

微生物学ハンドブック

微生物学ハンドブック編集委員会

編

技 報 堂

微生物学ハンドブック

定価 2,500 円

昭和 32 年 12 月 15 日 印刷

昭和 32 年 12 月 25 日 発行

編 者

微生物学ハンドブック
編集委員会

発 行 者

大 沼 正 吉

東京都港区赤坂溜池 5

印 刷 所

株式
会社 技 報 堂

東京都港区赤坂溜池 5

発 行 所

株式
会社 技 報 堂

東京都港区赤坂溜池 5

電話赤坂 (48) { 3 8 3 4

振替口座 東京 10 番



自然科学書協会会員
工学書協会会員

序 文

微生物がわれわれ人類の生活に関係する面は非常に広い。今更いうまでもなく、われわれの病気の大部分はこの微生物に原因し、これが治療に当つても抗生物質等微生物そのものの働きによる医薬品さえ現われている。またわれわれが日常口にする飲食物のうちに、あるいは土壌や植物、さらには眼に見えない自然浄化の作用等にもこの微生物の果す役割は実に計り知れないものがある。

しかし微生物がこのようにわれわれの生活に深い関係があるだけに、その実態が始めて顕微鏡下に確認されてより 100 余年、更に学問としての端緒が整えられてからわずかに 50 余年の浅い歴史にもかかわらず、近時における斯学の進歩は洵に目覚ましいものがある。

最初微生物学は、「微生物」のあらゆる働き、すなわち感染、醗酵、あるいは土壌等の化学作用として注目され、やがて生物学の重要な一分科として急速な発展を遂げた。ことに近年化学、物理学、あるいは生物学などの急速な発達に助けられて、純粋な基礎科学の一環として形態学、生理学、さらには遺伝学等の分野にまでおよび、いまでは医学、農学関係者は勿論のこと、一般の生物学者、化学者、物理学者もこの微生物を材料として深く生命現象の解明にまで迫ろうと努力をつづけている有様である。

このようにして 実際面と純粋科学の両面における微生物学の多岐にわたる発展は必然的にこの学問に携わる学者や研究者達をますます細かな専門分野へと没入せしめる結果となつた。すなわち一般細菌学のほかに、食品微生物学、土壌微生物学、遺伝微生物学その他の名を冠して呼ばれる学問がそれである。

しかしながら、このように微生物学の専門化した発展の結果は、反面互に他の分野の認識が不足勝ちとなる欠点を生じ、そのことがまた今後の研究に大きな不利となつている事實は否めないようである。

今日わが国で多く刊行されている微生物学関係の成書もまたこの例に洩れず、そのほとんどが専門分野のみを詳述したもののようである。ここに微生物学一般に通ずる広い基礎的知識、隣接諸科学との関連やその応用面に亘る適切な成書刊行の要求が切なる所以がある。

われわれがここに「微生物学ハンドブック」と銘打つ一書を企画した意図もこの切なる要求に込めがためである。しかしながらこの企てが実に初めての試みであるだけにわれわれの意図した微生物学全般を貫く統一的な知識の整備とその概観を展望しようとする願いが果して十分に成功し得たかどうかをあやぶむものである。しかしながら少くとも本書がとり上げた題目と各執筆者の顔振れは 現代日本 微生物

学界における最適任者であると確信するものである。ただ遺憾なことは頁数の制限や刊行時期の制約等のために微生物学のすべてについて細大洩さず記載するということは到底不可能なために、やむなく省略にいたつた点もかなり多いが、できる限り広範囲にわたり、しかも総合的にとりあげている。しかし微生物学は実に日進月歩の勢いで前進しつづけているので、これらの新しい知見や研究方法の改良等については将来できるかぎり増補するつもりである。

