

漢薬「地丁」の生薬学的研究 (第2報)¹⁾
日本産 *Viola* 属の組織分類学的研究 (2)難波恒雄, 布目慎勇
富山医科薬科大学和漢薬研究所²⁾Pharmacognostical Studies on the Chinese Crude Drug "Diding" (Part 2)¹⁾
Histo-taxonomical Studies of *Viola* spp. from Japan (2)

TSUNEO NAMBA and SHINYU NUNOME

Research Institute for Wakan-Yaku, Toyama Medical and
Pharmaceutical University²⁾

(Received June 22, 1981)

To clarify the botanical origins of "Diding 地丁" of *Viola* spp., comparative anatomical studies of *Viola* spp. from Japan has been carried out. In the previous paper, Japanese *Viola* spp. could be classified into four types, A, B, C and D by investigation of the internal structures of the roots. Each type, A, C and D could further divided to subtypes A₁, A₂; C₁, C₂; D₁ and D₂. *Viola* spp. of A type could be divided into an A₁ type having stems and an A₂ type having no stems. In this paper, we report in detail on each species of A₁ type.

Each species had characteristic internal structures, could be distinguished anatomically from the one another, and could not be divided further into any subgroups. Sect. *Chamaemelianum* (1-6) and Sect. *Dischidium* (7, 8) respectively had common features. Sect. *Chamaemelianum*, Sect. *Dischidium*, Sect. *Kitamiana* (9) and Sect. *Arction* (10) could be distinguished from the one another. The classification on A₁ type of *Viola* spp. by Histo-taxonomy analysis agreed well with that of existing systematic botany.

Viola 属に基づく地丁の基源を明確にするための基礎研究として, まず日本産 *Viola* 属の組織分類学的研究を行った。前報では *Viola* 属の内部構造の概要について報告し, その際, 根の内部構造から A, B, C, D の 4 type に分類でき, さらに A type は有茎の A₁ type と無茎の A₂ type, C type は稜のない C₁ type と稜のある C₂ type, D type は内部構造の差異から D₁ type と D₂ type に分類できることを明らかにした。本報では A type の内部構造について詳説する。A type の特徴は, 根の最外層が表皮または下皮からなり, 皮層は根の半径に比し厚く(根の半径の 55~75%), 篩部は薄く(根の半径の 5~15%), 木部の径は小さく(根の径の 5~35%), 篩部, 木部の放射組織が一般に不明瞭なことなどである。A₁ type に属する種は 1. *V. brevistipulata* W. BECKER, 2. *V. brevistipulata* W. BECKER subsp. *hidakana* S. WATANABE, 3. *V. brevistipulata* W. BECKER subsp. *minor* F. MAEKAWA et HASHIMOTO, 4. *V. brevistipulata* W. BECKER var. *kishidai* F. MAEKAWA et HASHIMOTO, 5. *V. yubariana* NAKAI, 6. *V. orientalis* W. BECKER (以上 Sect. *Chamaemelianum* キスミレ節), 7. *V. biflora* L., 8. *V. crassa* MAKINO (以上 Sect. *Dischidium* キバナノコマノツメ節), 9. *V. kitamiana* MIQUEL (Sect. *Kitamiana* シレットコスミレ節), 10. *V. langsdorffii* FISCHER ex GINGINS (Sect. *Arction* オオバタチツボスミレ節) である。

実験の部

V. brevistipulata について詳説し, 以下各種の組織について概説する。またそれらの計測値等は TABLE I に示す。

1. *V. brevistipulata* W. BECKER オオバキスミレ (Fig. 1)

1) 日本生薬学会東京大会講演要旨集, p. 26(1973).

2) Location: Sugitani, 2630, Toyama.

