

日本産イヌタデ属2種の葉面における腺の形態と腺形成

著者	鈴木 憲仁
著者別表示	Suzuki Norihito
雑誌名	植物地理・分類研究
巻	45
号	1
ページ	23-28
発行年	1997-07-30
URL	http://doi.org/10.24517/00055566



鈴木憲仁^{*,**} : 日本産イヌタデ属 2 種の葉面における 腺の形態と腺形成

Norihito Suzuki^{*,**} : Morphology and Formation of Glands on Leaves of
Two Species of Japanese *Persicaria* (Polygonaceae)

Abstract

Morphology and formation of glands of *Persicaria lapathifolia* and *P. viscosa* (Polygonaceae) were studied. They have glands on both sides of the leaves. A head of the glands is irregular in outline and number of the cells consisting the head is variable. As the stalk of *P. viscosa* grows long, the glands become club-shaped. Different from Labiatae and Leguminosae, it is difficult to distinguish the stalk from the head in these two species. The secreted materials are stocked in the cells of the head, which are not stained by Fast Green. Glands originate as a swollen epidermal cell, which divides periclinally into two cells. Then, cell divisions occur periclinally and anticlinally, and the divisions is not methodical. The cell division does not follow the same pattern as Labiatae and Leguminosae.

Key words : formation, glands, morphology, *Persicaria*.

はじめに

著者は、これまでにシソ科、マメ科の葉面における腺の形成とその形態について報告してきた(鈴木 1991, 1992, 1993)。葉面に腺をもつ植物には、シソ科、マメ科の他にタデ科、トウダイグサ科、キク科等がある。ここでは引き続き、タデ科植物で葉に腺を持つ 2 種について腺の分布状態とその形態、形成過程について報告する。

タデ科には、ニオイタデ、オオイヌタデ、ヤナギタデ、タニソバの葉面やヤナギタデ、ボントクタデ、サクラタデなどの花被に腺があることが知られており、ルーペでの観察で葉面に橙色の点を見ることができる。この腺の有無は分類の手掛かりの一つとして、植物図鑑等の検索表に使われている。シソ科、キク科の腺についてはいくつかの研究(Fahn 1979; Werker *et al.* 1993 等)があるがタデ科についての形態学的研究はほとんどなされていない現状である。

ここでは、タデ科植物のニオイタデ、オオイヌタデの葉の腺の形態とその形成過程を調べ、シソ科、マメ科等の腺の比較をした。

材料および方法

(1) 材料

オオイヌタデ、ニオイタデは下記の地点から野生状態で生育しているものを採取した。

・*Persicaria lapathifolia* (L.) S. F. Gray (オオイヌタデ) : 新潟県上越市山屋敷 Sept. 10, 1989; 山梨県大和村大蔵沢 Sept. 19, 1993; 山梨県河口湖町船津 Aug. 23, 1993

・*Persicaria viscosa* (Hamilt.) H. Gross (ニオイタデ) : 岡山県浅口郡里庄町虚空蔵山 Aug. 8, 1992. 同所から自宅庭(山梨県東八代郡御坂町尾山)に移植し、翌年種子より生育してきたものも採取し(Apr. 24, 1993), 使用した。

