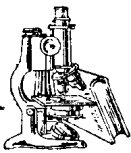




# 顯微鏡學講話

石川金太郎著



東京明文堂發行



## 自 序

本書ハ蠶種検査ニ従事セントスル者ノ爲メニ顯微鏡ノ理論ト顯微鏡検査ノ方法トヲ、又組織學及ビ病理學ヲ實驗セントスル者ノ爲メニ鏡査術式ノ概要ヲ成ル可ク平易ニ説述シタ積リデアアル。

本書ヲ著述スルニ當リ元東京帝國大學教授理學博士白井光太郎先生ハ其ノ御所藏ニ係ル貴重ナル日本ニ於ケル最古ノ顯微鏡ノ撮影ヲ許容セラレ、且ツ懇篤ナル助言ヲ賜ハリ、又つあいす及ビらいつノ兩會社ハ特ニ電氣版ノ貸與ヲ快諾セラレタ。私ハ之等ニ對シ深く感謝スル次第デアアル。

本書最初ノ原稿ハ不幸ニシテ怪火ニ襲ハレ其ノ稿ノ全ク終ツテカラ數時間ヲ出テザル翌大正13年4月5日午前2時某分其ノ全部ヲ烏有ニ歸シテ了ツタ。再來一年有半意氣削沈稿ヲ起ス元氣モナカツタガ明文堂主人ノ御鞭達ニ依リ再ビ以前ノ記憶ヲ述ツテ稿ヲ起シ今回漸ク發行スルニ至ツタノデアアル。

本書ノ初稿ハ内容稍複雑デアツタガ、今回ハ以前ノ徹ヲ踏マズ成ルベク簡略ニシテ頁數ニ於テ其ノ半數ニ過ギナイ。

1926年11月

南國ノ寓居ニテ

石川金太郎

## 凡 例

1) 本書ニ於ケル度量衡ハ總テめーとる法ニ據リ、記載ニハ次ノ略字ヲ使用シタ。—

	名	稱	略字	命 位
長 サ (度)	めーとる	Meter	<i>m</i>	基 本
	でしめーとる	Decimeter	<i>dm</i>	1/10 <i>m</i>
	せんちめーとる	Centimeter	<i>cm</i>	1/100 <i>m</i>
	みりめーとる	Millimeter	<i>mm.</i>	1/1,000 <i>m</i>
	みくろめーとる <sup>ⓐ</sup> =みくろん	Micrometer Micron	$\mu$	1/1,000,000 <i>m</i> =1/1,000 <i>mm</i>
	みくろみくろん	Micromicron	$\mu\mu$	1/1,000,000 $\mu$
面積 (度)	平方せんちめーとる	Squarecentimeter	<i>cm</i> <sup>2</sup>	1/100 <i>m</i> <sup>2</sup>
	平方みりめーとる	Squaremillimeter	<i>mm</i> <sup>2</sup>	1/1,000 <i>m</i> <sup>2</sup>
容量 (量)	りつとる	Liter	<i>l</i>	基 本
	みりりつとる	Milliliter	<i>ml</i> <sup>ⓑ</sup>	1/1,000 <i>l</i>
	=立方せんちめーとる	Cubiccentimeter	<i>cc</i>	
重量 (衡)	ぐらむ	Gramme	<i>gm</i> <sup>ⓑ</sup>	基 本
	みりぐらむ	Millgramme	<i>mg</i>	1/1,000 <i>gm</i>

2) 本書中ニ於テ便宜上同一ノ重量ヲ 1, 1.0, 又ハ 1,000 *gm.* 等數種

- ⓐ みくろ Micro-トハ百萬分ヲ表ハスモノテ(之ト反對ニ百萬倍ヲ表スモノハメガ Meca-テアル)みくろめーとるハめーとるノ百萬分ノ一ニ當リ、通常之ヲみくろんト云ヒ、顯微鏡測定ノ單位テアル。みくろん(或ハまいくろん)ハきりしや文字ノみゆールヲ以テ略字トシ、ろーま字ノ Mニ相當スルモノテアル。みくろんノ複數ハみくろMicroテアル。
- ⓑ 通常使用シナイ。
- ⓒ ぐらむノ略字ヲ *gr*トスル者ガアルガくれーん Grain ノ略字ト區別スル爲メ *gm* 又ハ單ニ *g*トスル方ハ良イ。Grammeハ亦 Gramトモ略書スル。