TABLE I. Measurements and

Elements		Sect. <i>Chamaemelanium</i>			
		1. <i>V. brevistipulata</i>	2. <i>V. brevistipulata</i> subsp. <i>hidakana</i>	3. <i>V. brevistipulata</i> subsp. <i>minor</i>	4. <i>V. brevistipulata</i> var. <i>kishidai</i>
Leaf	midrib { size of epu. (μm) size of epl. (μm) shape of vb.	20-60 × 20-60	30-80 × 30-80	30-70 × 30-70	20-65 × 20-65
		20-70 × 20-70	38-70 × 38-70	36-72 × 32-70	20-58 × 20-58
		circle-semicircle	semicircle-bow shape	same to left	circle
	mesophyll { thickness (μm) epu. (in surface view) {size (μm) shape epl. (in surface view) {size (μm) shape palisade cells {layers size (μm) size of spongy cells (μm) resin-like substance sto.(major × minor axis)(μm)	130-200	120-220	180-260	150-220
		40-120 × 40-120 wavy po.	40-100 × 40-100 po.-some wavy po.	50-160 × 50-160 some wavy po.	30-120 × 30-120 some wavy po.-wavy po.
		60-160 × 60-160 wavy po.	40-100 × 40-100 same to left	45-160 × 45-160 some wavy po.-wavy po.	38-150 × 38-150 wavy po.
		1	1-2	1-2	1-2
		12-20 × 30-40	12-30 × 30-50	12-20 × 20-40	12-30 × 28-80
		12-35 × 12-35	15-50 × 15-50	14-36 × 16-36	20-40 × 23-34
	hairs { size(diameter × length) (μm) shape	28-36 × 28-50	30-38 × 30-58	26-32 × 40-44	15-23 × 23-34
—		40-76 × 110-400 attenuate	40-60 × 60-250 attenuate- cylindrical	40-80 × 120-480 cylindrical	
Petiole	epidermal cells { size (μm) shape	20-40 × 20-40 circle	20-40 × 20-40 circle-po.	16-26 × 16-26 same to left	20-60 × 20-60 same to left
	parenchyma cells of cortex { size (μm) shape	30-100 × 30-100 circle-po.	32-82 × 32-82 po.	32-84 × 32-84 same to left	38-100 × 38-100 same to left
	main vascular bundle	split at near leaf	same to left	same to left	same to left
Pedicule	epidermal cells { size (μm) shape	12-25 × 12-25 circle-po.	15-30 × 15-30 square-po.	16-26 × 16-26 circle-po.	16-40 × 16-40 circle
	parenchyma cells of cortex { size (μm) shape	20-60 × 20-60 circle-po.	35-80 × 35-80 po.	28-48 × 28-48 same to left	30-65 × 30-65 same to left
Stem	epidermal cells { size (μm) shape	14-32 × 14-32 square-circle	16-32 × 16-32 square	15-30 × 15-30 square-po.	20-40 × 20-40 circle-po.
	parenchyma cells of cortex { size (μm) shape	30-160 × 30-160 circle-po.	40-100 × 40-100 po.	45-90 × 45-90 same to left	40-100 × 40-100 circle
	vascular bundle sheath { layers size (μm)	— —	— —	— —	1-3 10-16 × 800-1500
	vascular bundle at base	discontinue	same to left	same to left	same to left
Root	parenchyma cells of pith { size (μm) shape	40-100 × 40-100 circle-po.	40-120 × 40-120 same to left	40-90 × 40-90 po.	28-85 × 28-85 same to left
	parenchyma cells of cortex { size (μm) shape	35-60 × 35-60 po.	15-40 × 15-40 same to left	32-80 × 32-80 same to left	28-60 × 28-60 same to left
	number of daughter cell in endodermis	1-2	1-2	1-3	1-2
	diameter of vessel (μm)	20-30	16-28	20-34	15-26
	cell contents { clustered crystals resin-like substance	— +(cx.)	— +(cx.)	+(cx) ±(cx)	— + - +(cx.)

Abbreviations: cx., cortex; ep., epidermis; epl., lower epidermis; epu., upper epidermis; pa., palisade