(2) 方法

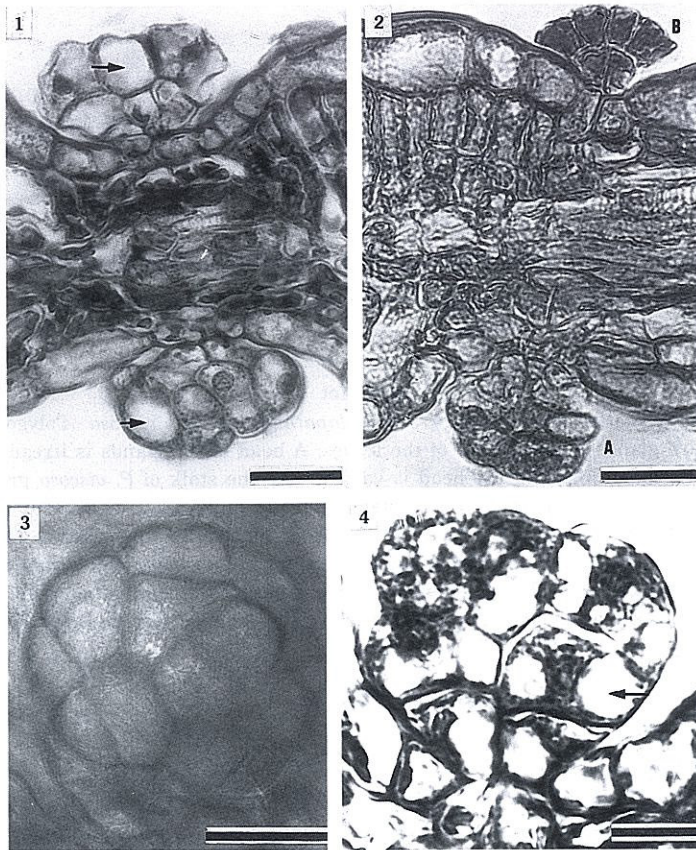
光学顕微鏡下で、葉の表面の腺の大きさ、分布状態を調べた。また、内部構造や形成過程を調べるために、茎頂から順次葉の成長段階に応じて葉をそれぞれ取り Formic Acetic Acid Alcohol (FAA) で固定し、パラフィン包埋による切片を作成し、顕微鏡観察をした。染色はヘマトキシリン、ファストグリーンの二重染色法による。本研究に使用した材料は FAA の液浸標本と乾燥標本のかたちで著者の所に保管されている。

結果

1. 腺状突起の形態

* 〒943 上越市山屋敷一番地 上越教育大学 Joetu University of Education, Yamayashiki, Joetu 943, Japan

** Present address 〒406 山梨県東八代郡御坂町尾山 203 Oyama 203, Misaka-cho, Higasiyatsiro-gun, Yamanashi Prefecture 406, Japan



Figs. 1-4. Glandular trichomes on leaves of *Persicaria lapathifolia*. 1, Glandular trichomes on both sides of a mature leaf (bar, 20 μm); 2, Two types (A, type A; B, type B) of glandular trichomes of a mature leaf (bar, 20 μm); 3, Surface view of a glandular trichome of a mature leaf (bar, 20 μm); 4, Vertical sectional view of a glandular trichome on a young leaf (2.2 cm in length), (bar, 8 μm).

