬トナセルモ之レ一細胞ノ分裂セル結果常ニ示シ得ル形態ニシテ連鎖狀、板狀又ハ骸子狀トナルニ先ツテ呈スル形ニ過ギザルナリ。

第二ノ結合體形ハ *Streptococcus* 屬ノ球菌ガ表ハス形態ニシテ念珠狀連鎖トナルモノナリ、之レ一方向ニ連續的ニ分裂スルニヨリテ生ズ、而シテ茲ニ注意スベキハ長キ連鎖ヲナセル球菌ハ常ニ之ノ屬ニ屬スルモ本屬ノモノハ凡テ如斯結合體ヲ形成スルモノト考フベカラザルコト之レナリ、例ヘバ有名ナル膿腫菌 (*Str. pyogenes*) ノ如キハ寒天培養基上ニ於テハ二聯球菌形或ハ三乃至六ケ細胞結合體ヲツクルニ止マル、然レドモ肉羹汁ニ養フトキハ善ク二十乃至四十ノ細胞結合スルニ至ルガ如シ、尙三四ケノ連鎖ハ板狀又ハ骸子狀結合體ノ破壊ニヨリテ生ズルコトナキニ非ラズ、但シ後者ノ場合ニ於テハ多クノ連鎖ノ一部分ニ他方向ニ向ツテ一ニ細胞

ノ附着シアルヲ多キニヨリテ幾分本屬ナラザルヲ察知セシム。

第三形ハ *Micrococcus* 及ビ *Sarcina* 屬ニ於ケル球菌ノ呈スル結合形ニシテ之レヲ四聯球菌形 *Tetrakokkenform* ト稱ス、正方形ノ各頂點ニ一ケ宛配置セラル、狀ヲ呈スルモノニテ *Micrococcus*

屬ノ特徴トシテ二方向ニ分裂シ板狀結合體トナルノ初期ナリ、然ルニ以前ニ

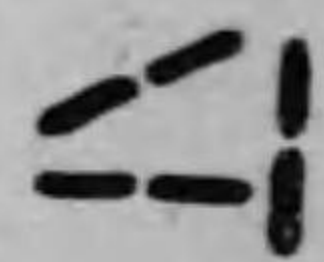


第二圖 球狀菌結合體諸形
1. 二聯球菌形 2. 連鎖球菌形
3. 四聯球菌形 4. 板狀球菌形
5. 骸子球菌形

ハ之ヲーツノ特別ナル屬トナシ *Merista*, *Merismopedia*, *Pediococcus* ノ名稱ヲ與ヘタルコトアリ、本形ハ尙 *Sarcina* 屬ノモノ、崩壞ニヨリ或ハ骸子形トナルニ先ツテ表顯スルコトアリ。

第四形ハ最モ著シキ形態ヲ呈スル結合體ニシテ *Sarcina* 屬ノ特徴トス、即チ本屬菌ハ三方向ニ分裂スルニヨリテ骸子形トナリ俵ヲ立體的ニ堆積セルガ如シ、本形ハ他ノ結合體形ニヨリテ誤認セラル、コト極メテ稀ナリトス。

球狀菌ニ於テハ如斯種々ナル結合體形ヲ生ズルモ桿狀菌及ビ螺旋狀菌ニ於テハ其分裂ノ方向一定セルガ故ニ結合體形亦一樣ニシテ絲狀ニ連結スルニ止マル、而シテ桿狀菌中孢子ヲ生ズル種類ニ於テハ孢子形成ノ直前ニ於テ絲狀トナリ後分離シテ内ニ孢子ヲ生ズ、之レ枯草菌 *Heubasillus* 等ニ於テ常ニ認メラル、所ノ現象ナリ、但シ孢子ヲ形成セザル種類ニ於テモ營養ノ關係上絲狀トナルコト多シ、桿狀菌ニ於ケル絲狀結合體ハ真直ナルヲ常トスルモ螺



旋狀菌ノ際ニハ螺旋狀ノ絲狀體トナル、即チ虎列拉菌 (*Microspira*) 屬ノモノハ普通三分ノ一圓位ニ過ギザルモ

第三圖 桿狀菌結合體 (Novy)

Microsp. tyrogena ノ如キハ分裂連續シテ八十乃至百回轉トナルガ如シ、*Spirillum* 屬ノモノニ於テモ三四ヶ連續シ二三回轉スルコ

トアリ甚ダ稀ニ更ニ一層長キ螺旋ヲツクルモノアリ、例ヘバ *Sp. rubrum* ニ於ケルガ如シ、最後ニ *Spirochaete* 屬ノモノニ至レバ如斯結合體ヲツクルコト殆ンド之レアルコト無シ。

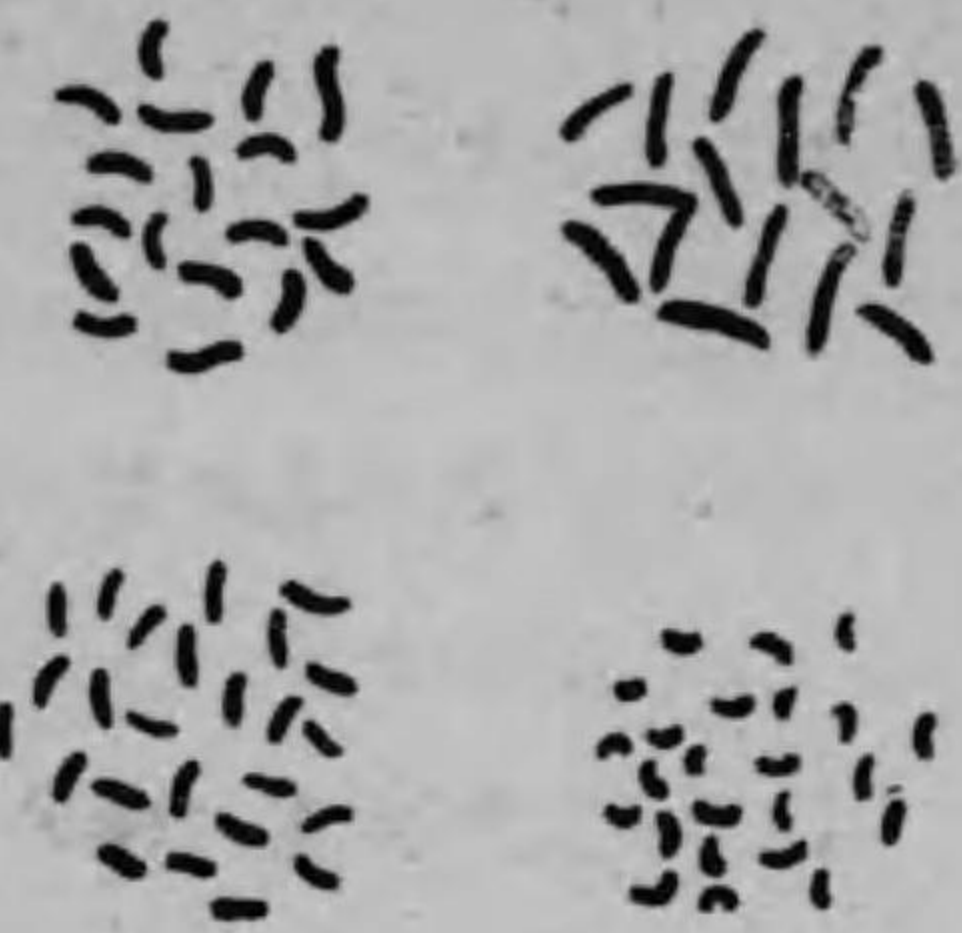
次ニ絲狀細菌 *Fadenbakterien* ハ前記ノ桿狀菌結合體ニ於ケルガ如ク絲狀ヲナシアリト雖モ之レト異ナリ常ニ鞘皮ヲ有シ只繁殖ノ際ニ於テ分離スルモノニシテ平常ノ形態ガ絲狀ナルモノナレバ聊カ其意味ニ於テ異ナレルモノナリトス。

以上記述セル所ハ細菌ガ盛ニ發育ヲナシ分裂繁殖ヲ營爲シツ、アル際ニ表ハス正常態 *Typische Formen* ニシテ尙細菌ハ他ノ生物ト同様ニ種々ナル原因ニ依リテ諸種ノ變態ヲ生ズルコトアリ。

細菌ノ變態ヲ分チテ規則的變態 *Regelmässige Veränderungen* ト不規則的變態 *Unregelmässige Veränderungen* トナス、前者ハ細菌發育中ニ自然的經過ニヨリテ生ズル場合例ヘバ細胞内ニ孢子ノ形成セラレタルガ爲メニ膨大スルガ如キモノ、並ニ細菌ノ變化性 *Variabilität* ニ依リテ生ズル場合トノニアリ、後者不規則的變態トハ正常形ト著シク其形狀ヲ異ニシ然カモ其變化ハ極メテ不規則ナルモノヲ指シ一般ニ *Involutionsformen* ト稱セラル、モノナリ、如斯不規則ナルモノヲ更ニ分チテ二トナスコトヲ得、即チ一ツハ細菌ノ死滅ニ近ヨリタル際ニ生ズル變態ニシテ再ビ好適ナル事情ノ下ニ移スモ常態ニ復歸スルコト能ハヌモノニテ之レヲ退行變態 *Degenerationsformen* ト稱シ他ハ化學或ハ物理的刺戟等ニ依リテ假令一日不規則ナル變態ヲ呈スルコトアルモ外界ノ事情好適トナル

ニ從ヒ再ビ常態ニ復歸スルモノニテ之レヲ畸形 *Terratologische Formen* ト稱ス。

今自然的發育中ニ生ズル變形ニツキテハ暫ク茲ニ省キ他ノ場合ニツキテ畧述セン先ヅ細菌ノ變化性ニ就キテ見ルニ之レ方今未ダ

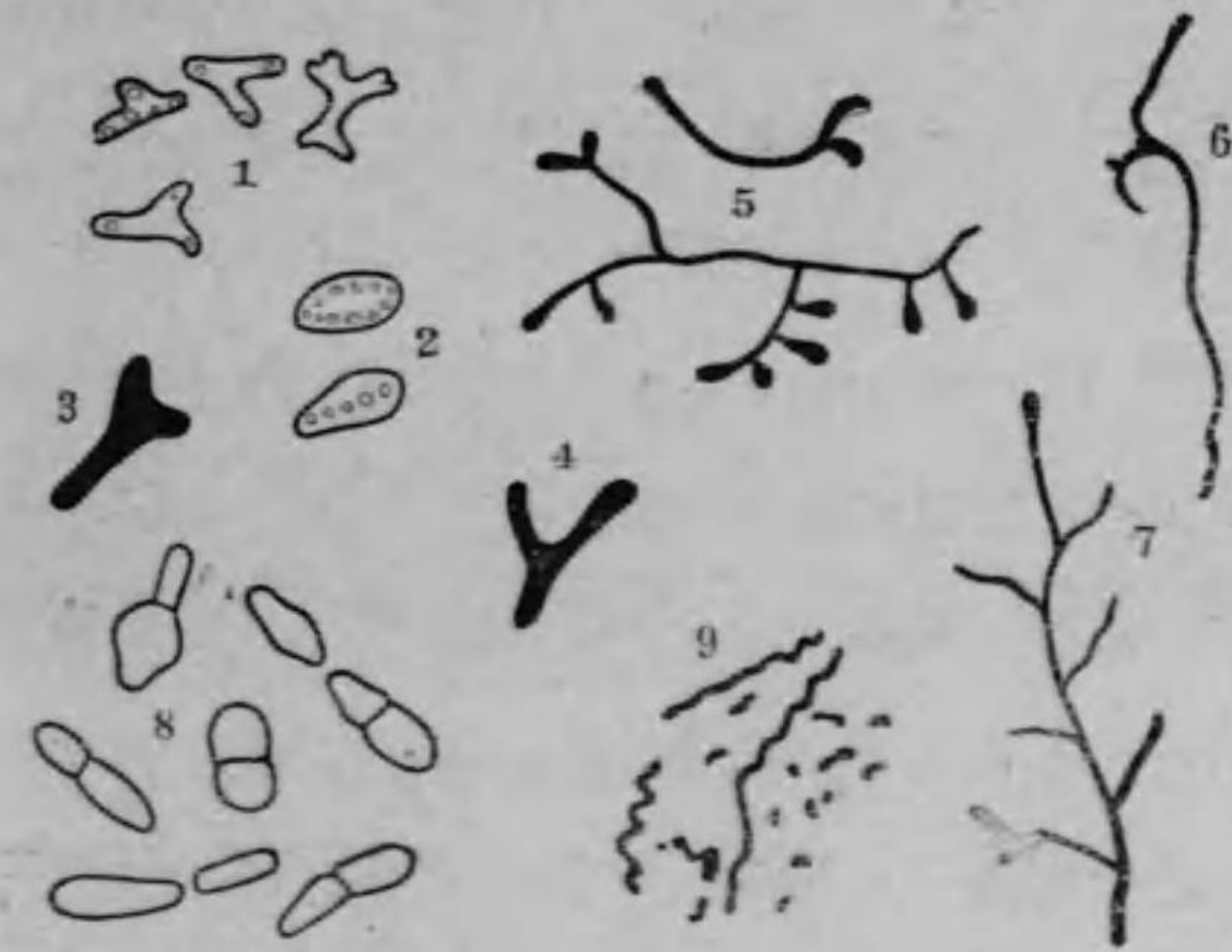


第四圖 虎列拉菌ノ變形 (Migula)

充分明亮ナル問題ニ非ラズシテ只虎列拉病 *Asiatische Cholera* ノ病原細菌 (*Microspira comma*) ニ於テ之レヲ認メラルルノミ即チ虎列拉病患者ノ多數ヨリ分離セル本菌ヲ檢スルニ種々ナル形態ヲ呈シ極メテ彎曲セルアリ殆ンド眞直ナルアリ、或ハ甚ダ短小ナルアリ長形ナルアリ、其形態一様

ナラザレドモ之レ等諸形ノ細菌ヲ各々純粹培養スルトキハ常ニ其形態ヲ遺傳シ又之レヲ動物ニ接種スルトキハ各々同一ナル疾病ヲ惹起セシム、之レニ依リテ察スルニ營養作用ニヨリテ起レル變化ニアラザルト同時ニ退行變態トモ畸形トモ認ムルコト能ハズシテ之レガ説明ヲ個體ノ變化性ニ求メザルベカラザルナリ、次ニ退行變態ニ就キテ尤モ善ク人々ニ知悉セラル、モノハ荳科植物ノ根瘤細菌 *Knöllchenbakterien* ノ生育末期ニ至リシ際ニ生ズル變態ニシテ普通之レヲ假菌體 *Bakteroid* ト稱シ一極或ハ兩極又ハ中央等ニ於テ著シク膨大シ或ハ分岐シテ琴柱形ヲ呈スルモノ等アリ、學者ニ依リテ多少見解ヲ異ニスルモ多クハ再ビ原形ニ復歸スルノ能

カヲ有セザルモノナリトス、尙更ニ分岐變態ノ著例ハ 1843 年ふいつしや一 Fischer 氏ガ結核菌ニ於テ認メタルモノニシテ其後多クノ學者ガ種々ナル細菌ニ就キテ漸次觀察セル所ナリ、如斯分枝性ヲ有スルモノハ高等ナル絲狀菌ニ推移スル經路ヲ示スモノトナシれ—まん及のえまん Lehmann u. Neumann 兩氏或ハみ—え Mische 氏ノ如キハ之ヲ特別ナル屬ニ收メテ他ノ細菌ト分離センコトヲ主張スルニ至レリ、然レドモ之レ誠ニ首肯シ能ハザル所論ニシテ如斯變態ハ外界ノ事情ガ其生活ニ極メテ不利ナルニ當リ氣息喘々ノ



第五圖 退行變態諸形

- 1. *Vicia villosa* ノ假菌體
- 2. ハウチハメノ類 (*Lepinus albus*) ノ假菌體 (Fischer)
- 3. *Spirillum volutans*
- 4. 實扶丁利菌 (Fubermann)
- 5. 結核菌
- 6. *Microspira tyrogens*
- 7. 馬鼻疽菌 (Migula)
- 8. 枯草菌 (Fischer)
- 9. 虎列拉菌 (Migula)

狀ヲ示スノミ、尙退行變態ハ極メテ普通ニ古キ純粹培養ニ於テ認メラル、モノニシテ枯草菌 (*Bacillus subtilis*) ニ於テハ比較的僅少ナレドモ虎列拉菌ノ場合ニ於テハ殊ニ著シ、之レ天然狀態ト人工培養狀態ノ差違、新陳代謝產物ノ蓄積、

水量ノ缺乏等種々ナル原因ノ爲メニ病的トナリタルモノタルヤ疑

ナシ、次ニ畸形ニ就キテノ例ヲ求ムルニ醋酸菌 *Essigsäurebakterien* ヲ以テ好適例トナス、今はんせん E. C. Hansen 氏ガ *Bacterium Pasteurianum* ニ就キテ得タル實驗結果ニ依レバ次ノ如シ。

Bacterium Pasteurianum ヲ 34° ニテ麥酒ニ養フトキハ常態ヲ呈シ短桿狀ヲナシテ連鎖狀ノ結合體ヲナセドモ之ヲ麥酒寒天培養上ニ移植シ 40.5° ニテ培養スルトキハ 5 時間ニシテ已ニ少シク長形トナリ 10 時間後著シク伸長シテ 21 時間ニ至レバ極メテ不定ナル長絲トナル、然レドモ之ノ如キ變態ヲナセルモノヲ好適ナル溫度即チ 34° ニテ培養スルトキハ 5 時間後ニ於テ細長ナル末端ニ縊レヲ生ジ遂ニ再ビ常態即チ短桿狀細菌トナルモノナリ、如斯溫度ノ刺戟ニ依リテ一時的ニ變形スルモノナレバ退行變態ト其意味ニ於テハ著シキ相違アルコト勿論ナレドモ實際ニ當リテハ之ノ兩者何レニ屬スベキカヲ判定スルニ往々困難ヲ感ズルコトアリトス。

實驗法 上記ノ如キ各形態ヲ觀察セント欲セバ、普通檢鏡法、懸滴培養法、墨汁塗抹法、染色塗抹法ヲ行フベシ、但シ普通檢鏡法即チ何等染色等ノ處置ヲ施サシテ檢鏡スルトキハ細菌ハ微細ニシテ且ツ無色透明ナルガ爲メニ其形態ヲ觀察スルニ困難ヲ感ズ、殊ニ初學者ニ於テハ此際高度ノ顯微鏡ヲ使用スルカ爲メニ往々鏡ヲ破損スルノ虞アルヲ以テ多ク行ハレズ、懸滴培養法ハ細菌ノ孢子發芽ノ狀態及ヒ運動性ノ有無等ヲ實驗スル際ニ普通ニ應用セラル、法ニシテ細菌ノ外形ノミヲ觀察スル際ニハ寧ろ不便ナル方法ナリトス、而シテ尤モ普通ニ應用セラル、ハ染色塗抹法ニシテ細菌體ヲ種々ナル色素ニテ染色シテ檢鏡ス、然レドモ本法ニ依ルトキハ其形態ニ多少ノ變化ヲ來スヲ免レザルニ依リテ墨汁ヲ以テ視野ヲ暗黒トナシ細菌ヲ染色セズシテ檢鏡スル墨汁塗抹法ヲ創始セラル、ニ至レリ、然レドモ染色塗抹法ニ比シテ未ダ廣ク用ヒラレズ。

染色塗抹標本 *Gefärbte Ausstrichpräparat* ナ作ルニハ次ノ如キ順序ニテ行フベシ。

1. 清潔ニシテ脂肪ノ附着セザル蓋硝子ヲ ころれつと鑷子ニテ保持シ其中部ニ微量ノ水滴ヲ附シ之ニ可檢物ノ少量ヲ豫メ灼熱シ冷却セル白金線ニテ混入シ廣ク且ツ薄ク塗布ス。



2. 氣乾又ハ遠火ヲ以テ乾燥ス。



3. 乾燥後三回瓦斯又ハ酒精燈ノ火焰中ヲ(約1秒位宛)通過セシメテ細菌ヲ固定セシム。

第六圖 コルネット鑷子ニテ蓋硝子ヲ保持セル狀 (Meyer)

4. 小形ノびべつとヲ以テ色素液

(ふくしん、げんちあな紫、又ハあにりん青稀釋液等)ヲ滴下シ全蓋硝子面上ヲ散フ(色素ニ就キテハ卷末附録ノ條ヲ參省スベシ)。

5. 約2分間乃至5分間其儘ニ放置スルカ或ハ除々ニ火焰上ニテ加温シ水蒸氣ノ發散スルニ至リテ止ム(此間約10-60秒)。

6. 蓋硝子縁邊ヨリ蒸溜水ヲ流シ水洗ス、此際水流ヲ可檢物塗抹部ニ直注セシムベカラズ。

7. 蓋硝子ノ裏面ニ於ケル過剰水滴ヲ吸濕紙ヲ以テ去リ載物硝子上ニ臥セテ油浸裝置或ハ高度ノ乾燥裝置(600-1000倍)ニテ檢鏡ス。

8. 若シ永久標本 *Dauerpräparat* トナサント欲セバ充分塗抹面ノ水分ノ乾燥スルヲ待チ酸性ヲラザルばるさむニ封ズベシ。(蓋ヲ以テ蔽フニ先チばるさむ中ニ氣泡ノ存否ヲ檢シ若シ存在スルトキハ灼熱白金線端ヲ觸レシメテ除去スルヲ要ス)

9. 永久標本ナラザルモノハ檢鏡後蓋硝子ヲ去リテ載物硝子ト各々別器ニ稀硫酸又ハ酒精ヲ入レタルモノニ投入シ一晝夜ヲ經過シタル後清拭スベシ、若シ永久標本ノ蓋硝子ヲ剝取セント欲セバ酸性きしるゝる、酒精混和液ニ投入シばるさむヲ溶解スベシ。

四ニ人ニ依リテハ直チニ載物硝子上ニ前同様可檢物ヲ塗抹染色シテ檢鏡スル旨ヲ

記スルモノアリ、

次ニ本法ニ依リテハ孢子及ヒ鞭毛ハ染色セラレズ且ツ細菌ノ種類例ハ結核菌等ニ於テハ染色セラレズ、故ニ如斯難染ノモノニ對シテハ特別ナル方法ヲ施ス。

墨汁塗抹標本 *Tusche Ausstrichpräparat* ナ作ラント欲セバ次ノ如キ順序ニ從フベシ。

1. 戴物硝子上ニ微量ノ水滴ヲ中央部ニ附シ可檢細菌チ之レニ混入ス。
2. 豫メ蒸氣殺菌チナシ靜置シテ沈澱ト分離シタル販賣墨汁ノ一滴ヲ殺菌白金耳ニテ取り之レヲ前記ノ水滴ニ混シテ後廣ク薄ク一様ニ塗抹ス。
3. 氣乾ス。
4. ばるさむニ封入シテ檢鏡ス。

本法ニヨリテ製セル標本ハ視野暗黒ニシテ細胞ハ無色ナリ、而シテ其外圍比較的明亮ナルヲ以テ形態ヲ視フニ可ナリ、但シ培養基中ニ於テ細菌ノ外圍ニ多量ノ粘質物ノ生成セラレツ、アル場合ニ於テハ其目的ヲ達スルコト能ハザモノナリ。

第貳節 細菌ノ大サ

ビーでんとつぷ及ビちぐもんでい— Siedentopf u. Zsigmondy 兩氏ガうるとら顯微鏡 *Ultramikroskop* ノ發明後極メテ微小ナル物體(直徑 4μ 迄)ヲモ認ムルコトヲ得ルニ至リがいでこつぷ Gaidokoff氏ノ如キハ微生物 *Ultramikroorganismen* ノ存在ヲ主張シ或ハ1898年一Roux氏ハ佛國ニ於ケル牛畜肺炎病原菌ハ培養基上ニ聚落 *Kolonie* ヲ生ズルモ普通ノ顯微鏡ニテハ認識シ能ハヌモノナリト稱セリ、然レドモ如斯未ダ充分確實ナラザルモノヲ除カバ細菌程小形ナル生物ハ他ニ求ムベカラズ。

細菌ノ大サハ其種類ノ異ナルニ從ヒ或ハ同一種類ト雖モ發育ノ時代、營養ノ狀態並ニ溫度ノ高低ニ依リテ著シキ差違ヲ生ズルモノニシテ其差違ノ比ハ他ノ生物ニ於テ認ムルコト能ハザル程大ナ

ルモノナリ、今一般的ニ云フトキハ細菌ノ横徑ハ 1μ ヨリ小ナルヲ常トシ大ナルモノニ至リテモ $3-4\mu$ ニ過ギズ、但シ硫黃細菌ニ於テハ之レ以上ニ達スルコトアレドモ其例ニ至リテハ決シテ多シト云フニ非ラズ、其長徑ニ至リテハ種屬ニヨリ差アレドモ桿狀菌ニ於テハ $3-6\mu$ ヲ普通トシ $8-10\mu$ ニ至ルコトアリ、而シテ如斯大サノ測定ヲナスニ當リテ球狀菌、桿狀菌ニ於テハ容易ニ測定シ得ルモ螺旋狀菌ニ至レバ眞ノ長徑ヲ測ルニ困難ナリ、故ニ常ニ其螺旋ノ高サ及ビ螺旋回轉ノ緩急等ニ注意スルヲ要スルモノナリ。

今細菌ノ大サニ對シテ代表的ナル種類ヲ記スレバ次ノ如シ。

<i>Micrococcus progrediens</i>	0.15 μ
<i>Streptococcus pyogenes aureus</i>	0.8
<i>Micrococcus ureae</i>	1-1.5
<i>Sarcina maxima</i>	4
<i>Pseudomonas indigofera</i>	0.18 \times 0.06
<i>Bacillus influenzae</i>	1.2 \times 0.4
<i>Bacillus nitri</i>	3-8 \times 2-3
<i>Beggiatoa alba</i>	2.9-5.8 \times 2.8-2.9
<i>Chromatium Okenii</i>	10-15 \times 5-6
<i>Beggiatoa mirabilis</i>	40-50 \times 16-25
<i>Spirillum volutans</i>	10-20 \times 1.5-2.

今例ヲ以テ細菌ノ小ナルヲ説明センニ黃金色醱膿菌ハ其直徑

0.8 μ ナルニヨリ其容積ハ畧 $1/200,000,000$ c.mm. トナリ 1 立方 mm. 中ニ 2 億萬箇入り得ベク其重量 0.000,000,005 mg. ナリ、又流行性感冒菌(1.2 \times 0.4 μ)ハ紙卷煙草(敷島等)ノ長サニ縦ニ併列スレバ 7 萬、横ナラバ 21 萬羅列スベク其内部ヘハ 1575 百萬箇入ルヲ得ベシ、以テ其小形ナルヲ想像スルニ足ラン。

實証法 細菌ハ極メテ小形ナルモノナレバ充分ナル廓大(600-1000倍)ヲナサザレバ其大サヲ測定スルニ困難ナリ、而シテ染色塗抹標本ヲ作りばるさむニ封入スルトキハ其横徑往々 $\frac{1}{3}$ 位ニ減少シ長徑亦從ツテ減ズ、之レ著者ニ依リテ同一細菌ノ大サニ著シキ差ヲ生ジツ、アル一理由ナリ、故ニ其大サノ測定ニ當リテハ普通檢鏡法又ハ墨汁塗抹法ニヨリテ行フ可トス、今細菌ノミナラズ一般檢鏡ノ際ニ於ケル測定法ヲ次ニ述ブベシ、而シテ顯微鏡ニ於テ用ユル尺度ノ單位ハ常ニ 1mm. $\times \frac{1}{10^{10}}$ 即チ 1 ミクロン(Mikron)ニシテ μ ナル符號ヲ以テ表ハス。

最モ普通ニ用ユルハ硝子板微測計 *Glasmikrometer* ニテ使用法最モ簡便ナリ、此微測計ニ二種アリ接眼鏡微測計 *Okularmikrometer* 及載物硝子微測計 *Objektmikrometer* トス、前者ハ圓形ノ硝子板ニシテ中部ニ 1mm. ナ 10 分セル劃度ヲ刻メル 5mm. ノ尺度ヲ有シ後者ハ載物硝子ノ中部ニ 1mm. ナ 100 分セル劃度ヲ有ス即チ其一劃度ハ 10 μ ノ長サヲ示ス、可檢物ヲ測定セント欲スル際ニ直チニ之レヲ載物硝子微測計上ニ載セテ計ルコトヲ得ベシト雖モ普通ニハ接眼鏡微測計トノ比價ヲ定メテ之レヲ用ユルヲ便トス、其比價ハ顯微鏡會社ニ於テ已ニ計算シ表ヲ附セルモノアリト雖モ自ラ常ニ之レヲ制定スル方途カニ誤差ヲ生ズルコト少ナシ、先ヅ接眼鏡ノ上蓋ヲ去リテ筒内ノ廣紅彩上ニ接眼鏡微測計ヲ載セ上蓋ヲ舊ニ復セシメタル後載物硝子微測計ヲ檢鏡シ鏡筒ヲ伸縮シ、(つゝあいつ顯微鏡ナレバ 160mm. らいつ顯微鏡ナレバ 170mm. 附近ニテ) 兩微測計ノ度盛ヲ正確ニ相合セシムベシ、今若シ假リニ載物硝子微測計ノ 18 劃度ガ接眼鏡微測計ノ 50 劃度ト一致シタリトセバ載物硝子微測計ノ 18 劃度ハ 180 μ ナルヲ以テ接眼鏡微測計ノ一劃度ハ $\frac{180}{50} = 3.6\mu$ ナルヲ知ル、一度如斯接眼鏡微測計ノ一劃度ノ價ヲ定ムレバ鏡筒ノ長サヲ變化セザル間ハ載物硝子微測計ヲ要スルコトナク容易ニ可檢物ヲ實測スルコトヲ得、如斯シテ一劃度數ヲ知ラ

バ次ノ如キ表ヲ作り常ニ實驗卓上ニ備付ケ置キテ便トス。

	接眼鏡 Ocular 4 \times		對物鏡 Objectiv 10.		鏡筒長 Tubuslänge 155mm.					
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		3.6	7.2	10.8	14.4	18.0	21.6	25.2	28.8	32.4
10	36.0	39.6	43.2	46.8	50.4	54.0	57.6	61.2	64.8	68.7
20	72.0	75.6	79.2	82.8	86.4	90.0	93.6	97.2	100.8	104.4
30	108.0	111.6	115.2	118.8	122.4	126.0	129.6	133.2	136.8	140.4
40	144.0	147.6	151.2	154.8	158.4	162.0	165.6	169.2	172.2	176.4
	$\frac{1}{2} = 1.8$		$\frac{1}{3} = 1.2$		$\frac{2}{3} = 2.4$		$\frac{1}{4} = 0.9$		$\frac{3}{4} = 2.7$	

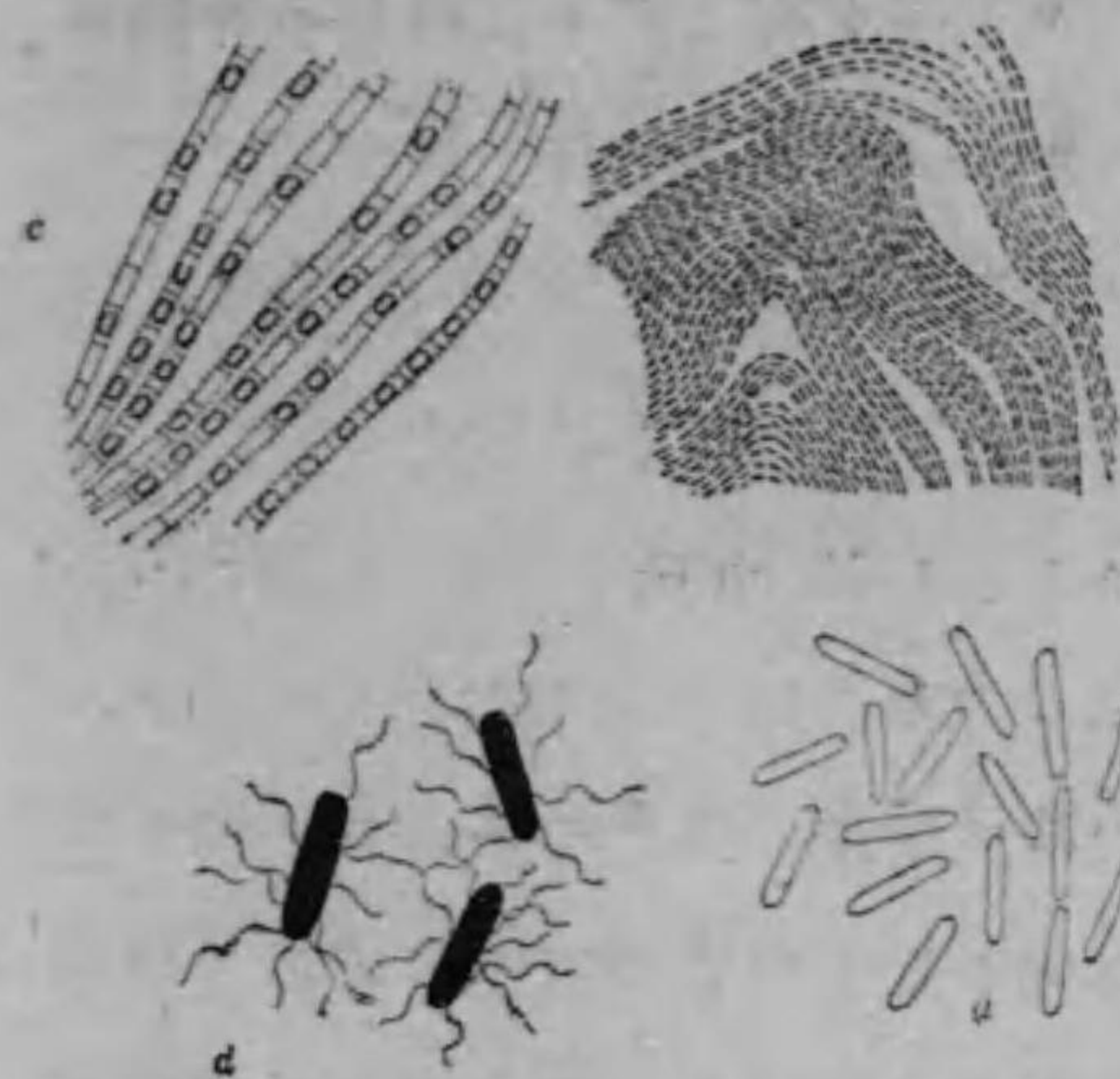
尙接眼鏡微測計ヲ入ル、ガ爲メニ特ニほいへんす接眼鏡 II III (らいつ製) 及ピこんべんざちなん(補正)接眼鏡 6 ナ構作セラレツ、アリ、此外微測ノ目的ニ對シテ接眼鏡ニ裝置ヲ施セル螺旋微測計 *Schraubenmikrometer*、アリ又時ニ尺度計算中一定量中ニ存スル可檢物ノ個數ヲ知ランガ爲メニ方眼微測計 *Netzmikrometer* ヲ用ユルコトアリ。

次ニ可檢物ノ厚徑ヲ測定セント欲スルトキハ顯微鏡所屬ノ微動螺旋 *Mikrometer-schraube* ニ依リテ行フベシ、即チ先ヅ可檢物ノ最下面ノ明視セル時微動螺旋上ニ於ケル度盛ヲ讀ミ次ニ漸次螺旋ヲ回轉シテ鏡筒ヲ舉上セシメ可檢物ノ最上面ノ明視セルニ至リテ之レヲ中止シ螺旋ノ回轉度數ヲ知ルベシ、普通ノ傘狀微動螺旋ニ於ケル一劃度ハ 0.01mm. べるける Berger 氏式ノ側面微動螺旋ナルトキハ一劃度ハ 0.001 mm. 即チ 1 μ ノ鏡筒上下ヲ示スモノナルニヨリテ回轉度數ヲ知ラバ容易ニ其厚徑ヲ知ルコトヲ得。

第參節 細菌多形說

多形 *Pleomorphismus* トハ或一種ノ生物ガ甚シク相違セル形態ヲ表示スル能力ヲ指スモノニシテ高等ナル菌類ニ於テハ普通ニ認

メラル、所ノ現象タリ、今麥類等ノ銹病菌ニ就キテ見ルニ春季銹孢子 *Accidiosporen* ヲ生ジ夏季ニ至リテ麥葉上ニ夏孢子 *Uredosporen* ト稱スル薄膜有刺ノ單細胞々子ヲ作り冬季ニ近ヅキテ厚膜ナル冬孢子 *Teleutosporen* ヲ生ジ越年シテ發芽シ更ニ小生子 *Sporidia* ヲ作り再ビ寄生シテ銹孢子ヲ生ズ、如斯一世代ヲ終ルニ一見同一菌類ト認ムルコト能ハザルガ如キ形態ヲ表ハスヲ多形ト稱スルモノニシテ此等孢子ガ只單ニ其頂端ヲ伸長シ或ハ短縮シテ形態ニ變化ヲ來タスコトアリトモ何等其生活史ニ關係ナク只其個體ノ變化性ニ依ルモノナルガ故ニ之レヲ多形ト稱スルコトナシ、又菌類ノ菌絲ヨリ孢子ヲ生ズルニ當リ其兩者形態ノ差異ヨリ之レヲ多形ト稱シ或ハ孢子ガ群生セルカ孤生セルカニ依リテ之レヲ多形性ニ依ルモノトナスガ如キハ誠ニ不當ナル見解ナリトス、然ルニ細菌ニ於ケル多形ニ就キテハ著者ノ異ナルニ從ツテ往々其所說ヲ異ニシ或ハ外界ノ影響ニ依リテ起ル變形ヲモ包含スルアリ或ハ營養繁殖ノ時代ニ於ケル差異ヲ論ズルアリ又孤生群生ニ重キヲ措クモノアルガ如シ、例ヘバ極メテ普通ニ存在スル枯草菌 (*Bac. subtilis*) ヲ目シテ多形ノ生物ナリト稱スルガ如シ、之レ本細菌ハ孢子ヨリ發芽シテ小桿狀トナリ次ニ鞭毛ニ依リテ運動シ遂ニ多數結合シテ絲狀トナルニヨリテ稱スルモノナリ、若シ之レヲシモ多形ト稱スルヲ得ベクンバ殆ンド凡テノ細菌ハ皆多形性ヲ有スルコト、ナルベキナリ、茲ニ吾人ノ多形ト稱スルハ決シテ斯ノ如キモノニ非ラズシテ其發育經過中ニ球狀菌ハ桿狀菌トナリ或ハ螺旋狀菌ニ變ズル



第七圖 枯草菌 *Bacillus subtilis* ノ諸形 (Migula)

ガ如キ定規的變形ノ存スルモノナリヤ或ハ高等ナル菌類ヨリ變形シ來リテ細菌ノ形態ヲ呈スルヤ否ヤ等ノ問題ヲ指スモノナリ。

抑、細菌ニ於ケル多形說ニ就キテ最モ初メニ且ツ甚シク主張セルハねげりー Nägeli 氏

(1859) ニシテ牛乳ノ乳酸醱酵ヲ營ム際ニ於テ其液中ニ極メテ種々ナル形態ヲ呈セル細菌混在シツ、アリ然シテ一旦牛乳ヲ煮沸スルトキハ乳酸醱酵ヲ營マズシテ酪酸醱酵ヲ行フベク此際之ニ關係スル細菌ハ乳酸ノ場合ト同一ノ形態ヲ有ス、故ニ一種ノ醱酵ヲ營ム際ニ多種ノ形態ヲ有スル細菌アルハ之同一菌ノ生活史中ニ表示スル變形タルベク從テ普通細菌學者ガ一種宛ニ區別スルハ只其一形ニ止マリ尙異ナル醱酵ノ同一形態ヲ呈スル細菌ニ依リテ營マル、ヲ以テセバ細菌ノ形態生理ハ變轉推移スルコト明ニシテ細菌ハ確ニ多形ノ生物ナリト唱導シタリキ、然レドモ其後ノ研究ハ氏ノ所說ノ不當ナルヲ證明セラル、ニ至レリ、即チ乳酸菌ノ種類ハ極メテ多數ニシテ其醱酵生産物ハ種類ノ異ナルニ從ツテ酸量並ニ性質ヲ異ニスルモノナリ、且ツ牛乳ヲ一旦煮沸スルトキハ已ニひっべ

Huepp: 氏 (1884) ノ稱セルガ如ク孢子ヲ有セザル乳酸菌ハ死滅シ
 殘餘ノ酪酸菌ハ其作用ヲ遂行スルモノニシテ檢鏡上ノ性質ヲ以テ
 同一種ノ細菌ナリト速斷スルノ不可ナルヲ知ラル、ニ至レリ。

次ニぶふな一 Buchner 氏 (1882) ハ脾脫疽菌ト枯草菌トハ互ニ轉
 移シ得ルモノナルヲ主張セシモこつほ Koch 氏 (1876) 及ビコーン
 Cohn 氏 (1876) 等ノ研究ハ已ニ其非ヲ證明シテ餘リアルモノナ
 リ、如斯ねげり一氏及ビぶふな一氏ノ説ケル多形説ハ其主張ノ大
 ナルニ比シ之レヲ支持スベキ精密ナル實驗結果ヲ缺キタルガ爲メ
 直チニ其立脚地ヲ危クスルニ至レリト雖モ之レ等ノ主張ニ喚起セ
 ラレテ種々ナル解説ヲ試ムル者ヲ生ズルニ至レリ。

就中有名ナルハはり一ハ Hallier 氏 (1867) ニシテ氏ハ單ニ細菌
 ガ發育中形態ヲ變ズルニ止マラズ更ニ細菌ヲ目シテ或高等菌類ノ
 一形トナセルモノナリ、即チ氏ハあをかび (*Penicillium glaucum*) ハ
 其營養状態ニヨリテ細菌ノミナラズ著シク相異レル他ノ生物ニ變
 化シ得ルモノトシ多クノ屬 (*Achorion, Leptothrix, Torula, Ascosporon*)
 ヲ記セリ、同氏ノ立論ハ聊カ實驗的基礎ヲ有セルガ爲メニ多クノ
 人ノ注意ヲ惹キタル所ニシテ之レト殆ンド同様ナル解説ヲ試ミタ
 ルハリゆでるす Johanna Lüders 氏 (1866-'67) ナリトス、氏ハ細
 菌ト菌類殊ニけかび (*Mucor*) はいいろかび (*Botrytis*) トノ關係ヲ
 述べ之ノ兩者ハ其時代ニ依リテ表現スル一變形ニ止マルモノナリ
 トセリ、然レドモ兩氏ノ説ノ如キハ細菌純粹培養ノ發達セル今
 日ニ於テ深ク反駁スルノ要ヲ認メザル處タリトス、尙びるろ一

と Billroth 氏 (1874) ハ分裂藻中ノ *Oscillarien* ニ屬スル一生物
Coccobacteria septica ナル種類ヲ記載シ之ノ物ハ高等ナル菌類酵母
 等ニハ變化スルコトナキモ其發育經過中ニ凡テノ細菌ノ有スル形
 態ヲ表ハスモノニテ一方ニ於テハ球狀菌 *Coccus* トナリ他ハ伸長
 シテ桿狀菌 *Bacteria* トナル、而シテ球形ナルモノ、内其大サニ依
 リテ大中小球狀菌 *Mega-, Meso-, Micrococcus* ト分チ一ツノ粘質包
 皮ヲ有スルモノヲ *Gliacoccus*, 粘質板狀ノモノヲ *Petalococcus*, 粘質
 塊ヲツクルモノヲ *Ascococcus*, 念珠狀ニ連結スルモノヲ *Streptococcus*
 ト命名シ尙桿狀菌ニ於テモ同様ナル區分ヲ用ヒタリ、當時已ニこ
 ーん Cohn 氏 (1875) ハ之レニ著シキ反駁ヲ試ミ今日ニ於テハ此命
 名法ニ對シテ學者ガ興味ヲ有スルニ止マリ未ダ氏ノ所謂 *Cocco-*
bacteria ニ遭遇セザルヲ遺憾トス。

之レニ次ギ聊カ方面ヲ異ニシ且ツ有力ナリシ多形説ハしえんこ
 うすき一 Cienkowski 氏ノ主張ニ係リつおつぶ Zopf 氏 (1884-'5)
 ノ應援アリシ所ノモノニシテ細菌ハ銹菌ニ於ケルガ如ク其發育經
 過中ニ種々相異ナル形態ヲ表ハシ昨ノ球狀菌ハ今日ノ桿狀菌タリ
 ト唱フルモノナリ、而シテコーん Cohn 氏ガ嘗ツテ制定セル細菌
 ノ屬名ノ如キハ何等ノ意義ナク只單ニ歴史的價值ヲ有スルニ止マ
 ルモノナリト痛罵スルニ至レリ、此ノ説ハ時々刻々其基礎ヲ強固
 ニナシ反對論者ヲシテ著シク其立脚地ヲ危ウカラシムルニ至リシ
 ガこつほ Koch 氏 (1884) ノ扁平培養法ノ發見ニ依リ一種ノ細菌ヲ
 純粹ニ培養スルコトヲ得ルニ至リ急轉直下ノ勢ヲ以テ細菌ノ大多

數ノモノハ比較的單形性 *Eiformigkeit od. Monomorphism* ナルコトヲ承認セラル、ニ至レリ。

如斯シテ多數ノ細菌ハ形態著シク固定セルモノタルヲ認メラルニ至リシト雖モ鐵細菌及ビ硫黃細菌等ニ至リテハ當時未ダ培養並ニ分離ノ方法詳カナラザリシガ爲メ之レ等ノモノニ多形ノ存在スルヲ主張スルニ至レリ、然レドモ如斯研究ニ困難ナル細菌類ニ對スル有名ナル報文ハうゐのぐらどすきー Winogradsky 氏 (1888-) ニヨリテ順次公表セラレ硫黃細菌ハ著シキ單形生物タルコト明白トナリつおつぶ Zopf. らんけすたー Ray Lankester 氏並ニわーみんぐ Warming 氏等ノ所論一敗地ニ塗ル、ニ至リ更ニびゆすげん Büsgen 氏 (1894) ハ鐵細菌ノ純粹培養ヲ行ヒつおつぶ氏ノ誤謬ヲ訂正セリ、爾後細菌ニ於ケル多形說ハ漸次其跡ヲ斷チ時ニ之レヲ主張スルモノナキニ非ラザルモ直チニ反駁セラレツ、アルノ状態ナリトス。

要スルニ細菌ハ外形極メテ簡單ニシテ且ツ小形ナルガ爲メニ時ニ基本形ノ何レニ屬スベキヤヲ疑ハシムルコトナキニ非ラズ、更ニ外界ノ諸影響ニ依リ或ハ自家ノ變化性ニ依リテ變形ヲ生ズルコトハ已ニ述べタルガ如シ、之レガ爲メニ多形ノ如ク認メラル、コト無キニ非ラザレドモ之レ決シテ然ラズ、細菌ハ單形ナルモノト信ズルヲ以テ正當ナリトス。

第貳章 細菌細微形態

第壹節 細胞膜

細菌ノ體ハ一般ニ甚ダ小形ナリト雖モ普通ノ高等植物ノ細胞ト同様ニ複雑ナル構造ヲ有スルコト勿論ナリ、而シテ現時著シク顯微鏡ノ廓大力ヲ増加セシムルコトヲ得タリト雖モ尙未ダ充分ニ其構造ヲ明カニスルヲ得ズシテ細菌體ノ構造ヲ説クハ細菌學中最モ至難ノ業ニ屬スルモノト認メラレ著者ノ異ナルニ從ツテ著シク其所說ヲ異ニス、然レドモ細菌體ノ外部ニ細胞膜ヲ有シ内ニ原形質ヲ包藏スルコトニ就キテハ現時一般ニ信ゼラル、ニ至レリ。

初メテ細菌ニ細胞膜ノ存在スルコトヲ記セルハ 1872 年こーん Cohn 氏ニシテ氏ハ細菌ガ酸及ビあるかりーニ對スル抵抗上及ビ直接檢鏡ノ際認識セラル、等ノ記事ヲ公ニセリ、事實ニ於テ大形ナル細菌ニ於テハ細胞膜ヲ直接認ムルコトヲ得ベシト雖モ一般ノ細菌ニ於テハ之レヲ認ムルコト困難ナリ、然ルニふいつしやー



第八圖 原形質分離
1. *Spirillum undula* 2. 虎列拉菌 (Fischer)

A. Fischer 氏 (1891, 1893) ガ濃厚溶液中ニ細菌ヲ浸漬シ或ハ乾燥ニ依リテ原形質分離 *Plasmolyse* ノ現象ヲ起サシメタルガ

爲メニ大ニ細胞膜及ビ内容ニ對スル吾人ノ智識ヲ増進セシムルニ至レリ、即チ細胞膜ハ凡テノ細菌ニ於テ發育經過中常ニ其外圍ヲ包被シ其質極メテ密ニシテ強韌ナリ、一般ニハ甚ダ薄ク只大形ナルモノニ於テ二重線ヲ認メラル、光線屈折力ハ内容ニ優ルモノニシテあまん Amann 氏 (1893) ニ依レバ少ナクトモ脾脫痘菌 (*Milzbrandbacillus*) ニ於テハ二重屈折ヲ營ムモノナリト云フ。

更ニ精細ニ細胞膜ヲ觀察スル時ハ必ズヤ簡單ナル構造ヲ有スルモノニアラズシテ尙複雑ナル構造ノ存スルヲ想ハシムベシ、即チ普通細胞膜ト認ムル部分ノ外圍ニ更ニ第二ノ薄クシテ且ツ含水量ノ多キガ如キ觀ヲ呈スル被層ノ存在ヲ知ル、但シ此外被 *Aussere Hülle* ハ種類ノ異ナルニ從ヒ又營養狀態ノ差ニ依リ常ニ一樣ナル厚サヲ有スルモノニアラズシテ其境界極メテ不明亮ナリ、之レ嘗ツテこつは Koch 氏 (1877) ガ細菌體ノ外部境界ハ確實ニ定ムルコト能ハズト稱セル所以ナリ、此外被ハ多クノ場合ニ於テ生活細菌ヲ密ニ塗抹シテ檢鏡セル際ニ相互細胞間ニ多少ノ間隙ヲ生ジ然カモ周圍ニ於ケル水液ト光線ノ屈折度ヲ異ニスルヲ以テ茲ニ何等カノ物質ノ存在スルヲ想ハシムルモノニシテ只一ケ孤立セル細菌體ニ於テハ特別ナル場合ノ外直接ニ其存在ヲ確認スルコト困難ナリ。

此第二ノ外被ハ固有ノ細胞膜ノ外層ガ水ヲ吸收シテ膨大セルモノト考フベカラズ、如何トナレバ其物理的並ニ化學的性質ニ於テ聊カ相違點アルヲ以テナリ、即チ營養ノ狀態ニ依リテ差ヲ生ズル

ノミナラズ色素ニ對スル反應ニ於テ明カニ相違ス、該外被ハれふら— Löffler 氏及ビ ふあん、えるめんげむ van Ermengem 氏等ノ鞭毛染色法ヲ行フトキハ多クノ細菌ニ於テ鞭毛ト同様ニ染色セラル、之レニ依リテみぐら Migula 氏ハ鞭毛ハ外被ヨリ生ズルモノナリト稱スルニ至レリ、如斯色素ニ對スル相違アルニ依リつえつとのう Zettnow 氏 (1891) ハ細菌體ヲ二部ニ分チ普通染色塗抹法ニ依リテ染色スル部分ヲ内部原形質 *Endoplasma* 染色セザル部分即チ外被並ニ鞭毛ヲ外部原形質 *Ectoplasma* ト稱スベキヲ唱導シこちりつひ Gotschlich 氏 (1902) ハ之ノ說ヲ採用シツ、アリ、然レドモ同氏ノ考察ニ依レバ外被ハ他ノ細菌體部ヨリモ含水量少ナク抵抗力ニ富ムモノトナセリ、之レ全ク染色劑ニ難染ナルノ事實ニ基キテ立論セル所タリシモ方今之レヲ信ズルモノ無シ、如何トナレバ上記ノ如ク生活時ニ於テ明カニ外被ノ存在ヲ認メタル後之レヲ乾燥シ染色後ばるさむニ封入シテ檢鏡スルトキハ相互ノ細胞ハ密着シ殆ンド外被ノ存在ヲ認ムル能ハズ又之レニ反シテれふら— Löffler 氏媒染劑ヲ用ヒ水洗セズシテ檢鏡スルトキハ一般ニ外被ハ厚層トナリアリ、之ノ如キハ含水量乏シキモノナリトノ説明ニ對シテ甚ダ不利ナル事實ニシテ更ニ色素ニ對スル反應ノ如何ハ含水量ニ依リテ左右セラル、モノニ非ラズシテ其化學的性質ニ關スルコト明カナルヲ以テ寧ロ外被ハ普通細胞膜ヨリ變化セシ化學的成分ヲ異ニスル含水量多キ薄キ無色透明ノ層ナリト説明スベキナリ。

實驗法 外被ニ對スル實驗法ハ上文ニ示スカ如ク細菌ノ生時ニ於テ行フベク色素ニ對スル反應ハ鞭毛染色法ヲ參省シ之レト同時ニ實驗スベシ、普通細胞膜ヲ明カニ認識セント欲セバ原形質分離法ヲ行フベシ。

今原形質分離ニ就キテ略述センニ抑、細菌ノ原形質ハ多量ノ水ヲ含有スルニ依リテ之レヲ食鹽水ノ如キ脱水作用ヲナス溶液ニ浸漬スルトキハ之レガ爲メニ原形質ハ細胞膜ヨリ分離シテ集塊トナリ染色ヲ行ハザルモ細胞膜ヲ認識スルコトヲ得ルニ至ル、如斯現象ハドフリ一す H. de Vries 氏ニ依リテ原形質分離 Plasmolyse ト命名セラレドばリ一 D. Bary 氏初メテ細菌 (Bacillus megatherium) ニ於テ之ノ現象ヲ認め後ふいしや一 A. Fischer 氏 (1894) ハ精細ナル研究ヲ公ニセリ。

