

「営実」の生薬学的研究(第1報):  
走査顕微鏡による大型種「営実」の基源解明

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-10-04 キーワード: 作成者: 御影, 雅幸, 小松, かつ子, 難波, 恒雄 メールアドレス: 所属:
URL	<a href="http://hdl.handle.net/2297/36609">http://hdl.handle.net/2297/36609</a>

「営実」の生薬学的研究 (第1報)  
走査顕微鏡による大型種「営実」の基源解明<sup>1)</sup>

御影雅幸, 小松かつ子, 難波恒雄\*  
富山医科薬科大学和漢薬研究所

Pharmacognostical Studies on the Chinese Crude Drug "Ying shi" (1)  
Determination of Botanical Origin of Large Sized "Ying shi" by  
Scanning Electron Microscope<sup>1)</sup>

MASAYUKI MIKAGE, KATSUKO KOMATSU and TSUNEO NAMBA\*

Research Institute for Wakan-Yaku, Toyama Medical and Pharmaceutical  
University, 2630, Sugitani, Toyama 930-01, Japan

(Received April 21, 1988)

Large sized "Ying shi," which are collected from the Chinese mainland and North Korea, have recently become available in the markets of Japan and Hongkong. In order to identify their botanical origin, several fruits of the genus *Rosa* were examined histologically. The studied plants are *Rosa maximowicziana* REGEL, *R. hirtula* NAKAI, *R. rugosa* THUNB., *R. davurica* PALLAS, *R. nipponensis* CRÉPIN, *R. suavis* WILLD. and *R. multiflora* THUNB. A new technique was used in this study, comprising the carbonization treatment of whole fruit followed by examination with a scanning electron microscope.

From the comparative studies of the secondary electron microscopic images and the measurement of isolated tissues, the large sized "Ying shi" was identified as the fruit of *R. davurica*. This method is useful for the study of the internal structures of crude drugs having a hard coat and microstructures, such as drugs of seed origin.

**Keywords**—*Rosa davurica*; *Rosa multiflora*; Rosaceae; Ying shi; SEM; carbonization; pharmacognostical study; botanical origin; seed anatomy

「営実」は『神農本草経』<sup>2)</sup>の上品に「味酸温主癰疽惡瘡結肉跌筋敗瘡熱氣陰蝕不瘳利關節一名薔薇…」と初めて収載され、中国で古くから主として瘡毒の解毒や利水薬として用いられてきた。一方、わが国では古くから「営実」は瀉下薬として利用されており、現在でも家庭薬原料として重要な薬物であり、局方収載品でもある。「営実」の基源については『中薬大辞典』<sup>3)</sup>にバラ科の *Rosa multiflora* THUNB. ノイバラの果実であると記され、わが国の薬局方には「*R. multiflora* またはその近縁植物の偽果または果実である」<sup>4)</sup>と規定されている。藤田<sup>5)</sup>は日本産の「営実」が組織学的にも *R. multiflora* の果実であることを証明しているが、今回日本市場を調査したところ現市場には日本産はほとんど見られず、朝鮮半島や中国産の商品が大半を占めていた。朝鮮半島の「営実」については *R. multiflora* が報告されているが、他に *R. maximowicziana* REGEL ツルノイバラも使用することが記されている<sup>6)</sup>。また中国のものについては、岡西ら<sup>7)</sup>が東北地方の「営実」が *R. davurica* PALLAS ヤマハマナスの果実であると報告し、佐藤<sup>8)</sup>は *R. maximowicziana* であると述べている。今回入手した市場品は果実からなるものも若干認められたが多くは偽果で、径が 6~9 mm の小型なものに 1 cm を越える大型のものに二大別された。そこでこれらの現在日本市場品および今後出まわることが予想される近隣国の現在市場品の基源を明らかにする目的で生薬学的研究を行った。本報では大型の商品の基源を知る目的で、*Rosa* 属植物のうちで偽果が大型になる *Synstyllae* 節の *R. maximowicziana* REGEL, *Microphyllae* 節の *R. hirtula* (REGEL) NAKAI サンショウバラ, *Cinnamomeae* 節の *R. rugosa* THUNB. ハマナス, *R. davurica* PALLAS, *R. nipponensis* CRÉPIN タカネバラおよび *R. suavis* WILLD. オオタカネバラを比較検討した<sup>9)</sup>。さらに「営実」の基準種として *Synstyllae* 節の *R. multiflora* も比較に供した。*Rosa* 属植物の果