(1) オオイヌタデ

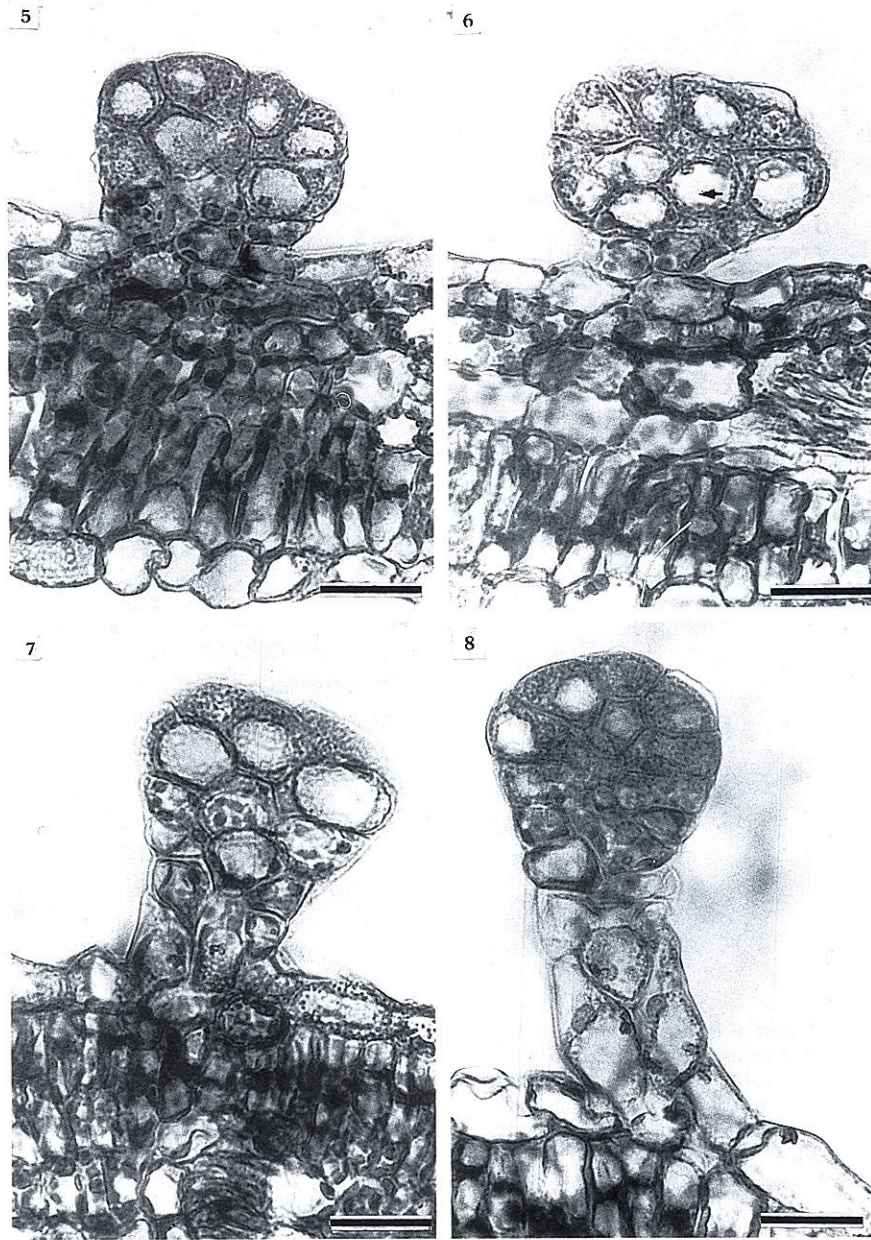
腺状突起は葉の両面に分布しており (Fig. 1), その密度は背軸面が高く, 約 1,195 個/ cm^2 である。向軸面では少なく約 72 個/ cm^2 である。腺状突起の外観は表面が凹凸のある球状体 (Fig. 3) で, 黄褐色をしている。その球状体の直径は 50~70 μm で, 大きさにはかなりばらつきがある。

この球状体の腺状突起の他に, 小型で表面から見ると鱗片状に見えるものがある。前者の腺状突起をタイプ A (Fig. 2-A, Fig. 1), 後者をタイプ B (Fig. 2-B) とする。タイプ A の腺状突起は, いくつかの細胞が集まって凹凸をしたキイチゴの集合果のような球状体で, 窪んでいる表皮面から出ている。シソ科, マメ科と違って, 成熟した腺状突起は, 柄部・頭部がはっきり区別できない。しかし, 若い腺状突起 (Fig. 4) では区別することができる。また頭部細胞は規則的な配列をせず, 頭部を構成する細胞数

は一定ではなく, 12~17 個である。成長した腺状突起の各細胞の中にファストグリーンに染まらない部分があり, 分泌物はそこに蓄えられているものと考えられる (Fig. 1 矢印, Fig. 4 矢印)。タイプ B の腺状突起は, Fig. 2-B のように 1 あるいは 2 個の足細胞の上に明らかな柄細胞を持ち, その上に 1 層に幾つかの分泌細胞からなる頭部があり, シソ科の腺状突起と似ている。この頭部細胞は 12 細胞のものも多く見られる。

(2) ニオイタデ

ニオイタデの腺状突起には, 表皮上に疣状に出て柄が明らかでないタイプ (Fig. 5), 同じくらいの大きさで柄の部分が明らかなタイプ (Fig. 6), さらにその柄が長く伸びたタイプ (Fig. 8), 柄の伸びが中間ぐらいなタイプ (Fig. 7) と主に 4 つのタイプが観察でき, 変化に富んでいる。しかし, Fig. 8 のような表皮細胞が表皮面から伸び上がり, 長い



Figs. 5-8. Vertical sectional view of various glandular trichomes on mature leaf of *Periscaria viscosa* (bar, 20 μm). 5, Without stalk; 6, With a single stalk cell; 7, With a short stalk composed of several cells; 8, With a long stalk composed of several cells.

