

大黃の生薬学的研究(第3報): 中国の民間で使用されるRheum属植物について(その1)

著者	難波 恒雄, 王 ?, 御影 雅幸, 楼 之岑
雑誌名	生薬学雑誌 = The Japanese journal of pharmacognosy
巻	43
号	2
ページ	109-120
発行年	1989-06-01
URL	http://hdl.handle.net/2297/36610

大黃の生薬学的研究 (第3報)¹⁾
中国の民間で使用される *Rheum* 属植物について (その1)²⁾

難波恒雄^{*,a}, 王璇^a, 御影雅幸^b, 楼之岑^c

^a 富山医科薬科大学和漢薬研究所, ^b 金沢大学薬学部,

^c 北京医科大学薬学院

Pharmacognostical Studies of Chinese Crude Drug Da-huang (Rhubarb) (III)¹⁾
Some *Rheum* Species Used as Chinese Folk Medicine (I)²⁾

TSUNEO NAMBA,^{*,a} XUAN WANG,^a MASAYUKI MIKAGE^b
and ZHI-CEN LOU^c

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

^b Faculty of Pharmaceutical Science, Kanazawa University,
13-1, Takara-machi, Kanazawa 920, Japan

^c School of Pharmacy, Beijing Medical University,
Beijing 100083, China

(Received September 16, 1988)

The underground parts of many *Rheum* spp., including the six *Rheum* spp. of official and un-official Da-huang (rhubarb) described in our previous papers, are used as folk medicine in certain districts of China. In this paper will be reported the results of a comparative anatomical study of the underground parts of five *Rheum* spp., i.e., *Rheum lhasaense*, *R. kialense*, *R. delavayi*, *R. pumilum* and *R. alexandrae*, collected from Tibetan autonomous prefectures of Sichuan Province of China. The results are as follows: (1) the rhizomes and roots of the above five spp. can be distinguished from each other by the presence or absence of aerenchyma and by the extent of development of aerenchyma; the presence or absence of lignified vessels and their extent of lignification; the diameter and shape of clustered crystals; the arrangement of medullary rays, etc.; (2) the underground parts of the five spp. can be distinguished from the Da-huang derived from the six *Rheum* spp. previously reported by us, i.e., *R. palmatum*, *R. tanguticum*, *R. officinale*, *R. emodi*, *R. hotaoense* and *R. franzenbachii*, by the absence of both star-spots and mucilage cavities, by the presence of lignified vessels (three of the five species) or, if the vessels are not lignified, by the arrangement of vessels in groups (the other two species) etc.; (3) in the rhizome and root of *R. kialense*, a kind of clustered crystals of calcium oxalate whose length is two or three times its diameter was observed.

Keywords—Da-huang; Chinese folk rhubarb; pharmacognostical study; *Rheum lhasaense*; *Rheum kialense*; *Rheum delavayi*; *Rheum pumilum*; *Rheum alexandrae*; morphology and histology

著者らはこれまでに中国で産出される漢薬「大黃」のうち、正品大黃3種³⁾ および非正品大黃3種¹⁾ の原植物を生薬学的に検討し、報告してきた。これらはすべてタデ科の *Rheum* 属植物の地下部に由来するものであるが、すでに報告した6種以外にも他の多くの同属植物が民間的に、あるいはチベット民族をはじめとする少数民族により、清熱解毒、抗炎症、止血、止瀉薬などとして利用されているとする報告がある⁴⁾ (TABLE I)。しかし、これらの植物についての組織形態学的研究は全くなされていないので、今回これら地方的に用いられている *Rheum* 属植物由来の生薬の鑑別方法を確立する目的で、まず四川省の甘孜および阿坝チベット民族自治州にて採集しえた *Rheum* 属植物5種すなわち *R. lhasaense* A.J.LI et P.K.HSIAO, *R. kialense* FRANCH., *R. delavayi* FRANCH., *R. pumilum*

TABLE I. 文献に見られる中国民間および少数民族が用いる大黄類生薬

薬名	原植物	薬効	利用地域
Jumza ⁴⁾ 大黄	<i>Rheum palmatum</i> , <i>R. tanguticum</i> <i>R. officinale</i>	清熱解毒 "	全国 (チベット医学：上等品)
黒大黄	<i>R. emodi</i> , <i>R. webbianum</i> , <i>R. nobile</i> <i>R. undulatum</i>	" "	西藏 青海, 甘肅
Qushiza ⁴⁾ 亜大黄 中大黄	<i>R. spiciforme</i> , <i>R. scaberrimum</i> <i>R. moorcroftianum</i> , <i>R. reticulatum</i> <i>R. acuminatum</i> , <i>R. inopinatum</i> , <i>R. ovatum</i>	清熱解毒	西藏, 青海, 甘肅, 四川 (チベット医学：中等品)
Qumazi ^{4a, b)} 小大黄	<i>R. pumilum</i>	利胆	西藏, 青海, 甘肅, 四川 (チベット医学：下等品)
白小黃 ^{4c)}	<i>R. delavayi</i>	清熱解毒, 止血	雲南省 (納西族)
黒七, 雪三七 ^{4c)}	<i>R. likiangense</i>	活血, 止血	雲南省
牛尾七 ^{4c)}	<i>R. forrestii</i>	活血, 清熱	雲南省
水黄 ^{4e, 5)}	<i>R. alexandrae</i>	消炎, 痢を止め, 止血	西藏, 青海, 甘肅, 四川

MAXIM., *R. alexandrae* BATAL., の地下部の内部形態を検討したので報告する。

実験の部

I. 材料

本実験に使用した植物標本はすべて富山医科薬科大学和漢薬研究所民族薬物資料館ならび到北京医科大学生薬学教研室に同一ロットが保管されている。これらの標本はすべて1986年7～9月に中国四川省で王璇および蔡少青により採集され、高作経により同定された標本である。

1. *Rheum lhasaense* A. J. LI et P. K. HSIAO (*Rheum* 節に分類される^{5, 9)}): 阿坝州紅原県, X. Wang & S. Q. Cai 86038.
2. *R. kialense* FRANCH. (*Acuminata* 節に分類される⁵⁾): 甘孜州康定県, 86009; 稻城県, 86021, 86023.
3. *R. delavayi* FRANCH. (*Deserticola* 節の *Pumilae* 系に分類される⁵⁾): 甘孜州康定県, 86008.