原形質分離ノ現象ハ特別ナル作業ヲ施サズ只其標本ヲ乾燥セル際ニモ起ルモノニシテ懸滴培養ヲ行ヒタルトキ其滴ノ周圍ニ存在セル細菌ニモ認めラル、尙之レヲ容易ニ且ツ確實ニ認メント欲セバ普通ノ方法ニ依リテ標本(固定セザルモノ)ヲツクテ蓋硝子ノ一方ニ食鹽水(約 2%)ヲ滴下シ他端ヨリ吸濕紙ヲ以テ水ヲ吸收スルトキハ食鹽水ハ内ニ入りテ細菌ニ作用ス、此際水流ト共ニ細菌ノ流レ去ルヲ避ケンガ爲メニ僅メ少量ノ綿ヲ入レ置クヲ可トス、然ルトキハ其細菌ハ漸次原形質分離ヲ起スベシ、若シ此溶液中ニ毒物存在セザレバ再ビ水ヲ入ルレバ原形質ハ舊ニ復シ細菌ハ死滅スルコトナシ、如斯シテ原形質分離ヲ起サシムレバ其食鹽ノ濃度極メテ不定ナルニ依リ此現象ヲ起スベキ濃度ヲ明カニ知ラント欲セバ初メヨリ一定ノ濃度ヲ有スル溶液ニ細菌ヲ入レテ試驗スルヲ要ス、此際ニハ食鹽 約 1.25% 溶液(又ハ硝酸加里 2.5% 液、鹽化アンモニウム 1.25% 液或ハ蔗糖 15% 液)ヲ用ユベシ。

尙固定染色セル原形質分離標本ヲ作ラント欲セバ次ノ方法ヲ行フベシ。

稀薄ナル溶液例ヘバ食鹽 0.25—0.5% 液又ハ硝酸加里 0.5—1% 液ノ一滴ヲ蓋硝子ノ中央ニ附シ之レニ細菌ヲ混ジテ 3—10 分間ニテ乾燥スル様ニ一様ニ擴布スベシ、又僅メ時計皿中ニ前記ノ溶液ヲ入レ之レニ細菌ヲ混ジテ其一滴ヲ蓋硝子ニ塗抹乾燥スルモノナリ、如斯シテ乾燥セルトキハ火炎中ヲ通過セシメ直チニ色素酒精液ヲ以テ染色スベシ、色素ノ水溶液ヲ用ユベカラズ、然シテ之レヲ檢鏡スルトキハ原形質分離ノ狀ヲ明カニ認ムルコトヲ得ベシ。

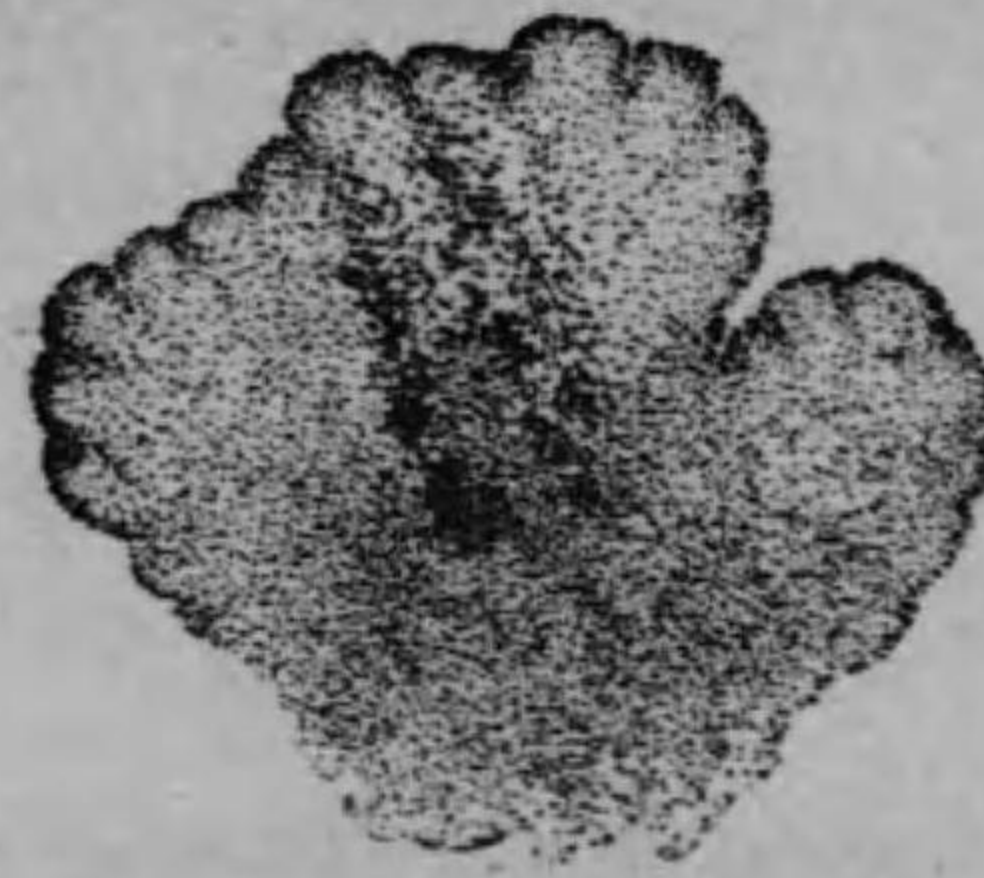
上記ノ如クシテ原形質分離ヲ起サシメタルトキハ往々細菌體ノ變形スルコトアリ或ハ中央ニ凝集セル原形質ノ恰モ内生胞子ノ如クニシテ之レト誤ルコトナキニアラ

ズ尙使用スル溶液ガ光線屈折ノ度強ク細胞膜ノ屈折能ト大差ナキトキハ細胞膜ヲ認ムルコト能ハザルコトアリ、例ヘバつとつとのう Zeltnow 氏ガ大形螺旋狀菌ニハ原形質分離法ヲ行フモ細胞膜ヲ認メズト記セルモ其後みぐら Migula 氏ハ同様ノ材料ヲ用ヒテ分離法ヲ行ヒ更ニ少量ノさふらにんヲ注入シテ其細胞膜ヲ明視セルガ如キ之レナリ。

第貳節 菌簇、菌囊並ニ鞘皮

細菌ノ被膜ハ或狀態ノ下ニ於テ普通ノ狀態ヨリ著シク異ナル有様ヲ呈スルコトアリ、之ノ變化ハ多ク外被ノ性質ニ依リテ起ルモノニシテ或ハ粘液化シテ菌簇 Zoogloea ヲ作り或ハ比較的固化シテ菌囊 Kapsel 及ビ鞘皮 Scheide ヲ作ル。

菌簇 Zoogloea ナル名稱ハコーン Cohn 氏 (1872) ガ桿狀菌ノ一種 Bacterium termo. ヲ觀察セル際ニ其體ノ周圍ニ多量ノ粘質物ノ存在セルガ爲メニ之レヲ特別ナル性質ト認メテ新屬トナシ其屬名



第九圖 水棲細菌 “Zoogloea ramigera” ノ菌簇 (Fischer)

ヲ Zoogloea ト命名セシモ後直チニ其非ヲ知ルニ至リテ之レヲ廢セリ、此現象ハ種々ナル細菌ニ於テ普通ニ起ルモノニシテ全ク其生活狀態ニ依リテ生ズルモノタリ、元來菌簇ノ成生ハ細胞被膜最外層ガ粘液化スルニヨルモノナリト雖モ何等ノ構造ヲ有セザル粘質基本物

質中ニ細菌ガ埋藏セラレタルガ如キ觀ヲ呈シ細菌ヨリ生ゼルモノ

ナラザルガ如キ感ヲ與フルモノナリ、菌簇形成ノ最モ簡單ナル場合ハ細胞分裂後結合體ヲ作ル際ニシテ少シク壓スルトキハ各細胞ハ容易ニ分離スベシ、更ニ多クノ種類ニ於テ寒天培養基上ニ於テモ屢々此現象ヲ認ムルト雖モ液體培養基ヲ用ユル時ハ殊ニ著シク菌簇ヲ生ズルニ至ル、本邦納豆ノ表面ニ附着セル粘質物即チ俗稱納豆ノ絲ナルモノハ枯草菌及ビ馬鈴薯菌等ノ菌簇タルナリ。

菌囊 *Kapsel* トハ前者ト異ナリ外被少シク粘液化シタル後其最外層硬化スルガ爲メニ境界判然シ他物ト區別スルヲ得ルモノナリ、此ノ如キ菌囊ハ比較的多クノ種類ニ於テ其成生ヲ知ラレツ、アルモノナレドモほに Boni 氏 (1900) ノ云フガ如ク凡テノ細菌ニ存スルモノニ非ラズ、之レ全ク同氏ハ外被ト混同誤認セルニ依ルモノナリ、如斯真ノ菌囊ナラザルモノヲ誤認セル事ハ決シテ尠カラズ、例ヘバ上記菌簇成生ノ際ニ染色法ヲ施ストキハ其外周ノミ濃色ニ染マリ爲メニ被層ノ存在セルガ如ク見ユベシ、之ノ際ニハ其外周ノ不規則ニシテ明亮ヲ缺クコト及ビ粘質物中ニ多數ノ細菌ノ埋在シアルニヨリテ分ツコトヲ得ベシ、又鞭毛ヲ具有スル細菌

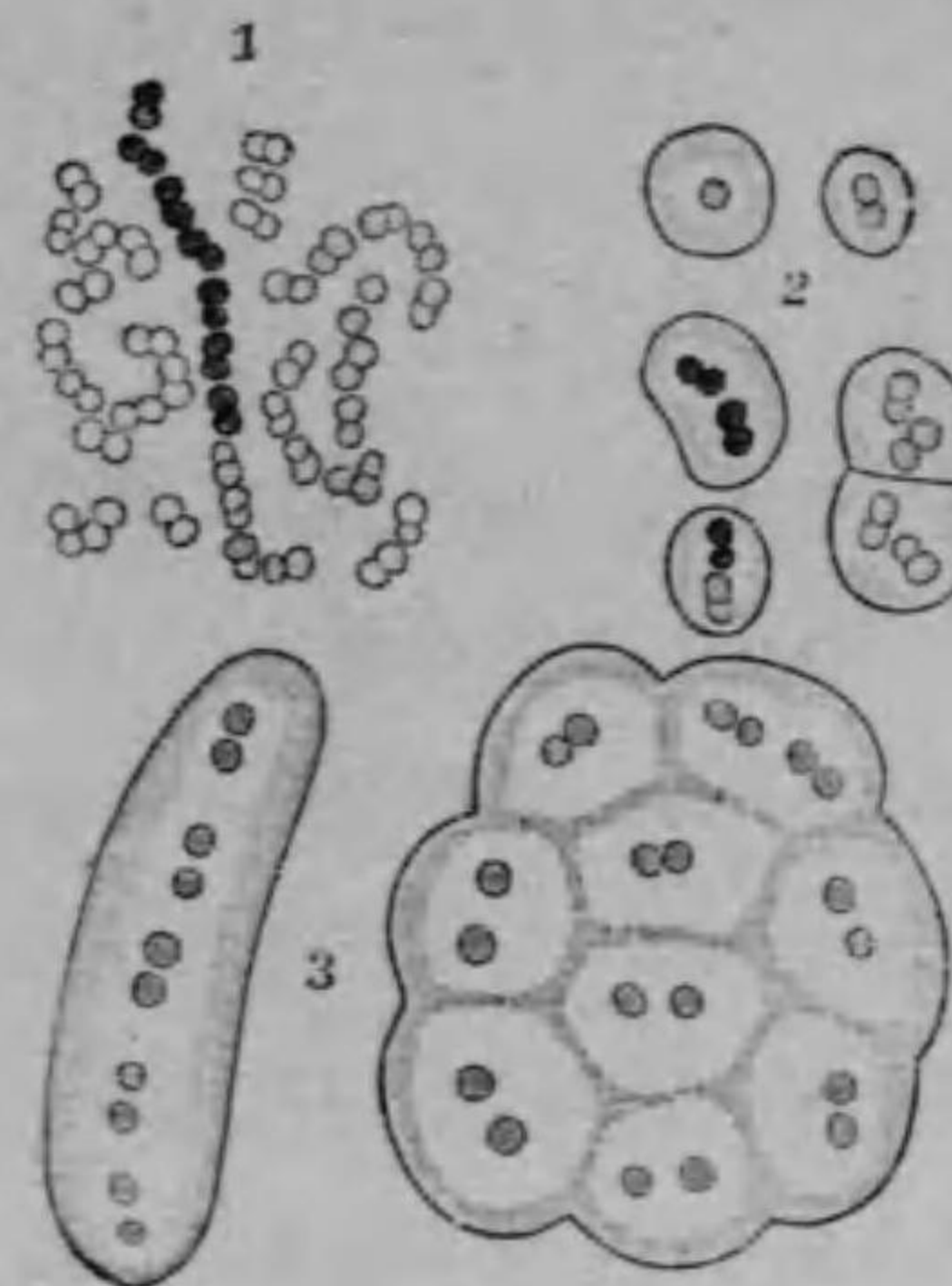


第十圖 脾脫痘菌
偽菌囊 (Migula)

ガ或有害ナル影響ニ依リテ鞭毛粘液化シ細菌ヲ包被シ恰モ菌囊ノ如キ觀ヲ呈スルコトアリ、或ハ又細菌ヲ含有セル組織液ヲ塗抹染色スルトキハ往々其體周ニ無色ノ空間ヲ生ズ、之レ組織液ハ細菌外被ノ乾燥ニ先ツテ乾燥シ後漸次膠狀質ノ外被收縮スルニヨリテ起ルモ

ノニシテ菌囊ニ非ラザルハ勿論ナレドモ比較的普通ニ起ルニヨリ偽菌囊 *Falsche Kapseln* ト稱スルコトアリ、如斯場合ニハ其空間ヲ熟視セバ同心圓線ノ多數ヲ認ムルヲ常トス。

菌囊形成ノ最モ著シキ例ハ *Streptococcus mesenterioides* ナルベク其狀蛙ノ卵ノ如キニヨリ蛙卵菌 (*Froschlaichpilz*) ノ稱アリ、其狀ヲ見ルニ細胞ハ規則正シク配列セラレ其周圍ニ十倍乃至二十倍ノ厚

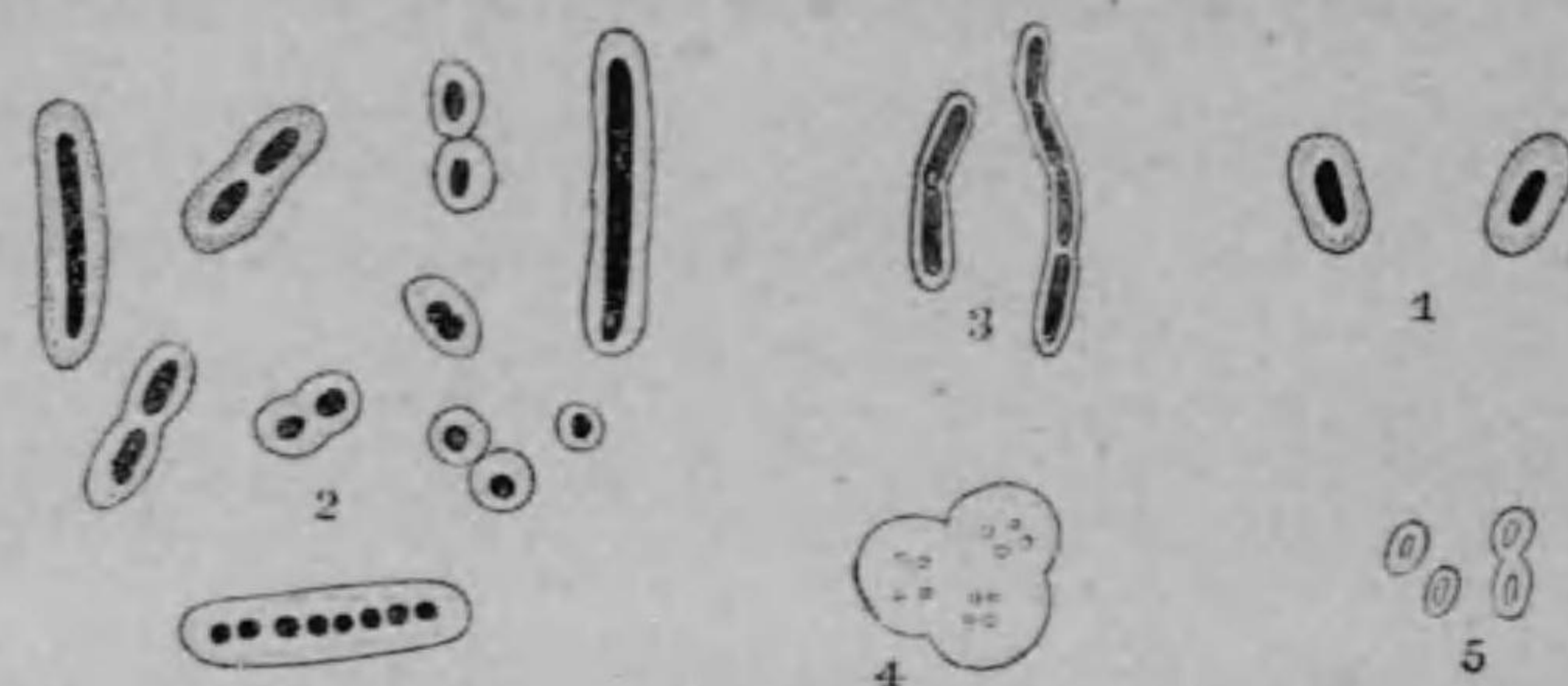


第十一圖 *Streptococcus mesenterioides*
1. 普通培養基ニ於ケル狀態 2-3. 菌囊形成 (1. 2. Liesenberg, Zopf. 3. Migula)

サヲ有スル柔カキ膠質物存在シアリテ菌簇ニ幾分類似スルガ如キモ此膠質物ハ各々明カニ他ト境セラレツ、アルニヨリテ分ツベシ、此ノ如キ現象ハ砂糖液中ニ繁殖スルトキニ著シク表ハルルモノニシテ糖業者ニ大害ヲ與ヘツ、アル種類ナリ、然レドモ若シ普通ノ培養基上ニ培養スルトキハ連鎖狀ニ連結シ何等此現象ヲ認ムル事ナシ、以前ハ其菌

囊形成ノ際ニ於テハ分裂藻ニ屬スルじゆすも (*Nostoc*) ニ類似セル形態ヲ示スニ依リ特別ナル一屬トナシ *Leuconostoc* ナル名稱ヲ用ヒタリシモ其不當ナルコト敢テ論ヲ埃タザル所ナリ、又一般ニ病原菌ハ動物體中ニ於テ著シク菌囊ヲ形成スルモノナレバ往々醫療細菌學者ハ菌囊細菌 *Kapselbakterien* ナル特別ナル群ヲ作リテ説ク

コトアリ、之レ只便宜的ノ稱呼ニ止マルモノニシテ理論的ニ非ラズ、之ニ屬セシメアルモノハふりーどれんでる氏肺炎菌 *Bacterium pneumonicum* (Friedlaender Pneumokokken) ふれんける氏肺炎菌 *Bacterium pneumoniae* (Fränkel Diplokokken der Pneumonie) 脾脱疽菌 *Bacillus anthracis* 其他 *Bacterium capsulatum*, *Pseudomonas capsulata*, *Micrococcus tetragenus* 等アリ、而シテ病原菌タルト非病原菌タル



第十二圖 1. フリードレンテル氏肺炎菌 (Weichselbaum) 2. フレンケル氏肺炎菌 (Zopf) 3. 脾脱疽菌 4. *Micrococcus tetragenus* (Migula) 5. *Pseudomonas capsulata*

トヲ問ハズ人工培養基上ニ永ク育成スルトキハ漸次菌囊形成能ヲ失フニ至ルモノトス。

更ニ茲ニ菌囊ノ一種ニシテ一方向ニノミ異状ニ伸長シ特別ナル形態ヲ呈セル膠質物ヲ有スル小數ノ細菌アリ、例ヘバこつほ氏及ビほせうす Koch u. Hosacus 氏 (1894) ノ記セル *Bacterium pedicellatum* ノ如キハ比較的堅キ淡褐色ノ膠皮 *Gallert* ニ包マレアリテ之レヲ蓋硝子ニテ壓スレバ崩レテ内ヨリ短大ナル根棒狀ヲ呈シ時ニ分岐セルモノ出デ來リ之レヲ熱スルトキハ膠質物ハ水ニ溶

解シ去リテ細キ桿狀菌表ハル、又加熱セズシテ染色スルトキハ此桿狀菌ハ前記根棒狀膠質物ノ末端ニ存在セルヲ認ム、又 *Bacterium*



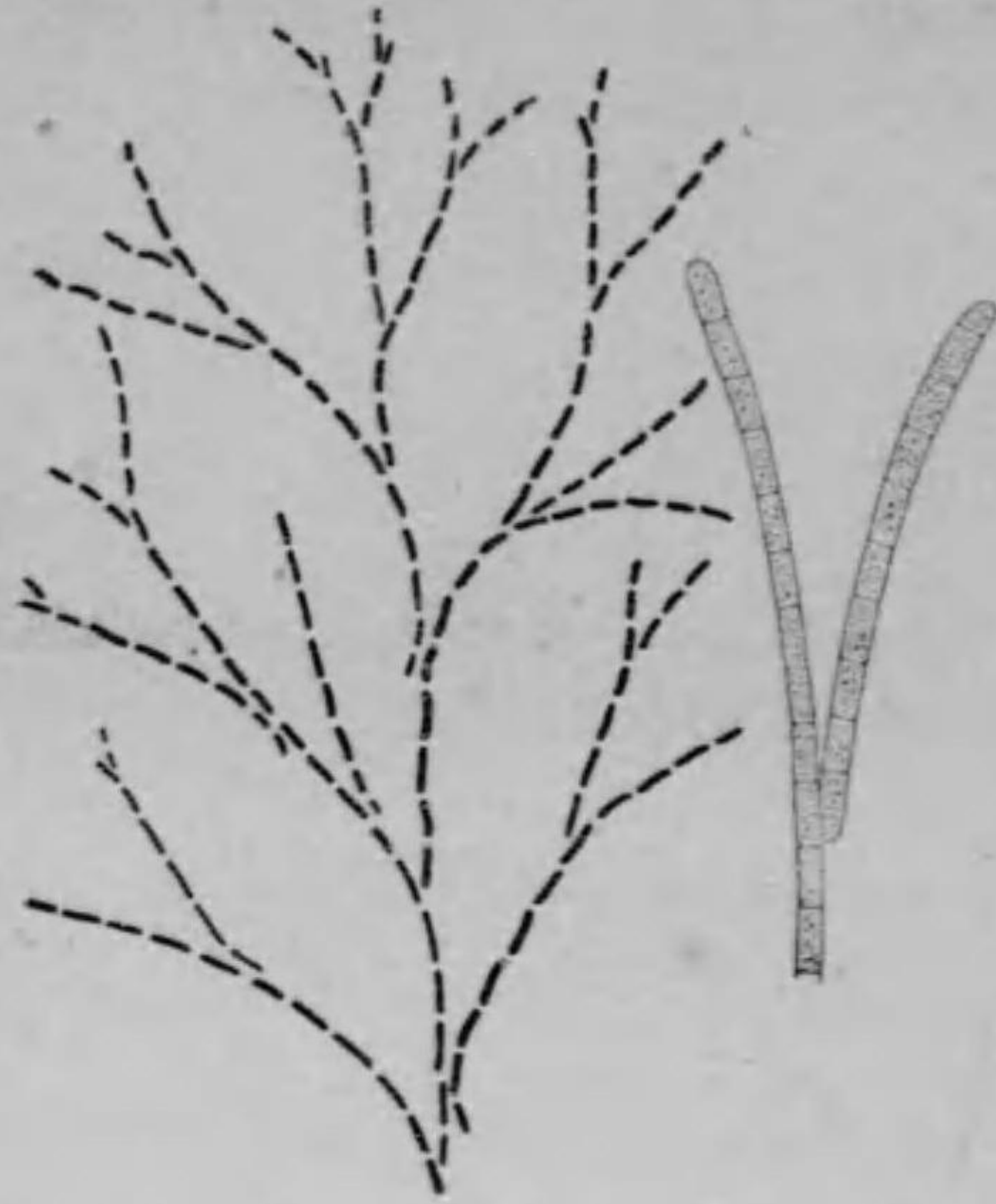
第十三圖 1. *Bacterium pedicellatum* (Koch u. Hosaeus) 2. *Bact. vermiforme* (Ward) 3. *Newskia ramosa* (Migula)

vermiforme ニ至レバ此膠質柄極メテ不規則ナル形ヲ有シふあみんちん Famintzin 氏 (1891) ノ所謂 *Newskia ramosa* モ亦著シ、如斯膠質物ノ形成ハ粘液細菌 *Myxobakterien* ニ於テ普通ナル現象ナルヲ以テ前記ノ細菌ハ粘液細菌ト系統的關係ヲ有スルモノナルベシト雖モ未ダ充分明カナラズ。

鞘皮 *Scheide* ハ絲狀細菌 *Fadenbakterien* ニ於テ認メラル、所ノモノニシテ菌囊ニ酷似セルモノナリ、初メ

第十四圖 *Crenothrix polyspora* ニ於ケル鞘皮 (Migula)

絲狀體ノ先端稚若ナル部分ニ成生セラレ細菌體ト密接シ細胞ノ増殖ニ從ツテ共ニ伸長シ漸次薄層トナル、而シテ基部ニ近クニ從ツテ其外層硬化スルニ至ルヲ以テ此部ニ於ケル細胞増殖ノ際ニハ自然ノ結果トシテ細胞ト皮層トハ分離セザルベカラズ、如斯シテ



第十五圖 Sphaerotilus dichotoma ノ假分岐 (Zopf)

抗力強キモノニシテ内部細菌ノ死滅シテ鞘皮ヲ脱出スルモ空管トナリテ永ク残存スルコトアリ。

實驗法 菌叢ハ液體培養基中ニ腐敗菌ノ發育セル際ニ容易ニ認めルコト得ニシテ、納豆ノ絲ヲ直チニ檢鏡スルモ細菌ト粘質物トノ關係ヲ明カニスルヲ得ベシ、鞘皮ハ菌叢ト同様ニ處置シテ觀察スルモ可ナレドモ直接其存在ヲ認めルコトヲ得、蓋ハカバー、ふくしん液ヲ用ヒテ普通染色塗抹法ニ依リ著色シ之ヲ認めルヲ得ニシテモ寧ロ特別ナル染色法ヲ採用スルヲ可トス。

茲ニ完全ナル鞘皮ヲ生ズ若シ未ダ稚若ナル際ニ内部細胞ノ増殖ト鞘皮ノ生長相伴ハザルニ於テハ遂ニ破隙ヲ生ズベク從ツテ内部ノ細胞ハ之ノ部分ヨリ増殖シ行クベシ、之レ Sphaerotilus (Cladotrix) dichotomaニ於テ認めラルル所ニシテ如斯分岐ヲ假分岐 Falsche Verzweigungト稱ス、鞘皮ハ極メテ抵

菌叢染色法 Kapselfärbungsmethode ニハ種々アリ、今其重ナルモノヲ記スレバ次ノ如シ。

I. じょーん Johne 氏法

1. 塗抹標本ヲ固定シげんちあん紫 2% 水溶液ヲ滴下シ蒸氣ヲ發スル迄徐々ニ加温ス。
2. 水洗後直チニ醋酸 2% 液ニ作用セシムルコト 6-10 秒ニシテ再ビ水洗ス。
3. 標本ハ水ヲ以テ檢鏡ス、之レばるさむニ封ズルトキハ菌叢ノ着色ヲ消失スルコトアルニ依ル。

II. リッべると Ribbert 氏法

1. 塗抹標本ヲ固定ス。
2. 次ノ液ニ數分間作用セシム (餘リニ長時間ナルトキハ體トノ區別不明トナル)。
水-100cc., 酒精-50cc., 氷醋酸-12.5cc., ヲ混シ加温シテ飽和スル迄色素一ダ一リヲ入レ濾過ス、此液ハ永ク保存スルコトヲ得。
3. 水洗後乾燥シテぐりゼりん又ハばるさむニ封ズ。

尙上記ノ方法ノ外諸種ノ方法アリ卷末附録ノ部ヲ參省スベシ。

第參節 鞭 毛

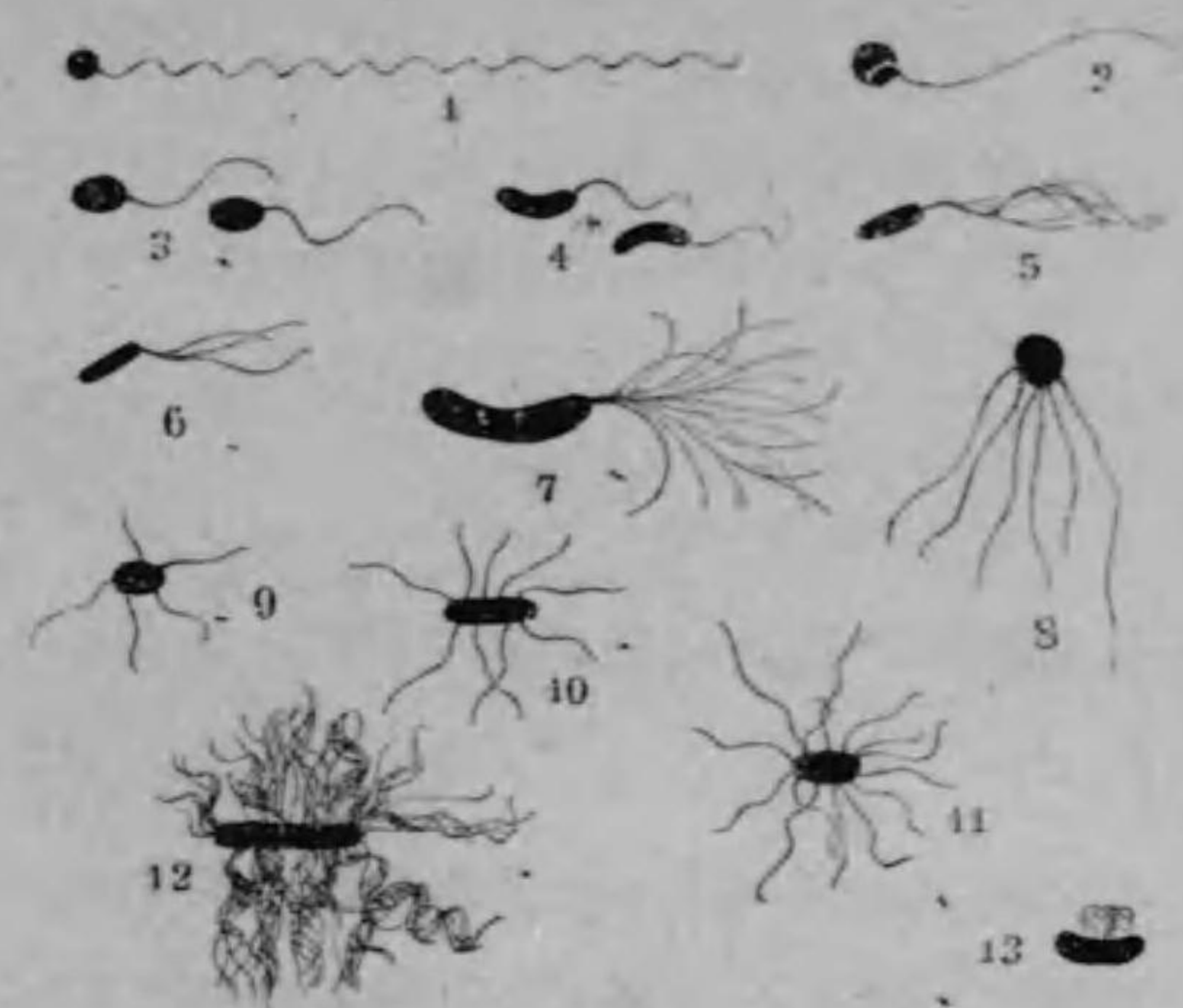
元來細菌ノ如キ小形ナルモノヲ溶液中ニ浮游セシムルトキハ常ニ一種ノ運動ヲ營ムモノナリ之ヲぶらうん氏分子運動 Brown'sche Molekularbewegungト稱ス、之ノ現象ハ小形ナル物體間ニ於ケル放電作用ニ依ルモノ、如ク考ヘラレタリシモ後表面張力均衡ヲ以テ原因トセラル、ニ至レリ、之レ死物タルト生物タルトヲ問ハズ常ニ起ル現象ニシテ決シテ生活現象ト混同スベカラズ、如斯運動ノ外ニ細菌ニ於テハ自ラ運動ヲナスモノ尠カラズ、而シテ時ニ此兩種ノ運動ヲ識別スルニ困難ナルコトナキニ在ラザレドモ分子運

動ニ於テハ上下左右ニ運動スルモ常ニ原位置ヲ往來スルニ過ギズ、自動運動ハ之レニ反シ假令其速力ニ於テ緩漫ナリトモ常ニ其位置ニ變動ヲ來タスニヨリテ分ツコトヲ得、時ニ又蓋硝子下ニ於ケル液ノ乾燥スルガ爲メニ流レヲ生ジテ細菌ハ受動的運動ヲナスコトアリ、然レドモ此際ニハ其運動ノ方向一定セルヲ以テ容易ニ識別スルコトヲ得ベシ、如斯可動性ノ細菌中自體ノ屈伸ニ依リテ運動スルモノアリト雖モ多クハ運動器官トシテ鞭毛 *Geissel* ヲ有スルモノナリ、鞭毛トハ體ノ表面ニ生ゼル細微ナル絲狀體ニシテ多少波狀ヲ呈シ時ニ螺旋狀ヲ呈スルモノアリ、其長サハ其種類ニヨリテ差アレドモ同一種ニ於テハ大ナル差ヲ生ゼザルヲ常トス、而シテ一般ニハ細菌體長ト大差ナキモノナリ、但シ球狀菌ノ場合ニ於テハ細菌體長ノ二十倍以上ニ達スルコトアリ、又稚若ナル細菌ノ鞭毛ハ短カク老者ハ之レニ反スベク尙同一ノ細菌ニ於テ長短不同ナル鞭毛ヲ混生スルコトアリ、之レ一部ノ鞭毛脱離シテ再生セルニ依ルモノナリトス。

次ニ鞭毛ノ幅ハ普通細菌體幅ノ二十分ノ一位ニシテ染色標本ニ於テハ 0.5μ ノ直徑ヲ有ス、然レドモ之レ鞭毛染色ノ際ニ用ユル媒染劑ニ依リテ膨大セル結果ニシテ本來ハ更ニ細微ナルコト勿論ナリ、故ニ鞭毛ノ幅徑ニ對スル確實ナル測定ヲ行フハ困難ナレドモ畧 $0.02-0.05\mu$ ト認メテ可ナリ、尙之レ等鞭毛ノ長サ及ビ幅ノ外鞭毛ノ特徴トシテ觀察スベキハ其屈曲々度ノ如何ニアリ、之レ多少分類上ノ標徴トナルモノニシテ螺旋狀菌ノ極毛ハ半圓形ニ、

桿狀菌ノモノハ波狀ニ屈曲スルモノ多キガ如シ、

鞭毛配置ノ状態ハ細菌ノ分類上重要視セラレ、點ニシテ只一本ノ鞭毛ガ桿狀菌、螺旋狀菌ニ於テハ其極ニ、球狀菌ニ於テハ其一點ヨリ生ズルモノヲ單毛 *Monotrich* ト稱シ瓜哇、日本ニ於ケル亞



第十六圖 鞭毛ノ諸形 1. 亞硝酸細菌 (瓜哇種) (Winogradsky) 2. *Micrococcus grossus* (Ellis) 3. 亞硝酸細菌 (チューリッヒ種) (Winogradsky) 4. 虎列拉菌 (*Microspira*) 5. *Pseudomonas cerevisiae* 6. *Pseudomonas dermatogenes* 7. *Spirillum volutans* 8. *Sarcina aurescens* (Ellis) 9. *Bacillus coli* 10. *Bac. subtilis* 11. *Bac. typhi* 12. *Bac. tetani* 13. 齒垢細菌 (Fuhrmann)

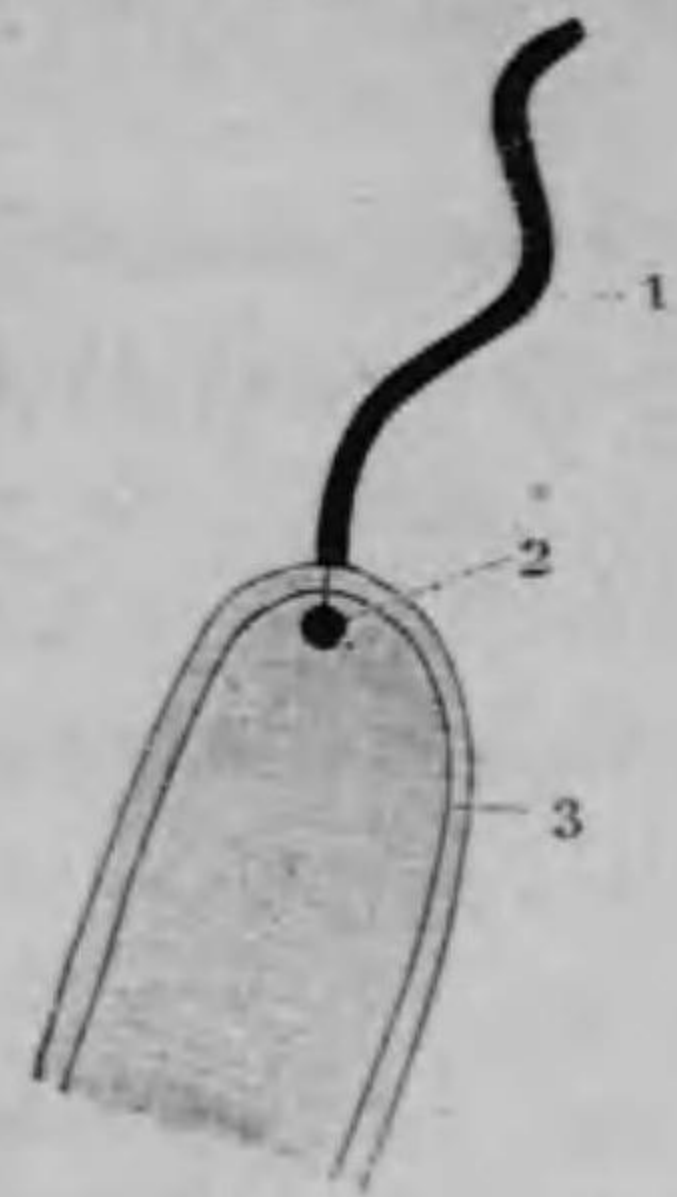
硝酸細菌 *Nitrit-bakterien* 虎列拉菌等之レニ屬ス、多數ノ鞭毛ヲ有スルモノニアリテハ體ノ一部ヨリ束狀ヲナシテ生ズルモノト體周ニ散生セルモノトアリ、前者ヲ束毛 *Lophotrich* 後者ヲ周毛 *Peritrich* ト稱ス、束毛ノ場合ニハ其體ノ

極ヨリ生ズルヲ常トスルモ人體齒垢中ニ殆ンド常ニ存スル螺旋狀菌ノ一種ハ其屈曲面ノ中央部ニ束毛ヲ有スルヲ例外トス、之レニ屬スルモノニハ桿狀菌、螺旋狀菌アリ即チ *Pseudomonas cerevisiae*, *Pseudomonas dermatogenes* 及ビ *Spirillum volutans* 等其例トシテ著シ、尙單毛、及ビ束毛ニシテ細菌ノ兩端ニ附着スルトキハ之レヲ

1111

兩毛 *Amphitrich* ト稱ス、次ニ周毛ハ只桿狀菌及ビ球狀菌ニ於テノミ認メラル、モノニシテ其鞭毛數ハ細菌ノ種類ニヨリテ著シク相違スルモ一種ノ細菌ニ於テハ其差比較的大ナラズ、鞭毛數多キ例トシテハ破傷風細菌 (*Bacillus tetani*) ニシテ 12-30 本ニ及ビ少ナキハ 3-6 本位ヲ有スル *Bacillus prodigiosus* ノ如キモノアリ。

鞭毛ノ細微ナル構造ニツキテハ種々ノ議論アレドモ未ダ充分明カナラズ、其化學的性質ハ原形質ト同様蛋白質物ヨリナルモノナルハ疑ナシト雖モ其蛋白質物ハ原形質ノモノト其性質ヲ異ニスルガ如ク色素ニ對スル反應上寧ロ細胞外被ニ一致スルモノト考ヘラル、如斯關係上鞭毛ハ原形質ニハ全ク關係ナク外被或ハ菌囊ヨリ



第十七圖 *Spirillum volutans* 鞭毛着生ノ狀 1. 鞭毛 2. 同形成體 3. 細胞膜 (Fuhrmann)

生ズルモノトナスモノアリ、或ハ大形ナル *Spirillum volutans* ノ鞭毛附着點ニ於テ更ニ此鞭毛質物ハ細キ絲トナリテ細胞膜ヲ貫通シ球形ナル鞭毛形成體ナル *Blephaloplast* ニ連結スト稱ス、如斯キハ簡單ニ沃度ヲ以テ處置スルモ尙認メラル、處ニシテ大形ノ細菌ニ於テ如斯クンバ小形ノモノニ於テモ之レト同様ナリト推斷スルモ敢テ不可ナカルベシト主張スルモノアリ (Fuhrmann 氏) 要スルニ此問題ニ對シテハ向後ノ研究ヲ待ツ

ニ非ラザレバ充分闡明スルコト能ハズ。

實驗法・鞭毛ニ對スル實驗ヲ行ハント欲セバ初メニ自動的運動ノ有無ニ就キテ檢

鏡スベシ、之レヲ檢スルニハ懸滴檢査ヲ行フヲ常トス、若シ運動ノ存在ヲ明カニ認知シタルトキハ鞭毛染色法ヲ行フベシ、鞭毛染色ノ際ニハ普通染色塗抹法ヲ以テスルモ何等得ル所ナキニヨリ特別ナル方法ニ依ルモノナリ。

懸滴檢査 *Untersuchung in hängenden Tropfen* ハ只ニ運動性ノ有無ヲ檢スルニ適用スルノミナラズ形態及ビ結合ノ狀態並ニ孢子ノ形成及ビ發芽等ノ狀ヲ目撃スルニ適用ス、而シテ後者ノ場合ニ於テ若シ運動性ノ存在ガ觀察ヲシテ困難ナラシムル際ニハ之レヲおすみうむふこまりん或ハくろいぼるむノ蒸氣ニ觸レシメテ休止セシメタル後ニ行フベシ。

1. 蓋硝子ヲ清拭シ且ツ脂肪ヲ去ル。
2. 蓋硝子ヲこるれつと氏鑷子ニ挿ミ其中央ニ殺菌水(若シクハ 0.75% 食鹽水、肉羹汁培養液或ハへぶとん水)ノ小滴ヲ白金耳ヲ以テ可及的薄層ニ塗布ス。
3. 可檢細菌ヲ小滴中ニ移ス(豫メ肉羹汁培養液ニ培養セルモノハ其液ヲ直チニ懸滴スルモ可ナリ、固體培養基ニ培養セル際ニハ可及的少量ノ細菌ヲ水滴ノ縁邊ヨリ混ズルカ或ハ一回肉羹汁又ハ蒸溜水ニ稀釋シタルモノヲ移スベシ)。
4. 移植ニ用ヒタル白金耳ハ紅熾殺菌ス。
5. 豫メ清拭セル凹高載物硝子板 *Hohlgeschliffener Objektträger* ノ凹孔縁邊ニわ



第十八圖 懸滴培養

- ニわせりんヲ塗布ス、蓋硝子ノ方向ハ圖ノ如クナスヲ可トス、之レ檢査後剝取スルニ便ナルヲ以テナリ)
6. 水滴ノ縁邊部ヨリ絞リテ強クシ油浸裝置ニテ檢鏡スベシ(縁邊ヨリ檢鏡スルハ作業上便宜ナルノミナラズ好氣菌ニ於テハ此部ニ菌數多キニヨル)
7. 檢鏡ノ際凹孔内壁ニ水滴露結スルトキハ蓋硝子ヲ持テ上ケ拭去スベシ(豫メ載物硝子板ヲ少シク加温シ置カバ此ノ如キ虞ナシ)
8. 巧ミニ操作セル際ニハ一週間餘モ持續觀察スルコトヲ得、而シテ發育經過中所要ノ形態ヲセル際ニ固定ス(蓋硝子ヲ丁寧ニ剝取り乾燥器又ハ遠火ニテ水

滴ヲ蒸發セシメ四周ノわせりんチくるゝほるむニテ拭ヒ取り火燭ヲ通シテ固定シ染色後ばるさむニテ封ズ)

上記懸滴検査法ハこっほ Koch 氏ノ創意ニ係ルモノニシテ其懸滴ノ中央部比較的厚ク往々長時間ノ觀察中底部ニ沈下セル細菌ノ行動ヲ觀察スルニ困難ナルコトアリ、之ノ缺陷ヲ補フンガ爲メニハッカー M. Ficker 氏 (1902) ハ凹高中底ニ由 8m.m.



第十九圖 ホッカー式懸滴培養

ノ表面平滑ナル硝子圓柱ヲ置キ蓋硝子ヲ以テ蓋フトキハ水滴其面ニ擴ガリ各所同一ノ水層トナル然ルトキハ久時各所チ一様ニ檢スルコトヲ得ベシト稱セリ、但シ本法ハ一般ニ行ハレツ、アル方法ニ非ラズ。

尙ぶらうん氏分子運動ト自動的運動トハ其位置ノ變化スルヤ否ヤニ依リテ知ルコトヲ得ベキハ已ニ述べタル所ナルガ若シ此際判然之ヲ決定シ能ハヌ場合ニハありこーえん Ali-Cohen 氏 (1889) ノ法ヲ用ユルコトアリ、即チ 5% げらちん液ヲ作り之レニ可檢細菌ヲ入レテ直チニ檢鏡スルトキハ漸次げらちんノ凝固スルニ從ツテ分子運動ハ直チニ中止スルモ自動的運動ハ尙持續スルヲ以テ分ツコトヲ得ルナリ、但シ本法ハ熟練ヲ要スルニヨリテ良法ナラズ、寧ロ可檢細菌ヲ 5% 石炭酸、或ハ 1% 昇汞水中ニ入レテ檢鏡スルチ可トス、然ルトキハ自動的運動ハ中止セラレ分子運動ナレバ持續スルニ依リテ之レヲ明カニスルコトヲ得。

鞭毛染色 *Geissel-färbung* ハ初學者ニ取りテハ誠ニ困難ナル一事ニ屬ス、今其失敗ノ原因ニツキテ考フルニ次ノ如キ諸件ニ依リテ起ルモノナリ。

1. 蓋硝子上ニ脂肪及ビ其他ノ不潔物ノ存在。
2. 培養基ノ陳久。
3. 粗放ナル作業ニヨリテノ鞭毛脱落。
4. 媒染劑ノ處置時間ノ長短。
5. 染色劑ノ處置時間ノ長短。
6. 蓋硝子上ニ沈澱ノ成生。

今此等ノ缺點ヲ除去センガ爲メニ必要ナル注意及ビ作業ニツキテ記サンニ先ヅ第一ニ蓋硝子ヲ清淨ナラシメント欲セバ 水 100c.c. ニ濃硫酸 60c.c. 及ビ重くるむ酸加里 60g ヲ入レテ陶器皿ニ盛り之レニ蓋硝子及ビ載物硝子ヲ投入シ約 10 分間煮沸

シ後充分水洗シ更ニ純酒精ニテ洗淨シタル後硝子蓋ヲ以テ蔽ヒ乾燥スベシ (van Ermengem 氏法) 或ハれふらー Löffler 氏ノ獎勵スルガ如ク濃硫酸中ニテ煮沸シ蒸溜水ニテ清洗シあるこほる、あんにあ中ニ入レテ取り出シ清潔ナル布ヲ以テ拭フモ可ナリ、又苛性加里 5% 液ニテ 10 分間煮沸シ冷却後蒸溜水ニテ清洗シ更ニ鹽酸 10% 液ニテ 10 分間煮沸シタル後蒸溜水ニテ清洗シ最後ニえーてる、酒精混和液ニテ洗滌スルコトアリ、或ハ又きしろーる酒精等量混和液ニ硫酸ヲ加ヘテ弱酸性トナシタル所謂酸性きしろーる、あるこほる液ニ浸シ取り出シテ清拭スルモアリ、更ニ簡單ナルハ指端ニ石鹼ヲ附シテ磨キ水洗シ又使用前ニ火炎中ヲ通過セシメテ脂肪ヲ去ルコトモアリ、要スルニ其使用セント欲スル蓋硝子汚染ノ度ニ依リテ異ナルモノニシテ嘗テ染色塗抹ニ用ヒタルモノニ對シテハ第一及ビ第二法可ナルベク若シ新シキ蓋硝子ノ際ニハあるこほる、えーてる混合液ヲ布ニ浸シテ拭フチ以テ最良トス。

第二ニ培養基ハ新製セル寒天斜面培養ヲ用ヒ接種後 38° ニテ 10-24 時間ヲ經過セルモノヲ用ユベシ、他ノ培養基ヲ用ユルモ或ハ 24 時間以上ヲ經過セルモノニテモ時ニ好結果ヲ得ルコト無キニ非ザレドモ之ノ方法ニ從フ方安全ナリ。

第三ニ可檢細菌ヲ蓋硝子面水滴中ニ移植スルニ當リ決シテ白金線ヲ硝子面ニ接觸セシムベカラズ、尙乾燥ノ際ニハ定温器中ニ入レ速カニ乾カスチ可トス。

第四、第五ニ對シテハ特ニ注意ヲ要スルコトニシテ必ず指定ノ時間ヲ確守スルチ要ス。

最後ニ蓋硝子上ニ沈澱ノ生成セラル、ハ多クハ媒染劑ノ古キカ或ハ培養基ノ混入等ニ依ルモノナレバ媒染劑ハ用ユルニ當ツテ必ず濾過スベク且ツ注意シテ培養基ノ混入ヲ防アベシ、

以上ノ注意ヲナシ忍耐シテ度々實驗ヲ重ヌルトキハ確實ニ鞭毛ヲ染色スルコトヲ得ベシ、而シテ方今之レガ方法トシテ發表セラレアルモノ極メテ多シ、其等各種ノ方法中自ラ一得一失ノ存スルハ當然ナリト雖モ各研究者ハ各々自己ノ特別ニ好ム方法ヲ獎勵シツ、アリ、要スルニ自己ノ熟練ヲ經タル方法ヲ以テ最良ノ法トナス。

今茲ニれふらー Löffler 氏、ふいしやー Fischer 氏及ビえるめんげむ van Ermengem 氏法ヲ記述スベシ、其他ノ方法ニツキテハ卷末附録中ニ摘記セルチ以テ參省スベシ、而シテ何レノ方法ヲ採用スルモ先ヅ初メニ懸滴培養ニヨリテ其運動スルヤ否ヤヲ檢シ運動性ノモノハ斜面寒天培養基ニ 10-24 時間 38° ニテ培養シ之ヨ

リ材料ヲ取りテ直チニ清潔ナル蓋硝子面ニ塗抹スルカ或ハ試験管又ハ時計皿中ニ殺菌水ヲ盛り之ニ移シテ定温器中ニ暫時放置シタル後此液ヲ蓋硝子ニ塗抹スベシ、又すみず Smith 氏ノ如キハうしんすきー Uschinsky 氏液ノ二三滴ヲ蒸溜水ノ 10 c.c.ニ混シ之レニ可動細菌ヲ數日間生長セシメタル後此液ヲ蓋硝子ニ塗抹スルチ可トセリ。

I. れふらー Löffler 氏法

1. 細菌含有液ヲ蓋硝子面ニ白金耳ヲ以テ擴布シ氣乾又ハ定温器中ニテ速カニ乾燥ス。
2. 火炎中ヲ三回通過セシム(二回通過セシムル方安全ナリ、更ニ 120-140°ノ乾燥器中ニ 5-10 分間放置シテ固定スル方尤モ可良ナリ)
3. 媒染劑ヲ充分ニ蓋硝子面ニ盛り沸騰セザル程度ニ於テ 0.5-1 分間加温ス。
4. 媒染劑ヲ蒸溜水又ハ清水ニテ清洗シ水分ヲ吸濕紙ニテ取り氣乾ス。
5. コーぼるふくしん液(あにりん水ふくしん又ハあにりん水げんちあな紫液)ヲ滴下シ徐々ニ加温シテ蒸氣ノ發スルニ至リテ机上ニ放置スルコト 1 分間。
6. 水洗後檢鏡ス。

れふらー氏媒染劑ノ處方ハ次ノ如シ。

單寧 20% 水溶液	10 c.c.
硫酸鐵飽和水溶液	5 c.c.
ふくしん飽和酒精液	1 c.c.

(硫酸鐵ハ純良ナル結晶セルモノヲ用ユベシ、水酸化鐵ヲ除ク爲メニ硫酸鐵液ハ濾過シテ用ユベシ)。

此媒染劑ハ 1 ヶ月以上貯藏スルコト能ハザルモノニシテ新鮮ナル際ニ良好ノ結果ヲ得、古キモノハ濾過スルチ忘ルベカラズ、時ニ之レニ苛性曹達 1% 液ヲ ½ c.c. 加入スルトキハ極メテ可良ナルコトアリ。

II. ふいっしやー Fischer 氏法

本法ハれふらー氏法ヲけるれる Cörner 氏ノ改良セルモノニ更ニ少シク變化ヲ與ヘタルモノナリ。

媒染劑トシテハ次ノ如キ液ヲ用ユ。

單寧 10% 液	20 c.c.
----------	---------

硫酸鐵 50% 液	4 c.c.
ふくしん飽和酒精液	1 c.c.

