

図3. 黄芩の木部横切片鏡検写真. 道管群, 纖維, 柔組織の変異を示す. 数字は表1の検体番号.



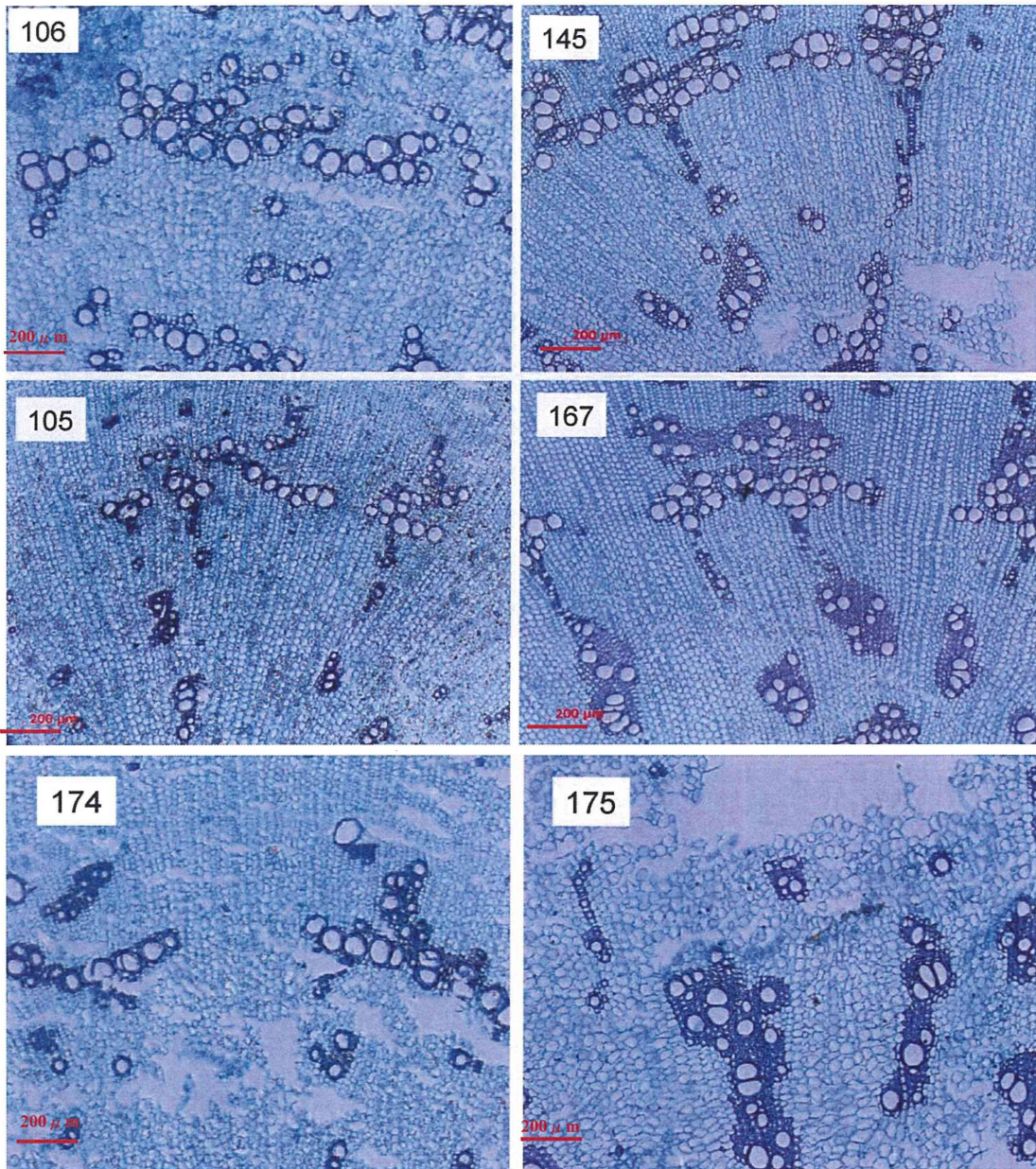


図4. 黄芩の木部横切片鏡検写真. 道管群, 繊維, 柔組織の変異を示す. 数字は表1の検体番号.

		野生		栽培	
		(粗放・放任栽培)		(畑栽培)	
木部	道管配列	接線方向	多様	放射方向	
	柔組織	狭い	広い		
	柔組織亀裂	接線方向	多様	少ない	
	繊維	少ない	やや多いものあり		
皮部	厚壁細胞	多～少	多～少		

図5. 黄芩, 野生品と栽培品の内部形態変異まとめ



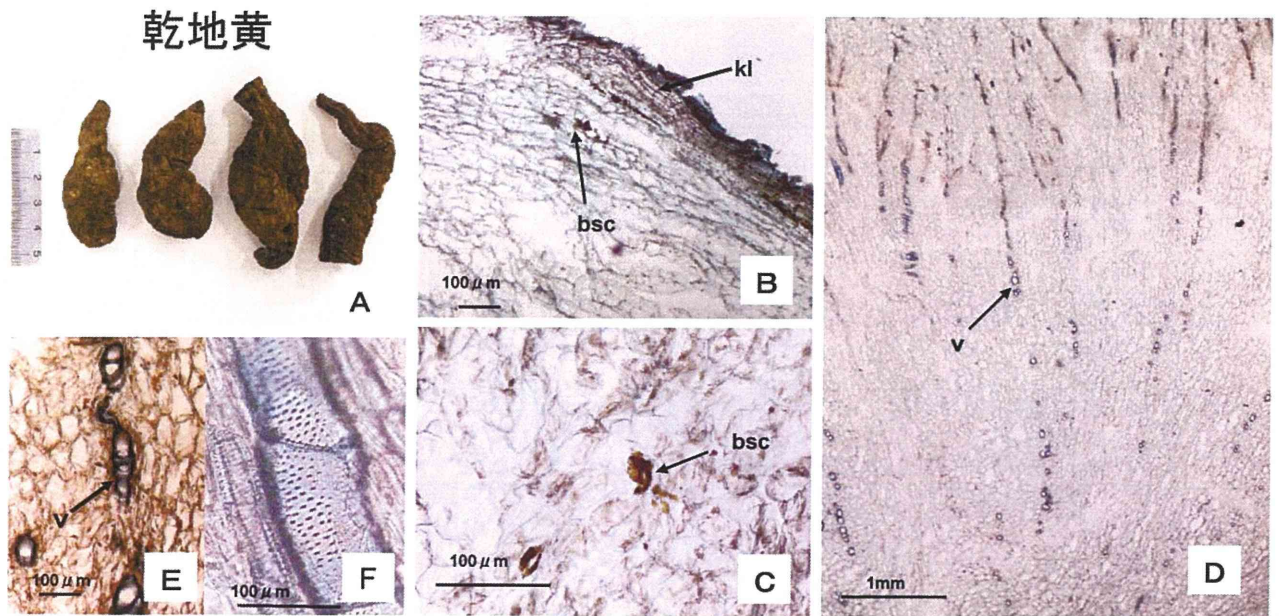


図 6. 乾地黄. A; 全形. B~E; 横切片鏡検写真. B; 皮部周辺部. C; 皮部中央部. D; 木部. E; 木部 (拡大). F; 網紋道管.

bsc, 褐色の分泌物を含む細胞. kl, コルク層. v, 道管.

