

分担研究課題 無承認無許可医薬品の調査・分析及び量的概念を含む専ら医薬品の
規制に関する研究

研究分担者 袴塚 高志 国立医薬品食品衛生研究所 生薬部長

研究協力者 内山 奈穂子 国立医薬品食品衛生研究所 生薬部室長

Cassia 属植物ハネセンナ及びセンナの鑑別に関する研究

研究協力者 徳本 廣子 国立医薬品食品衛生研究所 生薬部

ハネセンナはキャンドルブッシュ等の別名で、便秘の解消などに効果があるとして健康食品として用いられている。一方類似の植物として挙げられるセンナは、医薬品的効能効果を標榜しない限り、医薬品として判断しない成分本質（非医薬品）として扱うことのできる茎のみが、食品として用いることができるにもかかわらず、茎を用いた市販製品中に、「専ら医薬品」であるセンナの小葉や葉軸、果実などが混入している例がある。ハネセンナにおいてもセンノシドが検出されていることから、医薬品成分（センナの小葉や葉軸、果実）の混入も視野に入れ、鑑別の基準を作成しておく必要があった。そこで鏡検によりハネセンナ及びセンナについて各部位の特徴を把握することにより、両者の鑑別のための基準の作成を試みた。その結果、製品中にハネセンナ *Cassia alata* が使用されていることは、下面表皮の乳頭状突起を検出することで容易に鑑別できるが、同時にセンナが混入しているような場合、現段階で明らかにされている組織の特徴だけでは、ハネセンナとセンナを鑑別する明確な判断基準がないことが明らかとなった。従って、今後さらに詳細な検討を重ね、鑑別の指標となる特徴を見出す必要があると考えられた。

研究協力者

川原信夫:国立研究開発法人 医薬基盤・健康・
栄養研究所 薬用植物資源研究センター長

飯田修:国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター つくば研究部研究員

安食 菜穂子:国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源研究センター 種子島研究部 研究員

A. 研究目的

ハネセンナはキャンドルブッシュ、ゴールドデンキ

ャンドル等の別名で、健康食品としてティーバッグなどに用いられており、便秘の解消などに効果があると言われている。

一方類似の植物として挙げられるセンナは、小葉が日本薬局方に収載される医薬品であるのをはじめ、葉軸、葉柄、果実も含め「専ら医薬品として使用される成分本質」（「専ら医薬品」）として規制されている。医薬品的効能効果を標榜しない限り、医薬品として判断しない成分本質（非医薬品）として扱うことのできる茎のみが、食品として用いることができるにもかかわらず、茎を用いた市販製品の中には医薬品の常用量に近い含量の

センノシドが検出される例が後をたたく、そのような製品中に、「専ら医薬品」であるセンナの小葉や葉軸、果実などが混入している例が明らかにされている¹⁾。

ハネセンナにおいてもセンノシドが検出されており²⁻⁷⁾、また市販のハネセンナ(キャンドルブッシュ)を含む健康茶に関する健康被害事例も報告されていることから⁸⁾、医薬品成分(センナの小葉や葉軸、果実)の混入も視野に入れ、鑑別の基準を作成しておく必要があった。ハネセンナ小葉の特徴として乳頭状突起が挙げられているが、類似の植物との鑑別を正確に行うためには、他の部位の特徴についても観察が必要である。そこで鏡検により各部位の特徴を把握することにより、鑑別のための基準の作成を試みた。

B. 研究方法

【実験材料】

栽培品:ハネセンナ *Cassia alata* は 2015 年 11 月に、センナ (*Cassia acutifolia* 及び *Cassia angustifolia*) は 2008 年 10 月に⁹⁾、国立研究開発法人 医薬基盤・健康・栄養研究所 薬用植物資源センター 種子島研究部より供与された栽培品の植物体の一部(花、植物体上部の主茎と葉、植物体中部の主茎と側枝および側枝の葉、植物体下部の主茎)を使用した(Fig. 1A)⁹⁾。