此混液ハ濾過シ密閉瓶ニ貯フレバ數週間貯藏ニ堪ユ。

1. 固定塗抹標本ニ媒染劑ヲ滴下シ蒸氣ノ發スル迄徐々ニ加温スルコト ½ 分間(沸騰スベカラズ)
2. 水洗ス(酒精ヲ使用セズ)
3. ふくしん飽和水溶液ノ數滴ヲ滴下シ約一分間後徐々ニ加温シテ蒸氣ヲ發セシメ一ニ回反復シタル後 ½ 分間放置ス。
4. 水洗乾燥封入ス。

III. えるめんげむ van Ermengem 氏法

媒染劑トシテハ次ノ如キモノヲ用ユ。

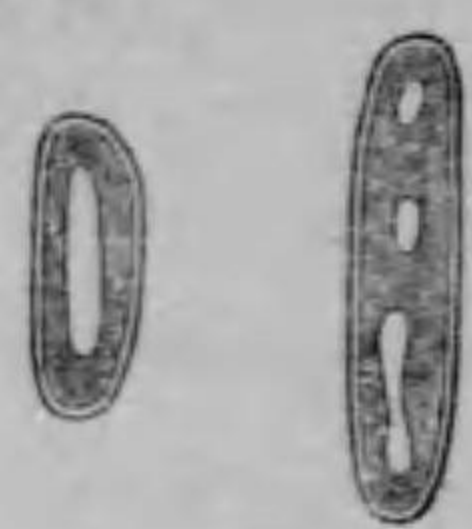
おすみく酸 2% 水溶液	50 c.c.
單寧 10-25% 水溶液	100 c.c.
氷醋酸	4-5 滴

1. 固定塗抹標本ニ媒染劑ヲ滴下シ ½ 時間放置ス(50°ノ定温器ニ入ル、トキハ 5-10 分間ニテ可ナリ)
2. 丁寧ニ水洗ス(酒精ニテ洗フコトアリ)
3. 之ノ蓋硝子ヲ硝酸銀 0.25-0.5% 水溶液ヲ盛りタル時計皿中ニ投入シ數秒間徐々ニ振盪ス。
4. 取り出シテ直チニ次ノ液ヲ充テセル時計皿ニ入レ液ノ黑色ニ至ル迄靜カニ振盪ス。
鞣酸 5g+單寧 3g+醋酸曹達 10g+水 350 c.c.
5. 水洗檢鏡ス。
6. 若シ染色セザルトキハ 3-4 ヲ繰返シ行フベク染色後乾燥シテばるさむニ封ズ。

第四節 細胞内容物

已ニ細胞膜ノ條下ニ於テ述べシガ如ク細菌體ヲ濃厚ナル液ニ入

ル、トキハ原形質分離ノ状態ヲ起シ再ビ水ニ入ル、トキハ復舊ス、之レニ依リテ考フルトキハ細菌ノ細胞モ他ノ高等植物ノ細胞ト同様ニ細胞膜ニ沿フテ原形質ノ薄層ヲ有シ内ニ液腔 *Saftraum* ノ存在スルモノナルベキヲ思ハシム、元來細菌細胞内ニ液腔ノ存在スルコトニツキテハふいつしやー Fischer 氏 (1891) ノ原形質分離實驗前ニ於テハ未ダ全ク明カナラザリシコトナリシモ現今ニ於テハ其ノ存在ヲ疑フモノ無キニ至レリ、而シテ大形ナル細菌ニ至リテハ直接ニ此ノ液腔ヲ認ムルコトヲ得ルモノニシテ *Bacillus oxalaticus* ニ就キテみぐら Migula 氏ノ認ムル處ニ依レバ稚若ノ時

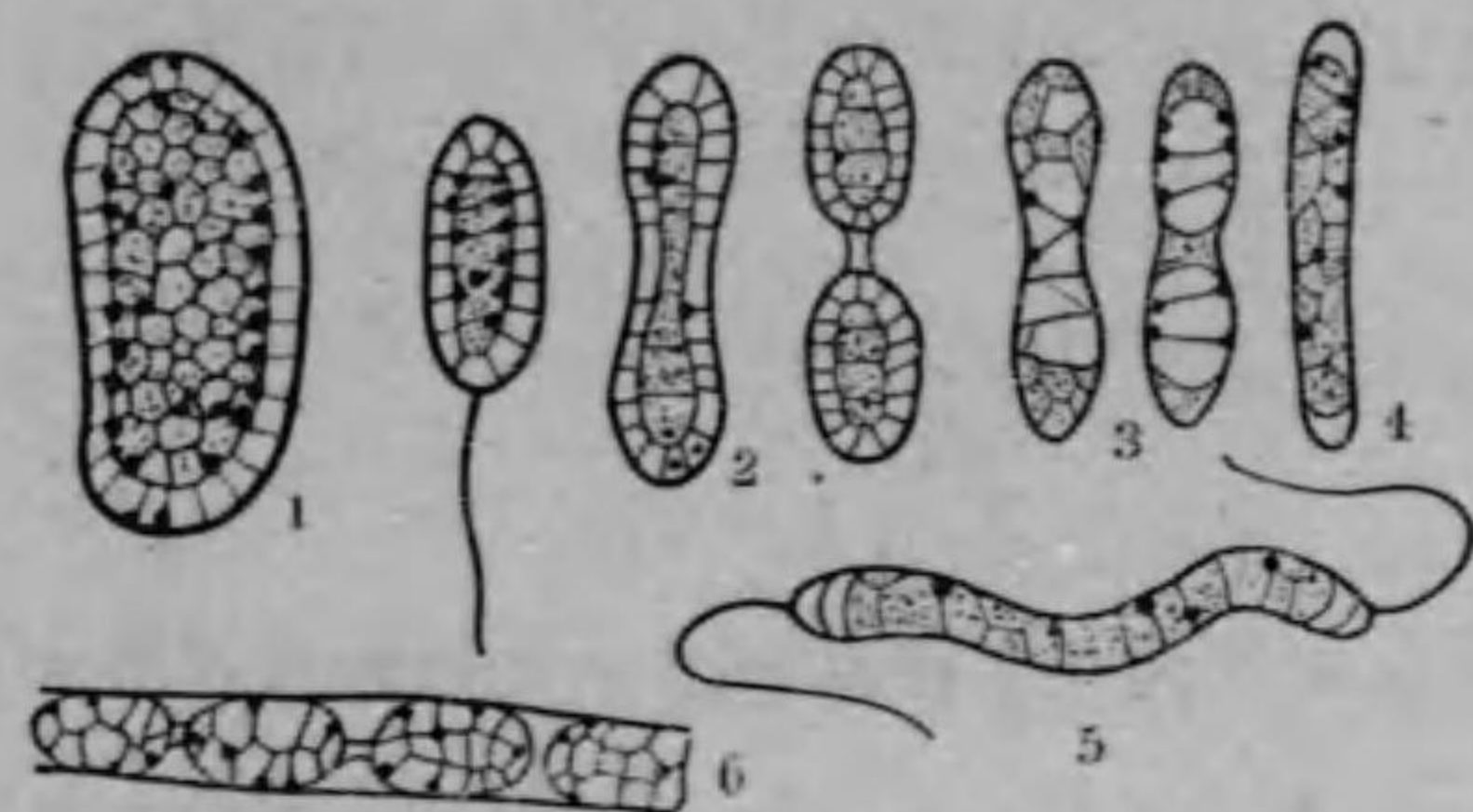


第二十圖
Bac. oxalaticus ノ液腔
(Migula)

代ニ於テハ内容一様ニシテ何等ノ差違ヲ認メザルモ後其中央部ニ小球形ノモノヲ生ジ漸次大形トナリ來ル、之ノモノハ即チ液腔ニシテ光線ノ屈折力ハ周圍ノ原形質ニ比シテ弱ク若シ原形質分離ヲ起サシメナバ漸次縮小シ行クヲモ確メタリキ、小形ナル細菌ニ於テハ直接之レヲ認ムルニ難キモ之レト同様ナルベキヲ疑ナシ。

原形質ハ他ノ高等植物ノ場合ト同ジク蛋白質ヨリ構成セラル、而シテ其么微ナル有機的構造ニ至リテハ未ダ充分明カナラザルコトニ屬ス、びゅつちり Bütschli 氏 (1890) ノ如キハ他ノ植物原形質ノ場合ト同様ニ泡沫構造ヲ主張シツ、アリテ尙細菌體ノ中央ニ大形ニシテ周圍ノ層ヨリ明カニ區別セラル、部分アルヲ認メ之レヲ中心體 *Zentralkörper* ト稱シ小形細菌ニテハ中心體ハ直チニ細

胞膜ニ接觸スルコトアルヲ記シ遂ニ該中心體ヲ以テ細胞核トシテ認ムルニ至レリ、抑、細菌ニ於ケル細胞核存在ノ如何ニ就キテハ從來學者ノ論争極メテ多ク今日未ダ明カナル解結ヲ見ザル問題ニシテ理論上必ズヤ存在スベキモノタリト雖モ實驗的證明ヲ缺クハ細菌體ノ小形ナル或ハ他ノ粒狀内容物ノ存在スル等ノ爲メ隔靴搔



第二十一圖 泡沫構造
1. Chromatium Okenii 2. Bacterium lineola
3. 4. 硫黄菌 5. Spirillum undula
6. Sphaer. tilus dichotoma (Bütschli)

痒ノ感アルナリ、而シテびゅつちり氏ノ中心體ガ細胞核ナリトノ説ノ如キハ一時多クノ學者ノ採用セル所タリト雖モ之レ液腔ヲ誤認セルモ

ノタルベク殊ニ直接細胞膜ニ接着スルガ如キ説述ハ細胞中ニ細胞核ト細胞膜トアリテ原形質ノ其間ニ存在セザルモ可ナルガ如キ終結ヲ來シ極メテ不合理ノ結果トナル、然レドモ細菌體ノ内容物が全部細胞核ノ性質ヲ有スルモノナリトノ説ヲナス者ハ決シテ少シトセズ即チくれぶす Klebs, ひゅつべ Hüppe, つあかりあす Zacharias, わーるりつひ Wahrlich, ふれんつゑる Frenzel 氏等皆之レナリ、而シテ之ノ説ノ尤モ基礎トスル所ハ色素ニ對スル關係ナリト雖モ細胞核其物ノ證明ニ當リテ色素反應ノミヲ以テ云々スベキニアラズ、色素染色ノ如何ハ左迄有力ナル基礎ト考フベカラザル

ト同時ニ原形質分離ノ状態ハ寧ロ普通ノ原形質ト考フルヲ穩當ナリトスベシ、之レヲ要スルニ細胞核問題ハ日ニ月ニ變動ヲ來シツツアルヲ以テ未定ノ問題トナシテ暫ク之レガ斷案ヲ下サルヲ以テ穩健ナルモノトナスベシ。

次ニ細菌體中ニ存在スル成形ノ粒狀物ニツキテ觀察スルニ之レ亦學者ニヨリテ往々所見ヲ異ニセリ、今其重ナル粒狀物ニ就キテ述ベントス。

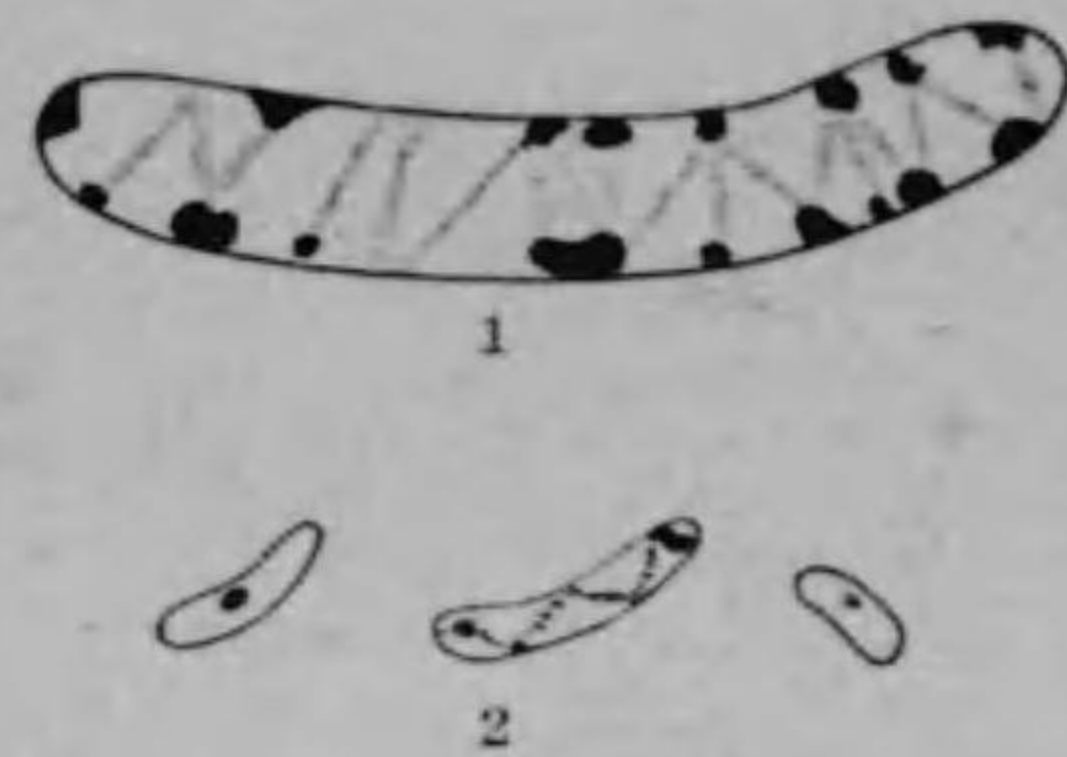
細菌體ハ小形ナルガ故ニ粒狀物ニツキテハ初メハ只大形ナル細菌ニ於テノミ注意セラレタルモノニシテ最初えーれんべるぐ Ehrenberg 氏 (1838) ノ如キハ之レヲ胃或ハ之レニ類似スル器官ト考ヘタリキ、其後こーん Cohn 氏 (1872) ハ細菌原形質中ニ光輝アル油狀滴ノ存在ヲ認めひゅつべ Hueppe 氏 (1891) ハめちれん青色素液ニテ濃厚ニ染色セラル、規則正シキ粒狀物ノ存在ヲ記セリ、而シテ斯クノ如キ粒狀物ニ對スル諸學者ノ見解ハ著シク異ナリ或ハ孢子形成ノ原體トナシ或ハ高等植物ニ於ケル染色質粒 *Chromatinkörner* ト同様ナリトシ更ニ進ンデ之レヲ細胞核又ハ細胞核樣體トナシ或ハ只單ニ貯藏又ハ分泌物質トナシ所説紛々トシテ定マル所ナカリシガまいやー Arthur Meyer 氏 (1897) ノ研究ハ本問題ニ對シテ大ニ貢獻スル所アリタリ、即チ當時諸學者ハ多ク此等粒狀物ヲ只一種ノモノトナシ然カモ之レガ細胞核ナリヤ否ヤ等ノ問題ニノミ拘束セラレツ、アリシガ氏ハ一細胞中ニ存在スル多數ノ粒狀物中ニ於テ互ニ其ノ性ヲ異ニスルモノアルコトヲ認メテ

茲ニ一新生面ヲ生ズルニ至レリ、初メ氏ハ *Bacillus asterosporus* (= *Astasia asterospora*) 及ビ *Bacillus tumescens* ニ就キテ研究シ其各細胞中ニ 1-2 ケノ粒狀體ヲ認メ沃度及ビるてにあむ赤ニ對スル反應ハ高等ナル菌類ノ細胞核ト同様ニシテ細菌體トノ大サノ比例ニ至リテモ普通ノ比ヲ示シ殊ニ孢子成生ノ際ニ於テ孢子中ニ轉移スルコト等ヲ以テ全ク細胞核トシテ之レヲ認メ 1899 年ニ至リテ更ニ此細胞核ハ伸長シテ中部縊レ恰モ核分裂ノ如キ狀ヲ呈スルヲ認メタリキ、尙氏ハ此細胞核ノ外ニ粒狀物ノ多クノモノガ脂油ヨリナリ或ハ氏ノ所謂ぼるちん *Volutin* ナル貯藏物質ヨリナルコトヲ報ゼリ、氏及ビ其他ノ學者ニ依リテ唱導セラレタルモノヲ綜合スレバぐりこーげん、ぐらぬろーす、あみりん、硫黃粒等ノ種々アリ。

(1) 染色質粒 *Chromatinkörner*.

之レ已ニ記セルガ如クまいやー氏ノ稱スル細胞核ニ相當スルモノニシテ只同氏ノミナラズ氏ノ前後並ニ今日ニ於テモ核タルコトヲ主張スルモノ多クすうえれんべる Swellengrebel 氏ガ *Bacillus maximus buccalis* ニ於ケル螺旋形核 *Spiralkern*, あんぶろつ Ambroz 及ビろつちか Ruzicka 兩氏ノ *Bacillus nitri* ニ於ケル又 ふーるまん Fuhrmann 氏ノ *Spirillum volutans* ニ於ケル細胞核等皆之レニ屬ス、然レドモ之ノ如キ粒狀物が往々幼稚ナル細胞中ニ存在セザルコト、一ケノ細胞中ニ存在スル數ノ極メテ不定ニシテ漸次増加スルコト並ニ的確ニ其分裂ノ状態ヲ追究スルコト能ハ

ザル等ノ諸點ヨリシテ未ダ明カニ細胞核ト斷定スルコト能ハズ只



第二十二圖 染色質粒
1. *Bacillus nitri* (Ambroz)
2. *Spirillum volutans* (Fuhrmann)

其染色ノ性質ニ於テ高等植物ノ細胞核ニ一致シアルニ依リテ細胞核様ノモノ或ハ細胞核ノ原始體ノモノト稱シテ暫ク後日ノ研究ニ待ツベキカ、殊ニ後者即チ色素ニ對スル反應ニ對シテモ尙反對ノ意見ヲ有スルモノアルニ於テヲヤ、即チ1903年ふいっし

や— Alf. Fischer 氏ノ如キハ動植物細胞核ノ極メテ善ク染色セラ
ル、めちれん青色素ニ對シテ此粒狀體ノ感ゼザルヲ報セルガ如
シ。

次ニ此他ノ粒狀物ヲ其ノ化學的性質ニ依リテ分チテ記セバ次ノ
如シ。

(A) 含窒素粒狀物 *Stickstoffhaltige Körnchen*.

(2) ボルーチン *Volutin*

まいや—氏ガ初メテ充分ナル研究ヲ經テ記述セルモノニシテ
Spirillum volutans ノ體中ニ大小ノ滴トナリアルヲ認メ其後多クノ
モノニ於テ之ガ存在ヲ證明セリ、細菌體中ニ於テハ無色ニシテ甚
シク光輝ヲ有シ粘質ノ粒トシテ認メラル 80°ノ水、苛性曹達或ハ
加里飽和水溶液等ニ容易ニ溶解スルモ一旦固定劑ヲ用ユルトキハ
其溶解性ヲ失フ例ヘバふお—まりんヲ以テ固定セバ曹達ニ、酒精

ヲ用ユレバ 80°ノ水ニ、おすみゆ—む酸ヲ用ユレバ加里ニ溶解セ
ザルガ如シ、

(B) 無窒素粒狀物 *Stickstofffreie Körnchen*.

(3) グリコゲン *Glykogen*

細菌體中ニ光輝アル球體ヲナシテ存スル軟質ノモノニシテ微量
ノ沃度沃度加里液ノ存在ニヨリテ直チニ濃厚ナル褐色ヲ呈スルモ
ノナリ、若シ稀薄ナル硫酸水溶液ヲ以テ短時間煮沸スルカ或ハ麥
芽汁中ニテ 28—30°ニ温ムルトキハ消失スベクあにりん色素ヲ以
テ染色スルトキハ他ノ原形質ヨリモ鮮明ニ染色スルモノナリ。

(4) グラニューロス *Granulose*.

前二者ニ比スレバ稀ニ細菌體中ニ證明セラル、モノニシテ又い
をげん *Iogen* トモ稱ス、之レぐりこ—げんト其外觀同様ナリト雖
只沃度沃度加里ノ薄液ニ依リテ青色ヲ呈スルヲ以テ異ナレリト
ス。

(5) アミリン *Amylinkörner*.

上記炭水化物ノ外ニひんつえ Hinze 氏 (1902) ハ大形ナル硫黃
細菌 *Beggiatoa mirabilis* ニ於テ小形ナル粒狀物ヲ見出シ之レヲあ
みりんナル貯藏物質ナリトセリ、前記いをげんト異ナル所ハ濃厚
ナル沃度沃度加里液ノ多量ヲ用ヒタルトキニ青色ノ反應ヲ生ズル
ト云フニ在リ。

(6) 脂肪 *Fett*.

之レ細菌體ニ於テ多量ニ含有セラル、モノニシテ大小不定ナル

滴トナリテ表ハレ著シク光線ヲ屈折シおにりん色素稀釋液ニ依リテ染色スルコト弱シ。

(7) 硫黃 *Schwefel*.

硫黃細菌ニ於テ認メラル、所ノ光輝アル滴ニシテ往々大形トナル、くらまー Kramer 氏 (1870) 初メテ之レヲ認メういのぐらどすきー Winogradsky 氏 (1888) 及ビびつちり Bütschli 氏 (1890) 等ノ精密ナル研究アリ、之ノ滴ハ色素ニ依リテ染色スルコトナク硫黃ヲ溶解スル試薬ノ凡テニ溶解ス。

(8) 浮游體 *Schwefkörperchen*.

もーりっし Molisch 氏ガ紫色細菌 (*Rhodocapsa suspensa*, *Rhodotheca pendens*) ノ體中ニ一種ノ成形粒狀體ノ存在ヲ認メ此ノモノハ細菌ガ水液中ニ浮游スル能力ニ大ナル關係ヲ有シ若シ小壓ヲ加ヘ之レヲ失ハシムルトキハ其能力ヲ失フヲ認メ之レニ浮游體 *Schwefkörperchen* od. *Airosomen* ト命名セリ、其性質未ダ不明ナルモ同氏ハ之ノ物ハ瓦斯空胞ナラザルコトヲ主張シツ、アルモノニシテ透射光線ニ依リテ赤色ニ、反射光線ニヨリテ白色ニ見ユル光輝アル粒狀物ナリ。

之レヲ要スルニ細菌體ニ於ケル粒狀物殊ニ細胞核等ニ對スル問題ハ未ダ充分闡明セラレタルモノニ非ラズシテ研究ヲ行フノ餘裕極メテ多キヲ知ルニ足ルベシ。

實驗法 細菌體中ノ液腔ノ存在及ビ原形質ノ狀態等ニ就キテハ直接檢鏡精査スベク又時ニ原形質分離ノ實驗トチ行フベシ、然シテ細菌ノ分類チ行フニ當リ色素ニ對スル染色又ハ脱色ノ關係ヲ應用スルコトアリ、即チぐらむ氏染色法ト稱スルモノ之

レナリ、之レ蓋シ其原形質ノ性質ノ差違ニ依リテ沃度沃度加里液滲透ノ程度ヲ異ニスルニ基因スルモノト考ヘラル。

ぐらむ氏染色法 *Gramsche Färbungsmethode*.

本法ニ依リテ染色スル細菌ト脱色スルモノトアリ依リテ細菌種類差別ノ要件トシテ常ニ行ハル、モノナリ、但シ細菌ニ依リテ幼稚ナル際ト老衰セルモノトニ於テ一様ニ染色セザル場合アリ或ハ脱色劑ニ長時間作用セシムル時ハ凡テ脱色シ去ルコト等アリテ充分信憑スルコト能ハザル結果チ生ズルコト無キニ非ラズ、故ニ常ニ一定ノ指示ヲ誤ツコトナク行フコトヲ要ス。

(1) 肉羹汁又ハ寒天培養基上ニ一二日間培養セル細菌ヲ取り蓋硝子ニ塗抹シ乾燥固定スルコト常法ノ如クス。

(2) あにりん水げんちあな紫液或ハあにりんびくとりあ青液ヲ充分蓋硝子上ニ滴下シ2分間作用セシム、此際少シク温ムルモ可ナリ、又石炭酸げんちあな液チ一分間(温ムルコトナク)作用セシムルモ可ナリ。

(3) 前記染色劑ヲ傾瀉シ直チニ沃度沃度加里液即チぐらむ氏液ヲ滴下シ加熱セズシテ靜置スルコト 1-2 分間。

(4) 沃度液ヲ傾瀉セル後無水酒精ヲ小シャーレ中ニ入レ之レニテ洗滌スルコト 1-2 分間ニシテ肉眼ニテ色素ヲ認メザルニ至ラシム(5分間以上洗滌スベカラズ)

(5) 最後ニ水洗シテ檢鏡スベシ、然ルトキハ脱色セザルモノニ於テハ菌體暗黒青色チ呈スベク然ラザルモノハ僅カニ淡色チ呈スルカ或ハ全ク無色ナリ。

(6) 永久標本トナサント欲セバ乾燥後酸ヲ含マザルばるさむニテ封入スベシ。

次ニ染色質粒ニ就キテハ普通ノ高等植物ノ細胞核染色劑ヲ用ヒテ追究スベクめちれん青液ヲ用ユルチ可トス。

ぐりこーげん及ビいおげんニ對スル實驗ハ細菌ノ胞子形成前ニ於テ行フベク共ニ水 5c.c. ニ濃厚硫酸二滴ヲ滴下セル溶液ニ煮沸スルカ又ハ麥芽汁中ニテ 24 時間 28°ニ保ツトキハ溶解シ去ルモノニテ沃度沃度加里ノ薄液(沃度 2g; 沃度加里 1g 及ビ水 200c.c.)チ蓋硝子ノ縁邊ヨリ浸潤セシムルトキハぐりこーげんハ褐色ニ、いおげんハ青色ニ染色セラレ原形質ハ極メテ薄キ褐色チ帶アルニ止マリ周圍ノ水液ハ無色タリ、尙普通染色法ニ依リテふくしん、めちれん青濃厚液又ハぐらむ氏染色法チ行ヒタルトキぐりこーげんハ其染色ノ度薄ク少シク透明トナリテ認メラル、但シ茲ニ

注意スベキハ何レノ細菌ニ於テモ兩者存在スルニ非ズ、例ヘテ *Bac. Elenbachensis*, *graveolens*, *mycoides*, *Petrasites*, *rumnatus*, *tumescens*, 等ニ於テハぐりこーげんヲ缺キテ脂肪滴ヲ認ムルノミ、又 *Bac. Carotarum*, *simplex*, *cohaerens*, *asterosporus*, *subtilis* 等ニ於テハぐりこーげん存在シ、尙ぐりこーげんノ外ニいおげんヲ有スルハ所謂 *Amylobacter* ニ屬スルモノナリトス、あみりんニ對シテハ已ニ述ベシガ如シ。

ほろちんハまいや一氏が *Spirillum volutans* Kutscher (= *Spirillum giganteum* Mig.) ニ於テ見出シ *Volutanskugel* 卜稱セルヨリ起リタルモノニシテ此レ細菌ノミナラズ高等ナル菌類及ビ藍藻等ニ於テモ見出サルモノナリ、之レすだんニ染色セザルニヨリテ脂肪ト區別セラレ沃度液ニヨリテ原形質ヨリモ濃色ニ染色セラレザルニ依リテぐりこーげんヨリ區別スルコトヲ得、今まいや一氏ニ依リテほろちんノ重ナル反應ヲ記セバ次ノ如シ。

色素ニ對スル關係 (a) めちれん青稀釋液(酒精飽和溶液ヲ十容倍ノ水ニテ稀釋セルモノ)ヲ作用セシムレバほろちん粒ハ膨脹シテ球形トナリ濃厚ニ染色セラレベク之レニ硫酸 1% 液ヲ加入スルトキハ原形質ハ脱色シほろちんノミ濃暗青色ヲ呈ス。(b) 石炭酸ふくしん液ヲ作用セシムレバ原形質ト殆ンド同色ヲ呈スレドモ之レニ硫酸 1% 液ヲ加入スレバほろちんノミ濃赤色ヲ呈ス。(c) 沃度沃度加里稀釋液(沃度 2g. 沃度加里 1g. 水 200c.c.)ニテハ原形質ト同様ニ淡黄色ヲ呈スルニ止マルモ濃厚液(沃度 3g. 沃度加里 3g. 水 20c.c.)ヲ作用セシム高度ノ顯微鏡ヲ以テ檢鏡スルトキハ周圍ヨリモ濃厚ナル黄色ヲ呈シ區別スルヲ得。(d) めちる紫、さふらにん、びすまるく褐等ニ染色スルモえおしん、ぼらつくすかーみんニ染色セズ、でらびーど氏ヘまときしりんニ徐々ニ染色シぐらむ氏染色法ニヨリテ染色セズ。

溶解劑ニ對スル關係 (a) 28°ノ水ニ2日ニテ溶解シ 80-100°ニテハ數分間ニテ溶解ス。(b) 硫酸 5% 液ニハ 10 分間ニテ溶解ス。(c) 炭酸曹達飽和水溶液ニハ數分間ニテ溶解ス。(d) 飽水くろらー (5g 水 2c.c. ニ溶カセルモノ) 液ニ 5 分間 作用セシムルモ溶ケズ。(e) 食鹽 10% 水溶液ニ 15 分間ニシテ溶ケズ。(f) 酒精、えーてゐ、くろらほろむニ溶解セズ。

おーどじゃべる 之ノ試薬ニ 5 分間作用スルモほろちん粒ハ破壊サレズ。

とりぶしん及ビべぶしん 水ニ對スル關係ノ如シ。

固定薬ニ對スル關係 ふまりん、おすみく酸、酒精ニテ固定スルトキハ其溶解

性ヲ變ズルコト上ニ述ベタルガ如シ。

之ノほろちん粒ハ極メテ多クノ細菌ニ見出サルモ *Sarcina ureae*, *Streptococcus tyrogenus* 等ニハ存在セズト云フ。

次ニ脂肪粒ヲ證明センニはずだん又ハこめちーるあみどあぞべんぞーるヲ用ユルトキハ濃赤又ハ濃褐色ニ染色シめちーれん青液ニハ原形質ノミ染色シテ脂肪ハ染色セザルニ依リ重染法 即チめちれん青、すだん法ヲ行フ、即チ先ヅふろもるノ一滴ヲ載物硝子上ニ滴下シ之レニ可檢細菌ヲ丁寧ニ混和シ5分間ノ後之レニめちれん青稀釋液(飽和酒精液ニ 40 容倍ノ水ヲ加ヘタルモノ)ノ一滴ヲ加ヘテ善ク混和シ 10 分間放置シタル後新ニ溶解セルすだん液ノ一滴及ビ水ノ一滴ヲ加入ス、然ルトキハ原形質及ビ染色質粒ハ青色ニ染色セラレ脂肪ヲ有セザル空胞ハ無色ニ、脂肪ハ赤色ニ染色セラレ細胞膜及ビ胞子膜ハ少シク赤色ヲ帶ブルニ至ル、又可檢細菌ヲ水ニ封ジテ檢鏡シー方ヨリ沃度沃度加里濃厚液ヲ注入シ兩者ノ境界附近ニ於ケル細菌ヲ見ルトキハ原形質ノ染色ニ先ツテ脂肪粒ハ黄色トナリ次ニ褐色トナル、但シ其後暫時ニシテ原形質モ同様ニ染色セラレ區別スルコト能ハヌニ至ル、而シテ前記すだんヲ使用シタル際脂肪及ビ胞子ガ赤色ニ染マリ區別シ能ハヌトキハ飽水くろらる液ヲ注グトキハ細菌體中ハ一様トナリ脂肪ハ溶解シ去リテ認ムルコト能ハザレドモ胞子ハ依然トシテ存在スルニヨリテ容易ニ分ツコトヲ得ベシ、又めちーれん青、すだん法ノ如クニふろもる及ビふくしん液ニテ染色シ更ニ之レニ已ニ使用セシ液ノ 1/20 量ノ黄色液(こめちーる、あみどあぞべんぞーる)ヲ加入スルトキハ胞子ハ黄色ニ、胞子原體ニテ未ダ膜ヲ有セザルモノハ赤色ニ、原形質ハ淡赤色ニ、染色質粒ハ濃赤色ニ、脂肪ハ黄色ニ染色スト稱セラル、之レまいや一氏ノ所謂ふろもる、ふくしん黄色法 *Formol-Fuchsin-Gelb-Methode* ナリ。

硫黄粒 ハラいのぐらどすきー Winogradsky 氏(1887) こるしに Corsini 氏(1905)

ニ依レバ牛油液状トナリアルモノニシテ 70°ニ熱スルトキハ小滴相合シテ大粒トナリ遂ニ容易ニ結晶スルニ至ル、濃厚ナルびくりん酸水溶液ニテ 1 分間處置シ後水ヲ以テ洗フトキハ 24 時間ノ後水中ニ出テ、細菌體ノ表面ニ結晶トナリテ表ハル、此結晶ハ薄板状ノ單軸稜形又ハ黑色八面體ナリ、若シ之レニかるしあむべんたするひつど鹽酸ノ液ヲ注グトキハ細菌體中ニ於ケル硫黄粒ノ如キ硫黄乳ヲ生ズベシ

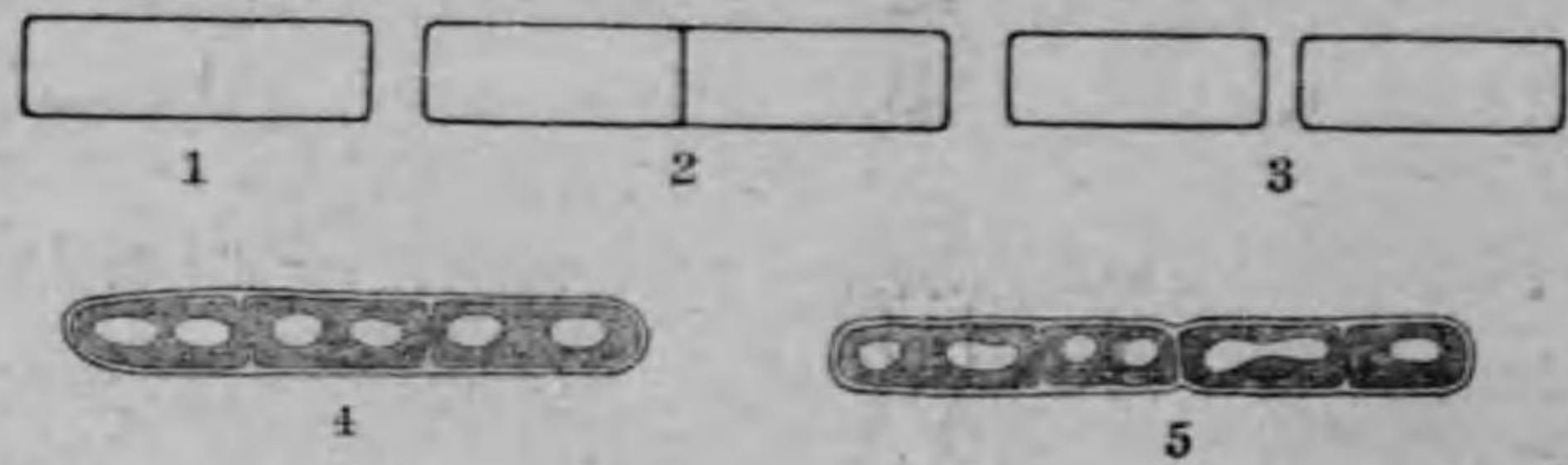


第二十三圖 硫黄結晶

又細菌體中ノ硫黃粒ハ水及鹽酸ニ溶ケザルモ純酒精、加温加里又ハ硫磺曹達ニ溶ケ
殊ニ常温ニテ鹽酸加里、乳酸、硝酸ニ溶ケ、而シテ尤モ容易ニ實驗シ得ルハ二硫化炭
素ニ極メテ善ク溶ケルコトニシテ細菌體中ニ入ルヤ直チニ硫黃粒ヲ失フモノナリ。

第五節 細胞分裂

細菌ノ營養繁殖ハ全ク體ノ二分スルニ依リテ行ハル、モノニシ
テ之レ分裂菌 *Spaltpilze* od. *Schizomyceten* ノ名アル所以タリトス、
而シテ外界ノ事情好適ナルニ當リテハ其經過極メテ迅速ニシテ短
時日ヲ以テ著シキ多數トナルモノナリ、其分裂ノ方法ニ至リテハ
科屬ニ依リテ多少ノ相違アリト雖一般ニ極メテ簡單ナルモノニシ
テ桿狀菌、螺旋狀菌ニ於テハ先ヅ初メニ其長徑ヲ長クシテ一倍半

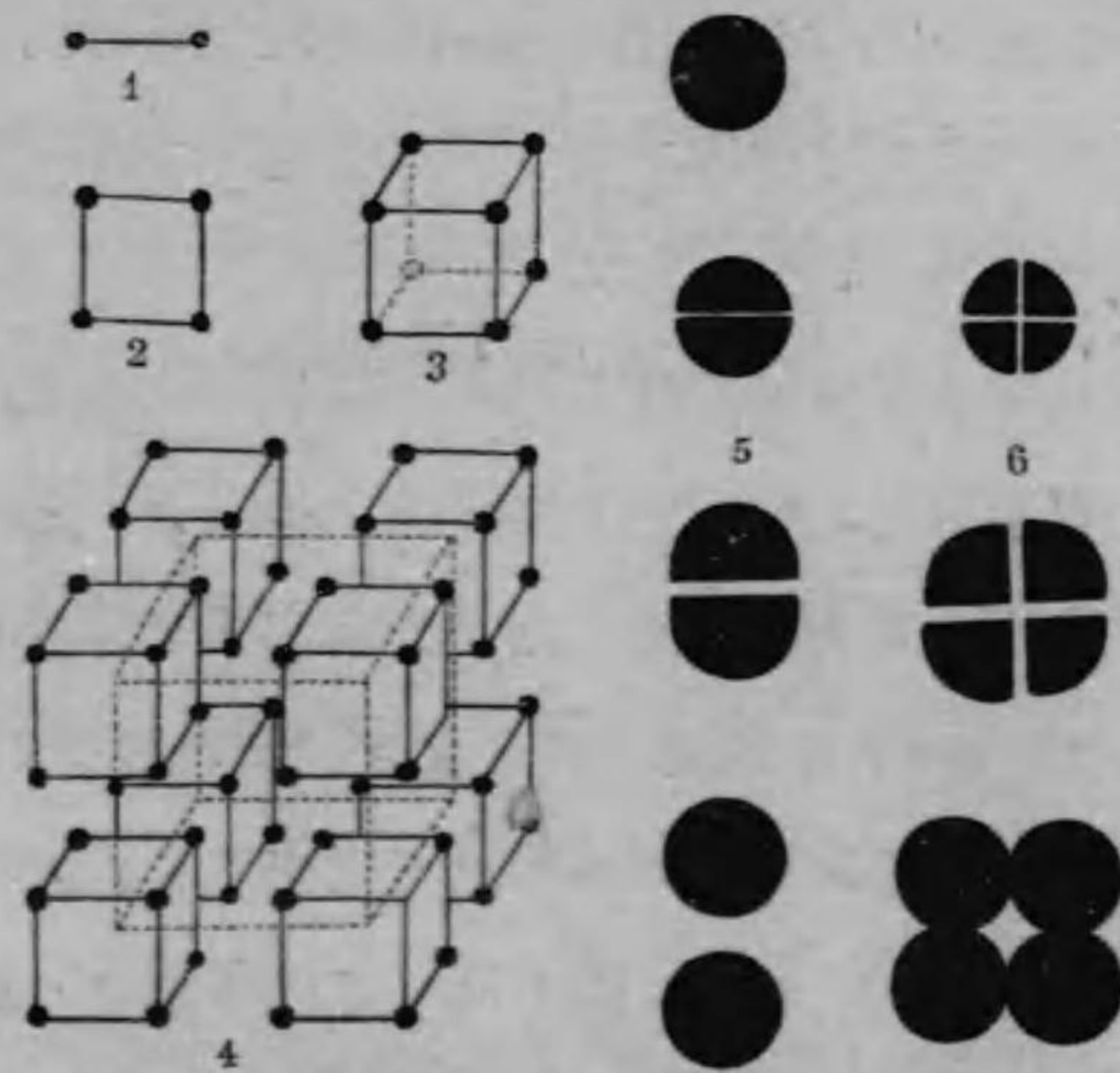


第二十四圖 桿狀菌分裂前伸長 (1. 2. 3) 及二分後ノ狀 (4. 5. *Bac. oxalaticus*) (4. 5. *Migula*)

又ハ二倍ニ達シタル後其中央部ニ分裂膜ヲ生ジ分離スルニ至ル、
尙此際ニ於ケル細微ナル狀態ニツキテみぐら *Migula* 氏 (1894) ガ
Bacillus oxalaticus ニ於テ認ムル所ニ依レバ細胞ハ約二倍ノ長サニ
伸長セル後周圍ノ原形質ハ液腔内ニ隆起シ來リテ遂ニ之レヲ二分
スルニ至ル、然ルトキハ被膜ノ部ヨリ内部ニ向ツテ膜ヲ新生シ細
キ線條トナリテ見ニ後漸次其膜ヲ厚クシ來リ其側膜ノ部ヨリ縊レ

ヲ生ジテ分離スルモノナリ、而シテ生長盛ナルモノニ於テハ未ダ
全ク分裂ヲ終了セザルニ先チテ第二次ノ分裂ヲ行フニヨリ一目ノ
下ニ各順序ヲ追究スルコトヲ得ベシ、次ニ聊カ注意スベキハ各參
考書中ニまいやー Meyer 氏 (1897) ハ *Bacillus asterosporus* ニ於
テ、ふれふえらど Brefeld 氏 (1881) ハ枯草菌ニ於テ、又えりす
Ellis 氏 (1903) ハ *Spirillum giganteum* ニ於テ分裂膜ヲ生ゼズシ
テ直チニ縊レテ二分スルモノナリト稱セルヲ引用セルモノアルコ
ト之レナリ、然レドモ之レ全ク分裂膜ノ極メテ薄キガ爲メニ看過
セルモノニシテ殊ニ螺旋狀菌ノ際ニ於テ然リトス。

上記ノ如ク桿狀菌及ビ螺旋狀菌ハ一方向ニノミ分裂シ行クモノ



第二十五圖 球狀菌分裂後配列ノ狀 (1. *Streptococcus* 2. *Micrococcus*. 3. 4. *Sarcina*) 及分裂後膨大ノ狀 (5. *Strept.* 6. *Micrococcus*)

タルニヨリ若シ分
裂後分離セズシテ
結合體ヲ作ルトキ
ハ絲狀トナルベシ
之レニ反シテ球狀
菌ニ於テハ其分裂
ノ方向ニ種々アリ
從ツテ形態ノ相異
ナル結合體ヲ生ズ
ルニ至ル、即チ一
方面ニノミ分裂ス
ルハ *Streptococcus*

二方向ニ分裂スルハ *Micrococcus* 三方向ニ分裂スルハ *Sarcina* 屬ノ特徴ナリ、分裂後分離セザレバ各々連鎖狀、板狀並ニ骸子狀結合體ヲ生ズベシ、尙桿狀菌、螺旋狀菌ニ於テハ分裂セントスルヤ必ズ其長サヲ伸長スルモノナリト雖モ球狀菌ニ於テハ何等ノ變化ヲ生ゼズシテ分裂面ヲ生ジ分離セル後初メテ生長シテ母體ト同大ニ至ルモノナリ、如斯經過順序ハ比較的大形ナル球狀菌 *Micrococcus phosphoreus* ノ如キモノヲ染色セザルカ或ハ少シク染色シテ視フヲ得ベシ。

實驗法 細胞分裂ノ狀態ヲ順次ニ觀察セント欲セバ懸滴培養ニ依リテ行フベシ、然レドモ比較的明瞭ニ認ムルニ困難ナルヲ以テ像メ培養基上ニ培養シ盛ニ分裂ヲ試ミツ、アルモノヨリ材料ヲ取り墨汁塗抹法ニヨリテ視フベク若シ其分裂面ヲ明視シ能ハザルトキハ極メテ薄キ色素液ヲ以テ淡色ニ染色シテ檢鏡スベシ、誤ツテ濃厚ニ染色セフレバ何等分裂面ヲ認知スルコト能ハズ。

第六節 胞 子

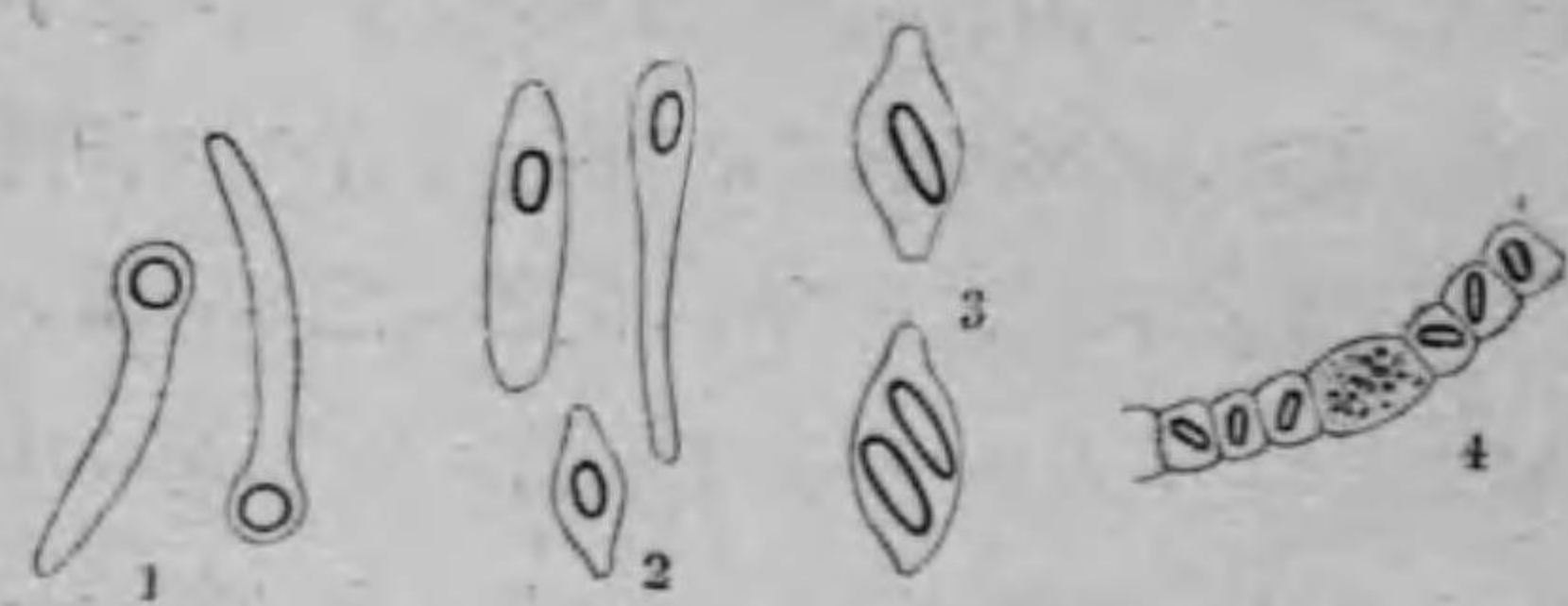
ペルチー Perty 氏ハ已ニ 1852 年ニ於テ細菌體中ニ小ナル光輝アル物體ヲ認メ之レヲ孢子トシテ取り扱ヒ且ツ如斯孢子ヲ有スル種類ヲ一屬トナシ *Sporonema* ナル名稱ヲ與ヘンコトヲ唱導セリ、然レドモ同氏ハ此孢子ノ發育經過ヲ明カニ知ルヲ得ザリキ、尙ばすたー Pasteur 氏 (1870) ハ蠶病ノ研究ニ際シ同ジク細菌體中ノ光輝體ヲ孢子トナシ之レガ外界ノ惡影響ニ對シテ抵抗力ヲ有スルコトヲ明カニセリ、如斯其生態的意義ヲ明カニセルモ未ダ形態的性質ニツキテハ貢獻スル所アラザリキ、細菌ノ内生孢子ニ關スル凡

テノ方面ニ對シテ研究ノ歩ヲ進メタルハこーん Cohn 氏ニシテ氏ハ 1872 年培養液中ニ於テ細菌ガ其生長ヲ終リタルトキニ粉狀ノ沈渣ヲ生ズルヲ認メ之レ細菌ノ耐久形ニシテ水ニ比シテ重キモノナルヲ記シ更ニ 1876 年枯草菌 (*Bacillus subtilis*) ニ就キテ研究シ同菌内容中ニ光線ヲ著シク屈折スル小粒表ハレ後其周圍ニ暗色ノ輪廓ヲ有スル短桿狀ノ物ヲ認メテ之レヲ内生孢子 *Endospore* トナシ新鮮ナル培養基ニ移植スルトキハ再ビ發芽スルモノナルベキヲ記セリ、同年こつは R. Koch 氏ハ脾脫疽菌ノ研究ヲナスニ當リ孢子ノ形成ヨリ再ビ孢子ノ形成セラル、迄一ツノ缺陷ナク之レヲ觀察セリ、即チ同菌ハ初メ絲狀ニ連結シ内容昏濁トナリ後光線ヲ屈折スル小粒ヲ生ジ更ニ卵形トナリテ孢子ヲ作ルヲ明カニシ且ツ孢子形成ハ空氣ノ存在セル際ニ多キコト等ヲ記セリ。其後ふれふえると Brefeld 氏どばりー De Bary 氏等多クノ學者ノ研究公ニセラレ孢子ニ對スル智識ハ益々明亮トナルニ至レリ。

細菌體中ニ孢子形成セラレシ後尙其體ハ依然トシテ存在シ孢子囊 *Sporangium* トナルモノ多シ、此孢子囊ノ形ハ盛ニ生育セル細菌ノ體形ト何等異ナラザルモノアリ或ハ著シキ變形ヲ呈スルモノアリ、就中著シキ變形ヲナスモノハ酪酸醱酵ヲ營ム *Clostridium butyricum* ニシテ體ノ中央又ハ一極ニ於テ孢子ヲ作り之ノ部分ハ著シク膨大ス又破傷風病原菌 *Tetanusbacillus* 及 *Microspira (Vibrio) rugula* ニ於テハ其一極ニ近ク孢子ヲツクリ太鼓ノ撥棒形ヲ呈スルニヨリ撥棒細菌又ハ頭狀細菌 *Trommelschlägel- od. Köpfenbakterien*

ノ稱アリ、又こつは Koch 氏ノ記スル *Bacillus inflatus* モ之レガ好例タリ、如斯著シキ變形ヲ生ズルニ依リふいつしや— Fischer 氏ハ只ニ其種ノミナラズ屬ノ特性トナシ分類ノ要點トナサンコトヲ主張セルモ膨大ノ位置及ビ其程度等決シテ一致セルモノニアラザルニヨリ不當ナル所論タルコト勿論ナリ、而シテ此膨大ノ度ハ破腸風病原菌ノ場合ノ如ク孢子ノ大サニ一致スルモノアリト雖モ *Bacillus inflatus* ノ場合ノ如キハ只體幅ノ四分ノ一位ニ過ギザルヲ以テ見レバ孢子ノ大サニハ何等ノ關係ナク未ダ充分闡明シ能ハザル原因ニ依リテ惹起セラル、モノトナスベキナリ。

「孢子成生ノ際ニハ細胞内ノ原形質ヲ全部消費スルコトナク其量ニ於テハ極メテ微少ナリト雖一部殘存スルヲ常トス、而シテ孢子成生ニ先ツテ可動細菌ハ多ク其運動ヲ中止スルモノナリト雖モ成生後ニ於テモ尙運動ヲ持續スルモノアリ、後者ニ於テハ孢子ヲ發芽ニ好適ナル箇所ニ運搬スルニ便宜ナル方法ト考ヘラル。



第二十六圖 孢子囊諸形

- 1. *Microspira rugula* (Prazmowski)
- 2. *Clostridium butyricum* (Prazmowski)
- 3. *Bacillus inflatus* (Koch)
- 4. *Bacillus tumescens* (Koch)

一細胞中ニ於ケル孢子數ハ殆ンド常ニ只一個ナレドモ或少數ノモノニ於テ屢々二個ヲ生ズ、例ヘバ *Bacillus inflatus*, *Bacillus*

Bütschlii 等之レナリ、二個以上ノ孢子ヲ生ズルモノ、例トシテけるん Kern 氏ノ *Bacillus caucasicus* ナルモノアレドモ之レ全ク誤リナリト信ゼラレツ、アリ、但シそろきん Sorokin 氏ノ *Spirillum endoparagogenicum* ニハ三個存在スルモノアリ。」

孢子ノ形狀ハ多クハ卵形ニシテ長徑ハ短徑ノ約二倍位アルヲ常トスルモ時ニ四倍ニ達スルアリ或ハ球形ナルモノアリ、其大サ



第二十七圖 *Spirillum endoparagogenicum* ノ孢子 (Sorokin)

ハ同一種ニ於テモ多少變化スルモノニシテ營養細胞ノ大サト何等ノ關係ナキハ *Bacillus oxalaticus* $8 \times 4 \mu$ ノ細胞中ニ $1.6 \times 1.2 \mu$ ノ孢子ヲ生ズルニ反シ破傷風病原菌ノ體幅 1μ ナルニ $1.5 - 1.9 \mu$ ノ球形孢子ヲ生ズルヲ見テモ明ナリトス。

今ごつたいる Gottheil 氏ノ記スル土壤

細菌ノ孢子長徑測定ノ結果ヲ記スレバ次ノ如シ。

<i>Bac. ruminatus</i>	1.5 - 1.7 μ
" <i>tumescens</i>	2.5 - 3.0
" <i>graveolens</i>	1.9 - 2.5
" <i>petasites</i>	1.7 - 2.2
" <i>Ellenbachensis</i>	1.7 - 2.2
" <i>mycoides</i>	1.4 - 2.2
" <i>subtilis</i>	1.7 - 1.9
" <i>pumilis</i>	0.94 - 1.5 μ