本書は企劃より出版までの間に相当な余裕はあつたが、御多忙な執筆者各位に対しては多大の御無理をお願いしたことを御詫び申上げ、同時にわれわれの意図をこころよく容れ御執筆下さつた御好意に対し深甚の謝意を表するものである。読者諸兄もまた本書の不備、不足等に対してよろしく御指摘下され、本書が真にその意図する使命に向つて貢献し得るよう御協力下さることを切にお願いする次第である。

最後に当り、本書掲載の病原関係の写真撮影に関して御尽力下さつた東京大学伝染病研究所の野田省吾氏、ならびにこの困難な出版をあえて遂行された技報堂社主大沼正吉氏を始め同社編集部各位の御助力に対し衷心より謝意を表するものである。

昭和 32 年 12 月 10 日

微生物学ハンドブック編集委員会

凡 例

1. 本書は全体を5編に大別し、さらにこれを小項目に細別したが、項目分類は 編, I, 1, i) の順とし、以下は随意とした。
2. 表および図の番号は各章ごとに番号を附した。
3. 文献は各章別にその末尾に一括して記載したが、とくに 第2編各論中の病原微生物(人および動物微生物), ウイルスおよびリケッチア(動物ウイルスおよびリケッチア) および第4編操作編中の基本操作, 特殊操作の章のみは便宜上各項目別の末尾に追込み掲載とした。また表中の文献については、やむを得ない場合その下段に挿入した。
4. 文体は口語体とし、現代かなづかいを使用した。
5. 菌名は原則として属以下をイタリックとした。
6. 化学用語の記載は大体において従来の慣用名を使用した。本文中の化合物名は原則として邦訳名を用い、必要あるものには括弧を附して原語を挿入したが、若干不統一のあることを了承されたい。
7. 本文中数量と表示する略号はつぎのようにした。
長さ: km (キロメートル), m (メートル), cm (センチメートル), mm (ミリメートル)
m μ (ミリミクロン), Å (オングストローム).
面積: m² (平方メートル), cm² (平方センチメートル).
体積: m³ (立方メートル), l (リットル), ml (ミリリットル).
時間: hr (時間), min (分), sec (秒).
その他: b.p. (沸点), m.p. (融点), °C (摂氏), [α]_D (比旋光度).
8. 索引は原則として英文はアルファベット順に、邦語は五十音順に配列した。
9. 文献の略号はそれぞれの学会誌の慣用に従い、記載は欧文・和文ともにつぎのように統一した。
著(編)者名, 誌(書)名, 頁数, 巻数, (発行所名), 年号。

執筆 者 (五十音順)

東京大学助教授	相 田 浩	国立予防衛生研究所 部長 東京大学教授	医博	梅 沢 濱 夫
農林省蚕糸試験場部長	農博 青 木 清	東京大学伝染病研究所	医博	遠 藤 元 繁
大阪大学教授	理博 赤 堀 四 郎	東京医科歯科大学教授	医博	大 西 正 男
東京大学教授	医博 秋 葉 朝 一 郎	東京大学伝染病研究所	医博	岡 田 昊 昌
東京大学教授	農博 朝 井 勇 宣	大阪大学助教授	医博	奥 野 良 臣
東京大学助教授	農博 明 日 山 秀 文	元名古屋大学助教授		小 沢 康 郎
農林省蚕糸試験場技官	鮎 沢 啓 夫	清心女子大学教授	工博	小 田 雅 夫
東京大学助教授	農博 有 馬 啓	北里研究所部長	医博	春 日 忠 善
東京慈恵医科大学教授	医博 安 東 洪 次	東京大学助教授	医博	曾 良 忠 雄
東京大学助教授	飯 塚 廣	千葉大学教授	医博	川 喜 田 愛 郎
東京大学教授	農博 池 田 庸 之 助	国立予防衛生研究所	医博	河 端 俊 治
農林省家畜衛生試験場 部長	農博 石 井 進	国立予防衛生研究所 部長	医博	北 岡 正 見
元教育大学教授	農博 石 森 直 人	東京大学教授 東大伝研附属病院長	医博	北 本 治
群馬大学教授	医博 井 関 尙 栄	大阪大学教授	理博	吉 川 秀 男
農林省家畜衛生試験場 部長	農博 市 川 収	東京大学助教授	医博	草 野 信 男
群馬大学助教授	医博 今 村 晋	東北大学教授	医博	黒 屋 政 彦
東京大学教授	医博 浮 田 忠 之 進	国立公衆衛生院	医博	甲 野 礼 作
慶応大学教授	医博 牛 場 大 蔵	東京大学助教授	工博	古 賀 正 三
東京大学伝染病研究所	医博 内 田 清 二 郎	東京大学伝染病研究所	医博	小 松 信 彦
東京大学伝染病研究所	医博 内 田 久 雄	東京大学農学部		酒 井 平 一