実はきわめて堅く、通常のナイフによる切片作製がむずかしく、さらに構造が微小であるため光学顕微鏡による観察は容易ではない。そこで、本報では走査顕微鏡による観察法を確立し比較組織学的研究を行った。

## 実験の部

### I. 材料および外部形態

材料は成熟果実<sup>10)</sup>に限定した。完熟した偽果は乾燥時外面が赤茶色～黒褐色を呈し、内側に白色～黄色の長硬毛が密生する。偽果の形態および一偽果中に内在する真果の数は種により異なる。真果は堅いそう果で、卵形体～楕円体を呈し、3～5個の鈍稜がある。外面は黄褐色～茶褐色。通常背面から頂部に長硬毛が密生し、腹面部に維管束に由来する凹入部が長軸方向に線状に走る。また頂部に花柱が残存する。

*Rosa multiflora* THUNB. ノイバラ

採集地：富山県富山市豊城町（1976年9月4日，T. Ito 50）<sup>11a)</sup>，熊本県八代郡泉村葉木五家荘（1984年9月23日，T. Hamada 84242）<sup>11a)</sup>

形態：偽果 (Fig. 1-A) は球形で径 6～8 mm。一偽果中のそう果の数は 6～12個。花柱は花床の口から抜け出て、無毛。そう果 (Fig. 1-B) は長さ 3.3～4.7 mm，幅 1.9～3.0 mm，光沢がない。

*R. maximowicziana* REGEL ツルノイバラ

採集地：韓国ソウル特別市北韓山（1900年10月14日，T. Uchiyama）<sup>11b)</sup>，同清涼里近傍（1902年7月27日，T. Uchiyama）<sup>11b)</sup>

形態：偽果は扁球形～卵球形で径 7.5～11 mm，そう果数 6～10個。花柱は花床から抜け出て、無毛。そう果は長さ 4.8～5.5 mm，幅 2.3～3.9 mm，光沢がない。

*R. hirtula* (REGEL) NAKAI サンショウバラ

採集地：山梨県富士吉田市三ツ峠川口湖口（1983年7月29日，A. Maruyama 83015）<sup>11a)</sup>

形態：偽果は扁球形で径 14～17 mm，針状の刺に密に被われる。一偽果中のそう果数 15～20個。花柱は花床からわずかに出て、有毛。そう果は長さ 4.1～5.5 mm，幅 1.9～3.4 mm。

*R. rugosa* THUNB. ハマナス

採集地：石川県金沢市粟ヶ崎（1983年10月10日，M. Yamamoto 61）<sup>11a)</sup>，富山医科薬科大学附属薬用植物園（1983年7月16日，栽培品，83032）<sup>11a)</sup>

形態：偽果は扁球形で径 15～30 mm，まれに小刺が認められる。一偽果中のそう果の数は多いものでは100個を越える。花柱は花床からわずかに出て、有毛。そう果は長さ 3.9～5.7 mm，幅 2.3～3.9 mm，光沢がある。

*R. davurica* PALLAS ヤマハマナス

採集地：北海道釧路支庁弟子屈町釧別（1980年9月1日，H. Hara & S. Kurosawa）<sup>11b)</sup>，中華人民共和国黒龍江省呼瑪河流域（1937年9月，M. Takahashi）<sup>11b)</sup>，韓国江原道五台山（1983年8月21日，J. H. Park 83003）<sup>11a)</sup>

形態：偽果は球形で径 10～13 mm，そう果数 17～35個。花柱は花床からわずかに出て、有毛。そう果は長さ 3.3～5.1 mm，幅 1.7～2.5 mm，光沢がある。

*R. nipponensis* CRÉPIN タカネバラ

採集地：山梨県富士吉田市富士山五合目（1984年8月21日，K. Komatsu 84211 & 84213）<sup>11a)</sup>，同富士山滝沢林道（1984年8月21日，K. Komatsu 84229-84233）<sup>11a)</sup>

形態：偽果は紡錘形～漏斗形で長さ 12～24mm，幅 6～12 mm，そう果数 10～20個。花柱は花床からわずかに出て、有毛。そう果は長さ 4.0～5.8 mm，幅 2.1～3.5 mm，光沢がある。

