

庄・蔵本遺跡出土の土器付着炭化鱗茎の同定

米田恭子・佐々木由香*

* パレオ・ラボ

1. はじめに

徳島市庄・蔵本遺跡から出土した土器の内面に付着した炭化鱗茎について、外部形態と細胞形態の観察による分析を試みた。なお、同一試料を用いて放射性炭素年代測定も行っている（別項参照）。

2. 試料と方法

試料は、試料 No. 16 と No. 17、No. 20 の計 3 点の大型壺と推定される土器片内面に付着した炭化鱗茎である（表 1）。

なお、放射性炭素年代測定の結果、試料 No. 16 と No. 17 は弥生時代中期前半～中期中葉、No. 20 は弥生時代前期前半～前期中葉の暦年代範囲が示されている（放射性炭素年代測定の項参照）。

分析方法は、佐々木ほか（2014）に従って、まず土器内面に付着した炭化鱗茎の一部を手術用のメスで剥がし、カーボンテープで試料台に固定した。その後イオンスパッタにて金コーティングを施し、走査型電子顕微鏡（KEYENCE 社製 VE-9800）で検鏡および写真撮影、細胞組織 5 点の長軸と短軸方向の長さを計測して、平均値および標準偏差を求めた（表 3）。同定にあたっては、現生鱗茎標本と炭化させた標本 7 種（ヒガンバナ科ネギ属アサツキとノビル、ヤマラッキョウ、ヒガンバナ属ヒガンバナとキツネノカミソリ、ユリ科アマナ属アマナ、キジカクシ科ツルボ属ツルボ）と比較した。なお、土器の実測図は、徳島大学埋蔵文化財調査室によって作成された。

表 1 庄・蔵本遺跡出土の土器付着炭化鱗茎

試料No.	遺跡名	調査区	グリッド	遺構	層位・深度	器種	付着位置	時期	年代測定番号
16	庄・蔵本 （第27次調査）	西区	E-8	旧河道S263	5・6層	壺？	胴下半部？内面	弥生時代中期前半 ～中期中葉	PLD-30031
17					7層	壺？	胴下半部？内面		PLD-30032
20	庄・蔵本 （第28次調査）	C区	-	自然落ち込み	2層	壺？	胴下半部？内面	弥生時代前期前半 ～前期中葉	PLD-30035

3. 結 果

分析試料と比較した現生炭化鱗茎の細胞の大きさを表2に示す。

[外部形態の観察]

原形に近い状態で付着する鱗茎の直径は、試料No. 16は1.3～1.4 cm、試料No. 17は1.0～1.5 cm、試料No. 20は直径1.2～1.5 cmで、いずれも同心円状に鱗片が重なった鱗茎であった。また3試料には複数の鱗茎が密な状態で付着していた。現生鱗茎標本と比較すると、鱗茎の直径が1.5～5.0 cm程度のカンパナと直径が2.0～2.5 cm程度のキツネノカミソリである可能性は低いとみられた。また、ヤマラッキョウは鱗茎の直径は0.5～0.85 cm程度で、3試料と比較すると鱗茎の膨らみが小さいしずく型で、形態が異なるため、ヤマラッキョウである可能性は低い。

次に、遺物の鱗片葉の重なり方を観察すると、複数枚が同心円状に密に重なり合う形態が観察された。このため、中心部と外側のみに鱗片葉が筒状に重なる形態を持つアサツキとアマナとは異なっており、これらの可能性も低い。したがって外部形態の観察から、3試料の鱗茎はネギ属ノビルかツルボ属ツルボの2種に絞られた。

以下、試料番号ごとに記載を行う。

試料No. 16：土器内面全体に炭化鱗茎が付着している。炭化物が最も厚い部分は6.7 mmである。実体顕微鏡による観察では、観察可能な点数で10個の円形の鱗茎が観察された。鱗片は複数枚が同心