柄細胞の上に膨らんだ頭部がのっているこん棒状の腺状突起が多い。この腺状突起の表皮面からの長さは短いもので、50~60 μm 、中間のもので60~80 μm 、長いものは110 μm もある。頭部分泌細胞は十数個から成り、やはり細胞内にファストグリーンに染まらない分泌物が蓄えられているのが見られる (Fig. 6 矢印)。

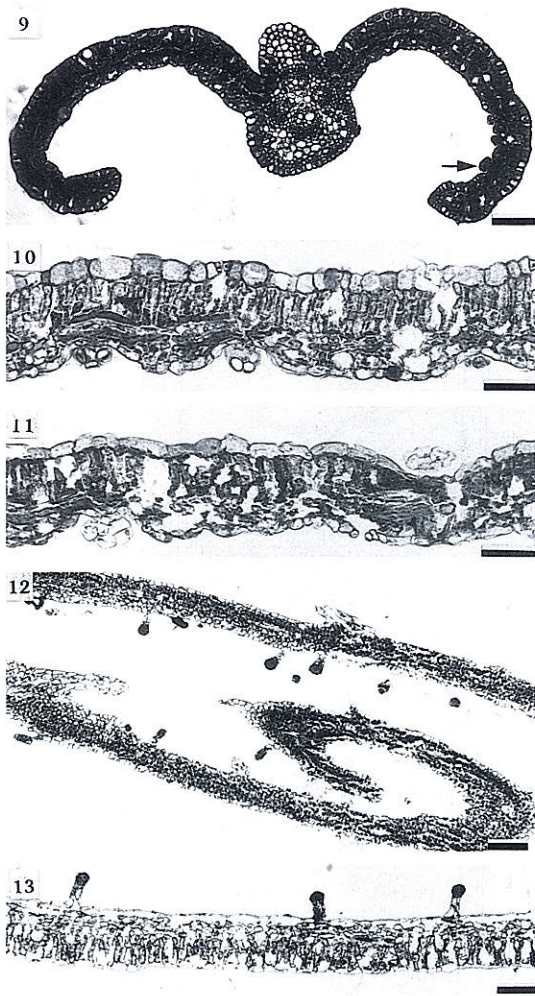
腺状突起は葉面全体の両面に存在している (Fig.

5, 6は背軸面, Figs. 7, 8は向軸面)。成葉では背軸面に1,152個/ cm^2 、向軸面には背軸面の約半数の腺状突起がある。

2 葉の成長と腺状突起の形成

オオイヌタデの葉で幼葉から成葉までの3ステージでの腺状突起の発生を追うと次のようになる。

(1) 葉身2.2 cm、葉の幅2 mm程の幼葉は、Fig.



Figs. 9-13. Sectional view of leaves showing developing of glandular trichomes. 9-11, *Persicaria lapathifolia*; 12-13, *Persicaria viscosa*; 9, young leaf (2.2 cm in length); 10, a little larger leaf (5.2 cm in length); 11, mature leaf (14.6 cm in length); 12, very young leaf. 13, young leaf (2.2 cm in length). Bars, 100 μ m in Fig. 9; 50 μ m in Figs. 10-13.