Characteristics of A₁ Type

Species		Sect. <i>Dischidium</i>		Sect. <i>Kitamiana</i>	Sect. <i>Arction</i>
5. <i>V. yubariana</i>	6. <i>V. orientalis</i>	7. <i>V. biflora</i>	8. <i>V. crassa</i>	9. <i>V. kitamiana</i>	10. <i>V. langsdorffii</i>
30-56 × 30-56 20-70 × 20-70 bow shape	20-48 × 20-48 32-46 × 20-48 circle	30-65 × 30-65 28-40 × 28-40 circle-semicircle	32-70 × 32-70 32-70 × 32-70 circle	40-68 × 40-68 40-72 × 40-72 circle-semicircle	32-52 × 32-52 16-44 × 16-44 circle-bow shape
250-300 40-100 × 40-100 wavy po.	240-290 50-80 × 50-80 po.	110-160 40-100 × 40-100 some wavy po.	380-520 70-160 × 70-160 same to left	300-400 28-120 × 28-120 some wavy po.	90-150 16-40 × 65-160 wavy rectangle
45-120 × 45-120 same to left	32-60 × 32-60 some wavy po.	36-100 × 36-100 wavy po.	80-240 × 80-240 some wavy po.-wavy po.	40-200 × 40-200 wavy po.	16-40 × 55-200 wavy rectangle
<u>2-3</u> 12-25 × 20-50 20-30 × 20-55 + (sp.) 24-32 × 32-42 58-76 × 58-200 subulate- attenuate	<u>1-2</u> 12-24 × 28-80 20-60 × 20-60 — 28-36 × 40-50 36-55 × 50-180 attenuate- cylindrical	<u>0-1-2</u> 16-28 × 20-50 12-40 × 12-40 — 28-33 × 34-40 40-60 × 150-480 attenuate-sublate	<u>2</u> 12-24 × 40-120 20-48 × 20-48 ± (epu., pa.) 36-42 × 40-60	<u>2-3</u> 12-24 × 20-100 12-28 × 12-28 — 28-38 × 40-56 —	<u>0-1</u> 20-32 × 24-40 12-40 × 12-40 — 30-36 × 40-50 40-50 × 250-400 attenuate
20-35 × 20-35 square-po. 40-80 × 40-80 same to left same to left	24-48 × 24-48 circle po. 20-60 × 20-60 same to left split at base-near leaf	20-32 × 20-32 po 40-140 × 40-140 same to left split at near leaf	24-40 × 24-40 same to left 40-100 × 40-100 same to left same to left	20-40 × 20-40 po. 40-100 × 40-100 po. split at near left	20-30 × 24-40 square rectangle 50-160 × 50-160 circle-po. same to left
16-24 × 16-24 square-po. 20-60 × 20-60 circle-po.	12-20 × 12-30 square-rectangle 20-44 × 20-44 po.	12-24 × 12-24 circle-po. 40-124 × 40-124 circle-po.	16-28 × 16-28 circle 26-60 × 26-60 same to left	28-48 × 28-48 po. 40-100 × 40-100 po.	18-30 × 18-30 square-po. 40-100 × 40-100 same to left
18-36 × 18-36 square-po. 20-60 × 20-60 circle-po. — — same to left	20-40 × 20-40 same to left 40-85 × 40-85 po. — — same to left	20-40 × 20-40 same to left 40-120 × 40-120 circle-po. — — same to left	28-48 × 28-48 po. 36-120 × 36-120 po. — — same to left	20-32 × 20-32 square-po. 40-100 × 40-100 circle-po. — — continue	20-32 × 20-32 same to left 40-100 × 40-100 same to left — — discontinue
30-80 × 30-80 circle-po. 40-96 × 40-96 same to left 1-2 25-40 — —	40-65 × 40-65 po. 40-110 × 40-110 same to left 1-2 20-40 + (cx.) + (cx.)	30-60 × 30-60 same to left 24-40 × 24-40 same to left 1-2 16-24 + (cx.) ‡ (ep.)	30-60 × 30-60 po. 28-60 × 28-60 po. 1-2 16-32 — + (cx.)	20-60 × 20-60 circle-po. 32-60 × 32-60 circle-po. 1-2 16-24 — ‡ (cx.)	40-100 × 40-100 same to left 20-40 × 20-40 same to left 1-2 16-24 — ± (cx.)

tissue; po., polygon; sp., spongy tissue; sto., stoma.