表2 試料と現生炭化鱗茎の表皮細胞および葉肉細胞の平均値と標準偏差（現生炭化鱗茎は各5点の平均値）

試料No.	表皮細胞			葉肉細胞			付加情報	結果
	X（長軸）	Y（短軸）	X/Y比	X（長軸）	X（短軸）	X/Y比		
16	0.05 ± 0.00	0.14 ± 0.03	1 : 3.09 ± 0.60	0.08 ± 0.00	0.08 ± 0.00	1 : 0.98 ± 0.04	気孔とみられる丸い細胞	ツルボ
17	0.03 ± 0.00	0.12 ± 0.03	1 : 3.75 ± 0.68	0.07 ± 0.01	0.05 ± 0.01	1 : 0.69 ± 0.11	シュウ酸カルシウムとみられる針状の結晶・気孔とみられる丸い細胞	ツルボ
20	0.04 ± 0.00	0.13 ± 0.02	1 : 3.47 ± 0.80	0.07 ± 0.01	0.04 ± 0.01	1 : 0.57 ± 0.04	シュウ酸カルシウムとみられる針状の結晶	ツルボ
現生炭化アサツキ	0.04 ± 0.00	0.13 ± 0.01	1 : 3.10 ± 0.30	0.11 ± 0.01	0.08 ± 0.01	1 : 0.67 ± 0.13		—
現生炭化ノビル	0.06 ± 0.00	0.21 ± 0.01	1 : 3.22 ± 0.36	0.13 ± 0.01	0.07 ± 0.01	1 : 0.51 ± 0.10		—
現生炭化ヤマラッキョウ	0.02 ± 0.00	0.22 ± 0.03	1 : 10.00 ± 2.36	0.13 ± 0.01	0.07 ± 0.01	1 : 0.99 ± 0.23		—
現生炭化アマナ	0.06 ± 0.00	0.28 ± 0.04	1 : 4.48 ± 0.61	0.07 ± 0.01	0.06 ± 0.01	1 : 0.82 ± 0.05		—
現生炭化ツルボ	0.04 ± 0.00	0.13 ± 0.01	1 : 3.10 ± 0.30	0.11 ± 0.01	0.08 ± 0.01	1 : 0.68 ± 0.03		—
現生炭化ヒガンバナ	0.04 ± 0.00	0.22 ± 0.01	1 : 5.84 ± 0.58	0.11 ± 0.01	0.08 ± 0.01	1 : 0.68 ± 0.13		—
現生炭化キツネノカミソリ	0.04 ± 0.00	0.12 ± 0.01	1 : 3.00 ± 0.16	0.11 ± 0.00	0.08 ± 0.00	1 : 0.55 ± 0.04		—

円状に重なっている。

試料 No. 17: 土器内面の 9 割ほどに炭化鱗茎が付着している。炭化物が最も厚い部分は 6.0 mm である。実体顕微鏡による観察では、観察可能な点数で 11 個の円形の鱗茎が観察された。鱗茎の大きさにばらつきがある。鱗片は複数枚が同心円状に重なっている。

試料 No. 20: 土器内面前体に炭化鱗茎が付着している。炭化物の最も厚い部分は 5.6 mm である。観察可能な点数で 20 個の鱗茎が付着していたと推定されるが、鱗茎が融けていて識別は難しい。鱗茎は円形で、鱗片が複数枚同心円状に重なっている。この他に、直径 6.0 mm の鱗茎の基部が観察された。

〔細胞形態の観察〕

現生のノビル炭化鱗茎とツルボ炭化鱗茎の鱗片葉の細胞形態を比較すると、表皮細胞とその下の葉肉細胞で構成される。まず、現生の表皮細胞をみると、ノビルの表皮細胞は長短比の平均値は、 $1:3.22 \pm 0.36$ 、ツルボは $1:3.10 \pm 0.30$ であり、大きな差は見られない。さらに細胞の形状は一定では無いため、細胞の大きさのみでノビルかツルボかを判断するのは難しい。ただし表皮細胞の形態を観察すると、ツルボの表皮細胞は角の部分が直角に近い長方形であるのに対し、ノビルは丸みをおびた歪な長方形という特徴をもつ。さらにツルボの表皮細胞中には、気孔が認められる場合がある。

現生の葉肉細胞については、ノビルは縦軸方向に長い六角形で角が明瞭であるのに対し（長短比は $1:0.51 \pm 0.10$ ）、ツルボは、ノビルに比べて丸みをおびた六角形で、細胞壁が厚い傾向がある（長短比は $1:0.68 \pm 0.03$ ）。また、ツルボの葉肉細胞中にはえぐみの成分であるシュウ酸カルシウムやデンプンが含まれており、シュウ酸カルシウムの針状結晶やデンプン粒が観察されることもある。

以下、試料番号ごとに記載を行う。

試料 No. 16: 表皮細胞の長短比は $1:3.09 \pm 0.60$ の長方形で、細胞の長短比は現生のツルボに近い。表皮細胞の長方形の四隅の形状は、現生のツルボにみられる直角に近い形態である。気孔とみられる丸い細胞が表皮細胞中に観察された。葉肉細胞の長短比は $1:0.98 \pm 0.04$ で、細胞の長短比は現生のツルボに近い。葉肉細胞は丸みをおびた六角形の形態である。以上の特徴から、ツルボとした。

試料 No. 17: 表皮細胞の長短比は $1:3.75 \pm 0.68$ の長方形で、細胞の長短比は現生のツルボに近い。長方形の四隅の形状は、現生のツルボにみられる直角に近い形態である。表皮細胞中に気孔とみられる丸い細胞が観察される。葉肉細胞の長短比は $1:0.69 \pm 0.11$ の長方形で、細胞の長短比はツルボに近い。葉肉細胞は丸みをおびた六角形で、葉肉細胞中に観察されるシュウ酸カルシウムの結晶に類似した形態が観察された。以上の特徴から、ツルボとした。

試料 No. 20: 表皮細胞の長短比は $1:3.47 \pm 0.80$ の長方形で、細胞の長短比ではノビルかツルボかの判断は難しい。表皮細胞の長方形の四隅の形状は、現生のツルボにみられる直角に近い形態である。葉肉細胞の長短比は $1:0.57 \pm 0.04$ で、細胞の長短比ではノビルかツルボかの判断は難しい。葉肉細胞が丸みをおびた六角形であり、また葉肉細胞中に観察されるシュウ酸カルシウムの結晶に類似した形態が観察された。以上の特徴から、ツルボとした。