9に見られるように、まだ組織が未発達で、気孔もはっきりしていないが、背軸面に腺状突起が見られる (Fig. 9 矢印)。このステージのAタイプの腺状突起は、Fig. 4のように頭部の細胞数が少ないものが多い。また頭部分泌細胞にファストグリーンに染まらない部分 (Fig. 4 矢印) がすでに出てきている。(2) 葉身 5.2 cm, 葉の幅 0.8 cm の葉では、Fig. 10に見られるように、柵状組織、海綿状組織等が発達してくる。Aタイプの腺状突起の頭部分泌細胞数は、前のステージより多くなっており、液胞はさらに大きくなっている。(3) 葉身 14.6 cm, 葉の幅 2.3 cm の成葉では、葉

の組織が分化し、孔辺細胞が葉面より突出してくる。このステージでは、腺状突起の分布密度は前のステージに比べて低くなる (Fig. 11)。そして、葉の成長につれて腺状突起は葉面に深く沈み込むようになる。

ニオイタデにおいては、展葉前の幼葉で両面に柄の長い腺状突起が多く見られ (Fig. 12)、特に背軸面に多い。次に 2.2 cm の長さの葉では、柵状組織や海綿状組織が発達してきており、すでに成熟した腺状突起が、背軸面に多く見られる (Fig. 13)。また、葉が成長しても腺状突起は葉面に沈み込んでいない。(Figs. 5-8, 13)。

3 腺形成

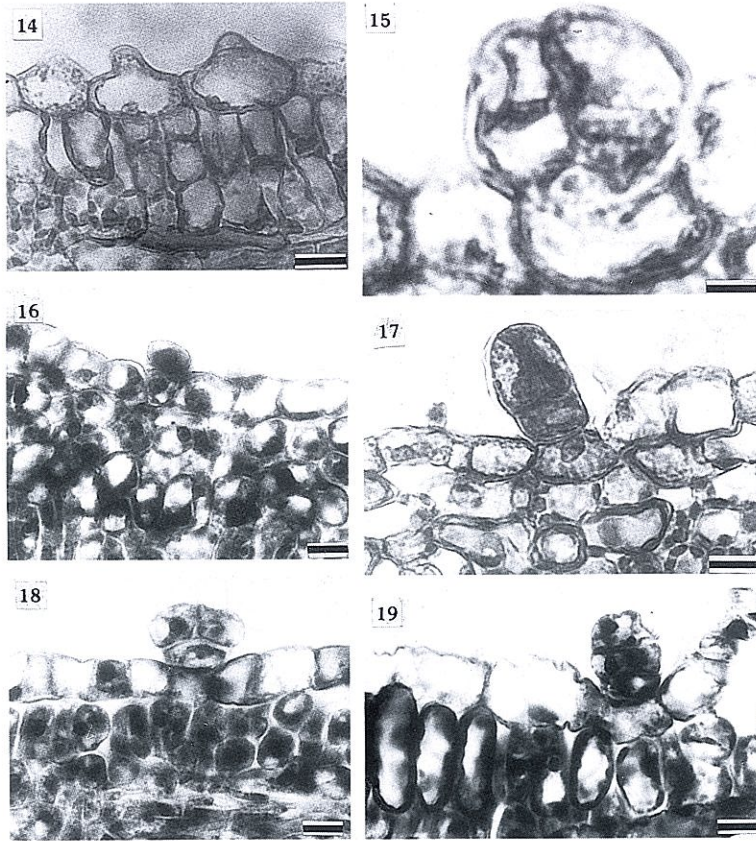
ニオイタデの腺状突起の発生は、表皮中にある細胞が膨らんで突出し、それが腺状突起の母細胞となる (Fig. 14, Fig. 20-a)。その母胞は、並層分裂をして 2 細胞となり (Figs. 16, 20-b)、下の細胞は足細胞となる。足細胞の上の細胞はさらに並層分裂をして、2 細胞となり (Fig. 17, Fig. 20-c)、次にその上の細胞は垂層分裂をして 2 細胞となるもの (Figs. 18, 20-d)、それに更に垂層分裂をするものや並層分裂をするものが見られる (Fig. 19, Fig. 20-f, i)。