東京大学教授 農博 坂口 謹一郎

立教大学教授 理博 笹川 泰治

東京大学助教授 医博 佐々 学

東京大学伝染病研究所 医博 佐藤 和男

協和醸酵工業株式会社
東京研究所 長 佐藤 尙武

東京大学助教授 医博 沢井 芳男

東京大学伝染病研究所 医博 下條 寛人

国立公衆衛生院部長 医博 染谷 四郎

東北大学教授 医博 高橋 吉定

東京大学教授 医博 武田 徳晴

国立予防衛生研究所 医博 竹森 信之

東京大学教授 医博 田島 嘉雄

東京大学助教授 医博 田所 一郎

北海道大学教授 農博 谷川 英一

東京大学農学部 田村 学造

東京大学教授 薬博 津田 恭介

東京大学助教授 医博 常松 之典

国立予防衛生研究所 長 医博 遠山 祐三

国立予防衛生研究所 長 医博 遠山 雄三

国立予防衛生研究所 医博 中谷 林太郎

広島女大学教授 工博 長西 廣輔

北海道大学助教授 農博 中根 正行

東京大学教授 医博 長野 泰一

近畿大学教授 理博 中村 浩

東京大学伝染病研究所 医博 西岡 久寿彌

東京大学助教授 野田 春彦

東京大学教授 医博 羽里 彦左衛門

専売公社たばこ試験場 長 農博 日高 醇

国立予防衛生研究所 長 医博 福見 秀雄

国立予防衛生研究所 医博 藤本 進

元東京大学名誉教授 医博 細谷 省吾

国立公衆衛生院部長 理博 洞沢 勇

東京大学助教授 医博 本間 遜

東京大学教授 医博 松本 稔

東京大学助教授 農博 丸尾 文治

東京大学応用微生物研究所 三井 宏美

群馬大学教授 医博 三橋 進

元東京大学教授 医博 宮崎 吉夫

農林省農業技術研究所 長 農博 向 秀夫

国立予防衛生研究所 長 医博 村田 良介

横浜市立医科大学教授 医博 矢追 秀武

東京大学応用微生物研究所 山口 辰良

東京大学助教授 農博 山田 浩一

東京大学教授 医博 山本 郁夫

東京大学助教授 医博 山本 正

三共製薬株式会社 高 峰 研 究 吉田 茂

国立予防衛生研究所 医博 吉野 亀三郎

東京大学助教授 米原 弘

目 次

第1編 総 論

I. 歴 史	川 喜 田 愛 郎	1
II. 形 態 学	武 田 徳 晴	10
	飯 塚 廣	
III. 生 理 学	武 田 徳 晴	41
	坂 口 謹 一 郎	
	池 田 庸 之 助	
IV. 遺 伝 と 変 異	吉 川 秀 男	64
V. 病 原 性	安 東 洪 次	82
VI. 免 疫	細 谷 省 吾	94
	村 田 良 介	
	小 松 信 彦	
VII. ウ イ ル ス (総 論)	川 喜 田 愛 郎	113
VIII. ミ ク ロ フ ロ ー ラ	牛 場 大 藏	135
IX. 耐 性	秋 葉 朝 一 郎	145

