

藥用植物學

總論・各論

木村康一 共著
木島正夫

改稿増訂版

薬用植物学総論

京都大学教授

薬学博士 木村 康一

京都薬科大学教授

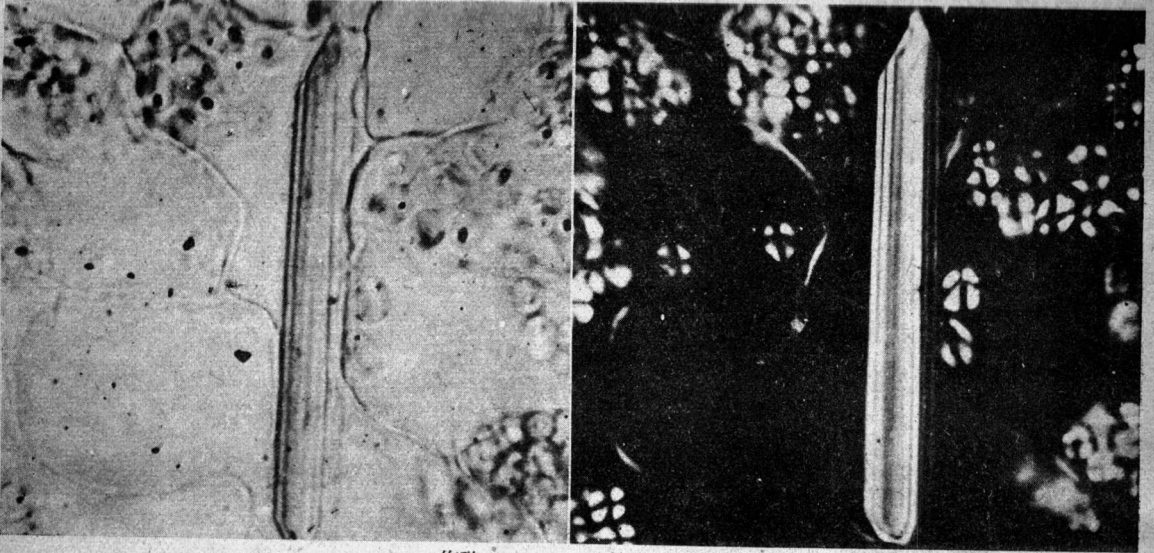
共 著

薬学博士 木島 正夫

東京 廣川書店 発行

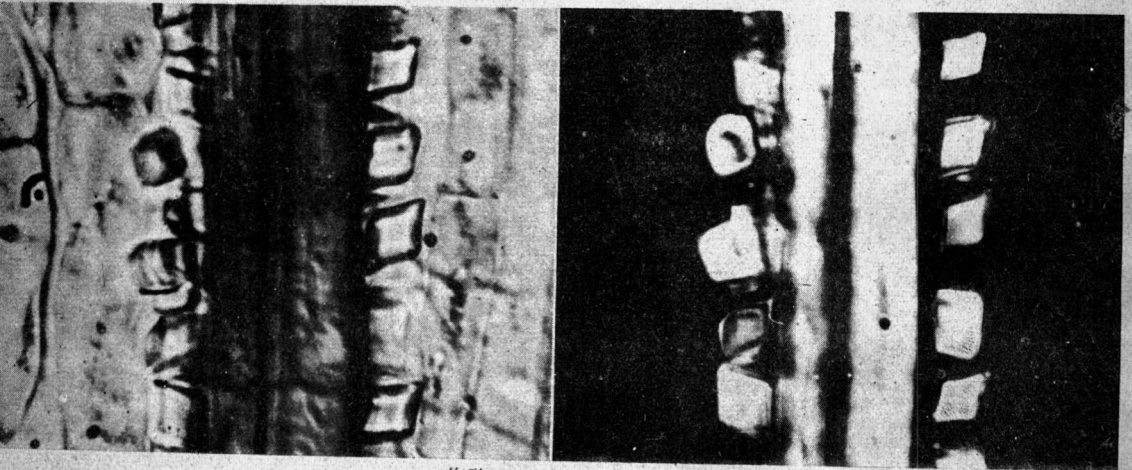
修酸カルシウム 柱状単晶

Iris florentina LINNÉ (Iridaceae) の根茎 (生薬 イリス根) 基本組織の柔細胞中に存在するもの。



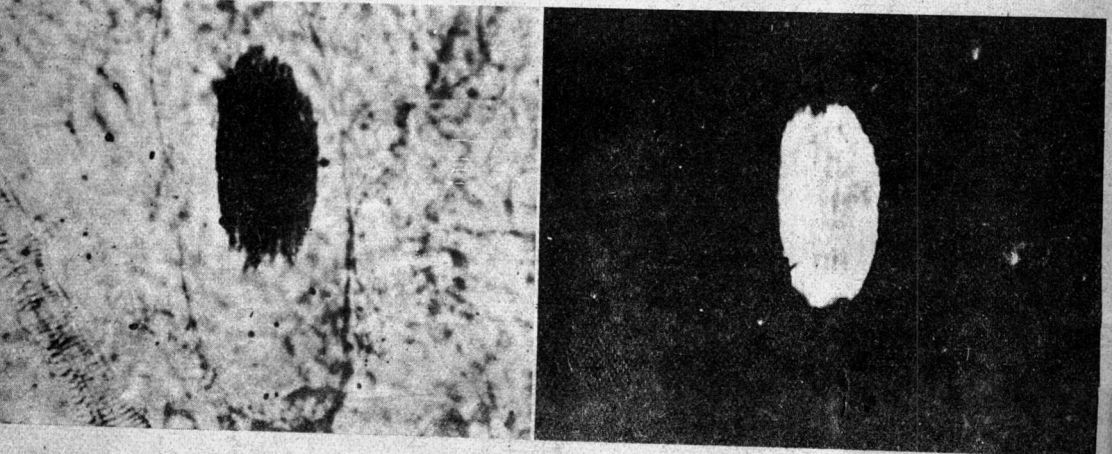
修酸カルシウム 結晶細胞列