*R. suavis* WILLD. オオタカネバラ

採集地：北海道日高支庁様似郡幌満アポイ岳 ca. 300 m（1974年9月12日，H. Hara, S. Kurosawa & Y. Tateishi）<sup>11b)</sup>，樺太豊原（現ソ連サハリン，ユジノサハリンスク，1930年8月7日，G. Koidzumi）<sup>11c)</sup>，朝鮮咸鏡南道新典郡東上面遮日峰（1933年7月25日，G. Koidzumi）<sup>11c)</sup>

形態：*R. nipponensis* と同様。まれに偽果の外面に腺毛が認められる。

中国産「営実」

入手先：大阪，日本粉末（唐栄実，No. 3050 & 3051，1972年）；東京，ウチダ和漢薬（栄実，No. 3053，1984年）<sup>11a)</sup>

形態：商品は偽果からなり、大半のものが頭頂部（花床の口）を欠く。偽果 (Fig. 1-E) は球形～扁球形で径 7～14 mm，赤茶色～黒褐色を呈す。一偽果中のそう果の数は 12～50個。そう果 (Fig. 1-F) は長さ 3.3～5.2 mm，幅 1.2～

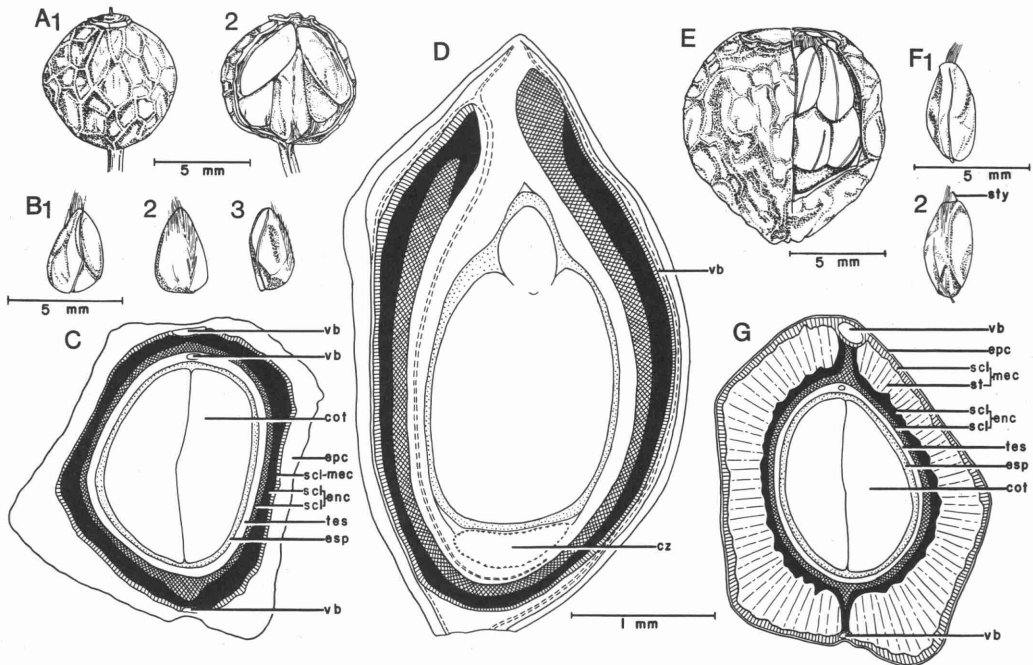


Fig. 1. *Rosa multiflora* THUNB. (A-D) and Large Sized "Ying shi" (E-G)

A, E: aggregate cup fruits, B, F: achenes, 1: ventral view, 2: dorsal view, 3: lateral view, C, G: median transverse sections of achenes, D: median longitudinal section of achene.

2.5 mm, 褐色～茶褐色で光沢がある。

北鮮産「営実」

入手先: 香港, 永大行 (栄実, No. 3054, 1974年)<sup>11a)</sup>

形態: 中国産のものと同様。偽果は径 8~12 mm, そう果数 16~35 個。そう果は長さ 3.4~5.2 mm, 幅 1.6~2.5 mm.