第2編 各 論

病原微生物

I. 人 お よ び 動 物 微 生 物	153
----------------------	-----

小 松 信 彦	中 谷 林 太 郎
田 所 一 郎	下 條 寛 人
沢 井 芳 男	佐 藤 和 男
山 本 郁 夫	本 間 遜
常 松 之 典	桜 井 信 夫
三 橋 進	春 日 忠 善
武 田 徳 晴	村 田 良 介
田 島 嘉 雄	遠 山 雄 三

佐々学 大西正男
高橋吉定

II. 植物微生物	明日山秀文	338
	向秀夫	

III. 昆虫微生物	青木清	392
------------	-----	-----

ウイルスおよびリケッチア

I. 動物ウイルス (含リケッチア)		433
--------------------	--	-----

松本稔 北岡正見
矢追秀武 内田清二郎
吉野亀三郎 長野泰一
石井進 福見秀雄
奥野良臣 甲野礼作
川喜田愛郎 西岡久寿彌
沢井芳男 山本正

II. 植物ウイルス	日高醇	546
------------	-----	-----

III. 昆虫ウイルス	石森直人	570
	鮎沢啓夫	

IV. 細菌ウイルス	福見秀雄	587
------------	------	-----

非病原微生物

I. 土壤微生物	中根正行	599
----------	------	-----

II. 海洋微生物	中村浩	610
-----------	-----	-----

III. 食品微生物

1. 畜産食品微生物	小沢康郎	624
------------	------	-----

2. 水産食品微生物	谷川英一	634
------------	------	-----

3. 食品衛生	遠山祐三	643
---------	------	-----

IV. 醱酵微生物

1. カビ	飯塚廣	657
-------	-----	-----

2. 細菌	小田雅夫	687
-------	------	-----

3. 酵母	長西廣輔	712
-------	------	-----

4. 放線菌	酒井平一	732
	山口辰良	

V. 上下水微生物	洞沢勇	751
-----------	-----	-----

第3編 応用編

I. 伝染病予防	染谷四郎	765
----------	------	-----

II. 治療	北本治	783
--------	-----	-----

III. 治療血清	細谷省吾	792
	今村晋	

IV. 細菌学的製剤	沢井芳男	807
------------	------	-----

V. 抗生物質	梅沢濱夫	833
---------	------	-----

VI. 化学療法剤

1. 結核の化学療法剤	武田徳晴	873
-------------	------	-----

2. 癩の化学療法剤	武田徳晴	881
------------	------	-----

3. 砒素製剤	浮田忠之進	882
---------	-------	-----

4. サルファ剤	津田恭介	887
	吉田茂	

5. マラリア原虫および発育環	津田恭介	897
	吉田茂	

VII. 醸造	坂口謹一郎	910
	有馬啓	

VIII. 醱酵工業	朝井勇宣	933
	山田浩一	
	米原弘	

第4編 操作編

I. 基本操作法

1. 一般的注意	沢井芳男	983
----------	------	-----

2. 滅菌および消毒	三橋進	986
------------	-----	-----

3. 培地の製法	三橋進	989
----------	-----	-----

4. 顕微鏡検査法	本 間 遜	992
	岡 田 昊 昌	
5. 細菌の培養と保存	沢 井 芳 男	1008
6. 細菌濾過器操作法	遠 藤 元 繁	1014
7. 動物実験法	田 島 嘉 雄	1017
	沢 井 芳 男	
8. カビの研究法	飯 塚 廣	1023