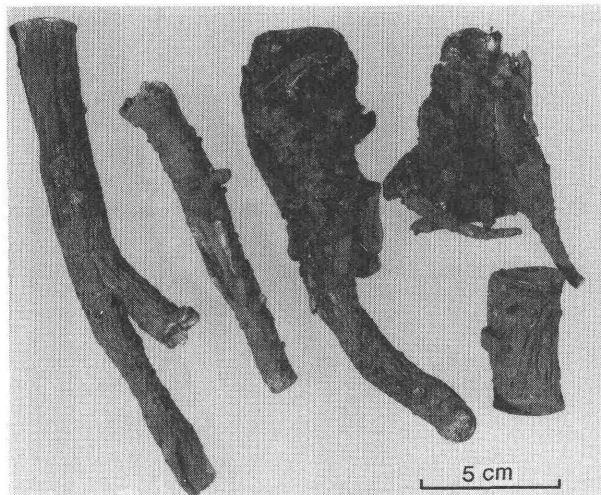


Plate 1. Underground Parts of *Rheum lhasaense* A. J. LI et P. K. HSIAO

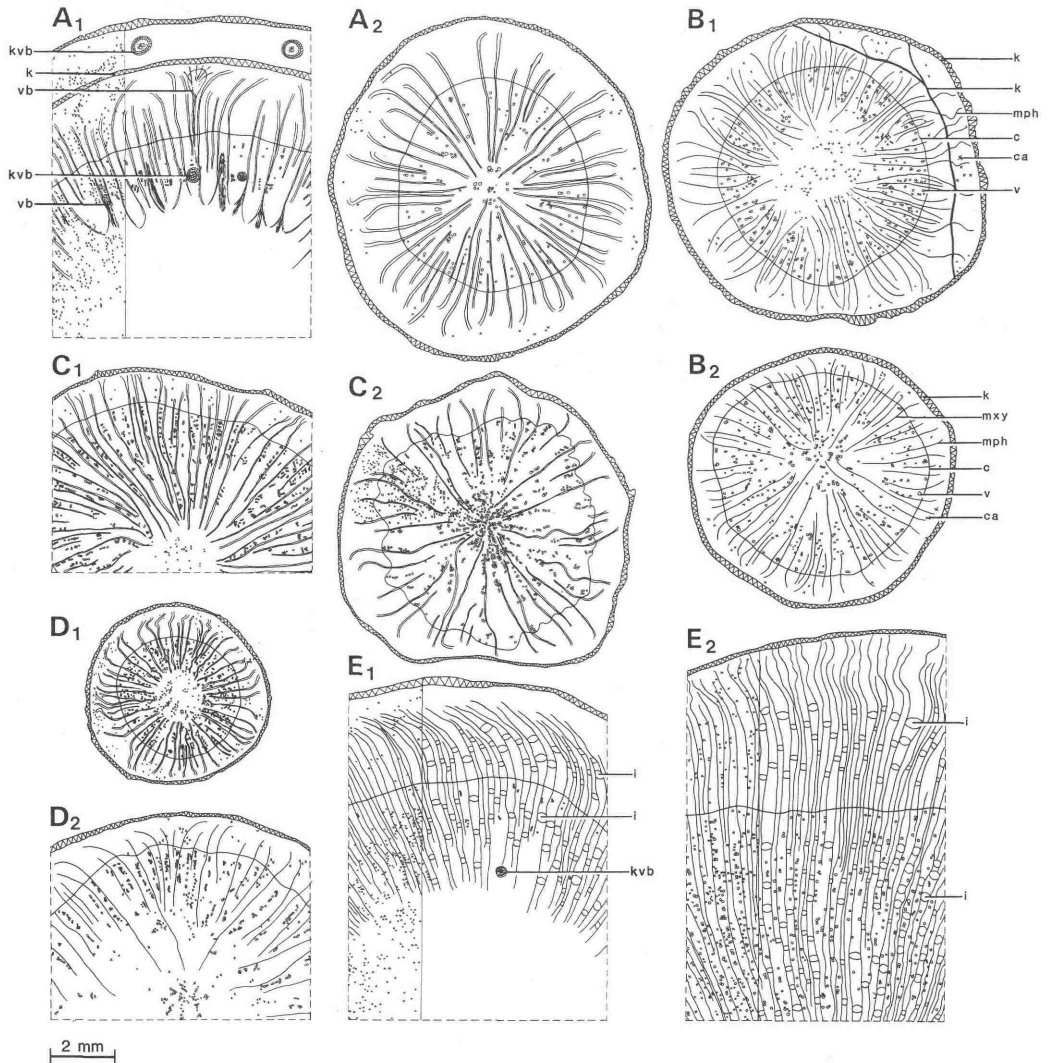


Fig. 1. Diagrammatic Sketches of Transsections of Rhizomes and Roots of *Rheum* spp.

A: *R. lhasaense* A.J. LI et P.K. HSIAO, B: *R. kialense* FRANCH., C: *R. delavayi* FRANCH.,
D: *R. pumilum* MAXIM., E: *R. alexandrae* BATAL., 1: rhizome, 2: root.

4. *R. pumilum* MAXIM. (*Deserticola* 節の *Pumilae* 系に分類される⁵⁾): 甘孜州稻城県, 86020, 86022.

5. *R. alexandrae* BATAL. (*Nobilis* 節に分類される⁵⁾): 甘孜州康定県, 86006.

II. 実験結果

1. *Rheum lhasaense* A. J. LI et P. K. HSIAO

地下部の外形 (Plate 1): 小型の根茎から数本の太い根が出る。個々の根の大きさはさまざまであるが、通常主根状を呈する大型のものが1本認められる。乾燥したものでは径 2~6 cm。根茎の外には細い環状紋があり、根には縦じわが認められる。外面は茶かっ色。断面は生根では皮層および中心部が淡紫紅色を呈し、この色は根に移行するに従って淡くなり、根の先端部近くではほぼ類白色となる。根茎部の維管束と根の形成層付近は茶色~黄色の環状帯として観察される。乾燥根では淡かっ色~茶かっ色。重質でやや堅く、においはわずかで、正品大黄に特有なにおいはない。

内部形態 (Fig. 1-A, 2, 3-A): 根茎は外側から周皮, 二次皮層 (師部), 形成層, 木部および髓からなり, 二次皮層と木部の放射方向の厚さはほぼ同等で, 髓は根茎の径の約2分の1を占める (Fig. 1-A₁)。周皮は10数細胞層の薄膜性のコルク層と2~4 (5) 細胞層のコルク皮層からなり, コルク形成層は不明瞭。コルク皮層の細胞中には黄色物