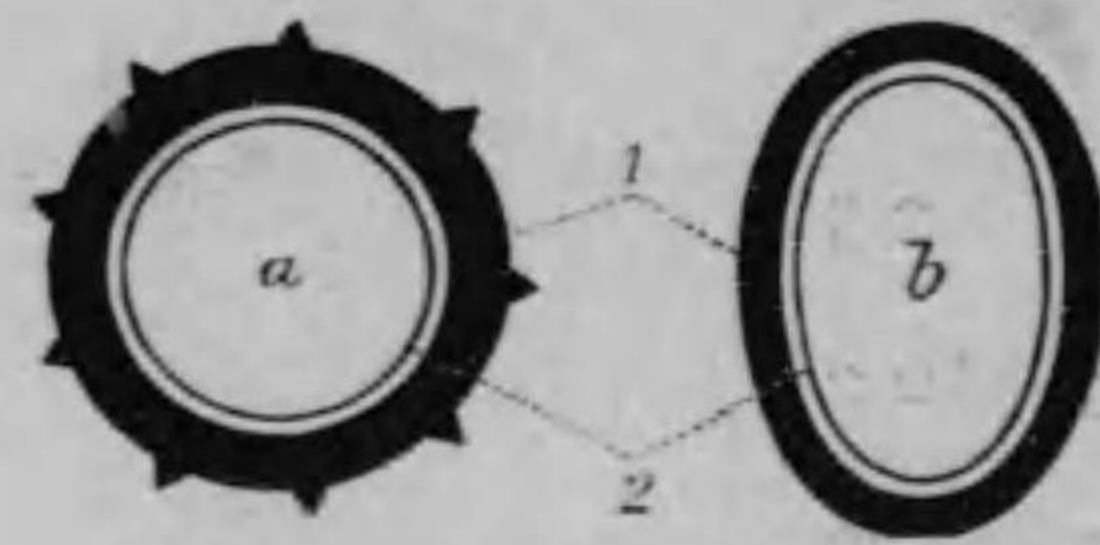
<i>Bac. carotarum</i>	1.31-2.2
" <i>fusiformis</i>	1.3-1.8

以上ノモノハ寧ロ普通ノモノニ非ラザルニヨリ比較的有名ナル種類ニ就キテ諸家ノ観察セルモノヲ総合セバ次ノ如シ。

<i>Bac. asterosporus</i>	2.29 × 1.28	(Bredemann)
" <i>amylobacter</i>	2.11 × 1.19	(")
" <i>megatherium</i>	1.5 × 0.9	(Neide)
" <i>micoides</i>	1.4-2.4 × 0.83-0.91	(Holzmüller)
<i>Bact. brachysporum</i>	1.3 × 1.06	(Burchard)
鳴疽菌	1.5 × 0.98	(Hibler)

之レ等ノ結果ヲ以テ見ルトキハ一般ニ長サ 3μ 以上ニ至ルモノヲ認メズ。

胞子ノ外部ハ被膜ヲ有シ内ニ光線ヲ強ク屈折スル内容ヲ藏ス、胞子膜ハ細胞膜質物 Cellulose ノ反應ヲ呈スルナク甚ダ堅實ニシテ外部ニ細胞原形質ヨリ成生セラレタル粘質膜アリ、胞子膜ノ表面ハ平滑ナルヲ常トスルモ或種類即チ *Bacillus asterosporus* ニ於テハ隆起線ヲ有ス、更ニ胞子膜ハ二層ヨリナリアルモノニテ外膜 Exine ト内膜 Intine トナス、但シ之レ極メテ見難キコトニシテ只稀ニ其存在ヲ明カニスルコ



第二十八圖
胞子膜 (*Bac. asterosporus*)
a. 横断面 b. 縦断面
1. 外膜 2. 内膜
(Fuhrmann)

トヲ得ベシ、胞子膜ノ厚サハ種類ニ依リテ相違シ枯草菌ニ於テハ胞子發芽後胞子膜殘存スルモ多クノ場合ニ於テハ薄クシテ發芽後塊マリ終ルガ如シ、又胞子膜ハ發芽ニ當リ膨脹セザルモノアルモ往々二倍位ニ膨脹スルアリ又極或ハ赤道部ニ於テ特ニ膨脹スルモノアリ。

胞子ノ内容ハ一般ニ全ク平等ニシテコーン Cohn 氏及ピこつほ Koch 氏ハ光線ニ對スル關係ヨリ脂肪質物ナリト稱セルモ多クハ蛋白質物ヨリ成ルヲ勿論ニシテ脂油ニ對スルどりもんと Drymont 氏及ピねんき Nencki 氏ノ實驗ニ依レバ其ノ量極メテ少量ニ過ギズ、而シテ如斯光輝アルコト又ハ外界ノ惡影響ニ抵抗シ得ルハ全ク含水量ノ少ナキニ依ルモノナリトス、一般ニ内容ハ無色ナレドモ時ニ微綠色又ハ赤色ニ見ユルコトアリ、之レ全ク光線ノ屈折ニヨリテ起ルモノニシテ或特別ナル種類 *Bacillus erythrosporus* ハ赤色ニ又水中ニ存在スルモノニシテ綠色ノ内容ヲ有スルモノアルモ其例極メテ稀ナリトス。

充分成熟セル胞子ハ發芽ヲナス、此發芽ノ状態ハ種類ニヨリテ殆ンド一定セルモノナレバ其種類ヲ決定スルニ當リテ一特徴トナスコトヲ得、其状態ヲ大別シテ五トナス。

1. 極發芽 *Polare Keimung* 之ノ方法ハ最モ多クノ種類ニ於テ認メラル、モノニシテ一方ノ極ヨリ發芽ス、時ニ兩極ヨリ發芽スルモノモアリ、之ニ屬スルハ *Bacillus Bütchlii*, *Bac. amylobacter*, *Bac. bipolaris*, *Bac. sessilis*, *Clostridium butyricum*, *Cl. polymyxa* 等

ナリ。

2. 赤道發芽 *Aequatoriale Keimung* 孢子ノ赤道部ヨリ發芽スルモノニシテ前者ヨリモ例少ナシ、*Bacillus subtilis*, *Bac. inflatus*, *Bac. megaterium*, *Bac. ventriculus*, *Bac. loxosporus* 等之レニ屬ス。

3. 傾向發芽 *Schräge Keimung* 極及ビ赤道部ノ中間ヨリ斜ニ發芽スルモノニシテ其例更ニ少ナク *Bacillus loxosus* 之レニ屬ス。



第二十九圖 發芽法

- | | |
|------|---|
| 極發芽 | 1. <i>Bacillus butschlii</i> (Schäudinn) |
| " | 2. <i>Bacillus amylobacter</i> (Prazmowski) |
| " | 3. <i>Bacillus bipolaris</i> (Burchard) |
| 赤道發芽 | 4. <i>Bacillus subtilis</i> (Migula) |
| " | 5. <i>Bacillus loxosporus</i> (Burchard) |
| 傾向發芽 | 6. <i>Bacillus loxosus</i> (Burchard) |
| 直接發芽 | 7. <i>Bacillus leptosporus</i> (Migula) |

4. 直接發芽 *Direkte Keimung*. 孢子膜ハ著シク粘液化シテ膨大シ其儘内部原形質ハ生長シ行クモノニシテ之レ亦稀ナル現象ナリ、*Bacillus leptosporus*, *Bac. carotarum* 及ビ時トシテ脾脫疽菌 *Milzbrand-bacillus* ニ於テ起ル方法ナリ。

5. 不規則發芽 *Unregelmässige Keimung* 何レノ部分ヨリモ

發芽シ來ルモノニシテ *Bacillus brassicae* ニ於テ認メラル、他ノ多クノ種類ニ於テハ其發芽法上記ノ如ク規則正シク行ハル、ニヨリ本菌ノ如ク不規則ナル發芽ヲナスモノ又一特徴ト考フルヲ得ルナリ。

71

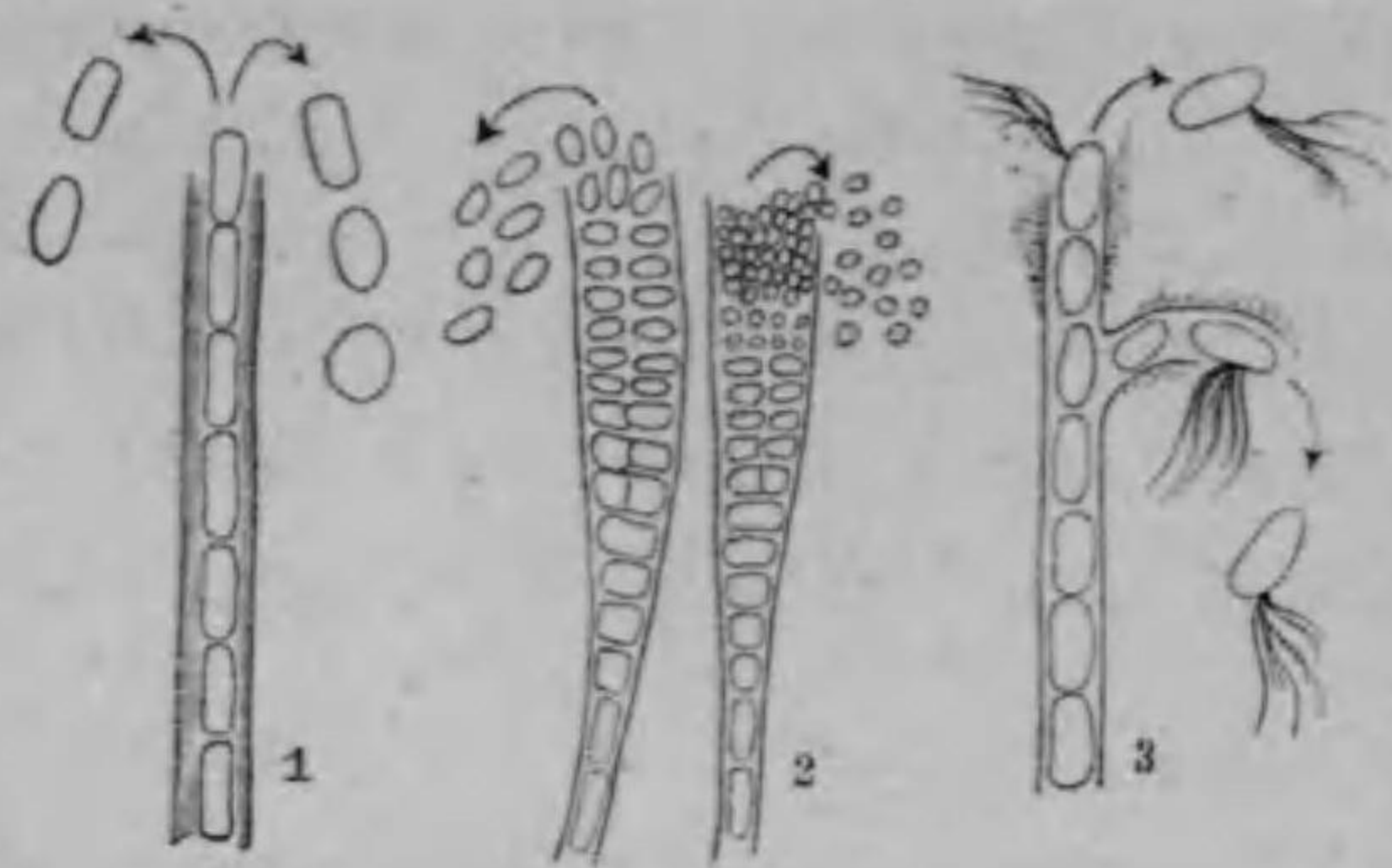
孢子ノ發芽セントスルヤ先ヅ内容ハ光線屈折ノ能ヲ失ヒ多クノ場合ニ於テ大形トナル、之レ全ク内容ガ水ヲ吸收セルニ依ルモノニシテ内容ハ長徑ニ添フテ伸長セントシ孢子膜ノ弱部ヨリ突出ス、此際ニ孢子膜ニ破隙ヲ生ズルモノナルカ或ハ其部ノ粘液化シタル後出デ來ルモノナリヤニツキテハ未ダ充分明カナラザレドモ方今ニ至ル迄ノ多クノ研究結果ニ依レバ此ノ部ニ破隙ヲ生ズルモノ多シ如斯長徑ノ方向ニ伸長スルガ爲メニ發芽スルモノナルハ極發芽並ニ傾向發芽ノ際等ヲ説明スルニ便ナレドモ赤道發芽ノ際ニ於テハ之レヲ想像スルニ難キガ如シ、然レドモふらもうすきー Prazmowski 氏ノ枯草菌ニ於テ認メタル状態ハ善ク之レヲ説明スルコトヲ得、即チ其赤道部ノ破隙ヨリ脊ヲ出シ兩極ハ孢子膜中ニ殘留シ遂ニ馬蹄鐵狀ヲ呈スルニ至ルヲ以テナリ。

以上陳述セル所ノ孢子形成ハ細菌全體ノ上ヨリ見ルトキハ比較ノ少數ノ種類ニ於テ認メラル、モノニシテ桿狀菌ニ於テハ之レヲ認メラル、モ球狀菌及ビ螺旋狀菌ニ至リテハ甚ダ稀有ニシテ絲狀菌科ニ至レバ全ク之レヲ缺ク。ふいつしやー Fischer 氏ハ嘗ツテ如斯孢子ハ凡テノ細菌ニ於テ形成セラル、モノナルベシト雖モ吾人ガ培養ヲ行フニ當リ、孢子形成ノ條件ヲ詳カニセザルガ爲メニ

之ヲ形成セシメ得ザルモノナリト稱セルモ聊カ憶惻ニ失スルノ感ナクンバアラス、而シテ此孢子ハ外界ノ惡影響ニ抵抗スル耐久器タリトセバ孢子ヲ形成セザル細菌ニハ外界ノ惡影響ノ存在セザルカ或ハ他ノ耐久器ノ存在セザルベカラズ、然モ不利ナル事情ノ存在セザルコトハ事實上考フルコト能ハスト同時ニ後者ノ場合トシテ節孢子 *Arthrosporen* ノ存在スルヤ否ヤニ就キテ考察セザルベカラズ、節孢子トハ一般ニ營養細胞其物ノ被膜厚成シテ耐久ノ能ヲ有スルモノヲ稱スルモノニシテ之レニ對シテ^{上述}如キ細胞内ニ特生スル孢子ヲ内生孢子 *Endosporen* ト稱スルナリ、細菌ニ於テ節孢子ノ存在スルコトヲ記シアル參考書極メテ多シト雖モ將シテ前記ノ如キ特性ヲ有スルモノナリヤ否ヤ誠ニ疑ハシキモノ多キガ如シ、例ヘバ *Bacterium Zopfii* ハ節孢子形成ノ適例トシテ古クヨリ知ラレツ、アルモノニシテ本來細長ナル桿狀體ガ漸次長キ絲狀結合體ヲツクリ遂ニ短桿狀又ハ球狀ヲ呈スルニ至ル、之ノ變形ハ桿狀菌ノ球狀菌ニ轉移スル關係ヲ示スモノナリトノ論者アリ或ハ之ノ球狀ノモノ即チ節孢子ナリトノ論者アリ、前説ニ對シテハ暫ク之レヲ措キ將シテ節孢子ナリヤニツキテ考フルニみぐら Migula 氏ノ實驗ノ如ク此球形ノモノハ數週間ノ乾燥ニ依リテ容易ニ死滅スルモノタルガ故ニ耐久ノ能力殆ンド無シト稱シテ可ナルベク若シ營養細胞ニ比シテ多少ノ抵抗力ヲ増加シタリトスルモ直チニ之レヲ以テ孢子トナスベキニアラス、蓋シ營養時代ノ最終期ニ生ゼル細胞ガ盛ニ繁殖セル時代ノモノニ比シテ多少ノ抵抗力ノ

増加スルコト敢テ其例ニ乏シカラザレバナリ、若シ或ハ多少營養細胞ト形態異ナルヲ以テ特別ナル目的ヲ有スルガ如ク考フルモノ無キニ非ラザレドモ細菌ニ於テ營養時代ノ末期ニ於テ分裂後直チニ生長ヲ中止セラレタル際ニ球形ニ近キ細胞トナルコトハ他ノ細菌ノ場合ニ於テモ存在スル現象ニシテ敢テ珍トスルニ足ラズ、故ニみぐら氏ノ云フガ如ク *Bacterium Zopfii* ハ節孢子ヲ形成スルノ例タラザルナリ、然ルニまいやー A. Meyer 氏 (1901) ハ節孢子ト思惟セラル、モノヲ報告セリ、氏ハ *Bacillus cohaerens* ノ古キ寒天培養基底部ニ生ゼル絲狀結合體ヲ檢鏡セルニ結合體ノ多クノ細胞ハ原形質ヲ失ヒツ、アルニ反シ其間ニ甚シク原形質ニ富ミ多少膨脹セル厚膜ノ細胞ノ横ハルヲ認メ其狀高等菌類ニ於ケル厚膜孢子 *Chlamydosporen* 形成ノ狀ニ類似セルガ爲メニ遂ニ之レヲ厚膜孢子トシテ記述スルニ至レリ、尙同様ナル現象ヲ *Bacillus Ellenbachensis* 及ビ *Bac. ruminatus* ニ於テモ認メタル所ナルモ其發芽ノ狀態ニツキテハ何等記スル所ナカリキ之ノ事實ヨリ考フルトキハ必ズヤ孢子ノ性質ヲ有スルモノナルベク且ツ厚膜孢子ト稱スルヨリハ節孢子ト稱スルノ可良ナルヲ信ズ、如何トナレバ菌類ニ於ケル菌絲中ニ他部ヨリ養分移動シ來リテ茲ニ初メテ其膜肥厚シ膨大シ來ルモノ即チ厚膜孢子ナリ、然レドモ細菌ニ於テハ絲狀ニ連結スルモ相互細胞間ニ何等營養上ノ關係ヲ有セザルモノニシテ且ツ分裂藻ニ於ケル用語ノ關係上ヨリスルモ節孢子ノ稱呼ヲ用ユルノ穩當ナルベキヲ以テナリ。

次ニ絲狀細菌ニ至ルトキハ顆粒子 *Gonidien* ナルモノヲ生ズ、
之レ節孢子トシテ誤稱セラレタルモノナキニ非ラザレドモ全ク營



第三十圖 顆 粒 子
1. Chlamydothrix. 2. Crenothrix.
3. Cladothrix. (Fuhrmann)

養繁殖ノ用ヲナ
スニ止マリ耐久
性ヲ有セザルヲ
以テ分ツベシ、
其形態ハ屬ニヨ
リテ異ナレドモ
大體ニ於テ營養
細胞ト大差ナキ
性質ヲ有ス、殊

ニ *Chlamydothrix* ニ於テハ其區別全ク明カナラズ *Crenothrix* 及ビ
Phragmothrix ニ於テハ先端ノ細胞ハ三方向ニ分裂シテ生ズ、故ニ
營養細胞ト畧同大ナルモノハ之レヲ大顆粒子 *Makrogonidien* ト稱
シ小形ナルヲ小顆粒子 *Mikrogonidien* トナシテ分ツコトアリ、以上
三屬ノモノハ皆不動性ニシテ受動的ニ鞘皮ヲ出デ、後他物ニ附着
シ再ビ絲狀體ヲ生ズ、*Sphaerotilus* (*Cladothrix*) 屬ニ於テハ可動ノ
顆粒子ヲ生ズルモノニシテ之レヲ游走顆粒子 *Schwärm-Gonidien*
ト云フ、之レ卵形ニシテ其極ニ近ク密ナル鞭毛束ヲ有スルモノニ
シテふいつしやー Fischer 氏 (1895) ノ研究ニヨリテ明カトナレル
モノナリ。

實驗法 内生孢子ハ普通染色塗抹標本ニ於テ體ノ中央部又ハ一端ニ光線ヲ屈折ス

ル無染色ノ球體トシテ認ムルコトヲ得ベシト雖モ時ニ液腔、脂肪滴等ト混同スルコ
トナキニ非ラズ、故ニ之レヲ明カニセント欲セバ特別ナル處置ヲ行フ、其處置トシ
テハ加熱法、特別染色法及ビ發芽試驗等アリ。

加熱法ハふふな一 Buchner 氏 (1884) ノ行セタルモノニシテ可檢細菌ヲ蓋硝子ニ
塗抹シ乾熱殺菌器中ニ入レ 120° ナレバ 1 時間、180° ナレバ 15 分間乾燥スルカ
或ハ普通塗抹標本ノ際ニ火炎ヲ三回通過セシムルニ反シ 8-10 回通過スルカ何レ
カノ方法ヲナシタル後ふくしん又ハめちーれん紫水溶液ヲ以テ染色スルトキハ細菌
體ハ破壊サレテ染色セザルモ孢子ハ染色ス、尙氏ハ加熱ニ代フルニ濃厚硫酸或ハ濃
厚ナル苛性加里 (25 分間) ナ作用セシメテ細菌體ヲ破壊スルニ務メタリ、本法ニ依
ルトキハ孢子ノミヲ認ムルコトヲ得ルモ孢子囊ノ著シク變化スルニヨリ寧ロ次ニ記
スル特別ノ染色法ヲ行フチ可トス。

特別染色法ハ種々ノ人々ニヨリテ案出セラレツ、其法ヲ大別スルトキハ胞
子染色ノ爲メニ媒染劑ヲ用ユルモノト然ラザルモノトアリ、使用セザルモノニない
っさー Neisser, はうざー Hauser, くらいん Klein 氏等ノ諸法アリ、媒染劑ヲ用ユル
方法ハ更ニ多クシテふいつしやー Fiocca 氏 ハあんもにあ色素、ふと Foth 氏ハ過酸
化水素、あうえっきー Aujesky 氏ハ鹽酸 1/2% 液、めーらー Möller 氏ハくろむ酸
又ハくろる亞鉛沃度、せしんぐ Thesing 氏ハ鹽化白金液、有泉氏ハ沃度沃度加里液
ヲ用ヒツ、アリ、今茲ニめーらー氏及ビ有泉氏ノ二法ヲ記シ他ハ卷末附録ノ部ニ摘
記セルヲ以テ參省スベシ。

I. めーらー氏法 *Das Verfahren von H. Möller* (1891)

1. 蓋硝子ニ可檢細菌ヲ塗抹シ三回火炎ヲ通ズルカ或ハ純酒精ヲ 2 分間作用セシメテ固定ス。
2. くろるほるむヲ二分間作用セシメ細菌體中ノ脂肪油滴、れちしん、これすてありん等ヲ除去シ後水洗ス。
3. くろむ酸 5% 液ヲ作用セシムルコト 1/2-2 分間 (雜染ノモノハ 5-10 分間作用セシムルカ容易ニ染色スルモノニハくろる亞鉛沃度濃厚液ヲ用ユルモ可ナリ) 後水洗ス。
4. ちーる Ziel 氏液 (=石炭酸ふくしん液) ヲ蓋硝子面ニ滿載シ小火炎上ニテ一回又ハ二回沸騰スル迄加温スルコト一分間ニシテ机上ニ放置シテ冷却セシメタ

ル後該液ヲ注ギ去ル。

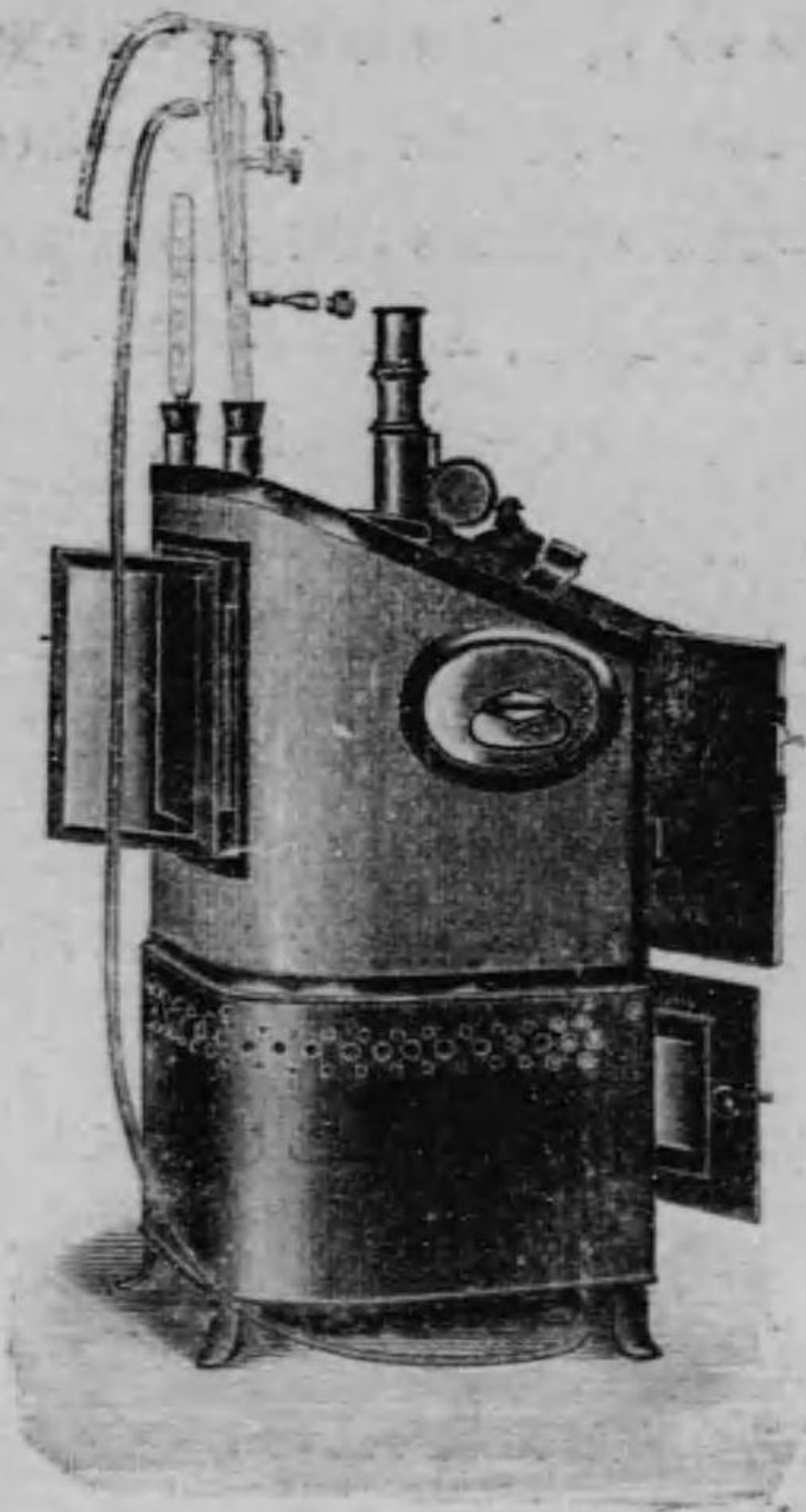
5. 硫酸 5% 液ニ約 1 秒間作用セシメテ無色ニ見ユル様ニシテ充分ニ水洗ス。
6. めちれん青又ハまらひと綠液ニテ 1/2—2 分間染色シ水洗後乾燥シテばるさむニテ封入スレバ孢子ハ赤色ニ體ハ青色又ハ綠色ニ染色セラル。

本法ハ廣ク採用セラレツ、アルト同時ニ種々ナル改良ヲ施セルモノアリ、或ハくろゝほるむノ處置ヲ行ハザルアリ或ハくろむ酸ヲ作用セシメザルモノモアリ、又ちーる氏液ヲ用ヘズシテえーるりっひ Ehrlich 氏アにりん水ふくしん液ヲ用ユルモアリ、又脱色ノ際硫酸ヲ使用セズシテ鹽酸 (3%—5%) 磷酸 (10%) 又ハ酸あるこほる (鹽酸 3% 酒精液) ヲ用ユルアリ又硫酸ヲ 5% トセズシテ 10% ヲ用ユルコトアルガ如シ、著者ノ經驗ニ依レバくろむ酸ノ處置ヲ廢セル時ハちーる氏液又ハえーるりっひ氏液ニ作用セシムル際ニ反覆加熱スレバ其目的ヲ達シ得ベシ。

II. 有泉氏法 (1912)

從來ノ方法ニ比シテ操作時間ノ短縮、所要色素及ビ溶液ハ他ノ目的ノ爲メニ常ニ實驗室ニ於テ備ヘアルモノヲ應用スルコトヲ得且ツ加温ノ度合少ナキニ依リ細胞ヲ害セサル等ノ利點アリ。

1. 常法ノ如クシテ可檢細菌ヲ蓋硝子ニ固定ス。
2. ぐらむ氏液ニ作用セシムルコト 1—3 分間。
3. 次ニ該液ヲ去リ酒精ヲ滴下シ 1 分間放置セル後水洗ス。
4. 色素ヲ以テ染色ス、即チめちれん青液ヲ用ユルトキハ 30 秒間、ちーる氏液ナレバ 1 分間除々ニ加温シテ作用セシメ、あにりん水ふくしん液ノトキハ 2 分間除々ニ加温シ、あにりん水げんちあな



第三十一圖
ぶあいふゑる氏顯微鏡保温裝置

紫液ノトキハ 3 分間加温ス、加温ハ 2—3 回反覆スルヲ可トス。

5. 重染セント欲セバちーる氏液及ビあにりん水ふくしん液ニテ染色セルモノニハめちれん青 (或ハ全ク反對ニ) 液ヲ蓋硝子上ニ滴下シ加熱セズニ 10 秒間作用セシムベシ、あにりん水げんちあな紫ニテ染色セルモノニハびすまろく褐液ヲ以テ加温シツ、半分間作用セシムベシ。

6. 水洗後乾燥封入ス。

孢子發芽試験ヲ行フニハ懸滴培養ニ依リテ行フベシ、而シテ此際水滴ヲ懸滴スルヨリハ寒天ヲ用ユルコト便宜ニシテ殊ニ可動性ノモノニ於テ然リトス、即チ先ヅ蓋硝子上ニ可檢細菌ヲ含有スル液ヲ附シ乾燥セル後直チニ液化セル寒天培養基ノ一滴ヲ其上ニ滴下シ反轉シテ凹高硝子ニばるさむニテ封シ 38° ノ定温器中ニ置キ 1/2—1 時間毎ニ檢鏡シ孢子ノ發芽セルモノヲ認メタルトキハ持續シテ室温中ニテ檢鏡スベシ、此際顯微鏡全部ヲぶあいふゑる Pfeiffer 氏保温裝置ニ入レテ一定ノ温度ノ下ニテ檢鏡スルヲ便トス。

第參編 細菌生理學

細菌生理學ノ目的トスル所ハ細菌生活中ニ發現スル變化即チ生活現象 *Lebenserscheinungen* ヲ研究スルニアリ、抑、細菌ハ已ニ述ベシガ如ク其形極メテ細微ニシテ高度ノ顯微鏡ニ依リテ初メテ其形狀ヲ認識スルコトヲ得ルモノナリト雖モ其生理作用ニ至リテハ誠ニ顯著ニシテ吾人日常ノ生活ニ著シキ關係ヲ有シツ、アルハ何人モ知ル所タリ、從ツテ一般植物生理學中ニ於テモ細菌ニ就キテ説述スル部分甚ダ多ク生理學上ヨリ見タル細菌ノ位置ハ誠ニ重且ツ大ナリト云ハザルベカラズ、而シテ細菌生理學ノ研究ニ於テハ一般生理學ノ研究ト同様ニ一ハ觀察ニ依リ他ハ實驗ニヨリテ生活現象ヲ知り更ニ該現象ノ依ツテ起リ來ル原因ヲ闡明センコトヲ務メツ、アリ、元來生活現象ハ地球上ニ於ケル凡テノ現象中最モ複雑ナルモノニシテ簡單ナル物理、化學ノ現象トハ同日ノ談ニ非ラズ、殊ニ細微ナル細菌ニ於テ然リトス、然レドモ之レ等ノ簡單ナル智識ヲ合シ之レヲ利用シ漸次研究ノ歩ヲ進メツ、アルモノナリ。

繚ツテ考フルニ細菌學ノ研究ハ殆ンド全ク之レガ生理ニ傾キツアルモノニシテ種類ヲ分類シ之レガ種名ヲ斷定セント欲スル際ニ於テモ常ニ其生理作用ノ如何ヲ觀察セザルベカラザル状態ニアリ、例ヘバ *Bacillus coli*, *B. cloacae*, *B. suipestifer*, *B. typhosus*, *B.*

amylovorus 等ハ顯微鏡ヲ以テ形態的検査ヲ行フト雖モ何人タリトモ各種ヲ分ツコト能ハザルモノナレドモ之レガ培養基上ニ於ケル性質、病原菌タルヤ否ヤ或ハ熱、空氣、殺菌劑等ニ對スル關係ヲ知リテ初メテ明カニ區別シ得ラル、ガ如シ、故ニ一方其形態ヲ檢スルト同時ニ更ニ進ンテ生理作用ノ研究ニ入り初メテ細菌其物ヲ理解シ得ルニ至ルベキナリ。

第壹章 營養論

生理學中營養即チ物質代謝ニ關スル部門ハ或化學的物質ガ其細胞ノ内ニ入り或ハ之レガ外出シ生活機能ニ依リテ其物質ノ上ニ於テ將タ又其勢力ノ上ニ於テ起リ來ル變化ヲ實驗的ニ追究セント欲スルモノナリ、而シテ物質代謝ヲ分チテ同化作用 *Assimilation* ト分解作用 *Dissimilation* トノ二トナス、ぶえふあー Pfeffer 氏ハ造構及ビ作業物質代謝 *Bau- u. Betriebsstoffwechsel* ノニニ分ツト雖モ兩者分類ノ意義ニ於テハ殆ンド同一ナリ、蓋シ同化作用トハ體中ニ攝取セル營養物ガ細菌體ヲ構成セル物質ニ轉移スル變化作用ヲ指シ分解作用トハ生活機能ニ依リテ直接又ハ間接ニ體ノ構成物質ガ分解スル作用ヲ指スモノニシテ作業勢力ヲ生ズル重ナルモノハ呼吸作用ナリトス、尙其他呼吸ニ類似セル醱酵作用ノ如キ皆之レニ屬スルモノナリ。

今之レ等同化作用及ビ分解作用ヲ知ラント欲セバ先ヅ細菌體ノ化學成分ヲ明カニセザルベカラズ。

第壹節 細菌體ノ化學成分

細菌ノ要スル種々ナル養料ノ種類及ビ其量ヲ知ラント欲セバ須ク細菌體ヲ構成スル化學的成分ヲ明カニセザルベカラズ、然レドモ細菌ニ於テハ充分精確ナル定量的分析ヲ行ハントスルニ當リ豐富ナル材料ヲ得ルニ困難ナルコト及ビ極メテ純粹ナル状態トナシ得ザルコト并ニ發育時代ノ相違セルモノ、混在スルコト等諸種ノ障害續出シ甚シク其研究ヲ阻害セラレツ、アリ、現時顯微鏡化學ノ研究進歩シ來リ只ニ定性ノミナラズ定量的測定法ヲモ考案セラル、ノ機運ニ到達セルヲ以テ近クハ細菌ノ化學的研究ニ一新生面ヲ呈スルニ至ルベキカ。

第一項 水量 *Wassergehalt*

細菌體ハ極メテ多量ノ水分ヲ含有セルモノニシテ之レ養分ノ攝取並ニ排出等ニ大ナル關係ヲ有シツ、アルモノナリ、元來細菌ハ水中或ハ極メテ水分多キ物體上ナラデハ其生活作用ヲ完全ニ營爲スルコト能ハザルモノナルガ故ニ從ツテ含水量多キハ當然ノ事ニ屬ス、今多クノ學者ノ檢定セル量ニ就キテ見ルニ次表ニ示スガ如ク餘リニ大ナル差違アルコトナシ。

細菌種類	水量(%)	研究者
腐敗細菌	83.42 - 84.81	Schaffer (1877)
結核菌	83.10 - 88.82	Hammerschlag (1888)
肺炎菌	84.20	Brieger (1885)

脾 脫 疽 菌	80.00	Dyrmont
虎 列 拉 菌	73.40	
肺 炎 菌	85.50	Nicolle, Alilaire (1909)
馬 鼻 疽 菌	76.50	
<i>Bacillus pyocyaneus</i>	75.00	
<i>Bacillus prodigiosus</i>	78.00	
<i>Bacillus xerosis</i>	84.93	Kappes (1890)
<i>Bacillus prodigiosus</i>	85.45	
馬 鼻 疽 菌	75-78	Kresling (1892)

之レニヨリテ大畧細菌體ノ含水量ガ如何ニ大ナルモノナルカヲ知ルヲ得ベシ、而シテ同一種ニテモ培養期ノ長短及ビ培養ノ状態ニヨリテ差違ヲ來スヲ免レズ。

次ニ細菌ノ孢子ノ含水量ニ就キテハ更ニ見ルベキ研究結果ナク嘗ツテでいるものと Dyrmont 氏ガ脾脫疽菌孢子ハ 85.4% ノ含水量アリト稱セルモ之レ誠ニ疑ハシキ數量ニシテあるむくいすと Almquist 氏 (1898) ガ枯草菌孢子ノ比重ヲ見タルニ 1.35-1.40 ノ數ヲ得タルヨリ考フレバ孢子中ニ脂油ノ存在スルガ爲メノミナラズ其含水量ノ少ナキニ依リテ來レル結果ナリト信ゼラルルナリ。

第二項 灰分量 *Aschengehalt*

灰分ノ量ハ實驗者ノ異ナルニ從ツテ甚シキ差違ヲ來シツ、アルモノナリ、之レ已ニくらまー Cramer 氏 (1892) ガ虎列拉菌ニテ實驗セルガ如ク其ノ培養基ノ種類ニ依リテモ差ヲ來スコト多キニ依ル、例ヘバ氏ノ實驗結果ハ次ノ如シ。

灰 分	曹 達 肉 汁	燐 酸 肉 汁	鹽 化 鉀 及 鈉 肉 汁
乾 物 細 菌	9.3%	22.3	25.9
濕 潤 細 菌	1.34	2.75	3.73
濕 潤 培 養 基	1.25	2.50	4.12

即チ之レニ依ツテ見ルトキハ培養液中ニ含有スル灰分量多量ナレバナル程細菌ノ灰分量モ増加スル關係アルヲ示スモノナリ。

今灰分含量ニ就キテ一ニノ實驗結果ヲ記セバ次ノ如シ。

種 類	含 量	研 究 者
腐 敗 菌	3.25-5.03	Schaffer (1879)
結 核 菌	8	Hammerschlag (1888)
”	1.77-1.92	Schweinitz u. Dorset (1895)
虎 列 拉 菌	8-30	Cramer (1896)
肺 炎 菌	30.14	Brieger (1885)
<i>Bacillus prodigiosus</i>	13.47	Kappes (1890)
<i>B. xerosis</i>	9.52	

第三項 細菌體構成原素 *Elementarbestandteile*

細菌灰分中常ニ多量ニ含有セラル、モノハ燐及ビカリウムニシテ尙少量ノカルシウム、マグネシウム、シリシウム、鐵、マンガン、鋁、硼、ナトリウム、沃度、鹽素、硫黃等ノ存在ヲ證明セラル、而シテ後者ハ只其量ノ少量ナルノミナラズ往々全ク證明スルコト能ハザルモノニシテ特別ナル細菌ニ於テ比較的の多量ニ含有セラル、コトアルモノナリ、例ヘバ硫黃菌ニ硫黃、

鐵細菌=鐵及ビまんがん、海水産細菌=なとりゆーむノ多キガ如シ、又沃度ハ只がうちーあ Gautier 氏 (1899) ガ破傷風菌ニ於テ極メテ微量ノ存在ヲ證明セルニ止マルモ海水産細菌ニハ比較的多ク含マル、ガ如シ、今各成分ニ就キテ諸家ノ發表セルモノヲ綜合スレバ次ノ如シ。(乾物百分率)

細菌名	K ₂ O	Na ₂ O	CaO	MgO	Fe ₂ O	SiO ₂	SO ₃	P ₂ O ₅	Cl.	研究者
<i>Bacterium aceti</i>	25.59	—	14.00	0.70	8.15	7.76	7.64	18.14	2.29	Romegialli (1886)
<i>Bacillus prodigiosus</i>	11.50	28.00	4.00	7.00	—	0.50	—	38.01	5.00	Kappes (1890)
<i>Bacillus xerosis</i>	11.10	24.00	3.00	6.00	—	0.50	—	34.45	0.60	
虎列拉菌	4-6	27-34	0.3-1.3	0.1-0.6	—	—	1-8	10-45	5-44	Cramer (1896)
結核菌	6.35	13.6	12.64	11.55	0.006-0.008	0.6	—	55.23	—	Schweinitz, Dorset (1898)

本表ニ依リテ察スルニ細菌ノ異ナルニ從ツテ同一化合物ノ含量ニ著シキ差違アルヲ知ルベク、第四虎列拉菌ニ於テ其差殊ニ甚シキヲ見ルベシ、之レ全ク該細菌ヲ培養セシ培養基ノ成分並ニ其化合物ノ體中ニ滲透スルヤ否ヤニ依リテ起ル變化ニシテ今虎列拉菌ニ對スル鹽素及ビ磷酸ノ關係ニ就キテくるーせす Kruses 氏ノ記スル處ヲ見ルニ次ノ如シ。

灰分中	Cl. (%)			P ₂ O ₅ (%)		
培養基	14.4	23.0	49.2	2.1	7.9	39.8
細菌體	7.97	16.9	40.7	10.9	28.7	38.4

如斯培養基灰分中ノ量ノ増加ニ比例シテ常ニ細菌體中ニ其成分

ノ増加ヲ來スニ至ル、其實例ニ至リテハ未ダ甚ダ少數ナリト雖モ又以テ其一般ヲ察知スルヲ得ベシ。

以上灰分中ノ諸原素ノ外細菌ニ於テモ他ノ生物ニ於ケルト同様ニ窒素、炭素、酸素及ビ水素ノ四原素ガ其ノ體ヲ構成スル主要ナル原素タルコト勿論ニシテ之レ等ハ原形質及ビ細胞膜中ノ有機化合物中ニ何レノ場合ニ於テモ多量ニ存在ス、窒素ハ生活原形質中ニ蛋白質物トナリテ存在スルコト多ク細胞膜中ニハ比較的少量ナリ、炭素化合物ハ蛋白質タルノ外貯藏物質及ビ細胞膜中ニ多量ニ存在スルヲ常トス、之レ等炭、窒、水素ノ含量ヲ知ラント欲セバ細菌ノ元素分析ヲ行ハザルベカラズ、諸家ノ已ニ行ヒタル原素分析ノ一二ヲ見ルニねんき Nencki しやふあー Schaffer 兩氏ガ腐敗菌分析ノ結果ハ無脂肪無灰分乾燥量ニ對シテ炭素 53.1-53.8% ; 水素 7.8% ; 窒素 13.8-14.3% ナルヲ示シくらーまー Cramer 氏ハ諸種ノ細菌ヲ分析セル結果無灰分乾燥量中炭素 48.9-51.8% ; 水素 6.5-7.5% ; 窒素 9.4-15% ヲ得タリ、尙又くつちやー Kutscher 氏ハ無脂肪乾燥量中灰分 2.6% ; 炭素 50.18% ; 水素 7.33% ; 窒素 9.87% ナル結果ヲ得タリキ、尙細菌ノ窒素含量ニ對シテハ多クノ實驗成績ヲ有スルモノニシテ今にこつれ Nicolle ありらいれ Alilaire 兩氏ノ各種細菌ノ分析結果ヲ見ルニ乾燥百分中馬鼻疽菌 10.5 ; 虎列拉菌 9.8 ; 大腸菌 8.3 ; 肺炎菌 10.4 ; 窒扶斯菌 8.3 ; 釀膿菌 9.8 ; *Bacillus vulgaris* 10.7 ; *Bacillus prodigiosus* 10.5% ナルヲ示セリ、如斯クシテ得タル數字ニ蛋白質係數 6.25 ヲ乘シテ

直チニ細菌體ノ蛋白質含量トナスモノ決シテ少ナシトセズ、然レドモ窒素ハ蛋白質以外ノ形ニ於テ貯藏物質及ビ細胞膜中ニモ存在スルモノナルヲ以テ其不確實ナル事勿論ニシテ只相互ノ比較關係ヲ察知スルニ止マルコトヲ忘ルベカラズ。

次ニ炭水化物ノ量ニ就キテ見ルニ同一細菌ト雖モ著シキ差違ヲ呈スルモノタリ、之レ多クハ貯藏物質トシテ蓄積スルモノタルガ故ニ其發育ノ時代ニ依リテ差ヲ來スニヨル、尙蛋白質、炭水化物ノ外細菌死體中ニハ脂肪質物ノ存在ヲ證明スルコトヲ得ルモ其性質一様ナラズ、又細菌體中ニ證明セラル、高級あるこほるノ量ニ至リテモ亦甚シク差違アリテ全ク一様ナラザルモノナリ。

第四項 細胞膜成分 Membranstoffe.

往時細胞ノ細胞膜ハ高等ナル植物ニ於ケルト同様ニ纖維素 *Cellulose* ($C_6H_{10}O_5$)_n ヨリ成ルモノナリト考ヘタリシモ其後ノ研究ニ依リテ真正ナル纖維素ハ全然存在セザルカ假令存在スルモ極メテ稀有ナルモノタルコトヲ確カメラル、ニ至レリ、例ヘバ醋酸菌ノ一種ニシテ液面ニ皮膜ヲ形成スル *Bacterium xylinum* ハ一時纖維素ノ存在スル例トシテ認メラレタリシモ該細菌ノ細胞膜ハ著シク粘液化スル傾向ヲ有シ酸化銅あんもにあニ溶解セズシテ濃厚鹽酸ニ除々ニ溶解スルノ性ヲ有スル等ノ事實ヨリシテ遂ニ真正ナル纖維素ニ非ラズシテ一種ノへみせるろーせ *Hemizellulose* ナルコトヲ證セラル、ニ至レルガ如シ。

へみせるろーせ及ビ護膜質物ガ細菌細胞膜中ニ存在スルコトハ

極メテ普通ニ認メラル、事實ニシテ尙此外牽絲性ノ粘質物ノ廣ク分布セルヲ見ル、之粘質物ハ $C_6H_{10}O_5$ ナル式ヲ以テ表示セラルベキ化合物ニシテハ一ハ Harp 氏ノ研究セル粘質細菌 *Bacillus gummosus*, *Micrococcus gummosus* 等ハ水中ニ於テ已ニ粘液化シくら一ハ Cramer 氏ノ研究セル *Bacillus viscosus-sacchari* 及ビ *Bacillus viscosus-vini* 等モ著シク粘液化シテ凝塊トナル、如斯粘質物中ニハ尙むらん *Mucin* 質物ヲモ含有スルモノナリ、此他無窒素物トシテ證明セラレアルハできすとらん *Dextran* 及ビがらくたん *Galaktan* ニシテ前者ハ *Streptococcus (Leuconostoc) mesenterioides* ノ菌囊膠皮中ニ殊ニ著シク存在シ尙あんでるりく Anderlik 氏ガ同ジク糖業ニ害ヲ及ボス膠皮ヲ作ル細菌ニ於テモ著シキヲ報告セリ、後者がらくたんハしやるでいんがー Schardinger 氏ガ蔗糖ヲ酸酵スル桿狀細菌ノ粘質分ヲ原素分析セル結果炭素 44.44; 水素 6.17 ナルヲ知り之レ $C_6H_{10}O_5$ ナル式ヲ有スル炭水化物トナシ更ニ硝酸ニテ酸化スルトキハ粘液酸 *Schleimsäure* 及ビ蓆酸 *Oxalsäure* トナリ鹽酸ト共ニ煮沸スルトキハ酸化銅ヲ著シク還元スル糖類トナリ分極光線ヲ右旋スルヲ認メ遂ニ之レヲがらくたんナリト結論セルモノナリ。

次ニ含窒素有機物ニ就キテ見ルニ少量ナリト雖モ多數ノ細菌ニ於テ細胞膜中ニ蛋白質物ノ存在スルコトハ確實ナルコトニシテいわたのふ Iwanoff 氏ハ *Bacillus pyocyaneus*, *Bac. megatherium*, 及ビ脾脫疽菌ニ於テ明カニ證明セル所タリ、但シ細菌細胞膜ノ大部分

ヲ構成セルモノハ種々ナル化學藥品ニ作用セラザルきちん *Chitin* ニ極メテ親近ナル物質ヨリナリアルモノナリ、きちんハ人ノ知ル如ク昆蟲及ビ甲殻類等ノ堅硬ナル部分ヲ構成シツ、アルモノニシテ高等植物體ニハ含有セラザル所ノモノタリ、以上記スル所ノ細菌細胞膜質物ヲ總括セバ次ノ如シ。

1. 無窒素細胞膜質物

(纖維素?)、へみせるろーせ、できすとらん、がらくたん。

2. 含窒素細胞膜質物

きちん質物、蛋白質物、むちん質物。

尚以上記スルモノ、外脂肪及ビ蠟質物ノ如キ物質ノ多數が含有セラレベキハ殆ンド疑ナシト雖モ現今未ダ之レ等物質ニ對スル充分ナル證明ヲ缺キ更ニ細菌ノ胞子被膜ニ至リテハ未ダ研究ノ結果ヲ有セズ。

第五項 細胞内容成分 *Inhaltsstoffe*

細胞内容物中第一ニ注意スベキハ蛋白質及ビ之レニ近邇セル化合物ニシテ已ニ 1884 年ニ於テふあんでへるで Vandevelde 氏ハ枯草菌ニ於テ又ねんき Nencki 氏ハ脾脫疽菌ニ於テぬくれいん *Nuklein* ノ存在ヲ證明シ、其後多クノ研究者モ皆其存在ヲ證明スルニ至レリ、但シぬくれいん化合物ハ真正ト不真正トノ二者ニ區分セラレ後者ヲはんまるすてん Hammarsten 氏ハ偽似ぬくれいん *Pseudonuklein*; こつせる Kossel 氏ハばらぬくれいん *Paranuklein* ト稱セル所ノモノニシテ又ぬくれをあるぶーみん *Nucleoalbumin*

トモ稱ス、之レ真正ぬくれいん化合物ガ分解シテぬくれいん酸 *Nucleinsäure* ヲ生ズルニ反シ酸ヲ以テ加水分解ヲ行フトキハ蛋白質物ト磷酸トヲ生ズルモノナリ、故ニこーんはいむ Cohnheim 氏ノ如キハ磷ぐろぶりん *Phosphor-globuline* ノ名ヲ用ヒタリ、真正ぬくれいん化合物及ビぬくれいん酸ノ存在ハ多數ノ細菌ニ於テ證明セラレシ所ニシテ定量的分析結果ヲモ發表セラレアリ、例ヘバ西村氏ガ水生細菌ニ於テ乾物中ざんしん *Xanthin* 0.07%; ぐあにん *Guanin* 0.14%; あでにん *Adenin* 0.08%; ヲ得タルガ如シ、尙がれをつち Galeotti 氏ハべすと菌ニ於テぐあにんヲ含有スルぬくれをぶろていど *Nucleoproteid* ヲ證明シ更ニ *Bacillus ranicida* ニ似タルモノニ於テモ同ジクぬくれをぶろていどヲ見出シ窒素含量 12%; 磷酸鹽含量 1-1.8% ナルヲ報ゼリ、くれすりんぐ Kresling 氏ハ馬鼻疽菌ニ於テぐあにん及ビざんしんヲ證明シあろんそん Aronson 氏ハ實風丁利亞菌ニ於テざんしん鹽基及ビべんとーざんニ分解スルぬくれをぶろていど及少量ノぬくれいん酸ヲ認メいわのつふ Iwanoff 氏ハ *Bacillus pyocyaneus*, *Bac. megatherium* 及ビ脾脫疽菌ニ於テぬくれをぶろていどヲ檢出シすとつくらつさ Stoklassa 氏ハ土壤中ニ存スル窒素固定細菌 *Asotobacter chroococcum* ノ磨碎セルモノヲペふしん *Pepsin* ニテ消化セシムルニ内 20% ハ消化セラレベキ蛋白質ニシテ残り 80% ハ不消化ナルぬくれいんヨリ成ル、ぬくれいんハ窒素 15.8%; 磷 3.6% ヲリナルヲ證セリ、更ニぬくれん化合物ニツキテ比較的精細ナル研究ヲ經タルハるつ

べる Ruppel 氏ガ結核菌ニ行ヒタルモノニシテ氏ハぬくれいん酸ニ9.4%ノ磷ヲ含有セルモノヲつべるくりん酸 *Tuberkulinsäure* ト稱シ乾物中該酸ハ8.5%ヲ含ミ尙ぬくれをぶろたみん *Nucleo-protamin* 24.5%; ぬくれをぶろていど 23% ナルヲ記セリ。

次ニ僞似ぬくれいん *Pseudonuklein* ニ對シテモ多クノ細菌ニ就キテノ研究アリ、ばらでいのーぶらんでいに Palladino-Blandini 氏ハ窒扶斯菌ニ於テぬくれをあるぶみんヲ證明シにこれ Nicolle ありらいれ Alilaire 兩氏ハ根瘤細菌ニ於テ所謂ばらろかせいん *Bazillo-kascin* ヲ得タリ、尙他ノ多クノ分析結果ヨリシテこーんはいむ Cohnheim 氏ノ所謂磷ぐろぶりん *Phosphoglobuline* ニ相等スル物質ノ存在スルコトヲ知ル。

以上述べ來リタルぬくれいん類ノ外原形質ノ構成ニ于ルニ與スベキ蛋白質物ハ尙多數ニ存在ス、此等ハ磷ヲ含有セザルカ或ハ少シク之ヲ含ミ却ツテ硫黃ヲ含ムコト多シ、但シ之レ等化合物ニ對スル研究尠少ニシテるつべる Ruppel 氏ノ記スルつべるくろすあみん *Tuberklosamin* 等ハ其著シキモノタリ、此他蛋白質物及ビ之レガ分解産物トシテべぶとん *Peptone*, あるぶもーせん *Albumosen*, ぼりべぶちーど *Polypeptide* 及ビあみの酸 *Aminosäuren* ノ存在スルコト全ク疑ナシ、更ニるつべる Ruppel 氏ガ結核菌ニ於テ證明セルガ如クあるぶみのいど *Albuminoide*, けらちん *Keratin* ノ如キ含窒素化合物ノ含有セラル、ヲ知ラル。

次ニ細菌細胞中ニハ常ニ炭水化物及ビ貯藏物質ノ多量ヲ有シ細

菌ノ生活作用ニ重大ナル關係ヲ表ハシツ、アリ、就中多量ニ存在スルハぐりこーげん *Glykogen* ニシテ動物體ニ存在スルモノト全ク同一ナリ、尙大多數ノ細菌ニ於テハ澱粉ニ類似セル炭水化物及ビ更ニ之ヨリ簡單ナル糖類ヲ含有ス但シ後者ハ細菌體中ニ貯藏セラル、コトナシ。

更ニ細菌體中ニ殆ンド常ニ存在スルモノハ脂肪及ビ蠟質物ニシテ其量ハ細菌ノ種類及ビ状態ニ依リテ差違アリ、尙此他これすてりん *Cholesterin* 及ビれちしん *Lesithin* 等ヲモ證明セラレツ、アリ、而シテ同一細菌中ニ檢出セラル、脂肪ト雖モ其種類ヲ異ニシ又脂酸及ビえすたーノ量ノ關係上其溶解度ヲ異ニス、くれすりんぐ Kresling 氏ノ結核菌ニ就キテノ研究ニ依ルニ其脂肪ハ極メテ多クノ種類ノ混合物ニシテ中性脂肪、游離脂酸、えすたー及ビ高級あるこほるノ混合ナリト云フ、又るつべる Ruppel 氏ガ同一細菌ニ於ケル研究ニ依レバ三種ノ脂肪存在シ第一者ハ赤色ニシテ多量ノ游離脂肪ヲ含有シ溶解點 55-60° ナリ、第二者ハ蠟質ニシテ 65° ニテ溶解シ鹼化スルコト弱ク第三者ハ蜂蜜様臭氣ヲ有スル蠟質ノモノニテ 65-70° ニテ溶解スルト稱セリ、又ばうどらん Baudran 氏ニ依レバ同一細菌ノ乾物中 36-44% ノ脂肪ヲ有シテ高級あるこほるノ類ト共ニ次ノ如ク記セリ。

これすてりん	<i>Cholesterin</i>	5-7%
れちしん	<i>Lesithin</i>	6-7%
をれいん	<i>Olein</i>	10-12%

すてありん *Stearin* 15-18%

以上記スル所ハ細菌ノ成分ニ關スル極メテ多數ノ參考書中ヨリ多少純粹ニ而カモ確實ニ證明セラレタルモノ、僅少ノ例ヲ撰ビタルニ過ギズ、然レドモ尙此レ等ノ物質ノ外物質代謝ノ中間産物ニシテ其量尠少ニ失シ或ハ其化學的成分ノ不明ニ屬スルモノ等極メテ多ク更ニ只其周圍ノ物質ニ對スル作用ニヨリテ其性ヲ判定シ得ル酵素ノ多數及ビ毒素等アリ、細菌ニ於ケル色素並ニ發光細菌ノ發光ニ關スル化合物等未ダ充分明カナラザルモノ多シ、今次ニ酵素、毒素及ビ色素等ニ就キテ述ブル所アラントス、但シ其成生ノ條件及ビ生理生態的研究ニ就キテハ後章ニ譲リ只細菌體ノ化學的成分トシテ列記スルニ止メタリ。

第六項 酵 素 *Enzyme*.