これに対して足細胞の上の細胞が先に垂層分裂して (Figs. 15, 20-e)、それに並層分裂が起こったもの (Figs. 20-g, h) がほぼ同じような比率で見られる。

これらの結果として柄を伸ばしこん棒状になる腺状突起、球状体の腺状突起、さらにその中間的な腺状突起等が形成される。

考 察

「はじめに」で触れたように、幾つかの図鑑ではタデ科の葉、花柄、花被等に腺状突起(腺点、腺毛)があることを記し、その有無を識別の手掛かりとしている。しかし、タデ科の腺についての研究はあまりなされていない現状である。本研究の観察では、オオイヌタデ、ニオイタデの2種類の腺の形態とその発生過程を明らかにした。シソ科、マメ科の腺状突起は足細胞、柄細胞、頭部となり、それから頭部が垂層分裂して形成される。その結果3つの部分が明らかなのに対して、オオイヌタデ、ニオイタデの腺状突起の形成にはこのような一定の規則性が見られない。Fig. 16, Fig. 17, Fig. 18のように2回平層分裂して足細胞、柄細胞、頭部がはっきりし、さらにFig. 19のように頭部が分裂していくシソ科、マメ科の分裂様式もあれば、Fig. 15のように柄細胞が先に分裂するものやFig. 20のg・hのように



Figs. 14-19. Development of glandular trichomes on leaves of *Persicaria viscosa*. 14, Glandular trichomes are originated from swollen epidermal cells; 15, In some cases, after periclinal division, the upper cell divides anticlinally; 16, The swollen epidermal cell divides periclinally; 17, After the periclinal division, the upper cell divides again periclinally. 18, After the second periclinal division, the upper most cell divides anticlinally; 19, Cells of the upper most part further divide periclinally and anticlinally, and form the head of grand. Bars, 5 μ m in Fig. 15; 10 μ m in Figs. 14 and 16-19.

足細胞も分裂しているものもある。この不規則性がシソ科、マメ科と違って、成長した腺状突起においては柄細胞と頭部の見分けを困難にしているのではないかと考えられる。

分泌物はオオイヌタデの Fig. 1 の矢印やニオイタデの Fig. 6 の矢印のように頭部細胞内にファストグリーンに染色されない部分に貯えられているものと考えられる。

オオイヌタデは足細胞、柄細胞、頭部の3つの部分が明らかな鱗片状の小型のもの(タイプB)とキイチゴの果実のような大きな腺状突起(タイプA)が見られるのに対して、ニオイタデの腺状突起は、オオイヌタデのAタイプに似ているものや形の上から疣状のものからこん棒状のものまで実に変化に富んでいる。しかし柄の長いこん棒状のものが多い

ことが特徴である。

次に、オオイヌタデの腺状突起が窪みの中に存在するのに対してニオイタデの腺状突起のあるところは窪まない。これはニオイタデの腺状突起が存在する下の組織が他の部分と同じように発達し、さらに表皮の足細胞が上に伸び上がるためであると考えられる。これは、シソ科、マメ科の腺状突起も葉面に沈み込み、大きく違うところである。

両種とも葉が成長するに従って腺状突起の密度が小さくなるのは比較的若い葉のステージに腺状突起の発生が終わってしまうからだと考えられる。

引用文献

Fahn, A. 1979. Chapter 9 II. In *Secretory Tissues in Plants*, pp. 161-166. Academic Press,