4. 考 察

庄・蔵本遺跡の弥生時代前期前半～前期中葉 1 点、中期前半～中期中葉 2 点の、土器片計 3 点の内面に付着した炭化鱗茎について外面形態と細胞形態、その他の付加情報（シュウ酸カルシウムの有無など）から観察を行った結果、すべてツルボに同定された。

ツルボは、キジカクシ科ツルボ属の多年草であり、土手や山野の日当たりが良い場所に生える（林, 1983）。えぐみがあるため、利用にあたってはアク抜きが必要で、民俗事例では水にさらしたり、数日間の煮沸を行ったとされる。また、食用のほか、薬用にも用いられる。

現状では、ツルボは縄文時代の出土例はあるが、弥生時代では確認されていない（佐々木ほか, 2015）。土器の中で鱗茎のアク抜きをしていた可能性があり、弥生時代の食用植物に新たな分類群を追加することができた。

謝 辞

鱗茎付着土器の分析にあたり、徳島大学埋蔵文化財調査室端野晋平氏、三阪一徳氏、脇山佳奈氏、徳島大学大学院総合科学研究部中村豊氏から多大なご協力およびご教示を得た。また鱗茎付着土器の実測図の提供を受けた。記して感謝したい。

なお、本分析にあたり、JSPS 若手 B 科研費 25870804（代表：佐々木由香）の一部を使用した。

引用文献

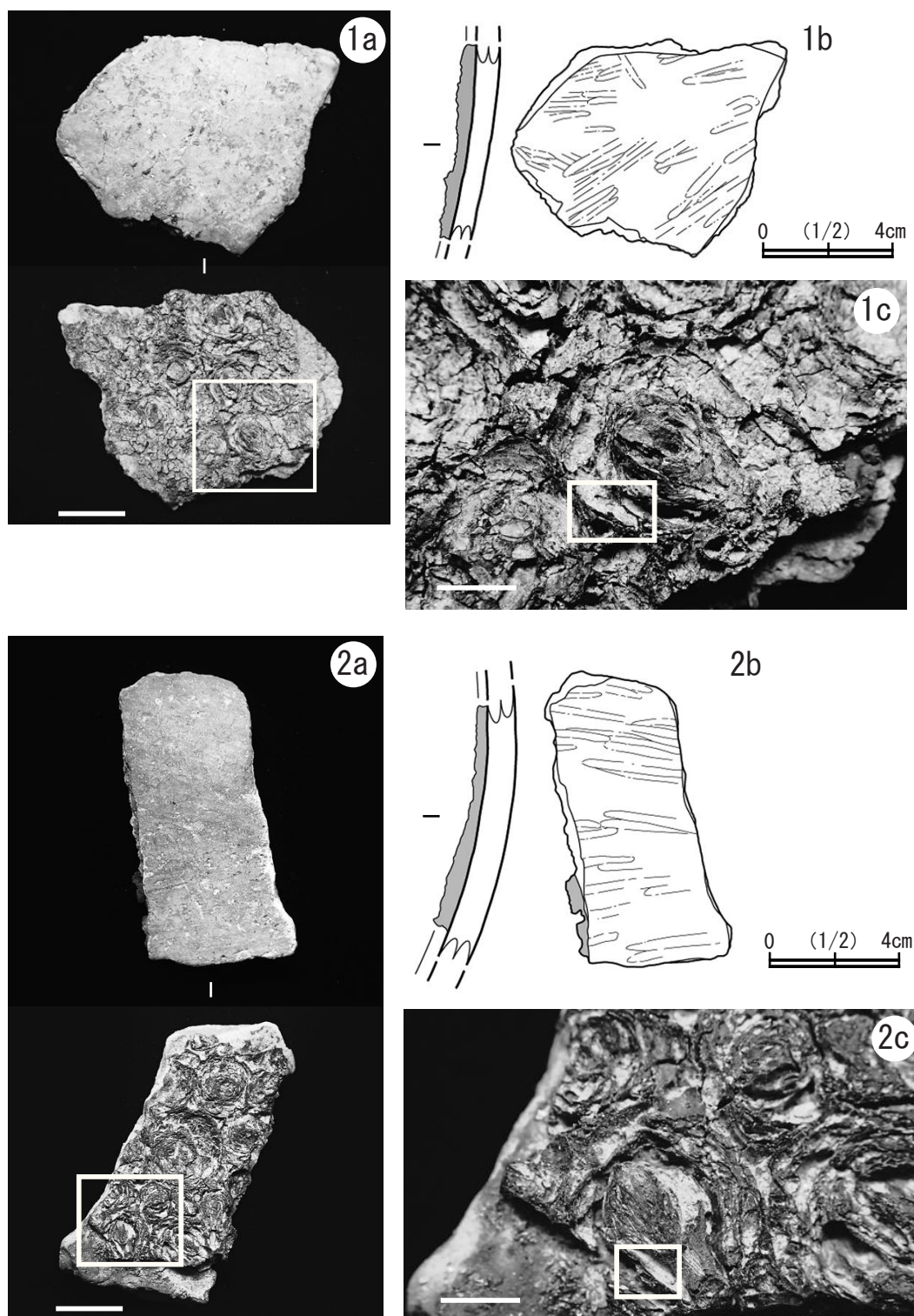
林弥栄（1983）日本の野草．719p, 山と溪谷社．

佐々木由香・米田恭子・小林和貴（2014）遺跡出土鱗茎同定のための識別方法．日本植生史学会第 29 回大会要旨集，43p．

佐々木由香・米田恭子・小林和貴・安在皓・鯨本眞友美（2015）韓国新石器時代早期と縄文時代前期出土鱗茎の同定．日本植生史学会第 30 回大会要旨集，44p．

表3 試料と現生炭化鱗茎の細胞サイズ計測表（各細胞5点の縦横サイズを計測）

試料		表皮細胞					葉肉細胞				
		X	Y	X/Y比			X	Y	X/Y比		
16	1	0.12	0.05	2.40	:	1	0.08	0.08	1.00	:	1
	2	0.10	0.04	2.50	:	1	0.08	0.08	1.00	:	1
	3	0.19	0.05	3.80	:	1	0.08	0.09	0.89	:	1
	4	0.15	0.05	3.00	:	1	0.08	0.08	1.00	:	1
	5	0.15	0.04	3.75	:	1	0.09	0.09	1.00	:	1
	平均値	0.14	0.05	3.09	:	1	0.08	0.08	0.98	:	1
	標準偏差	0.03	0.00	0.60	—	—	0.00	0.00	0.04	—	—
17	1	0.11	0.03	3.67	:	1	0.05	0.07	0.71	:	1
	2	0.08	0.03	2.67	:	1	0.05	0.07	0.71	:	1
	3	0.15	0.03	5.00	:	1	0.05	0.06	0.83	:	1
	4	0.11	0.03	3.67	:	1	0.04	0.06	0.67	:	1
	5	0.15	0.04	3.75	:	1	0.04	0.08	0.50	:	1
	平均値	0.12	0.03	3.75	:	1	0.05	0.07	0.69	:	1
	標準偏差	0.03	0.00	0.68	—	—	0.00	0.01	0.11	—	—
20	1	0.10	0.04	2.50	:	1	0.10	0.11	0.91	:	1
	2	0.11	0.04	2.75	:	1	0.10	0.11	0.91	:	1
	3	0.16	0.04	4.00	:	1	0.08	0.10	0.80	:	1
	4	0.15	0.04	3.75	:	1	0.09	0.10	0.90	:	1
	5	0.14	0.03	4.67	:	1	0.08	0.09	0.89	:	1
	平均値	0.13	0.04	3.47	:	1	0.04	0.07	0.57	:	1
	標準偏差	0.02	0.00	0.80	—	—	0.01	0.01	0.04	—	—
現生炭化アサツキ	1	0.13	0.04	3.25	:	1	0.07	0.11	0.64	:	1
	2	0.13	0.05	2.60	:	1	0.06	0.12	0.50	:	1
	3	0.14	0.04	3.50	:	1	0.06	0.10	0.60	:	1
	4	0.12	0.04	3.00	:	1	0.08	0.09	0.89	:	1
	5	0.13	0.04	3.25	:	1	0.07	0.10	0.70	:	1