(A) 通 説

酵素トハ生活細胞ノ成生スル特種ノ化學的物質ニシテ細胞ノ生活作用ニハ何等ノ關係ナク此物質ニ接觸セル物質ニ作用シテ其化學的反應ヲ促進シ或ハ之ヲ遅引セシムル觸媒質 *Katalysatoren* ニ類似セルモノタリ、而シテ現今ニ至ル迄純粹ナル化學的個體トシテ獲取スルコト能ハズシテ蛋白質物ノ如キ膠狀物性ノ物トシテ認めラル、モ蛋白質トハ全ク相違セル性ヲ有ス、りばーせ *Lipase* 以外ノ酵素ハ容易ニ水及ビ稀薄ノ酸ニ溶解シ酒精及ビ硫酸あんもニ依リテ沈澱スルモノタリ、滲透膜通過ノ性ハ酵素ノ種類ニヨリテ著シク相違シ通過スルモノト然ラザルモノトアリ、凡テノ酵素

ハ善ク固體ニ結着シ吸收セララル、モノニシテ其吸收ハ機械的作用ノ外電氣作用ニヨリテモ起ルモノ、如シ、例ヘバ吸收物トシテこありん *Koalin* ト陶土トヲ用ヒ前者ヲ陽極トシ後者ヲ陰極トナセバ鹽基ハ陽ニ酸ハ陰ニ接着ス、然シテいんばーたーせ *Inverstase* ハ常ニ陶土ニノミ趨キテ其酸性ナルヲ示シ此他ノ多クノ酵素ハ兩性ニシテ該酵素溶解液ノ反應ニ依リテ變移スルモノタルガ如シ。

酵素ハ初メ有機的酵素 *Organisierte Fermente* 及ビ無機的酵素 *Unorganisierte Fermente* ノ二ニ大別セラレ後者ヲきゅーね Kühne 氏ハ單ニ酵素 *Enzyme* ト稱セリ、蓋シ前者ハ生活細胞ノ存在ニ依リテノミ其作用ヲ營爲スルモノニシテ後者ハ細胞外ニ溶出シ其作用ヲ營ミ生活細胞ノ存在ヲ要セザルモノヲ指示セルモノタリシナリ、然レドモ今日ニ於テハ如斯區別ヲ立ツルコトハ其當ヲ得ザルコト明ナレバ凡テ之ヲ酵素ト稱スルニ至レリ、其命名ニハ古來ヨリ有名ナル特種ノ名稱ヲ有スルモノヲ除クノ外多クハ其酵素ニ依リテ重ニ作用セララル、物質ノ語尾ニ *ase* ヲ附スルモノタリ。

酵素ノ分類様式ニハ種々アレドモ其作用ニ依リテ分ツトキハ次ニ記スル四群トナスヲ得ベシ。

第一群 加水分解酵素 *Hydrolytische Enzyme*.

純然タル加水分解ヲ行フ酵素ニシテふいっしやー H. Fischer 氏ハしざーせ *Schizase*; おつべんはいまー Oppenheimer 氏ハひどろらーせ *Hydrolase* ト稱ス、之レ複雑ナル化合物分子ヲ水分子ノ加入ニ依リテ簡單ナル物質ニ分解セシムルモノニシテ蛋白質分解酵

素、あみど化合物分解酵素、含水炭素分解酵素、配糖體分解酵素、脂肪分解酵素、凝固酵素等皆之レニ屬ス。

第二群 酸化酵素 *Oxydierende Enzyme.*

之單ニおきしだ一せ *Oxydase* トモ稱スルモノニシテ酵素ハ酸素ノ運搬者トナリ觸媒質様ニ作用シテ酸化ヲ營爲セシムルモノ也。

第三群 酒精醱酵酵素 *Gärungsenzyme.*

之レ一ニちま一せ *Zymase* トモ稱シ含糖液ガ此酵素ノ作用ニ依リテ醱酵シ酒精ニ變化シ其際著シキ瓦斯發生ヲ伴フモノニシテ醱酵現象中最モ精密ニ研究セラレタルモノナリ。

第四群 還元酵素 *Reduktase.*

還元作用ヲ行フモノニシテ其性酵素ノ如キヲ以テ假リニ之レヲ還元酵素ト稱スルモ現今未ダ疑雲中ニ存スル一小群ナリ。

(B) 細菌ニ於ケル酵素

第一群 加水分解酵素 *Hydrolytische Enzyme.*

第一類 蛋白質分解酵素 *Proteolytische Enzyme.*

諸種ノ蛋白質ヲ分解シテ簡單ナル化合物トナス酵素ニシテ細胞ノ外部ニ出ヅル所謂外生酵素 *Exoenzyme* 及ビ只細菌體中ニ於テノミ作用ヲ表ハス所謂内生酵素 *Endoenzyme* トアリ、而シテ其分解ノ状態ニ依リテ蛋白質及ビ其分解産物ニ對スル作用ノ全ク同一ナラザルコトアルモノナリ。

蛋白質分解酵素中重ナルモノヲとりふしん *Trypsin* トベふしん *Pepsin* トノ二トナス。

とりふしんハ一名とりふた一せ *Trypsase* トモ稱シベふしんニ比スレバ蛋白質分解ノ度劇甚ナル酵素ニシテ中性又ハ弱あるかり性溶液中ニ於テ其作用ヲ營ミ臍液中ニ固有ナルモノナリ、細菌ニ於テモ多クノ種類ニ於テ此とりふしんと其作用ニ於テ同様ナル酵素ノ存在ヲ證明セラレツ、アルモノニシテ體外ニ出ヅルモノモ然ラザルモノモアリ、其體外ニ排出スルモノニ於テハ善クげらちんヲ溶解スルヲ以テ容易ニ其存在ヲ察知スルコトヲ得ベシ、今少シクとりふしんノ性質ヲ記スレバ前記ノ如ク弱あるかり一性溶液中ニ於テハ其作用ヲ逞クスルモ強あるかり性又ハ酸性溶液中ニ於テハ作用ヲ阻害セラレ或ハ破壊セラル、モノナリ、例ヘバ炭酸ナトリウム 1% 溶液中ニ於テ作用著シキモ鹽酸 0.05% 水溶液中ニ於テハ已ニ害ヲ受クルガ如シ、眞正蛋白質ニ對スル作用ハ酸ヲ以テ加水分解ヲ行ヘル場合ノ如クベふと一んノ如キほりべふち一ど *Polypeptid* ヲ生ジ内旋光性一あみの酸ヲ含有スルモノニ於テハ更ニ分解セラレテ二あみの酸 *Diaminosäuren* 即チあるぎにん *Arginin* $C_6H_{14}N_4O_2$; りしん *Lysin* $C_6H_{14}N_2O_2$; ひすちちん *Histidin* 等トナリ又一あみの酸 *Monoaminosäuren* 即チちろしん *Tyrosin* $C_9H_{11}NO_2$; ろいちん *Leuzin* $C_6H_{13}NO_2$; ぐりここ一る *Glykokoll* $C_2H_5NO_2$; あらにん *Alanin* $C_3H_7NO_2$; 一あみどか一ぼん酸類 *Monoamidokarbonsäuren* ヲ生ジ尙あんもにあヲモ生ズルモノナリ、ぬくれをぶらていど *Nucleoproteid* ノ分解ヲ受ケタル際ニハぬくれん酸 *Nucleinsäure* トナル。

ベふしん一名ベふしな一せ *Pepsinase* ハ胃液中ニ存スル重ナル

酵素ニシテ前者とりぶしんノ如ク其分解作用激シカラズほりべぶち一ど即チべぶと一ん、あるぶも一せニ至リテ其分解ヲ止ムルモノタリ、べぶしんノ分解ヲ受クルモノハ只ニ真正蛋白質ノミナラズぬくれをあるぶ一みん *Nuclealbumin*; ぬくれをぶろていど *Nucleoproteid*, こらぎん *Kollagin*; ぐる一ちん *Glutin*; えらすちん *Elastin* 等モ分解セラル、モノニシテぬくれいん化合物ハぬくれん酸ヲ生ズルニ至ル、此酵素ハ游離セル水素根ノ存在即チ酸性反應溶液中ニ於テ其作用ヲ營爲ス、該酵素モ亦細菌ニ於テ廣ク存在スルモノタリト雖モ多クハ他ノ酵素ト混在シ殊ニとりぶしんと混ジテ之レト區別スルコト困難ナル場合多シ。

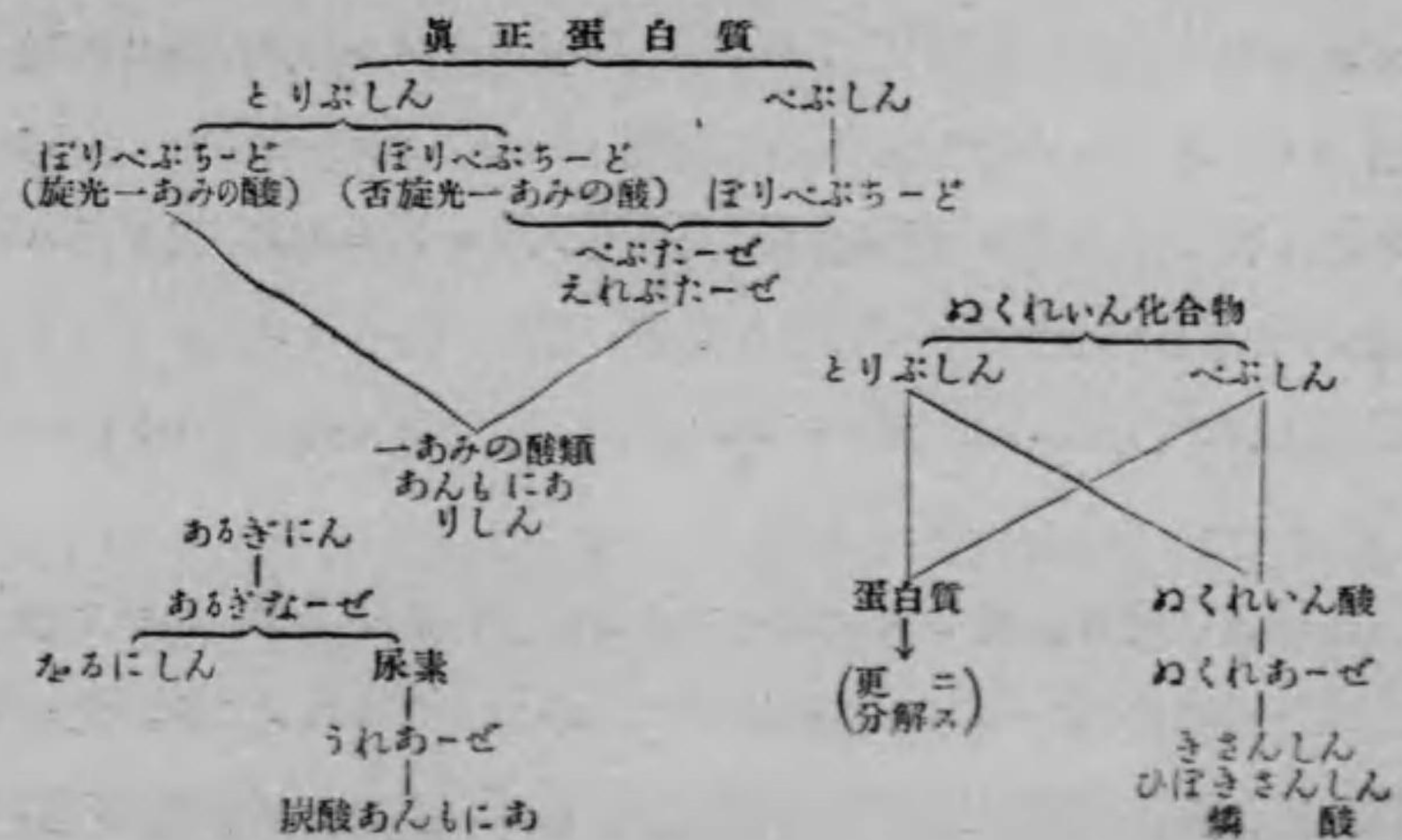
以上ノとりぶしん及ビべぶしんニヨリテ分解セラレテ残留セルほりべぶち一どハ細胞内ニ存スルべぶた一ぜ *Peptase* 及ビ細胞外ニ出ヅルえれぶた一ぜ *Ereptase* ノ作用ニ依リテ更ニ簡單ナル化合物即チりしん、あるぎにん及ビ一あみの酸類、あんもにあ等トナリとりぶしんニヨリテ直接直チニ行ハレタル場合ト同様ナル化合物トナルモノナリ、此兩酵素ハ共ニ細菌ニ於テ證明セラレタル酵素ナリトス。

如斯蛋白質分解ニヨリテ生成セラレタル中間産物ハ又特別ナル酵素ニ依リテ更ニ分解ヲ蒙ルコト多キモノニシテなびあすき一 *Nawiasky* 氏ハ細菌ニ於テあすばらぎん *Asparagin* ヲ分解スル酵素ヲ見出シあみの酸分解酵素トシテあみなちだ一ぜ *Aminazidase* ヲ記シ尙酵母ニ於テあるぎにん *Arginin* ヲ分解シテをるにしん

Ornithin 及ビ尿素 *Harnstoff* トスルあるぎな一ぜ *Arginase* ヲ證明セラントルガ如シ、但シ細菌ニ於テあるぎな一ぜノ存在スルハ略ボ疑ナシト雖モ未ダ直接ノ證明ヲ缺ク、而シテ尿素ハ更ニ細菌體ニ存在スル酵素うれあ一ぜ *Urease* ニ依リテ加水分解サレ炭酸あんもにあトナル。

うれあ一ぜハ細菌中尿素細菌 *Harnstoffbakterien* ナル生理的群屬ニ於テ特ニ著シク證明セラル、所ノモノタリ、次ニぬくれいん化合物ガとりぶしん及ビべぶしんニヨリテ分解セラレテ生ゼルぬくれいん液ハしってんへるむ *Schittenhelm* 氏及ビしゅれ一た一 *Schröter* 氏ガ細菌ニ於テ證明セルぬくれあ一ぜ *Nuklease* ニ依リテ更ニ分解セラレテきさんしん *Xanthin*, ひほきさんしん *Hypoxanthin* 及ビ磷酸トナル。

今上記ノ關係ヲ表示スレバ次ノ如シ。



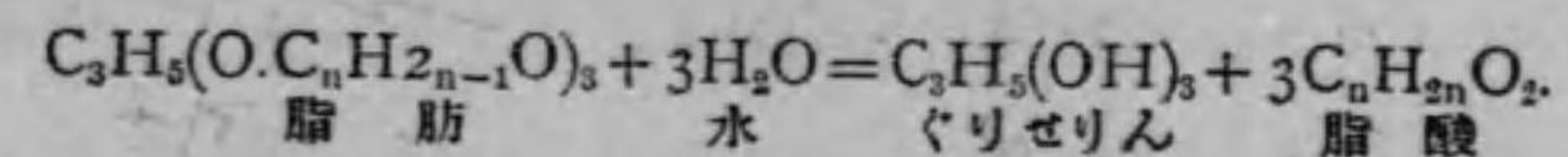
次ニ普通凝固酵素 *Koagulase* od. *Gerinnungsenzyme* ト稱シツ、アルモノアリ、之レ溶解シツ、アル複雑ナル化合物ガ此酵素ノ作用ニ依リテ不溶解性ナル大小ノ凝塊トナリ沈澱セラル、モノナリ、之ノ群中ニテ有名ナルモノハらぶ酵素 *Labenzyme* od. *Chymase* ナリトス、らぶ酵素ハ細菌細胞中ニ存在シ死後遊離スルモノニシテ廣ク分布セルモノナリ、之ノ酵素ハ牛乳中ニ存在スル蛋白質物タルカゼイン *Kasein* ニ作用シテ之ヲ分解シばらカゼイン *Para-kasein* トナス一種ノ蛋白質分解酵素タルナリ、即チカゼイントハぬくれをあるぶ一みん *Nucleoalbumin* ノ一種ニシテ乳汁中ニハ中性石灰鹽トナリテ存在シ酸ニ依リテ沈下スルノ性ヲ有ス、ばらカゼインハカゼイント同様ニあるかりニ溶解スルモノナレドモ之レガ石灰鹽ハ不溶性ノモノタルヲ以テ酵素ノ作用ニ依リテ生ゼルばらカゼインハ乳汁中ニ存スル石灰分ト化合シテ茲ニ沈澱ヲ生ズルニ至ル、之ノ沈澱ばらカゼイン石灰ハ即チ普通ニ稱スル乾酪 *Käse* タルナリ、牛乳培養基ニ細菌ヲ培養シテカゼインヲ分解スルヤ否ヤヲ檢スルハ細菌分類上必要ナルコトニ屬ス、但シ已ニ記セルガ如ク死後初メテ體外ニ出デ、作用ヲ營ムモノタルヲ以テ培養ノ聊カ古キモノニ至ラザレバ明カニ此現象ヲ認ムルコト能ハザルナリ。

尙細菌ニ於テ證明セラレツ、アル蛋白質分解酵素ノ一トシテ赤血球分解酵素即チヘモリヂーね *Haemolysine* ナルモノアリ、之レ細菌ノ多クノ種類ニ比較的多量ニ存在シ殊ニ病原菌ニ多クシテ赤

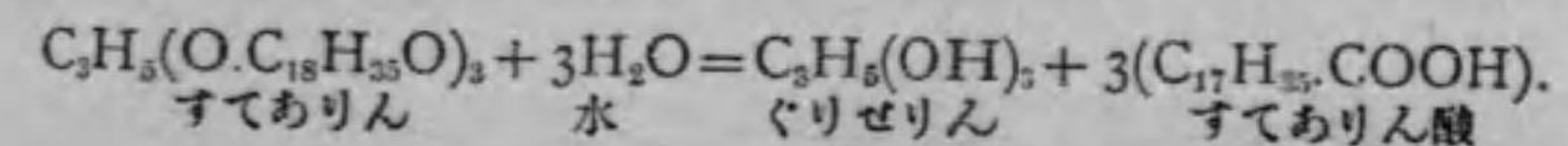
血球ニ作用シ血色素 *Haemoglobin* ヲ脱色セシムルモノナリ、此現象ハ細菌ト赤血球トノ接觸セル時ニ於テノミ起ルモノニアラズシテ之レガ排出セル溶液モ亦之ノ性ヲ有スルニ依リ酵素トシテ認メラル、モ或ハ酵素ノミヨリナレルニアラズシテ新陳代謝ノ生産物モ之レニ關與スルモノナルガ如シ、尙此他ないさ一及ビダまくすべるぐ *Neisser* u. *Wechsberg* 氏ノ研究ニ依レバ白血球ニ作用シテ顆粒ヲ生ゼシメ途ニ之ヲ溶解スル酵素ろいこちぢん *Leukozidin* ノ存在スルモノアリ、但シ之ノ酵素ハ現今未ダ疑ハシキモノ、一ニシテ多クノ物質ノ混合物ガ營爲セル種々ノ作用ノ混同セルモノニテ酵素トシテ取扱ハザルヲ可トスベシト云フ説尤モ穩當ナルガ如シ。

第二類 脂肪分解酵素 *Fettspaltende Enzyme*.

脂肪ハ脂酸トグリつえりんノえすた一化合物ニシテ脂肪分離酵素(一名えすてらーせ *Esterase*)ノ作用ニヨリ加水分解ヲナシ再ビ脂酸トグリせりんトナル、其一般式ハ次ノ如シ。



尙すてありん *Stearin* ノ場合ニ之レヲ適用セバ次ノ如シ。

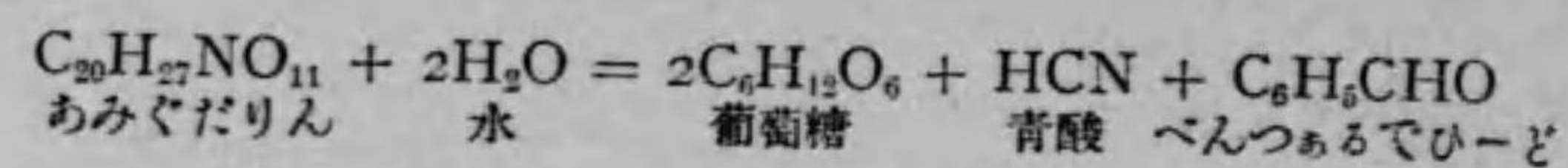


ばるみちん *Palmitin* おれいん *Olein* 等ニ於テモ亦同様ナリ、脂肪分解酵素中尤モ有名ナルハリハ一ぜ *Lipase* ニシテ其作用ヲ營ム最適温度ハ 45-50°ニシテ比較的低キヲ特徴トシ 70°ニ至リ

テ其力ヲ失フモノタリ、而シテ植物ニ存在スルモノハ便宜上ひとりは一ゼ *Phytolipase* ト稱シツ、アリテ之レ多數ノ細菌ニ於テ已ニ證明セラレタル所ノモノタリ。

第三類 配糖體分解酵素 *Glykosidespaltende Enzyme*.

配糖體ヲ分解スル酵素ハぐりこしだーせ *Glykosidase* トモ稱スルモノニシテ就中有名ナルモノヲえむるじん *Emulsin* (一名あみぐだらーせ *Amygdalase*) トス、えむるじんハ苦扁桃中ニ存在スル配糖體ノ一種あみぐだりん *Amygdalin* ヲ分解シテ葡萄糖 *Glykose*、青酸 *Blausäure* 及ビべんつあるでひーど *Benzaldehyd* トナスモノナリ。



尙本酵素ハ此他ノ配糖體ヲモ分解シ得ルモノニシテ細菌ニ於テハ廣ク分布セル酵素タリ、而シテ作用ノ最モ盛ナル温度ハ 40-45° ナリト雖モ *Bacillus emulsinus* 及ビ *Bac. thermophilus* ノ如キニ至リテハ配糖體加入培養液中ニ生長シ來ルハ略 60° ニシテ後初メテ分解ヲ營爲スルガ如キ特別ナル例アリ。

第四類 炭水化物分解酵素 *Kohlhydratspaltende Enzyme*.

複雑ナル炭水化物類ニ作用シテ加水分解ヲ營ミ簡單ナル糖類ヲ生成スル酵素之レニ屬シ一名糖化酵素 *Saccharificierende Enzyme* ト稱ス、今多糖體三糖體及ビ重糖體分解酵素トニ分チテ記サン。

1. 多糖體分解酵素 *Polysaccharase*.

多糖體分解酵素ニシテ細菌ニ於テ證明セラレツ、アルモノハち

あすたーせ、ちたーせ、べくちなーせ、げらーせ等ナリ。

ちあすたーせ *Diastase* ハ一名あみらーせ *Amylase* ト稱シ澱粉ニ作用シテ麦芽糖 *Maltose*、及ビできすとりん *Dextrine* ニ變化セシムル酵素タリ、うむすまん *Wijsmann*、ほつとばん *Pottevin*、ばいりんく *Beijerinck* 氏等ハ之レ二種ノ酵素ノ混合體ヨリ成リ一方ノ酵素ハ只澱粉ヲ溶液狀トナシ他ノ酵素ハ此溶液ヲ糖類ニ轉移セシムルモノナリトセリ、如斯ニ酵素説 *Zweiensymthorie* ハふれんける *Fränkel*、はむぶるぐ *Hamburg* 氏等ガ麦芽ニ於ケルちあすたーせニ就キテ研究シ膈膜滲透試験ヲ行ヘルニ化糖酵素ハ之レヲ通過スルモ溶解酵素ハ通過セザルヲ知リタルガ爲メニ大ニ有力ナル説トシテ認メラル、ニ至レルモノナリ。

細菌ニ依リテ細胞膜質物即チセルらーせノ分解セラル、コトハ自然界ニ於テ極メテ廣ク認メラル、現象ニシテ從ツテちたーせ *Cytase* 一名つゑるらーせ *Zellulase* ノ存在ヲ想像セラレタリキ、後之レヲ實驗的ニ證明セルハをめぐりあんすき *Omelianski* 氏ナリトス、此分解ハ極メテ強勢ニシテ遂ニ瓦斯體ノ最終産物即チ炭酸瓦斯、水素或ハ炭酸瓦斯トめたんとナスニ至ル。

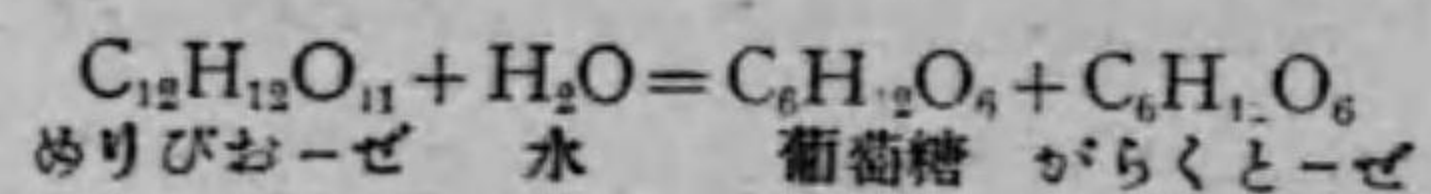
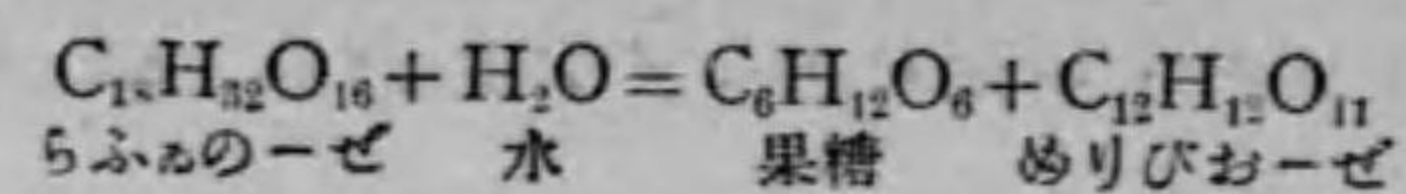
細菌ノ或種類ニテハべくちな質ニ作用シ之ヲ溶解シテ還元性ノ砂糖ヲ生ゼシムル酵素即チべくちなーせ *Pektinase* ヲ證明セラレツ、アリ、亞麻莖幹浸水ノ際ニ於テ此種ノ細菌ヲ利用スルモノナリトス、又ばいりんく *Beijerinck*、ふあんでるでん *Van Delden* 氏等ノべくとしなーせ *Pektosinase* ト稱シツ、アルモノハ此べくち

な一せト全ク同一ノ酵素ヲ指示スルモノナリ。

次ニ特種ナル細菌例ヘバぐらん Gran 氏ガ海水ヨリ分離セル *Bacillus gelaticus* 及ビ酵母水ヨリ分離セル螺旋状菌ノ一種等ハ寒天ヲ溶解シ或ハ之レヲ柔軟ナラシムル性ヲ有セリ、之レ寒天中ニ存在スル炭水化物ゲラ一ゼ *Gelose* ヲ加水分解スルモノト認メ此酵素ヲゲラ一ゼ *Gelase* ト稱スルニ至レリ。

2. 三糖體分解酵素 *Trisaccharase*.

三糖體分解酵素トシテらふぬな一せ *Raffinase* ナルモノアリ、之レらふぬの一ゼ *Raffinose* ニ作用シテ加水分解ヲ營ムモノニシテ細菌并ニ酵母ニ存在シ二段ノ變化ヲ行フモノト考ヘラル。

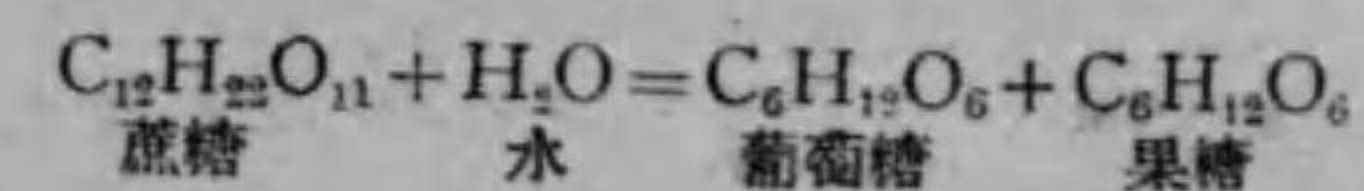


但シらふぬの一ゼハ酵素いんべるた一ゼノ存在ニヨリテ加水分解セラル、モノニシテ特別ナル酵素トシテらふぬな一せト稱スルハ不可ナリトノ説アリト雖酵母及細菌ニ於テ明カニいんべるた一ゼノ存在ヲ證明セラレタルモノガらふぬの一ゼヲ分解スルコト能ハザル場合多キニ依リ之レヲ區別セラル。

3. 重糖體分解酵素 *Disaccharase*.

細菌ニ於テ證明セラレタル重糖體分解酵素中有名ナルモノハいんべるた一ゼ *Invertase* ナリトス、此酵素ハ蔗糖ニ作用シテ右旋性葡萄糖ト左旋性果糖トニ分解シ其結果右旋性ノ蔗糖ハ左旋性ト

ナル、此混合糖ヲ轉化糖 *Invertzucker* ト稱ス。



本酵素ハ細菌細胞外ニ分泌セラレズシテ細胞中ニ其轉化ヲ營ム細菌及ビ酵母ニ於ケル本酵素ニ就キテハ醸造方面ニ對シテ關係多大ナルニ依リ之レガ研究結果ニ乏シカラズ。

次ニ乳糖 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ニ作用シテ葡萄糖及がらくと一ゼ *Galaktose* ニ分解スル酵素らくた一ゼ *Laktase* ハ牛乳中ニ於ケル細菌ノ多クノ種類ニ於テ證明セラル、モノニシテ其産物ハ直チニ他ノ酵素ニヨリテ更ニ深甚ノ分解ヲ受クルヲ常トス。

尙酵母中ニ存在スル麦芽糖 $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ヲ二分子ノ葡萄糖トナス酵素まるた一ゼ *Maltase* ハ直接ノ證明ヲ缺クト雖モ必ズヤ細菌ニ於テモ存在スルモノタルベシト考ラル、尙とればら一ゼ *Trehalose* ヲ二分子ノ葡萄糖トナスとればら一ゼ *Trehalase* 及ビめりびお一ゼ *Melibiose* ヲ葡萄糖並ニがらくと一せトナスめりびお一ゼ *Melibiose* 等ハ酵母中ニ於テハ已ニ證明セラル、モ細菌ニ於テハ未ダ明カナル證明ヲ缺ク。

以上説述セル細菌體ニ於ケル加水分解酵素ヲ簡單ニ表示スレバ次ノ如シ。

加水分解酵素 *Hydrolasen (Schizasen)*

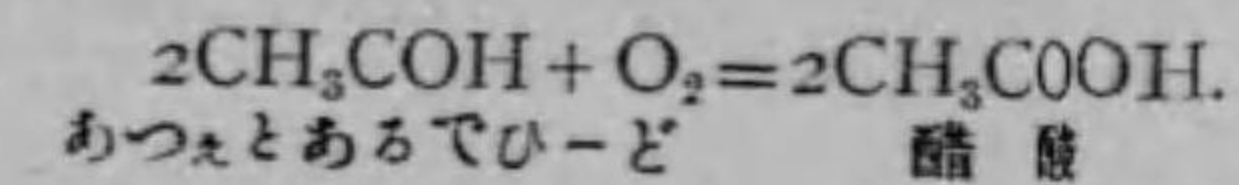
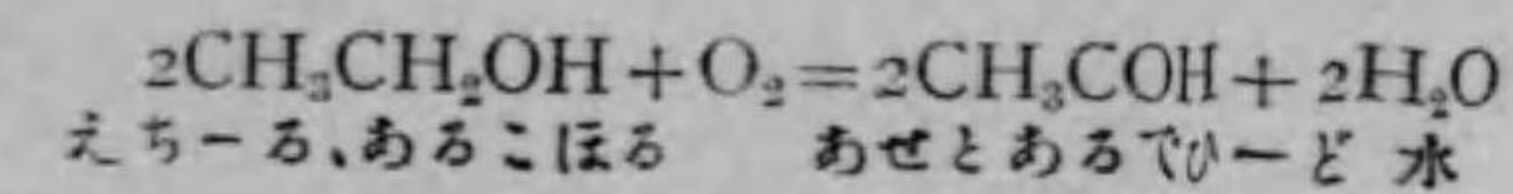
1. 蛋白質分解酵素 *Proteasen.*
 1. とりふた一ゼ *Tryptase.*
 2. べぶしな一ゼ *Pepsinase.*
 3. むくれあ一ゼ *Nuklease.*

- | | |
|-------------|-------------------------------|
| 4. へふたーゼ | <i>Peptase.</i> |
| 5. えれふたーゼ | <i>Ereptase.</i> |
| 6. あるぎなーゼ | <i>Arginase.</i> |
| 7. うれあーゼ | <i>Urease.</i> |
| 8. あみなちだーゼ | <i>Aminazidase.</i> |
| II. 凝固酵素 | <i>Koagulasen.</i> |
| 1. らぶ酵素 | <i>Labenzyme od. Chymase.</i> |
| 2. へもりぢーれ | <i>Haemolysine.</i> |
| 3. ろいこちぢん | <i>Leukozidin.</i> |
| III. 脂肪分解酵素 | <i>Esterasen.</i> |
| 1. リばーゼ | <i>Lipase.</i> |
| IV. 配糖體分解酵素 | <i>Glykosidasen.</i> |
| 1. あみぐだらーゼ | <i>Amygdalase.</i> |
| V. 炭水化物分解酵素 | <i>Karbohydrasen.</i> |
| 1. 多糖體分解酵素 | <i>Polysaccharosen.</i> |
| a. ぢあすたーゼ | <i>Diastase.</i> |
| b. つゑららーゼ | <i>Zellulase.</i> |
| c. へくちなーゼ | <i>Pektinase.</i> |
| d. げらーゼ | <i>Gelase.</i> |
| 2. 三糖體分解酵素 | <i>Trisaccharase.</i> |
| a. らふぬなーゼ | <i>Raffinase.</i> |
| 3. 重糖體分解酵素 | <i>Disaccharasen.</i> |
| a. いんべるたーゼ | <i>Invertase.</i> |
| b. らくたーゼ | <i>Laktase.</i> |
| c. まるたーゼ | <i>Maltase.</i> |
| d. とれはらーゼ | <i>Trehalase.</i> |
| e. めりびあーゼ | <i>Melibiose.</i> |

第二群 酸化酵素 *Oxydierende Enzyme.*

酸化酵素ニ就キテハ未ダ充分明カナラザル事實多ク又酵素存在

ノ生理的意味ニ於テモ明ナラズ、今細菌ニ於テ證明セラレツ、アル酸化酵素ヲ求ムルニ先ヅ第一ニ著シキモノハ醋酸酸酵即チえちーる酒精ヨリ醋酸ヲ生ズル酵素あるこほらーゼ *Alkoholase* ナリトス、該酵素ハ醋酸菌酸化酵素 *Essigsäurebakterienoxydase* (Buchner氏) 又ハあつえときしだーせ *Acetoxydase* 等ノ稱呼ヲ有シぶふなー Buchner 氏、まいせんはいまー Meisenheimer 氏等ノ研究及ピろーてんばつは Rothenbach 氏、えべるらいん Eberlein 氏等ノ研究ニ依リテ細胞ヲあせとんニテ殺シ乾燥粉末トナスモ尙酸酵ヲ營爲スルノ能力アルコトヲ證明セラレ酸酵ガ單ニ生活セル細胞ノミノ營爲スルモノニ非ラザルコトヲ認メラルハニ至レル所ノモノナリ、其化學的變化ハ次ノ如キ二段ノ變化ニ依ルモノト考ヘラル。

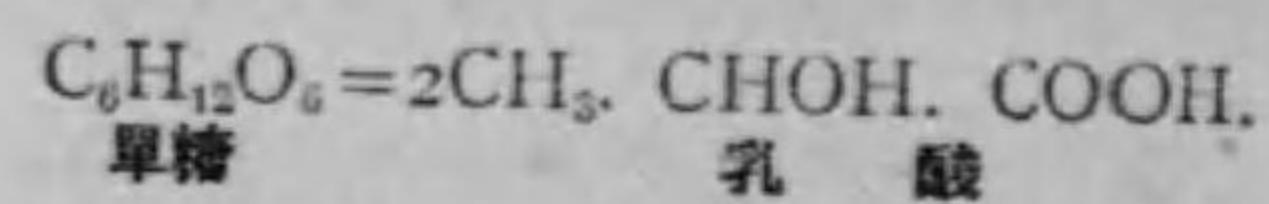


尙あるこほらーせノ外酸化酵素ノ種類ニヨリテ酸化酸酵ヲ營爲セラル、場合多シ、おつべんはいまー Oppenheimer 氏ハ如斯酵素ヲ總稱シテあちどきしだーせ *Azidoxydase* ト命名セリ、但シ之レニ屬スル各々ノ酵素ニ就キテハ未ダ充分明カナラズ、例ヘバばんにんぐ Banning 氏ガ多數ノ細菌ハ葡萄糖ヲ酸化シテ醋酸ヲ生ズル酵素ヲ有スルコトヲ證明シべるとらん Bertrand 氏ハ *Bacterium xylinum* ガ多價あるこほらヲ酸化スル能力アルコト即チそるばいとヲそるばーすニ；まんにつとヲ果糖ニ轉移セシムルコトヲ知レ

乳酸酸酵ヲ酒精成生ニ關係ナク營爲スル細菌ノ種類ハ比較的多數ニ存在スルモノニシテ此酵素ヲすつくらさ氏ニ從ツテらくとら一せ或ハおつべんはいまー Oppenheimer 氏ニ從ツテ細菌ちま一ぜ *Bakterienzymase* ト稱ス、蓋シ後者ガ如斯名稱ヲ採用セルハぶふな一氏等ガ第一酵素ヲちま一せト稱シタルニ歸因シ且ツ之レト全然同一ナリヤ否ヤハ充分明確ナラズト雖モ極メテ近邇セルモノタルヤ疑ナキニ依リ冠スルニ細菌ノ文字ヲ以テセルナリ。

抑、牛乳、果實搾汁及ビ其ノ他ノ糖分含有液ガ酸敗スルコトハ往古ヨリ知悉セラレタル事實ニシテ更ニ之レヲ應用シテ酸味アル食料品ヲモ調製セラル、ニ至レリ、如斯現象ガ細菌ノ存在ニ依リテ初メテ表現スベキヲ知レルハばすたー Pasteur 氏りすたー Lister 氏等ノ功績ニシテ其後本細菌即チ乳酸菌ニ就キテハ研究續出シ今日多數ノ種類ヲ記載セラル、ニ至レリ。

此等乳酸菌ノ作用ヲ受ケテ分解セラル、糖類ハ凡テ單糖體即チヘクぞ一せん *Hexosen* $C_6H_{12}O_6$ 例ハ葡萄糖、果糖、がらくと一せ、まんの一せ等及ビべんと一せん *Pentosen* 例ハらむの一せ、あらびの一せ、きしろ一せ等ナリ、乳糖、蔗糖等ノ多糖體ハらくた一せ、いんべるた一せ等ノ酵素ニ依リテ豫メ單糖體ニ分解セラレタル後初メテ之レガ作用ヲ受ケテ酸酵ヲ營ムモノニシテ單糖體ノ一分子ハ複離ナル變化ヲ經テ二分子ノ乳酸トナルナリ。



乳酸菌ノ生成ニ係ル乳酸ハ初メ光學的中性ノモノナリト雖モ其後多數ノ乳酸菌ニ依リ或ハ右旋性或ハ左旋性ノ乳酸ニ變化シ來ル、故ニ酸酵ニ關與セル乳酸菌ノ種類及ビ培養基ノ差違ニ依リテ最終産物ニ差ヲ來スニ至ルモノナリ、一般ニ細菌ちま一せハ酸ニ對スル抵抗力強大ニシテ細菌自家生成ニ係ル乳酸ノ量 0.5-0.8%ニ至リテ初メテ酸酵ヲ阻害セラル、モノタリ。

次ニ細菌ニ於テ乳酸ヨリ酒精ヲ生ズル酵素即チぶふな一氏ノ所謂らくとちた一せ *Laktocidase* ノ存在如何ヲ見ルニ其量極メテ微少ニテ多クノ場合ニ於テ他ノ生活現象ノ結果トシテ酒精ヲ生ゼルモノタルベキヲ想像セシムルガ如キ微量ニ過ギズ、只僅少ノ乳酸菌ニ於テ 3% ノえち一る、あるこほるヲ生ゼルノ記録ヲ探リ得タル程ナレバ酵母ニ於ケル場合ニ比シテ殆ンド同日ノ問題タラザルナリ。

第四群 還元酵素 *Reduktase*.

已ニ記スルガ如ク未ダ其性質不明ナル一小群ニシテ假リニ之レヲ還元酵素ト稱ス、細菌ニ於テハ確カニ之ニ屬スベキ著シキ現象ヲ營ムモノ、存在ヲ認メラル、例ハバめち一れん青、らくむす、いんぢご、かーみん等ノ容易ニ還元セラル、色素ヲ細菌ノ培養液ニ混ズルトキハ細菌ノ生育ニ伴ツテ無色ノ化合物ニ轉移即チ還元セラル、ヲ認メラル、コトアルガ如シ、而シテ此際空氣ヲ送入スルトキハ再ビ固有ノ色彩ヲ呈スルニ至ル、如斯變化ハ細菌生育圈外ニ擴布シ加熱ニ依リテ其作用ヲ中止スル等酵素ノ一種タルベキ

ヲ思惟セシメ尙あせとんニテ殺セル虎列拉菌及ビ大腸菌ニ就キテ
しゃとかー Chatcart 氏及ビはーん Hahn 氏等ノ研究ニ依レバ極
メテ微力ナレドモ尙還元ノ性ヲ有スルト云テ、要スルニ還元酵素
ニ就キテノ解説ハ後日ノ研究結果ニ待タザレバ急ニ茲ニ記述スル
コト能ハザルナリ。

第七項 毒素 *Bakterientoxine.*

毒素ハ細菌體ニ於テ生成セラル、強勢ナル毒性ヲ具有セル複雑
ナル化合物ヲ指示スルモノニシテ多クノ點ニ於テ前記酵素ト其性
ノ近邇セル所ノモノタリ、然シテ生活細胞中ニ存在スルモノヲ内
生毒素 *Endotoxine* ト稱シ周圍ノ物質中ニ脱出シ來ルモノヲ外生
毒素 *Exotoxine* ト稱ス、其ニ酵素ニ於ケルト同様ニ溫度ニ感ズル
ノ性ヲ有シ 60° 内外ノ溫度ニ短時間作用セシムルトキハ遂ニ破壊
セラレテ其能力ヲ失墜スルモノタリ。

毒素ハ未ダ化學的ニ純粹ナル状態トナシ得ラレタルコトナク可
成的純粹ナル物ニ就キテノ研究結果ニ依ルニ全ク蛋白質ニ屬スベ
キモノニ非ズ、其構造ニ至リテモ亦不明ナレドモえーるりつひ
Ehrlich 氏ノ見解ニ依レバ毒素ハ二ツノ原素群ヨリ構成セラレ一
群ガ毒性ヲ具有シ他群ハ其毒物ニ特殊的ニ感ズル物體ニ結合スル
性ヲ備フ、前者ヲ毒性群 *Toxophore Gruppe* 後者ヲ結合群 *Hap-
tophore Gruppe* ト稱ス、而シテ如斯毒素ガ如何ニシテ激甚ナル毒
性ヲ有スルカ或ハ一毒素ハ一定ノ物ニ對シテ特殊的ニ作用スルモ
ノナルカ等ニ就キテハ未ダ充分ニ解決ヲ見ザル所ノモノタリ、今

之レ等ノ點ニ就キテ説述スルコトハ暫ク之レヲ後日ニ譲リ只化學
的性質ノ未ダ不明ナル酵素ノ如キ毒性アル毒素ガ細菌ノ種類ニ依
リテハ著シク多量ニ存在スルコトヲ記スルニ止メントス。

第八項 色素 *Bakterienfarbstoffe.*

諸種ノ細菌ヲ純粹ニ培養スル時ハ其細菌聚落或ハ其培養基中ニ
比較的濃厚ナル色彩ヲ生ズルコトヲ認ムベシ、其色彩ハ種類ノ異
ナルニ從ツテ極メテ多様ニシテすべくとらむニ表ハル、凡テノ色
ヲ表示ス、但シ一種ノ細菌ガ生成セル色彩ハ大約同様ニシテ多少
ノ變化ヲ來スハ色素成生ト同時ニ細菌ノ新陳代謝産物ヲ出シ之ノ
物ガ酸性ナルカ或ハあるかり性タルカニ依リテ起ル所ノ現象タ
リ、尙如斯色彩ヲ呈スル色素ハ只一種ノモノタリヤ或ハ多クノ色
素ノ混在セルモノタルカニ就キテ檢スルニ多クハ前者ニ屬シ只紫
色細菌 *Purpurbakterien* ノ有スル所謂細菌紫色素 *Bakteriopurpurin*
ハ赤色ノモノト綠色ノ色素トノ混合ニシテ其混合ノ比ニ依リテ色
調ニ差違ヲ來スモノト考ヘラル、ノミ。

細菌體ニ生ズル色素ノ多クハ生成ノ當初無色ナルモ後酸化セラ
レテ有色トナル所ノモノタリ、而シテ例令群生セル際ニ有色タル
ヲ認ムルモノト雖モ顯微鏡下ニ於テ之レヲ檢スルトキハ其個體ハ
多ク無色ナルヲ常トス、色素ノ體外ニ排出セララル、種類ニ於テハ
懸滴培養ノ際細胞間ニ小滴トナリテ認メラル、コトアリ又時ニ結
晶トナリテ存スルコトモアリ、如斯結晶ヲ明ニ認メタルハちつけ
す Zickes 氏ノ *Bacterium polychromaticum* ニ於テぎにあー Guignard

そばごー Sauvageau 氏等ノ *Bacillus chloraraphis* = 於テナセル所ノモノ有名ナリ。

更ニ進ンデ色素其物ニ就キテ少シク説述ヲ試ミンニ普通色素ハ分チテ水ニ溶解スルモノト然ラザルモノトノ二トナス、細菌ニ於テハ兩者共ニ存在スルト雖モ後者ニ屬スルモノ多ク、就中多クハつをつぶ Zopf 氏ノ所謂りぼちあにん反應即チ濃厚硫酸ノ加入ニ依リテ赤又ハ黄色ノ色素ガ青色ヲ呈スルモノニシテ如斯色素群ヲ普通りぼくろーむ *Lipochrome* ト稱ス、今日かろちん *Karotine* ト稱スルモノハ即チ之レニ屬ス。

かろちんトハえーてる、べんぢん、くろゝほるむ、きしろーる等ニ溶解スル色素ニシテ細菌ノ黄色又ハ赤色ノ色素ノ大部分ハ之レニ屬シ尙紫色細菌ノ赤色色素亦之レナリ、該赤色色素ハあーきこぶすきー Archichovsky 氏ガ細菌紅色素 *Bacterioerythin* ト命名セル所ニシテもーりっし Molisch 氏ガ紫色細菌中ノ綠色色素ト區別セル所タリ、之ノ色素ヲ



第三十二圖 細菌紅色素ノ結晶
(*Rhodospirillum*) (Molisch)

くろゝほるむニ溶解スルトキハ針狀又ハ葉片狀結晶トナリえーてるニ硫化炭素ニ溶クルモ水及ビぐりせりん或ハ冷キ氷醋酸ニモ溶解セズ只僅カニ純酒精冷液ニ溶解スルモノナリ、もりっし

氏ハ *Rhodobacillus palustris* ノ該色素ノすべくとらむヲ見タルニ二本ノ吸収線 (I= λ 585-555; II= λ 540-515) ヲ認メタリ、尙氏ハ *Rhodospirillum* ニ就キテ檢セルニ紫ノ部分ニ於テ第三ノ吸収線 (λ 500-485) ノ存在ヲ認メ細菌紅色素ニ於テハ多少ノ變性セルモノアルヲ唱ヘタリ、但シ此變性ニ對シテハ未ダ一般學者ノ承認スル所トナラザル所タリ、前記ノ外かろちんニ屬スル色素ヲ有スルモノハ *Bacterium egregium*, *Bact. chrysogloea*, *Micrococcus aureus*, *Sarcina aurantiaca* 及ビ *Bacterium polychromaticum* ニシテ之レ等ヨリ分泌セラレテ結晶スル黄色色素即チ之レナリ。

水ニ溶解セザル色素トシテハ尙細菌くろりん *Bakteriochlorin* ナルモノアリ、之レもりっし Molisch 氏ガ紫色細菌ヨリ比較的純粹ニ分離シタル綠色ノ色素ニシテ細菌ヲ強度ノ酒精ニ浸漬スルトキハ抽出セラレべんぢん、おりぶ油、たーべんぢん、くろゝほるむヲ之レニ注ギ振盪スルトキハ之レニ溶解シテ酒精ハ無色トナルモノナリ、該色素ハ甚ダ變化性ニ富ミ赤端ヨリ λ 650 迄、紫端ヨリ λ 525 迄及ビ λ 610- λ 510 迄ノ吸収線ヲ有スルモノナリ。

細菌色素中特ニ著シク生成セラレ美ナルモノハ *Bacillus prodigiosus* ニ於ルモノニシテ之ノ色素ヲぶろぢぎをじん *Prodigiosin* ト稱ス、之レ酒精、くろゝほるむ、えーてる、べんぢん、ニ硫化炭素ニ溶解シテ鮮紅色トナリ酒精溶液ニ酸ヲ加入スルトキハ紫色ヲ呈シあるかりヲ注加スルトキハ黄紅色ヲ呈ス、如斯酸及ビあるかりヲ注入セルガ爲メニ破壊セラレ、コトナク中和スルトキハ再

ビ原色ニ復歸ス、ぐりひす Griffiths 氏ニ依レバ本色素ハ $C_{35}H_{36}NO_5$ ナル式ヲ有スルモノナリト稱セラレ尙灰成分トシテなとりうむ、鐵、鹽素、及ビ磷ヲ含有スルモノナリト云フ、此他多數ノ細菌ニ於ケル赤色ノ色素ハ此ぶろちぎをしんニ極メテ近邇セルモノナレドモ全ク同一物ナラスコト多シ、例ヘバぐりひす氏ガ *Micrococcus glutinis* ニ於ケル橙赤色ノ色素ニ就キテノ研究ニヨレバ此色素ハえーてるニ容易ニ溶解スルモ酒精ニハ少シク溶解スルニ止マリ且ツ原素分析ノ結果ニ依レバ C-53.84% ; H-4.77% ; N-4.57% ニシテ $C_{14}H_{13}NO_7$ ナル式ヲ有スルモノト考ヘラル、ガ如シ。