Rhamnus Pursiana DE CANDOLLE (Rhamnaceae) の幹皮 (生薬 カスカラサグラダ皮) 皮部繊維の周囲に出現するもの。



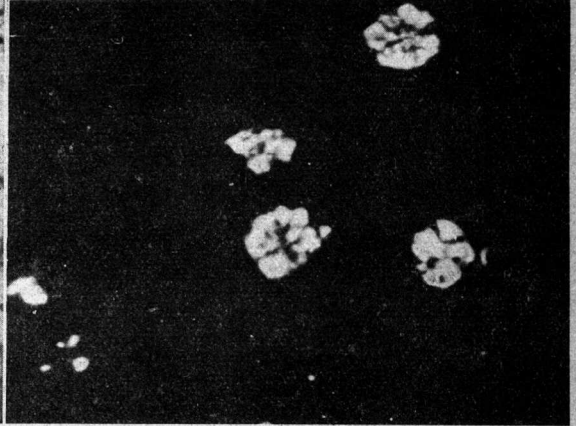
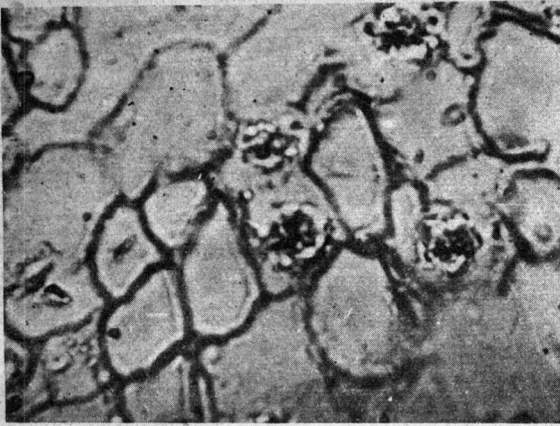
修酸カルシウム 束針晶

アマチャ *Hydrangea macrophylla* SERINGE var. *Thunbergii* MAKINO (Saxifragaceae) の葉 (生薬 アマチャ) 葉肉の粘液細胞中に含まれる修酸カルシウム束針晶。



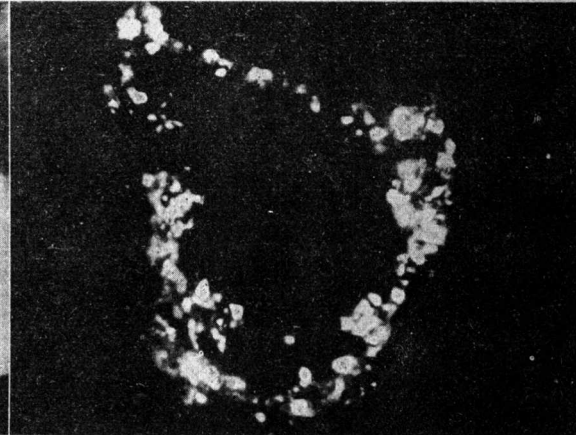
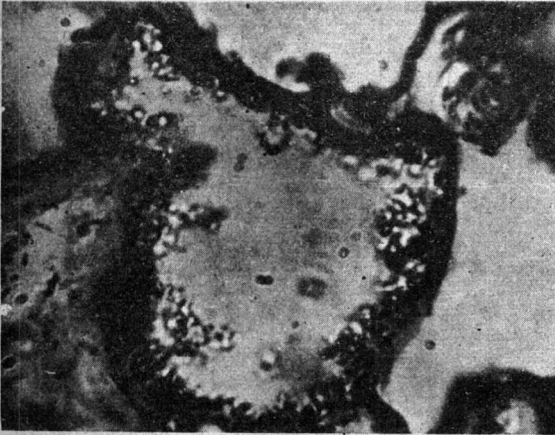
修酸カルシウム 集晶