市販製品:ハネセンナ *C. alata* を主原料とする旨表示のあるティーバッグ並びにタブレット各 1 製品を入手し使用した(Fig. 1B)。

【試料の調整】

a) 栽培品

栽培品は、数か所の側枝から得た小葉を用い、その中央部の上面及び下面の表皮をピンセットで剥離して試料とした。剥離した表皮は、スライドガラス上にとり、封入剤としてグリセリン水を 1~2 滴滴下した後、気泡が封入されないようカバーガラスで覆い、40 倍、100 倍、400 倍(対物レンズは、4 倍、10 倍、40 倍)で鏡検した。

b) 市販製品

市販製品は表皮のみを剥離することが困難であったため、粉末として観察した。粉末は乳棒と乳鉢を用いて作成し、主として 100 号篩通過粉末を試験に用いた。プレパラートは、局方の生薬試験法に準じ作成した。時計皿にグリセリン水を数滴滴下し、ここに少量の試料をとりガラス棒でかき混ぜた後、2~3 分以上放置して気泡を除いた。この少量を柄付針の先でスライドガラスにとり、封入剤としてグリセリン水を 1 滴加えた後、組織片が重ならずほぼ均等に広がるようカバーガラスで覆い、100 倍および 400 倍(対物レンズは、10 倍、40 倍)で鏡検した。

【使用機器】

外部形態の観察にはルーペおよびデジタルマイクロスコープズームレンズ VH-Z25 (Keyence Co., Osaka, Japan) を用い、10~175 倍(= 15 インチモニター上での倍率)にて観察、剥離した表皮の内部形態および粉末の観察には、光学顕微鏡 Axio Scope.A1 (Carl Zeiss AG, Oberkochen, Germany) を用い常光で観察した。写真撮影には、顕微鏡用デジタルカメラ DP-21 (Olympus Co., Tokyo, Japan) を用いた。

【試薬】

封入剤として JP 生薬試験法に規定されるグリセリン水(グリセリンと精製水を 1:1 で混合したもの)を使用した。

C. 研究結果

栽培品のハネセンナ *C. alata* の葉の形態を Fig. 2 に示し、比較としてセンナの形態を Fig. 3 に示した。また、市販キャンドルブッシュ製品の組織片を Fig. 4 に示した。まず、栽培品についてそれぞれを観察した結果、ハネセンナの特徴である乳頭状突起(2B-f)は、センナ及び *C. corymbosa* など他の *Cassia* 属植物との鑑別の指標とされているが、鏡検したところハネセンナの葉の下面表皮にのみ認められる特徴で、葉の上面の表皮に

は認められなかった (Fig. 2A). その一方で *C. alata* の上面表皮の組織中には、センナ (*C. acutifolia* 及び *C. angustifolia*) と形、大きさ共によく似た細胞が出現することが明らかとなった (Fig. 2A, 3A). ハネセンナ *C. alata* の上面表皮には、壁が波型を示す表細胞 (Fig. 2A-a) および多角形の表皮細胞が認められた (Fig. 2A-b). 葉脈上の表皮は長多角形の細胞 (Fig. 2A-c) よりなり、葉脈付近には結晶細胞列 (Fig. 2A-d) も認められた.

センナの小葉については、特徴として多角形の表皮細胞 (Fig. 3A-a) が挙げられることが多いが¹⁰⁻¹³⁾, 詳細な観察を行ったところ、多角形の表皮細胞は葉脈部に近い一部の範囲で認められる表皮細胞の形状で、葉の辺縁部では、多くの植物に認められるような、壁が波型の表皮細胞よりなっていることが明らかになっている (Fig. 3A-c)⁹⁾. 毛の形状についても、*C. alata* の毛は直線的であり根元が膨らんでいる点で特徴的であるといえるが (Fig. 2B-g), 今回の観察において、根元に大きなふくらみを持たず、湾曲する毛が検出された (Fig. 2B-h). センナでは基部より L 字型に湾曲した毛が特徴的だが (Fig. 3A-b, 3B-b), 全ての毛が湾曲するものではなく、直線的な毛も検出されている (Fig. 3A-d). 毛の根元には放射状に配列する表皮細胞 (Fig. 2A-d) を認めるが、この特徴もハネセンナとセンナで類似するものである.