以上述べタルモノ、外水ニ溶解セザル色素ニシテ未ダ充分ナル研究ヲ經ザルモノ決シテ少シトセズ、例ヘバ水、酒精及ビえーてる、べんぢん、くろゝほるむ等ニ溶解セズシテ只 10% ノ苛性加里液ニ溶解スル *Micrococcus cereus* ノ黄色色素及ビがるぼうすき Garbowski 氏ガ認メタル加温濃厚醋酸及ビ加温苛性加里 (20%) 液ニノミ溶解スル *Bacillus luteus* ニ於ケル黄色色素或ハ鹽酸ニノミ溶解スル *Pseudomonas berolinensis* ニ於ケル藍青色ノ色素等アリ。

次ニ水ニ溶解スル色素トシテ第一ニ認識セラル、ハ螢光細菌ノ色素ニシテれーまん Lehmann 氏ハ之ヲ細菌螢光素 *Bakteriofluorescein* ト命名セリ、之ノ色素ハ多數ノ腐敗細菌ニ於テ見出サル、所ノモノニシテつむ Thumm 氏ニ依レバ水ニ溶ケル黄色塊ナルモえーてる、べんぢん、くろゝほるむ等ニ溶解セザルモノナリ、

且ツ此色素ハ濃度ニ依リテ色調ヲ異ニシ其稀釋液ヲ透射光線ヲ以テ見ルトキハ淡黄色ヲ呈シ濃厚液ニテハ橙黄色ヲ呈ス、中性反應ヲ呈セル液ニテハ濃青色ヲ呈スト雖モ酸性トナルトキハ直チニ螢光ヲ中止シ中性トナラバ再ビ復歸ス、あるかり性トナラバ葉綠色ヲ呈シ其反應ノ強勢トナルニ從ツテ鮮綠色トナルモノナリ、本色素ノ化學的性質ニ至リテ未ダ全ク明カナラズ。

多クノ螢光菌ニ於テハ前記螢光素ノ外尙他ノ色素ヲモ具有ス、例ヘバ牛乳ノ青變ヲ惹起セシムル *Bacterium syncyanum* ニ於テハ水ニ溶解スル色素しんちあにん *Syncyanin* ヲ有シ青色醸膿菌 *Pseudomonas pyocyanea* ニ於テハ螢光素ノ外青色ノ色素びをちあにん *Pyocyanin* 及ビ之レガ酸化産物ト考ヘラル、褐赤色ノ色素びをきさんしん *Pyoxanthin* ヲ含有ス、びをちあにんノ化學的成分ニツキテハ未ダ充分明カナラザレドモれでるほーせ Ledderhose 氏ハ $C_{15}H_{14}N_2O$ ナル式ヲ以テ此色素ヲ表ハセリ。

前記ノ外水ニ溶解スル色素トシテ知ラル、モノハ牛乳ヲ赤變セシムル *Bacterium erythrogenes* ガ培養基中ニ滲出シテ葡萄酒ノ如キ赤色ヲ呈セシムル色素アリ、又わいべる Weibel 氏ガ *Microspira nigricans* ニ於テ認メタルガ如キ培養基ヲ暗色ニ着色スル黑色ノ色素アリ或ハ *Bacterium brunneum* ハ褐色ノ色素ヲ排出シテ培養基ヲ同ジク暗色トナスアリ更ニちけす Zickes 氏ノ研究ニ係ル *Bacterium polychromaticum* ハ前記ノ如ク水ニ溶ケザル色素ヲ有スルノ外尙可溶性青色乃至紫赤色ヲ呈スルえりとろやんちん *Erythro-*

jaunin ナル色素ヲ含有セラル、但シ之レ等ノ色素ニ對シテ未ダ充分ナル研究ヲ缺如ス。

要スルニ細菌ニ於ケル色素ハ細菌ニ廣ク分布シ且ツ其種類モ多様ナルニ係ハラズ以上陳述セルガ如キ僅少ナル然カモ不完全ナル例ヲ以テ満足セザルベカラザル状態ニ在ルモノナリトス。

實驗法 細菌ノ化學的成份ニ關スル研究ハ純化學者ノ定量並ニ定性實驗ニ待テザルベカラザルモノ多シ、今茲ニハ酵素ニ就キテノ實驗法ノ概要ヲ記述スベシ。

細菌ノ酵素ニハ外生酵素ト内生酵素トアルコトハ前述ノ如シ然シテ今兩者ヲ分離セント欲セバ先ヅ細菌ノ液體培養ヲ素燒濾過器ヲ以テ濾過スルカ或ハ珪酸粉濾過ヲ行ヒテ細菌體ヲ分離ス然ルトキハ該濾液内ニハ外生酵素ヲ含有スルモノニシテ若シ酵素ヲ沈澱セシメント欲セバ濾液ヲ真空ニテ蒸發シ酒精、えーてる又ハあせとんヲ加ヘテ酵素ヲ沈澱セシメ更ラニ酒精えーてるニテ順次洗滌スルニアリ、又内生酵素ヲ分離スルニハ細菌固體培養基(肉汁寒天培養基ノ如シ)ニ培養増殖セシメ後殺菌セル食鹽水ヲ以テ洗滌シ遠心分離器ニテ水分ヲ除キ石英ト珪酸粉トヲ加ヘテ磨碎シ強壓力ヲ加ヘテ液ヲ抽出スルニアリ。

然レ共實際ニ於テハ内生酵素ハ種々ナル事情ノ爲メニ外生酵素ト混合シ兩者ヲ分離スル事ハ眞ニ困難事ニシテ普通ハ培養液ニとる一者ヲ加ヘテ生活細菌ヲ殺シ其儘直チニ實驗ニ供シ又最も簡單ニ酵素ノ存在ヲ試驗スル場合ノ如キハ細菌ヲ培養セル培養基内ニ直チニ材料ヲ加ヘ又固體培養基等ヨリ細菌ヲ取りテ直チニ材料ニ加ヘ生活細菌ノ分泌スル酵素ノ作用ニヨリ材料ノ變化ヲ試驗スルニアリ、次ニ主ナル酵素ノ證明方法ヲ記サン。

ぢあすたーゼノ證明

10% げらちん液或ハ 1% 寒天液ヲ作り之レニ 1-2% ノ糊狀澱粉ヲ加ヘ試験管或ハしやーれニ流シ込ミ殺菌凝固セル後可檢細菌ヲ接種シ培養ストキハぢあすたーゼヲ有スル細菌ニ於テハ其聚落ノ周圍透明トナル。

已ニ酵素液ヲ調製セル場合ニハ可溶澱粉ノ 5% 水溶液ノ 10 c.c. ニ酵素液ノ 1-5 c.c. ヲ加ヘ一定時ノ後沃度沃度加里液ヲ約 1 c.c. 加入シテ色ノ反應ヲ檢スベシ。

ぢあすたーゼ存在セザル時ハ青色ヲ呈シえりするできすとりん *Erythrodestrin* 迄分解セルトキハ赤色ニ、あくろできすとりん *Achrodestrin* 迄分解セルトキハ黄色ヲ呈シ全ク麥芽糖及できすとりんトナリタルモノハ淡黄色ヲ呈スルノミナリ。

いんばーたーゼノ證明

5% 蔗糖液ニ 1% ノとるおるヲ加ヘテ之レニ可檢細菌ヲ入レ一定時中 30-50°ノ温度ヲ保チタル後ふぶーりんぐ氏液ヲ還元スルヤ否ヤヲ檢スベシ、即チ糖液ト共ニ煮沸シ酸化銅ノ沈澱ヲ生ズレバ還元スルノ證タルナリ、又前記ノ液ヲ直チニ旋光器ヲ用ヒテ左旋性トナリタルヤ否ヤヲ檢スルモ可ナリ。

とりぶしんノ證明

とりぶしんノ證明ニハふぶるみ C. Fermi 氏ノ創意ニ係ルカ如ク水ニ 5-10% ノげらちんヲ加入シテ溶解シ更ニ防腐劑トシテ 3% ノちもーる又ハ石炭酸(くろゝほるむ又ハとるおるニテモ可ナリ)ヲ加ヘテ凝固セル後其表面ニ可檢液或ハ可檢細菌腐碎ヲ載セ溶解沈下スルヤ否ヤヲ見ルベシ、然シテ溶解セル後其分解産物ヲ化學的ニ證明スルヲ可トス、例ヘバくろーる水又ハふぶるむ水ヲ以テ とりぶとふぶるん反應ヲ試ムルガ如シ。

猶簡單ニ證明スル方法ハ脂肪ヲ除キタル牛乳 *Mager-Milch* ヲ試験管ニ入レ殺菌ヲ行ヒ別ニ溶解シ置キ適當ニ冷却シタル寒天培養基ニ前記牛乳ヲ混シ細菌ヲ接種シ扁平培養ヲ行フニアリ、細菌若シとりぶしんヲ分泌スルトキハ聚落ノ周圍透明トナル、げらちんヲ液化スル細菌ハ *Casein* ヲ溶解スルモノトス、此ノ試験ニハ脂肪乳 1 ニ對シテ寒天培養基ヲ 3-6 ノ割合ニ混合スルヲ可トス。

又最も簡單ナル方法ハ細菌ヲ培養シタル中性肉汁培養基ニ 0.25 c.c. ノとるおるヲ加ヘ充分ニ振盪シテぐりゅーべる Grüber 氏ノ *カーミンふぶりん Karmin fibrin* ノ小片ヲ液中ニ入レ保持ス、若シ培養液内ニぶるておーゼ *Protease* 存在スルトキハふぶりん溶解シ液體ニ着色スルヲ以テ知ルヲ得ベシ。

うれあーゼノ證明

酵素液或ハ細菌ヲ尿素ノ 1% 溶液ニ加ヘ一定時間ノ後尿素分解サレテ生シタルあんにあチれすら一試薬ヲ以テ驗スベシ、又酵素液中ニ蛋白質ヲ含有スル時ハ酸化まぐれしーむヲ加ヘテ蒸溜ヲ行ヒ溜出物ニ付キテ檢スベシ。

れすらー氏試薬ヲ作ルニハ沃度加里 35g ニ昇汞 15g ヲ混シ之レニ 800 c.c. ノ

水ヲ加ヘ攪拌シツ、加熱シ透明ナル液ヲ得ルニ至リ昇承ノ飽和水溶液ヲ滴加シテ著シク潤濁セシメ更ラニ少量ノ昇承水ヲ追加シテ著シク潤濁セシム數 10 時間靜置シテ其上澄液ヲ色素瓶ニ移シ密栓シテ貯フベシ。

らぶ酵素ノ證明

細菌中酸類ヲ生産スルコトナクシテ乳汁ヲ凝固セシムルモノアリ是レらぶ酵素ヲ含有スルノ證ナリ、之レヲ檢スルニハ酵素液ニちもゑーるヲ加ヘ細菌ヲ殺菌シ若シ酵素液酸性ナルトキハ中和スベシ、然ル後之レヲちもゑーるヲ加ヘ牛乳ニ注ギ温所ニ靜置シ其凝固スルヤ否ヤヲ檢スベシ。

へもりぢーね酵素ノ證明

該酵素ヲ試驗セント欲セバ寒天培養基ヲ溶解シ大凡 55°ニ冷却シ無菌血液ノ數滴ヲ加ヘ能ク之レヲ混合シタル後ベトリ皿ニ流シ込ミ之レニ細菌ヲ塗抹スルナリ、若シ細菌酵素ヲ分泌スルトキハ聚落ノ周圍ノ血球ハ溶解セラル、ナリテ容易ニ檢別スルコトヲ得ルナリ。

りばーせノ證明

細菌中脂油ヲぐりせリ入ト脂肪酸トニ分解スルモノアリ、コレ即チりばーせ酵素ノ存在スルノ證ナリ、此レヲ簡單ニ試験セント欲セバ牛脂ヲ溶解シ此レヲベトリ皿ニ充テ次ギニ之レヲ傾斜シ去リ皿ノ底ニ残留スル處ノ脂肪ヲ固化セシメ然ル後溶解接種シタル寒天培養基ヲ注ギ込ミテ扁平培養ヲ行フニアリ細菌若シりばーせ酵素ヲ分泌スルトキハ發生セル聚落ノ周圍ノ脂肪ノ酸化ニヨリ白色不透明ナルベシ。

猶又酵素液ヲ作りテ試験セントスル場合ニ最モ簡單ナル方法ハ中性脂肪類ニ酵素液ヲ加ヘらくむす丁幾ノ 1-2 滴ヲ加ヘ之レニ薄あるかり液ヲ加ヘテ極メテ微弱ナルあるかり液トナシ數時間定温器内ニ保持スベシ、若シりばーせ酵素ヲ含有スルトキハ脂肪ハ分解サレテぐりせリ入脂肪酸トナシ、最初あるかり性ニシテ藍青色ヲ呈セル液ハ成生セラレタル脂肪酸ノ爲メニ酸性トナリ赤色ヲ呈スルニ至ル。

おきしだーぜノ證明

此ノ酵素ヲ試験セント欲セバ培養基ニちろーしん又ハきのんヲ加ヘ細菌ヲ培養スハシ、若シ該酵素ヲ分泌スルトキハ黑色ニ變化スルヲ以テ知ルベシ。

かたらーぜノ證明

此ノ酵素ヲ試験セント欲セバ還元酸化水素液ノ 0.5-1.0% ノモノ作り其レニ細菌

ヲ加ヘ其發生スル酸素瓦斯ニヨリテ知ルコトヲ得ベシ。

還元酵素ノ證明

細菌中ニはらくむす色素 *Lakmusfarbstoff* めち-れん青、いんていごー(試験ニハいんていごー硫酸ナトリ-む *Indigochwefelsäure natrium* ヲ使用ス) 等ヲ還元シ無色トラシムル酵素ヲ生産スルモノアリ、此レヲ檢スルニハ此等ノ物質ヲ培養基内ニ混入シ細菌ヲ培養シ其ノ色ノ消失スルヤ否ヤヲ確ムルニアリ、但シ培養基ノ表面ハ直接空氣ニ觸ル、ガ故ニ還元作用ヲ認ムルコト能ハズルヲ勿論ナリ。

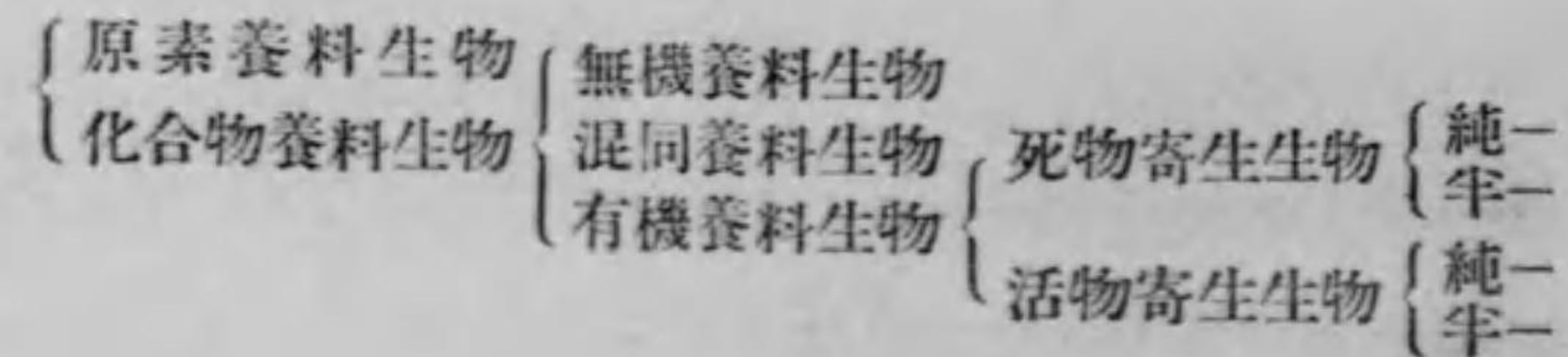
第二節 同化作用總論

第一項 通説

細菌ノ營養ニ對シテ研究ヲ行ハント欲セバ常ニ培養ニ依リテ之レヲ決定セザルベカラズ、而シテ其營養物ノ種類ニ依リテ豫メ生物ヲ分類シ置クハ極メテ便ニシテ且ツ必要ナルコトニ屬スルヲ以テ已ニ諸家ノ之レヲ企テタルモノ多シ、例ヘバふいっしやー Alf. Fischer 氏ハ生物ヲ分チテ多養料 *Polytroph* 及ビ單養料 *Monotroph* ノ生物トナセルガ如シ、前者ハ普通ノ腐敗細菌ノ如ク特別ナル養料ノ存在ヲ要セズシテ發育シ得ル生物ヲ指シ後者ハ特別ナル養料ノ存在ヲ待チテ初メテ生育スル偏局ナルモノ即チ硫黃細菌、硝化細菌ノ如キモノヲ云フ、更ニ同氏ハ原素養料 *Prototroph* 及ビ化合物養料 *Metatroph* ニ依ル生物トヲ區別セリ、即チ前者ハ原素ヲ攝取シテ之ヲ利用シ生活スルモノニシテ後者ハ化合物ノ状態ニ於ケルモノヲ初メテ利用シ得ルモノタルナリ、尙攝取スベキ化合物中無機物質ナルアリ有機物質タルモアリ、之ニ依リテふえつふあー

Pfeffer 氏ハ前者ヲ有機養料 *Autotroph* 後者ヲ無機養料 *Heterotroph* ノ生物トシテ分テリ、而シテういのぐらどきー Winogradsky 氏が發見セル硝化菌ノ如キハ少シモ有機物質ノ存在ヲ要セズシテ生育スルニヨリ純然タル無機養料生物タリト雖モ一方ニ於テハ有機物ヲ利用スルト同時ニ無機物質ヲモ利用スルモノアルニヨリ之レヲ混同養料 *Mixotroph* ノ生物ト稱ス、但シ有機無機ノ區別ガ元來只便宜上ノ區別ニ過ギザルガ爲メニ上記ノ如ク生物ヲ區分スル際ニ於テモ或程度迄ハ只便宜上ノ方法ニ止マリ往々確然タル區別ヲ立ツルコト能ハザルニ至ルコトアルハ又止ムヲ得ザル事ニ屬ス、更ニ進ンデ有機養料生物ヲ分テテ死物寄生 *Saprophytisch* 及ビ活物寄生 *Parasitisch* ノ生物トナスコトヲ得、即チ前者ハ死滅セル有機物質ニ依リテ養ハル、モノニシテ多クノ腐敗菌之ニ屬シ後者ハ生活力ヲ有スル有機物ニ寄生スルモノナリ、但シ此兩者間ニ於テハ諸々ナル階梯アルハ勿論ニシテ純活物寄生者 *Obligate Parasiten* 及ビ時ニ活物寄生トナリ得ルモノ即チ半活物寄生者 *fakultative Parasiten* トアリ、死物寄生生物モ同ジク純死物寄生者 *Obligate Saprophyten* ト半死物寄生者 *fakultative Saprophyten* トニ分ツコトヲ得。

以上ノ關係ヲ表示スレバ次ノ如シ。



營養ノ方法ニ依リテ生物ヲ分類スルコト斯クノ如シ、然ラバ之レガ營養タルベキ物體ヲ決定セント欲セバ如何ナル方法ニ出ヅベキヤ、之レ前節ニ述べタルガ如ク其生物ノ分析ヲ行ヒ其組織成分ヲ知ルヲ以テ捷徑ニシテ然カモ確實ナル結果ヲ得ベキ方法タルナリ、今其分析ノ結果ニ就キテ通覽スルニ細菌體ノ構成物體ハ大體ニ於テ他ノ生物ニ於ケルト大差アルコトナク C. H. O. N. S. P. K. Mg. Fe. Ca 等ヨリナル、就中 C. H. O. N. S. P 等ノ諸原素ハ原形質構成ノ必須養料ニシテ K. Mg. Fe 等ニ至リテモ他ノ原素ヲ以テ置換シ能ハザル重要ナル物體トシテ認メラル、但シ細菌ガ之レ等ノ灰成分ヲ要スル量ニ至リテハ極メテ少量ナルモノニシテ特別ナル細菌ノ外ハ特ニ之レ等ヲ給與セザルモ他ヨリ混入セル痕跡的微小ナルモノヲ以テ満足ナル生育ヲ行ヒ得ル所ノモノタリ。

ふえらみ Fermi 氏ガ嘗ツテ砂糖水溶液中ニ於テ生育スル細菌ノ存在ヲ報告セルコトアリト雖モ之レ全ク實驗ノ誤リニシテ必ズヤ他物ノ混入セルニ依ルモノタリ、之レヲ以テシテモ如何ニ稀薄ナル液中ニ生育シ得ルカヲ察知スルヲ得ベキナリ。

如斯微量ヲ以テ満足スベキ灰成分ニ就キテハ暫ク措キ N. C. O. H 等ノ供給源ニ就キテ少シク説ク所アラントス。

第二項 窒素源

細菌體ヲ構成スル蛋白質ノ成生ニ重大ナル關係ヲ有スル窒素ノ供給源ニ就キテ考フルニ原素ノ状態ヲナセル窒素ヲ利用スルモノ

ヨリ漸次複雑ナル窒素化合物ヲ利用スルモノニ至リ更ニ蛋白質ニ依リテノミ窒素ヲ攝取スルモノアルニ至ル、如斯其攝取利用スベキ窒素源ノ種類ノ異ナルニ依リテふいつしや— A. Fischer 氏ハ自家及ビ他學者ノ研究ニ基キ細菌ヲ 7 群ニ大別セリ、即チ次ノ如シ。

1. 蛋白質養料細菌 *Paratrophe Bakterien*.

之レニ屬スル細菌ハ蛋白質ノミヨリ窒素ヲ得ルモノニシテ動物ニ寄生スル病原菌ノ之レニ屬スルモノアリ、本菌ノ如キハ純寄生菌ニシテ動物體ノ外血清或ハ自然ノ儘ナル生物體ノ一部上ニ於テノミ生育スルヲ得。

2. ペプトン養料細菌 *Peptonbakterien*.

之レニ屬スル細菌ハ其窒素ヲ蛋白質ニ近キほりペプトン化合物即チペプトンヨリ攝取利用スル所ノモノナリ。

3. あみど養料細菌 *Amidbakterien*.

—あみの酸類(即チろいちん等)—あみのかぼん酸類(あすばらぎん酸等)及ビ二あみの酸類ノ窒素ヲ利用シテ生育シ得ルモノあんもにあノ窒素ヲ利用シ得ザル細菌ノ類之レニ屬ス。

4. あんもにあ養料細菌 *Ammonbakterien*.

第三群ト同様ナレドモ尙あんもにあ窒素ヲ利用シ得ルモノナリ。

5. 硝酸養料細菌 *Nitrobakterien*.

之レ養料トシテ用ユル窒素ヲ硝酸鹽類ニ仰グ細菌ニシテ其結果

硝酸ヲ還元シ遊離窒素ヲ生ズルモノナリ、但シ此際ニハ同時ニ有機質ノ炭素源ノ存在ヲ必要トス。

6. 亞硝酸養料細菌 *Nitritbakterien*.

之レニ屬スルモノハ窒素源トシテあんもにあ及ビ亞硝酸鹽類ヲ利用スルモノニシテ空中ノ炭酸瓦斯ヲ炭素源トナシテ生育スルモノナリ。

7. 窒素養料細菌 *Nitrogenbakterien*.

空中ニ於ケル遊離窒素ヲ直チニ利用スルモノナリ、之レニ屬スル細菌ハ常ニ有機質ノ炭素源ノ存在ヲ要ス。

如斯細菌ノ窒素ニ對スル關係ハ極テ多方面ナルガ故ニ之ニ關スル詳細ナル事實ニ就テハ後編ニ於テ之ヲ説述スル所アラントス。

第三項 炭素源

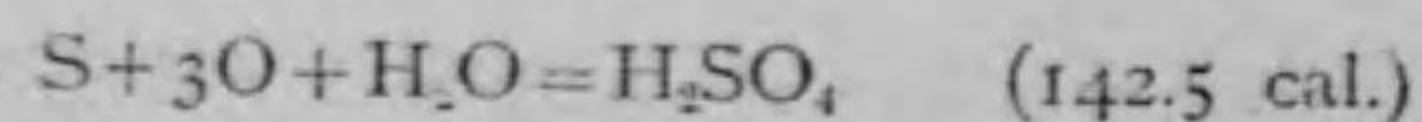
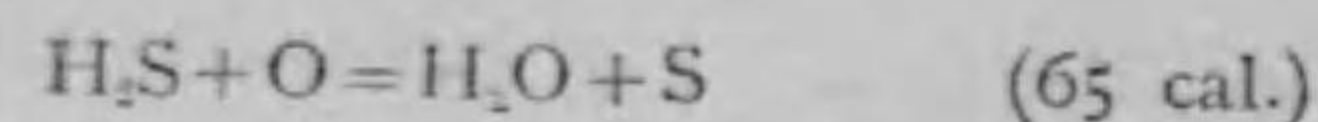
炭素ガ細菌體ヲ構成スル主要成分ナルハ勿論ニシテ尙炭素化合物ノ分解ニ當リテ生ズルえねるぎ—ヲ生長繁殖ノ際ニ利用スルモノナリ、故ニ細菌ヲ培養セント欲セバ多クハ常ニ肉汁液、ペプトン、砂糖等ヲ供給シツ、アリ、而シテ普通有機物ノ窒素源中ニハ炭素ヲ含有セルヲ以テ特ニ炭素源トシテ深ク考察セザルコト多シト雖モ少シク詳細ニ觀察スレバ多クノ細菌ニ於テ最良ナル發育ヲナサシメニハ特別ナル炭素源ヲ給與スルヲ要ス、内ニ空中ノ炭酸瓦斯ヲ利用スルアリ又炭酸鹽類ノ如キ無機質ノモノヲ要スルモノアリ又有機質ノモノヲ要スルモノアリテ後者尤モ其數ニ於テ多シトス。

有機物質中細菌ニ對シテ如何ナル化合物ガ最適ナリヤト云フニ之レヲ一般的ニ通論スルコト能ハザレドモ多クハ葡萄糖及ビぐりせりんヲ可良トス、如斯細菌ノ要スル程度ニ差アルヲ以テおめりあんすき Omelianski 氏ういのぐらどすきー Winogradsky 氏ハ營養價比準 *Nährwertskala* ヲ記セリ、即チ次ノ如シ。

- | | | |
|----------|--------|-----------|
| 1. べふとん | 2. 葡萄糖 | 3. あすばらぎん |
| 4. ぐりせりん | 5. 尿素 | 6. 醋酸 |
| 7. 酪酸 | | |

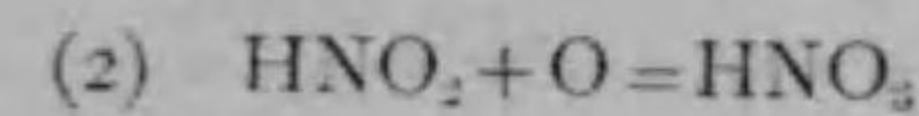
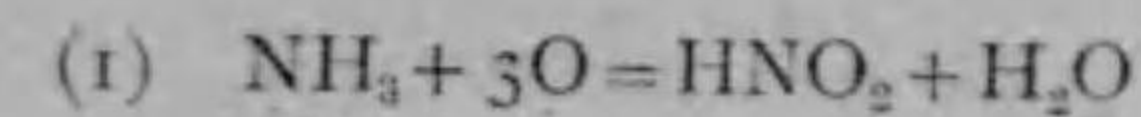
尙まーせん Maassen 氏ハ有機酸モ亦最好ナル炭素源タリ得ルモノナリトシ林檎酸、拘櫛酸、ふまーる酸、ぐりせりん酸、琥珀酸、乳酸、酒石酸等ヲ列記セリ、尙此他特別ナル細菌ニノミ利用セラル、モノトシテハ糞酸ノ如キモノアリ、多價酒精ハ酵素ノ作用ニヨリテ生ジ容易ニ炭素源トシテ用キラレえちーる、あるこほるハ特ニ醋酸菌ニ利用セラル、所タリ。

然ルニ有機質炭素化合物ノ極メテ微量ヲ以テ充分生育シ得ル硫黄細菌ノ如キモノアリ、之レ硫化水素ヲ酸化シテ硫黄トナシ更ニ之レヲ酸化シテ硫酸トナス際ニ生ズルえねるぎーヲ利用シ得ルモノタルヲ以テナリ。



之ノえねるぎーニ依リテ空中ノ炭酸瓦斯ヲ同化シ得、但シ此際有機質炭素ノ存在ハ細菌ニ對シテ有害タラザルナリ、然レドモ茲

ニ尙全ク有機質炭素ヲ要セザルノミナラズ却ツテ其存在ヲ不利トナスモノアリ、之レ亞硝酸化細菌及ビ硝酸化細菌ニシテ之レ亦酸化ニ依リテ生ゼルえねるぎーニ依リテ空中ノ炭酸ヲ利用スルモノナリ。



如斯空中ニ於ケル炭酸瓦斯ヲ取リテ炭素源トナスノ事實ハ一見綠色ナル高等植物ト同一ナルガ如シト雖モ高等植物ニ於テハ葉綠素ノ存在ヲ必要トシ且ツ太陽光線ノえねるぎーニ依リテ炭素同化ヲ營ムモノタルヲ以テ其ノ意義ニ於テハ寔ニ隔絶セルモノタルナリ、只高等植物ト其ノ軌ヲ一ニスルハ紫色細菌ニシテ細菌紫色素 *Bacteriopurpurin* ヲ含有シ日光ノ下ニ於テ炭酸瓦斯ヲ利用ス、然レドモ本細菌ハ前記硫黄細菌ニ屬スルモノタルヲ以テ硫化水素酸化ノえねるぎーヲモ併有シ其同化作用ヲ營ミツ、アル所ノモノナリトス。

第四項 酸素源及び水素源

細菌ニ於ケル酸素ノ供給源トシテハ空中ニ存在スル遊離状態ニ於ケルモノ及ビ種々ナル化合物中ニ存在スルモノ等ヲ用ユルガ故ニ供給源ノ種類ヲ一々枚舉スルニ困難ナリトス。

先ヅ第一ニ凡テノ微生物ハ水ノ存在セザル箇所ニ於テ生活スルコト能ハザルノ事實ヨリシテ其水中ニ於ケル酸素ガ直チニ酸素源トナリ得ベキヤ否ヤノ問題ヲ想起セシム、然レドモ培養基中ニハ

常ニ水ト共ニ酸素ヲ含有セル有機及ビ無機物質ノ存在シツ、アルガ爲メニ未ダ實驗的ニ確實ナル證明ヲナスコト能ハザルナリ。

次ニ空中ニ於ケル遊離酸素ハ細菌ノ營養ニ至大ナル關係ヲ有シツ、アルモノナリ、但シ細菌ノ種類ニ依リテ其關係一様ナラズ、此酸素ハ豈ニ細菌ノ生長繁殖上ニ必要ナルノミナラズ孢子ヲ形成スル細菌ニ於テハ其孢子形成並ニ其孢子ノ發芽ニ對シテモ亦關係ヲ有スルモノナリ、今まいや— Meyer 氏及ビふれ— でまん Brede-mann 氏ガ培養液 1l. 中ニ於ケル酸素ノ量ト孢子形成ニ於ケル關係ヲ示セルモノハ次ノ如シ、但シ酸素ノ量ハ mg ヲ以テ示ス。

	最低	最適	最高
<i>Bac. amylobacter</i>	—	(25?)	25
<i>Bac. asterosporus</i>	—	276	276
<i>Bac. mycoides</i>	6.8	276	1336
<i>Bac. parvus</i>	11.3	276	1336
<i>Bac. pumilus</i>	130	276	801

之ノ實驗ハ葡萄糖寒天培養基ヲ用ヒ 20° ニテ培養セルモノニシテ之ノ數量ヲ通覽スルトキハ細菌ノ種類ノ異ナルニ從ツテ其度ニ著シキ差異アルヲ認ムベシ、尙まいや— A. Meyer 氏ニ依リテ孢子發芽ニ對スル酸素量ヲ示セル表ヲ見ルニ次ノ如シ。

	最低	最適	最高
<i>Bac. amylobacter</i>	—	—	25
<i>Bac. asterosporus</i>	—	100	5600
<i>Bac. mycoides</i>	4.3	276	1336

<i>Bac. parvus</i>	3.	276	5687
<i>Bac. pumilus</i>	6.8	400	1336

上記ノ數量ハ細菌ノ生育ニ對スルトキト大差アルコトナク其關係多様ニシテ多クノ場合ニ於テ甚シク上下スルモノナルヲ認ムルコトヲ得ベシ。

如斯細菌ガ遊離ノ酸素ヲ利用スル程度ニ於テ一様ナラザルニヨリ便宜上細菌ヲ二群ニ大別スルコトヲ得、即チ好氣菌 *Aëroben*. 嫌氣菌 *Anaëroben* トナス、嫌氣菌中殆ンド全ク遊離酸素ノ存在ヲ要セザルモノヲ純嫌氣菌 *Obligate Anaëroben* ト稱シ前記 *Bac. amylobacter* ハ之レニ屬スベシ、若シ酸素ナキ空中ニ於テモ長ク生活シ得ルモノナラソニハ半嫌氣菌 *Fakultative Anaëroben* ト稱シ *Bac. asterosporus* 之レニ屬シ常ニ空氣中ノ酸素ノ存在ヲ必要トスル好氣菌トシテハ *Bac. mycoides*, *parvus*, *pumilus* 等之レガ例タリ尙嫌氣菌ニ就キテノ詳説ハ後編ニ詳カナリ。

窒素、炭素、及ビ酸素ノ外細菌體ノ構成ニ必要ナルモノハ水素ナリトス、此供給源ニ就キテ觀察スルニ空中ニ遊離セル水素ヲ直チニ利用スルモノアリドモ多クハ他ノ必要ナル養料即チ炭素源及ビ窒素源トシテ供給スル物質中ニ含有セラレ、モノヲ攝取シツ、アルモノナリ、之レヲ要スルニ細菌ニ於ケル構成物質ノ供給源トシテ特ニ注意ヲ値スベキモノハ窒素及ビ炭素ニ就キテノ問題ニシテ酸素及ビ水素ノ供給源並ニ灰分ノ養料ニ就キテハ或特別ナル場合ニ於テコソ問題タルベキモ一般的ニハ深く考察スルヲ要セザル

モノタルナリ、特別ナル場合ニ就キテハ其必要ニ應ジテ解説ヲ試
ミントス。

第三節 分解作用

第一項 通説

前節ニ於テ陳述セル所ハ只其供給源ノ大綱ニ過ギズ、如斯キ物
質ハ細菌ノ被膜ヲ通ジテ細胞内ニ滲透シ茲ニ複雑ナル變化ヲ受ケ
テ細菌體構成物質トナル、此最終ノ生産物及ビ生活作用ニ如何ナル
作用ヲ有スルヤ未ダ不明ナル成分ハ細菌體ノ分析ニ依リテ知ル
コトヲ得ベシト雖モ攝取セル養分ガ如何ナル變化ヲ呈シテ茲ニ至
レルカニ就キテハ假說的説明ヲナシ得ベキモ充分實驗的ニ證明ス
ルコトヲ得ザルモノ多シ、其最終生産物トシテハ生命ヲ有スル蛋
白質其主要ナルモノニシテ其他被膜等ノ構成物質トナリ其副産物
トシテハ酵素毒素及ビ色素等ヲ生ズルモノナリ、如斯其間ニ於ケ
ル變化コソ不明ナルベケレ其作用ニ於テハ明カニ合成的ナルハ勿
論ニシテ此合成作用ヲ稱シテ同化作用トナス、而シテ一方ニ於テ
如斯同化作用ノ行ハル、ト同時ニ他方ニ於テハ同時ニ分解作用ノ
行ハレツ、アルモノナリ、換言セバ分解作用 *Dissimilation* トハ
生活機能ニヨリテ直接或ハ間接ニ比較的高キ勢力ヲ有スル化合物
ガ低キ勢力或ハ勢力ヲ有セザル物質ニ變化シ其餘分ノ勢力ヲ生物
ハ取ツテ以テ作業勢力 *Betriebsenergie* トナス所ノ分解現象ヲ總稱
スルモノニシテ茲ニ稱スル分解作用トハ化學的分解 *Zersetzung* ト

ハ其意義ニ於テ異ナル所ノモノタルナリ、此分解作用中先ヅ第一
ニ問題タルベキハ呼吸作用及ビ醱酵作用ノ二者ナリトス。

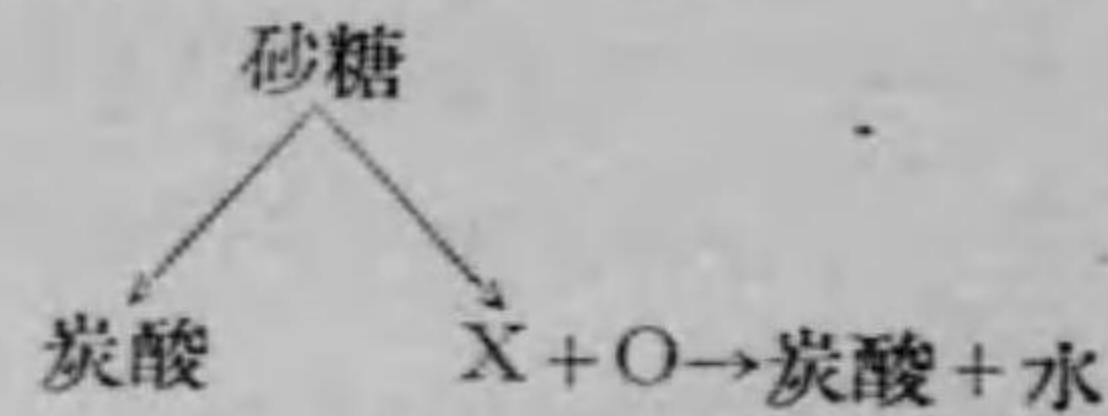
第二項 呼吸作用

分解作用中最モ肝要ナルハ呼吸作用ニシテ之レニ依リテ生物ガ
必要ナルエネルギーヲ獲取スル所ノモノナリ、呼吸作用トハ一般
ニ生物ニ依リテ酸素ヲ攝取セラレ之レガ爲メニ酸化作用ヲ惹起シ
遂ニ水及ビ炭酸瓦斯ヲ生ズルノ作用ヲ指ス、更ニ呼吸作用ヲ仔細
ニ調査スルトキハ空氣ノ存在セル場合及ビ存在セザル場合トノ
ニアルコトヲ知ルヲ得、前者ハ好氣性細菌ノ場合ニシテ空中ノ酸
素ヲ以テ直接呼吸ヲ營ムモノタルガ故ニ之レヲ酸素呼吸或ハ正常
呼吸 *Sauerstoffatmung od. Normalatmung* ト稱ス、後者ハ嫌氣細
菌ニ於テ營マル、所ニシテ直接酸素ノ存在ナキモ體ノ構成物質ノ
分解ニ依リテ呼吸ヲ營ムモノナリ、之レヲ分子間呼吸或ハ分解呼
吸 *Intermolekulare Atmung od. Spaltatmung* ト稱ス。

酸素呼吸ハ其ノ作用酸化ヲ營ムニ在リト雖モ普通ノ化學的酸化
作用トハ全ク相異ナルモノナルガ故ニ化學的酸化作用 *Chemische*
Oxidation ニ對シテ生理的酸化作用 *Physiologische Oxidation* ト稱
ス、蓋シ前者ハ酸素ト他ノ物質トノ間ニ於テ直接ノ結合ニ依リテ
起ルモノナリト雖モ後者ニ於テハ決シテ然ラズ、酸化サルベキ物
質ノ量大ナルモ必ズシモ酸化著シカラズ又酸素ノ量ニツキテモ關
係ナキコト或ハ完全ニ酸化セズシテ半途ニシテ酸化ヲ止メ所謂中
間産物ヲ生ズルコトアルガ如シ、更ニ普通ニ呼吸ニ際シテ消費酸

化セラレベキ生物體中ノ材料即チ砂糖、脂肪、蛋白質等ヲ體外ニ取り出し 45—46°ニ於テ酸化サル、ヤ否ヤヲ檢スルニ之レヲ認ムルコト能ハザル等明カニ兩者ノ相違セルモノナルヲ知ルニ足ルベシ。

如斯キ事實ヲ理論的ニ解釋セント欲セバ先ヅ上記ノ如キ呼吸作用ニ供セラレ、物體ガ初メニ酵素ノ作用ニ依リテ分解セラレテ炭酸瓦斯ト他ノ某物體 X ヲ生ズ、之ノ某物體ハ酸素ニ乏シキ酸化サレ易キ物ニシテ酸素ノ存在セル際ニハ直ニ炭酸瓦斯ト水トヲ生ズルニ至ルモノナリトナスヲ以テ尤モ便宜ナル説明トナスベシ。



之レフエツフあー Pfeffer 氏ノ考察ニ係ル處ノモノタリ、其第一階級ハ酸素ノ存在ニ關與セザルモノニシテ正常呼吸ノ動機タリ、而シテ某物體ニツキテハ未ダ充分明カナラザレドモ如斯二段ノ變化ノ營マルベキハ只ニ理論上ノミナラズ實驗的ニモ此ノ説ヲ支持スベキ實驗多キモノタリ、第一階梯即チ分解ニ依ル變化ハ之レヲ前記分子間呼吸トシテ考フルコトヲ得ベク從ツテ兩呼吸作用ガ極メテ密ナル關係ノ存スルモノナルヲ知ルベシ。

如斯酸素呼吸作用ト分子間呼吸作用トノ相違ハ其兩極端ニ於テハ更ニ區別スルコト能ハザルニ至ル、而シテ酸素ニ對スル關係ニ依リテ已ニ述ベシガ如ク細菌ヲ大別スルコトヲ得、即チ酸素呼吸

ヲ營ムモノヲ好氣菌 *Aeroben* トナシ内一時分子間呼吸ヲナシ得ルモノト然ラザルモノトニヨリテ純好氣菌 *Obligat Aeroben* 一時又ハ半嫌氣菌 *Fakultative Anaeroben* トナスベク同様ニ常ニ分子間呼吸ヲナスモノヲ純嫌氣菌 *Obligat Anaeroben* 然ラザルヲ一時又ハ半好氣菌 *Fakultative Aeroben* ト稱スルヲ得、但シ之レ等ノ區別ハ只便宜の稱呼ニシテ絶對的ノモノニ非ラザルヤ明ナリ。

第三項 醱酵作用

醱酵作用ハ呼吸作用ト根本的ニ差違アルモノニ非ラズシテ共ニえねるぎ一ヲ獲得スル物質代謝ノ方法タリ、而シテ呼吸作用ト其趣ヲ異ニスルハ生物ガ發育シツ、アル物質ニ著大ナル物質變化ヲ惹起セシムルニアリトス、從ツテ呼吸作用ニ於ケルガ如ク分解醱酵 *Spaltungsgärung* 及ビ酸化醱酵 *Oxidationsgärung* ノニ分ツコトヲ得ベク其作用ニ依リテ生ゼル物質ノ重ナルモノニヨリ酒精醱酵、酪酸醱酵等ノ稱呼ヲ用ユ、今醱酵中重ナルモノヲ記セバ次ノ如シ。

I. 酒精醱酵 *Alkoholische Gärung*.

酒精醱酵ハ多クノ醱酵現象中最モ古ク且最モ精密ニ研究セラレタルモノニシテ單糖體 (*d-glucose, d-mannose, d-galactose, Lävonlose*) 等ヲ含有スル液體ガ生物ノ作用ニヨリテ酪酸作用アルあるこほるニ變ジ其間ニ著シキ炭酸瓦斯ノ發生ヲ來ス所ノモノナリ、此醱酵作用ハ重ニ酵母ノ營爲スル所ニ係リ絲狀菌及ビ細菌モ之レニ關與スルモノナキニ非ラザルモ其えら一、あるこほる生成量ニ至リ

テハ寔ニ少量ニ過ギザルモノナリ。

II. 酪酸醱酵 *Buttersäuregärung.*

酪酸醱酵ヲ受クベキ原料ハ殆ンド常ニ葡萄糖ニシテ細菌ノ作用ニ依リテ酪酸及ビぶちるあるこほる並ニ炭酸瓦斯、及ビ水トヲ生ズル所ノモノタリ。

III. 無氣酪酸醱酵 *Anacrobegärung.*

之レ一種ノ生物ガ生活作用ヲ營ムガ爲メニ他ノ化合物中ノ分子内ニ於ケル酸素ヲ奪取スルニ依リ還元セラル、ヲ指ス、如斯還元作用ハ細菌ニ於テ著シキモノアルヲ認メラル、即チ脱室作用 *Denitrifikation* 及ビ硫酸還元作用 *Sulphatreduktion* 等之レナリ。

硫酸還元作用ハ自然界ニ於テ淡鹹雨水ノ泥中ニ行ハル、モノニシテ此性ヲ有スル細菌ハ空中ヨリ酸素ヲ得ズシテ其周圍ノ硫酸鹽類及ビちを硫酸鹽ヨリ酸素ヲ奪取スルガ爲メニ硫化水素ヲ生ズルニ至ルモノナリ、脱室作用ハ農業上有害ナル作用ニシテ之レニ關與スル細菌ハ先ヅ硝酸鹽類ヲ還元シテ亞硝酸トナシ次ニ之レヲあんもにあニ變ズ、之ノ作用ハ土中ニ普通ニ行ハル、所ニシテ未ダ大ナル損失ト稱スルヲ得ザルモ更ニ一方ニ於テハ NO 又ハ N₂O トナリ他方ニ於テハ遂ニ遊離窒素ノ状態トナスニ至ル所ノモノナリトス。

IV. 乳酸醱酵 *Milchsäuregärung.*

多クノ酪酸醱酵作用ハ皆えねるぎー獲得ノ便アレドモ乳酸醱酵ハえねるぎー獲得ノ要ナク防禦劑成生ノ意義アルガ如シ、之ノ作用ヲ

營爲スル細菌即チ乳酸菌ノ種類ニ至リテハ極メテ多數ナリトス。

V. 纖維素分解酪酸醱酵 *Zellulosegärung.*

枯死セル植物體ノ纖維素ハ一種ノ細菌ニ依リテ初メ透明トナリ遂ニ溶解セラレテ酪酸、酪酸、炭酸瓦斯及ビ水素ヲ生ズルモノアリ又水素ナラズシテめたーんヲ生ズルモノモアルナリ、如斯キ纖維素分解ハ自然界ニ於ケル生物ノ物質經濟上必要ナル作用ナルコト言フ埃タズ。

尙細胞膜ヲ構成セル物質べくちんヲモ酪酸醱酵溶解セシムル細菌アリ、之ノ最終産物ハ未ダ不明ナリト雖モ亞麻製線ノ際ニ重要ナル作用ヲナシツ、アル所ノモノタリ。

VI. 醋酸醱酵 *Essigsäuregärung.*

えちーあるこほるガ酸化作用ニ依リテ醋酸トナル所ノモノニシテ食用醋ノ製造ニ應用セラル、之レニ屬スル細菌モ亦多數ナリトス。

VII. 尿酸醱酵 *Harnsäuregärung.*

尿ヲ放置スルトキハ所謂尿酸醱酵ヲ起シあんもにあヲ多量ニ生ズ、之レ尿素ガ細菌ニ依リテ加水分解ヲナシ炭酸あんもにあトナル處ノモノタリ、之レニ關與スル細菌ノ數亦多シ。

第四項 窒素ノ循環

以上細菌ノ同化並ニ分解作用ニツキテノ總説ヲ試ミタリ、而シテ自然界ニ於テ此等ノ細菌ハ他ノ生物ト相共同シテ常ニ著シキ作用ヲ營ミツ、アル所ノモノナリ、就中窒素及ビ炭素ハ何レノ生物

ニモ極メテ重要ナルモノナルト同時ニ常ニ循環作用ヲ行ヒツ、アル所ノモノタリ、今極メテ簡單ニ之レガ循環ノ狀ヲ述ベントス。

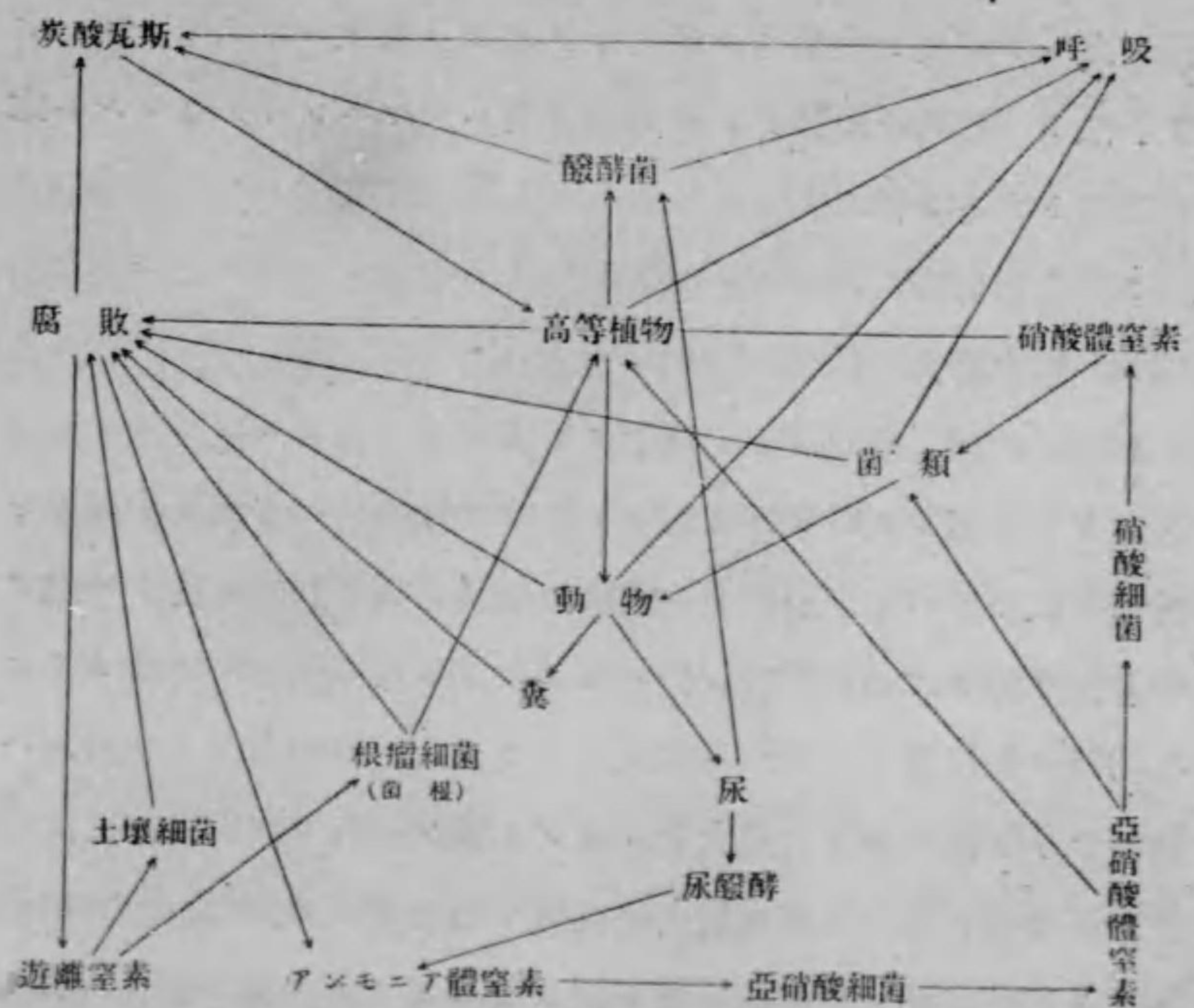
先ヅ初メニ空中ニ於ケル遊離窒素ニ就キテ考フルニ二種類ノ細菌ニ依リテ高級ノ窒素化合物トナル、即チ一ツハ土壤中ニ遊離シテ存在スル *Clostridium* 及ビ *Asotobacter* ノ如キ細菌ニシテ他ハ高等ナル植物ノ根部ニ入リテ窒素ヲ同化シ一部分ヲ植物ニ與ヘ他部ヲ以テ自體ヲ構成スル **豆科植物根瘤細菌** ノ如キモノナリ、又他ノ植物根ニ入リテ此能力ヲ有スル **絲狀菌** 即チ菌根ヲツクルモノアリ、如斯シテ高等植物ニ入リタル窒素化合物ハ動物ノ食料トナリ大部分ハ其體ノ構成物質トナリ一部ハ糞尿中ニ排出セララル、動物ハ他ノ動物ノ食料トナリ茲ニ小循環ヲ行ヒ排出セラレタル糞尿ハ腐敗及ビ醱酵ニ依リテあんにあ體ノ窒素トナルカ或ハ遊離ノ窒素トナル、動物、高等植物及ビ細菌體中ニ入レル窒素化合物ハ其ノ死ニ依リテ腐敗シあんにあ及ビ遊離窒素トナルベクあんにあハ一部菌類及ビ高等植物ニ利用セララル、モ多クハ細菌ノ力ニヨリ亞硝酸トナル、之ノ作用ヲナスモノハ即チ亞硝酸細菌 *Nitritbakterien* ナリ、亞硝酸鹽類ハ一部高等植物及ビ菌類ニ入リ他ハ硝酸細菌 *Nitratbakterien* ニ依リテ硝酸體窒素トナリテ多量ニ高等植物ニ利用セララル、ニ至リ一部菌類ニ利用セララル、菌類ハ腐敗及ビ動物ニ攝取セラレテ茲ニ又一循環ヲ行フニ至ル。

第五項 炭素ノ循環

炭酸瓦斯ハ凡テノ生物ノ呼吸作用ニ依リテ生ジ腐敗及ビ醱酵ニ

依リテモ生ズルト共ニ有機物ノ燃焼ニ依リテモ生ズ、如斯シテ生ゼル炭酸瓦斯ハ高等植物ニ入リ炭素同化作用ニ依リテ炭水化物及ビ蛋白質物トナリ又細菌中ニ於テモ之レヲ同化スルモノアリ、如斯シテ形成セラレタル有機的炭素化合物ハ動物ニ對スル炭素供給ノ唯一ノ根元ニシテ其動物及ビ植物ハ呼吸及ビ醱酵、腐敗ニヨリテ茲ニ炭素ノ循環ヲ營爲スルモノナリ。