## II. *Rosa* 属植物の果実の一般的内部構造<sup>12)</sup>

そう果の中央部横切面, 縫線を通る縦切面および解離像 (シュルツェ氏解離法で解離) を光学顕微鏡で観察した。さらに不明瞭な部分は後述の走査顕微鏡による二次電子像を参考にした。

果実の横切面 (Fig. 1-C, G) は扁平な四, 五角形～楕円形。果皮は稜部で最も厚い。外果皮は1層の表皮細胞で, 多くの *Synstyllae* 節植物では大型の特徴的な細胞からなる。中果皮はその形態に最も種間差が認められる部分で, 2~4層の等径性の小型 (径 10~25  $\mu\text{m}$ ) の柔細胞または厚膜細胞からなるものから大型 (径 45~160  $\mu\text{m}$ ) の円形, 長四角形, 不定形などさまざまな形状を呈し, 種固有の二次肥厚をする厚膜細胞 (brachysclereids, astrosclereids など) からなるものまでさまざまである。内果皮と接する1層は結晶細胞層で内部に径 5~40  $\mu\text{m}$  のシュウ酸カルシウムの単晶を不連続または連続して含む。内果皮の細胞は繊維に似た厚膜細胞 (filiform sclereids)<sup>13)</sup> で外層の細胞は接線方向に, 内層の細胞は軸方向に走り, 互いにはほぼ直交する2層となる。この層は中果皮側に凹凸し, 特に背腹軸上では維管束の直下まで放射状に入り込む。果実の維管束は中果皮の外層中にあり, 腹面および背面部に大型で並立型の主維管束, 側面部に数個の不明瞭な小維管束が認められる。木部の通道組織はらせん紋仮道管。主維管束に篩部繊維が認められるものもある。縦切面 (Fig. 1-D) では主維管束は果実の腹側および背側を果実の基部から花柱方向へ上行する。腹側の維管束の一部は頂部のやや下方で種子内に入り, 種子の維管束として種皮中を基部方向へ下降する。維管束が種子に入る部位には内果皮が存在しない。種子は倒生胚珠由来。種皮は最外および最内層の柔細胞が明瞭でコルク化し, 中間の数層の細胞は押しつぶされている。種子の維管束は腹側にあり, 並立型。内胚乳は1または2細胞層。子葉は背腹軸方向に長い半円形または楕円形。タンニン様物質が外果皮, 種皮の最外層および最内層の細胞中を満たす。

### III. 走査顕微鏡による観察

#### 1. 装置

日本電子製 JSM-35 FCS. 測定条件: 加速電圧 15 または 25 kV.

#### 2. 試料の作製法<sup>14)</sup>

商品のそう果を試料にして、観察に適した二次電子像 (secondary electron image: SEI と略す) を得るための試料作製法を検討した。

まず表面構造の観察を行うため、数個の試料について表面の付属物 (毛, 花柱) を取り除き, アセトンを用いて超音波洗浄器で洗浄する。自然乾燥後, 試料を未処理群, 急激な炭化処理群, 緩慢な炭化処理群用に 3 分する。急激な炭化は試料を試験管内に入れ, ガスパナーの上部還元炎で 1 分間加熱 (試料から煙が出なくなった時点まで) することにより, 緩慢な炭化は試料を電気炉で 400° または 500°C に保ち 30 分間加熱することにより行った。それぞれの試料に金-パラジウム合金を約 200 Å の厚さにスパッタ・コーティングし, 走査顕微鏡で試料表面の SEI を得た (Fig. 2)。未処理群 (A) および 400°C で 30 分間炭化処理を施したもの (C) では表皮細胞の輪郭が不鮮明であり, 温度を 500°C にして行ったもの (D) では試料に亀裂が生じて観察が不可能であった。急激な炭化処理 (B) が最適であった。一方, 比較組織学的研究では断面の構造の観察が不可欠である。断面を得る方法としては切断部の鋭利さの点で切断法が優れていることが知られている。炭化した試料は容易に切断でき, また走査顕微鏡観察時の帯電現象を免れるという利点がある。

以上の理由で, 試料は急激な炭化処理を施し, 中央部を切断 (横断) したものとそのままのものにそれぞれ金-パラジウムをコーティングして観察した。ただし炭化により本試料は 80~91% (平均 86.4%) 収縮した。なお種皮の内側の構造はまったく破壊されている。

#### 3. *Rosa multiflora* THUNB. と中国産および北鮮産「営実」の比較

果皮の厚さはほぼ同様である (側面部が 200~400 μm, 稜部が 400~700 μm) が, そのうち外果皮および中果皮の占める割合が両者でまったく異なる。*R. multiflora* (Fig. 3-A) では果皮の厚さの 30~70% を占めるのは外果皮であるのに対し, 商品 (Fig. 3-B) では 7% 以下で, 中果皮が 60~75% を占める。個々の細胞では *R. multiflora* の外果皮の表皮細胞はきわめて大型, 表面視 (Fig. 4) では円形~楕円形で中央部が膨らみ, 個々の細胞は独立する。中果