- ニ區別シテ記シタ。而シテ 1 ハ 0.1gm. 1.0 ハ 0.01gm.迄ノ感量ノ天秤ヲ用フレバ足ルガ、1,000 ハ化學用天秤ニテ精密ニ秤ルヲ必要トスル場合ヲ示シタ。容量ニ於テモ亦同様デ 20.0 c.c. トアルハびべつと又ハびゆれつとヲ用ヒテ計量スベク、20. c.c. トアルハ圓筒液量計ヲ用フルモ可ナルヲ意味スルノデアアル。
- 3) 普通用ヒラレル 100 c.c. ノ細口瓶カラ流出スル水 1 滴ノ大サハ約 0.12~0.13 c.c. デアルアラ 1 c.c. ハ約 8 滴ニ相當スルモノデアアル。
  - 4) 百分數ヲ表ハスニハばあせんご%, 千分數ハばあみり‰ヲ以テ表ハスコトハ通常ノ如クデアアル。
  - 5) 單ニ水ト記セルハ總テ蒸溜水ヲ意味シ、其ノ他ノ場合ハ流水、井水等ト記シタ。
  - 6) 又何々溶液ト記シ其ノ溶媒ヲ掲ゲナイトキハ總テ水溶液デアアル。
  - 7) 數字ヲ記載スルニ當リ 15 乃至 20 ハ總テ 15~20 ト記シタ。
  - 8) 溫度ハ多ク攝氏ニ依ルモノデアアル、其ノ記載方ハ攝氏15度ノ場合ハ 15°C ト記シ又華氏デアアル時ハ 15°F トシタ。
  - 9) 本書ノ編纂ハ次ノ書籍ニ賴ル所ガ甚ダ多イ。顯微鏡及ビ其ノ用法ニ關スル書籍ハ甚ダ澤山アルガ、之等ノ書籍ハ其ノ代表的ノモノノミデアツテ、他ヲ多ク見ルノ必要ハナイト思フ。斯學ニ關シテ猶深ク研究シヤウトスル者或ハ實際實驗ニ與<sup>タツテ</sup>ハル者ハ必讀スベキモノデアラウ。

1. GAGE, S. H. :- The Microscope. The Comstock Publishing Company, Ithaca, N. Y., 1925.
2. HAGER-TOBLER :- Das Mikroskop und seine Anwendung. Julius Springer, Berlin, 1925.
3. 鈴木文太郎 :- 顯微鏡及鏡查術式 東京丸善株式會社, 1922.
4. WRIGHT, Sir A. E. :- Principles of Microscopy. The Mac Millan Company, New York. 1907.
5. GUYER, M. F. :- Animal Micrology. The University Chicago Press, Chicago, Illinois. 1917.
6. CHAMBERLAIN, C. J. :- Methods in Plant Histology. The University Chicago Press, Chicago, Illinois. 1924.
7. CHAMOT, É. M. :- Elementary Chemical Microscopy. John Wiley & Sons, New York. 1921.
8. LEE, A. B. :- The Microtometist's Vade-Mecum. P. Blakiston's Son & Co., Philadelphia, Penn. 1924.
9. EHRLICH :- Enzyklopädie der Mikroskopischen Technik. Herausgegeben von : EHRLICH, KRAUSE, MOOSE, ROSIN und WEIGERT. Urban & Schwarzenberg, Berlin und Vienna, 1910.
10. ROMEIS, B. :- Taschenbuch der Mikroskopischen Technik. München u. Berlin, 1922.
11. ABEL, R. u. O. OLSEN :- Bakteriologisches Taschenbuch.

---

Leipzig Curt Kabitzsch. 1923.