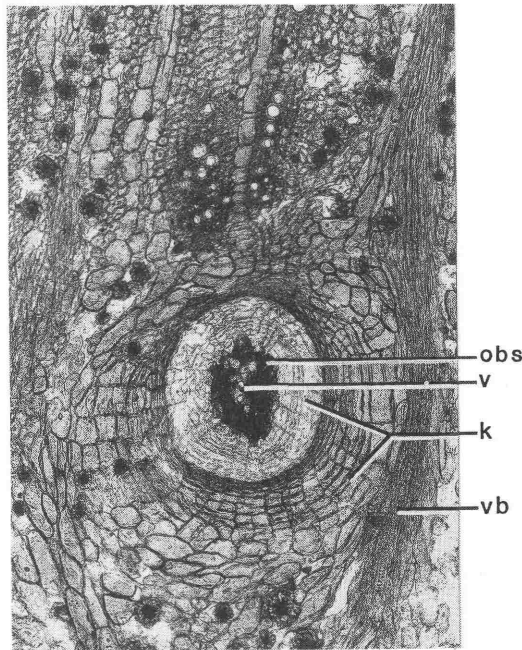


Fig. 2. Transection of Rhizome of *R. lhasaense*, Showing the Vascular Bundle Encircled by Cork Cells and the Small Vascular Bundle (Leaf Traces) Running in Radial Direction in the Inner Part of Xylem

質が充満する。またしばしば部分的に周皮の外側に脱落せずに残っている二次皮層が認められ、その部分の最外部はやはり同様の周皮からなる。二次皮層はすべて柔組織からなる。維管束は密に環状に配列し、放射組織は明瞭で通常1~2細胞列からなり、内部には黄色物質が充満する。個々の放射組織は軸方向に1~15細胞が層になって並ぶ。師部柔細胞は類円形で、形成層に近いものほど小型。大型の黄色色素細胞が認められる。形成層は滑らかな環状を呈する。道管は少なく、単独あるいは2~4個がやや集合して散在し、木化しない。道管は網紋、階紋および螺旋紋道管からなり、径25~120 μm 、長さ115~440 μm 、細胞壁の厚さ3~20 μm 。木部柔細胞は類円形で、道管の周辺部のものがとくに小型である。木部および二次皮層中には、円形で同心性のコルク細胞層により包囲された小型の外師包囲維管束がしばしば認められ、その通道組織はすでに機能を失い、褐色あるいは白色半透明の樹脂様物質が充満している (Fig.2, このものは根茎の成長初期の葉跡と考えられる)。また、それとは別に木部および二次皮層中に葉跡が多数認められ、このものは木部では放射方向に (Fig.2)、二次皮層中ではやや斜めに走る。髓は大型で、円形あるいは不定形の柔細胞からなり、内部に黄色物質と多量のでんぶん粒を含む。髓は細胞間隙が大きい。でんぶん粒のうち、単粒は球状で径20 μm に達し、臍は中心性。複粒は2~5個からなり、2個性のものが多く、楕円形を呈する。各組織の柔細胞中には径25~125 μm のシュウ酸カルシウムの集晶が多く認められる。

根 (Fig.1-A₂, 3-A)の最外層は10数細胞層からなるコルク層で、1~3細胞層からなる黄色物質を含有したコルク皮層が認められる。コルク皮層の内側は2~4層の接線方向に長い柔細胞からなり、個々の細胞はしばしば2~3個の娘細胞となる。二次皮層の形態は根茎と同様。形成層は円環状。道管は単独あるいは2~3個がやや群となって散在し、多くは網紋道管で径20~155 μm 、長さ120~440 μm 、細胞壁の厚さ3~10 μm 、木化しない。原生木部は多元型。木部には根茎に認められるものと同様の、コルク細胞層により包囲された小型の維管束がわずかに認められる。でんぶん粒は柔細胞中にきわめて多く分布し、単粒は径30 μm に達し、複粒は2~5個からなる。径30~135 μm のシュウ酸カルシウムの集晶が多く認められる。

2. *R. kialense* FRANCH.

地下部の外形 (Plate 2): 地下部は通常根茎が長く横走し、ところどころで分枝してそれぞれ地上茎を出す。根はやや紡錘形を呈し、乾燥したものでは径0.3~2.5cm。外面は黄かっ色。断面は生根では全体に黄色で、中心部のみ

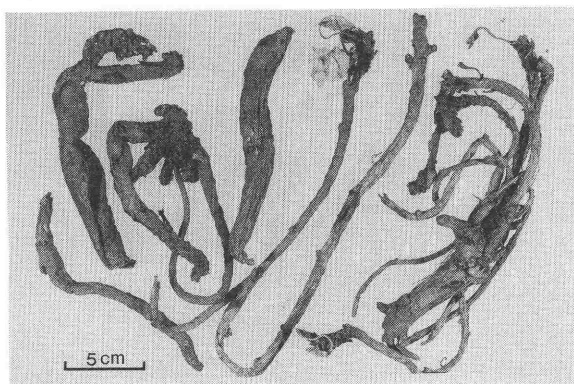


Plate 2. Underground Parts of *Rheum kialense* FRANCH.

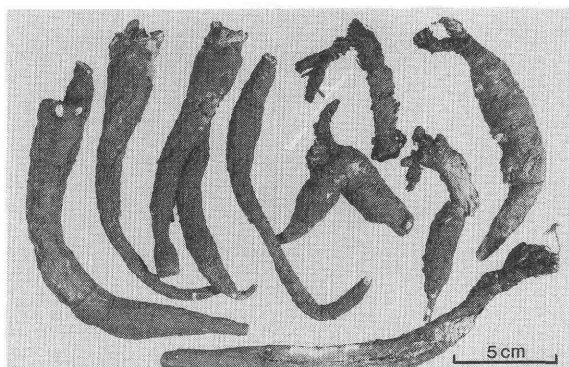


Plate 3. Underground Parts of *Rheum delavayi* FRANCH.