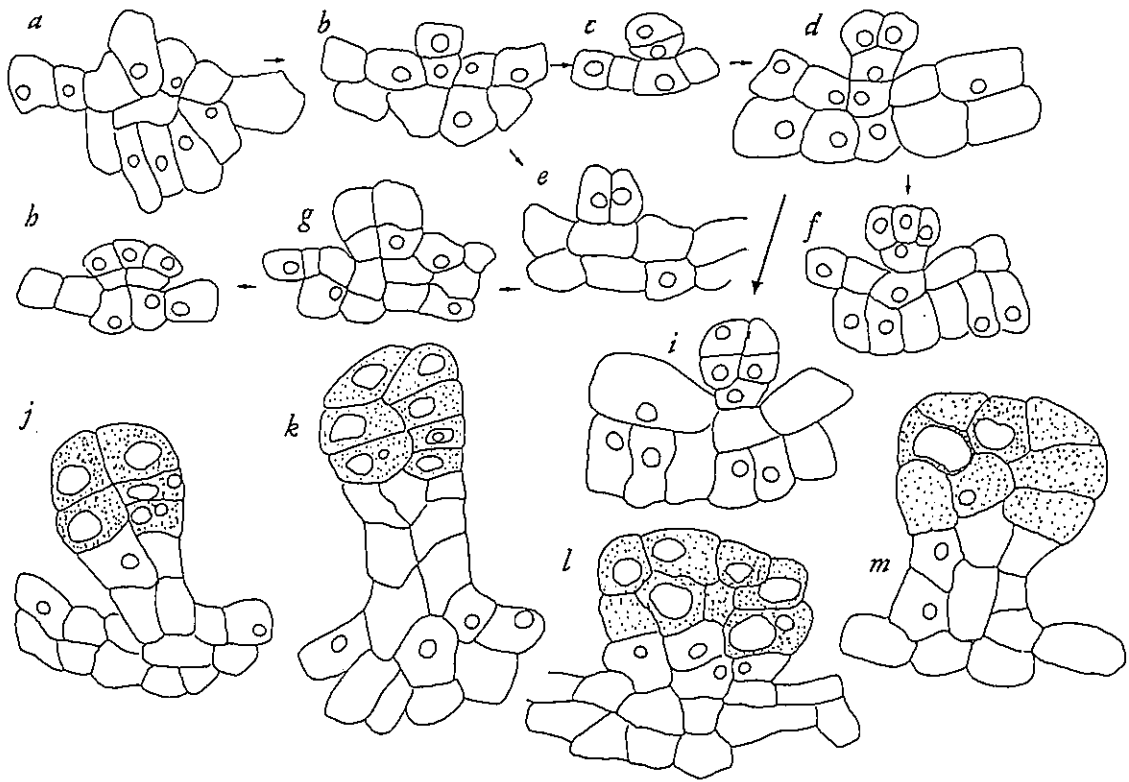


Fig. 20. Schematic drawings explaining glandular trichome formation in *Persicaria viscosa*. a, Swelling of an epidermal cell; b, Periclinal division of the swollen epidermal cell; the lower cell becomes foot cell; c, The second periclinal division of the upper cells in "b"; the upper cell forms head and the lower cell forms stalk; d, anticlinal division of the upper most cell in "c"; e, Anticlinal division of the upper cell in "b"; f, Further anticlinal division of the upper most cells in "d"; g, Periclinal division of the upper cells in "e"; the lower cells form stalk and the upper cells form head; h, anticlinal division of the upper most cells in "g"; i, Periclinal division of the upper most cells in "d"; j-m, Matured glandular trichomes.

New York.

Werker, E., Putievsky, E., Ravid, U., Dudai, N. and Katzir, I. 1993. Glandular hair, secretory cavities, and the essential oil in leaves of Tarragon (*Artemisia dracuncululus* L.). *J. Herb. Spice. Med. Pl.* 2: 19-32.

北川政夫. 1981. イヌタデ属. 「日本の野性植物Ⅱ」(佐竹義輔他編), pp. 19-24. 平凡社, 東京.

鈴木憲仁. 1991. ヒメシロネ(シソ科)の葉の腺形成. 植物地理・分類研究 39: 21-25.

鈴木憲仁. 1992. シソ科の葉面における腺の形態と分布. 植物地理・分類研究 40: 21-28.

鈴木憲仁. 1993. 日本産マメ科植物3種の葉面における腺の形態と腺形成. 植物地理・分類研究 41: 71-76.

大井次三郎. 1978. タデ属. 「日本植物誌」 pp. 537-552. 至文堂, 東京.

(received February 17, 1997; accepted July 17, 1997)