- 10) 本書ヲ農蠶學校生徒及ビ蠶種検査吏員等ノ教科書トシテ採用セラルル場合ハ第七章及ビ第八章ノ第一及ビ第九章以下（\*印ヲ附シタ部分）ヲ省略シ，單ニ生徒ノ參考トスル方ハ宜シカラウ。

## 顯微鏡學講話

## 目次

緒言	.....	v
凡例	.....	vii
第一章 緒論	.....	1
第二章 顯微鏡ノ歴史	.....	3
第三章 顯微鏡	.....	9
第一 顯微鏡ノ部分及ビ名稱	.....	10
第二 顯微鏡ノ構造	.....	12
I. 器械の裝置 (架臺)	.....	12
1. 鏡基	.....	12
2. 鏡柱	.....	12
3. 載物臺	.....	12
4. 鏡鞘	.....	14
5. 鏡筒	.....	14
6. 適正裝置	.....	15
II. 光學的裝置	.....	16
1. 接眼鏡	.....	16
2. 對物鏡	.....	18
3. 反射鏡	.....	21
4. 集光鏡	.....	21
5. 遮光器	.....	22

<b>第四章</b>	<b>顯微鏡光學</b> .....	23
<b>第一</b>	光ノ反射 .....	25
<b>第二</b>	光ノ屈折 .....	29
<b>第三</b>	れんす .....	34
<b>第四</b>	れんすノ作ル物體ノ像 .....	37
<b>第五</b>	色彩收差 .....	39
<b>第六</b>	れんすノ球面收差 .....	42
<b>第七</b>	顯微鏡ニ於ケル物體ノ像 .....	44
<b>第八</b> *	顯微鏡ニ於ケル光線ノ進路 .....	47
<b>第九</b>	顯微鏡ノ廓大力及ビ其ノ檢定法 .....	49
<b>第五章</b>	<b>顯微鏡ノ選定及檢定法</b> .....	51
<b>第一</b>	顯微鏡ノ選定 .....	51
<b>第二</b>	顯微鏡ノ檢定法 .....	53
<b>第六章</b>	<b>鏡檢法 (顯微鏡的檢査法)</b> .....	55
<b>第一</b>	顯微鏡檢査室 .....	55
<b>第二</b>	顯微鏡ノ取扱法 .....	56
<b>第三</b>	光源及ビ照暉法 .....	59
<b>第四</b>	鏡檢ノ方法 .....	61
<b>第五</b>	顯微鏡ノ保存法 .....	66

<b>第七章</b>	<b>蠶ノ微粒子検査法</b> .....	67
<b>第一</b> *	蠶ノ微粒子病 .....	67
<b>第二</b>	蠶ノ微粒子検査用器具 .....	72
<b>第三</b>	蠶ノ微粒子検査材料 .....	74
<b>第四</b>	ふればらーとノ調製法 .....	77
<b>第八章</b>	<b>蠶ノ微粒子検査中視野ニ顯ハルル</b>	
	<b>物體ノ解説</b> .....	79
<b>第一</b> *	蠶ノ微粒子ノ形態 .....	79
<b>第二</b>	蠶ノ微粒子ノ近縁原蟲及ビ類似物質並ニ其 ノ鑑別法 .....	83
	I. 蠶ニ寄生スル原蟲, 蠶ノ微粒子ノ宿主及ビ其ノ近縁原蟲...	83
	II. 蠶ノ微粒子ノ類似物質及ビ其ノ鑑別法 .....	86
<b>第三</b>	蠶卵, 蠶兒, 蠶蛹, 及ビ蠶蛾検査ニ於テ顯ハル ル物質ノ解説 .....	89
<b>第九章</b> *	<b>組織學的病理學的實驗法</b> .....	91
<b>第一</b>	器械及ビ器具類 .....	91
	1. 廓大鏡 .....	91
	2. 解剖顯微鏡 .....	92
	3. 描寫器及ビ描寫法 .....	92
	4. 顯微鏡寫眞機 .....	94
	5. 測微計及ビ顯微鏡的計測法 .....	94
	6. まいくろこーむ(載微器) .....	97