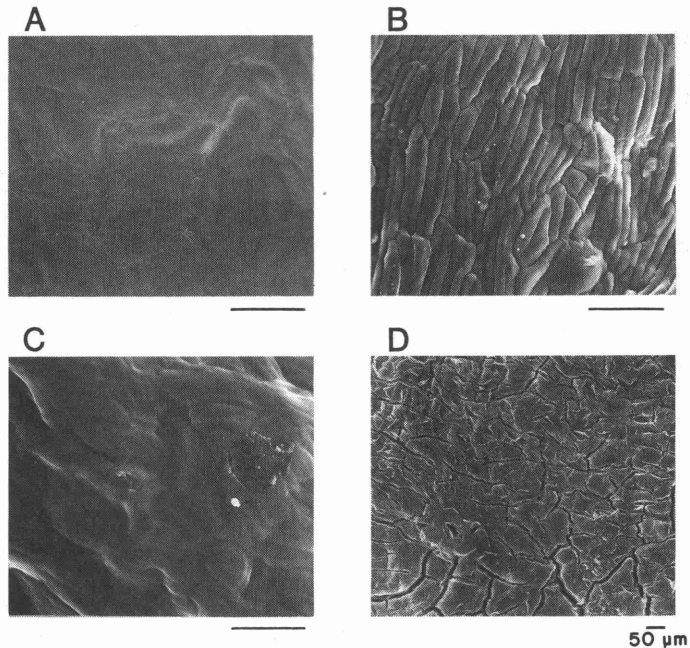


Fig. 2. Surface Views of Achenes of Large Sized "Ying shi"

Secondary electron images of the achenes without carbonization treatment (A), after strong carbonization by the burner (B), after gradual carbonization by heating at 400°C (C) and 500° C (D) for half an hour.

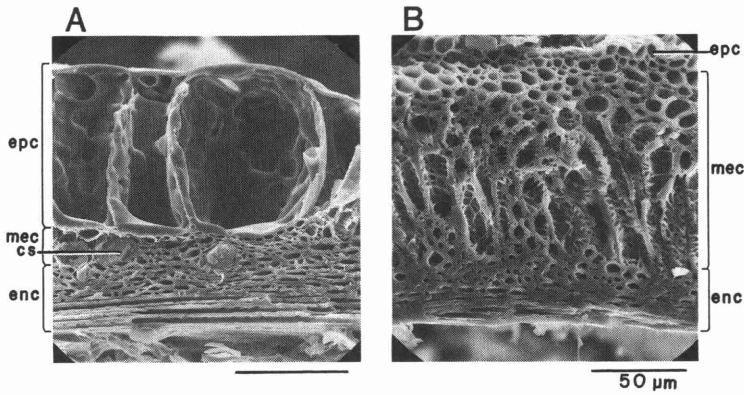


Fig. 3. Secondary Electron Images of the Transverse Sections of *Rosa multiflora* (A) and Large Sized "Ying shi" (B) Achenes after Carbonization and Fracture Treatments