さらに、ハネセンナとセンナは基原植物を比較すると葉の大きさに顕著な差がみられるにもかかわらず (Fig. 1A), 表皮細胞の大きさには大きな差は認められないことも明らかとなった (Fig. 2A, 2B, 3A, 3B).

次に、市販キャンドルブッシュ製品の組織片を観察した (Fig. 4). その結果、ハネセンナの特徴である乳頭状突起 (Fig. 4A-a) 及び先の尖った毛 (Fig. 4A-b) が見られた. これらはハネセンナの確認のキーとなる組織片である. またその他に、乳頭突起が確認できない表皮片 (Fig. 4B-c), 先の曲がった毛 (Fig. 4B-d), 毛の破片 (Fig. 4B-e) が

観察された. しかし、これらの組織片についてはこれまで報告がないため、基原を判定することが困難であった.

D. 考察

特殊な形態を持っている植物は、単独であれば、種の鑑別が可能であるが、類似の形態を示す細胞が共通して出現する植物と混合されているような事例においては、全ての組織を対象とした比較では由来の断定が極めて難しいものとなる. 今回の結果では、製品中にハネセンナ *C. alata* が使用されていることは、下面表皮の乳頭状突起を検出することで容易に鑑別できるが、同時にセンナが混入しているような場合、現段階で明らかにされている組織の特徴だけでは、ハネセンナとセンナを鑑別する明確な判断基準がないことが明らかとなった.

E. 結論

本研究では、鏡検によりハネセンナ及びセンナについて各部位の特徴を把握することにより、両者の鑑別のための基準の作成を試みた. その結果、製品中にハネセンナ *C. alata* が使用されていることは、下面表皮の乳頭状突起を検出することで容易に鑑別できるが、同時にセンナが混入しているような場合、現段階で明らかにされている組織の特徴だけでは、ハネセンナとセンナを鑑別する明確な判断基準がないことが明らかとなった. 今後さらに詳細な検討を重ね、鑑別の指標となる特徴を見出す必要があるという結論を得た.

