

水產微生物學

上 册

黎 進 開 編 著

姜 亞 夫 校 訂

水產微生物學

目 次

第一篇 微生物學概論	1
第一章 微生物學之範圍	1
第二章 微生物發達史略	3
第三章 微生物與人生之關係	5
第四章 微生物之命名法	7
第二篇 細菌的形態與生理	9
第一章 細菌之形態	9
第一節 細菌之正常形態	9
第二節 細菌之異常形態	11
第三節 細菌的大小	12
第二章 細菌的構造及體成分	14
第三章 細菌的繁殖	19
第一節 細菌之繁殖法	19
第二節 細菌之繁殖速度	21
第三節 細菌之繁殖曲線	23
第四章 細菌之孢子及孢子發芽	25
第一節 孢子形成期細胞體之變化	25

第二節	孢子的構造與性質	26
第三節	孢子之發芽	28
第四節	關節孢子及類孢子	29
第五章	細菌發育之營養成分	30
第六章	影響細菌繁殖之因素	34
第七章	細菌之運動	47
第八章	細菌之代謝作用	48
第一節	碳水化合物之代謝作用	50
第二節	氮化合物之代謝作用	55
第三節	脂質之代謝作用	61
第九章	細菌之代謝產物	62
第一節	細菌之毒素	62
第二節	細菌之色素	64
第三節	細菌之發光與發熱	68
第十章	細菌之酵素	70
第一節	細菌酵素之性質	70
第二節	細菌之醱酵	82
第十一章	細菌之變異與遺傳	86
第一節	形態之變異	86
第二節	生理學之變異	88
第十二章	免疫	92
第一節	抗原與抗體	92
第二節	免疫之種類	93
第三篇	真菌類形態與生理	95
第一章	酵母之一般性質	96

第一節 酵母細胞之形態與大小	96
第二節 酵母細胞之構造	97
第二章 酵母之繁殖與耐久體	98
第一節 出芽繁殖法	98
第二節 孢子之形成及其繁殖法	99
第三節 分裂繁殖法	102
第三章 酵母細胞之成分	103
第四章 酵母之生理	104
第一節 酵母之營養	104
第二節 酵母之代謝作用	105
第三節 酵母之酵素	106
第四節 培養條件對酵母生理現象之影響	107
第五章 酵母之分類	109
第六章 黴之形態及構造	112
第七章 黴之繁殖法	113
第八章 黴之營養素及體成分	117
第九章 影響黴之生長因素	118
第十章 黴之酵素	119
第十一章 黴菌之分類	119
第四篇 藻類	125
第一章 綠藻	125
第一節 綠藻之特性	125
第二節 綠藻之分佈	125
第三節 常見之綠藻	126
第二章 矽藻	127

第三章 藍綠藻	128
第一節 藍綠藻之特性	128
第二節 常見之藍綠藻	128
第五篇 微動物	181
第一章 根足蟲類	131
第二章 纖毛蟲類	132
第三章 鞭毛蟲類	134
第四章 孢子蟲類	135
第五章 吸管蟲類	135
第六篇 其它微生物	139
第一章 濾過性毒	139
第一節 濾過性毒之性狀	139
第二節 濾過性毒之生殖及遺傳	140
第三節 濾過性毒與人生之關係	142
第二章 立克次氏體	143
第七篇 基礎實驗	145
第一章 微生物實驗室之設備及實驗時之注意事項	145
第一節 實驗時注意事項	145
第二節 實驗室之設備	145
第三節 玻璃器具之洗淨法	151
第二章 滅菌法	151
第一節 加熱滅菌法	152
第二節 化學藥品滅菌法	153

第三節 過濾除菌法	153
第四節 光線滅菌法	154
第三章 顯微鏡	154
第一節 顯微鏡構造	154
第二節 顯微鏡使用法	155
第三節 顯微鏡之型式與附件	156
第四章 微生物測定法	158
第一節 微生物大小測定法	158
第二節 微生物數量測定法	160
第五章 培養基及其製法	164
第一節 培養基製法	165
第二節 培養基之保存	166
第三節 各種培養基	167
第六章 微生物培養法	177
第一節 細菌純粹分離法	177
第二節 菌種之保存法	180
第三節 微生物之各種培養法	181
第七章 微生物各種標本製作及觀測法	185
第一節 普通標本製法	185
第二節 墨汁塗抹標本	185
第三節 懸滴標本	185
第四節 培養滴標本	186
第五節 暗視野觀察法	186
第八章 微生物之染色法	186
第一節 普通染色法	188
第二節 革蘭氏染色法	188