	平均値	0.13	0.04	3.10	:	1	0.08	0.11	0.67	:	1
	標準偏差	0.01	0.00	0.30	—	—	0.01	0.01	0.13	—	—
現生炭化ノビル	1	0.21	0.06	3.50	:	1	0.06	0.13	0.46	:	1
	2	0.21	0.06	3.50	:	1	0.06	0.13	0.46	:	1
	3	0.18	0.07	2.57	:	1	0.09	0.13	0.69	:	1
	4	0.22	0.07	3.14	:	1	0.05	0.12	0.42	:	1
	5	0.21	0.06	3.50	:	1	0.07	0.14	0.50	:	1
	平均値	0.21	0.06	3.22	:	1	0.07	0.13	0.51	:	1
	標準偏差	0.01	0.00	0.36	—	—	0.01	0.01	0.10	—	—
現生炭化ヤマラッキョウ	1	0.21	0.03	7.00	:	1	0.06	0.07	0.86	:	1
	2	0.19	0.02	9.50	:	1	0.06	0.06	1.00	:	1
	3	0.26	0.02	13.00	:	1	0.05	0.05	1.00	:	1
	4	0.18	0.02	9.00	:	1	0.05	0.07	0.71	:	1
	5	0.26	0.02	13.00	:	1	0.07	0.05	1.40	:	1
	平均値	0.22	0.02	10.00	:	1	0.08	0.11	0.99	:	1
	標準偏差	0.03	0.00	2.36	—	—	0.01	0.01	0.23	—	—
現生炭化アマナ	1	0.33	0.07	4.71	:	1	0.11	0.12	0.92	:	1
	2	0.22	0.06	3.67	:	1	0.10	0.12	0.83	:	1
	3	0.25	0.06	4.17	:	1	0.09	0.12	0.75	:	1
	4	0.26	0.06	4.33	:	1	0.09	0.11	0.82	:	1
	5	0.33	0.06	5.50	:	1	0.08	0.10	0.80	:	1
	平均値	0.28	0.06	4.48	:	1	0.08	0.11	0.82	:	1
	標準偏差	0.04	0.00	0.61	—	—	0.01	0.01	0.05	—	—
現生炭化ツルボ	1	0.13	0.04	3.25	:	1	0.11	0.15	0.73	:	1
	2	0.13	0.05	2.60	:	1	0.09	0.13	0.69	:	1
	3	0.14	0.04	3.50	:	1	0.08	0.12	0.67	:	1
	4	0.12	0.04	3.00	:	1	0.07	0.11	0.64	:	1
	5	0.13	0.04	3.25	:	1	0.09	0.13	0.69	:	1
	平均値	0.13	0.04	3.10	:	1	0.08	0.11	0.68	:	1
	標準偏差	0.01	0.00	0.30	—	—	0.01	0.01	0.03	—	—
現生炭化ヒガンバナ	1	0.22	0.04	5.50	:	1	0.08	0.12	0.67	:	1
	2	0.22	0.04	5.50	:	1	0.08	0.12	0.67	:	1
	3	0.21	0.03	7.00	:	1	0.08	0.12	0.67	:	1
	4	0.24	0.04	6.00	:	1	0.09	0.10	0.90	:	1
	5	0.22	0.04	5.50	:	1	0.06	0.12	0.50	:	1
	平均値	0.22	0.04	5.84	:	1	0.08	0.11	0.68	:	1
	標準偏差	0.01	0.00	0.58	—	—	0.01	0.01	0.13	—	—
現生炭化キツネノカミソリ	1	0.12	0.04	3.00	:	1	0.07	0.13	0.54	:	1
	2	0.12	0.04	3.00	:	1	0.08	0.13	0.62	:	1
	3	0.12	0.04	3.00	:	1	0.08	0.14	0.57	:	1
	4	0.13	0.04	3.25	:	1	0.07	0.13	0.54	:	1
	5	0.11	0.04	2.75	:	1	0.07	0.14	0.50	:	1
	平均値	0.12	0.04	3.00	:	1	0.08	0.11	0.55	:	1
	標準偏差	0.01	0.00	0.16	—	—	0.00	0.00	0.04	—	—