7.	解剖器具	97
8.	すらいご及びビでつきがらすノ洗滌及ビ保存法	98
<b>第 二</b>	<b>ふればら一と製作法</b>	<b>101</b>
<b>A.</b>	<b>一時ふればら一と製作法</b>	<b>101</b>
<b>B.</b>	<b>永久ふればら一と製作法</b>	<b>102</b>
<b>I.</b>	<b>方法概説</b>	<b>103</b>
1.	殺生固定及ビ硬化	105
2.	洗 滌	106
3.	脱 水	107
4.	貯 藏	107
5.	染 色	108
6.	透 明	110
7.	封 鎖	111
8.	埋 藏	112
9.	切片貼附	113
10.	脱 色	113
11.	漂 白	114
12.	腐 蝕 法	114
13.	脱灰法及ビ脱硅法	114
14.	注 射 法	115
15.	組織ノ分離	115
16.	新鮮ナル組織検査ニ用フル生理的液	115
17.	ふればら一と製作法略系	116
<b>II.</b>	<b>塗抹ふればら一と製作法</b>	<b>117</b>
<b>III.</b>	<b>切片ふればら一と製作法</b>	<b>117</b>
1.	ばらふゐん法	117
2.	せろいでいん法	121

第 三	永久ふればらーと貯藏法 .....	123
第 四	蠶ノ解剖用標本ノ固定法略説 .....	124
	I. 蠶卵ノ固定及ヒ解剖 .....	124
	II. 蠶兒, 蠶蛹及ヒ蠶蛾ノ固定法 .....	127
第十章*	細菌検査法 .....	129
第 一	細菌ノ顯微鏡的検査法 .....	129
	1. 懸滴法 .....	129
	2. 墨汁標本及ヒ暗視野照暉法 .....	130
	3. 染色標本 .....	131
	4. 生體染色法 .....	131
	5. 芽胞染色法 .....	132
	6. ぐらむ氏染色法 .....	132
	7. 複染法 .....	133
	8. 鞭毛染色法 .....	134
	9. 莢膜染色法 .....	135
第 二	培養法 .....	136
	I. 殺菌法(滅菌法) .....	136
	1. 乾熱殺菌法 .....	136
	2. 蒸氣殺菌法 .....	136
	3. 煮沸殺菌法 .....	137
	4. 火焰殺菌法 .....	138
	5. 間歇殺菌法 .....	138
	6. 藥物殺菌法 .....	139
	II. 培養基 .....	139
	1. 肉羹汁培養基(ぶいよん) .....	139
	2. 寒天培養基 .....	140

3.	ゼラチン培養基	141
4.	馬鈴薯培養基	142
5.	牛乳培養基	142
6.	ペプトン水	142
7.	らくむすもるけ	142
8.	蠶蛹培養基(絲狀菌用)	143
III.	培 養 法	143
1.	平板培養	144
2.	純粹培養	145
<b>第十一章*</b>	<b>顯微鏡的検査用試薬</b>	147
1.	試薬調製上ノ注意	147
2.	がらす器具ノ洗滌法	149
I.	固定劑及硬化劑	150
II.	染 色 劑	160
III.	脱 色 液	167
IV.	生理的液	167
V.	分 離 劑	169
VI.	脱灰液及ビ腐蝕液	170
VII.	切片貼附液	171
VIII.	封 鎖 劑	172
<b>附 録</b>		
I.	あるこほるノ稀釋法	173
II.	寒暖計換算法	174
III.	危険藥品ノ保管及取扱ニ關スル注意	175
IV.	顯微鏡放大倍數表	179
<b>索 引</b>		185

# 顯微鏡學講話

## 第一章 緒 論

吾々ノ肉眼デ視得ル物體ノ大サニハ自ラ制限ガアツテ凡ソ  $1/10\text{ mm}$  ガ限度デアアル。然ルニ生物界ニハ至微至細ノ生物ガ澤山アツテ夫等ガ吾々人類及ビ家畜ノ傳染病ノ原因トナルモノガ少ナクナイ。又如何ニ大キナ生物體デモ多クノ器官ヤ組織カラ成ツテ居リ、其ノ組織ハ亦無數ノ細胞カラ構成シテ居ルノデアアル。而シテ細胞ハ最早吾々ノ肉眼デハ視ルコトハ出來ナイ小サナモノデアアル。