が茶色を呈し、乾燥根では黄白色～オレンジ色を呈する。乾燥根は軽質で破折しやすく、断面にはしばしば裂隙が認められる。正品大黃に特有なにおいはない。

内部形態 (Fig.1-B, 3-B): 根茎の節部と木部の放射方向の厚さは1対2からほぼ同等で、髓は根茎の径の約3分の1以下である (Fig.1-B₁)。周皮は3～20細胞層のコルク層と2～6細胞層のコルク皮層からなり、コルク形成層は不明瞭であるが、ときに明瞭のこともある。コルク層のコルク皮層に近い部分は細胞が薄膜性で、コルク化し、ときに木化する場合があり、細胞の内部には黄色物質が充満することがある。また、二次皮層中にもコルク層が形成されることがある。放射組織は通常1細胞列で、縦切面では軸方向に長いものでは40細胞層に達する。形成層は環状、波状の環を呈する。道管は多数が放射方向に配列し、単穿孔の階紋、階網紋および網紋道管からなり、径20～105 μm、長さ80～425 μm、細胞壁の厚さ2～10 μm、木化する。木部柔細胞は類円形、木化しない。木部と節部中には放射方向に走る維管束がしばしば認められ、*Rheum lhasaense*の地下部に認められるようなコルク層に包囲された小型の維管束は認められない。髓は小型で、類円形の柔細胞からなり、でんぷん粒を含有するものとしめないものがある。柔細胞中のでんぷん粒の多くは単粒で径15 μmに達し、臍は中心性。集晶は柔組織中に分布し、径30～160 μm、とくに髓中に多く、縦切面においてはしばしば軸方向に長い楕円形～長円形を呈しており、長さが径の2～3倍に達するものもある (Fig.3-B)。

根 (Fig.1-B₂)の周皮は3～20細胞層からなるコルク層および1～3細胞層のコルク皮層からなる。周皮の内側は3～5層の接線方向に長い柔細胞からなり、個々の細胞はしばしば2～3個の娘細胞となる。二次皮層の形態は根茎と同様。形成層は円環状、あるいはやや波状の環をなす。道管の配列は根茎と同様で、多くは網紋道管で、径20～95 μm、長さ45～380 μm、細胞壁の厚さ2～15 μm、わずかながら木化する。コルク層に包囲された維管束は認められない。単粒のでんぷん粒は径30 μmに達する。集晶は径30～175 μm、特に木部柔組織中に多く認められる。また、根茎と同様の長楕円形の集晶が認められる。

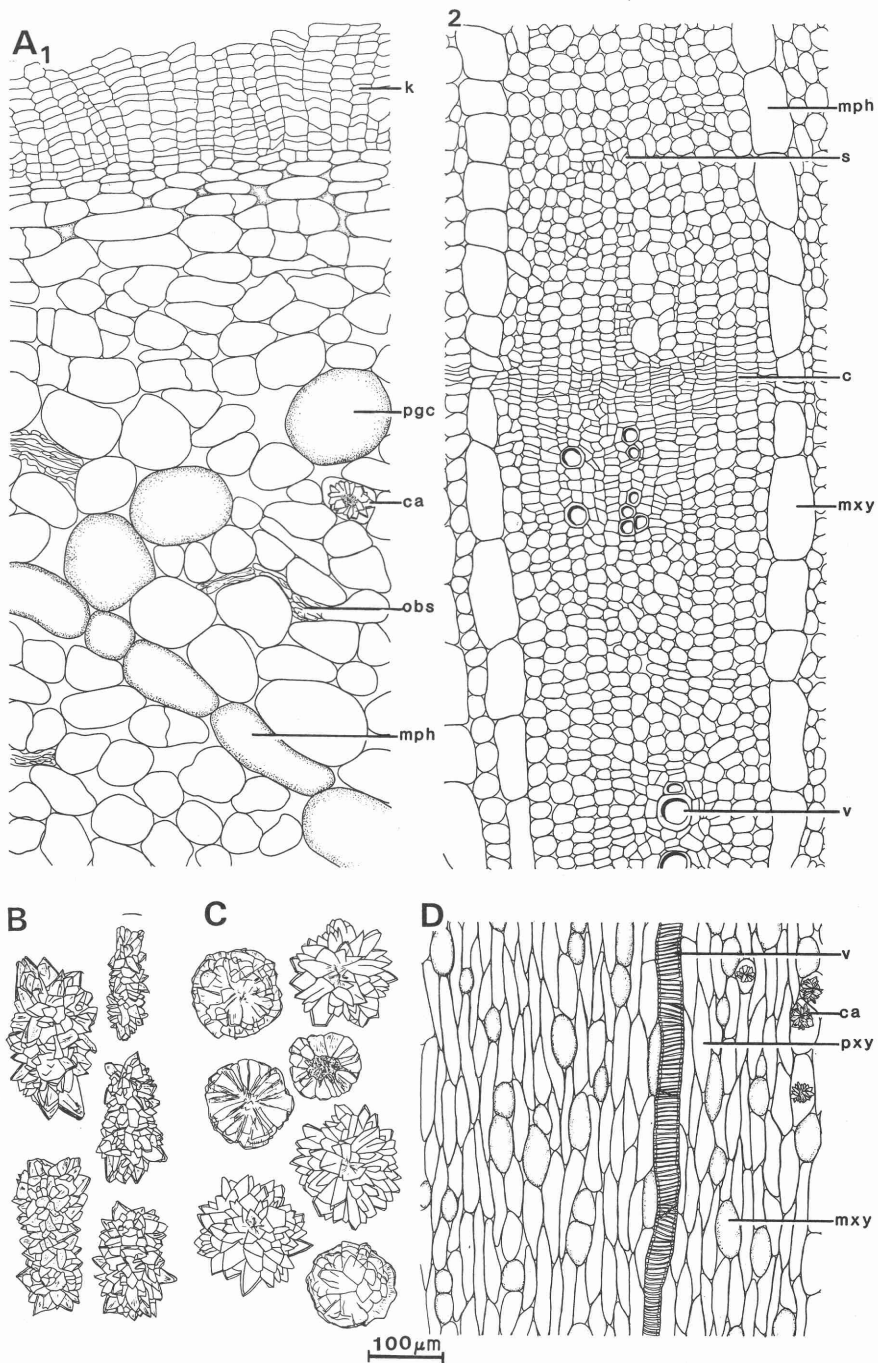


Fig. 3. A: Transection of Root of *R. lhasaense*, Showing (1) Periderm and Phloem, and (2) Phloem, Cambium and Xylem, B: Vertically Elongated Clustered Crystals of Calcium Oxalate in Rhizome of *R. kialense* FRANCH., C: Round-shaped Clustered Crystals of Calcium Oxalate in Rhizome of *R. delavayi* FRANCH., D: Tangential Section of Rhizome of *R. pumilum* MAXIM., Showing Medullary Rays are only 1-4 Cells High

3. *R. delavayi* FRANCH.