II. 特殊操作法

1. pH 測定法	古 賀 正 三	1038
2. 電気泳動法	曾 良 忠 雄	1042
3. 凍結乾燥法	下 條 寛 人	1052
4. 超遠心器操作法	内 田 久 雄	1055
5. 電子顕微鏡操作法	野 田 春 彦	1061
6. 微生物定量法	田 村 学 造	1065
7. 菌量測定法	三 橋 進	1073
8. マイクロマニピュレーター操作法	佐 藤 和 男	1076
9. 菌体の破壊法	三 橋 進	1081
10. 工業的培養法	山 田 浩 一	1084
11. ワールブルグ検圧法	笹 川 泰 治	1090
12. 無菌充填法	佐 藤 尙 武	1097
13. 光電比色法	三 橋 進	1100
14. ラジオアイソトープ実験法	丸 尾 文 治	1107

III. ウイルス実験法

1. 発育鶏卵の実験法	沢 井 芳 男	1114
2. ウイルス・リケッチアの実験操作法	松 本 稔	1118
3. ファージの扱い方	内 田 久 雄	1122

IV. 免疫実験法

1. 免疫学的操作法	羽 里 彦左衛門	1135
------------------	----------	------

2. 免疫化学実験法	曾 良 忠 雄	1146
3. 血 液 型	井 関 尙 栄	1154
V. 毒素の実験法	小 松 信 彦	1170
VI. 細胞学・病理組織学的実験法		
1. 細胞化学的方法	市 川 収	1188
2. 病理組織学的方法	宮 崎 吉 夫	1193
	草 野 信 男	
3. 組 織 培 養	竹 森 信 之	1198
	明 日 山 秀 文	
VII. 酵素の実験法	赤 堀 四 郎	1207
VIII. 抗生物質の研究法	黒 屋 政 彦	1225
IX. 突然変異株のつくり方	池 田 庸 之 助	1235
X. 臨床微生物検査法	沢 井 芳 男	1241
XI. 衛生検査法	河 端 俊 治	1278
	藤 本 進	
XII. 統計学的取扱い法	松 本 稔	1294

第5編 資 料 編

I. 保存微生物株一覧表	編 集 委 員 会	1301
II. 微生物命名法	編 集 委 員 会	1330
III. 染色液および染色法	編 集 委 員 会	1347
IV. 微生物定量法基礎培地	田 村 学 造	1352
V. 微生物用培地一覧表	編 集 委 員 会	1357
VI. 腸内細菌の分類一覧表	編 集 委 員 会	1386
VII. 菌の生産物と基質の一覧表	相 田 浩	1392
VIII. 緩衝液一覧表	編 集 委 員 会	1413
IX. 同位元素の購入および障害防止	編 集 委 員 会	1418
X. 微生物学関係定期刊行誌一覧表	編 集 委 員 会	1425

索 引		1429
-----------	--	------

I. 歴 史

1. まえがき	1	4. 免疫学の発達	4
2. 現代細菌学のおこりと Louis Pasteur	1	5. Koch 以後の病原細菌学	7
3. Robert Koch と病原細菌学	3	6. 現代細菌学の展開	7
		文 献	9

1. ま え が き

わたくしは、与えられた紙面の枠の中で、型にはまらない微生物学の小史を書いてみたい。論述の焦点は前世紀の中葉以後に合わされ、それ以前の諸問題は必要に応じて言及されるにとどまるだろう。その理由は、一つには、ごく僅かな例外を除いて日本では古い史料に直接接触する便宜に恵まれないため、現代の微生物学者にとつてはいわば歴史前期とも言うべき時代について語ろうとすれば、どうしても外国語で書かれた成書* の二番煎じになってしまうこと、もう一つには、現代の微生物学の問題点の史的展開を辿ろうとす