F. 研究発表

1. 学会発表
該当無し
2. 誌上発表
該当無し

G. 知的財産権の出願・登録状況

該当無し

H. 参考文献

- 1) 国民生活センター; ダイエットなどをうたった「健康食品」ーセンナ茎を使った茶類を中心にー, 2005年9月7日 http://www.kokusen.go.jp/pdf/n-20050907_1g.pdf (Accessed: November 2016).
- 2) 鈴木幸子, 荒金眞佐子, 吉澤政夫, 北川重美, 塩田寛子, 岸本清子, 森謙一郎, 荻野周三; 健康食品に配合される *Cassia* 属植物の鑑別, 東京健安研七年報 *Ann. Rep. Tokyo Metr. Inst. Pub. Health*, 60, 91-96 (2009).
- 3) 谷口康幸, 田近英彦, 高尾泰昌, 辰尾良秋, 山村良美, 黒崎文也, 藤野廣春, 瀬戸山保, 中沢真子; ハネセンナ *Cassia alata* の小葉, 花部, 果実のセンノシド含量, 生薬学雑誌, 66, 77-80 (2012).
- 4) 高橋市長, 石井俊靖, 西條雅明, 長谷川貴志, 岡田博, 永田知子; *Cassia alata* L.(ハネセンナ)各部位におけるセンノシド A, B 及びアントラキノン類の含有量, 生薬学雑誌, 64, 21-25 (2010).
- 5) 安食菜穂子, 飯田修, 杉村康司, 吉岡達文, 末岡昭宣, 野村知史, 藤田浩基, 川原信夫; 日本国内におけるハネセンナ(キャンドルブッシュ)の生育について, 日本食品化学学会第20回 総会・学術大会 (2014. 5)
- 6) 安食菜穂子, 飯田修, 杉村康司, 吉岡達文, 末岡昭宣, 野村知史, 藤田浩基, 川原信夫; 日本国内におけるハネセンナ(キャンドルブッシュ)の生育について 2ー種子島における継続栽培の可能性ー, 日本食品化学学会第21回 総会・学術大会 (2015. 5)
- 7) 安食菜穂子, 飯田修, 杉村康司, 吉岡達文, 末岡昭宣, 野村知史, 藤田浩基, 川原信夫; 日本国内におけるハネセンナ(キャンドルブッシュ)の生育について 3ー種子島における継続的種子採取の可能性及び成分分析ー, 日本食品化学学会第22回 総会・学術大会 (2016. 6)
- 8) 国民生活センター; キャンドルブッシュを含む健康茶ー下剤成分(センノシド)を含むため過剰摂取に注意ー, 2014年1月23日 http://www.kokusen.go.jp/pdf/n-20140123_1.pdf (Accessed: November 2016).
- 9) 徳本廣子, 下村裕子, 飯田修, 袴塚高志, 合田幸広; 鏡検による粉末センナ茎と粉末センナ葉軸の鑑別, 生薬学雑誌, 65, 114-128 (2011).
- 10) Jackson BP, Snowden DW. Atlas of Microscopy of Medicinal Plants, Culinary Herbs and Spices, CRC press, pp. 214-215 (1990). ISBN 0-8493-7705-6.
- 11) Fujita M., “Shoyakugaku”, Nanzando, Tokyo, 1957, pp. 220-222.
- 12) American Herbal Pharmacopoeia: Botanical Pharmacognosy Microscopic Characterization of Botanical Medicine. CRC press, London, pp. 608-610 (2011). ISBN 978-1-4200-7326-3
- 13) Youngken HW, Textbook of Pharmacognosy, 6th ed.. Blakiston Company, Philadelphia, pp. 459-465 (1950).