ザクロ *Punica granatum* LINNE (Punicaceae) の根 (生薬 ザクロ皮) 二次皮部, 篩部柔細胞中に存在するもの。



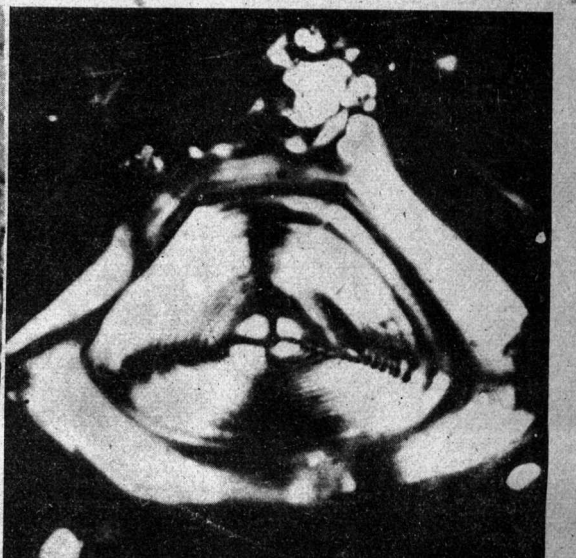
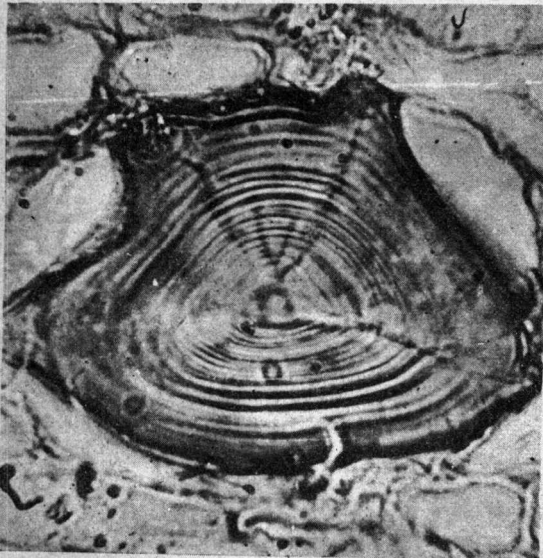
修酸カルシウム 砂晶

ハシリドコロ *Scopolia japonica* MAXIMOWICZ (Solanaceae) の根茎 (生薬 ロート根) 基本組織の柔細胞中に存在するもの。



石 細胞

ザクロ *Punicagranatum* LINNE (Punicaceae) の根 (生薬 ザクロ皮) 一次皮部中に見られるもの。



ま え が き

ドイツの植物学者 MATHIAS JACOB SCHLEIDEN が植物解剖学を生薬学に採り入れ (1838年), いわゆる生薬構造学 (*histological pharmacognosy*, *histologische pharmakognosie*) の道を開いてから, 植物学解剖学が生薬学に深いかわりを持つようになり, また生薬学もそれによって一段と進歩した。

植物性生薬は, 全草を用いるもののように, 植物の全形を備えるものがあるが, その大部分は根とか葉とか皮とかいう植物体の薬効成分の多く含まれる一部を用いるものが多い。そこで生薬を見分けるのに色々な方法はあるが, 植物解剖学の智識を借りてその原植物を決定し, あるいは贋偽物を区別, 発見することが一つの大切な仕事になっている。殊に原植物の確でないものが多い漢薬 (中国産生薬) の研究には欠く事のできない手段である。

植物解剖学に関しては, 内外植物学界諸先輩の著書が数多くある。しかしそれはいわゆる植物学的のものであって, 生薬学の一基礎知識として編まれたものでないから, 生薬学にはいらぬ事や足らぬ事があり, 薬学生の為めにはそぐわないところがある。生薬学的な植物解剖学は, 洋書には 2~3 見られるが, 我国においては, 下山順一郎先生著の「薬用植物学」の中に一般的に簡単に述べられているに過ぎない。

著者等はその不満を充たそうとして筆を執り本書を編んだのであるが, まだ意に満たぬ点が少ない。これは版を改めるに従って直してゆき薬学生のためのよい植物解剖学をもし立てたい。ここがよくない, あるいはこうしたらよからうというような点に先輩同学諸子のお気づきの事はどんどんお口添えいただければ幸である。

図版は追々自分等の図を入れたい考であるが, 差し当り手持の図では足りないので一般に親しまれている諸先輩の著書の図を借用した。あるいはそれが却つて学習者が原著を参照するのに便利なることもあろう。茲に図を拝借した著者の方々に厚く感謝いたします。

昭和 22 年 10 月

著 者 等 識 す

改稿増訂版発行のことば

本書の初版から早くも 10 年余の歳月が流れた。薬用植物学総論を全体的にまとめたいたいと考えていたが、遂に実現するに至らなかった。本改訂では内部形態学編の大改訂と共に、一応の外部形態学の部分を加え、それ等に関連のある生理的な事項も付け加えた。挿入の写真図版等もできるだけ著者等の原図に入れ換えたいと思ったが、まだ多くの先輩の図を借りなければならなかった。

薬学の教授内容は日と共に質量共に進み、薬用植物学としては形態学と各論とだけでは不完全なのであるが、時間不足のためこれだけでも時間が足りなくなる傾向である。薬用植物学の体系の向上の努力は続けるつもりである。先輩同学諸子の御鞭撻を希望し、改訂のことばといたします。なお、校正に助力された京都薬科大学杉山弘幸理学士に深く感謝の意を表します。

昭和 33 年 4 月

著 者

ま え が き

ドイツの植物学者 MATHIAS JACOB SCHLEIDEN が植物解剖学を生薬学に採り入れ (1838年)、いわゆる生薬構造学 (*histological pharmacognosy*, *histologische pharmakognosie*) の道を開いてから、植物学解剖学が生薬学に深いかかわりを持つようになり、また生薬学もそれによって一段と進歩した。

植物性生薬は、全草を用いるもののように、植物の全形を備えるものがあるが、その大部分は根とか葉とか皮とかいう植物体の薬効成分の多く含まれる一部を用いるものが多い。そこで生薬を見分けるのに色々な方法はあるが、植物解剖学の智識を借りてその原植物を決定し、あるいは贋偽物を区別、発見することが一つの大切な仕事になっている。殊に原植物の確でないものが多い漢薬 (中国産生薬) の研究には欠く事のできない手段である。