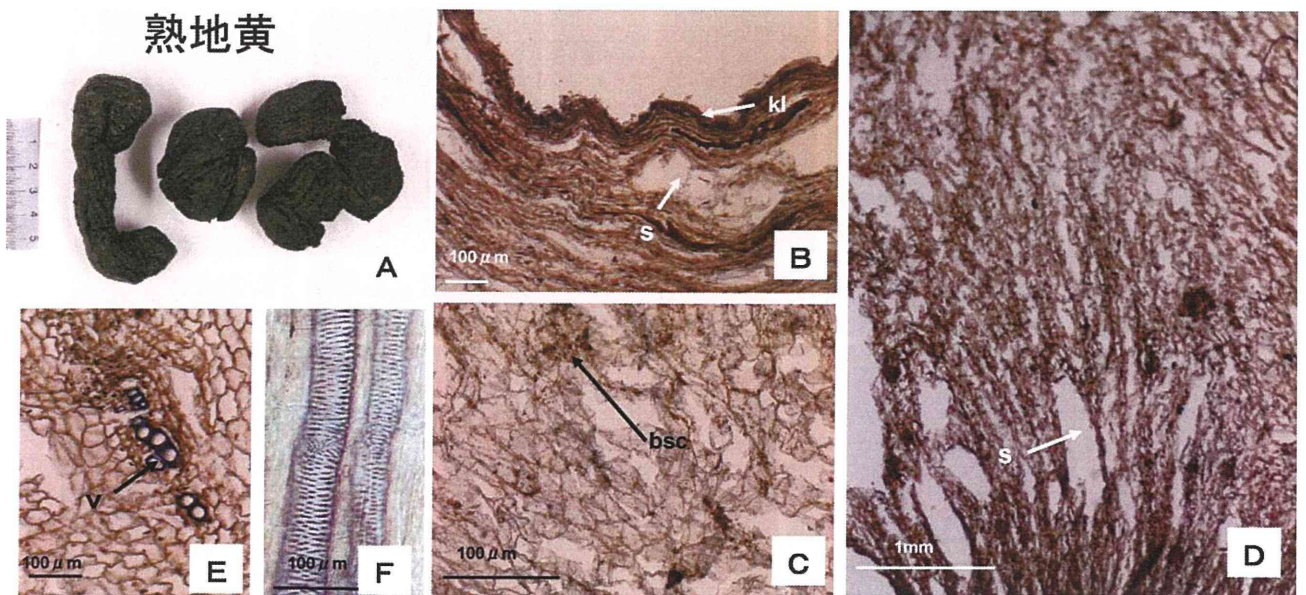


図 7. 熟地黄. A; 全形. B~E; 横切片鏡検写真. B; 皮部周辺部. C; 皮部中央部. D; 木部. E; 木部 (拡大). F; 網紋道管.

bsc, 褐色の分泌物を含む細胞. kl, コルク層. s, 空隙. v, 道管.

厚生労働科学研究費補助金（創薬基盤推進研究事業）  
漢方薬に使用される薬用植物の総合情報データベース構築のための  
基盤整備に関する研究（H22-創薬総合-一般-013）  
分担研究報告書

分担研究課題 官能データ情報の集積に関する研究

— 色彩計を利用した生薬の色に関する客観的評価 —

研究分担者 御影 雅幸 金沢大学医薬保健研究域薬学系教授

色彩計を利用し、生薬 14 種類について、粉末色、エタノール抽出液、熱水抽出液、および熱水抽出液に各種呈色試液を加えた時の色の変化を、 $L^*a^*b^*$ 表色系にて数値で表現することにより、生薬の基源鑑別、産地の把握、新旧の把握、含有成分の多寡などに関する品質評価が可能であることを明らかにした。

A. 研究目的

生薬の性状は色を始め従来主観的に行なわれてきた。本研究では生薬の色を市販の色彩計を用いて数値化し客観的に評価し、かつ色彩計を生薬の品質評価に利用することを目的として、漢方生薬であるオウレン、ケイヒ、ゴシツ、サイコ、サンシシ、シャクヤク、シャゼンシ、センキュウ、ソヨウ、ダイオウ、トウキ、ビャクジュツ、グクリョウ及びマオウの産地、加工方法などが異なる多数のロットについて、各生薬の粉末、アルコール抽出液、熱水抽出液および熱水抽出液に各種呈色試薬を加えた際の色ならびに色の変化を検討した。

B. 研究方法

色彩計はコニカミノルタ製の CM-3500d を用い、標準光 D65 による測定値を  $L^*a^*b^*$  (エルスター、エースター、ピースター) 表色系で表現した。生薬はミキサーで粉碎し、すべてを  $150\mu\text{m}$  の篩を通した。先ず粉末色の反射光を測定した。次いで粉末を 10 倍量のエタノールで抽出した色の透過光を光路長 10mm のセルに入れて測定した。さらに、粉末を 100 倍量の熱水で抽出して同様に透過光を測定したのち、その熱水抽出液に一定量の塩化第二鉄試液、水酸化ナトリウム試液およびヨウ素試液を加えた後の透過光の色を測定した。色座標上に各生薬の

測定値をプロットし、それぞれの特徴を検討した。また、各分析値間の色差 ( $\Delta$  値) を求め、考察を加えた。

C. 研究結果

分析した各生薬は粉末色にも特徴が見られた。ブクリョウは色が白いため、 $L^*$ 値が 100 付近となり、また測定した生薬の中では唯一  $a^*$ 値がマイナスとなった。その他、葉類生薬のソヨウ、種子類のシャゼンシ、黄色みが強いオウレン、赤みが強いサンシシなども離れた場所に位置した (図 1)。エタノール抽出液の透過光では、葉緑素を含むソヨウとマオウで  $L^*$ 値が小さくなり、 $L^*$ 値と  $a^*$ 値の座標上で他と区別された。また、黄色みが強いオウレン、ダイオウ、サンシシの  $b^*$ 値が 95 以上となり、明確に区別された (以上図 2)。熱水抽出液の透過光でもオウレン、ダイオウ、サンシシの  $b^*$ 値が 80 以上となり同様の結果が得られた (図 3)。熱水抽出液に水酸化ナトリウム試液添加後の透過光では、オウレン、ソヨウ、ダイオウ、サンシシがそれぞれ  $L^*$ 値と  $b^*$ 値で特徴的な値を示し、他と区別された (図 4)。熱水抽出液に塩化第二鉄試液添加後の透過光では、とくにダイオウとソヨウの  $L^*$ 値が小さくなった (図 5)。熱水抽出液にヨウ素試液添加後の透過光では、今回測定した生薬の中には特徴的な値を示すものはなかった (図 6)。

個々の生薬を解析した結果では、ブクリョウについては、北朝鮮産は中国産に比して粉末色の  $L^*$  値が小さく  $b^*$  値が大きいことで両者が明確に区別でき、またエタノール抽出液でも  $b^*$  値が大きいことで区別できた (表 5)。オウレンでは熱水抽出液の透過光が中国産はプラス側、日本産はマイナスとなり、明らかに区別された。粉末色においても、日本産は中国産に比して  $a^*$  値が低く、区別された (表 7)。ダイオウでは、熱水抽出液に水酸化ナトリウム試液添加後の透過光の  $\Delta L^*$  値 (添加前と後の色の差) や  $\Delta b^*$  値が高級品 (1 級品) では小さく、低級品 (3、4 級品) では大きくなり、アントラキノンが少ない傾向が認められた。また、熱水抽出液に塩化第二鉄試液を添加した後の透過光では、錦紋大黄と雅黄の  $\Delta b^*$  値が大きく、タンニン類が多い傾向が認められた (表 8)。マオウについては、エタノール抽出液の色で新旧の判断が可能であると考えられるが、新旧のデータがなく比較できなかった (表 6)。

なお、今回分析予定であったジオウについては粉末化が困難なため、色彩計での分析には適していないことがわかった。

#### D. 考察

生薬の色を市販の色彩計を利用して客観的に数値で表現することにより、生薬の種類、等級、新旧、特徴的な含有化学成分の多寡などに関する情報が得られると考察した。また、表色系には種々あるが、生薬分析には今回利用した色差などを表現することができる  $L^*a^*b^*$  表色系が優れていると判断した。

粉末色に加え、とくに熱水抽出液に一定量の塩化第二鉄試液、水酸化ナトリウム試液を添加した際の色の変化を数値として知るとは生薬の化学的な品質評価にもつながると期待される。塩化第二鉄試液を加えた際の色の変化はフェノール性水酸基の量を反映しており、生薬の化学的品質の評価も可能であることを示唆している。水酸化ナトリウム試液はオキシアントラキノン類の存在で赤く変色し、ダイオウの品質評価に有効であると考