A) 栽培品

Cassia alata

中央部の葉



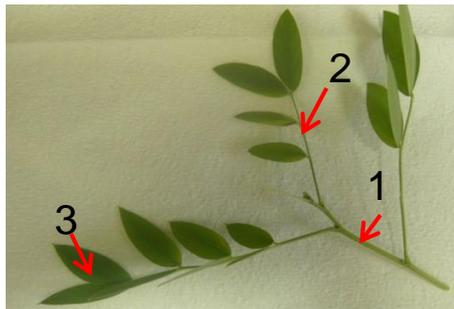
小葉



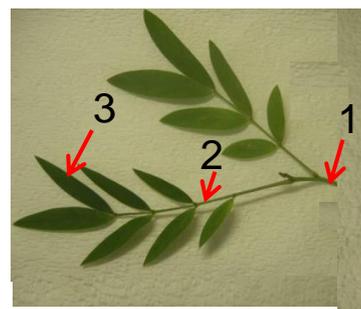
5cm

比較用センナ

C. acutifolia



C. angustifolia



5cm

1: 茎, 2: 葉軸, 3: 小葉

B) 栽培品

ティーバッグ内容物



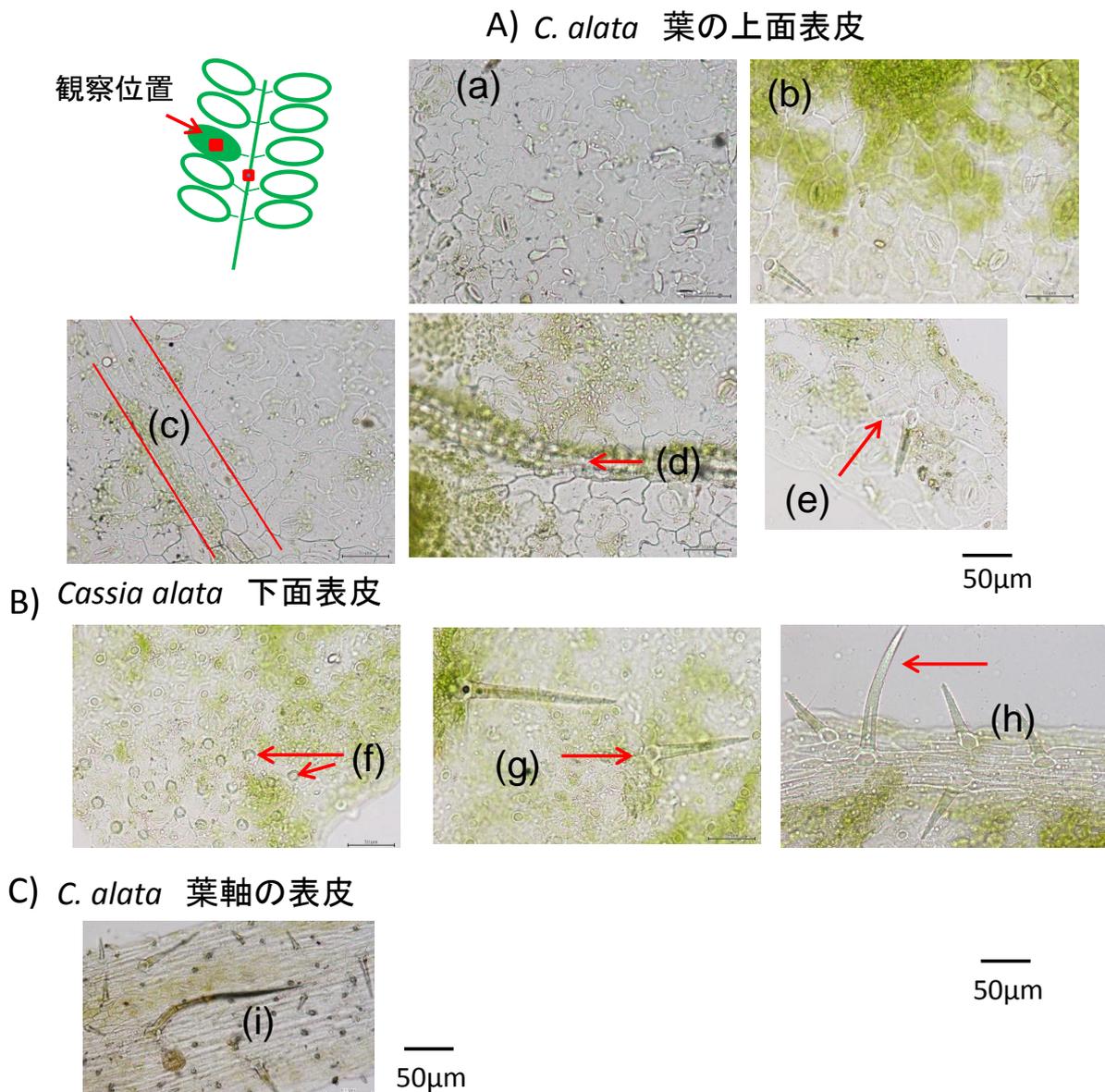
キャンドルブッシュ 100% (茎・葉)の記載あり

タブレット



キャンドルブッシュ 100% の記載あり

Fig.1 使用した検体と部位の名称



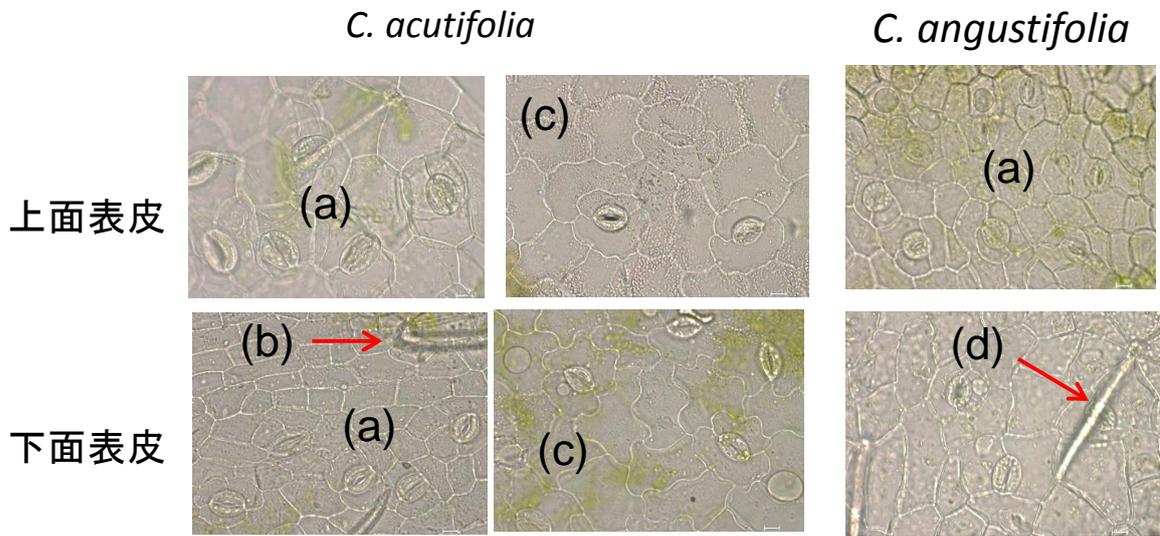