今前記窒素及ビ炭素ノ循環ヲ表示シ一見其關係ヲ明カニスルコト次ノ如シ。



第四節 勢力代謝

第一項 通説

物質代謝即チ同化作用ニ依リテえねるぎノ根元ヲ作り、分解作用ニ依リテ之ヲ破壊シテ茲ニ勢力即チえねるぎヲ生ズ、之ノ勢力ニヨリテ生物ハ種々ナル生活現象即チ生長、運動、繁殖、呼吸等ヲ營ム、今日如スキ勢力ノ轉換即チ勢力代謝ニ就キテハ未ダ數量的ニ解説スルコト能ハザルノ状態ニアリ、然レドモ生物ハ自ラ新シク勢力ヲ作ルモノニ非ラズシテ常ニ外部ヨリ之レガ供給ヲ仰ギ之レヲ利用シ變化スルニ止マリ其ノ全數量ニ至リテハ同一ナリ、然ラバ生物ハ如何ナル勢力源ヲ有スルヤニツキテ考フルニ之レヲ二トナスヲ得。

1. 遊離勢力 *Freie Energie.*
2. 結合勢力 *Gebundene Energie.*

前者ハ電氣、溫熱及ビ光線等ノ勢力ヲ含ミ後者ハ化學的ノ勢力タリトス、而シテ電氣ガ細菌ノミナラズ植物ノ勢力源タリ得ルヤ否ヤニ就キテハ未ダ的確ナル實驗ヲ缺キ普通ノ状態ニ於テハ之ノ勢力源ヲ待タズシテ生育シ得ルモノタリ、次ニ溫熱ハ外圍ヨリモ生物體ノ溫度低キニ至レバ體内ニ入りテ之レガ勢力源タリ得ルハ勿論ナリト雖モ極メテ重大ナルモノト云フベカラズ、光線ハ高等ナル植物及ビ紫色細菌ニ於テハ極メテ重要ナル勢力源ニシテ體内ニ入り同化産物ノ化學的勢力ト變ジ更ニ多クノ勢力ヲ發現ス、而

シテ細菌中あんもにあ、硫化水素及ビ水素等ヲ利用シ酸化シテ茲ニ勢力ヲ得ルモノアリ、之レ等ニ對シテ光線ハ無關係ナルガ如シト雖モ如斯物體ハ多クハ光線ヲ要スル他植物ノ分解ニ依リテ生ズルモノタルガ故ニ光線ナル勢力源ハ極メテ重要ナルモノタルヤ明カナリ、最後ニ化學的勢力ハ生物ニ於テ常ニ認メラル、且ツ重要ナルモノニシテ同化産物中ノ定位勢力ハ呼吸、醱酵ノ作用ニ依リテ諸種ノ動的勢力トナリテ表現シ生理作用ヲ全フスル所ノモノタリ。

勢力源ガ生物體内ニ於テ如何ナル經過ヲ行フモノナリヤニ就キテハ尙不明ニシテ只吾人ハ其ノ勢力ノ最終ノ形ヲ認ムルコトヲ得ルノミ、其最終ノモノトシテハ先ヅ第一、溫熱。第二、發光。第三、電氣。第四、機械的勢力即チ運動、生長ノ際ニ於ケル容積ノ變化等トナルナリ、細菌ニ於テハ第三ノ勢力形電氣ノ生成ニ就キテハ何等認知セラレタルコトナキガ如シ。

第二項 溫熱 *Wärme.*

細菌ハ呼吸及ビ醱酵作用ヲ營ム際ニ化學的勢力ハ遊離勢力ノ形トナリ茲ニ溫熱ヲ生ズ、其溫熱ハ直チニ放射傳達セラレテ自體ノ溫度ハ餘リニ高カラザルヲ常トス、從ツテ普通ノ細菌ニ於テハ其溫熱生成ノ如何ヲ知ルコト能ハザルガ如キモ醱酵ノ際ニ之レヲ認ムルコト多ク又自家ノ發熱セル著シキ溫度ニ耐ヘテ發育スル特別ナル細菌ニ於テ此現象明カナリ、如斯モノヲ特ニ發熱菌 *Thermogene Bakterien* ト稱シ其ノ溫熱ヲ好ミ之レニ耐ユルモノヲ好熱菌

Thermophile Bakterien ト稱ス、如斯發熱スルトキハ再ビ利用シ得ザル勢力トナリ生物ニ取リテハーツノ損失タルヲ免レズ、只僅少ナル場合ノ外其生態的意義ニ至リテハ不明ナルコトニ屬ス。

第三項 發光 *Lichtproduktion.*

發光ハ細菌及菌類ニ殆ンド限ラレタル現象ニシテ植物生理學上ノ趣味少ナシト雖モ多クノ人士ノ注意ヲ惹クコト多キ事實ナリトス、如斯發光現象ハ海水産細菌ニ於テ多ク認メラレ生活ト無關係ナルモノニ非ラズ之レ細菌ヨリ分離スルコトヲ得ズシテ死滅ト共ニ此現象ヲ中止スルヲ以テモ知ルコトヲ得ベシ、而シテ酸素ノ存在ニ依リテ發光スルニ依リ酸化作用タルベキヲ思ハシムルモ呼吸作用トハ關係ナキガ如シ、如何トナレバ少シク溫度ヲ高ムルトキハ呼吸増進スベキニ反シテ發光ハ一時的ニ或ハ永久ニ中止セララルヲ以テナリ、如斯發光現象ガ細菌生態上如何ナル意義ノ存スベキヤハ未ダ全ク明カナラズ。

第四項 機械的勢力 *Mechanische Energie.*

細菌ガ種々ナル動作運動ヲナスハ機械的勢力ノ働ニ依ルモノナリ、而シテ其運動ニハ種々アリテ其位置ノ變化ヲ生ズル場合アリ或ハ一局部ノ運動即チ生長運動ナルアリ或ハ内部膨壓ノ差ニ依ル屈曲運動等アリ、之レ等運動勢力ノ源ハ化學的勢力其主要部ヲ占メ呼吸作用ノ中止ト共ニ運動ヲ留ムルヲ常トス、然レドモ凡テ全ク化學的勢力ノミナラズ他ノ勢力源タリ得ルモノ、存スルコト明カニシテ滲透勢力 *Osmotische Energie* 表面張力勢力 *Oberflächen-*

energie 形態勢力 *Formenergie* 結晶又ハ分泌勢力 *Kristallisations-od. Ausscheidungsenergie* 等アリ、但シ此等ノ勢力ニ就キテハ未ダ充分明カナラザルコト多ク詳説スルコト能ハズ。

要スルニ生物ハ古昔特有ナル生活力 *Vitalkraft* ノ存在ニ依リテ生活セルモノト考ヘタリシト雖モ今日ニ於テハ勢力不滅ノ原則ニ基キ其勢力形ノ轉換ニ依リテ生活現象ヲ營ムモノト信ゼラル、細菌ニ於テモ其理論ニ於テ敢テ軌ヲ異ニスル所ナキハ贅言ヲ要セザル所タリ。

實驗法 本章各節ニ對スル實驗ハ第四編細菌生理分類各論ノ部ヲ精讀セラレバ自ラ明カナルコト多シ、故ニ茲ニ之レヲ略ス。

第二章 生長及び運動論

第一節 細菌の生長

第一項 通説

一般ニ生長 *Wachstum* ト稱スルトキハ何人モ之レガ定義的解説ヲ試ミザルモ其意義ヲ理解ス、然レドモ一歩ヲ進メテ學術的ニ説明ヲ求ムレバ完全ナル回答ヲ行フコト能ハザルモノ多シ、何トナレバ一般ニ生長トハ増大 *Vergrößerung* ヲ意味スルガ如ク考ヘラル、然レドモ増大必ズシモ生長ニ非ラザルコトアリ、例ヘバ一細胞水ヲ吸收シ膨脹シ其大サヲ増スト雖モ之レ生長ト稱スルコト能ハザレバナリ、然ラバ永續的増大ヲ指スモノトナスベキカ、普通増大トハ其容積ノ増加ヲ指示スルモノナルニヨリ一細胞其中ヲ狭

クシ長サヲ増シ其容積ニ變化ヲ來サハルカ或ハ減少セル場合ニ於テハ之レヲ生長ト云フコト能ハザルニ至ル、然レドモ之ノ如キ舊ニ復セザル永續的變化ヲモ生長ト稱セザルヲ得ズ、尙生長ハ形態ノ變化ヲ來シ永續的ノ形ヲ表示スル即チ成形 *Gestaltung* ヲ意味スルモノトセバ前記ノ場合ノ説明ニ可ナルガ如キモ元來成形ハ不同ノ生長ニ依リテ起ル現象タルガ爲メニ小球形ノモノガ同比ヲ以テ擴大シ大球形トナルトモ成形ノ變化ニアラズ、故ニ生長ト成形トハ自ラ相違ヲ來スベシ、從ツテ生長ノ意義ヲ明示スルコト困難ナルニ至ルベシ、故ニ生長トハ容積又ハ形狀ニ於ケル永續ノ積極的變化ヲ意味スルモノトナサバ最モ穩當ナルベキカ、以下此意義ニ於テ少シク細菌ノ生長ヲ述ベントス。

細菌ニ於ケル生長ハ他生物ノ生長ト同様其原形質ノ生長ヲ以テ初マルモノニシテ原形質ハ細菌ニ於テ 20—30 分間ニ於テ二倍量トナリ得ルモノタリ、然レドモ如何ニシテ如斯増加シ得ルヤニ至リテハ未ダ不明ニ屬シ只廣義ニ於ケル同化作用ノ結果ナリト云ハザルベカラズ、原形質増加ニ伴ツテ細胞膜ノ形成ヲ見ルニ至リ細胞膜ハ表面生長 *Flächenwachstum* 及ビ厚サノ生長 *Dickenwachstum* ヲ營ム、厚サノ生長ハ細菌分裂膜ノ肥厚ニヨリテ知ルコトヲ得ベキモ其方法順序等ニ至リテハ未ダ明カナラズ、表面生長ハ細菌體各部一樣ニ營マル、ガ如ク考フルモノアリト雖モ球狀菌ガ分裂面ヲ生ジテ母體ト同形トナル場合ニ於テハ勢ヒ同様ノ生長ヲ行ハズ必ズヤ生長部分ノ偏在セルモノトナサザルベカラズ、又桿狀菌ニ

テハぶらすもぶすき— Prazmowski 氏 (1880) ガ枯草菌ニ於テくらいん Klein 氏 (1889) ガ *Bac. sessilis* ニ於テ孢子ヨリ發芽セル後長徑ノ著シク伸長セルヲ認メみぐら Migula 氏ガ *Bacillus oxalaticus* ニ於テ稚キ營養體ガ $6-8 \times 3-4 \mu$ ナルモ分裂ニ近ヨルトキハ二倍ノ長サトナレルヲ認メ其他多クノ桿狀細菌螺旋狀菌ニ於テ分裂前 1.5—2 倍ノ長サトナルハ皆人ノ認ムル所タリ、之レニヨリテ各部一樣ニ生長シ其結果長徑ヲ増加セシメタリト云フモ敢テ不可ナカラシム寧ロ表面生長ノ不均一ニ依ルモノトナスヲ至當トスベシ、但シ細胞分裂ノ結果結合體ヲ作りタル際ニ於テ高等菌類ノ如ク其頂點ノ細胞ノミ生長ヲ營ムガ如キコトナク各個體一樣ニ生長スルモノタルハ明カナリ。

次ニ生物ノ生長ヲ論ズルニ當リ自動生長 *Autonome Wachstum* ト他動生長 *Aitionome Wachstum* トノ二ニ分ツヲ常トス、前者ハ各生物ノ内的原因ニ依リテ起リ來ル生長ニシテ外圍ノ事情ニ依リ生長ノ程度ニ差ヲ來スト雖モ其ノ生長ノ性質ヲ變化スルコトナク後者ハ外圍ノ條件ニ依リテ初メテ之レニ反應シ生長スルモノナリトス。

細菌ガ生長ヲ營ムニ當リ他ノ生物ト同様ニ先ヅ一定ノ條件ヲ要ス、之レヲ生長正規要件 *Formale Bedingungen des Wachstum* (*Notwendige B.*) ト稱ス、營養物質ノ存在、並ビニ溫度、水分及ビ酸素等ヲ重ナルモノトス、而シテ之レ等ノ諸要件ニ於テハ生長シ得ベキ最高 *Maximum* 最低 *Minimum* ノ限度アリテ其ノ間ニ最適

Optimum ノ度アリ、但シ此三基點 *dre. Karinalpunkte* ハ各細菌ニ於テ差違アルコト勿論ナリトス。

尙生長中其要件ニシテ同一ナリトスルモ常ニ其生長ニ多少ノ消長アルヲ免レズ之レヲ搖動的生長變化 (*Oscillatorische, Stossweise Wachstumsveränderung, Autonome Schwankung*) ト稱ス、細菌ニ於テモ此ノ現象アルハ已ニマール、ワード Marshall Ward 氏 (1895) ノ *Bac. ramosus* ニ就キテ明カニセル所タリトス。

増殖ノ度 細菌ガ充分生長ヲ營ミ分裂ヲ行ヒテ其數ヲ増加スル度合ハ其ノ種類ニ依リ又營養溫度等ノ種々ナル外圍ノ事情ニヨリテ異ナルコト勿論ナリトス、而シテ分裂ヲ終リテ一個體トナリ再ビ分裂スルニ至ル迄ヲ以テ其細菌ノ一世期 *Generationsperiode* トナス、此ノ期間ハぶれふえると Brefeld 氏、ぶらすもぶすきー Prazmowski 氏等ニ依ルトキハ枯草菌 (*Bacillus subtilis*) ニ於テハ次ノ如シ。

35°	20分
30°	30
25°	45
18¾°	90
12.5°	240-360

尙虎列拉菌 (*Microspira comma*) ニ於テモ好適事情ノ下ニ於テ20分ナルコトハぶふな Buchner, ろんがると Longard, りーどりん Riedlin 氏等ノ已ニ測定セル所タリ、而シテばせのー Base-

nau 氏ノ記スルガ如ク次ノ式ヲ以テ其一世期間ヲ表示スルコトヲ得、但シ a ハ試験前ニ於ケル細菌數、b ハ一定時間 t ノ後ニ於ケル細菌數ヲ示ス。

$$x = \frac{t \log 2}{\log b - \log a}$$

こーん Cohn 氏ガ半時間毎ニ一世期ヲ終ルモノトシ其細菌ガ長さ 2μ 幅 1μ ニシテ重量 0.000000001571mg ナリト假定シテ計算セル所ニ依レバ 2 日間ニテ只一ケノ細菌ハ 281 兆ノ多數トナリ一ノ約半バニ至ル容積トナル、更ニ三日ニシテ其容積ハ地球上ニ於ケル海底ノ全部ヲ蔽フニ足り其全數ハ 37 桁ノ數字ニテ表ハサザルベカラズト、然レドモ事實ニ於テ如斯ク著シキ繁殖ヲ來サルハ細菌相互間ニ於ケル生存競争ニ依リ或ハ假令養分存在スルト雖モ新陳代謝產物ノ蓄積ニ依リ或ハ其他種々ナル外界ノ諸影響ニヨリテ斃死スルニ依ルヲ以テナリ。

第二項 生長ト外圍トノ關係

細菌ニ於ケル生長並ニ繁殖ハ他ノ植物ト同様ニ營養物、溫度、水分等ノ正規要件ノ存在ニヨリテ營爲セラレ光線、毒物ノ存在等ニ依リテ或ハ促進的ニ或ハ壓抑的ノ影響ヲ得又進ンデ其形態ニ變化ヲ來スニ至ル、之レ等ノ諸影響ニ就キテハ書中各所ニ散見スベキモ今重ナルモノニツキテ記スル所アラントス。

1. 營養物ノ濃度

凡テ細菌ニ對スル養分ハ固體ノ状態ニ於テハ何等ノ價値ヲ有セ

ズシテ常ニ溶液タルカ或ハ細菌ノ作用ニヨリテ溶液タラザルベカラズ、然ラバ養液ノ濃度ノ高低ガ細菌ノ生長ニ如何ナル關係ヲ有スルカニ就キテ見ルニ大約次ノ如シ。

細菌ノ生長シ得ベキ最高濃度ニ對スル實驗結果極メテ多クベツテるそん Petterson 氏 (1900) ハ桿狀菌ハ 15% 以上ノ食鹽水ニ堪ユルコトナキモ球狀菌ハ 20% ニ堪ヘテ生長スト稱シれわのうすき— Lewanowsky 氏 (1904) ハ撰擇培養ニテ 25% 食鹽水ニ堪ヘ徐々ニ生長スル球狀菌桿狀菌ヲ見出シ且ツなとりう— ム鹽類ヨリモかりうム鹽類ノ濃液ニ堪ユルコトヲ記セリ、今つおつぶ Zopf 氏 (1892) ノ實驗結果ヲ見ルニ氏ハ米國綿實粉ヨリ分離セル *Bact. vernicosum* ガ極メテ濃厚ナル炭水化物中ニ混入スルモ尙之レニ堪ユルヲ認メ實驗セルニ蔗糖又ハできすとりんノ 70% 液、乳糖ノ 50% 液中ニ生長シテ之レヲ醱酵セシメ尙ぐりせりん 40% 液中ニモ發育セルヲ知レリ、更ニ *Staphylococcus aureus* ガ 48% 蔗糖加入げらん上ニ生育スルコトニ就キテりゆつば— と Lübbert 氏ノ記スル所及ビぐれふえんはん Gräfenhan 氏ガ *Bac. disciformis* ニ就キテ 60% 蔗糖液中ニ皮膜ヲ成生スルコトヲ記セルヲ引證シ更ニ實驗ヲ行ヒテ 70% ニ於テモ尙生長スルヲ確カメ特ニ *Bact. vernicosum* ニ就キテ尙種々ナル關係ヲ明カニシ $BaCl_2$, $CaCl_2$, $MgCl_2$ 等ハ濃度高カラザル内ニ繁殖、瓦斯及ビ酸生成ヲ中止シ繁殖最高濃度ハ Na_2SO_4 15—18%, $NaCl$ 18—20%, K_2HPO_4 (中和) 20—22%, $MgSO_4$ 25—28% ニテ瓦斯及酸生成最高濃度ハ $MgSO_4$ 15—18%。

K_2HPO_4 20—22%, $NaCl$ 5—8% (瓦斯) 10—12% (酸) ナルヲ記セリ、但シ此最高濃度ハ細菌ノ種類ニ依リテ相異ナルハ勿論ニシテ松下氏 (1903) ノ種々ナル細菌ノ生長ニ對スル食鹽最高濃度ヲ示セルモノハ次ノ如シ、*Bac. oedematis maligni* 7.5%, *Bac. sporogenes* 7.0%, *Bac. botulinus* 7.5%, *Clostridium butyricum* 6.5%。

尙ふいつしや— Fischer 氏 (1894) ハ *Bac. subtilis* ニ就キテ生長ニ對スル最高濃度ヲ檢シ各物質ニ於テ同一ノ濃度ノ比トナリアラザルヲ證セリ、即チ NH_4Cl 8% (= KNO_3 ノ 15% ニ當ル) $NaCl$ 12% (= KNO_3 20.52%), KCl 14% (= KNO_3 18.8%) 而シテ KNO_3 ハ 21% ナルヲ以テナリ、之レ前記 つおつぶ Zopf 氏ノ實驗ニ於テモ同様ナル關係アリトス。

要スルニ細菌ハ他ノ細胞ニ於ケルト同様ニ内部ノ膨壓 *Osmotisches Druck* ニヨリ原形質ハ其被膜ニ接着シ緊張 *Turgescens* ノ状態ニ在リテ表面生長ヲ營ムモノタリ、然ルニ細胞内部ヨリ水ヲ失フニ至レバ緊張セザルト同時ニ生長ヲ中止スルニ至ルベク水ヲ脱出セラル、方法トシテハ乾燥ト濃厚溶液トノ二アリ、乾燥ニ對シテハ今暫ク措キ後者ニ就キテ觀察スルニ濃液ハ細菌細胞中ヨリ水ヲ脱出スルガ爲メニ先ヅ原形質分離 *Plasmolyse* ノ現象ヲ起ス、但シ濃液必ズシモ原形質分離ヲ起スベキニアラズ、濃液ガ若シ原形質ヲ通過シ得ルモノナラバ其原形質ハ被膜ヲ離レテ球塊トナルベキ即チ原形質分離ノ現象ヲ起サルコト勿論ナリ、之レ枯草菌 (*Bac. subtilis*), *B. megaterium*, *B. mesentericus*, *B. proteus*, *Bac.*

lactis acidi 等ニ對スル無機鹽類及ビ糖類等ノ場合ナリトス、然レドモ之レ等ノ物質ハ螺旋狀菌及ビ大腸菌 (*Bac. coli*) ニ對シテハ其關係ヲ異ニシ容易ニ原形質分離ヲ起サシムルモノタリ、而シテ原形質通過ノ度ハ其細菌ノ種類ニヨリ又内外ノ事情ニヨリ相違アルハ勿論ノコトニ屬シ之レニ依リテ其最高濃度ニ差違ヲ來スコト明ナリ。

細菌ノ濃液中ニ入リタル際ニ於テハ原形質分離或ハ濃液侵入ノ二ツノ場合アルコト已ニ述ベタリ、原形質分離ノ起レル際ニハ其細菌自ラノ生産物及ビ内部ニ入リ來ル物質ニヨリテ再ビ膨壓ノ度ヲ強メテ茲ニ調節 *Turgorregulation* ヲ企ツ、原形質通過性 *Permeabilität* ト膨壓調節ノ機能ニヨリテ滲透性物質ノ變性、驅逐、稀釋、抵抗等ニヨリ再ビ舊狀ニ復シ正常ナル生長ヲ營ムニ至ル、之レ非常ナル濃液ニ於テモ細菌ノ種類ニヨリ將又物質ノ種類ニヨリテ生長ヲ持續スルノ理ナリトス、但シ之レ等ノ機能ヲ缺如シ且ツ其持續ノ時間長キニ失スルカ或ハ細胞膨壓ノ急激ナル上昇並ニ降下ノ際ニハ遂ニ死ニ至ルヲ免レズ。

次ニ濃液ノ形態ニ及ボス作用ヲ見ルニ前記ノ如ク何等ノ變化ヲ來サハルモノアルト同時ニ退行變形 *Involutionsformen* ヲ生ズルアリ或ハ變形セザルモ其鞭毛ノ強直ヲ來スモノアリ、例ヘバ松下氏 (1900) ハ多クノ細菌ニテハ變形セザルモ 10% 以下ノ食鹽溶液中ニ於テ已ニベすと菌ガ不正常ナル球形ニ變ゼルヲ認メ又れわのうすきー Lewanowsky 氏 (1904) ハ前記ノ濃度ニ堪ユル細菌ニ於テ

其形ノ變化ヲ生ゼザルモ運動ヲ中止シ且ツ絲狀ニ連結スルノ傾向ヲ表ハスヲ記セリ、然レドモ茲ニ注意スベキハ之レ單ニ濃度ニヨリテ生ズルモノナルヤ或ハ其養分ノ種類ニ依リテ起ルモノナリヤ明カナラザルコトニシテつおつぶ Zopf 氏ガ已ニまぐねしゆ一む鹽類ニ於テ變形ノ起ルコトヲ記セルガ如ク寧ロ供試養分其物ノ作用タルベキカ。

次ニ最低濃度ニ就キテ見ルニ一般細菌ニ對シテハ次ノ如キ培養液ヲ以テ其所要ヲ充タスコトヲ得。

CaCl ₂	0.1g
MgSO ₄	0.2
K ₂ HPO ₄	0.1
H ₂ O	1000 c.c.

之レニ依リテ寔ニ稀薄ナル液中ニ生活シ得ルヲ知ルベク事實ニ於テ井水中ニテモ其生長ヲ營ムモノナリトス、但シ稀釋液ニテ生長ヲ行フト雖モ其養分ノ消失ヲ來スコト早ク從ツテ饑飢ノ狀ニ陥リ遂ニ自家分解 *Autolyse* ヲ起スニ至ル。

食品ノ貯藏ニ當リテハ人類ニ有害ナル化學藥品ヲ使用スルコト能ハザルガ爲メニ細菌ノ生長ニ適セザル濃液ヲ用ヒツ、アリ、例ヘバ食鹽ノ濃液ヲ用ヒ或ハ砂糖漬並ニじやむ及ビ煉乳ニ多量ノ砂糖ヲ加入スルガ如キ皆之レナリトス。

II. 營養物ノ種類及ビ反應

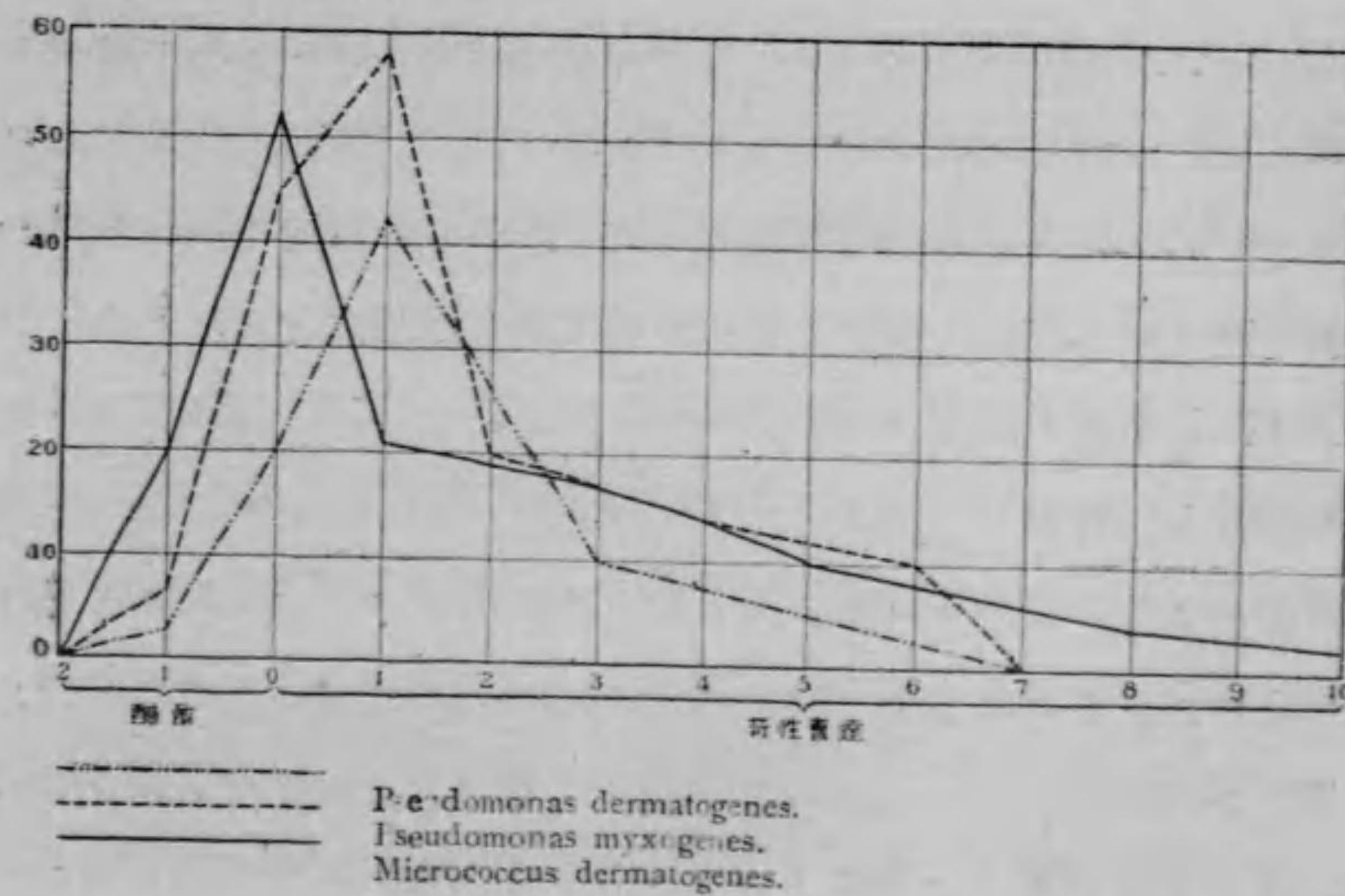
已ニ營養物ノ種類ニ就キテハ前章ニ於テ述べタル所ニシテ之レ

等營養分ノ存在ニ依リテ細菌ハ固有ノ生長ヲ營爲ス、然レドモ其營養物ニシテ偏局ナランニハ往々其形態ニ差ヲ來シ形態論ニ述ベタルガ如キ變形ヲモ生ズルニ至ル、例ヘバふふな Buchner 氏ガ枯草菌ニ於テ砂糖 10%、肉抽出液 0.1% (又ハあすばらぎん 0.1%) 中ニ極メテ多クノ畸形ヲ生ゼシメ之レ炭素、窒素兩供給源ノ甚シキ差違アルガ爲メナリトセルガ如シ、尙フいつしや Fischer 氏 (1894) ハ之レヲ追究シあすばらぎん 1%、葡萄糖 10% 及其他 0.5% ノ鹽質鹽類ヲ加入セル培養液 (弱あるかり一性) ニ於テ同菌ガ著シク畸形ヲ生ズルヲ見タリシガ別ニ如斯基窒素、炭素源ノ差甚シカラズシテ約 1:5 ノ比トナリアル礫砂 1%、葡萄糖 3%、其ノ他鹽質分 0.5% ノ弱酸性液ニ於テモ著シク生ゼシメタリ、但シあるかり一性ノモノニハ生ゼザリシニ依リ反應ニヨルガ如クニモ考ヘタルガ如シ、尙リんどねる Lindner 氏 (1887) ガ *Pediococcus cerevisiae* ヲ馬鈴薯上ニ培養スルトキハ著シク大形トナリ酵母狀ヲ呈スルヲ認メタリ、之レ等ノ病的形態變化ノ外ふろーべ Prove 氏 (1887) ハ窒素多量ナルトキ *Micrococcus ochroleucus* ハ連鎖狀ニ連結シ炭水化物多量ナルトキハ個々分離スト稱セリ、要スルニ營養物個々ニ對スル營養比準ハ多少決定セラレアリト雖モ之レガ其生長形ニ及ボス影響ニ就キテハ未ダ満足スベキ域ニ達セルモノタラザルヲ思ハシム。

次ニ營養ニ關スル實驗ヲ行フニ當リテ注意スベキハ液中ニ溶存セル物質ハ一部分解離 *Dissociation* ヲ行ヒテいおんニ分ル、コト

之レナリ、之ノ解離產物ノ状態ニ依リテ必要ナル化學原素ヲ含有セル液ニテモ適當ナル生育ヲ行ハザルコトアルモノナリ。

更ニ著シキ關係ヲ有スルハ培養基ノ化學的反應ニアリトス、一般ニ多クノ細菌ハ弱あるかり一性培養基上ニ生長スルモノナレドモ中性反應ニテモ更ニ甚シキハ酸性反應培養基上ニモ生育スル等ノ差違アリ、之レニ依リテ細菌ノ種類ニ依リあるかりノ量及ビ酸ノ量並ニ種類ニ對スル關係ハ各々相異リアリ、今フーるまん Fuhrmann 氏ノ *Pseudomonas dermatogenes*, *Pseudomonas myxogenes* 及ビ *Micrococcus dermatogenes* ニ就キテ肉羹汁培養基中ニ醋酸規定液及ビ苛性曹達規定液ヲ加入シ其生長ノ度ヲ表示セルモノヲ轉載スレバ次ノ如シ。



本表ニヨリ前二者ハ苛性曹達規定液 1% 加入肉羹汁ニ於テ最

モ善ク生長スルヲ認メ第三者ハ中性液ヲ可良トシ酸ニ對スル抵抗力ノ比較的大ナルヲ認ムベシ、今若シ苛性曹達ニ代フルニ苛性加里ヲ以テスルニ此關係全ク同一ナルヲ認ムベキモ醋酸ニ代フルニ鹽酸、硫酸ヲ以テスルトキハ細菌ノ害ヲ受クル程度遙カニ増加スルコトヲ認ムベシ、之レ乳酸、琥珀酸ニ於テモ同様ナリトス、上記ノ如ク生長ノ度合ヲ定メント欲セバ所要ノ肉羹汁培養基ヲ備ヘ之レニ蒸溜水ヲ以テ稀釋セル細菌ノ一白金耳量宛ヲ接種シ一定溫度ニ保チテ一定時ノ後其液中ノ細菌ノ數量ヲ測定スルモノナリ、如斯酸ノ存在ハ生育ニ有害ナルガ爲メニ食品貯藏ニ當リ醋漬びつくろヲ作ル所以ナリトス。

次ニ營養液ヲ論ゼルモノニ於テ往々經濟係數 *Oekonomisches Koef-ficient* ナル文字ヲ認ムベシ、之レふえつふあー Pfeffer 氏ノ提言ニ係ルモノニシテ炭素源化合物ノ消費量 100g ニ對シテ生成セラレタル乾燥重量ノ比ヲ指示スルモノナリ、即チ一定量ノ炭素源化合物ヲ消費シテ生長ノ度合ヲ異ニセル結果ノ數量ナルヲ以テ其化合物ノ營養價值ヲ測定スルニ足ルモノナリ。

III. 乾燥

細菌ノ生長ニ水ノ必要ナルコトハ其體中ニ 75-90% ノ多量ヲ含有スルコトニヨリテモ察知スルヲ得ベク其營養物ノ攝取ニ於テ又之レガ同化分解ノ作用ニ於テ極メテ重大ナル關係アリテ全然乾燥ノ状態ニ於テ生長ヲ營ムコト能ハザルナリ、一見乾燥セルガ如キ培養基上ニ於テモ尙生長ヲ持續シ或ハ生長力ヲ失ハザルハ之レ

尙水分ノ豊多ナルニ依ルモノニシテ運動ヲ中止スルニ至ルモ生長スルコトアルハ勿論ナリ、完全ナル乾燥状態ニ於テハ孢子ヲ有セザル細菌ハ細胞膨壓失墜ノ結果生長ヲ止ムルノミナラズ遂ニ生命ヲ失フニ至ル、例ヘバくと Kurth 氏 (1883) ガ *Bact. Zopfi* ニ於テハ 2-5 日 (同菌球狀形ノモノハ 17-26 日) 間堪ヘ得ルヲ知レルガ如シ、殊ニ乾燥ニ對シテ感ズルコト甚シキハ螺旋狀菌ナリトス。

如斯細菌ハ其生長繁殖ニ對シテ水分ヲ要スルモノタルガ故ニ古來ヨリ食品ヲ乾燥シ其腐敗ヲ防止シツ、アルナリ、乾魚、乾果、乾菜、乾飯、乾草等一々枚舉ニ遑アラズ、只少シク困難ヲ感ズルハ獸肉ノ場合ニシテ其乾燥時間長キガ爲メニ遂ニ腐敗ニ陥ルヲ常トス、然レドモ空氣乾燥セル地方ニ於テハ又之レヲ用ユベク南亞非利加戰爭ニ於テハ肉ノ氣乾容易ナリシガ爲メニ便宜ヲ得タルノ記事アリ或ハ南極探檢ニ於テ理想的食品タリト稱セラレタルベみかん *Pemmican* モ亦乾肉ニ外ナラズ、ベみかんトハ野蠻人種屬ガ獸肉ヲ短冊形ノ薄片トナシ脂肪纖維ヲ取り之レヲ吊シテ陽乾シタル後粉末トナシ更ニ乾果粉等ヲ混ゼルモノニテ長ク貯藏シ得ベク且ツ運搬ニ便ナルモノナリ、尙燻製肉類製造ノ目的ハ其風味ノ點モアルベシト雖モ要ハ貯藏ニアルベク本邦ニ於テモ其製造漸次多キヲ加フルニ至レリ、之レ燻烟中ニ細菌ニ有害ナル物質即チくれをそーと、ふえのーるノ如キ物ノ存在ニ依リテ腐敗ニ陥ラザルガ如ク考ヘラル、モ寧ロ本來ノ目的トスル所ハ乾燥ニ在リトス。

IV. 温度

細菌ノ生長繁殖ニ適當ナル温度ノ必要ナルハ明カナリ、然レドモ細菌ノ種類ノ異ナルニ從ツテ之レニ對スル關係著シク相違スルモノナルニ依リ豫メ三群ニ分ツヲ便トス、即チ常溫細菌、高溫細菌、及ビ低温細菌トナス、常溫細菌トハ 4°-40° (稀ニ 45°) 間ニ生長ヲ營ミ 30°-40° 間ニ最適温度ヲ有スルモノヲ指シ高溫細菌トハ高溫ヲ好ミ或ハ之レニ耐ユルモノヲ含ミ 50° 以上ニ於テ生長ヲ營ムモノヲ云ヒ低温細菌ハ 0° 内外ニテ生長スルモノヲ云フ、但シ之レ比較的ノ分類タルハ勿論ナリ。

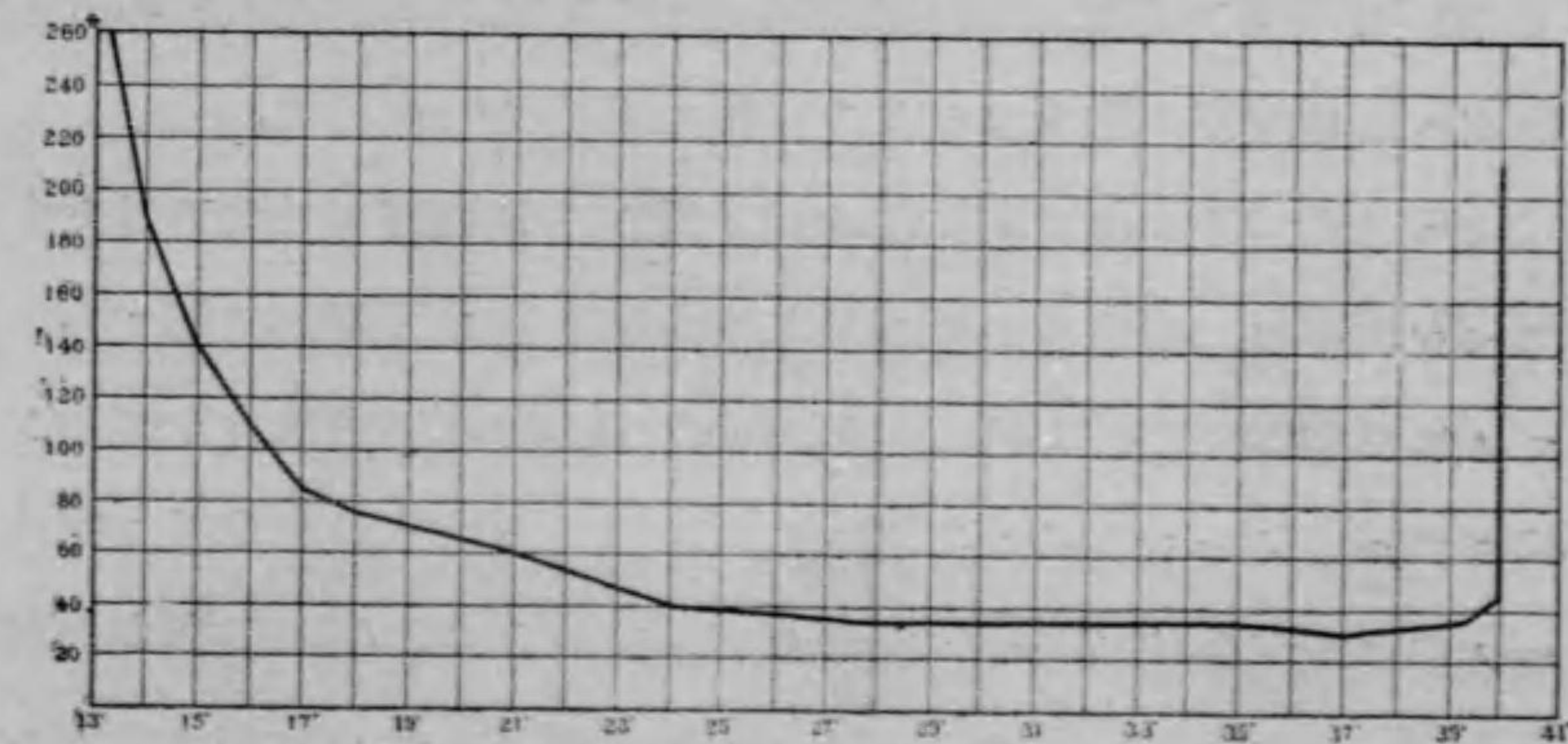
常溫細菌ノ種々ナル種類ニ於ケル生長温度ノ三基點ヲ記スレバ次ノ如シ。

	最低	最適	最高
枯草菌	6	30	50
<i>Bac. ramosus.</i>	8	25-28	38
乳酸菌	8以下	18-33	30-36
虎列拉菌	8-12	37	40
脾脱疽菌	12	37	43-45
實扶丁利菌	18-20	33-37	40
流行性感冒菌	26-27	37	43
結核菌	29	37-38	41

之レニ依リテ見ルニ其細菌ノ常ニ生育セル個所ニ依リテ自ラ其關係ヲ異ニスルヲ知ルベシ、即チ普通ノ腐敗菌即チ枯草菌ノ如キハ其生長シ得ル範圍極メテ長ク最適温度ヲ室溫又ハ夏溫(20-32°)

トナセリ、之レニ反シ病原菌ハ生長範圍比較的短カク殊ニ結核菌ニ於テ甚シ、猶凡テ病原菌ノ最適温度ハ血液温度 37° トナス、故ニふいつしゃー Fischer 氏ハ最適温度ノ關係ヨリ兩者ヲ區別シツツアリ。

生長ノ速度ハ最適温度ニ近ヨル程速カニシテ一般腐敗菌ニ於テハ一世期 30 分ト見做スヲ得ベシ、枯草菌ニ就キテハ已ニ述べタルガ如シ、尙茲ニ *Bac. ramosus* ニ就キテふるひあー Burchard 氏(1896)ノ記スル所ヲ摘録スレバ 30° ニテ濕潤ナリシ際ニハ長サ 6μ ナリシモノガ 30 分間ニ 9μ トナリ其後 30 分毎ニ 22, 30, 41, 56, 71, 95, 135, 191, 298μ トナリ 5 時間後ニ 33 倍ノ長サニ達セリ、然レドモ 33 回ノ分裂ヲ行ヘルニ非ラズシテ 18 回ノ分裂ヲ行ヘルノミナリキ、尙本細菌ヲ 22° トナシタルニ 30 分間毎ニ 8, 14, 18, 24, 35, 40, 49, 62, 78μ トナリ只 10 倍トナリ 6 回分裂シ 15° トナ



Bac. ramosus ノ二倍長トナル温度ト時間トノ關係表 (Ward J. O. Duclaux)

ストキハ 11 μ ナリシモノガ5時間後 18 μ トナリ一回モ分裂セザリシト云フ、尙本菌ニ對スルまーしゃるわーど Marshallward 氏及ビぢゆくろー Duclaux 氏ノ記セル生長曲線表ヲ轉載セリ、表中縦線ハ横線ニ示セル溫度ニ依リテ細菌ガ二倍長ニ達スル分數ヲ表ハスモノナリ、例ヘバ 15°ニ於テハ 140 分、24°ニ於テ 40 分ニテ二倍長トナルヲ知ルベシ。

以上述べタル生長三基點ハ如何ナル場合ニ於テモ絶對的ニ一定セルモノトナスベカラズ、其營養ノ状態ニヨリ其個體ノ活力ニヨリ各々差ヲ來スベク尙適應 *Akkomodation* ニ依リテモ異ナル、例ヘバぢゆーどんね Dieudonné 氏 (1894-'5) ガ移植ヲ重ネテ遂ニ脾脫疽菌ノ最低溫度 12-14° ナルヲ 10°ニ降下シ *Bac. fluorescens* 及ビ牛乳赤變細菌ノ最高溫度夫々 35° 及ビ 37° ナリシヲ 41.5°ニ高メタルガ如キ又ちくりんすきー Tsiklinsky 氏 (1899) ハ枯草菌ヲ 30 回移植シ 50°ノ最高溫度ヲ 58°ニ高メタルガ如シ、而シテ急激ニ最高溫度ヲ超過セシムレバ死ヲ來スハ勿論ナリ。

次ニ 50° 以上ノ溫度ニテ尙生長ヲ營ム **高温細菌**ハ分チテ二トナスベシ、一ツハ其生長ヲ營ムニ高温ヲ要シ好ミテ高温ノ部ニ入ルモノ即チ**好熱細菌** *Thermophile Bakt.* トシ他ハ通常温ニテ生長ヲ營ミアルモノニシテ若シ高温トナルモ之レニ堪ヘ且ツ生長シ得ルモノ即チ**耐熱細菌** *Thermotolerante Bakt.* トナス、但シ各書中兩者ヲ明カニ區分セズシテ記スルモノ多キガ爲メニ之レガ例ヲ求ムルニ困難ナレドモみける Miquel 氏 (1888) ガ人類及ビ哺乳動物ノ腸

内容及ビ排泄液中ヨリ分離シ記載セル *Bac. thermophilus* ハ好熱細菌ノ例ト考ヘラル、之レ 70°ニ於テ尙善ク繁殖スルモノタリ、尙ぐろびつひ Globig 氏ハ同年土中ヨリ 60°ニテ生長スル 28 種ノ細菌ヲ得タリ、然レドモ内ニ 15°ニ於テモ生長スルモノアルヲ記セルニヨリ之レ等ハ耐熱菌ノ例トナルベキモノナリ。尙らびのうゐつち Rabinowitsch 氏ハ雪、糞、穀實、牛乳等ニ於テ之レ等ノ生物ノ存在ヲ證明シ皆孢子ヲ有シアリテ 50-70°ニテ繁殖スルヲ記シ其他鐵温泉中ニ於ケル鐵細菌 (Max. 65°. Opt. 55°. Min. 35°) ヲ初メトシ硫黃泉ニ於テハ *Bact. Ludwigii*, *Bac. Illdzensis capsulatus* ハ 50° 以上ナラザレバ發育セザルガ如キ其他食料品、水中、土中、氣中、體中等各所ニ於テ分布スルヲ知ラル、ニ至リ、殊ニ耐熱細菌ノ例極メテ多キニ至レリ。

低温細菌モ亦二ニ分チ**好寒細菌** *Psychrophile Bakt.* ト**耐寒細菌** *Psychrotolerante (glaciale) Bakt.* トナスベシト雖モ今日迄前者ニ屬スルモノ即チ 0° 附近ニ於テノミ生長スルモノヲ見出サレズ、之レニ反シテ後者ニ屬スルモノハ其ノ數極メテ多クふおるすたー Forster 氏 (1887) ガ初メテ海水産發光菌ガ 0°ノ氷海中ニ尙生長スルヲ記シ、尙水中、土中ニ存スル發光セザル多數ノ細菌ガ之ノ如キ性アルヲ證セリ、氏ノ結果ニ依レバ次ノ如シ。

販賣牛乳	1000ケ	(1 c.c. 中)
溝渠水	2000	(")
園土	14000	(1g 中)

市街汚物 無數 (1g中)

此後ふいつしゃー B. Fischer 氏 (1888) は一べまん Havemann 氏等ノ研究ニ次ギみゆーらー Müller 氏ハ肉、魚、乳、粉、野菜、土、空氣中ヨリ 36種ノ大多數ヲ得〇ニ於テモ徐々ニ生長スルヲ記シ最適溫度ハ 20° 内外ナルヲ知レリ。

尙みける Miquel 氏 (1891) ハ 0° ノ海水ニ於テ初メ 1c.c. = 150個ナリシモノガ 24時間後 250個、四日ニシテ 1750個ニ増殖スルヲ記セリ、如斯數量的計算ヲナセルモノ極メテ多シ (Schenelck, Bujwid, Foutin, Janowski 氏等)

食品貯藏ノ目的ヲ以テ高熱ヲ用ヒテ直接細菌ヲ死滅セシムル場合ノ外普通細菌ハ低溫度ニ於テ發育不良ナルカ或ハ生長ヲ停止スルモノタルガ故ニ之レヲ利用シテ冷蔵庫及ビ冷蔵船等ヲ造リ或ハ夏日魚類其他ヲ氷上ニ置キテ腐敗ヲ防ギツ、アルハ人ノ知ル所タリ。

V. 光線

普通細菌ハ光線ナキ暗所ニ於テ全生活機能ヲ營ミ得ルノミナラズ光線ノ存在ハ著シク其生長繁殖ヲ阻害シ遂ニ死ニ至ラシムルモノナリ。

細菌ノ生長ニ光線ノ害アルヲ初メテ知レルハだうんす Downes, ぶらんと Blunt 兩氏 (1877-'8) ニシテ氏等ハ分散光線ニ於テハ徐々ニ生長スルモ直射日光ニテハ全ク生長セザルヲ知リ尙青及紫光線ハ最モ害多クシテ赤及褐光線ハ其害少ナキヲ認メタリ、尙ちゆ

くろー Duclaux 氏 (1885) ハ初メテ *Tyrothrix scaber* ノ純粹培養ニヨリテ之ノ關係ヲ檢シ光線ノ生長ニ對スル作用ハ其細菌ノ入レル培養液ノ種類ニ依リテ強弱アルヲ認メ牛乳培養ハ肉羹汁培養ヨリモ抵抗力強キヲ證セリ、其後多クノ研究續出シ其生長ヲ阻害シ死滅ニ至ラシムルコト全ク明カトナレリ、而シテ今日多クノ實驗結果ヲ綜合スルトキハ日光中ノ凡テノ光線ガ一樣ナルカヲ有スルニ非ラズシテ赤及ビ褐色光線ノ如キ波長長キ熱光線ハ其力皆無ナルカ或ハ少ナク波長短カキ化學光線即チ紫端ニ至ルニ從ツテ其作用強ク殊ニ紫外光線ニ至リテ最モ強力ナリ、但シ紫外光線ニ對シテハ其力弱シト稱スルモノナキニ非ラズ (Strebel 1901) 斯クノ如ク相違ヲ來タス所以ノモノハ此光線ヲ得ル方法ニヨリテ差アルモノニシテたつしりー Tassily, かむびーあ Cambier 兩氏ハ一酸化窒素中ニ硫化炭素ヲ燃焼セル光線ヲ用ヒタリシニ水銀蒸氣らんぶニ依リテ行ヘルモノヨリモ其力強カラザルヲ知リ其波長ヲ檢セルニ前者ハ 340-490 μ ニシテ後者ハ 302-303 μ ナリキ、而シテ 280 μ ニ至ルトキハ著シキ殺菌力ヲ有スルニ至ルモノナリ。

尙光線ノ細菌ノ生長ニ害ヲ及ボス程度ハ其外圍ノ溫度ト何等ノ關係ナク假令寒冷ナル際ト雖モ同様ノ害ヲ受クベシ、更ニ電光ニ對シテハばんぐ Bang 氏 (1903) ガ弧狀燈ヲ用ヒテ細菌ノ生長ニ關スル影響ヲ見タリシガ之レ直射光線ニ比シテ其力劣ルベキモ要スルニ甚シキ害ヲナスコトヲ確カメタリ。

何故ニ光線ガ如斯阻害作用ヲ有スルモノナリヤニ就キテハ培養

液ニ光線ノ作用シ之レガ爲メニ有害ナル變化ヲ來セルモノト細菌體ニ直接光線ガ害ヲナスモノトノ二ツノ場合ヲ考フルヲ得ベシ、前者ニ對スル例證トシテハ已ニがいすら Geisler 氏 (1892) ハ豫メげらん培養基ヲ二三時間日光ニ曝露スルトキハ然ラザルモノニ比シテ窒扶斯菌ノ發育極メテ不良ナルヲ知り、又びゆるー Duclaux 氏 (1892) ハろーらん Raulin 氏培養液ヲ豫メ日光ニ遭ハスルトキハ細菌ノ繁殖シ得ザル液トナルヲ知り實驗ノ末同液中ノ酒石酸ガ日光ノ爲メニ殺菌力強キ蟻酸ニ變性セルニ依ルガ爲メナリト結論セリ、或ハりちやーどそん Richardson 氏 (1893) ハ培養基殊ニ尿ニ於テ日光ノ作用ニヨリ過酸化水素ヲ生ズルニヨリテ細菌ハ之レニ生長シ得ザルモノナリトシぢゆるーどんね Dieudonné 氏 (1904) 亦普通ノ寒天培養基モ日光ニ遇ハ、過酸化水素ヲ生ズルヲ證シ又くるーせ Kruse 氏 (1895) ハ培養液中ニ高級ノ窒素化合物アルトキ酸素入り來リ日光ノ作用ニヨリ殺菌性物質ノ生成セラル、モノトナセリ、故ニ細菌ノ日光ニヨリテ生長ヲ阻害セラルルハ間接的影響ナルガ如ク思ハル、事實ニ於テ如斯場合ノ存在スルコト勿論ナリト雖モ之ヲ以テ全斑ヲ律スルコト能ハザルナリ、之ノ説ト反對ナルハまーしゃるわーど Marshall Ward 氏ニシテ氏 (1892) ハ培養液ヲ豫メ日光ニ曝スモ何等脾脫痘菌ノ生長ヲ害スベキコトナキヲ知り更ニ (1893) 研究ノ歩ヲ進メ培養液ニ關係ナク乾燥セル胞子ヲ日光ニ 2-4 時間遇ハシメ日光ニ遭ハセザル培養基上ニ接種スルモ全ク發芽セザルニ日光ニ遇ハザル胞子ハ日光ニ

遇ハセタル培養基上ニ善ク發芽シ來ルモノナルヲ確カメタリ、之レニ依リテ日光ガ直接細菌ノ原形質ニ害的作用ヲナスモノナルコト疑ナキニ至リ今日後説ノ寧ロ重要視セラル、ニ至レルモノナリ。