る試みがこれまであまり企てられたことがないようにわたくしには考えられるからである。

* 細菌学史に関するとおり一遍の記述は洋の東西を問わずはなはだ多く、たいてい細菌学の教科書の巻頭にもとおりである。しかしまとまったものとしては、Bulloch¹⁾ がもつとも信頼すべきものである。正確で周到な記述と詳細な書目をもっている。Ford²⁾ も簡明ですぐれた細菌学史である。F. Loeffler の細菌学史講³⁾ 第1部はこの方面の古典であつて、特に19世紀はじめから Pasteur-Koch の現代細菌学への移行期の記述に精彩がある。惜しむらくは、Koch の高弟の手になつたこの書物は Koch の活動の前半までで終つて、2ter Theil の発刊を見ずしてやんだ。

2. 現代細菌学のおこりと Louis Pasteur

敘述の便宜上しばらく話を細菌学に限定しよう。

言うまでもなく細菌学は今日では生物科学の中ではなはだ重要な位置を占める分科の一つとなつている。たとえば細菌の栄養や代謝の問題は現代生化学の中心問題とも言うべき部分に直結しているし、細菌の遺伝と変異の問題は現代遺伝学者の好んでとりあげる研究対象となるに至つた。だが人は、そのしばらく前までは細菌学はあるいは医学と、あるいは醸造や農業と結びついた実用の学以外の何ものでもなかつたことを忘れてはなるまい。そのことは実は細菌学の本質を示唆している。という意味はこうである。

眼に見えない細菌の存在が認識されるに至

つた大きな機縁の一つは集団としての細菌の“はたらき”である。細菌の“はたらき”は病気、醗酵、あるいは腐敗といった形でもつとも顕著に表現されるから、細菌学が純正な生物科学であるより前にまず病原細菌学として、あるいは醗酵細菌学として技術的な色彩の濃い科学として生まれ、その道をふんで発達してきたのは、自然の理であつたと言える。

だが、上記の諸現象が細菌の“はたらき”であること、今日では常識となつているその因果関係が正しく見出されるまでの道のりは長くかつ険しかつた。

流行病の原因論をめぐつて古来 ミヤスマ (miasma) 説とコンタギウム (contagium)

説の二つの見解が対立していたことは周知であるが、ときとともに後者がおのずから優位を占めて、16世紀のはじめともなると有名な Hieronymus Fracastorius (1478-1553) のいくつかの著書にみられるように、病気の“胚芽”(seminaria)が人から人に伝染することによつて疾病が成立する、という今日のわれわれからみて全く正しい解釈が表明されるようになつた(contagium animatum 説)。だがそれが現代の感染症の病因論あるいは醗酵論に結晶するまでにはなおさまざまな手続きが必要であつた。

たしかに、Antony van Leeuwenhoek (1632-1723) の業績はそのもつとも重要なものの一つである。肉眼の解像力の限界の下にある微生物の世界の扉は顕微鏡——その発明者が誰であるかは一応別の問題として——の自由な駆使によつてはじめて開かれたのであつた。だが Leeuwenhoek の倦むことなき記述は、微生物の“はたらき”との関連において眺められていなかったという点で、それは本質的な発展の契機をうちに含むものでなかつた。

話はすぐに 19 世紀に跳ぶ。

アルコール
その他諸種の
醗酵現象には
それぞれ特異
的(specific)
な微生物がそ
の“はたらき
手”として存
在するという



Louis Pasteur

学説を Louis Pasteur (1822-1895) の多彩な研究歴の頂点と考えると大きな誤りはないであろう。その原因論を確立するために彼が戦わなければならなかつた最大の障壁がかの自然発生説(spontaneous generation)⁴⁾であ

つた。古来執拗に蒸し返された生物の自然発生説は当時ようやく頹勢に傾いていたとはいえ、なお微生物の領域では強い支持者を多くもつていた。だが、もし微生物が生物の中からどこでも“湧く”ものだつたら、酵母や細菌は醗酵(fermentation, —ferment, 泡立つ)に随伴する現象ではあつても必ずしも醗酵をひきおこした原因ではない、とする見解にはそれ相当の言い分を認めざるをえないだろう。自然発生説論争が Pasteur にとつてヴェイタルな意義をもつていたのはそうした訳だつた。