A: 葉の上面表皮の形態. (a) 壁が波型の表皮細胞, (b) 多角形の表皮細胞. 緑色は表皮に伴った柵状組織中の葉緑粒, (c) 葉脈上の表皮細胞, (d) 結晶細胞列, (e) 毛の周囲では表皮細胞が放射状に配列する. (a) - (e) はセンナにも認められる特徴である. 上面表皮には乳頭状突起は見られない.

B: 葉の下面表皮の形態. (f) 乳頭状突起, センナには認められないので, 鑑別点となる, (g) 直線的な毛. 根元が膨らんでいるのが特徴的, (h) 葉脈上の表皮に認められた毛. 湾曲したものも認められる. 葉脈上には乳頭状突起は見られない.

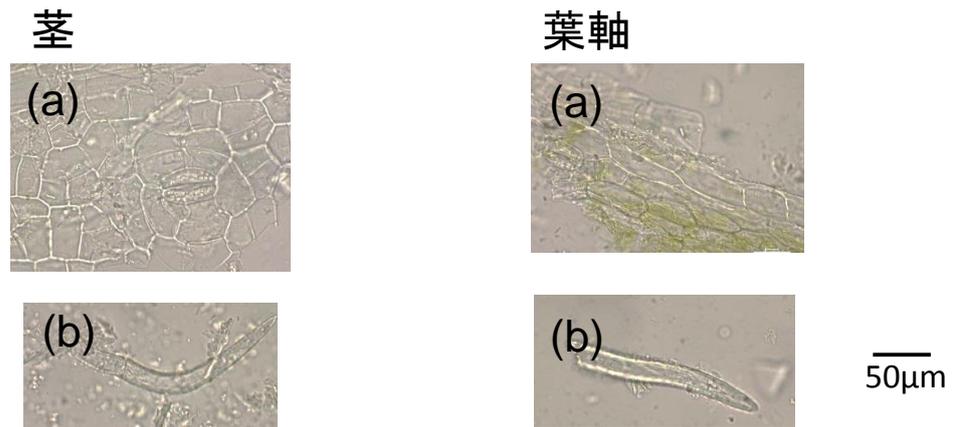
C: (i) 葉軸上の毛. センナの毛とよく似た形態の毛が認められた.