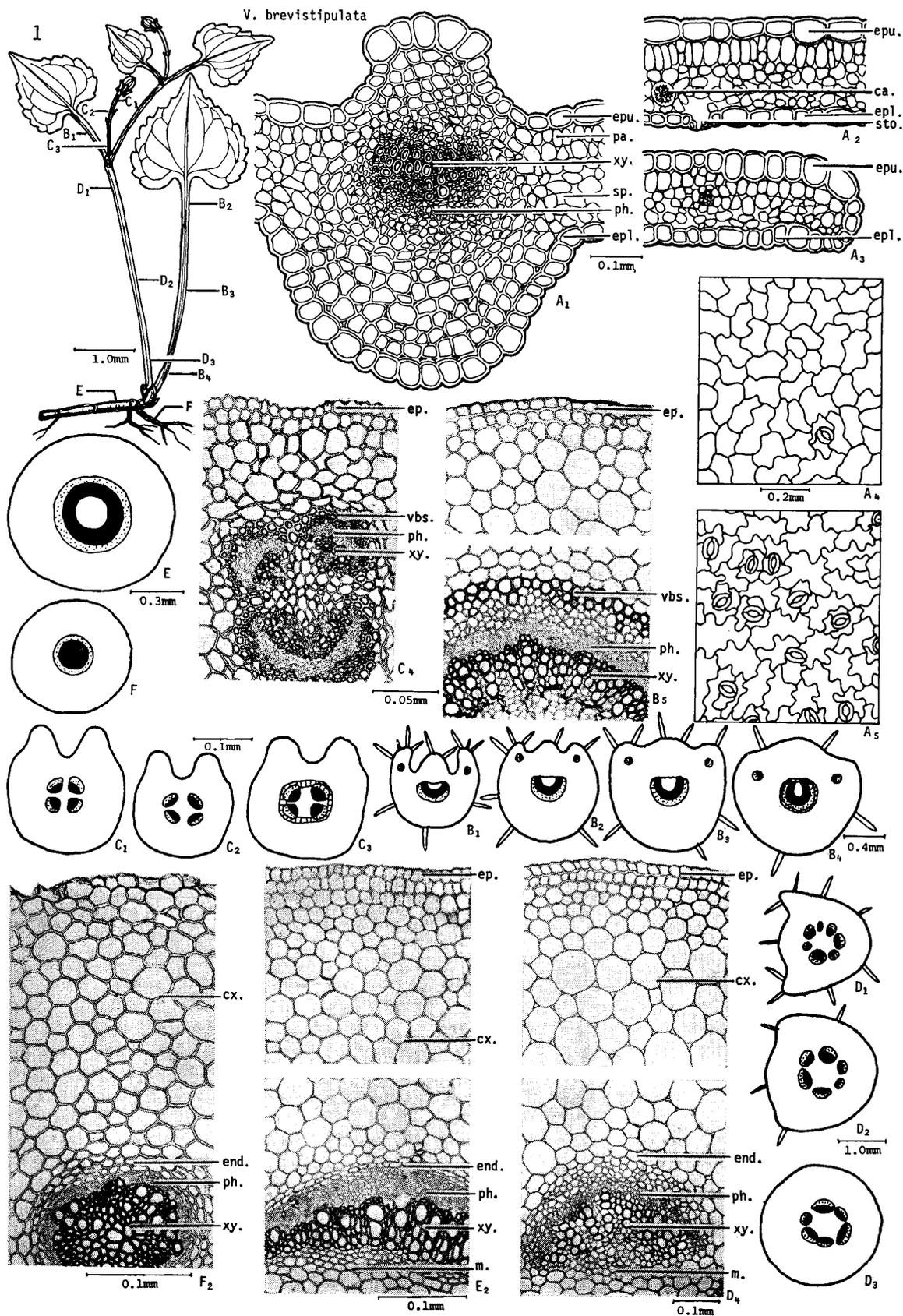


Fig. 1. Detailed Drawings of the Transverse Sections

A₁, midrib of the leaf; A₂, mesophyll of the leaf; A₃, edge of the leaf; B₅, petiole; C₄, peduncle; D₄, stem; E₂, rhizome; F₂, root.

Surface view: A₄, upper epidermis of the leaf; A₅, lower epidermis of the leaf. Diagrams illustrating transverse sections: B₁₋₄, petiole; C₁₋₃, peduncle; D₁₋₃, stem; E₁, rhizome; F₁, root.

材 料：新潟県岩船郡関川村 (Apr., 1972), 新潟県蓮華温泉 (Jul., 1973), 長野県志賀高原 (May, 1974), 富山県宇奈月 (Apr., May, 1971; Apr., May, 1972; Apr., May, Jun., 1973)

内部構造

葉：主脈部上面はやや大きく隆起し，下面は大きく突出する (I-1-A₁)。主脈部の上面および下面表皮細胞とそれに内接する1～3層の細胞は果実期にしばしば厚膜化する。主脈部，葉肉部の上面および下面表皮には水分貯蔵細胞が認められる。葉の表皮細胞の外側の膜壁には通常波状突起が認められ，厚さ1～2μmのクチクラで被われている。表面視すると，上面表皮細胞は波状多角形～やや波状多角形で (I-1-A₄)，下面表皮細胞は波状多角形を呈する (I-1-A₅)。

葉柄：根出葉の葉柄の横切面は類環状で，中央に主維管束，両側に小維管束を配する (I-1-B₄)。葉柄の小維管束の部分は外側にやや突出し，葉身部付近では顕著な翼状となる (I-1-B₂)。表皮細胞はときに大型のものが認められ，また外側の膜壁には波状突起があり，クチクラで被われている。根出葉の葉柄の基部には内皮が認められ，カスパー帯は弱くコルク化および木化するが，中央部～上部では内皮は不明瞭である。花期では葉柄に維管束しょうは認められないが，果実期ではしばしば根出葉の葉柄の基部～中央部に繊維または繊維状厚膜細胞からなる維管束しょうが内皮に内接して1～3層認められる (I-1-B₅)。主維管束は基部では類環状 (I-1-B₄) で，葉身部付近では半月形～弦月形を呈する (I-1-B₂)。茎の中央部～上部に着く茎葉の葉柄の構造は，根出葉の葉柄の中央部～上部のそれに類似し，通常内皮および維管束しょうは認められない。

花梗：横切面は類円形～正方形で，通常2稜，ときに4稜が認められる (I-1-C₁₋₃)。表皮にはときに大型の細胞が認められ，また外側の膜壁には波状突起があり，クチクラで被われている。花期では維管束しょうは認められないが，果実期では花梗基部にしばしば繊維または繊維状厚膜細胞からなる維管束しょうが認められる (I-1-C₄)。維管束は，花梗の基部付近では円形～弦月形の並立維管束が2～4個相對して配列し，上部では普通4個が相對しているが，ときに環状に連続する場合もある。

茎：横切面は円形で，稜は茎の基部では不明瞭であるが，上部では明瞭となる (I-1-D₁₋₃)。表皮にはときに大型の細胞が認められ，外側の膜壁には波状突起があり，クチクラで被われている。内皮は明瞭である。維管束は4～8個が環状に配列する。

根茎：最外層は表皮からなり，しばしばコルク化および木化する。内皮は一般に明瞭である。維管束は，節間では通常連続した環状であるが，節付近では不連続である (I-1-E₁)。細胞含有物は，皮層および髓の柔細胞中に単粒または2～4個の複粒からなるでんぷん粒，および粘液物質が多量に含まれ，また表皮，皮層，髓の柔細胞中にしばしば樹脂様物質が認められる。