えられ、今後、定量値との比較を行なうことにより、明らかになると考察する。今回の資料ではヨウ素試液による著しい変化が認められなかったが、シヤクヤクなどには含有されることから、今後詳細にデータを検討したい。ケイヒについては、各分析値に大きな違いが認められたが、産地や等級などの相関は認められなかった。ケイヒには原植物の違いなどもあり、今後更なる詳細な検討が待たれる。

#### E. 結論

市販の色彩計を利用し、生薬の粉末色、エタノール抽出液、熱水抽出液および熱水抽出液に各種呈色試液を加えた時の色の変化を、 $L^*a^*b^*$  表色系にて数値で表現することにより、生薬の鑑別や個々の生薬の品質評価が可能であると判断した。即ち、生薬の基源鑑別、新旧の把握、含有成分の多寡などの情報が得られることが明らかになった。

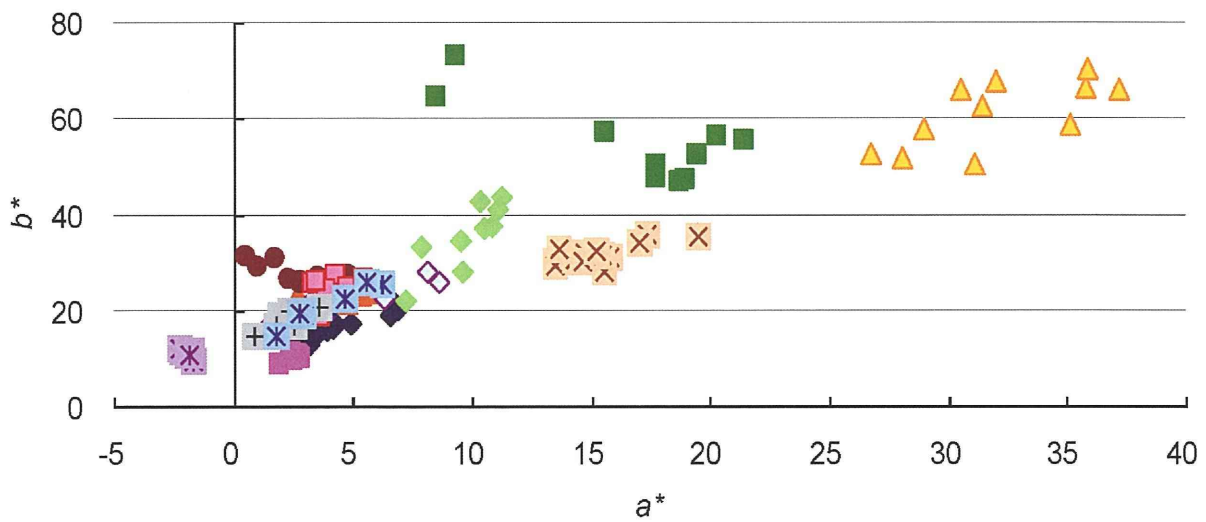
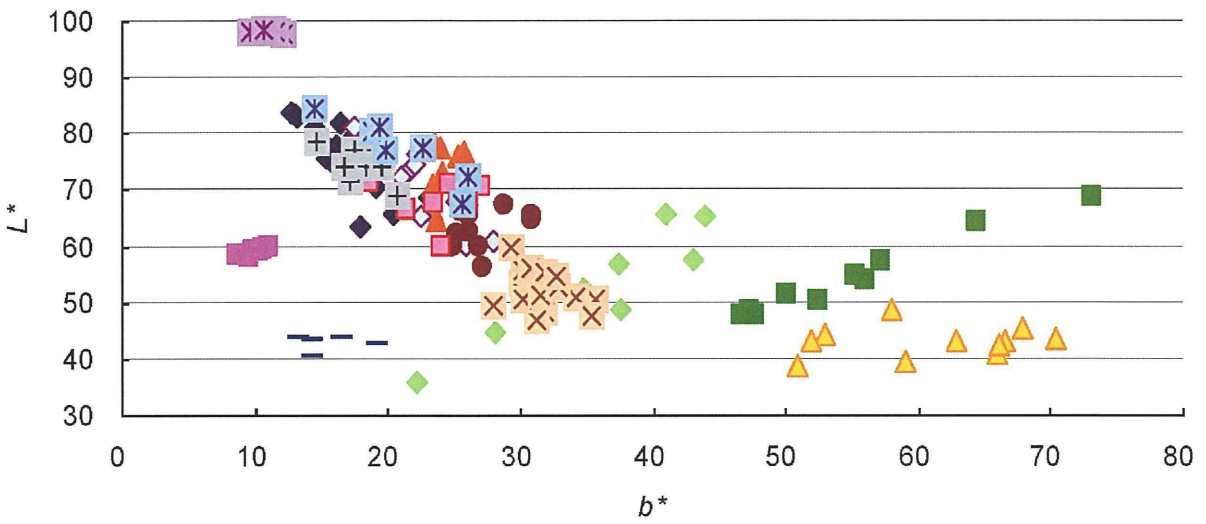
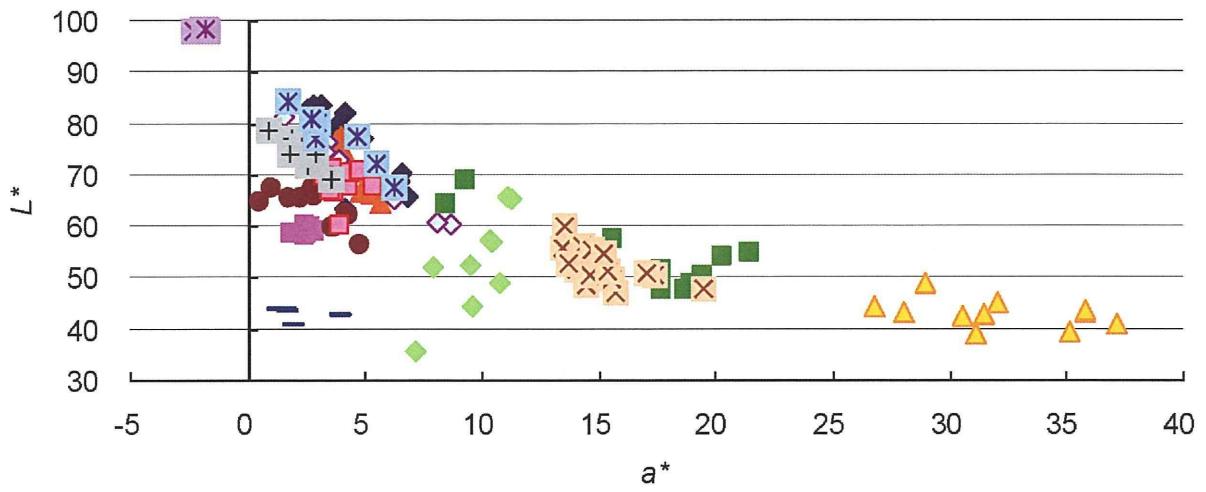
#### G. 研究発表

1. 論文発表：堂井美里、御影雅幸：生姜・乾姜の修治法に関する史的考察 (日本東洋医学雑誌、**63** (2012)、印刷中)。Naoko Anjiki 他 8 名：Evaluation of the Taste of Crude Drug and Kampo Formula by a Taste-Sensing System (4)、- Taste of Processed Aconite Root - (*J Nat Med*、**65** (1)、293-300 (2011))
2. 学会発表：堂井美里、御影雅幸：1P-99 生姜の修治に関する研究 (3) — ショウガの修治法の歴史的変遷 — (日本生薬学会、2011.9.25、東京)。堂井美里、御影雅幸：生姜の修治に関する研究 (2)、加熱による色彩の変化と含有成分の相関 (和漢医薬学会、2011.8.27)