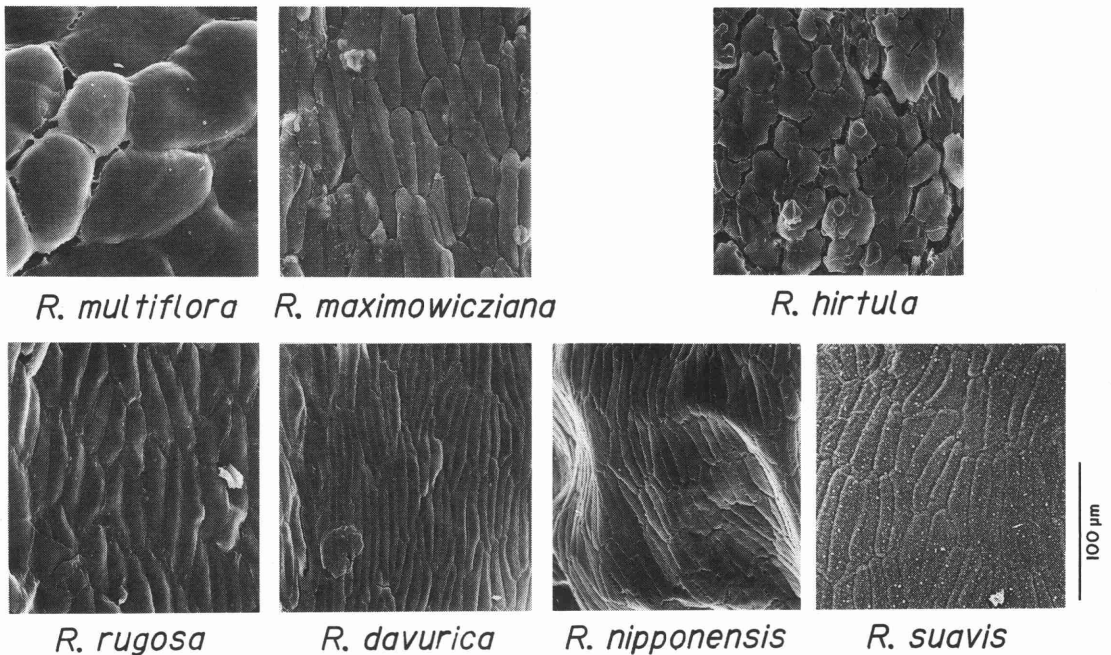


Fig. 4. Secondary Electron Images of the Surfaces of Carbonized *Rosa* Achenes

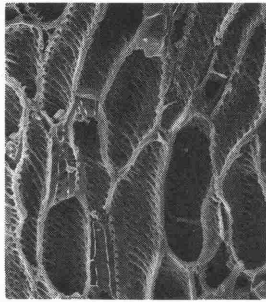
皮は2~4細胞層で小型で均質の厚膜細胞からなる。一方、商品の外果皮の細胞は表面視 (Fig. 2-B) において、果実の軸方向に長い棒状の四~六角形で、長さ 35~90 μm、幅 6~12.5 μm (炭化時の収縮率から、実際には長さ 40~110 μm、幅 7~15 μm)。中果皮は外層に *R. multiflora* と同様の細胞が認められるが、内側に特徴的な形態をもつ厚膜細胞層が加わる。細胞は大型で細胞壁の内面への肥厚が著しく、膜孔が不規則に配列した複雑な凹凸構造を呈する。

#### 4. *Rosa* 属植物各種について

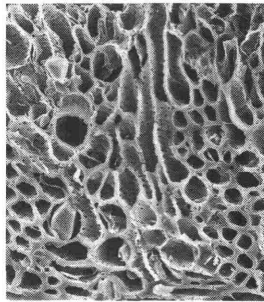
*R. multiflora* を除く6種は外果皮が小型で商品に類似した構造であるが、表面視 (側面部) における外果皮の表皮細胞の形態 (Fig. 4)、断面で観察される中果皮内層の厚膜細胞の形態 (Fig. 5) に各種の特徴が認められた。ただし、SEI のみでは種の鑑別点が不明瞭なものがあったことから、解離像も合わせて光学顕微鏡で検討した。以下、解離像の観察結果は [ ] 内に示す。

##### *R. maximowicziana* REGEL

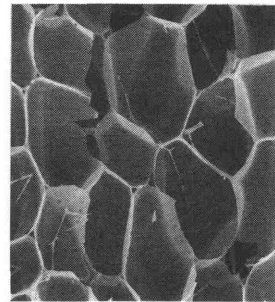
外果皮の細胞は表面視において軸方向に長い楕円形~長楕円形を呈し、個々の細胞は独立する [細胞は長さ 40~



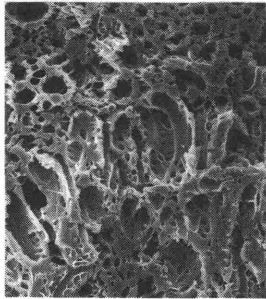
*R. maximowicziana*



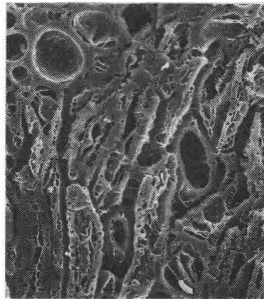
*R. hirtula*



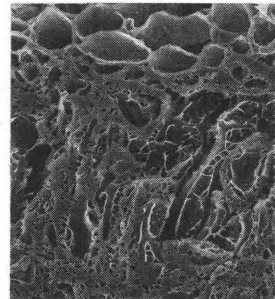
*R. rugosa*



*R. davurica*



*R. nipponensis*



*R. suavis*

100  $\mu\text{m}$

Fig. 5. Secondary Electron Images of Part of the Mesocarp of *Rosa* Achenes after Carbonization and Fracture Treatments