地下部の外形 (Plate 3): 根茎は小型で、上部で分かれることもある。根は紡錘形で根茎より太く、1~数本が出て、乾燥品で径 1~3 cm、長さは通常 10~20 cm。根茎の外面には細い環状紋があり、根には縦じわが認められる。外面は黄かっ色~茶かっ色で、しばしば薄皮状に脱落し、内部は類白色を呈する。断面は生根では全体に黄色で中央

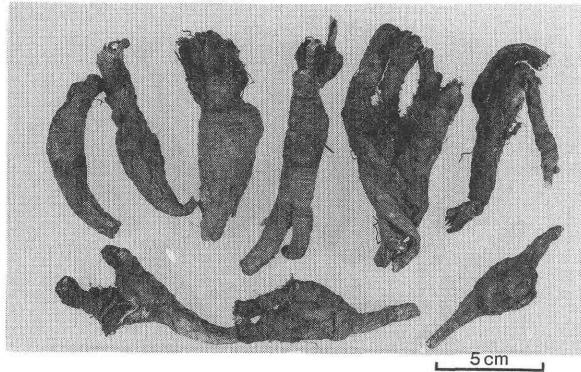


Plate 4. Underground Parts of *Rheum pumilum* MAXIM.

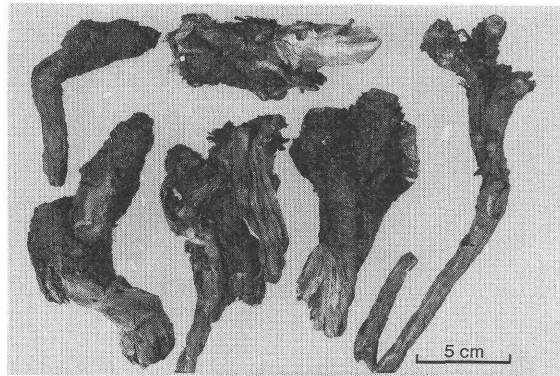


Plate 5. Underground Parts of *Rheum alexandrae* BATAL.

部のみが茶色を呈し、根の先に移行するに従って淡くなり、先端部近くではほぼ類白色となる。乾燥したものでは黄色～類白色、粉性。やや重質で、正品大黃に似た特有のにおいがある。

内部形態 (Fig. 1-C, 3-C): 根茎において節部の厚さは木部の2分の1以下で、髓は小型で根茎の径の3分の1以下を占める (Fig. 1-C₁)。最外部は4～8細胞層の薄膜性のコルク層と2～5細胞層のコルク皮層からなる周皮で、コルク皮層には淡黄色の物質が含有される。一次皮層は脱落し、二次皮層中にもコルク層が形成されていることがある。放射組織は通常1細胞列、まれに2～4細胞列。個々の放射組織は軸方向に通常2～5細胞層であるため、横切面では短く切れて観察されることが多い。形成層は根茎から根に移行するに従って凹凸が細くなる。道管は3～多数が密に集合し、とくに一次木部においては一群が20数個の道管からなる。道管の多くは網紋道管で、径20～95 μm、長さ190～310 μm、細胞壁の厚さ3～10 μm、木化しない。二次皮層中にはしばしば斜めに走る葉跡が認められる。髓は類円形の柔細胞からなる。でんぶん粒は柔細胞とくに髓柔細胞に多く分布し、単粒のものが多く、径20 μmに達する。全体に集晶がきわめて多く、径35～245 μm、結晶の先が鋭利なものと切形になるものの2種が混在する (Fig. 3-C)。

根 (Fig. 1-C₂)の周皮は7～8細胞層のコルク層と通常2細胞層のコルク皮層からなる。周皮の内側は2～4層の接線方向にやや長い柔細胞となる。放射組織は根茎と同様であるが、黒かっ色の物質を含有し、やや湾曲する。縦切面では個々の放射組織は2～4細胞層。道管は3～10数個が集合し、とくに根の中央部に著しく、径25～145 μm、長さ135～550 μm、細胞壁の厚さは2～15 μm、木化しない。コルク層に包囲された小型の維管束がまれに認められる。でんぶん粒は多くは単粒で、径30 μmに達する。集晶は巨大なものでは径250～300 μmに達するものもある。

4. *R. pumilum* MAXIM.

地下部の外形 (Plate 4): 地下部の外形は *R. delavayi* と酷似する。根は紡錘形あるいは円柱状で、乾燥品で径1～3.5 cm、長さは通常5～20 cm。断面は生根では全体に黄色～類白色で、中央部のみが黄かっ色～かっ色を呈し、