#### H. 知的財産権の出願・登録状況 (予定を含む)

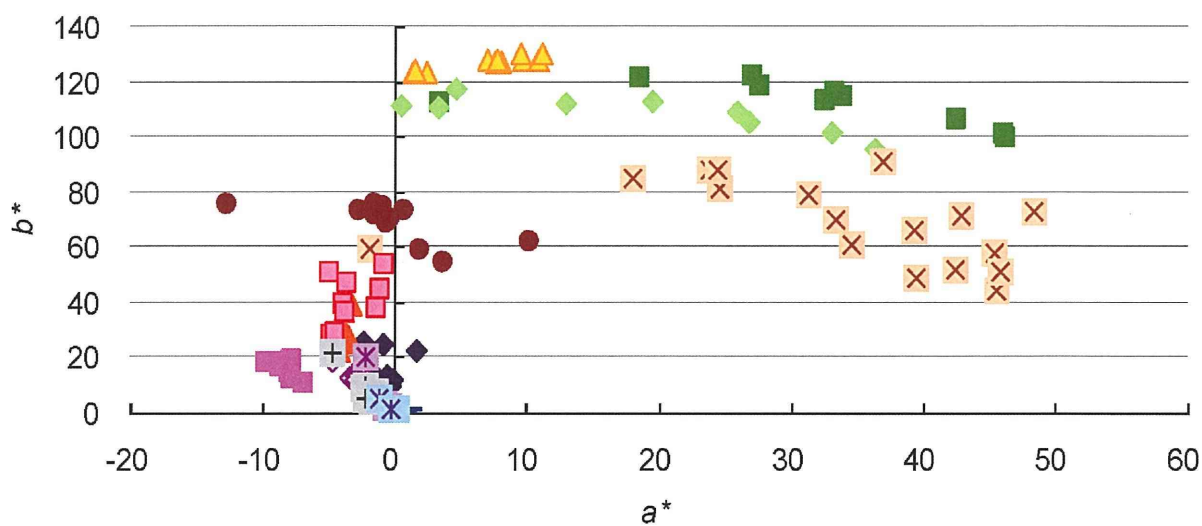
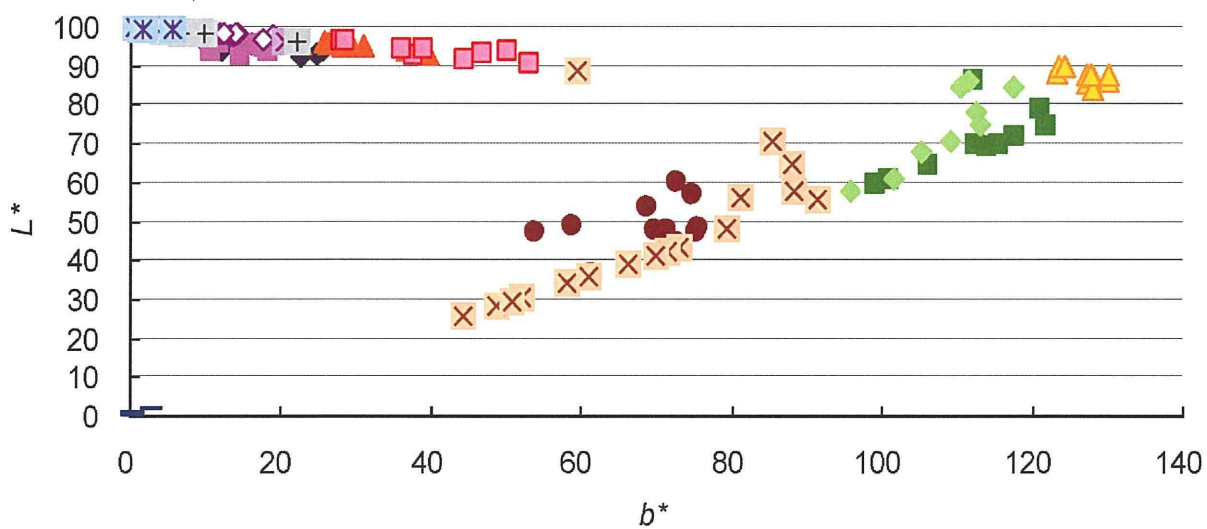
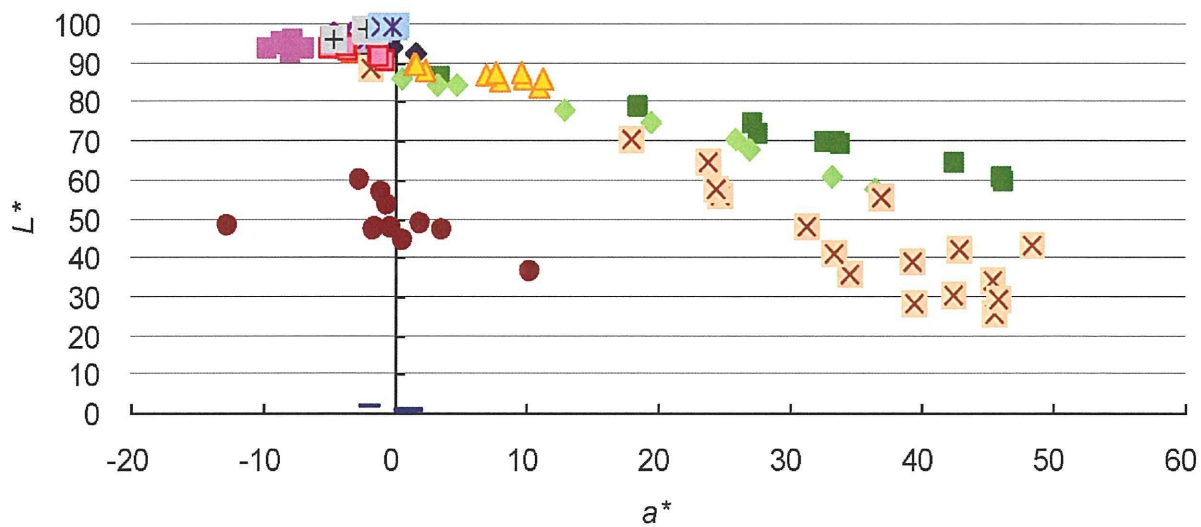
1. 特許取得・実用新案登録等：該当なし。





- |          |         |         |       |         |
|----------|---------|---------|-------|---------|
| ◆ シャクヤク  | ■ シャゼンシ | ▲ サイコ   | ◇ トウキ | ✕ ブクリヨウ |
| ● マオウ    | ■ オウレン  | ◇ ダイオウ  | — ソヨウ | ✕ ケイヒ   |
| □ ビャクジュツ | ▲ サンシシ  | ⊕ センキュウ | ✕ ゴシツ |         |

図 1 粉末の反射光



- |         |         |        |       |         |
|---------|---------|--------|-------|---------|
| ◆ シャクヤク | ■ シャゼンシ | ▲ サイコ  | ◇ トウキ | ✕ ブクリョウ |
| ● マオウ   | ■ オウレン  | ◇ ダイオウ | — ソヨウ | ✕ ケイヒ   |
| ■ バクジュツ | ▲ サンシシ  | +      | ✕     |         |