誰も知るように、長い苦闘の末彼は微生物の自然発生説にとどめをさした。それは彼 1 人の功績ではないにしても、彼はその最後のそして最大の発言者の 1 人であつた。そして彼は酪酸、アルコール、乳酸、酢酸等の醗酵にそれぞれ特異的な微生物の存在を明示した。現代の微生物学は Pasteur によつてその礎石が置かれたと言つて誰も異存がないだろう。

細菌学領域における Pasteur のきわめて大きな技術的貢献として滅菌法(sterilization)の完成と培養法との二つを忘れてはならないだろう。それは細菌学という科学の性格に照らしてまことに大きい意味をもつていた。細菌学が細菌の“はたらき”の学であると言つてよいならば、その“はたらき”はいつとも集団(population)のそれでなければならぬ。微生物の世界にあつては個物の“はたらき”は計量の外だからである。したがつて細菌が実験的に扱われるときには(一般生物学の初期を特徴づける観察を主にした時期は細菌学にはなくて、それは本質的に実験科学として終始する)、当然、集団としての行動がその対象となるのであるが、その前提としておのずから培養という手続きが要請される。しかも培養の出発に当つてはその容器なり培

地なりは無菌 (sterile) 状態に置かれていなければならぬ。われわれの周囲は多くの種類の微生物で充満しているから、それらが無差別に培養されては実験は成立しようもないからである。物件を無菌にする (sterilize) こと、滅菌法 (sterilization)——特に熱を利用するそれ——が自然発生説論争の経過の間

に完成された必然性は多くの説明を必要としないだろう。

なおわれわれはそれに関連して Pasteur とともに tyndallization (間歇滅菌法) の名によつて物理学者 John Tyndall (1820-1893) の名を記憶する。同じく自然発生説論争の立役者の 1 人であつた。

3. Robert Koch と病原細菌学



Robert Koch

言うまでもなく Pasteur の足跡は病原細菌学の領域においてもきわめて大きい。だが公平にみてそこでは、われわれ

は Robert Koch (1843-1910) の業績を最も高く評価しなければならぬ。

ここでも問題は、流行病がそれぞれ特異的の微生物をその病原として持つ、という提言の証明にかかっているという点で、問題の所在は本質的には醗酵現象と大きな差異がない。だが、同じく微生物の“はたらき”の所産ながら病気は醗酵に比べてその解析がはるかに困難であつた。それはより高度の技術と手のこんだ論理とを要求する。

同じく醗酵と言われる現象の中でも、たとえば味噌や醤油の醗酵にみるような錯雑した現象もあるにはあるが、Pasteur の扱つたビールとか酪酸醗酵というような場合、その原因も生産物も比較的には整一であつた。従つて実験も比較的には容易であつたと言えよう。これに対して流行病の場合には Pasteur がその研究に成功した炭疽のごときはむしろ例外で、一般にはその患者なり動物なりの提供する資料は程度の差はあつても細菌学的に

かなり複雑な様相を呈している。その中に当の病原菌が含まれていることがまちがいない場合にも、まずそれを振り分ける手続きが必須になる。固形培地にできる細菌の集落 (colony) を手掛かりとして細菌の純培養 (pure culture) をつくる、という Koch の創案が、はじめてそれを一般的な形で可能にした。もつぱら液体培地にたよつていた Pasteur にあつては諸条件に恵まれた場合にかぎつて獲得しえた細菌の純培養を意のままに手にする技法が拓けて、細菌学はここに大きく躍進したのであつた。(その間の消息は拙著論文³⁾に詳しい。)