根：最外層は下皮からなり，通常コルク化，木化する。内皮は明瞭で，ところどころ2個に分割された嫌細胞が認められる (I-1-F₂)。皮層の柔細胞中に単粒または2～4個の複粒からなるでんぷん粒および粘液物質が多量に含まれ，またしばしば樹脂様物質も認められる。放射組織は一般に不明瞭であるが，まれにやや明瞭な木部放射組織が認められる。

2. *V. brevistipulata* W. BECKER subsp. *hidakana* S. WATANABE エゾキシミレ (Fig. 2)

材 料：北海道夕張岳 (Jul., 1964)

内部構造：葉の主脈部上面は隆起が比較的小さく，下面は特に大きく突出する (II-2-A₁)。葉柄の横切面は，基部～中央部ではほぼ円形であるが，葉身部付近では弦月形となる (II-2-B₁₋₂)。葉柄の主維管束は基部では1個であるが，葉身部付近で5裂し，葉身に移入する (II-2-B₁)。茎の横切面は長円形で，稜は基部ではやや不明瞭であるが，上部では明瞭となる (II-2-D₁₋₂)。

根の最外層は通常下皮からなり，放射組織は不明瞭である。

3. *V. brevistipulata* W. BECKER subsp. *minor* F. MAEKAWA et HASHIMOTO ダイセンキシミレ (Fig. 2)

材 料：島根県吾妻山 (May, 1972)

内部構造：葉の主脈部上面はやや大きく隆起し，下面は大きく突出する (II-3-A₁)。葉の柵状組織は通常2層認められる。葉柄の主維管束は葉身部付近で3裂し，葉身に移入する (II-3-B₁)。根の最外層は通常下皮からなり，また放射組織は不明瞭である。

4. *V. brevistipulata* W. BECKER var. *kishidai* F. MAEKAWA et HASHIMOTO ナエバキシミレ (Fig. 2)

材 料：群馬県谷川岳 (Jun., 1956), 新潟県朝日岳 (Jun., 1973)