植物解剖学に関しては、内外植物学界諸先輩の著書が数多くある。しかしそれはいわゆる植物学的のものであって、生薬学の基礎知識として編まれたものでないから、生薬学にはいらぬ事や足らぬ事があり、薬学生の為めにはそぐわないところがある。生薬学的な植物解剖学は、洋書には 2~3 見られるが、我国においては、下山順一郎先生著の「薬用植物学」の中に一般的に簡単に述べられているに過ぎない。

著者等はその不満を充たそうとして筆を執り本書を編んだのであるが、まだ意に満たぬ点が少くない。これは版を改めるに従って直してゆき薬学生のためのよい植物解剖学をもり立てたい。ここがよくない、あるいはこうしたらよからうというような点に先輩同学諸子のお気づきの事はどんどんお口添えいただければ幸である。

図版は追々自分等の図を入れたい考であるが、差し当り手持の図では足りないので一般に親しまれている諸先輩の著書の図を借用した。あるいはそれが却つて学習者が原著を参照するのに便利なることもあろう。茲に図を拜借した著者の方々に厚く感謝いたします。

昭和 22 年 10 月

著 者 等 識 す

凡

例

(I) 本書の内容は各項目で記述に基だしい精粗が見られる。すなわち全編を通じて形態学的な面に主体性を置き、さらに例えば、第1編「細胞」では色素体、細胞内含有物、細胞膜についてはできるだけ詳細に記述し、またこれらの顕微化学的証明法を詳述したつもりであるが、そのほかについては一般常識的な記述に止めた。また第2編「組織」ではできるだけ詳述したつもりであるが、運動組織等は省略し、第3編「基本器官」、第4編「生殖器官」では基本、生殖両器官を通じて、外部形態的な記載のほか内部形態的な記述には第2編の記述と重複する点もあるが、一応各器官の組織をまとめて説明した。これは植物の薬用に供するもの、すなわち生薬の大部分が植物の生体ではなく、また、皮、材、根、根茎、葉、花、果実、種子等の植物の器官の一部分を切り離したものであるから、その研究対象が主として植物体の1部であり、細胞膜であり、組織であり、また薬用に供する植物成分の多くが組織細胞中に含まれる細胞内含有物であるから、自然このような記述の結果となっている。

(II) 本書に使用した学術用語の大部分は学術用語審議会で選定された文部省「学術用語集」(植物学編)によった。しかし極めて1部のものでこれによらなかったものがあるが、これ等は著者等の意志によって敢てよらなかったものである。また用語集に記載されていないものについては現在広く用いられている用語を使用した。また従来、一般植物用語は極めて多くの同義語が使用されてきたので、本書ではこれ等のうちで広く使用されていた用語を()内に収めて読者に便利ようにした。外国語についても英名(イタリック体)、独名(普通字体)を同様に併記した。なお外国語は学習に便利ようにできるだけ反覆して記載した。

(III) 本文中にあげた引例植物は本書の性質上、主として薬用植物を挙げ、また広く生薬として利用されるものはその生薬名を()内に収めて記した。一般植物学書の引例植物と異なりいささか親しみにくい点があると思うが、敢て薬用植物に親んでもらいたいためである。