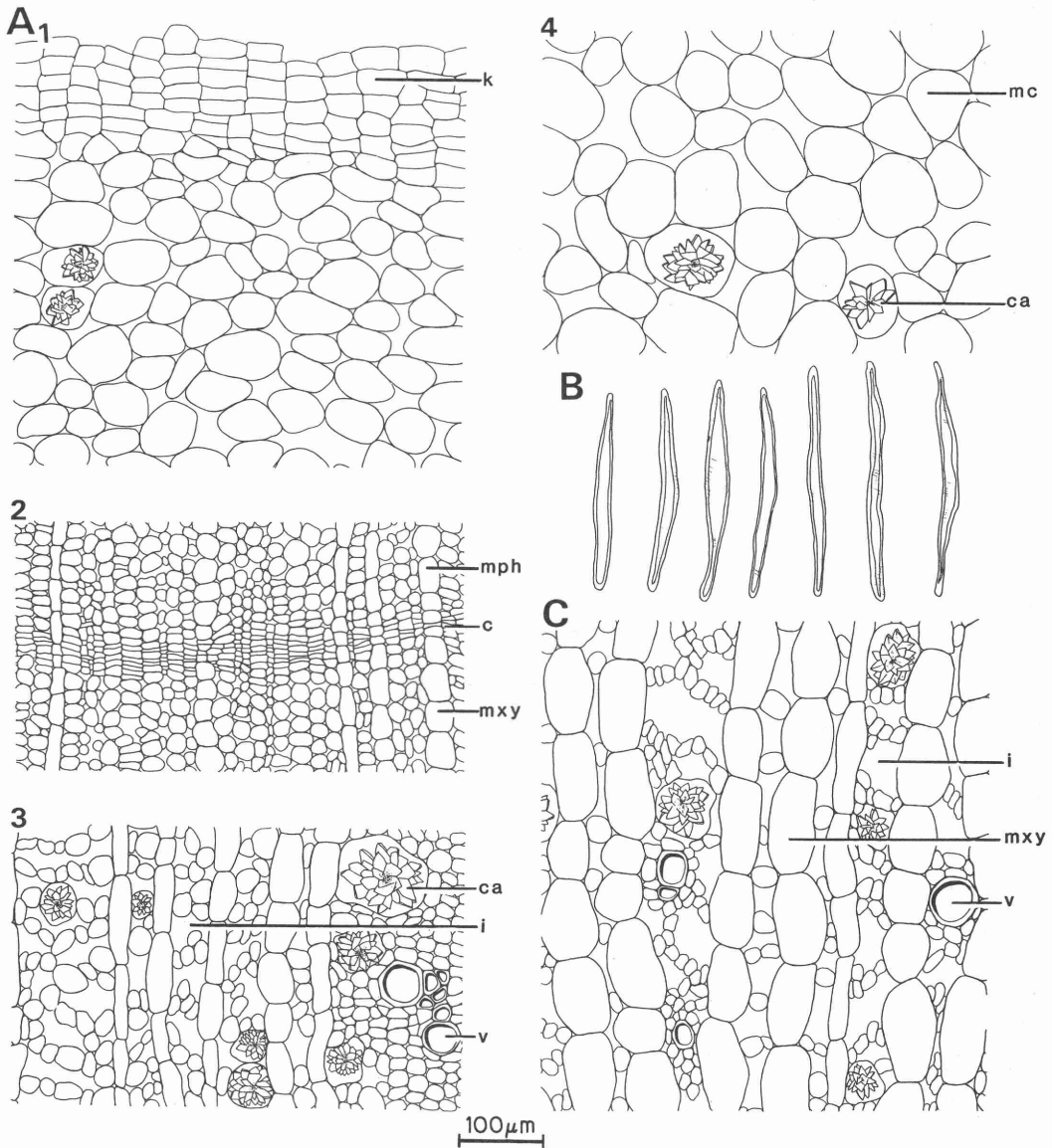


Fig. 4. *Rheum alexandrae* BATAL.

A: Transsection of Rhizome Showing (1) Periderm and Phloem, (2) Cambium, (3) Xylem, and (4) Pith, B: Fibriform Parenchyma Cells Isolated from Root, C: Transsection of a Part of Xylem of Root.

しばしば腐朽して黒くなっている。乾燥したものでは黄色～類白色。やや軽質で、正品大黄に似た特有のにおいがある。

内部形態 (Fig. 1-D, 3-D): 本種の地下部の構造は *R. delavayi* と近似するが、以下の特徴で区別される。

根茎 (Fig. 1-D₁): コルク皮層の細胞に有色物質を含有しない。放射組織は通常1まれに2細胞列で、湾曲する。軸方向では1～4細胞層で、とくに1細胞層のものが多く (Fig. 3-D)。形成層は環状あるいは波状を呈する環状。道管は主として螺旋紋道管からなり、径 20～95 μm、長さ 65～320 μm、一部の道管のみが木化する。でんぷん粒は柔細胞に分布し、単粒のものは径 15 μm に達する。集晶は径 30～60 μm で、大型のものは認められない。

根 (Fig. 1-D₂): の周皮は3～7細胞層のコルク層と3～数細胞層のコルク皮層からなる。形成層は円環状。放射組織は通常1細胞列で、曲折し、軸方向では1～3細胞層。道管は放射方向に3～多数が集合し、一部の道管のみが木化する。道管はおもに螺旋紋道管からなり、径 20～130 μm、長さ 115～490 μm、細胞壁の厚さ 3～10 μm。でんぷん粒は柔細胞に多く分布し、単粒のものは大きくて径 60 μm に達する。集晶は径 25～160 μm で量は少ない。

5. *R. alexandrae* BATAL.

地下部の外形 (Plate 5): 根茎は大型の主根から数本に分れる。主根は太く、大型のものは乾燥したもので径 4.2 cm に達する。外面は黄かっ色～黒かっ色、しばしば薄片状に脱落する。断面の色は不均一で、生根では形成層環の外側が黄色、内側が淡いピンク色を呈し、色は根に移行するに従って淡くなり、根の先端部近くでは類白色となる。乾燥したものは形成層環付近が黄かっ色あるいは青紫色、それ以外の部分は淡いピンク色あるいは黄かっ色～茶かっ色を呈する。根茎部では木部はしばしば年輪状を呈する。質は軽く、正品大黄に似たにおいがある。

内部形態 (Fig. 1-E, 4): 根茎の二次皮層と木部の放射方向の厚さはほぼ同等、髄は大型で根茎の径の約2分の1を占める (Fig. 1-E₁, 4-A)。周皮は10数細胞層の薄膜性のコルク層と2～3細胞層のコルク皮層からなり、コルク皮層の細胞中には黄色物質が充満する。またしばしば周皮の外側に脱落せずに残っている皮層部が認められる。放射組織は多数できわめて密に配列し、隣合う放射組織の間は1～2列の細胞からなることが多い。放射組織 (Fig. 4-A_{2,a}) は通常1細胞列で、細胞は類円形～長円形で黄色～赤黄色の内容物を充満し、軸方向に1～12細胞が並ぶ。形成層はやや波状を呈する環をなす。道管は原生木部付近では多数が集合し、それ以外の部分では3～5個が集合し、強く木化する。道管は主として網紋道管からなり、径 25～60 μm、長さ 85～250 μm、細胞壁の厚さ 3～10 μm。道管の周辺には小型の柔細胞が認められ、このものは解離像では短い繊維状を呈し、径 15～20 μm、長さ 200～300 μm、細胞壁の厚さ約 3 μm で、同様のものが師部中にも認められる。二次皮層と木部においてともに顕著に発達した通気組織が認められる (Fig. 4-A₃)。また、木部中には髄の近くにしばしば放射方向に走る小型の維管束が認められ、またコルク層に包囲された円形の小型の維管束がまれに認められる。髄は大型で、類円形の柔細胞からなり、黄色物質を充満する (Fig. 4-A₄)。でんぶん粒は単粒が多く、径 10 μm 以下。集晶は柔細胞に多く認められ、径 35～140 μm (Fig. 4-A)。

根 (Fig. 1-E₂, 4-B, C): 根茎と近似するが、髄はない。放射組織は1細胞列で密に並ぶ。道管は1～3個がやや集合し、強く木化する。道管は多くは網紋道管からなり、径 35～115 μm、長さ 120～230 μm、細胞壁の厚さ 5～15 μm。道管の周辺に存在する繊維状の細胞は径 10～30 μm、長さ 200～340 μm、細胞壁の厚さ 3～5 μm (Fig. 4-B)。顕著に発達した通気組織が二次皮層と木部に認められる (Fig. 4-C)。でんぶん粒は柔細胞に分布し、径 20 μm に達する。集晶は径 30～140 μm で、各組織の柔細胞中に多く認められる。