第三節	莢膜染色法	189
第四節	芽胞染色法	190
第五節	鞭毛染色法	191
第六節	抗酸性菌染色法	192
第七節	菌類生死識別染色法	193
第八節	細胞核之染色法	193
第九章	細菌培養性質檢查法	193
第十章	細菌之鑑定	197

表 目 次

第 1 - 1 表	微生物範圍	2
第 2 - 1 表	各種細菌之大小	18
第 2 - 2 表	細菌顆粒狀物質之化學成分	15
第 2 - 3 表	枯草菌之細胞壁與孢子成分比較	27
第 2 - 4 表	細菌發育與氧氣量之關係	38
第 2 - 5 表	一般微生物繁殖之最高低及最適 PH	36
第 2 - 6 表	各種細菌繁殖生長之溫度	37
第 2 - 7 表	卵蛋含水量與凝固溫度	39
第 2 - 8 表	不同之 PH 及溫度、細菌之死滅時間	40
第 2 - 9 表	紫外線對一般微生物之殺滅率	42
第 2 - 10 表	各種酸溶液殺滅化膿性葡萄球菌所須時間	45
第 2 - 11 表	醣酵解及 TCA 循環所產生之 ATP 數	53
第 2 - 12 表	外生毒素與內生毒素比較	65
第 2 - 13 表	細菌色素之種類與產生菌名稱	67
第 2 - 14 表	細菌之酵素種類	73
第 2 - 15 表	S 型與 R 型菌性質不同比較	88
第 3 - 1 表	酵母之一般成分	103
第 3 - 2 表	酵母產生之酵素種類	106
第 3 - 3 表	Hansen 氏酵母分類法	110
第 3 - 4 表	Lindner 氏酵母分類法	111
第 3 - 5 表	Kohl 氏酵母菌分類法	111
第 3 - 6 表	食品工業所使用之微酵素	120

第 6 - 1 表	立克次氏體及其所致之疾病·····	144
第 7 - 1 表	細胞數測定舉例·····	163

圖目次

第 2-1 圖	球菌之形態	9
第 2-2 圖	桿菌菌端形狀	10
第 2-3 圖	桿菌之形態	11
第 2-4 圖	螺旋菌之形態	11
第 2-5 圖	細菌之畸形	12
第 2-6 圖	細菌之退化形	12
第 2-7 圖	細菌之構造	14
第 2-8 圖	各種細菌鞭毛形狀	18
第 2-9 圖	細菌黏質包被物	19
第 2-10 圖	桿菌分裂經過	19
第 2-11 圖	球菌分裂	20
第 2-12 圖	細菌增殖曲線	24
第 2-13 圖	細菌孢子之形成	26
第 2-14 圖	細菌孢子形成經過	26
第 2-15 圖	細菌孢子成熟時肝醣物質消長情形	26
第 2-16 圖	細菌孢子之構造	27
第 2-17 圖	細菌孢子之形狀	28
第 2-18 圖	細菌孢子發芽型式	29
第 2-19 圖	細菌顆粒子及游走子	30
第 2-20 圖	PH 對大腸菌之影響	35
第 2-21 圖	溫度對細菌之影響	37
第 2-22 圖	光譜與殺菌之關係	41

第 2-23 圖	超音波對細菌之影響	42
第 2-24 圖	滲透壓對細菌之影響	43
第 2-25 圖	細菌之感應運動	48
第 2-26 圖	細菌之營養分代謝作用及各種物質之關係	49
第 2-27 圖	葡萄糖在嫌氣性狀態下分解過程	52
第 2-28 圖	葡萄糖有氧存在時分解過程	52
第 2-29 圖	TCA 循環過程	54
第 2-30 圖	各種單醣類合成多醣類之簡略過程	55
第 2-31 圖	鳥氨酸循環過程	60
第 2-32 圖	脂肪酸氧化過程	62
第 2-33 圖	綜合碳水化合物、脂肪酸及氨基酸之代謝過程	63
第 2-34 圖	酵素作用與溫度之關係	71
第 2-35 圖	酵素活性與 PH 之關係	71
第 2-36 圖	輔酵素 I 及 II 之構造	78
第 2-37 圖	FMN 及 FAD 之構造	79
第 2-38 圖	輔酵素 A (CoA) 之構造	79
第 2-39 圖	輔羧酵素構造	80
第 2-40 圖	UDPG 之構造	80
第 2-41 圖	吡多醛磷酸	81
第 2-42 圖	血紅色質構造	81
第 2-43 圖	細胞色素 C 與蛋白質結構情形	81
第 2-44 圖	ATP 構造式	82
第 3-1 圖	酵母之基本形態	96
第 3-2 圖	酵母細胞之構造	97
第 3-3 圖	酵母出芽法	99
第 3-4 圖	酵母孢子之形狀	100