顯微鏡

顯微鏡 Microscope<sup>㊦</sup> ハ斯ノ如ク微細ナ物體ヲ<sup>カクダ</sup>廓大シテ明瞭ニ觀ル爲メニ作ラレタ光學的機械デアアル。顯微鏡ハ年ト共ニ改良ヲ加ヘラレ漸次精巧トナリ其ノ使用ノ法モ漸ク複雑ニナツテ來タ。顯微鏡學ハ其ノ構造、原理及ビ使用ノ術ヲ講究ス

顯微鏡學

- ㊦ いんふるえんざ菌（流行性感冒菌）*Bacillus influenzae* ハ現今ノ顯微鏡ノ廓大カチ以テシテ觀得ル最微ノばくてりあテ、實ニ長サ  $0.5 \sim 1$  まいくろん、幅  $0.2 \sim 0.3$  まいくろンデアアル。又カニノ一種 *Carcinus maenas* ノ筋肉ニ寄生スル所ノ蠶ノ微粒子ニ近縁デアアル。のぜま・ぶるぶいす *Nosema pulvis* ト稱スル原生動物ノ胞子ハ僅カニ長サ  $1.25$  まいくろん、幅  $1$  まいくろんニ過ギナイ。
- ㊧ Micro まいくろトハ“微”或ハ“小”ノ意テ、-Scope すこーぶトハ“見ル物”<sup>ココロミ</sup>“驗物”ノ意デアアル。顯微鏡ナル和名ハ天明年中三浦安貞ガ始メテ命名シタモノデアアル。（後節參照）蓋シ“微細な物體を顯はすもの”トノ意デアアル。

鏡査術式

ル學問デアアル。又微細ナ物體或ハ微細ナ構造ヲ檢<sup>シテ</sup>メルニハ夫々材料ヲ顯微鏡デ觀得ルヤウニ調製シナケレバナラス。タトヘバ細菌(ばくてりあ)ノ如キモノハ染色シテ、又大キナ材料ハ細カニ截切シテ<sup>○</sup>ふれば<sup>◎</sup>ら一トシナケレバナラス。之等ノ作業ヲ鏡査術式<sup>◎</sup> Microtechnique 或ハ Microscopical methods ト云フ。

顯微鏡應用ノ範圍

顯微鏡應用ノ範圍ハ實ニ無限デアアル。其ノ中デモ醫學及ビ生物學ノ研究ニハ必要缺クベカラザルモノデアアル。殊ニ蠶業ニ從事シテ居ル者ノ忘レテナラナイコトハ前世紀ノ中葉、ふらんすノ養蠶ガ微粒子病慢延ノ爲メニ彼國ノ蠶業ハ殆ド廢滅ニ歸セントシタノヲ救フコトノ出來タノハ偏ニ顯微鏡ノ賜物デアルト云フテモ敢テ過言デハナイ。今日我邦ノ養蠶業ハ年年多額ノ生産ヲ安全ニナシ得ルコトガ出來ルノモ其ノ一ハ顯微鏡デ微粒子病ヲ豫防スルコトガ出來ルカラデアアル。

近時顯微鏡ノ製造所ハ世界ノ各所ニ現ハレ、其ノ構造モ亦漸ク複雑ニナツテ來タ。故ニ斯ノ業ニ從事スル者ハ先ヅ其ノ構造並ニ使用法ヲ知り、良ク其ノ運用ヲ誤ラナイヤウニシナケレバナラス。