Key 1. Key for Identification of Rhizomes and Roots of Five *Rheum* Species

1. Pith present (rhizomes)
 2. Aerenchyma markedly developed, and fibriform parenchyma present.....*Rheum alexandrae*
 2. Aerenchyma absent or undeveloped
 3. Vessels unligified
 4. Vessels sparse and in groups of 1-4 in xylem, medullary rays 1-2 cells wide and 1-15 cells high*R. lhasaense*
 4. Vessels crowded and in groups of more than 3, medullary rays usually 1 cell wide and 2-5 cells high*R. delavayi*
 3. All or a part of vessels ligified
 5. Only a few large vessels ligified, the walls of vessels mostly spiral*R. pumilum*
 5. All vessels ligified, the walls of vessels mostly reticulate*R. kialense*
1. Pith absent (roots)
 2. Aerenchyma markedly developed, and fibriform parenchyma present.....*R. alexandrae*
 2. Aerenchyma absent or undeveloped
 3. Vessels unligified
 4. Vessels sparse and in groups of 1-3 in xylem, clustered crystal less than 135 μm in diameter*R. lhasaense*
 4. Vessels crowded and in groups of more than 3, clustered crystal up to 300 μm in diameter*R. delavayi*
 3. All or a part of vessels ligified
 5. Only a few large vessels ligified and arranged in groups of 3-5, the walls of vessels mostly spiral*R. pumilum*
 5. All vessels ligified and arranged in groups, the walls of vessels mostly reticulate.....*R. kialense*

TABLE II. Comparative Anatomical Characters of Five *Rheum* spp.

	Materials				
	<i>Rheum</i> Species	<i>Acuminatum</i> <i>R. kiatense</i>	<i>R. delavayi</i>	<i>Deseritcola</i> <i>R. pumilum</i>	<i>Nobilita</i> <i>R. alexandrae</i>
Rhizome					
Number of cork layers	more than 10	3-20	4-8	3-4	more than 10
Cambium	circular distinct	circular distinct	circular distinct	circular distinct	slightly waved circular distinct
Fibriform parenchyma	absent	absent	absent	absent	present
Vessel lignification arrangement	unlignified groups of 1-4, sparse	lignified groups, crowded	unlignified groups of more than 3, crowded	partially lignified groups, many	lignified groups of 3-5 many
Vessel-element					
length (μm)	115-440	80-425	190-310	65-320	85-250
diameter (μm)	25-120	20-105	20-95	20-95	25-60
thickness of walls (μm)	3-20	2-10	3-10	3-10	3-10
Seriate of medullary rays					
width	1-2	1	1(4)	1(2)	1-4
height	1-15	2-40	2-5	1-4	1-12
Aerenchyma	none & undeveloped	none & undeveloped	none & undeveloped	none & undeveloped	markedly developed
Clustered crystal					
diameter (μm)	25-125	30-160	35-245	30-60	35-140
shape in vertical section	round	oblong	round	round	round
Dv. ¹ /Dt. ²	about 1	2-3	about 1	about 1	about 1
Root					
Number of cork layers	more than 10	3-20	7-8	3-7	3-20
Cambium	circular distinct	circular distinct	slightly waved circular distinct	circular distinct	circular distinct
Fibriform parenchyma	absent	absent	absent	absent	present
Vessel lignification	unlignified	lignified	unlignified	partially lignified	lignified
thickening arrangement	mostly reticulate groups of 1-3, few	mostly reticulate groups, crowded	mostly reticulate groups of more than 3	mostly spiral groups of 3-5,	mostly reticulate groups of 1-3,
Vessel-element					
length (μm)	120-440	45-380	135-550	115-490	120-230
diameter (μm)	20-155	20-95	25-145	20-130	35-115
Seriate of medullary rays					
width (cell)	1	1	1	1(2)	1, crowded
height (cell)	1-15	2-50	2-4	1-3	2-8
Aerenchyma	none & undeveloped	none & undeveloped	none & undeveloped	none & undeveloped	markedly developed
Clustered crystal					
diameter (μm)	30-135	30-175	35-300	25-160	30-140
shape in vertical section	round	oblong	round	round	round
Dv./Dt.	about 1	2-3	about 1	about 1	about 1

¹) Dv. means the diameter measured vertically. ²) Dt. means the diameter measured transversely.

結論および考察

1. 中国四川省で採集した *Rheum* 属植物 5 種の地下部を比較組織学的に検討した結果、根茎および根において通気組織の有無あるいは発達程度、道管が木化するか否かあるいは木化程度、集晶の形と径、放射組織の細胞層数などに種間差が認められ、これらの地下部はそれぞれ区別可能であった (Key 1, TABLE II).

2. 今回四川省の成都、重慶、甘孜藏族自治州および阿坝藏族自治州にある薬材公司、中薬店、草薬店、露店商などで市場調査を行った結果、正品大黃以外の *Rheum* 属植物に由来する市場品はまったく認められなかった。市場品には本実験で検討した植物に由来する生薬がなかったが、今回の結果は今後民間薬調査をした際に入手できる薬物の同定に利用しうる。

3. 道管の木化については、従来正品大黃 3 種すなわち *R. palmatum* L., *R. tanguticum* MAXIM. ex BALF., *R. officinale* BAILL., の地下部の道管は木化しないとされ⁶⁾、われわれはそれらに加え非正品大黃 3 種すなわち *R. emodi* WALL., *R. franzenbachii* MÜNT., *R. hotaoense* C.Y. CHENG et T.C. KAO についても同様に木化しないことを報告した¹⁾。今回検討した植物では、*R. alexandrae* および *R. kialense* の 2 種において道管の木化が認められ、また、*R. pumilum* では一部の道管のみ木化することが明らかになった。道管が木化する要因については将来の解明が期待される。

4. 本報で述べた 5 種は根茎において錦紋も粘液腔もなく、道管が木化すること、あるいは道管が木化しなくても道管がグループをなして配列することで、すでに報告した正品大黃の原植物 3 種⁹⁾ および非正品大黃の 3 種¹⁾ とは区別された。

5. *R. lhasaense* は Section *Rheum* に分類されているが、放射組織が 1~2 細胞列、道管は少なく 1~3 (4) 個の群となって散在し、シュウ酸カルシウムの集晶が径 25~135 μm と大きいなどの点で前報で述べた同 section の *R. emodi*, *R. franzenbachii*, *R. hotaoense* などの植物とは異なっていた。