第3-5圖	酵母孢子發育經過	100
第3-6圖	酵母細胞融合孢子形成法	101
第3-7圖	酵母孢子發芽之第一型式	102
第3-8圖	酵母孢子發芽之第二型式	102
第3-9圖	黴孢子發芽爲菌絲經過	112
第3-10圖	菌絲及子實體發育經過	112
第3-11圖	菌絲構造	113
第3-12圖	結合孢子之形成及發芽	114
第3-13圖	子囊之形成	114
第3-14圖	卵孢子之有性生殖	115
第3-15圖	担子孢子及孢子柄	115
第3-16圖	分生孢子之形狀	115
第3-17圖	分生孢子形成型式	116
第3-18圖	孢子囊構造	116
第3-19圖	厚孢子	117
第3-20圖	黴菌之參考圖片	122
第4-1圖	藍綠藻及綠藻參考圖	129
第4-2圖	矽藻參攷圖之一	129
第4-3圖	矽藻參攷圖之二	130
第4-4圖	矽藻參攷圖之三	130
第5-1圖	變形蟲之生殖	132
第5-2圖	草履蟲體構造	133
第5-3圖	鐘珠蟲群體	133
第5-4圖	眼蟲構造	134
第5-5圖	原生動物參考圖	136
第6-1圖	噬菌體之構造	139

第 6 - 2 圖	噬菌體之生活史	141
第 6 - 3 圖	噬菌體形態	142
第 6 - 4 圖	小兒麻痺濾過性毒形態	142
第 6 - 5 圖	煙草嵌紋病毒形態	142
第 7 - 1 圖	無菌箱	147
第 7 - 2 圖	電氣恒溫箱	147
第 7 - 3 圖	乾熱乾燥箱	148
第 7 - 4 圖	煮沸消毒器	149
第 7 - 5 圖	蒸氣滅菌器	149
第 7 - 6 圖	高壓滅菌器	149
第 7 - 7 圖	低溫培養箱	149
第 7 - 8 圖	恒溫水浴器	150
第 7 - 9 圖	白金絲	150
第 7 - 10 圖	郭氏鉗	150
第 7 - 11 圖	試管棉塞	153
第 7 - 12 圖	棉濾管	153
第 7 - 13 圖	細菌過濾器	153
第 7 - 14 圖	顯微鏡構造	154
第 7 - 15 圖	顯微鏡之各種型式	157
第 7 - 16 圖	顯微鏡之附件	158
第 7 - 17 圖	接眼與接物測微計重疊舉例	159
第 7 - 18 圖	血球計算盤	162
第 7 - 19 圖	吳氏菌落計算盤	164
第 7 - 20 圖	邱氏菌落計算器	164
第 7 - 21 圖	保溫漏斗	166
第 7 - 22 圖	斜面培養基作法	166

第 7-23 圖	馬鈴薯培養基	168
第 7-24 圖	無菌水貯藏裝置	177
第 7-25 圖	樣本稀釋	178
第 7-26 圖	劃線分離法	178
第 7-27 圖	培養基傾倒法	179
第 7-28 圖	顯微操作器	180
第 7-29 圖	Lyophile 氏冷凍結乾燥裝置	181
第 7-30 圖	飯森氏嫌氣培養裝置	182
第 7-31 圖	氫氣置換嫌氣培養	182
第 7-32 圖	嫌氣大量培養裝置	183
第 7-33 圖	穿刺培養	183
第 7-34 圖	各型液體培養瓶	183
第 7-35 圖	石膏塊形狀	184
第 7-36 圖	石膏塊培養法	184
第 7-37 圖	菌落之性狀	198
第 7-38 圖	斜面培養菌落發育形態	198
第 7-39 圖	明膠液化狀態	199

第一篇 微生物學概論

第 1 章 微生物學之範圍

凡是動植物界中，最下等以肉眼不易看見，需藉顯微鏡或電子顯微鏡之助，始能清晰窺見其形態之微小生物體，即稱為微生物（Microorganism 或 Microbe）。