内部構造：葉の主脈部上面の隆起は比較的小さく，その両側はときに小さく陥み，下面はやや大きく突出する

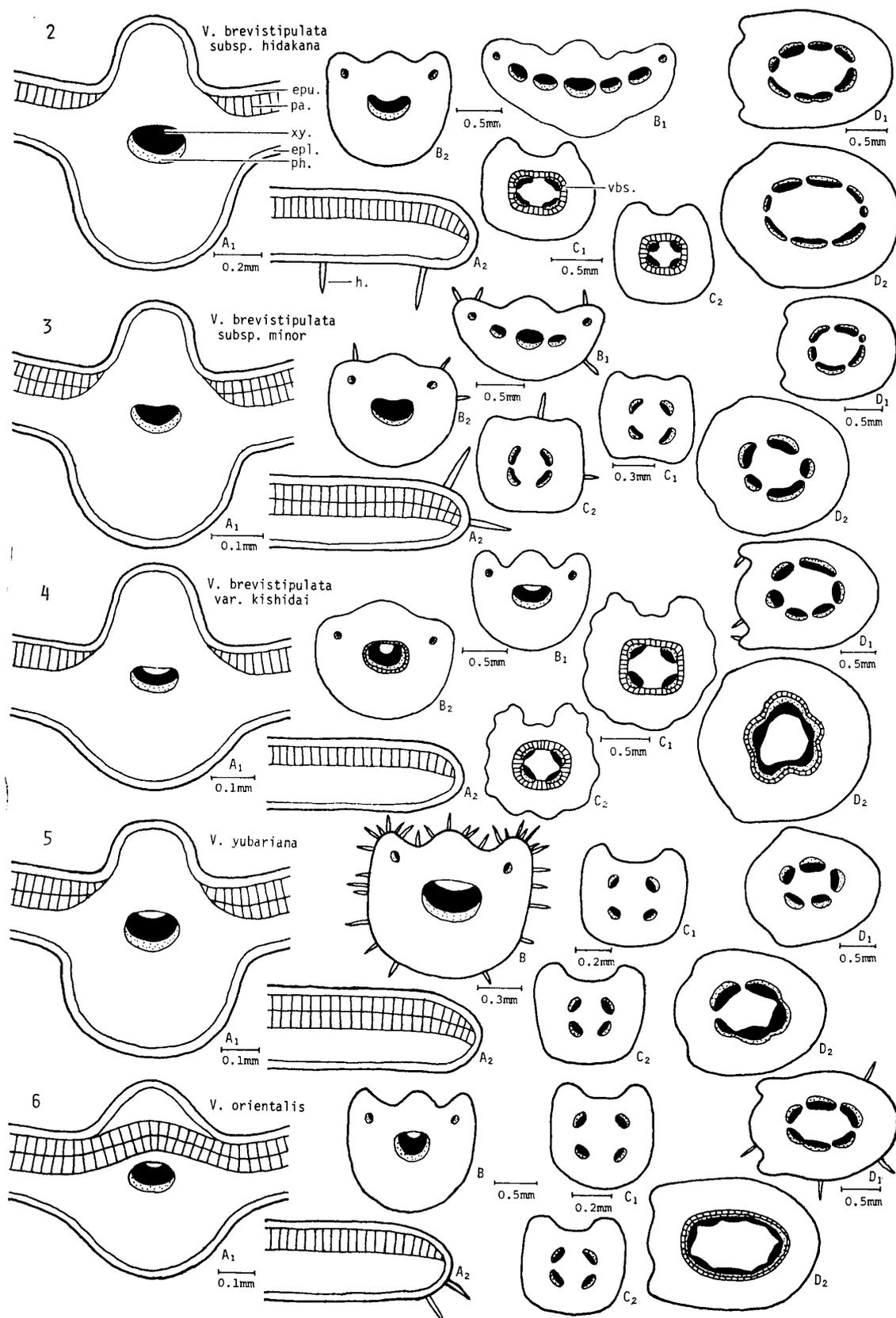


Fig. 2. Diagrams Illustrating Transverse Sections

A₁, midrib of the leaf; A₂, edge of the leaf; B, petiole of the upper stem; B₁, upper of the petiole; B₂, base of the petiole; C₁, upper of the peduncle; C₂, base of the peduncle; D₁, upper of the stem; D₂, base of the stem.

(II-4-A₁). 葉の側脈部はしばしば陥み, その維管束の篩部に外接して1~3個の繊維(径10~40 μ m, 長さ40~1000 μ m)が認められる. 花梗の横切面はほぼ円形であるが, 表皮細胞の大きさが大小さまざまに不規則に配列しているため, 凹凸の多い類円形を呈する(II-4-C₁₋₂). 根の最外層は下皮からなり, その膜壁はしばしばかっ色を呈し, コルク化, 木化する. 根の放射組織は通常不明瞭である.

5. *V. yubariana* NAKAI シソバキスミレ (Fig. 2)

材 料: 北海道夕張岳 (Jul., 1964)

内部構造: 葉の主脈部上面はやや大きく隆起し, 下面は大きく突出する(II-5-A₁). 葉の側脈部上面はしばしば陥む. 葉の柵状細胞は通常2層認められる. 根の最外層は下皮からなり, その外側の細胞膜壁にかっ色の物質が付着する. 根の放射組織は通常不明瞭である.

6. *V. orientalis* W. BECKER キスミレ (Fig. 2)

材 料: 鳥取県大山沼 (May, 1967)

内部構造: 葉の主脈部上面はやや大きく隆起し, 下面はやや大きく突出する(II-6-A₁). 葉の柵状細胞は通常2層認められ, 主脈部上面にも存在するが, 葉縁部ではときに1層となる(II-6-A₁₋₂). 葉柄の表皮細胞はところどころ大型になるため, 表面に凹凸がみられる. 根の最外層は下皮からなり, その膜壁はしばしばかっ色を呈する. 根の放射組織は通常不明瞭である.

7. *V. biflora* L. キバナノコマノツメ (Fig. 3)

材 料: 長野県八ヶ岳 (Jun., 1973), 新潟県朝日岳 (Jun., 1973), 山形県鳥海山 (Jun., 1973)

内部構造: 葉の主脈部上面はやや大きく隆起し, 下面はやや大きく突出する(III 7 A₁). 葉の主脈部の維管束は円形~半円形で, 薄膜性の細胞からなる維管束しょうが比較的明瞭に認められる. 根出葉の葉柄の基部ではしばしば主脈部の両側の小維管束を欠く. 根の最外層は表皮からなり, 表皮細胞は接線方向に長い長方形(8~20 \times 20~36 μ m)で, しばしば樹脂様物質が認められる. 根の放射組織は不明瞭である.

8. *V. crassa* MAKINO タカネスミレ (Fig. 3)

材 料: 長野県八ヶ岳 (Jun., 1973), 新潟県朝日岳 (Jul., 1973)

内部構造: 葉の主脈部上面の隆起は小さく, その両側はわずかに陥み, 下面の突出は小さい(III-8-A₁). 葉の側脈部上面はしばしば陥む(III-8-A₂). *Viola* 属の茎の内皮には一般に婭細胞は認められないが, 本種の茎にはまれに2個の婭細胞からなる内皮細胞が認められる. 根の最外層は下皮からなり, その膜壁はかっ色を呈する. 篩部放射組織は不明瞭であるが, 木部放射組織は比較的明瞭である.