(IV) 本書の図版もまた薬用植物や生薬によるものを多く引用した。これも引例植物と同様の趣志にもとづくものである。

(V) 本書に引用した主な引用文献書目は次に列記したもので、さらに専門的に学習しようとする読者は進んでこれらの専門書を参考されるよう希望する。

おもな引用文献

- BAILEY, I.W. : Contributions to plant anatomy (1954)
- CHAMBERLAIN, C.J. : Method in plant histology (5. ed.) (1932)
- EAMES, A.J. : Morphology of vascular plants (1935)
- ESAU, K. : Plant anatomy (1953)
- EAMES, A.J. & MAC DANIELS : An introduction to plant anatomy (2. ed.) (1947)
- GOEBEL, K. : Organographie der Pflanzen (3. Auf.) (1928)
- GILG, E. BRANDT, W. u. SCHÜLHOFF, P.N. : Pharmakognosie (4. Auf.) (1927)
- HENRY, A.F. : Economic botany (1952)
- HERBERLANDT, G. : Physiologische Pflanzenanatomie (6. Auf.) (1924)
- HENRY : The plant alkaloid (1949)
- JACKSON, B.D. : Glossary of botanic terms (4. ed.) (1928)
- JEFFEREY, E.C. : The anatomy of woody plants (1930)
- KARSTEN, O. u. BENECKE, W. : Lehrbuch der Pharmakognosie (4. Auf.) (1927)
- KREAMER, H. : Scientific and applied pharmacognosy (2. ed.) (1920)
- MANSFIELD, W. : Histology of medicinal plants (1927)
- MOLISCH, H. : Anatomie der Pflanze (3. Auf.) (1927)
- MOLISCH, H. u. HÖFLER, K. : Anatomie der Pflanze (6. Auf.) (1954)
- MOLISCH, H. : Mikrochemie der Pflanze (3. Auf.) (1923)
- NETOLITZKY, F. : Anatomie der Angiospermen Samen (1932) (Handbuch der Pflanzenanatomie, Band V)
- POSCHI, V. : Technische Mikroskopie (1927)
- SCHNEIDER, H. u. ZIMMERMANN, A. : Die Botanische Mikrotechnik (2. Auf.) (1922)
- SOLEREDER, H. : Systematic anatomy of the Dicotyledon (1908) (Translated by BOODLE, L.A. & FRITSCH, F.E.)
- SOLEREDER, H. u. MEYER, F.J. : Systematische Anatomie der Monocotyledonen (1928)
- STEVENS, W.C. : Plant anatomy (4. ed.) (1924)
- STRASBURGER, E. : Lehrbuch der Botanik (16. Anf.) (1928)
- TREASE, G.E. : Text book of pharmacognosy (4. ed.) (1934)
- TUNMANN, O. u. ROSENTHALER, L. : Pflanzenmikrochemie (2. Auf.) (1931)
- WALLIS, T.E. : Practical pharmacognosy (5. ed.) (1948)
- YOUNGKEN, H.W. : Text book of pharmacognosy (1936)
- YOUNGKEN, H.W. : Pharmaceutical botany (7. ed.) (1951)
- The Merck Index of chemical and drugs (6. ed.) (1952)
- 朝比奈泰彦及協力者 : 報文集 (植物学, 生薬学之部) (1935) (昭 10)
- 朝比奈泰彦及協力者 : 報文集 (化学之部) (1934) (昭 9)
- 朝比奈泰彦及協力者 : 報文集 続編 (化学之部) (1956) (昭 31)
- 石川光春 : 植物の構造と生殖 (1925) (大 14)
- 同 : 植物学通論 (1930) (昭 5)
- 池野成一郎 : 植物系統学 (1930) (昭 5)
- 猪野俊平 : 植物の組織 (1943) (昭 18)
- 同 : 植物組織学 (1953) (昭 29)
- 小倉 謙 : 植物系統解剖学 (岩波講座「生物学」) (1930) (昭 5)
- 小倉 謙 : 植物形態学 (1947) (昭 22)
- 同 : 植物解剖及形態学 (1947) (昭 24)
- 大井次三郎 : 日本植物誌 (1953) (昭 28)
- 刈米達夫・木村雄四郎 : 和漢薬用植物 (1934) (昭 14)
- 刈米達夫 : 植物成分の化学 (1953) (昭 28)
- 同 : 最新生薬学 (1953) (昭 28)

木村康一・木島正夫・丹信 実：和漢薬名彙 (1946)
(昭 21)

久米道民：植物顕微鏡実習 (1933) (昭 8)

額額理一郎：生理植物学 (1930) (昭 5)

郡場 寛：植物の発生生長及び器官形成 (岩波講座「生物学」) (1930) (昭 5)

郡場 寛：植物の組織及機能 (同上) (1930) (昭 5)

同：植物の形態 (1952) (昭 27)

近藤万太郎：日本農林種子学 (前・後編) (1933—34)
(昭 8—9)

坂村 徹：植物生理学 (1943) (昭 18)

下山順一郎・柴田桂太：薬用植物学 (1932) (昭 7)

下山順一郎・朝比奈泰彦・藤田直市：生薬学 (1939)
(昭 14)

関谷文彦：木材の解剖学的諸性質 (1943) (昭 23)

高瀬豊吉：植物成分の研究 (1938) (昭 13)

田原正人：植物細胞及組織学講義 (1921) (大 10)

服部静夫：植物色素 (1936) (昭 11)

原 秀雄：植物実験材料と培養 (1940) (昭 15)

早田文蔵：植物分類学 (第一, 二卷) (1933, 1935)
(昭 8, 10)

平尾子之吉：植物成分総覧 (1943) (昭 18)

藤田哲夫：植物器官の形成 (1948) (昭 23)

本田正次：日本植物名彙 (1957) (昭 32)

牧野富太郎：牧野日本植物図鑑 (1940) (昭 15)

牧野富太郎・根本完爾：訂正増補日本植物総覧
(1953) (昭 10)

根本完爾：日本植物総覧補遺 (1935) (昭 10)

宮道悦男：植物成分研究法 (1941) (昭 6)

三好 学：最新植物学 (上・中・下) (1931) (昭 6)

村山義温：動植物化学概要 (1938) (昭 13)

安田 篤：植物学汎論 (1933) (昭 8)

山下助四郎：植物学語彙 (1938) (昭 13)

互理俊次：材解剖の進歩 (生物学の進歩第一, 二卷)
(1943, 1944)

文部省：学術用語集植物学編 (1956) (昭 31)

同：同 化学編 (1955) (昭 30)

厚生省：第六改正日本薬局方 (1951) (昭 26)

同：第二改正国民医薬品集 (1955) (昭 30)

朝比奈泰彦・高木誠司：日本薬局方注解 (1951) (昭
26)