Fig. 2 *Cassia alata* ハネセンナの表皮の形態

A) *C. acutifolia* ならびに *C. angustifolia* の葉の表皮



B) *C. acutifolia* の茎, 葉軸の表皮



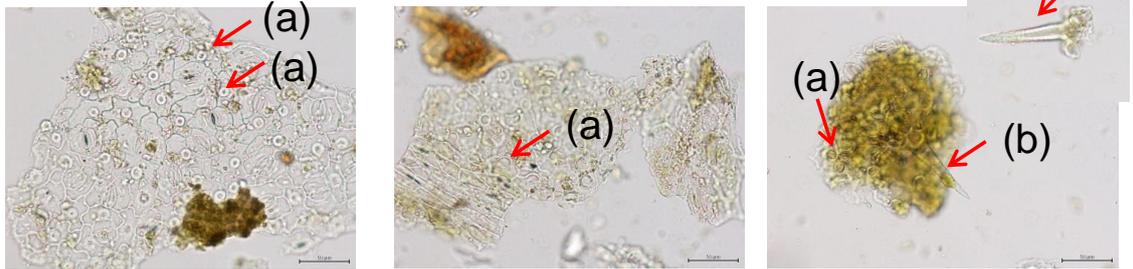
A: 葉の表皮の形態, (a) センナの特徴とされる多角形の表皮細胞, (b) 湾曲した毛, (c) 波型の表皮細胞, (d) 湾曲しない毛. 細胞の大きさは センナ, ハネセンナともにほぼ同等であった.

B: 茎と葉軸の表皮及び毛の形態, (a) 表皮, (b) 毛.

市販製品より検出した, センナに類似した組織片の由来について, 誰にでも明らかに区別できる相違点を挙げる必要がある

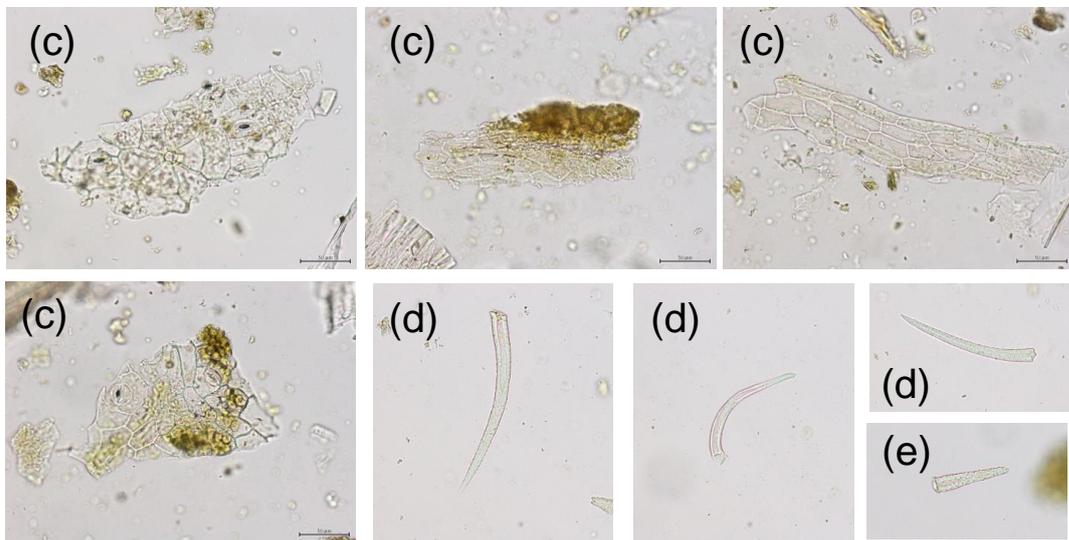
Fig. 3 比較に用いたセンナの表皮の形態

A) 市販 キャンドルブッシュ製品中の組織片



(a)ハネセンナの特徴である乳頭状突起, (b)先の尖った毛
これらはハネセンナの確認のキーとなる組織片

B) その他に観察された組織片



50μm

(c) 乳頭突起が確認できない表皮片, (d) 先の曲がった毛, (e) 毛の破片
これらについては報告がないため, 基原の判定ができない

ハネセンナの組織を確認して, 出現する組織片をまとめた写真が必要である

Fig. 4 市販 キャンドルブッシュ製品中の組織片