9. *V. kitamiana* MIQUEL シレットコスミレ (Fig. 3)

材 料: 北海道羅臼岳 (Jul., 1967)

内部構造: 葉の主脈部上面は葉肉部の上面とほぼ同一平面上にあるが, その両側はV字形に陥み, 主脈部下面の突出は小さい(III-9-A₁). 葉の側脈部上面はしばしば陥む. 葉の柵状組織は2~3層認められる. 根の最外層は下皮からなり, その細胞膜壁はかっ色を呈する. 根の放射組織は不明瞭である. 古い根では下皮が剥離し, 最外層は皮層からなり, その細胞膜壁はかっ色を呈する. また内皮には婭細胞が認められず, 内部細胞の膜壁はU字型に肥厚(厚い部位6~10 μ m, 薄い部位1.5~2 μ m)している. 篩部は数個に分かれて環状に配列し, その後退廃して空洞(径20~30 μ m)となる. 道管は太くなる(径32~40 μ m). A₁ typeには通常木部繊維は認められないが, 本種の古い根にそれが認められる.

10. *V. langsdorffii* FISCHER ex GINGINS オオバタチツボスミレ (Fig. 3)

材 料: 新潟県朝日岳 (Jun., 1973), 北海道標津市 (Aug., 1972), 長野県下高井 (Jun., 1970)

内部構造: 葉の主脈部上面は大きく隆起し, 下面は突出する(III-10-A₁). 花梗の基部にはときに明瞭な内皮が認められる. 地上部は有毛であるが, 毛の中央部にはしばしば線状の紋様が認められる. 茎では数個の維管束が環状に配列しているが, その基部においては隣接する維管束と維管束の間に木化する繊維または繊維状厚膜細胞が認められる. 茎の髓の柔細胞は果実期以降しばしば脱落し, 空洞を形成する. 根の最外層は通常表皮からなり, また篩部放射組織は比較的明瞭である.

考察および結論

以上 A₁ type に含まれる種について述べたが, それらはいずれも内部構造的に区別可能な特徴を有していた. A₁ type の各 section に含まれる種にはそれぞれ共通の特徴がみられ, Sect. *Chamaemelianum* (1~6) には葉の主脈