薬用植物学総論・目次

緒 言	1	第 1 節 細胞膜の構造	51
第 1 編 細 胞	3	第 2 節 細胞膜の形成と生長	51
第 1 章 細胞概説	3	第 3 節 細胞膜質の化学的組成と 二次的変質	55
第 2 章 原 形 質	5	第 6 章 組織細胞間の連絡	58
第 1 節 細胞質	5	第 7 章 細胞間隙	59
第 2 節 核	7	第 2 編 組 織	61
第 3 節 色素体	9	第 1 章 形成組織	65
第 3 章 細胞分裂	14	第 1 節 前分裂組織(原始分裂組織)	66
第 1 節 核分裂	14	第 2 節 一次分裂組織	69
第 2 節 減数分裂	16	第 3 節 二次分裂組織	69
第 3 節 染色体	18	第 2 章 表皮系	70
第 4 章 細胞内含物	19	第 1 節 表皮	70
第 1 節 でんぷん(澱粉)粒	20	第 2 節 多層表皮	75
第 2 節 たんぱく(蛋白質)質	24	第 3 節 根 被	76
第 3 節 脂肪, および脂肪油	27	第 4 節 気 孔	76
第 4 節 精 油	29	第 5 節 水 孔	80
第 5 節 樹 脂	31	第 6 節 毛	81
第 6 節 カウチュック	31	第 7 節 周 皮	85
第 7 節 粘 液	32	第 8 節 皮 目	87
第 8 節 カルシウム塩	33	第 9 節 樹 皮	88
第 9 節 硅 酸	38	第 3 章 基本組織系(実体組織系)	90
第 10 節 糖 類	38	第 1 節 器械組織(強固組織)	91
第 11 節 イヌリン	39	I. 厚膜柔組織	91
第 12 節 タンニン	40	II. 厚角組織	91
第 13 節 アルカロイド	41	III. 厚膜組織	91
第 14 節 配糖体	46	IV. 厚膜纖維	93
第 15 節 サポニン	48	第 2 節 栄養組織	94
第 16 節 植物色素	48	I. 同化組織	94
第 5 章 細胞膜	50		

II. 貯蔵組織	96
III. 分泌組織	96
IV. 通気組織	98
V. 乳管組織	99
第3節 運動組織	101
第4章 維管束系(脈管束系)……	101
第1節 木部	102
I. 導管	102
II. 仮導管	106
III. 導管, 仮導管の機能	108
IV. 木部繊維	108
V. 木部柔組織	109
第2節 篩管	110
I. 篩管	110
II. 伴細胞	111
III. 篩管, 伴細胞の機能	112
IV. 篩部繊維	113
V. 篩部柔組織	114
第3節 維管束の構成	114
第5章 二次維管束……	121
第1節 形成層	122
第2節 二次木部	123
第3節 二次篩部	125
第4節 髓線	126
第6章 中心柱……	128
第1節 内皮	128
第2節 中心柱	131
第3編 基本器官(栄養器官)	135
第1章 苗と芽……	142
第2章 茎……	144
第1節 茎の外部形態	144
第2節 茎の内部形態	148

I. 羊歯植物の茎	149
II. 裸子植物, および双子葉植物の 茎の一次組織	150
III. 裸子植物, および双子葉植物の 茎の二次組織	153
IV. 単子葉植物の茎	163
第3章 葉……	165
第1節 葉の外部形態	165
第2節 葉の内部形態	176
第3節 茎と葉の維管束の関係	183
第4章 葉序……	185
第5章 根……	187
第1節 根の外部形態	187
第2節 根の内部形態	190
I. 根の一次組織	190
II. 根の二次組織	193
III. 側根の形成	195
第3節 根と茎の維管束の関係	195
第6章 異常肥大生長……	197
第4編 生殖器官	201
第1章 羊歯植物の生殖器官……	203
第2章 種子植物の生殖器官(花)	206
第1節 裸子植物の花	207
第2節 被子植物の花	210
第3章 花序……	221
第4章 果実……	223
第5章 種子……	230

日本語索引	} 巻末
英語索引	
ドイツ語索引	

緒 言

薬用植物学 *pharmaceutical botany*, *pharmazeutische Botanik* は薬学を修めるものが知っていなければならない高等植物学であって、一般の純正植物学ではない。また従来、薬用植物学といえは個々の薬用植物、すなわち薬になる植物を論ずるものと解釈されていることが多いが、これは狭義の薬用植物学で単にその各論に過ぎない。ここにいう薬用植物学はさらに広義のものであって、むしろ「薬学的植物学」、あるいは「薬学生のための植物学」ともいうべきものである。

現在薬用植物学は応用植物学 *applied botany*, *angewandte Botanik* として取扱われている。しかし純粋な自然科学の一部門として独立している植物学もその起原を尋ねて見るとわれわれの祖先が人類に関係のある植物に関心を持ったのが始りであって、すなわち植物学の発達は人生に役立つ植物を研究するのが根本目的で、ことに食糧や薬用に供する植物の研究に端を発して、今日の純正植物学が起ったのである。薬用植物学は純正植物学の生みの親といってもいいもので、互に密接な関係があるわけである。

純正植物学 *pure botany* (*theoretical botany*), *reine Botanik* (*theoretische Botanik*) には通常つぎのような分科がある。

(1) 植物形態学 *plant morphology*, *Pflanzenmorphologie*

(a) 内部形態学 *internal morphology*, *innere Morphologie*

(i) 植物組織学 *plant histology*, *Pflanzenhistologie*

あるいは植物解剖学 *plant anatomy*, *Pflanzenanatomie*

(ii) 植物細胞学 *plant cytology*, *Pflanzenzytologie*

(b) 外部形態学 *external morphology*, *äussere Morphologie*

・あるいは植物器官学 *plant organography*, *Pflanzenorganographie*

(2) 植物生理学 *plant physiology*, *Pflanzenphysiologie*

(3) 植物分類学 *systematic botany* (*plant taxonomy*), *systematische Botanik*
(*Pflanzen-taxonomie*)