如斯シテ多數ノ細菌ハ活力ヲ弱メ色素產出能ヲ失ヒ生長力ヲ阻害セラレ途ニ光度ノ増加及照光時間ノ延長ニ依リテ死滅ニ陥ルモノタルニ反シ少數ナレドモ細菌中ニハ光線ノ存在ニ依リテ何等害ヲ被ラザルモノ存在ス、即チ紫色細菌及えんげるまん Engelmann 氏 (1888) ノ記スル *Bacterium photometricum* 等之レニ屬ス、氏及ビもーりつし Molisch 氏ニ依レバ紫色細菌ハ其ノ光線ニシテ餘リニ強カラザル限リハ同化作用ニ利用シ得ルモノトナセリ、有色細菌ノ外無色ナル細菌ニ於テモ此好光細菌 *Photophile Bakt.* ニ屬スベキモノ、見出サレタルモノアリ、例ヘバしえんく von Schenk 氏ノ見出セル *Micrococcus*、へんらいん Hänlein 氏ノ見出セル *Bac. corticalis* 等之レナリ。

最後ニ吾人ノ視覺ニ感ゼザルえーてるノ波狀運動ニ依ル光線れんとげん Röntgenstrahlen らぢゆるーむ Radiumstrahlen 等ニ就キテノ研究ヲ見ルニ前者ガ細菌ニ何等ノ作用ナシト稱スルモノ (Beck u. Schultz, Minck, Berton, Wittlin, Blaise u. Sambuc 氏等) アルニ反シりーだー Rieder 氏ハ其生長ヲ阻害スルノミナラズ遂ニ死滅セシムルヲ主張シ尙培養基ノ變性スルニ非ラズシテ直接細菌ニ對スル影響ナリト稱シツ、アリテ未ダ充分ナル解決ヲ見ザル所タ

り、らちゆ一む光線ニ就キテハあしゆきなす Aschkinass, かすばり Caspari 兩氏ハ *Bac. prodigiosus* ノ發育ヲ阻害スルヲ稱シほーふまん Hoffmann 氏ハ本菌並ニ黄金色膿菌、脾脫疽菌ハ死ヲ來スモノナリト稱シ之レ亦向後ノ研究ヲ要スルモノナリトス。

VI. 電 氣

電流ヲ細菌ノ含マレタル培養液ニ通ズルトキハ常ニ其生長ヲ阻害シ遂ニ死滅セシムルコトハ多クノ人々ノ實驗ニ依リテ明カナルコトナリ、然レドモ如斯實驗ノ方法ニテハ電氣其物が直接害ヲ及ボスモノナリヤ或ハ其培養液ノ電氣分解ニ依リ或ハ發熱ニヨリテ間接的影響ヲ來セルモノナリヤ不明ナルモノ多シト雖モ其後ノ多クノ實驗ヲ綜合スレバ之レ全ク間接的影響即チ培養基ノ變性ヲ以テ其原因トナス、之レ等ノ實驗研究經過ニ就キテハ後章ニ於テ説ク所アルベシ。

VII. 壓 力

細菌ノ自然界ニ於ケル分布ヨリ見ルトキハ多クハ普通氣壓ノ下ニ於テ生育スルト雖モ海水ノ深所ニ於テモ尙生長スル細菌ノ存在スルモノアリ、るつせる Russel 氏 (1891) ハ海水中 1100 m. ノ深サニ於テ尙生育セル細菌ノ存在ヲ知レリ、然レバ之ノ細菌ハ 100 氣壓ニ堪ヘテ生長ヲ營ムベキノ理ナリ、之ノ點ニ就キテ普通ノ氣壓ノ下ニ生育スルモノヲ實驗的ニ高氣壓トシテ證明セントセルモノ多シ、例ヘバせるてす Certes 氏 (1884) ハ腐敗細菌ニ 350—500 氣壓ヲ與ヘろーがー Roger 氏 (1894) ハ大腸菌ノ培養液 1 平方

cm. ニ 1000 kg ノ壓ヲ加ヘタルモ皆何レモ作用ナカリシト云フ、但シ後者ハ 3000 kg ニ至リテ初メテ $\frac{1}{3}$ ノ死ヲ來セルヲ認メ尙くろびん Chlopin たんまん Tammann 兩氏 (1904) モ最高壓ヲ 3000 kg トナセリ、而シテ此壓力ヲ急激ニ高メ或ハ低メナバ其害ヲ受クルコト甚シク又壓力ノ持續時期ノ長キニ從ヒ又溫度ノ高キニ從ヒ害ヲ受クルコト多ク運動ヲ緩漫ナラシメ生長ヲ中止シ色素產出ノ能ヲ失ヒ病原菌ハ其活力ヲ失フニ至ルヲ明ニセリ。

此壓力ニ感ズル程度ハ細菌ノ種類ニ依リテ相違アルコト勿論ニシテ *Bac. pyocyaneus*, 虎列拉菌等ハ感ズルコト早ク脾脫疽菌、枯草菌ノ如キハ感ゼザルガ如シ、要スルニ單ニ壓力ノ昇騰ニヨリテ細菌ノ生長ハ甚シキ害ヲ受ケザルヲ知ルベシ、然レドモ細菌ニ無關係ナラザル瓦斯例ヘバ炭酸瓦斯ノ如キヲ用ヒテ壓力ヲ加ヘナバ如何、之レニ對シテハ有害ナル結果ヲ得タルモノモアリ、特ニ著シキ作用ナキヲ記スルモアリ未ダ一定ナル解決ヲ見ザルガ如キモ寧ロ後者ヲ眞ナリトス。

更ニ壓力ヲ減却セバ如何、之レ酸素ヲ要スル細菌ニ於テモ著シキ低壓ニ堪ヘ其生長ヲ營ムモノアリ、之レ等ノ關係ニ就キテハ嫌氣菌ノ部ニ記セルくちやこーふ Chudiakow 氏ノ研究ヲ參照スベシ。

VIII. 振 動

振動ノ細菌ニ對スル關係ヲ初メテ研究セルハほるばーと Horvath 氏 (1878) ニシテ氏ハ細菌ガ小形ナルガ爲メニ振動ニヨル機

械的障害ヲ感ズルノ程度少ナルベキヲ信ジテ實驗セルモノナリ、氏ノ實驗結果ニ依レバコーン Cohn 氏培養液ニ細菌ヲ入レ徐々ニ振動スルトキハ其生長ヲ阻害スルコトナキモ振動器ヲ用ヒテ 25 cm. 振幅直線運動ヲ 1 分間ニ 100 回セシムルトキハ 24 時間ニテ生長ヲ止メ 48 時間ニテ死スルヲ知り遂ニ氏ハ生物ガ繁殖生長スルニ當リテハ休止ヲ以テ最良トシ振動ハ繁殖能ヲ阻害スルモノナリトノ結論ヲ下セリ、然ルニねげり Nägeli 氏 (1878) ハ瀧壺中ニ於テ藻類ノ繁殖スルヲ認メ又はんせん Hansen 氏 (1879) ハ麥酒酵母ガ其液ヲ攪拌スルトキニ善ク發育スルヲ認メ前説ニ反對セリ。

らいんけ Reinke 氏 (1880) ハ金屬棒ノ一端ヲ細菌ヲ培養セシコーン氏液中ニ浸シ一端ヲ摩擦シテ發音セシメ此振動ガ細菌ニ如何ナル影響ヲ與フルヤヲ檢セシニ細菌ノ生長ヲ全ク停止スルコトナキモ其速度ヲ著シク遅カラシムルヲ認メ若シ原形質ガ自身ニ常ニ分子運動ヲ營ミツ、アルモノトスレバ外部ヨリ與ヘタル分子運動ハ之レニ交互シテ其原形質ノ生活力ヲ弱ハクスルモノト考フベシト稱セリ。

同年ふふな Buchner 氏ハ振動ガ枯草菌ノ生長ニ何等ノ害ナキヲ説キろーざー Roser 氏 (1881) 氏つます Tumas 氏 (1882) ハ微生物ノ生長、運動ニ利益的ナルヲ記セリ、然シテしゆみつと Schmidt 氏 (1891) ハ振動ニ對スル關係ハ細菌ノ種類ニ依リテ異ナリ橙黃色膿菌 (*Streptococcus pyogenes citreus*) 及虎列拉菌ハ殆

ンド全ク死滅スルモ同一ノ振動ニ對シ室扶斯菌、*Bac. prodigiosus*, 黃金色及ビ白色膿菌 (*Strept. pyogenes aureus, albus*) ハ全ク害ヲ受ケザルヲ知レリ、同年めるつあー Meltzer 氏精細ナル研究ヲ行ヒ各細菌ニ依リテ感ズル程度ヲ異ニシ *Bac. ruber* ノ如キハ害ナク *Bac. fluorescens liquefaciens* ハ *Bac. megaterium* ヨリモ感ゼザルコト等ヲ見遂ニ微動ナランニハ却ツテ刺激トナリテ生長ヲ促進スルモ強キニ至レバ甚シク害ヲ受ク、其最適最高ノ度ハ種類ニ依リテ各々相違スルガ爲メニ前記ノ諸家ノ議論一定セザルモノナリトナセリ、あつべる Appel 氏 (1899) 又同様ノ結果ヲ得ツ、アレドモ前者ト死滅スル原因ニ就キテハ異ナル意見ヲ有セリ、之レ等死滅ニ對シテハ後章ヲ參照スベシ。

IX. 毒物

營養物質ニ就キテハ已ニ述ベタル所タリト雖モ此レ等營養物質ト毒物トノ間ニ於テ明カナル區別ヲ立ツルコト困難ナル場合ナキニアラズ、毒物トハ之ノモノ、存在スルガ爲メニ細菌ノ生長ヲ害シ甚シキニ至レバ死ヲ來タス物質ヲ指スト雖モ極メテ微量ナランニハ却ツテ生長ヲ促進スル作用ヲ有スルアリ又空中ノ酸素ハ嫌氣菌ニ對シテハ死ヲ來スベキ毒物タルベクベふとん及ビ他ノ有機物質ハ硝化細菌ノ生育ヲ阻害スルガ如キ特別ノ場合アリ、又其ノ物ニ對スル營養物タリトモ著シク濃厚ナル際ニハ反ツテ有害トナルハ已ニ濃度ノ狀ニ記セルガ如シ、如斯理論的ニ兩者ヲ區別スルコト困難ナルガ如キモ實際ニ於テハ重金屬、毒素等ノ如ク其量ノ微

量タルニ係ハテズ著シキ害的影響ヲ與フルモノヲ毒物ト稱シ營養物トハ特別ナル状態或ハ特別ナル生物ニ對シテノ例外ハアレドモ一般ニ微量ナルトキハ有益無害ノモノヲ指スモノタリ、從ツテ毒物ノ細菌ニ對スル作用トシテハ生長促進、生長阻害、死滅ノ三作用ヲ區別スルコトヲ得。

毒物ノ細菌ニ對スル作用ハ細菌ノ種類ニ依リテ差アルノミナラズ其溫度、濃度、溶解劑及ビ其ノ發育ノ時代等ニ依リテ一様ナラズ、今一二ノ刺激作用ニ就キテ記スレバふいつしや— Fischer 氏ノ云フガ如ク食鹽ヲ普通培養基ニ加入スルハ細菌其物ニ營養物トシテハ不要ナレドモ其ノ生長ヲ促進スルモノタリトス、又リしえ— Richet 氏 (1892) ガ乳酸菌ヲ脱脂乳中ニ入レ種々ナル毒物ヲ加入シ其醱酵ノ狀ヲ檢セルニ或ハ無影響ナルアリ却ツテ促進セルモアリキ、例ヘバ $1l.$ ニ對シテ昇汞及ビ硫酸銅ヲ 0.25 mg 加入スル際ノ如キハ何等ノ作用ナキモ 0.5 mg ニ至ルトキハ促進サレ 1 mg ニ至リテ害的影響ヲ見タリト云フ、尙毒物ニ對シテ細菌ノ適應シテ漸次堪ユルニ至ルハこしあこつふ Kossiakoff 氏ノ已ニ認メタル事實ナリトス。

尙新陳代謝產物ノ蓄積ハ著シク細菌ノ發育ヲ阻害スルモノニシテ之レニ依リテ往々畸形ヲ呈スルコトハ已ニ述べタルガ如シ。

第三項 孢子形成ト外圍トノ關係

細菌ニ於ケル孢子形成ニ對スル條件ニ就キテハ未ダ充分知悉セラレタル問題ニ非ラズシテ一方ニ於テハ已ニ孢子ノ形成ヲ見出し

アル細菌アルニ反シ他方ニ於テハ如何ナル事情ノ下ニ於テ孢子ヲ形成スルモノナリヤ全ク不明ニ屬シ孢子ヲ有セザル種類トシテ取扱ヒツ、アルモノ極メテ多シ。

元來吾人ガ細菌ヲ研究スルニ當リテ常ニ採用シツ、アル純粹培養ナルモノハ自然界ノ状態トハ著シク其狀ヲ異ニシテ極メニ偏局ノモノタルヲ免レズ、故ニ如斯培養基上ニ長ク培養セバ普通ノ農作物ガ野生植物ト其性ヲ異ニセルト同様ニ諸種ノ變性ヲ來スベキヤ明カナリ、從ツテ孢子形成ニ對シテモ變化ヲ來スベキモノタルベキヲ思惟セシム、之ノ點ニ就キテみぐら Migula 氏 (1901) ハ脾脱疽菌ヲ多年培養セル結果漸次孢子形成能ヲ減却スルヲ明カニシ尙此他れ—まん Lehmann 氏 (1887) 並ニひさりつくす Phisalix 氏 (1893) 等ノ實驗アリテ純粹培養ニ依リ孢子形成能ヲ失フニ至ルコトハ多クノ場合ニ於テ眞實ナルコトニ屬セリ、之レ明カニ營養可良ナルガ爲メニ常ニ營養繁殖ヲ營ミ特ニ孢子ヲ作ラザルモ可ナルニヨルヲ示スモノタリト雖モ直チニ營養ノミノ關係ナリト稱スルハ聊カ早計ナルガ如シ、如何トナレバ必ズヤ細菌ノ個體的差違ノ存在シ其個體性ノ固定ニ依リテ無孢子ノモノト成リ得ベケレバナリ。

今寒天培養基上ヨリ材料ヲ取り檢鏡スルニ或一部ノモノハ已ニ孢子ノ形成セラレアルニ他ニハ全ク孢子ヲ作ラズシテ盛ニ分裂ヲナシツ、アルモノアルヲ認ムベシ、是ニ於テ考フルニ凡テノ孢子ハ新培養基ニ移植後皆同時ニ發芽スルモノニ非ラザルハ勿論ナレ

ドモ好適ナル事情ノ下ニ於テハ左迄發芽期ニ差アルベキニ非ラズ然ルニ普通植換ノ時即チ四週間後ニ於テモ尙營養繁殖ヲ行ヒツ、アルモノアルニヨリ孢子形成ノ速度ハ個體ニ依リテ差違アリト云フヲ得ベシ、尙みぐら Migula 氏 (1901) ガ脾脫疽菌ヲ罹病動物ノ種々ナル状態ノ下ニ於テ分離セルモノヲ同一ノ培養基上ニ培養セルニ各々孢子形成期ニ差アリシヲ認メタルガ如キハ其原因全ク個體性ニ依ルモノト云フベシ。

要スルニ以上ノ如ク内的原因ノ存スルハ明カナレドモ孢子形成ヲ左右スルモノ、多クハ外的條件ナリトス、今之レ等ノ外的條件ノ重ナルモノニ就キテ少シク詳説セントス。

第一條件トシテ考ヘラル、ハ已ニ述べタルガ如ク營養ニ關スルコト之レナリ、枯草菌及ビ *Bac. sessilis* ハ常ニ孢子形成ニ先ツテ分裂ノ結果絲狀體ニ連結スルモノタルヲ以テ畧形成ノ時期ヲ察知スルコトヲ得、今之レ等ノ細菌ヲ孢子形成ノ直前ニ新培養基ニ移植スルトキハ再ビ分裂ヲ營ミ生長ス、又こつは Koch 氏ハ *Bac. inflatus* ヲ 1-2% ノ肉浸出液ニ養フトキハ孢子ヲ形成スルモ之レニ葡萄糖ヲ加入スレバ其形成ヲ見ズト稱ス、之等ノ事實ハ已ニぶふな Buchner 氏 (1880) ガ脾脫疽菌ノ研究ニ際シ培養基ノ養分缺乏ニ依リテ孢子ノ形成ヲ見ルモノナリトノ説ヲ確カムルニ似タリ、然レドモ之ノ説ニ對シテハれーまん Lehmann 氏 (1887) おすぼーん Osborne 氏 (1890) 等ノ反對スル所ニシテ尙みぐら Migula 氏 (1897) ノ實驗結果ヲ見ルニ肉羹汁培養ヲ行ヒ將ニ孢子形成ノ

起ラントスルニ當リ之レニべふとん又ハ肉浸出液ヲ注入シ養分ヲ多カラシメタルモ同ジク孢子ヲ形成シ之レニ反シテ之ノ際蒸溜水ヲ加入セルニ却ツテ營養繁殖ヲ行ヒタリ、之ノ如キハ前説ヲ以テ説明スルコト能ハザルノ現象タリ。

1891 年つろ Turro 氏ノ記スル所ニ依レバ孢子形成ハ培養液中ニ新陳代謝産物ノ蓄積スルニ依ル、該物ノ蓄積ハ細菌ノ生活ヲ害スルニヨリ孢子ヲ作り自己ノ永存ヲ計ル、其産物中酸ノ生成セラレタル場合ニ特ニ著シク苛性曹達ヲ加入シ中和スルトキハ其成生少ナク又已ニ成生セラレタル孢子モ發芽シ來ル、但シあるかりーノ多ク生成セラレタル際ニ於テモ形成セラレ、コト勿論ナリ、之ノ所説ヲ以テセバ前記みぐら氏ノ行ヘル實驗結果ヲ説明スルニ足ルベシ、然レドモ實際上養分ノ缺乏モ亦之レニ關スルモノニシテ兩者ノ混同シテ其原因ヲナスコト多シ。

更ニ孢子形成ニ關スルモノヲ求ムレバ酸素、溫度、水量等ノ條件アリ。

酸素要求ノ度ハ細菌ノ種類ニ依リテ差アルノミナラズ其生活状態ニ依リテモ差違ヲ來ス、例ヘバ好熱細菌ハ高溫ニ於テ酸素ヲ要シ低温ニ於テ之レヲ要セザルガ如シ、如斯關係ハ孢子形成ノ際ニ於テモ存在ス、ばいる Veil 氏 (1899) ノ實驗ニ依レバ脾脫疽菌ハ馬鈴薯汁、葡萄糖ノ加入セラレタル羊血清培養基上ニ培養シ水素氣中ニ置カバ孢子ヲ生ズルモ普通培養基上ニ於テ生ゼズト云フくれつと Klett 氏 (1900) ニ依レバ普通培養基ヲ用ヒタル際ニ窒素

氣中ニ置カバ孢子形成ヲ見ルベシト云フ、之レ等皆酸素ニ對スル關係ナルヤ明カナリ、之レニ反シテ嫌氣菌ニ於テハ酸素ノ存在ガ或程度迄孢子形成ヲ起サシムルモノニシテ絶對的嫌氣菌ノ水素氣中ニ於ケル培養ノ口ヲ開キテ材料ヲ取り檢鏡スルトキハ餘リニ多クノ孢子ヲ認メザルモ後暫クニシテ著シク孢子ノ數ヲ増加ス、之レ全ク酸素ノ存在ガ新陳代謝産物ノ蓄積ト同様ナル作用ヲ呈セシニ依ルナリ。

溶液ノ濃度ヲ増ストキハ生長ニ對スルヨリモ甚シク其影響ヲ受ケテ孢子形成ヲ中止スルモノナルハ松下氏(1903)ノ報告ニ依リテ明カナルコトニシテ此關係ハ少ナクモ或種類ニ對シテハ確カナル事實ナリトス、氏ノ孢子形成ニ對スル食鹽最高濃度ノ實驗結果ハ次ノ如シ。

<i>Bac. oedematis maligni</i>	6.5%
" <i>sporogenes</i>	5.0%
" <i>botulinus</i>	2-5%
<i>Clostridium butyricum</i>	2-4%

更ニ同氏ハ孢子形成ノ最適度ハ食鹽 0.25-0.5%, 葡萄糖 5-10% ナリト云フ、つおつぶ Zopf 氏(1892)ニ依レバ *Bac. disciformis*ニ於テハ 80% できすとりん液ニ於テモ尙孢子ヲ形成セリト云フ。

次ニ溫度ニ就キテ見ルニ之レ亦關係ヲ有シ生長迅速ニシテ分裂盛ニ行ハル、際ニ於テ孢子形成多シ、今枯草菌ガ孢子發芽後孢子

ヲ作ル迄ノ時間ヲ見ルニ次ノ如シ。

14°	72 時間
18°	52 "
20°	48 "
25°	40 "
30°	33 "
35°	26 "
38°	22 "
40°	38 "

之レニ依リテ枯草菌ニ於ケル孢子形成最適溫度ハ 35-38° ノ間ニ存スルヲ知ル、然シテ營養繁殖ヲ行ヒ得ル凡テノ溫度ニ於テ孢子形成ヲ行フモノニ非ラズ、例ヘバ枯草菌ニ就キテみぐら Migula 氏ノ見ル處ニ依レバ 4-8° ノ間ニ於テハ盛ニ繁殖ヲ營ムノミニシテ孢子ノ形成ヲ見ズト稱シしゆらばー Schreiber 氏(1896)ハ枯草菌及ビ *Bac. tumescens* ハ 10°-11° ニテ孢子形成ヲ中止スト云フ、如斯關係ハ脾脫疽菌ニ於テモ認メラレツ、アル所タリトス。

水量ハ細菌ノ營養繁殖ニ於ケルト同様孢子形成ニ關係シ著シキ乾燥ハ生育ヲ中止スルト共ニ孢子形成ヲ中止ス然レドモ甚シカラザル乾燥ハ却ツテ形成ヲ早カラシム、之レ蓋シ新陳代謝産物ノ濃度増大ニ依ルモノナルベシ。

尙以上ノ外培養基中ニ加入スベキ物質ニ依リ生長ニハ大差ナキモ孢子形成ニ遲速ヲ生ゼシムルコトアリ、ベーりんぐ Behring 氏

(1889) ガ石灰水ヲ加入セルニ著シク孢子形成ヲ促進シ多量ニ加入セバ中止シ、又鹽酸及ピロヘゼン酸石炭酸ヲ加入スルトキハ少量ナレバ直接生育ニハ大差ヲ及ボササルモ孢子形成能ヲ失ハシメ遂ニ無孢子形トナルヲ記セリ。

尙多クノ著者ノ見ル所ニ依レバ孢子形成ノ能力ハ孢子形成最高温ニ近キ温度ニ長ク培養スルトキハ常ニ失却セラル、ト稱セラル、みぐら Migula 氏ガ *Bac. ramosus* ニ就キテ認メツ、アル所タリ。

光線ニ對シテこつとるやー Kotljars 氏ガ *Bac. pseudoanthracis* ニ就キテ實驗セル所ニ依レバ紫光線ニ於テ孢子ヲ形成スルモ赤光線ニ於テハ形成多カラズト云フ。

最後ニ嫌氣菌ニ於テハ好氣菌ト多少異ナル所ノ現象ヲ認メラル何トナレバ好氣菌ニ於テハ其ノ孢子形成ハ大略同時期ニ生ジ且ツ其發育經過ノ終リニ於テ形成セラル、モノタルニ嫌氣菌ニ於テハ甚ダ幼稚ナル新シキ培養ニ於テ盛ニ生育シツ、アル際已ニ孢子ヲ形成シ來リ尙孢子生ズルモ運動ヲ中止セザル場合多シ、之レ等ハ好氣菌ノ場合ニ見ル能ハザル所ニシテ其原因ニ至リテハ個體ノ特性トシテ考フルヲ以テ安全ナル解釋トナスベキカ。

第四項 孢子發芽ト外圍トノ關係

孢子ノ發芽ニ對スル條件中重ナルモノハ營養物、温度並ニ濕氣ナリトス。

營養物ニ就キテ先ヅ第一ニ注意セラル、ハ細菌ガ孢子ヲ形成セ

シ營養基中ニ於テ再ビ發芽スルモノナリヤ否ヤニ在リ、之ノ點ニ就キテハ已ニコーン Cohn 氏 (1876) ガ稱セシガ如ク特別ナル場合ヲ除キ一般ニハ發芽スル事ナシ、然ルニ之レニ反對ノ實驗結果ヲ得ツ、アルモノナキニ非ラズ之レ必ズヤ同一時代ノ孢子ガ遅レテ發芽セルヲ認メ其培養基中ニ新生セル孢子ガ發芽セリト誤認セルモノト考ヘラル、事實ニ於テ脾脫疽菌ノ如キハ同時ニ移植セル孢子中初メニ發芽セルモノハ已ニ孢子ヲ形成スルニ後ニ發芽スルモノハ之レヨリモ尙遅ク出デ來ルハみぐら Migula 氏ノ明カニ認メタル所タリ。

何故ニ同一培養液中ニテ發芽セザルヤト云フニ之レ其營養分ノ消耗并ニ新陳代謝產物ノ蓄積ニ堪ヘ得ズシテ孢子ヲ形成セルモノナレバ之レ等ノ障害ヲ除去スルニ非ラザレバ發芽セザルハ理ノ當然ナリトス、故ニ營養分ノ補充及ビ生産物ヲ變性セシメテ無害トナサシムル物質ヲ加入セバ再ビ發芽スベク殊ニ新シキ培養液ニ移植セバ同時ニ之レ等ノ二障害ヲ去ルヲ以テ直チニ發芽ヲ初ムルモノナリ。

濕氣ハ亦發芽ニ對シテ必要ナル條件ニシテ古キ乾ケル培養基ニ營養時代ノ細菌ヲ移植スレバ尙幾分ノ繁殖ヲ行フベキモ孢子ヲ移植スルトキハ發芽シ來ラズ、換言スレバ水分ヲ要スルノ程度營養繁殖ノ比ニ非ラザルナリ。

温度モ亦重大ナル關係ヲ有スルモノニシテ生長ニ對スル最低温度ヨリ少シク高キ温度ヨリ發芽ヲ初ム、然レドモカ、ル低温度ニ

テハ其發芽ヲ了スルニ多クノ時間ヲ要スルモノナリ例ヘバ枯草菌ハ發芽最適溫度ヲ 35-38° トナス、此溫度ノ下ニ於テ培養基ニ移植スルトキハ移植後 5-7 時間ニシテ發芽スルモ若シ 12° ノ溫度ナランニハ約 2 日ヲ要スベク又 40° ニ至ルモ其經過ヲ緩漫ナラシム、但シ之レ只比較上ノ説明ニ止マリ同種ニテ同一培養中ニ於テモ個體ニヨリ遲速アルヲ免レズ、尙其孢子ノ新舊ニヨリ培養基ノ種類ニ依リテモ差ヲ來ス、即チ舊キモノハ發芽遲レ又脾脫疽菌ニ於テ肉羹汁ノ方げらちん培養基ニ於ケルヨリモ迅速ナルガ如シ

最後ニ細菌ノ種類ニ依リ酸素ニ對スル關係ヲ異ニシ *Bac. spinosus*, *Bac. Amylobacter* 其他ノ強キ嫌氣菌ニ於テハ空氣ノ存在スルトキハ發芽スルコトナク好氣菌ハ全ク之レニ反シ良好ナル事情トナルニ至リテ初メテ發芽スルモノタリ。

實驗法

熱及其他ニ對スル抵抗力試驗

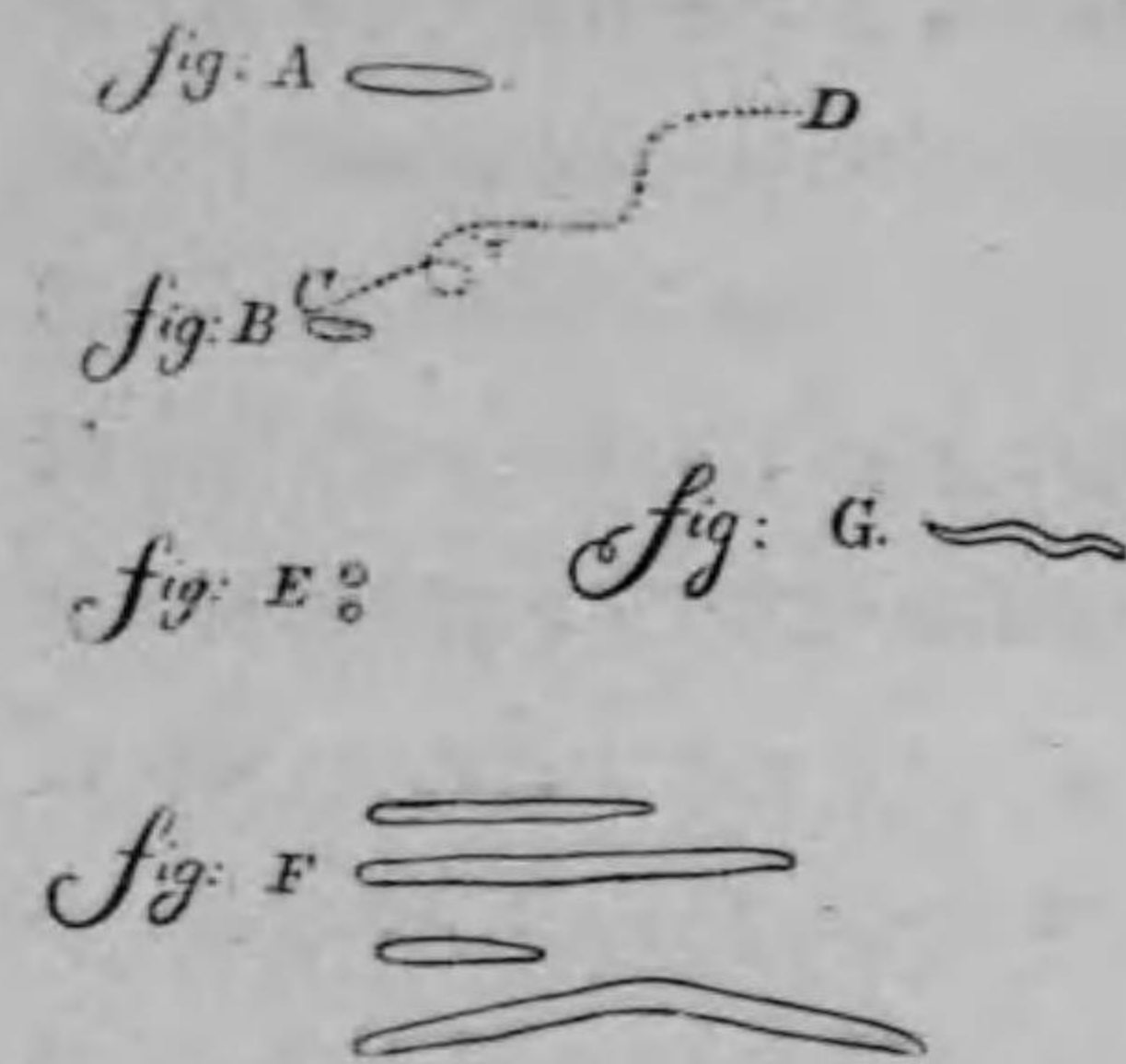
熱ニ對スル試驗ヲ行フニハ良好ニ發育シタル液體培養基ヲ殺菌シタル毛細管内ニ吸引シ其一端或ハ兩端ヲ鎖シテ水浴中ニ置キ一定時間一定溫度ヲ作用セシメタル後急ニ冷却シ後昇汞酒精并ニエーテル等ヲ以テ其毛細管ヲ洗滌シ殺菌セル硝子ヲ以テ他ノ新鮮ナル培養基ニ投シ殺菌セル硝子棒ヲ以テ毛細管ヲ破リ其發育ヲ觀察ス。又肉汁培養基ニ細菌ヲ接種シ直接加温シ一定時間一定溫度ニ作用セシメタル後急ニ冷水等ニテ冷却シ其發育ヲ觀察スルカ或ハ其レヨリ他ノ新シキ培養基ニ移植シ其發育ノ有無ヲ檢ス。

乾燥ニ對シテハ絹絲或ハ硝子板等ニ細菌ヲ附着セシメ乾燥シタル後培養ヲ行ヒ其發育ノ有無ヲ檢ス、又營養物ノ濃度、種類及ビ反應并ニ毒物等ニ就キテハ一般培養法ニ準ジテ培養シ之レニ添加或ハ除去ヲナシテ行フベシ。

第二節 細菌ノ運動

第一項 運動器官ノ發見

細菌ノ發見者リーベンは一く Leeuwenhoek 氏 (1683) ハ已ニ其當時ニ於テ細菌ノ運動ヲ認メ附圖上ニ其運動ノ方向ヲ示セリ、而



シテ之レガ運動器官即チ鞭毛ヲ初メテ認メタルハえーれんべるぐ Ehrenberg 氏 (1838) ナルベク氏ハ *Ophidomonas jenuensis* ヲ檢鏡シタルニ其一方ニ細長ノ突起アルヲ認メタリ、但シ氏ハ細菌ヲ動物ト信ジタリシガ爲メニ之レヲ象鼻 *Rüssel* ナル語ヲ用ヒテ表示セ

第三十三圖 Leeuwenhoek 氏ノ細菌圖

リ、其後こーん Cohn 氏 (1872) ハ *Spirillum volutans* 及ビ *Ophidomonas sanguinea* ニ於テ極毛ノ存在ヲ認メ且ツ凡テノ可動性細菌ニ於テ此ノ運動器官存在スベケレドモ小形ナルガ爲メニ認ムルコト能ハザルモノナルヲ記シだつりんがー Dallinger, どりすでーる Drysdale 兩氏 (1875) ハ *Bacterium termo* ニ於テ 3700 倍ニ郭大シテ其鞭毛ヲ認メ一年後わーみんぐ Warming 氏ハ種々ナル赤色硫黃菌ヲ檢シ多數ノモノガ鞭毛ヲ有セルヲ知レリ、然レドモ皆特別ナル

染色法ヲ用ヒザリシガ爲ニ明カニ之ヲ認識スルコト極メテ困難ナリシガこつは Koch 氏 (1877) のえはうす Neuhaus 氏 (1888) 等初メテ染色法ヲ用ヒ遂ニれふら一 Löffler 氏 (1890) ニ至リテ完全ナル媒染劑ヲ用ヒテ明認スルニ至リ今日尙氏ノ法ニ從ツテ染色シツ、アルナリ。

然レドモ當時尙此鞭毛ノ性質并ニ之レガ運動トノ關係ニ就キテハ諸家各々見解ヲ異ニシねげり Nägeli 氏ノ藻類遊走子ニ對シテ鞭毛ハ運動ニ關係ナク只水液ノ内外滲透作用ニ依リテ運動スルモノナリトノ說ヲ信ジ或ハふあんちーがむ Van Tieghem 氏 (1879) ハ可動細菌ノ一部分ノミ鞭毛ヲ有スルノミニテ之レ只一ツノ附屬器官ニシテ運動器ニ非ラズトナシ尙運動器ナラバ原形質様ナラザルベカラザルニ事實ハ之レニ反スルヲ述ベテ自說ヲ主張シ諸家ノ信ズル所トナリタルモ遂ニれふら一氏ノ法ニヨリテ鞭毛ハ凡テノ可動細菌ニ存在シ鞭毛ナキモノハ運動セザルヲ確證セラレ尙ふいつしゃー Fischer 氏 (1895) ノ研究アリ更ニみぐら Migula 氏 (1897) ハ直接其ノ運動ガ鞭毛ノ先端ニ始マリテ體ニ傳達スルヲ認メ茲ニ全ク鞭毛ガ運動器官タルコト疑ナキ事實トナリタルモノナリ。

第二項 運動ノ種類及ビ方法

前記ノ如ク鞭毛ナルモノガ運動ノ器官タルハ已ニ明カナル事實ナリト雖モ直チニ運動ヲナスモノハ凡テ鞭毛ヲ具有スト稱スルハ早計ニ失ス、如何トナレバ有セザルモノニシテ尙且ツ固有運動ヲ

營ムモノアレバナリ、依リテ細菌ノ運動ハ鞭毛ニ依ルモノト然ラザルモノトヲ分チテ考フベシ。

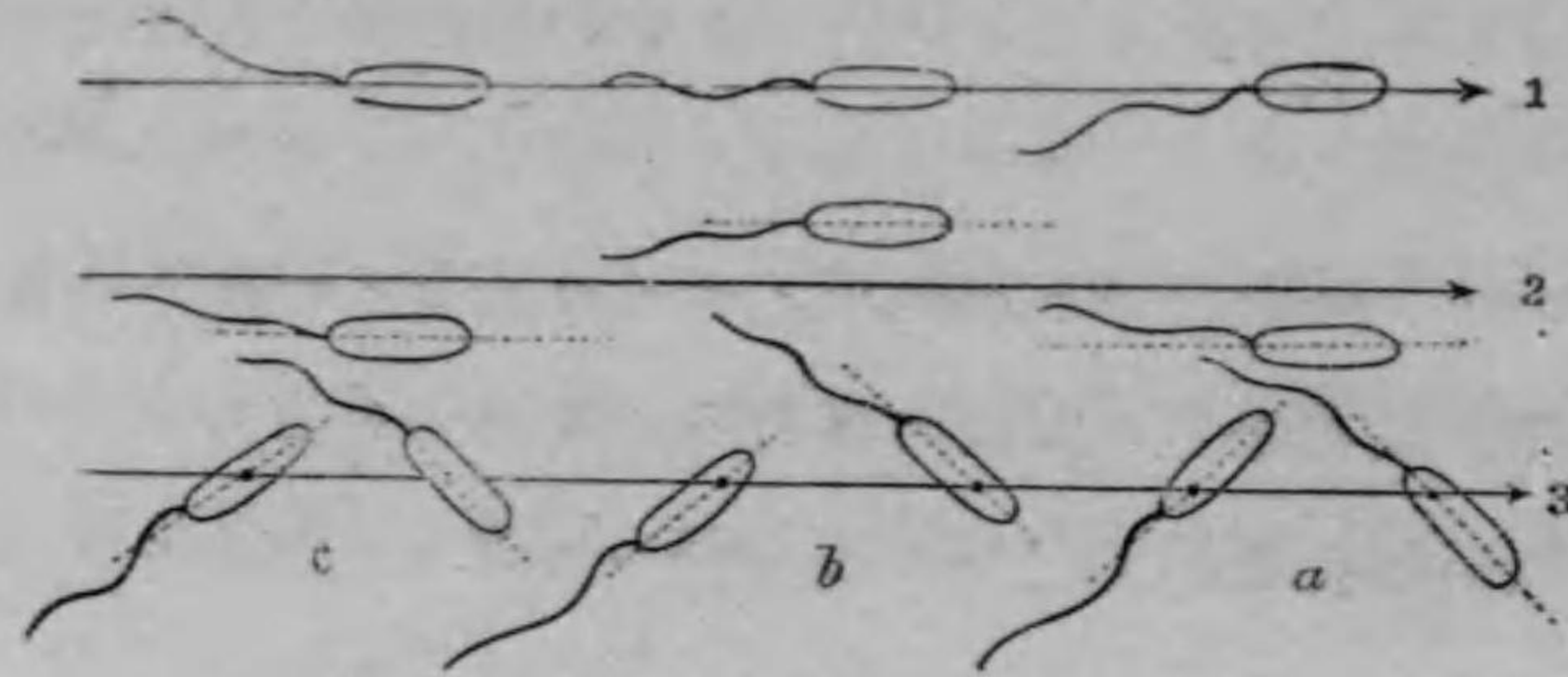
第一 鞭毛ニヨル運動ハ細菌運動ノ尤タルモノニシテ鞭毛ノ位置或ハ細菌ノ形態ニ依リテ其趣キヲ異ニスルモ何レモ自體ノ運動ト位置轉移ノ運動トヲ營ム、自體ノ運動ハ大形ニシテ粒狀内容物ニ富ミタル細菌ノ緩漫ナル運動ヲ營ム際ニ明認スルコトヲ得ルモノニシテ極毛ヲ有スルモノニ於テ著シ、其運動ノ方法ハ長徑ヲ軸トナシテ廻轉スルモノニシテ多少ノ展伸ヲ行フコトアレドモ極メテ微少ナリ、如斯廻轉スル所以ノモノハ鞭毛ノ一側ニ收縮線ヲ生ジ其部分ガ順次鞭毛ノ周圍ニ移行スルガ爲メニ生ゼシカニ依リテ鞭毛ノ廻轉運動開始シ之レガ細菌體ニ傳達セラレ、ニ依ルモノナリ。

次ニ鞭毛ハ多ク波狀ヲ呈ス、之レ上部ヨリ檢鏡セル際ニ認メラレ、所タレドモ其實螺旋狀ヲナシ居ルモノナリ、此螺旋狀鞭毛ハ前記ノ如ク左旋又ハ右旋ノ廻轉運動ヲ營ムニ至ラバ螺旋ガ左旋又ハ右旋ナルカニ從ツテ茲ニ前進又ハ後進ノ運動ヲ始ムルニ至ルベキナリ、如斯シテ位置轉移ノ諸種ノ場合ヲ來タシこんま形ヲナセル虎列拉菌ノ如キハ極メテ不規則ニ一上一下浮游子群ノ如キ運動經路ヲ示シ又桿狀菌、螺旋狀菌等ノ多クハ直線的ニ或ハ螺旋的ニ走り時ニハ廻行スルモアルナリ。

今體極ニ鞭毛ヲ有スル桿狀菌 *Pseudomonas* ヲ例トシテらいへると Reichert 氏 (1909) ノ記スル處ヲ示セバ其直進運動ニ三種ノ別

アリ。

1. 細菌體長軸ハ前進運動軸上ニアル場合。(圖 1)
2. 細菌體長軸ハ運動軸ト常ニ平行ニシテ其周圍ヲ廻行スル場合。(圖 2)
3. 運動軸ノ周圍ヲ廻行スルモ細菌體長軸ハ平行ナラザル場合(分チテ三トス)。



第三十四圖 直進運動ノ三種 (Fuhrmann)

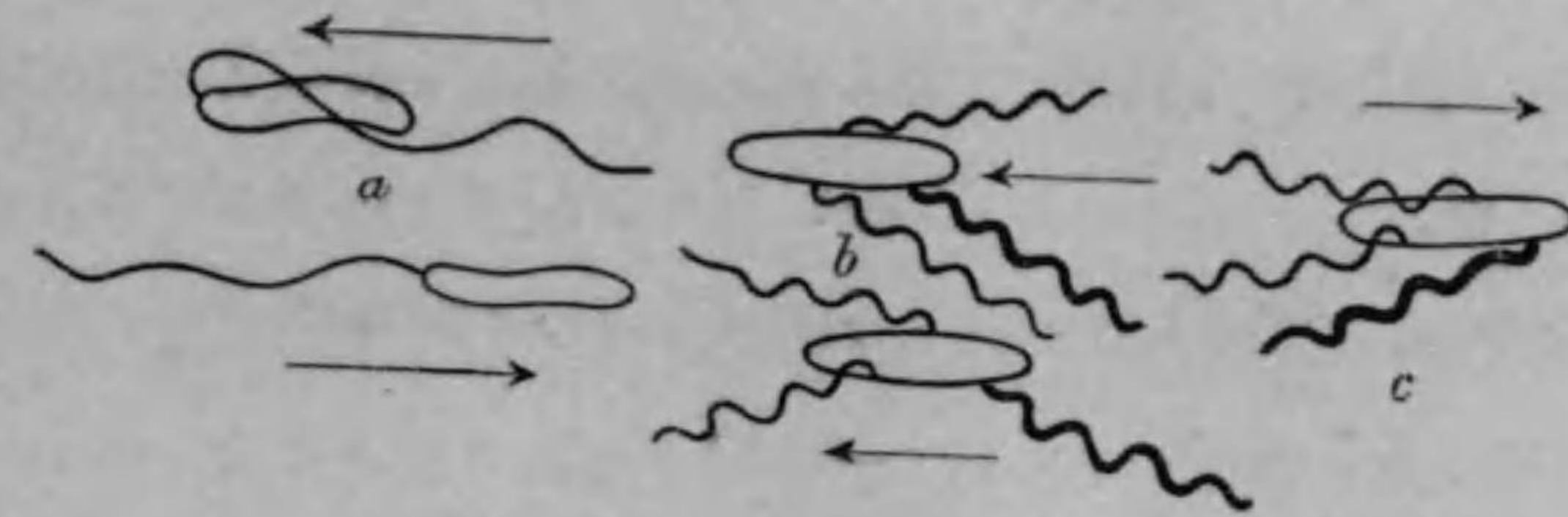
- a. 長軸ノ前端ハ後端ニ比シテ運動軸ヲ隔ル。(圖 3a)
- b. 長軸ノ前端ハ後端ニ比シテ運動軸ニ近シ。(圖 3b)
- c. 長軸ノ兩端ハ運動軸ヨリ等距離ニアリ。(圖 3c)

如斯場合ハ他ノ細菌類ニ於テモ認めラル、所ノ現象タリ。

更ニ運動ノ際ニ於ケル鞭毛ノ状態ニ就キテ見ルニ多クノ場合ニ於テ次ノ如キ關係アルガ如シ。

虎列拉菌ノ如キ *Microspira* (*Vibrio*) ニ於テハ極メテ強キ一極毛ヲ有スルモノナルニヨリ運動ノ際前方又ハ後方ニ鞭毛存在スルモ極ニ束毛ヲ有スル螺旋狀菌 *Spirillum* ニ於テハ之ト異ナリ何レノ

極ヲ前方トナシテ運動スルモ常ニ鞭毛ハ後方ニ向フベク *Pseudo-*

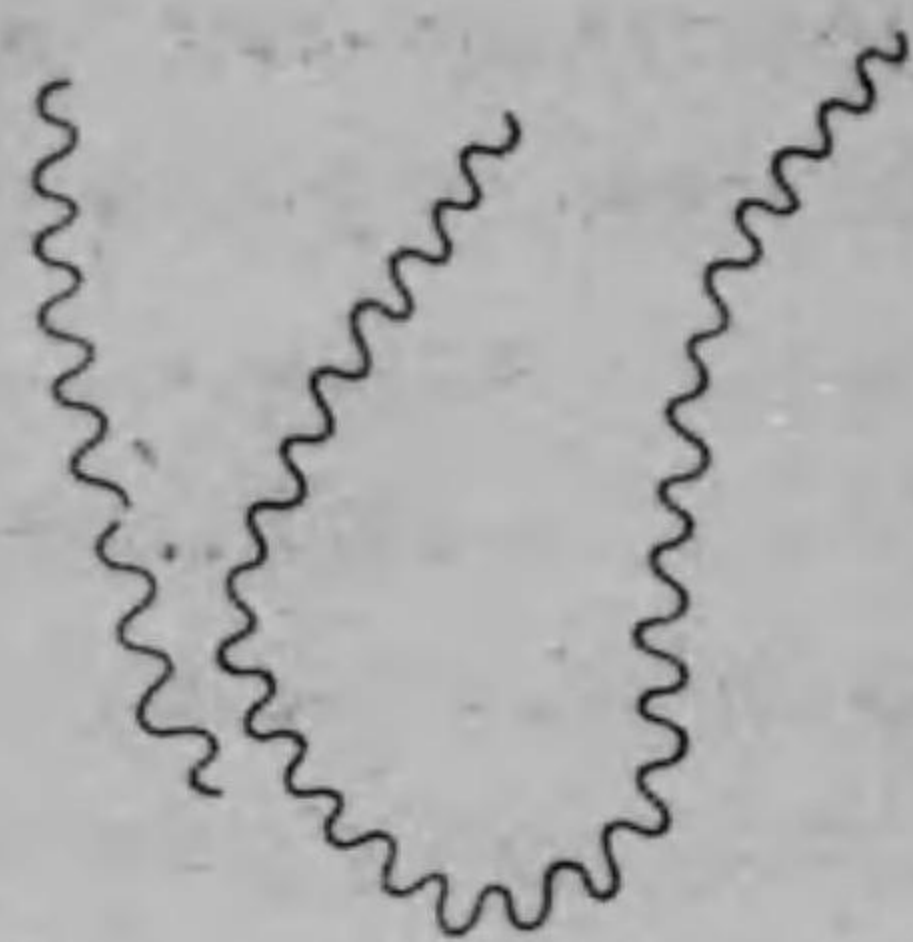


第三十五圖 運動方向ト鞭毛ノ位置
a. *Pseudomonas* b. c. *Bacillus* (Fuhrmann)

monas ノ如ク極毛アル桿狀菌ノ際ニハ前記兩者ノ場合ヲ兼ネ (a) 周毛桿狀菌 *Bacillus* ニ於テハ多數鞭毛中ノ特ニ太キモノハ常ニ後方ニ向フモ他ノモノハ之レト一致セザルコトアリ (b. c) 球狀菌ニ於テハ *Pseudomonas* ノ如キ關係アルガ如シ。

第二 鞭毛ニヨラザル運動ノ例トシテ最モ著シキハ硫黃菌ノ一種 *Beggiatoa* 及ビ螺旋狀菌ナル *Spirochaete* ノ運動ナリトス。

Beggiatoa ノ運動ハ分裂藻ナルあえみどろ (*Oscillaria*) ノ運動ト類似シ三様アリ、(第一) 附着物上ヲ徐々ニ行進スル匍匐運動、(第二) 上面ヨリ視フトキハ波狀運動ノ如ク見ユル自體ノ廻轉運動(第三) 頂端部振子ノ如ク往復スル振子運動之レナリ、*Spirochaete* ハ極メテ屈曲性ニ富ム細カキ密ナル螺旋形ナルガ爲メニ兩端接觸スル程屈曲シ且ツ螺旋ノ伸縮廻轉スルガ爲メニ極メテ迅速ナル直進運動ヲ營ムヲ得。



第三十六圖 Spirochaete

以上述ブル所ハ運動中ノ重ナルモノニシテ尙鞭毛ニヨリテ運動スル顆粒子ヲ有スルモノ (*Sphaerolitus*) 又ハ匍匐運動ヲナス顆粒子ヲ有スルモノ (*Thiothrix*) 或ハあめば状ノ運動ヲナスモノ (*Amoebobacter*) 等種々アルモ著シカラズ。

第三項 運動繼續時期

鞭毛ニ依リテ營マル、運動ハ鞭毛ノ生成ニ始マリ之レヲ失フニ至リテ中止セララル、一般ニ細菌ノ一世代中ノ或時期間ニ於テノミ鞭毛ヲ有スルモノニシテ孢子時代ニハ之レヲ有セズ、然ルニ鞭毛ヲ有シナガラ外界ノ事情ニ依リテ一時的運動中止ヲ行フコトアリ、故ニ茲ニ便宜上自然の運動中止ト一時的運動中止トノ二ニ分タント欲ス。

自然の運動中止ニ至ル迄ノ持續時間ハ細菌ノ種類ニ依リテ差違アルコト勿論ナレドモ多クハ比較的短キヲ常トス、然レドモ鳴疽菌ノ如キハ體中ニ孢子ヲ生ズルニ至ルモ尙運動ヲ營ミ孢子充分成熟シテ發芽スルニ至リ初メテ中止シ又 *Pseudomonas aromatica* ノ如キハ普通ノ場合ト異リ分裂ノ結果多數連結シテ絲狀體ヲナシ 80μ ニ至ルモ尙運動スルガ如シ。

鞭毛初發ノ時期モ亦細菌ノ種類ニ依リテ異ナレドモ一般ニ孢子ヨリ發芽セル新箇體ニ速カニ生ズルモノニシテ枯草菌ニ於テハ

30° ニテ孢子發芽ヲ初メテヨリ 6-7 時間ニシテ已ニ鞭毛ノ成生ヲ初ム、成生ヲ初メテヨリ發達セル完全ノ鞭毛トナル間ハ殊ニ短カク僅カニ 10-15 分ヲ要スルノミ、然レドモ茲ニ注意スベキハ鞭毛成生ニ對シテ種々ナル條件ノ存スルコトニシテ從來可動性タリシモノガ直チニ鞭毛ノ成生惡シク或ハ中止セラレ終ルコトアリ、之レ球狀菌科ノモノニ於テ屢々認メラル、所ノ現象ナリ、但シ其種々ナル條件ノ原因ニ至リテハ未ダ不明ナルコト多シ。

其條件中先ヅ最モ重大ナルハ固體培養基上ニ連續培養スルコトニシテ漸次鞭毛ヲ生ズルノ能ヲ失フニ至ル、*Planococcus agilis* ナル活潑ナル可動菌ヲ取り 14 日毎ニ寒天培養基ニ移植スルコト七回ニシテ數百ノ箇體中只 1-25 個ノモノガ鞭毛ヲ生ゼルヲ認メ之レニ反シテ枯草浸出液ヲ混入セル肉羹汁ニ於テ同様ニ移植セルモノハ 18 回ニ及ブモ從前ノ如ク運動スルコトヲ知ラル、如斯場合ハ其原因ヲ水量ノ多寡ニ歸スルコトヲ得ベキガ如キモ又之レト同様ニ虎列拉菌ヲ固體培養基上ニ培養シ諸種ノ事情ヲ同一トナシ置クニ拘ハラズ或ハ盛ニ運動スルモノヲ生ジ或ハ然ラザルモノヲ生ズルニ至リテハ之レガ説明ニ窮スルニ至ル、如斯同一種類ニシテ時ニ鞭毛ヲ有スルモノト然ラザルモノトヲ生ズルニ至リテハ只之レヲ一種中ノ一系 *Stamm* トシテ取扱フノ止ムナキニ至ル。

其何レタルヲ問ハズ鞭毛ヲ生ズルニ至レバ運動ヲ開始ス、而シテ其運動ハ新鮮ナル培養液及ビ養分多キ液中ニ於テ盛ニ營マル、例ヘバリつた一 Ritter 氏 (1899) ガ一時的嫌氣菌ニ對シテ培養液