図2 エタノール抽出液の透過光

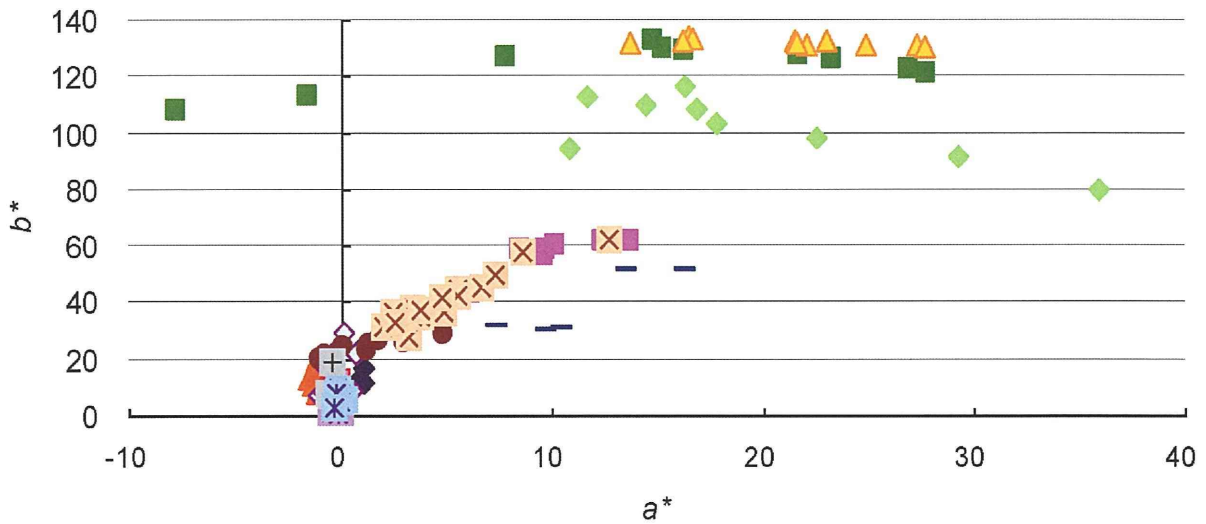
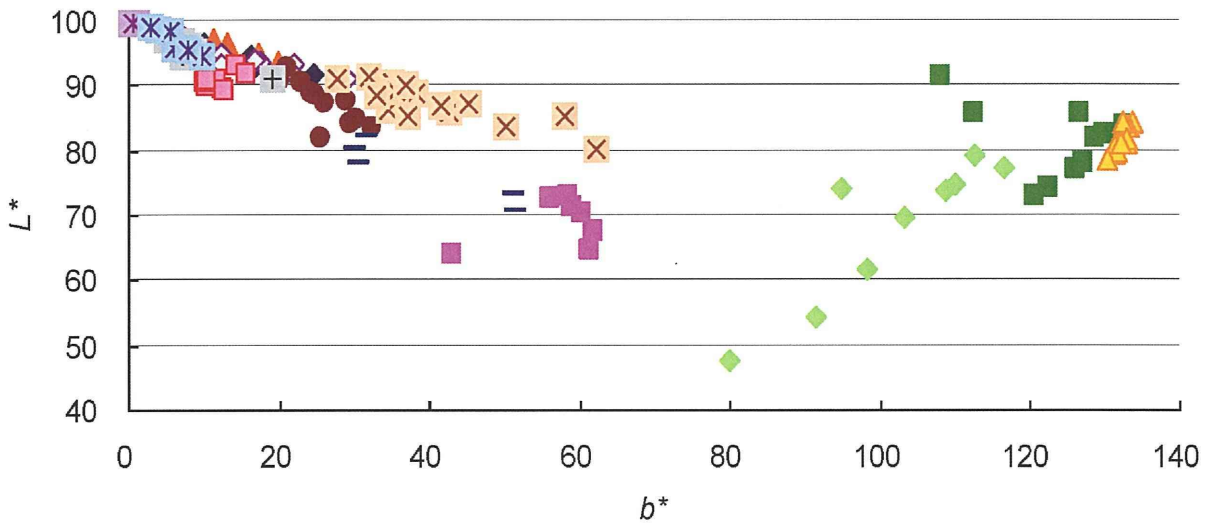
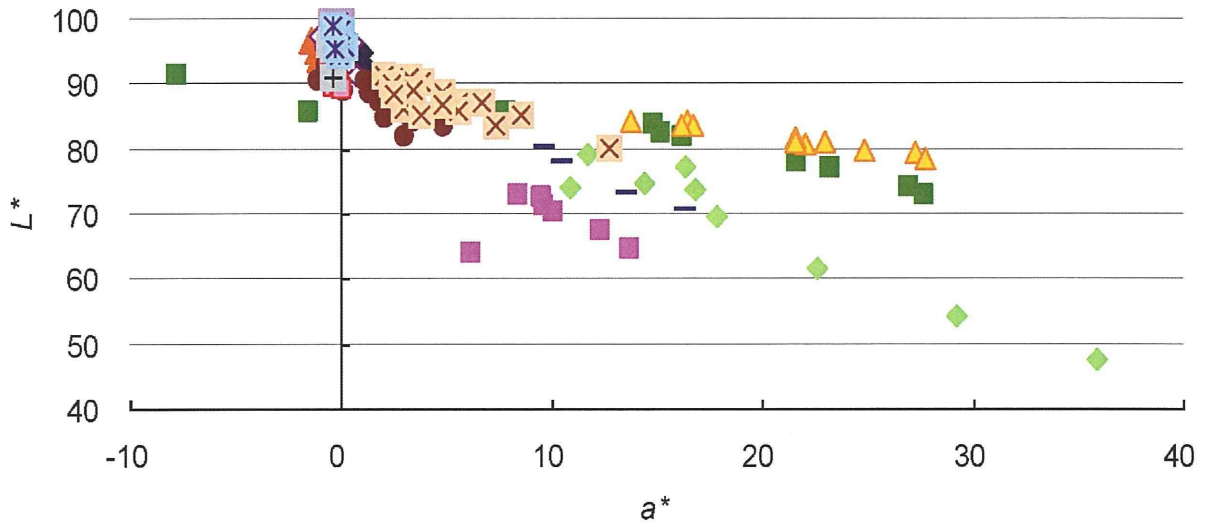
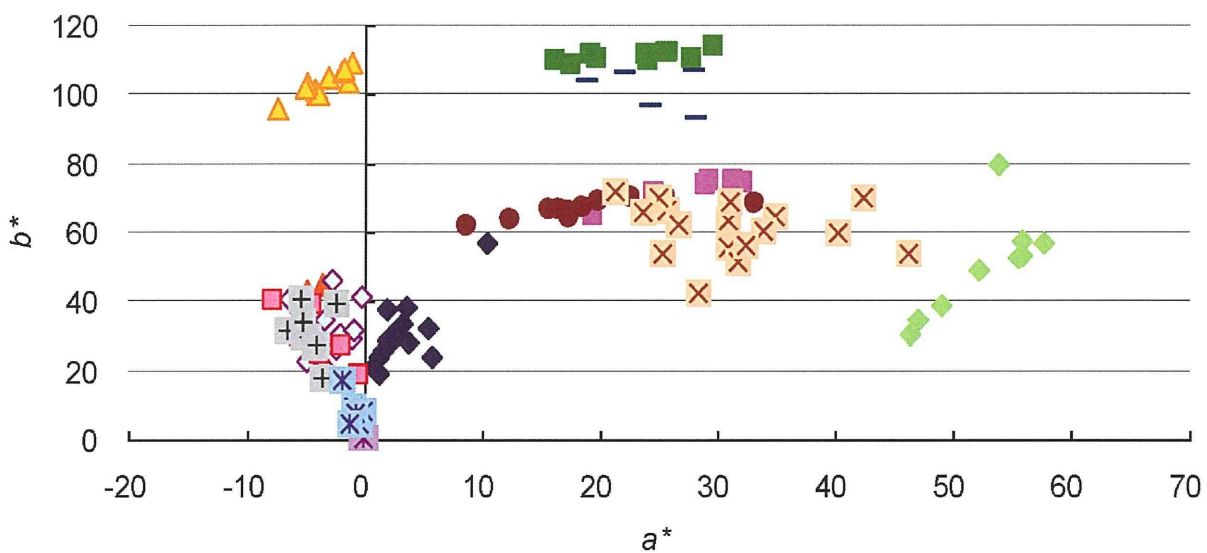
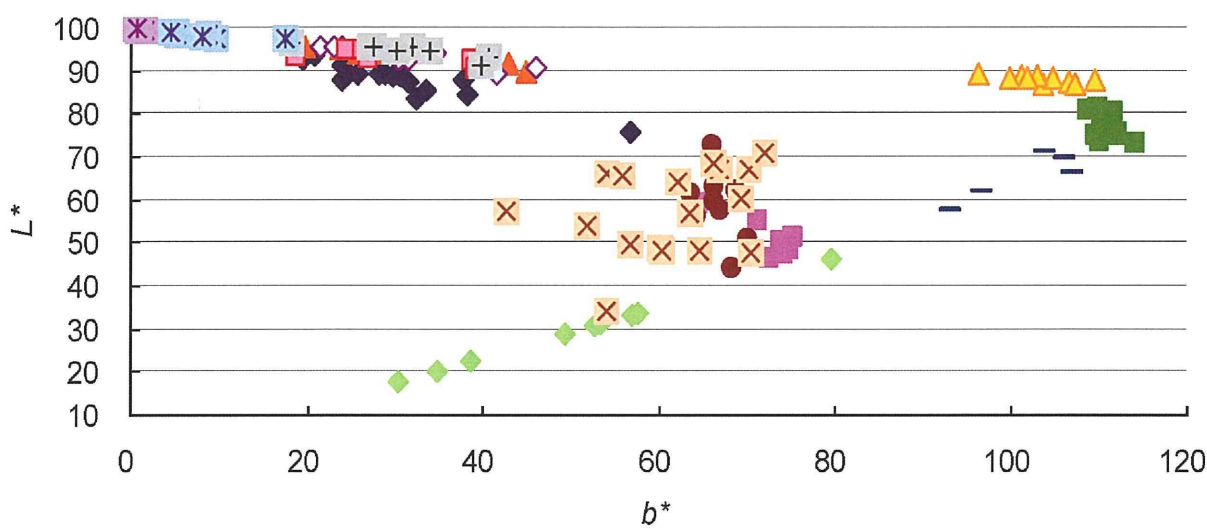
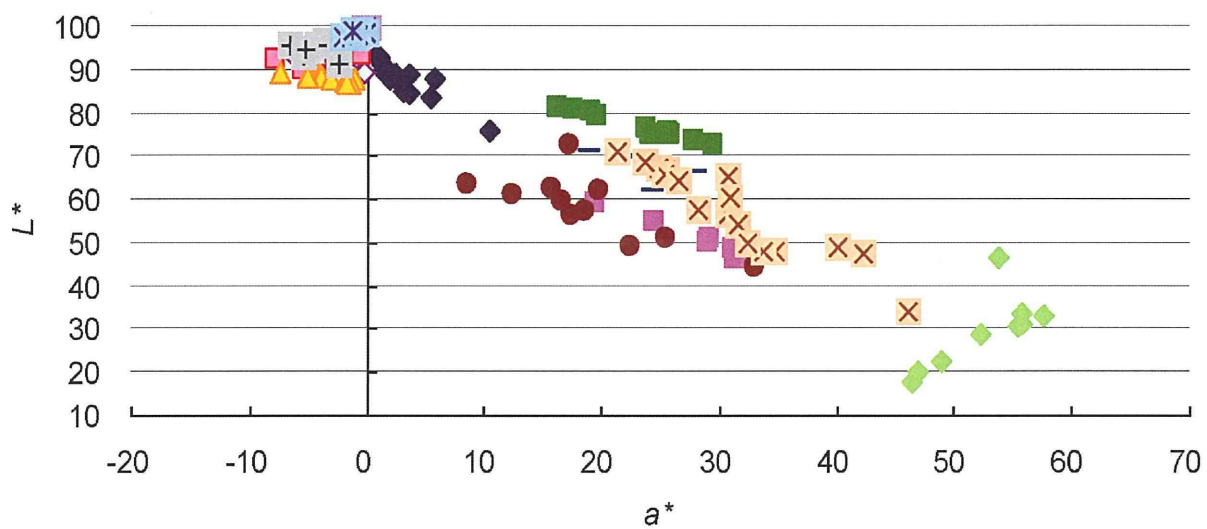