(4) 植物生態地理学 *ecological plant geography*, *ökologische Pflanzengeographie*

等の分科に大別することができる。したがってその応用学科である薬用植物学もまたこれらの各分科に分けることができるのは勿論である。

薬用植物学の研究対照である薬用植物 *medicinal plants*, *Medizinalpflanzen* というものは、最初人類が彼等の周囲から食餌として求めた植物で、その中から本能的に病気を治癒する

ものを知り、次第に疾病に対する薬というものを意識して使用するようになり、現在の薬用植物となったものである。一般に薬用植物というと俗にいう草根木皮、すなわち植物性の生薬 *crude drugs*, *Drogen* の基原になる植物だけを薬用植物と呼ぶように考えられていることが甚だ多い。勿論それが普通な見方であるが、しかしペニシリンで有名なアヲカビの類も、薬用酵母もまた薬用植物である。いいかえれば薬物に関係のあるすべての植物が薬用植物である。(別に生薬そのものを考究する学科はこれを生薬学 *pharmacognosy*, *Pharmakognosie* と呼んでいる。) 現在主な薬用植物の種類だけでも数千におよび、その形態は小形のものは直径数 μ の単細胞植物から、大形のものは高さ十数 m に達する喬木に至るまで千差万別である。しかしその大部分はわれわれの周囲にあって親まれていて、また平常見ているところの、いわゆる草木と呼ばれるものであって、多くは茎・葉・根の3つの器官からなっている植物界では高等な位置を占めているものである。すなわち隠花植物 *Cryptogamae* 中の最も高等な羊歯植物門 *Phylum Pteridophyta* と種子植物門 *Phylum Spermatophyta* (一名顕花植物 *Phanerogamae*) に属するものである。通常この両者を総称して維管束植物 *vascular plants*, *Gefässpflanzen* と呼んでいる。

第 1 編 細 胞

第 1 章 細 胞 概 説

細胞 *cell*, *Zelle* は常識的に考えて植物体構成の最小の単位であるが、生物の生命現象は細胞中の原形質 *protoplasm*, *Protoplasma* という特殊な生活物質にある。

細胞の発見は 1667 年、英国人 ROBERT HOOKE によってなされたもので、同氏はコルク栓の切片を顕微鏡で見て、蜂の巣に似た多くの小室からなっていることを発見し、これを *cell* と命名したのである。しかし厳密に言えば同氏が *cell* と呼んだものは細胞膜であって、細胞の実相が明らかにされたのはそれから後、19 世紀中頃以後で、SCHLEIDEN, BROWN, MOHL 等の学者によってなされた。

細胞は主として蛋白質からなる膠状液で、一般に半透明、半流動体の原形質が一定の大きさの

小塊に区画されたもので、その外周は原形質膜 *plasma membrane*, *Plasmahaut* で覆われ、その形を保っている。これを原形質体 *protoplast*, *Protoplast* という。生物のうち大部分の動物はこの原形質体そのまま細胞となっているが、大部分の植物の細胞では原形質膜の外周はさらに細胞膜 *cell membrane* (*cell wall*), *Zellmembran* (*Zellwand*) と称する弾力性のある堅固な膜質によって原形質塊が包まれている。

細胞の形状は原形質が半流動体であり、これをつつむ細胞膜が弾力性をもっているから、その原形は当然、球形となる。したがって細胞が単独に存在する単細胞植物 *unicellular plant*, *einzellige Pflanze* の各個体や多細胞植物 *multicellular plant*, *mehrzellige Pflanze* の例えば孢子、花粉等の遊離細胞 *free cell*, *freie Zelle* ではその形状は球形またはそれに近いもので楕円形、紡錘形等の球形から誘かれた形をしているものが多い。しかしまた単独に生活するものは周囲のほかの細胞の制約を受けないから自

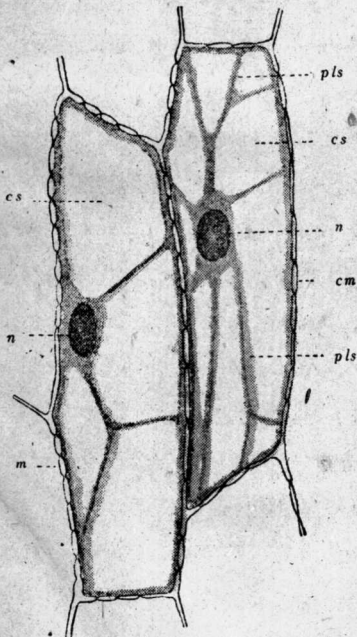


Fig. 1. 細胞(タマネギ)

pls. 細胞質, n. 核, cs. 細胞液,
m. 細胞膜 [MOLISCH]

由にその形を発展することができるのでときには輪廓が極めて複雑になるものもあって、棒状(例. 桿菌), 弓状(例. ミカズキモ), ラセン状(例. ラセン菌)等からさらに複雑な突起ができたり, また不規則なものも見られる。

多数の細胞の集った集合細胞や多細胞植物の組織細胞では大部分の細胞が細胞膜によって上下左右両側の各面で互いに接着するからその形状は必然的に正多面体に近いものとなる。例えば分裂組織から分裂形成されたばかりの若い組織細胞ではこのような形のものが見られるが, 細胞が生長老成して行くとその細胞の構成する組織の機能に応じて細胞の形状が次第に分化して変化し, 正多面体に近い形のままで残るもの, 著しく伸びて両端の尖った紡錘状になるもの, その他, 突起のある不規則な形になるもの等, 多種多様の形状になる。