研究微生物之分布、形態、生理、構造、分類以及應用等等之科學稱為微生物學（Microbiology）。

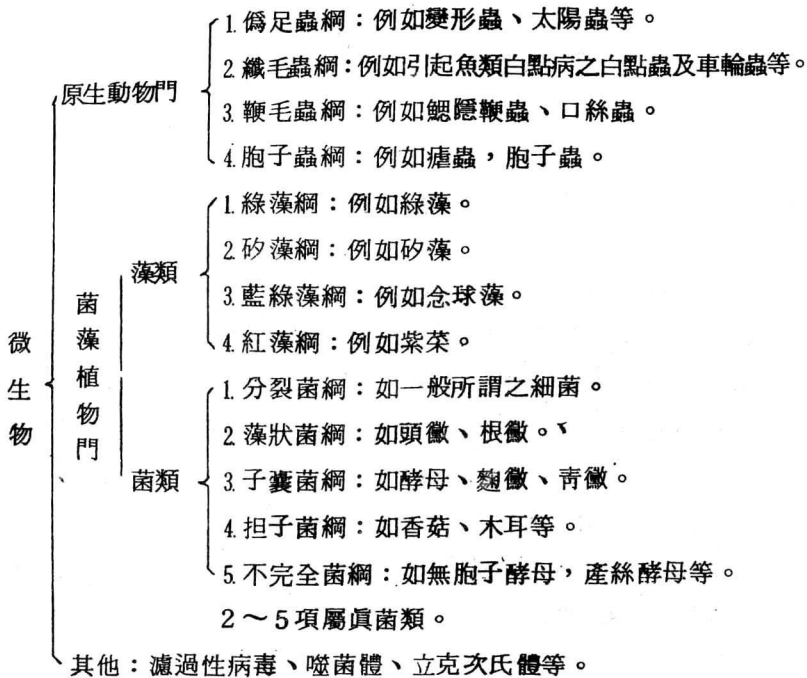
微生物之範圍非常廣泛，屬動物界者有原生動物，包括偽足蟲綱、鞭毛蟲綱及孢子蟲綱。屬於植物者有細菌、菌類及藻類。其它不屬動植物界者有濾過性病毒（Virus）、立克次氏體（Rickettsia）及噬菌體（Bacteriophage）。

以第 1 - 1 表所列之微生物範圍，可將微生物分類為原生動物學（Protozoology），藻類學（Algology），細菌學（Bacteriology），真菌學（Mycology），立克次體學（Rickettiology），病毒學（Protobiology）。

以研究之性質可分為理論微生物學（Theoretical microbiology）及應用微生物學（Applied Microbiology）。理論微生物學是對微生物之形態、構造、生理、遺傳及分類等純粹科學性之研究謂之。其包括：

1. 微生物形態學（Micromorphology）。
2. 微生物生理學（Microphysiology）。

第 1 - 1 表 微生物範圍



3 微生物分類學 (Microtaxonomy)。

應用微生物學，是以理論微生物學作基礎，研究微生物對其它生物或對人類之關係，係求其應用之科學也。其包括：

1. 農業微生物學 (Agricultural Microbiology)：研究土壤中微生物與農作物之關係及植物病原微生物等。

2. 醫學微生物學 (Medical Microbiology)：研究人類及動物之病原微生物、細菌與衛生之關係以及免疫、血清等。

3. 工業微生物學 (Industrial Microbiology)：研究微生物之代謝生成物及同化生成物之科學，例如食品工業，藥用工業、化學

工業等之產品。

4. 水產微生物學(Fisheries Microbiology)：研究微生物對水產之關係。本書是針對水產加工、魚介類疾病及飼料，以及其它水產業有關之微生物論述。

第2章 微生物發達史略

顯微鏡未發明以前，對自然界中之微生物存在是不知道的，對一些流行瘟疫及東西之腐敗，有種種荒謬之談，如十六世紀之自然發生說是認為無生物會自然產生生物，所謂物腐生蟲，河川生鰻，肉腐生蠅等，至今觀之，認為可笑之至。

1546年，意大利醫生夫氏(Fracastorius)認為疾病的原因，為微小物質，直接或間接傳染他人。

1590年，荷蘭Tohanmus及Zaccharis, Jansen父子配成簡單放大鏡。

1659年，德人克氏(Kircher)報告肉類，牛乳及醋中有無數小蟲存在，但無描述其形態。

1680年，荷人劉文霍(Anton Van Leewenhoeh)製40—270倍簡單顯微鏡，觀察並繪出啤酒酵母，微生物首次被人類發現。

1745年，英人牧師尼氏(Needham)，將肉與菜之浸出液煮沸，密封於瓶中但仍然還會壞，故提自然發生說。

1765年，義大利牧師，斯氏(L. Spallanzani)將肉汁煮沸45分鐘，立刻密封，防止外界空氣進入，則肉汁不腐敗。

1798年，英人勒納氏(Edward Jener)發明種牛痘法，對免疫學貢獻甚大。

1809年，巴黎廚師阿氏(N. Appert)發明罐藏法，開罐頭工