120  $\mu\text{m}$ , 幅 17~30  $\mu\text{m}$ . 解離処理により細胞が分離しやすい]. 中果皮内層の厚膜細胞は放射方向に長い四~六角形または楕円形. 細胞壁の肥厚は中程度で, 単膜孔が網紋状に配列するもの, 膜孔が横に伸びて階紋状を呈するもの, さらに内表面にらせん肥厚が三次的に加わったものなどが認められる.

#### *R. hirtula* (REGEL) NAKAI

外果皮の細胞は表面視で四~七角形を呈し, 無秩序に配列する. 中果皮内層では内果皮に類似した厚膜細胞 [長さ 450  $\mu\text{m}$  以下で内果皮の細胞に比べてやや短く, また細胞壁がやや厚い] が接線方向と放射方向に入り組んで走り, これに円形~楕円形の大型の厚膜細胞が混ざる. 細胞壁の肥厚は *R. maximowicziana* と同程度, 壁面に単膜孔が認められる.

#### *R. rugosa* THUNB.

外果皮の細胞は表面視において軸方向に長い棒状の四~七角形で, 規則的に配列する [細胞は長さ 60~190  $\mu\text{m}$ , 幅 12~25  $\mu\text{m}$ . 解離処理をしても細胞同士は完全に繋がっている]. 中果皮の厚膜細胞はあまり肥厚せず, 柔細胞様を呈す. 細胞は五~七角形または楕円形ではほぼ等径性のものが多く, 壁面に単膜孔が認められる (厚膜柔細胞).

#### *R. davurica* PALLAS

表面視において, 外果皮の細胞の形態は *R. rugosa* に類似するが, 小型である [細胞は長さ 40~135  $\mu\text{m}$ , 幅 8~20  $\mu\text{m}$ ]. 中果皮内層の厚膜細胞は放射方向に長い楕円形~線状長楕円形で, 細胞壁が顕著に厚く, 内面に膜孔が不規則に配列した複雑な凹凸構造が認められる [内果皮の厚膜細胞は長さ 170~680  $\mu\text{m}$ , 膜孔の明瞭なものが多い].

#### *R. nipponensis* CRÉPIN

*R. davurica* に酷似するが, 表面視において外果皮の細胞が小型である [外果皮の表皮細胞は長さ 40~85  $\mu\text{m}$ , 幅 10~20  $\mu\text{m}$ . 内果皮の厚膜細胞は長さ 240~910  $\mu\text{m}$ ].

#### *R. suavis* WILLD.

*R. davurica* に酷似し, SEI では区別できない [外果皮の表皮細胞は長さ 70~150  $\mu\text{m}$ , 幅 8~20  $\mu\text{m}$ . 内果皮の厚膜細胞は長さ 370~900  $\mu\text{m}$ , 膜孔が少ない].

## 結論および考察

1) 現在、日本および香港市場で流通している中国産ならびに北鮮産の大型種の「営実」は *Rosa* 属植物各種のその果の二次電子像の比較と解離要素の測定から、組織学的に *Rosa davurica* PALLAS ヤマハマナスの偽果であることが明らかになった。

2) 従来の光学顕微鏡主体の比較組織学的研究に代わって、試料を炭化して走査顕微鏡で表面および断面を観察し組織を比較する方法を主体に実験を行った結果、本法は種の同定の一手段となりうる事が明らかになった。今回の生薬材料のように通常のナイフによる切片作製が困難で、さらに構造が微小であるものの組織の観察には有効な手段である。ただし、内部構造の全体像を把握し、最終的に種を確証するためには従来の方法を欠くことができない。