細胞の大きさは通常, 顕微鏡的なものであるが, 大きなものは肉眼でも認められるものもある。植物の種類, 体の場所, 細胞の種類によってその形状のことなるのと相まって非常に差異がある。したがってその標準は定め難い。普通の高等な種子植物でも細胞には可成りの大小の差があって, 平均径 10~100 μ といわれている。小さいものとしてはバクテリアには径 1 μ , あるいはそれ以下の小さいものも多く, 逆に特に大きいものでは高等植物の毛や, 紡錘細胞ではその直径はいずれもそれほど大きくはないが, その長さは 10 mm 以上に達するものもあり, 特に単細胞毛で 50 mm (ワタの種子), 纖維細胞で 77 mm (ホソバイラクサ), 220 mm (マオ) に達するものもある。

細胞の構造は前述のように原形質が原形質膜につつまれ, さらにその外周は細胞膜で包まれているが, 原形質中には大きな球形に分化した核 *nucleus*, Kern と核について大きな微粒体に分化した数多くの色素体 *plastid*, Plastid とがあって, その間の大部分を細胞質 *cytoplasm*, *Zytoplasma* が満たしている。色素体はその中に葉緑素を含むものを葉緑体 *chloroplast*, *Chloroplast*, そのほかの色素を含むものを雑色体 *chromoplast*, *Chromoplast*, 色素をもたぬものを白色体 *leucoplast*, *Leukoplast* と呼んでいる。またコンドリオソーム *chondriosome*, *Chondriosom* と呼ばれる小体が細胞質中に見られることもある。なお若い細胞では細胞質で満たされているが, 老生してくると細胞質中に腔所ができてくる。これを液胞(空胞) *vacuole*, *Vakuolen* という。液胞の中には細胞液 *cell sap*, *Zellsaft* が満たされている。(Fig. 1, 2)

なお静止細胞の原形質中には存在しないが, 細胞分裂のときなどに, 一時的に原形質の1部分が構造が分化して特殊な機能を営むものが出現する。またこれ等の存在は必ずしも一定しない。すなわち細胞分裂のときに出現する極帽 *polar cap*, Polkappe, 紡錘糸 *spindle fibre*, Spindel-faser, 中心体 *centrosome*, Zentrosom 等であって, これ等を原形質に対して異形質 *alloplasm*, *Alloplasma* という。

また細胞内には原形質から二次的に生成物、排泄物、分泌物、あるいは貯蔵物として生産される物質で、でんぶん（澱粉）粒 *starch grain*, Stärkekörner, アリューロン粒 *aleurone grain*, Aleuronkörner, 精油 *essential oil*, ätherische Öl, 結晶体 *crystal*, Kristall などが存在し、また液胞中の細胞液に溶存してイヌリン *inulin*, Inulin, アントシアン *anthocyan*, Anthocyan, アルカロイド *alkaloid*, Alkaloid などがあるが、これ等を後形質（後生質）*metaplasm*, Metaplasma, あるいは細胞内含有物 *cell content*, Zelleinschluss という。これ等は何れも生命のある物質ではない。

なお最初に述べた細胞膜も原形質から二次的に生産されたものであるから、これも後形質の 1 種と考えて差支えない

第2章 原形質

第1節 細胞質

細胞質 *cytoplasm*, Zytoplasma は無色半流動体の粘液よりの膠状液であって、化学的組成は主成分がたんぱく（蛋白）質であって、多量の水分を含有し、そのほかアミノ酸、リポイド、含水炭素等の有機・無機化合物であって、これ等諸種化合物が複雑な混合体となっている。なお細胞質は生活を営んでいる間は半流動体であるが、乾燥性の種子が休眠状態にあるときなどは細胞質は粘度が高くなって固体となっている。また原形質体では内部が部分的に固形化していることもある。これは細胞質がゾル *sol* の状態にあるときは流動性が大きく、ゲル *gel* 化しているときは流動性が小さくなるためでこの反応は可逆的である。

若い細胞は細胞質で充満されているが、顕微鏡的に見ると全く等質のものではなく、細胞の中央の部分は半透明で微細な顆粒を多く含み、周辺の部分には透明な薄い層からなっていて、中央の部分を顆粒質 *granular plasm* (*polioplasm*), Körnerplasma (*Polioplasma*) または内部細胞質 *endoplasm*, Endoplasma, 外側の透明な薄層を透明質 *hyaloplasm*, Hyaloplasma または外部細胞質 *ectoplasm*, Ektoplasma という。顆粒質は核をつつみ、ほかにコンドリオゾームあるいは細胞質の同化物質や貯蔵物質などの後形質（後生質）も含まれている。透明質の外側の細胞膜と接する外周には原形質膜 *plasma membrane* (*protoplasmic membrane*), Plasmahaut があるが、極めて薄い膜であるから、細胞膜をもつ多くの植物細胞では容易に認め難いが、原形質分離 *plasmolysis*, Plasmolyse を起こさせて、細胞質と細胞膜を引き離させると初めて認めることが出来る。粘菌類のように細胞膜を欠くものでは原形質膜や透明質は明瞭に認められる。