図3 熱水抽出液の透過光





- |          |         |         |       |         |
|----------|---------|---------|-------|---------|
| ◆ シャクヤク  | ■ シャゼンシ | ▲ サイコ   | ◇ トウキ | ✕ ブクリョウ |
| ● マオウ    | ■ オウレン  | ◇ ダイオウ  | — ソヨウ | ✕ ケイヒ   |
| □ ビャクジュツ | ▲ サンシシ  | ⊕ センキュウ | ✕ ゴシツ |         |

図4 水酸化ナトリウム試液添加後の透過光

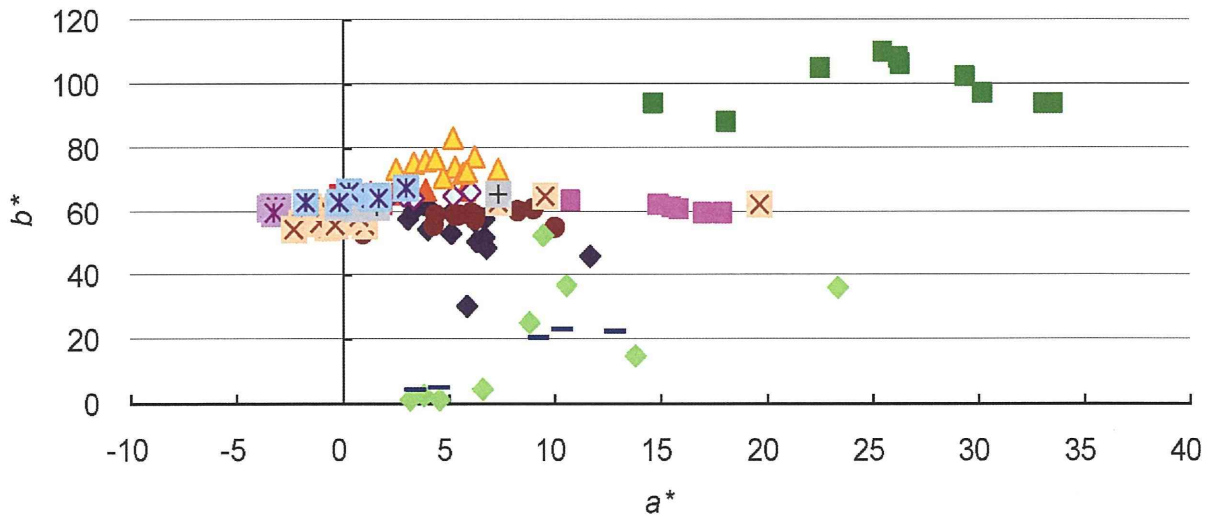
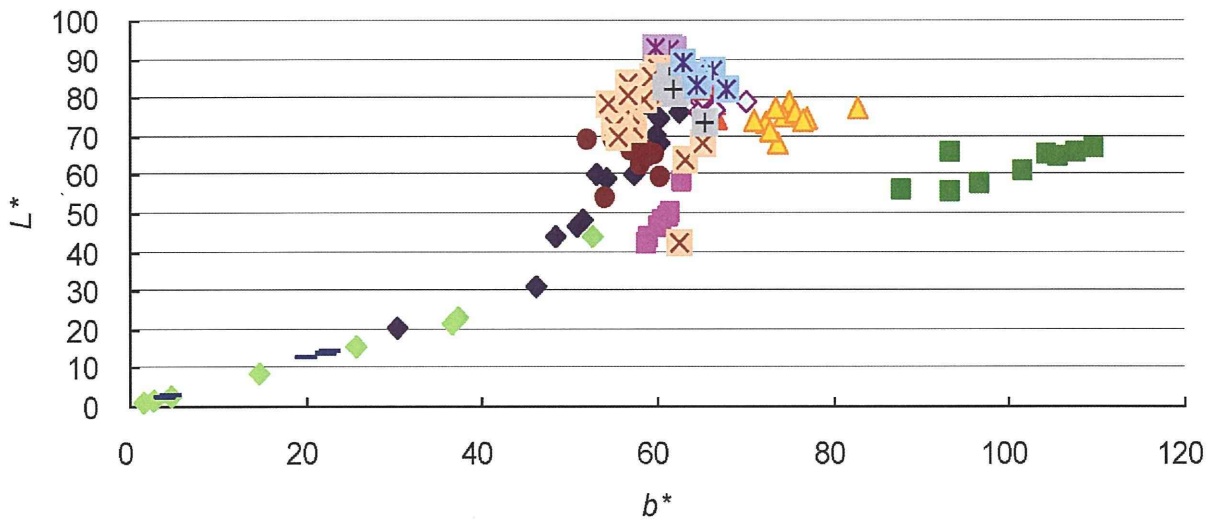
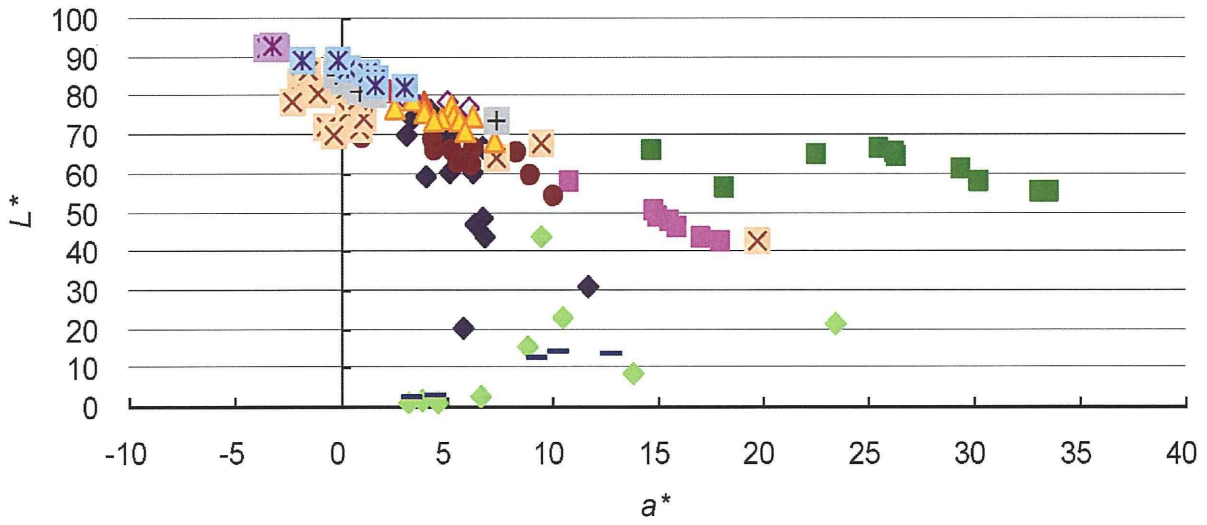
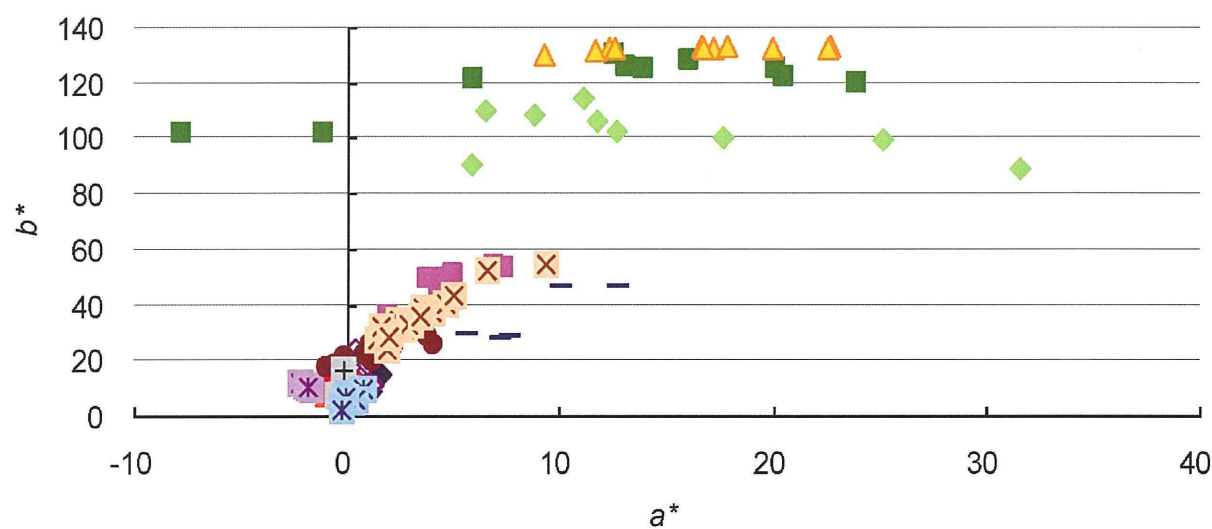
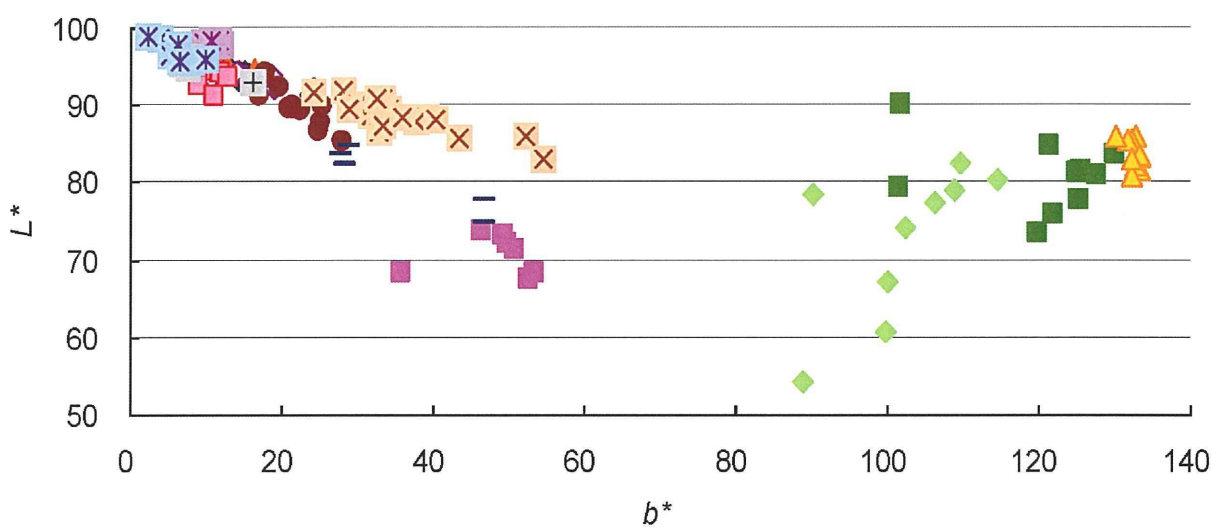
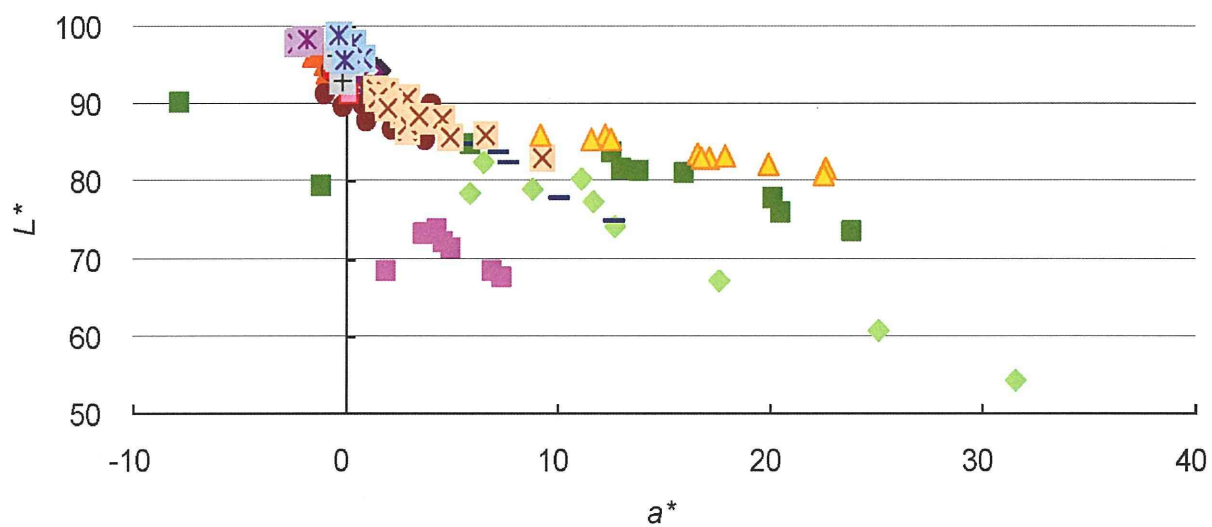