- ◎ 顯微鏡的標本
- ◎ 鈴木醫學博士ニ從フ

第二章 顯微鏡の歴史<sup>o</sup>

顯微鏡ノ歴史ヲ知ルニハ先ヅがらすノ起原ヲ知ラナケレバ  
 ナラス。古籍ヲタヅスルニがらすハ古ク 4000 年以上モ前ニ  
 えじぶこニ於テ使用サレタモノデ、其ノ當時ノ標品ハ今猶現  
 存スルト云フコトデア<sup>e</sup>ル。而シテ此ノ透明ナがらすノ曲面ヲ  
 通シテ物體ヲ視ル時ハ廓大サレルコトモ當時知ラレテ居タコ  
 トハ容易ニ想像スルコトハ出來ル。實際歐洲デハ已ニ西曆以  
 前カラ天眼鏡ノ類即チ廓大鏡ノ如キモノハ發明サレテ居タノ  
 デ、れんずノ無カツタ世界ヲ考ヘルコトガ困難デア<sup>e</sup>ルト迄述  
 ベラレテ居ル。併シ往昔ノ事ハ記録ノ確カナモノハ無イノデ  
 明瞭デナイガ、13世紀ニローヂヤ・ベーこん ROGER BACON  
 ハれんずヲ圖示シ、其ノ性質ニ關シテハ“凸れんずハ老人ガ字  
 ヲ讀ムニ適ス”ト記述シテ居ル。斯ノ如ク凸れんずハ肉眼ヨ  
 リモ物體が大キク視エルコトヲ知ツテ居ツタノデア<sup>e</sup>ルカラ廓  
 大鏡即チ單式顯微鏡ノ起原ハ凸れんずノ起原ト同一時デア<sup>e</sup>ル  
 コトハ想像サレル。從ツテ廓大鏡ノ起原ハベーこん氏ノ著書  
 (1266~67) 以前デア<sup>e</sup>ルコトモ推察サレヤウ。其ノ時カラ 32

がらす製  
造ノ起原

凸れんず  
ノ起原

廓大鏡  
(單式顯  
微鏡)ノ  
起原

- 主トシテゲー・J氏顯微鏡 (S. H. GAGE :- The Microscope, The Comstock Publishing Company, Ithaca, New York 發行1925年版第十三章れんず及ビ顯微鏡ノ略歴ノ項 PP. 470~489) ト白井博士ノ考證ヲ參照シタ。
- 其ノ當時ノがらすト稱スルモノハ現今ノ如キがらすトハ品質ニ於テハ相違スルモノナルベク、或ハ透明ナ鑽石様ノモノデア<sup>e</sup>ルカモ知レヌ。(Century Dictionaryニ據ル)。

眼鏡使用  
ノ嚙矢

年後、即チ 1299 年ニ彼ハ“僕ハ年寄ツテ眼鏡<sup>メガネ</sup>ト云フモノガナケレバ讀ミ書キガ出來ナクナツタ。近頃眼鏡ハ視力ノ弱ツタ老人ニ良イモノデアアルコトヲ知ツタ”ト云フテ居ルカラ此ノ當時ニ眼鏡モ使用サレテ居クコトガ判ル。

其ノ當時ノ廓大鏡ハ勿論手ニ持ツテ距離ヲ調節ヲシテ居クモノデアアルガ漸次保持器ガ考案サレ、其ノ移動ニ依ツテ焦點ヲ合ハスコトガ工夫サレルニ至ツタノデアアル。

顯微鏡  
(複式顯  
微鏡)ノ  
起原

古イ文献ヲ讀ンデ見ルト屢々單式顯微鏡ト云フ語ヲ見ルガ、之ハ一個ノれんずカラ出來タ顯微鏡ノ意味デアツテ二重顯微鏡即チ二個ノれんずヲ重ネタモノ或ハ複式顯微鏡即チ對物鏡ト接眼鏡ノ二個ノれんずヲ組合セタモノノ對照デ、廓大鏡ノ意ニ過ギナイ。複式顯微鏡ノ初メハれんずヲ二個重ネタモノカラ由來シ、次デ對物鏡ト接眼鏡ヲ別々ニ作ツテ兩者ヲ組合セテ觀ルコトガ工夫サレタ。併シ當時ノ複式顯微鏡ハ甚ダ不便ガ多カッタノデアアル。此事ヲ聞イタおらんだノみつでるぶるぐノ眼鏡製作者<sup>メガネ</sup>つあつはりあす・やんせん ZACHARIAS JANSSEN (第2圖)ハ 1590 年ニ創メテ稍精巧ナモノヲ製造サレタ。故ニ同氏ハ複式顯微鏡ノ創製者トシテノ榮譽ヲ與ヘラレテ居ル。其ノ後多クノ人ニヨツテ漸次改良ヲ加ヘラレ1610 年ニハ彼ノいたりーノ有名ナ天文學者ニシテ物理學者タルガりれ一氏 GALILEO GALILEI (第4圖)ハ望遠鏡ノ構造カラ思ヒ

やんせん  
ノ創製

○通稱ガりれおト云ツテ居ル。