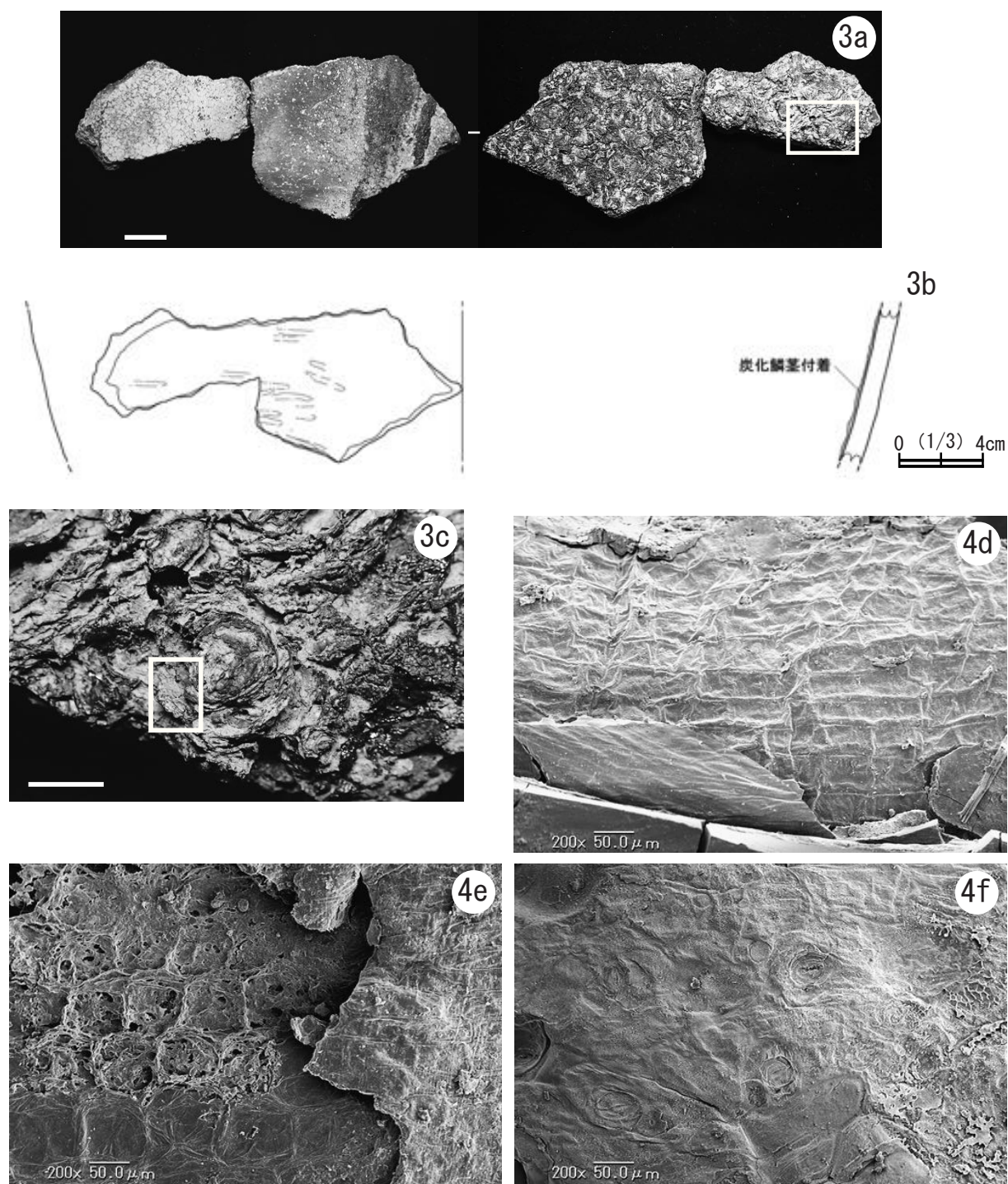


図版 1 庄・蔵本遺跡出土の土器付着炭化鱗茎試料

1. 試料 No. 16、2. 試料 No. 17

a : 土器 (白枠は拡大写真位置)、b : 土器実測図、c : 鱗茎拡大 (白枠は分析試料採取位置)