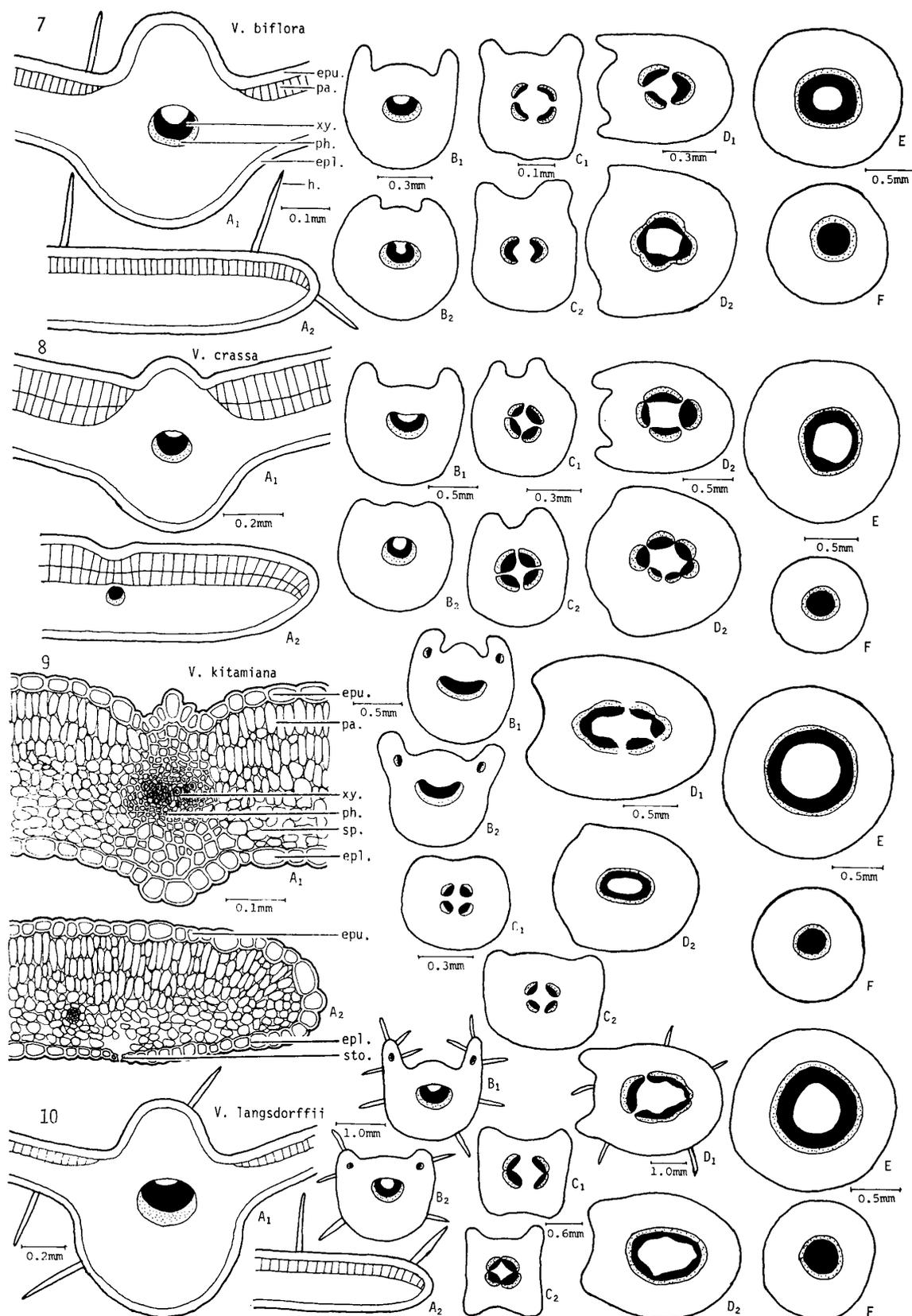


Fig. 3. Diagrams and Detailed Drawings of the Transverse Sections

A₁, midrib of the leaf; A₂, edge of the leaf; B₁, upper of the petiole; B₂, base of the petiole; C₁, upper of the peduncle; C₂, base of the peduncle; D₁, upper of the stem; D₂, base of the stem; E, rhizome; F, root.

部の表皮細胞に大型の水分貯蔵細胞が認められること, Sect. *Dischidium* (7, 8) には葉柄の基部の主脈部の両側に配位した小維管束を欠くことである。また Sect. *Kitamiana* (9) および Sect. *Arction* (10) は1節1種であるが, それぞれ他の *Viola* spp. にはみられない特徴を有する。すなわち Sect. *Kitamiana* の 9. *V. kitamiana* では葉の主脈部の上面の突出が特に小さく, その両側がV字形に陥んでいること, および古い根においては内皮細胞がU字肥厚し, 師部が退廃して脱落し, 道管が太くなること, Sect. *Arction* の 10. *V. langsdorfi* では葉の表面視による表皮細胞は特に細長い波状長方形を呈することである。Sect. *Chamaemelum* には基本種である 1. *V. brevistipulata* とその亜種である 2. *V. b. subsp. hidakana*, 3. *V. b. subsp. minor* および変種の 4. *V. b. var. kishidai* が含まれているが, その共通点として葉の主脈部上面がやや台形状に隆起することである。これに対して同一 section 内の 5. *V. yubariana* では葉の主脈部上面がやや半円形に隆起し, 6. *V. orientalis* では半円形～鈍形に隆起する。また上記の亜種は葉柄上部の主維管束が大きく分裂する点で基本種や変種と異なり, 2. *V. b. subsp. hidakana* では5裂, 3. *V. b. subsp. minor* では3裂する。変種においては花梗の横切面の外形に特徴があり, 凹凸の多い類円形～正方形となる点で基本種やその亜種と異なる。したがって *V. brevistipulata* においては内部構造的にも基本種に対する亜種, 変種の間に関連関係が見出された。

以上のことから A_1 type において各器官の内部構造を検討すれば組織学的分類が可能であり, それはまた従来の外部形態的植物分類と比較的よく一致していた。

Abbreviation: **ca.**, clustered crystal; **cx.**, cortex; **en.**, endodermis; **ep.**, epidermis; **ep_l.**, lower epidermis; **ep_u.**, upper epidermis; **m.**, pith; **pa.**, palisade tissue; **ph.**, phloem; **sp.**, spongy tissue; **sto.**, stoma; **vb.**, vascular bundle; **vbs.**, vascular bundle sheath; **xy.**, xylem.

謝辞: 本研究に際し, 貴重な材料の一部を恵みくださされ, 分類学上のご意見をご教示くださった国立科学博物館筑波実験植物園の橋本 保氏に深謝する。

Key for Identification of A_1 type on the Anatomical Characters.

A_1 : palisade tissue of the leaf is 1 layer

B_1 : large water-storage cells are recognized in the upper epidermis of the leaf.....*V. brevistipulata*

B_2 : no large water-storage cells are recognized in the upper epidermis of the leaf

C_1 : clustered crystals are recognized in the cortex of the root and resin-like

substance is recognized in the epidermis*V. bilora*

C_2 : no clustered crystals are recognized in the root and no resin-like substance

is recognized in the cortex*V. langsdorfi*

A_2 : palisade tissue of the leaf is 2 layers

B_1 : palisade tissue of the leaf is recognized in the midrib*V. orientalis*

B_2 : no palisade tissue of the leaf is recognized in the midrib

C_1 : fibers are recognized in the lateral vein of the leaf*V. brevistipulata* var. *kishidai*

C_2 : no fibers are recognized in the lateral vein of the leaf

D_1 : midrib of the leaf projects slightly downward

E_1 : annular vascular bundle is observed at the base of the stem*V. kitamiana*

E_2 : no annular vascular bundle is observed at the base of the stem*V. crassa*

D_2 : midrib of the leaf projects strongly downward

E_1 : clustered crystals are recognized in the root*V. brevistipulata* subsp. *minor*

E_2 : no clustered crystals are recognized in the root

F_1 : resin-like substance is recognized in the root*V. brevistipulata* subsp. *hidakana*

F_2 : no resin-like substance is recognized in the root*V. yubariana*