3) 今回原植物が明らかになった「営実」を日局11の確認試験法<sup>4)</sup>にしたがって呈色反応させたところ、淡赤色〜赤色にならず、明らかに局方不適であった。この結果は本市場品中にはこれまでに *R. multiflora* THUNB. ノイバラの果実の瀉下成分として報告されている<sup>15)</sup> アセチル基の結合したフラボン配糖体が含まれていないことを意味する。*R. davurica* の果実は瀉下作用が弱いという報告<sup>8)</sup>もあり、本品には瀉下作用を期待できないと思われる。「営実」は中国で古来瘡疔や悪瘡などに用いられていたもので、下剤としての効能は中国の本草書中には認められない。*R. davurica* に由来する「営実」は中国においては使用可能であるかもしれないが、わが国のように瀉下作用を期待する場合は不適當であると思われる、今後他種をも含めて成分および薬理活性を再検討する必要がある。

**謝 辞:** 本研究にあたり、材料蒐集にご協力くださった東京大学総合研究資料館の大場秀章助教授、京都大学理学部植物学教室の村田 源講師、熊本工業大学教養部の浜田善利助教授ならびに本学附属薬用植物園の吉崎正雄助教授に深謝する。

**A list of abbreviations:** cot: cotyledon, cs: single crystal, cz: chalaza, enc: endocarp, epc: epicarp, esp: endosperm, mec: mesocarp, scl: sclereid, st: stone cell (= brachysclereid), sty: style, tes: testa, vb: vascular bundle.

## 引用文献および注

- 1) 日本薬学会第 105 年会(金沢, 1985 年 4 月)で発表。本報を電子顕微鏡による生薬分析(その 3)とする。
- 2) 小嶋尚真, 森 立之等重輯, “本草経集注”, 巻 3, 南大阪印刷センター, 大阪, 1972, p. 52.
- 3) 江蘇新医学院編, “中薬大辞典”, 下冊, 上海人民出版社, 上海, 1977, p. 2015.
- 4) 日本公定書協会, 第十一改正日本薬局方, 廣川書店, 東京, 1986, p. 1049.
- 5) 藤田路一, 植研誌, 15, 87 (1939).
- 6) 朝鮮総督府林業試験場編, “朝鮮産野生薬用植物”, 林業試験場報告, 第22号, 京城, 1936, p. 123.
- 7) 岡西為人, 東 丈夫, 那琦著, “東北の薬材”, 上冊, 国立中国医薬研究所, 台北, 1958, p. 240.
- 8) 佐藤潤平著, “漢薬の原植物”, 日本学術振興会, 東京, 1959, p. 340.
- 9) 分類は次の書を参照した。北村四郎, 村田 源, “原色日本植物図鑑”, 木本編 II, 保育社, 大阪, 1979, p. 49; 中国科学院中国植物志編輯委員会, “中国植物志”, 第37巻, 科学出版社, 北京, 1985, p. 360.
- 10) *Rosa* 属植物の果実は花床が肥大して多肉質になった偽果で、内部に真の果実を含む。
- 11) 標本は次のハーバリウムに保管されている。数字は標本番号を示す。a: 富山医科薬科大学和漢薬研究所民族薬物資料館, b: 東京大学総合研究資料館, c: 京都大学理学部植物学教室。
- 12) 詳細は藤田<sup>5)</sup>が報告しているのでここでは基本的な内部形態のみを記載する。観察した種は材料に記載した7種のほか, *Synstylae* 節の *Rosa sambucina* KOIDZUMI ヤマイバラ, *R. luciae* FRANCHET et ROSCHEBRUME オオフジイバラ, *R. luciae* var. *fujisanensis* (MAKINO) MAKINO フジイバラ, *R. luciae* var. *paniculigera* (KOIDZUMI) MOMIYAMA ミヤコイバラ, *R. luciae* subsp. *hakonensis* (FR. et SAV.) KITAMURA モリイバラ, *R. luciae* subsp. *onoei* (MAKINO) KITAMURA ヤブイバラおよび *R. wichuraiana* CRÉPIN テリハノイバラの計14種である。
- 13) この細胞を繊維とする説\*もあるが, *Rubus* 属植物をはじめ石果の内果皮は厚膜細胞からなることおよび解離による細胞の形態から厚膜細胞とした。  
\* A. C. Martin, W. D. Barkley, “Seed Identification Manual,” University of California Press, Berkeley and Los Angeles, 1961, p. 166.
- 14) 難波恒雄, 御影雅幸, 日本薬学会第 102 年会講演要旨集, 1982, p. 580. 炭化法による観察の詳細については別報(投稿準備中)で述べる。
- 15) 高木修造, 山本正枝, 増田京子, 窪田真理子, 薬誌, 96, 1217 (1976).