われわれはいま、流行病の原因論について話を進める前に細菌学における種 (species) 概念の発展という一つの重要な問題について一言述べなければならない。

細菌、正確に言えば分裂菌綱 (class Schizomycetes) の間に数多くの種 (species) の存在することは今日では常識であるが、前世紀の中葉ごろには有力な学者たちの間でそれが強く疑われていたことを記憶しなければならない。細菌の多形態学説 (pleomorphism) と言われるその種の学説によれば、細菌 (bacteria) の中にはたかだか指折り数えるほどの種類があつて、それが環境に応じていろいろな形態をとり、いろいろな“はたらき”を示すのであるという (詳細は³⁾を見よ)。その問題を今日の姿にまでもつてきたには植物学者 Ferdi-

nand Cohn (1828-1898) のような大きな先進はあるにしても、純培養の技法に基づいた Koch の所論が決定的意義をもっていたことを忘れてはなるまい (Cohn-Koch の単形態学説, monomorphism). 彼は人為的に細菌の純系をうる道を拓いてはじめて細菌の形態の正確な観察を可能にし、卓抜な形態学的技法に加えていわゆる生物学的性状を正確に記載し、考慮に入れるという生物学上の新機軸によつて⁵⁾ 今日の細菌分類学の礎を築いたのであつた (細菌分類学のその後の発展に関しては、たとえば Buchanan⁶⁾ に詳しい).

Koch およびその流を汲む単形態学説が後にも触れるように細菌の変異の問題に無関心であつた弊は否むべくもなく、そのことが最近変異の生物学的意義が重視されるにおよんでその派の人たちの強い批難となつてあらわれているが、今日の微生物学における変異の研究が前世紀中葉のかの支離滅裂な多形態学説の復活でなく、実に Cohn-Koch の単形態学説によつて整理された種概念の拡張と発展とにはかならないことを思うべきである。

細菌学史上はじめてしつかりした種概念と純培養の技法を背景として Koch は感染病の病原論に挑み、ついに有名な結核症の病因論 (Die Aetiologie der Tuberkulose, 1882, 1884)⁷⁾ なる二つの論文において古典的な完成を成就する。病原体論の憲法とも言うべき、いわゆる “Koch の条件” (Kochs Postulate) はしばしば引用される形式化された

条文——それは後人のつくりものである——でなしに生きた科学の姿をとつてその中 (ことに 1884 年の詳報) に具現されている (詳しくは文献⁵⁾ を見よ)。

Koch 以前にも病原細菌学領域で、炭疽菌、回帰熱スピロヘータ、癩菌等の記載がないではなかつたにしても、正しい発展の契機を含んでいたという意味で結核菌の発見を報じた Koch の論文が細菌学史上劃期的な意義をもつていたことを人は見誤つてはならないだろう。それを境にあたかも堰をきつたように下に列挙されるような病原細菌の発見が相次ぐ。それらはすべて Koch の方法に準拠したばかりか、その多くのものが Koch の直門の人たちの手になるものであつた。Koch の業績の意義を思うべきである。

1882	結核菌、鼻疽菌
1884	コレラ菌、ジフテリア菌、チフス菌、レンサ球菌、ブドウ球菌
1885	淋菌、大腸菌
1886	肺炎球菌
1887	マルタ熱菌、髄膜炎菌
1889	破傷風菌
1891	放線菌
1894	ペスト菌
1897	ボツリヌス菌
1898	志賀赤痢菌

こうして 80 年代、90 年代の 20 年間は実に病原細菌学の黄金時代とも言うべき 1 時期を劃するものであつた。

4. 免疫学の発達

——微生物学史の一つのエピソードとして——

わたくしはここでしばらく話を転じて今日の微生物学と唇歯の関係にある免疫学、血清学の構造と、その展開の歴史とを手短かに語り、同時にそれが前者の発展におよぼした深刻な影響について考察してみたい。ここでは

いわゆる “自然免疫” の問題は意識的に除かれる⁸⁾。

感染病における “二度なし” (non-récidive, Pasteur) の現象とそれを技術化した Jenner - Pasteur の予防接種の輝やかしい成功⁹⁾ は