6. *R. kialense* の地下部には軸方向に長い楕円形~長円形で、長さが径の 2~3 倍に達するシュウ酸カルシウムの集晶が多く認められた。このように著しく伸長した集晶はこれまでに報告されたことはなく、本種の大きな特徴である。なお、今回検討した他の植物およびすでに報告した *Rheum* 属植物の地下部には著しく伸長した集晶はないが、やや伸長した集晶がまれに認められることがある。また、*R. delavayi* に径 300 μm に達する巨大な集晶が認められるのも特徴的である。

7. *Rheum* 属植物の地下部には柔組織中に比較的大きな細胞間隙が認められるが、これは *Rheum* 属植物が比較的湿気の多い場所に生育することに関係があると考えられ、また今回、とくに水を多く含んだ沼沢地あるいは川べりに生育する *R. alexandrae* の地下部には顕著に発達した通気組織が認められた。

8. チベット医学書の『四部医典』⁷⁾ には「大黃功效解熱毒、清腑熱、峻瀉培根、並大黃功效消炎、使瘡傷結痂、治腎性水腫」とあり、『晶珠本草』⁸⁾ にも大黃、並大黃および曲瑪孜 (*Chu-Ma-rTzi*, 小大黃) が記載されている。また、『藏薬標準』^{4b)} にもそれぞれ大黃、並大黃、曲瑪孜の 3 種類の大黃が収載され、「大黃瀉熱攻下、並大黃消炎、瀉下、曲瑪孜清胃腸積熱、瀉下」と記され、このうち大黃が中医と共通の薬物であるとしている。三書では原植物として、大黃には *R. palmatum*, *R. tanguticum* および *R. officinale* を、並大黃には *R. spiciforme* および他の *Rheum* 属植物を、曲瑪孜には *R. pumilum* をあてている。以上のことからチベット医学では、漢薬の正品大黃以外に、他の数種の同属植物が用いられており、薬性を区別して利用していることは興味深い。瀉下作用は大黃が最も強く、曲瑪孜が最も弱く、利尿、消炎作用については曲瑪孜に独特の効果があるとされているが^{4a, b, 7, 8)}、今後さらに他の効能についても検討し、*Rheum* 属植物のより正しい利用を考えるべきであろう。

9. *R. lhasaense* は近年発表された新種⁹⁾であり、*Rheum* 節に属し、*R. likiangense* G. SAM. の近縁種とされている。地下部の形状などから本種が大黃として出荷される可能性はないと考えられるが、*R. likiangense* の地下部は雲南省では傷薬、止瀉薬として使われている。*R. lhasaense* の地下部の断面は生根では類白色~淡紫紅色で、乾燥しても正品大黃に似たにおいはいない。また、本種の地下部にはアントラキノン類が含有されないと報告されている⁹⁾。以上のことから本種の地下部は瀉下薬としては期待できないかもしれないが、乾燥すると根の色が変化することから、多量のタンニン含有していると考えられ、地下部も大型であることから、*R. likiangense* と同様に傷薬、止瀉薬として使用可能であると思われる。*R. lhasaense* の地下部についても現在化学成分と薬理作用を検索中である。

10. 中国には *Rheum* 属植物が約 40 種分布しており⁹⁾、われわれがこれまでに検討した 11 種以外に、西藏では *Spiciforma* 節の多種におよぶ植物および *R. webbianum* ROYLE など、新疆では *R. wittrochii* LUNDSTR. など、

雲南省では *R. forrestii* DIELS., *R. likiangense* G. SAM. などの植物が薬用とされている。これらの植物についての生薬学的研究は追って報告する予定である。

謝 辞: 本研究にあたり、比較植物をご同定下された北京医科大学薬学院の高作経教授に深謝する。

Abbreviations : c: cambium, ca: clustered crystal, cal: callus, i: intercellular space, k: cork, lft: leaf trace, mc: medullary cell, mph: phloem medullary ray, mxy: xylem medullary ray, obs: obliterated sieve, pigc: pigment cell, pxy: xylem parenchyma, kvb: cork encircled vascular bundle, s: sieve tube, v: vessel, vb: vascular bundle.

引用文献および注

- 1) 第2報: X. Wang, Z. C. Lou, M. Mikage, T. Namba, *Shoyakugaku Zasshi*, 42, 302 (1988).
- 2) 日本薬学会第108年会(広島, 1988年4月)で発表, 講演要旨集, p.307 (1988).
- 3) Z. C. Lou, X. Wang, M. Mikage, T. Namba, *Shoyakugaku Zasshi*, 42, 291 (1988).
- 4) a) 羅 達尚, 左 振常, 夏 光成, 劉 麗, 中草薬, 16, 367 (1985); b) 西藏, 青海, 四川, 甘肅, 雲南, 新疆衛生局, “藏薬標準”, 青海人民出版社, 西寧, 1979, p. 34; c) 中国科学院昆明植物研究所, “雲南種子植物名録”, 上冊, 雲南省人民出版社, 昆明, 1984, p. 283; d) R. N. Chopra, S. L. Nayar, I. C. Chopra, “Glossary of Indian Medicinal Plants,” Council of Scientific & Industrial Research, New Delhi, 1956, p. 212; e) 肖培根, 中薬通報, 6(2), 11 (1981).
- 5) 高 作経, 誠 静容, 植物分類学報, 13(3), 69 (1975).
- 6) a) T. E. Wallis, “Textbook of Pharmacognosy,” 5th ed., J. & A. Churchill Ltd., London, 1967, p. 369; b) 中国医学科学院薬物研究所等編著, “中薬誌”, 第一冊, 人民衛生出版社, 北京, 1979, p. 24; c) 徐 国鈞, 徐珞珊, “中薬材粉末顕微鑑定”, 人民衛生出版社, 北京, 1986, pp. 168-172.
- 7) a) 宇妥, 元丹貢布ら著, 李 永年訳, 謝 佐校正, “四部医典”, 人民衛生出版社, 北京, 1983, pp. 49, 59; b) 宇妥・元丹貢布ら著, 馬 世林, 羅 達尚, 毛 繼祖, 王 振華訳註, “四部医典”, 上海科学技術出版社, 上海, 1987, pp. 32, 35, 40.
- 8) 帝 瑪爾, 丹增彭措著, 毛 繼祖, 羅 達尚, 王 振華, 馬 世林訳註, “晶珠本草”, 上海科学技術出版社, 上海, 1986, p. 93.
- 9) 中国科学院青蔵高原総合考察隊, 吳 征鎰主編, “西藏植物誌”, 科学出版社, 北京, 1983, p. 598.