土器のスケール : 2 cm、拡大写真のスケール : 5 mm、土器実測図のスケール : 写真上に記載

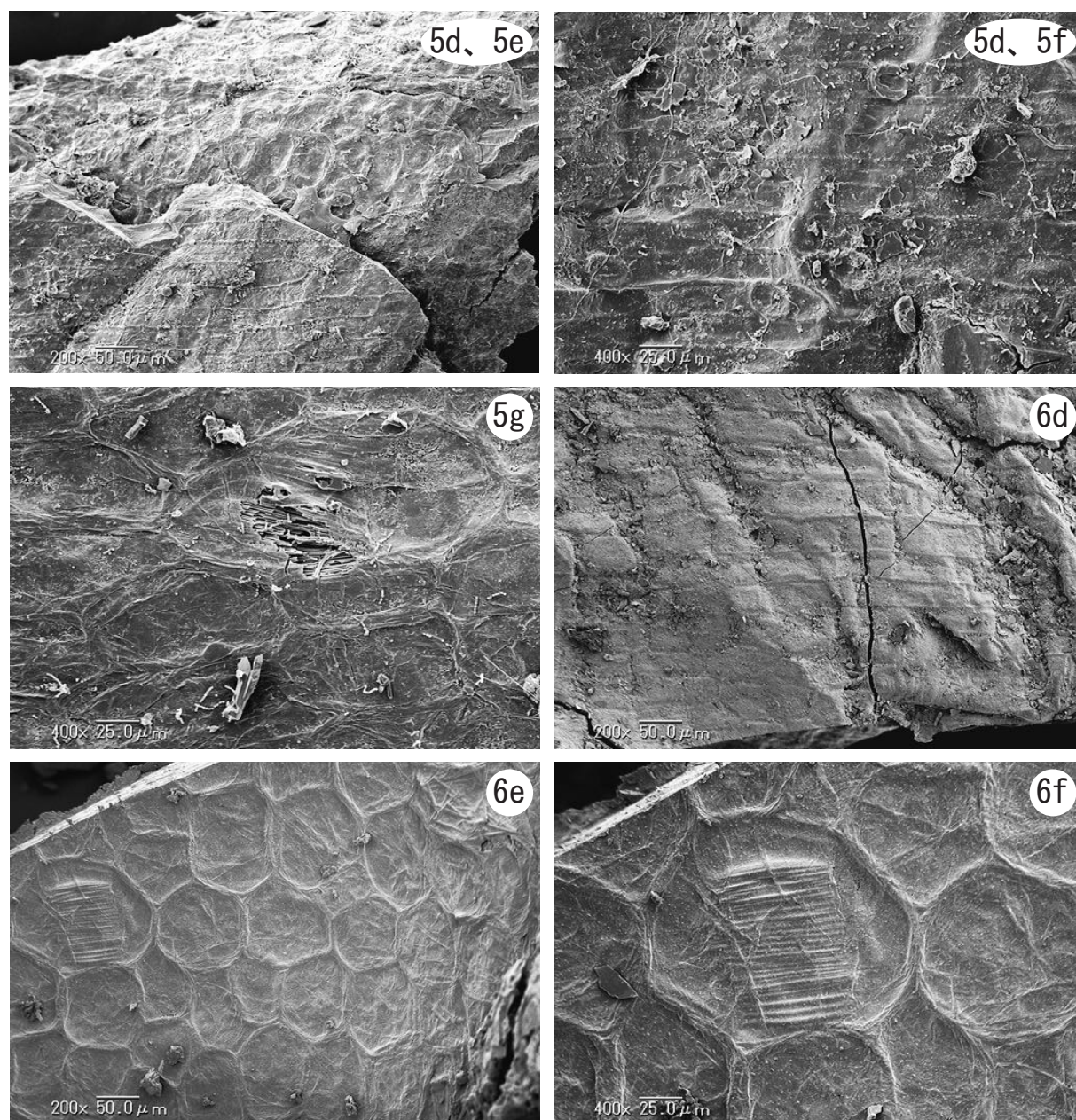


図版 2 庄・蔵本遺跡出土の土器附着炭化鱗茎試料と走査型電子顕微鏡写真

3. 試料 No. 20、4. 試料 No. 16

a : 土器 (白枠は拡大写真位置)、b : 土器実測図、c : 鱗茎拡大 (白枠は分析試料採取位置)、d : 表皮細胞、
e : 葉肉細胞、f : 気孔とみられる細胞

土器のスケール : 2 cm、拡大写真のスケール : 5 mm、土器実測図と走査型電子顕微鏡写真のスケール : 写真上に記載

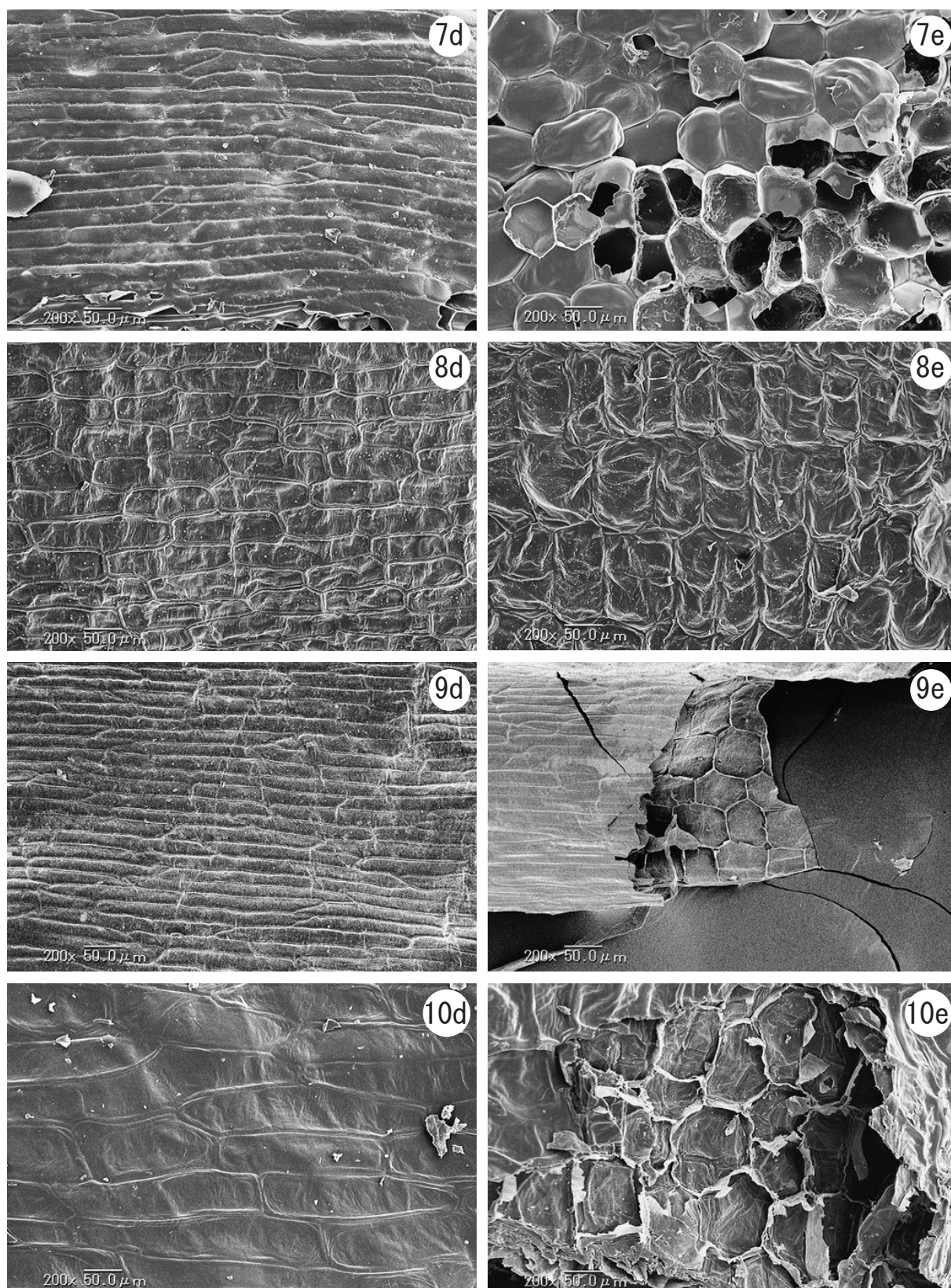


図版 3 庄・蔵本遺跡出土の土器付着炭化鱗茎試料の走査型電子顕微鏡写真

5. 試料 No. 17、6. 試料 No. 20

d. 表皮細胞（試料 No. 20） d：表皮細胞、e：葉肉細胞、f：気孔とみられる細胞、
g：シュウ酸カルシウムとみられる結晶

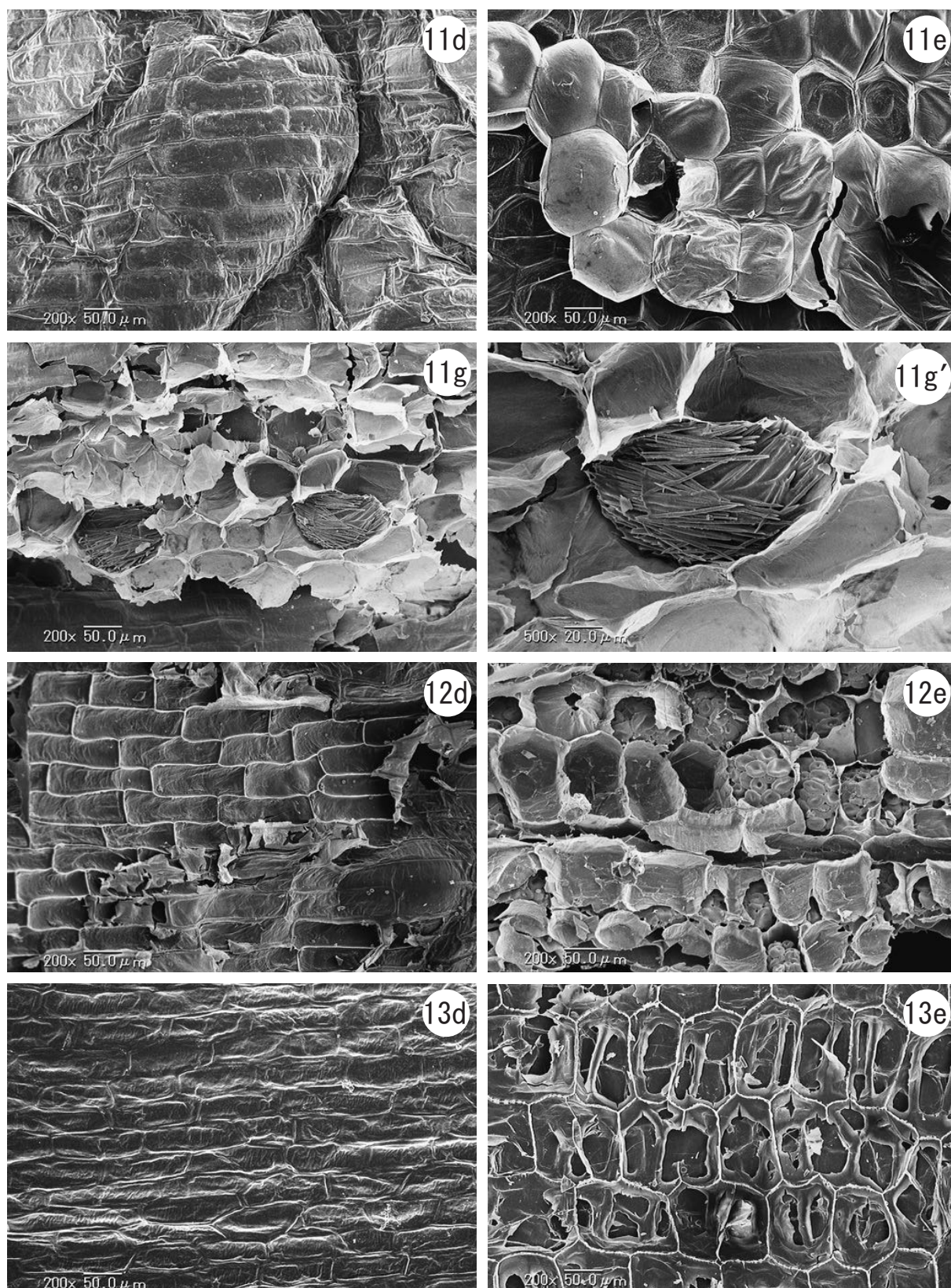
走査型電子顕微鏡写真のスケール：写真上に記載



図版 4 現生炭化鱗茎の細胞の走査型電子顕微鏡写真 (1)

7. 現生アサツキ炭化鱗茎、8. 現生ノビル炭化鱗茎、9. 現生ヤマラッキョウ炭化鱗茎、10. 現生アマナ炭化鱗茎
d: 表皮細胞、e: 葉肉細胞

走査型電子顕微鏡写真のスケール: 写真上に記載



図版 5 現生炭化鱗茎の細胞の走査型電子顕微鏡写真 (2)

11. 現生ツルボ炭化鱗茎、12. 現生ヒガンバナ炭化鱗茎、13. 現生キツネノカミソリ炭化鱗茎

d : 表皮細胞、e : 葉肉細胞、g : シュウ酸カルシウムとみられる結晶、g' : g の拡大

走査型電子顕微鏡写真のスケール : 写真上に記載