図5 塩化第二鉄試液添加後の透過光





- |          |         |         |       |         |
|----------|---------|---------|-------|---------|
| ◆ シャクヤク  | ■ シャゼンシ | ▲ サイコ   | ◇ トウキ | ✕ ブクリョウ |
| ● マオウ    | ■ オウレン  | ◆ ダイオウ  | — ソヨウ | ✕ ケイヒ   |
| ■ バックジュツ | ▲ サンシシ  | ⊕ センキュウ | ✕ ゴシツ |         |

図6 ヨウ素試液添加後の透過光

データ名	粉末の反射光			エタノール抽出液の透過光			熱水抽出液の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-023	82.07	4.16	16.47	92.54	1.53	22.60	96.37	0.27	9.85	2010年	安徽産	皮付
NIB-024	65.75	6.86	20.37	96.72	-0.39	9.87	94.54	0.72	11.45	2010年	浙江省	皮付
NIB-046	70.38	6.53	19.05	95.95	-0.64	13.30	93.00	1.08	16.78	2009年	中国四川省	
NIB-063	77.35	4.90	17.32	96.52	-0.72	9.69	95.69	0.22	10.67	2009年	日本長野県	
NIB-072	77.60	3.31	15.55	97.16	-1.21	9.69	96.20	-0.13	8.46	2009年	中国安徽省	栽培品
NIB-082	83.46	3.13	12.97	97.94	-1.07	6.02	97.36	0.07	5.19	2008年	中国安徽省	栽培品「主に使用」
NIB-083	68.68	6.50	23.11	92.96	-1.00	24.60	91.61	1.01	24.47	2008年	中国安徽省	皮付
NIB-098	75.82	3.50	15.33	95.66	-1.93	16.01	95.70	-0.13	9.96	2009年	中国四川	
NIB-128	82.97	2.50	13.20	98.13	-1.25	5.79	96.97	0.18	5.58	2009年	中国安徽省	栽培品「主に使用」
NIB-129	77.85	3.90	16.08	96.89	-1.69	10.63	95.34	0.25	10.44	2010年	日本奈良県	栽培品・大和芍薬
NIB-130	79.89	3.79	17.40	94.17	-0.25	11.91	95.03	1.02	11.62	2010年	日本新潟県	栽培品・奈良県以外 で栽培した国産芍薬
NIB-157	63.47	4.14	17.85	94.02	-2.37	25.45	94.50	-0.35	16.30	2010年	中国安徽省	
NIB-172	75.26	3.15	15.63	97.51	-1.84	9.52	94.43	-0.20	11.79	2009年	中国安徽省	栽培品「主に使用」
NIB-197	83.66	2.81	12.65	98.68	-0.65	3.44	96.93	-0.12	6.21	2010年	日本奈良県	大和芍薬
NIB-225	81.11	3.02	14.53	96.55	-0.28	10.15	96.56	0.05	7.16		中国四川	

データ名	水酸化ナトリウム試液添加後の透過光			塩化第二鉄試液添加後の透過光			ヨウ素試液添加後の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-023	87.46	2.66	31.40	46.87	6.29	50.86	94.29	1.54	15.10	2010年	安徽産	皮付
NIB-024	88.84	2.33	30.71	66.66	6.68	57.97	93.26	1.18	14.31	2010年	浙江省	皮付
NIB-046	84.73	3.62	38.25	48.53	6.69	51.60	92.61	0.12	18.37	2009年	中国四川省	
NIB-063	85.28	3.16	33.63	44.11	6.77	48.51	94.25	1.27	13.58	2009年	日本長野県	
NIB-072	91.28	1.18	24.00	70.39	5.10	59.72	95.36	0.44	10.20	2009年	中国安徽省	栽培品
NIB-082	92.55	1.16	19.42	76.26	4.22	59.58	95.01	1.08	8.69	2008年	中国安徽省	栽培品「主に使用」
NIB-083	76.05	10.43	56.78	20.26	5.80	30.38	91.35	1.41	23.54	2008年	中国安徽省	皮付
NIB-098	89.22	1.80	28.83	68.53	5.15	60.13	94.71	-0.64	12.32	2009年	中国四川	
NIB-128	93.49	0.68	20.81	76.12	3.75	62.38	95.95	0.71	8.69	2009年	中国安徽省	栽培品「主に使用」
NIB-129	89.10	2.48	29.63	60.19	6.21	57.30	94.34	1.32	14.38	2010年	日本奈良県	栽培品・大和芍薬
NIB-130	83.48	5.36	32.45	31.04	11.67	46.16	94.53	1.41	13.35	2010年	日本新潟県	栽培品・奈良県以外 で栽培した国産芍薬
NIB-157	87.79	1.92	37.68	60.37	5.12	53.02	94.06	0.08	15.47	2010年	中国安徽省	
NIB-172	89.12	3.67	28.06	74.60	3.34	60.31	93.58	0.44	11.71	2009年	中国安徽省	栽培品「主に使用」
NIB-197	89.12	1.57	25.74	59.17	4.03	54.19	94.76	0.10	9.09	2010年	日本奈良県	大和芍薬
NIB-225	87.85	5.71	23.92	70.23	3.08	57.66	94.18	0.77	9.00		中国四川	

表1 シャクヤクの色彩



データ名	粉末の反射光			エタノール抽出液の透過光			熱水抽出液の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-025	58.52	1.91	8.78	95.74	-7.77	18.45	63.86	6.18	43.21	2008年	江西産	
NIB-047	59.07	2.84	9.84	94.73	-8.27	17.70	72.40	9.57	56.18	2006年	中国浙江省	
NIB-099	58.04	2.44	9.54	92.31	-7.90	14.63	71.16	9.67	58.97	2009年	中国江西省	
NIB-131	59.65	2.68	10.61	93.61	-6.87	10.84	67.31	12.38	61.91	2008年	中国江西省	栽培品
NIB-158	58.51	2.52	9.65	93.60	-9.65	18.23	70.37	10.16	60.31	2007年	中国広西省	
NIB-198	59.20	2.73	10.35	95.25	-8.70	16.20	64.62	13.73	61.32	2009年	中国江西省	
NIB-213	60.01	2.44	11.14	95.98	-7.79	11.80	72.90	8.48	58.39		中国江西	

データ名	水酸化ナトリウム試液添加後の透過光			塩化第二鉄試液添加後の透過光			ヨウ素試液添加後の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-025	58.88	19.47	64.55	57.83	10.84	62.86	68.20	1.94	35.76	2008年	江西産	
NIB-047	54.82	24.54	71.18	50.04	14.89	61.64	73.78	4.32	46.48	2006年	中国浙江省	
NIB-099	50.07	29.01	73.95	47.76	15.57	60.66	72.07	4.59	49.76	2009年	中国江西省	
NIB-131	47.15	32.05	74.21	43.30	17.07	59.08	68.27	6.90	53.54	2008年	中国江西省	栽培品
NIB-158	46.11	31.34	72.52	42.01	18.00	58.88	67.38	7.39	52.80	2007年	中国広西省	
NIB-198	48.40	31.26	74.83	46.14	15.95	60.21	71.32	4.97	50.96	2009年	中国江西省	
NIB-213	51.04	29.22	75.21	48.82	15.04	61.31	73.02	3.73	49.44		中国江西	

表2 シャゼンシの色彩

データ名	粉末の反射光			エタノール抽出液の透過光			熱水抽出液の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-017	77.48	3.98	23.89	93.92	-3.91	36.67	95.40	-1.07	10.41	2010年	茨城県産	
NIB-018	73.19	4.21	24.16	95.25	-3.77	28.61	95.63	-1.18	11.69	2010年	遼寧産	中国栽培三島
NIB-080	67.01	4.77	21.59	95.65	-4.22	22.52	93.47	-1.16	19.74	2007年	中国湖北省	栽培品「主に使用」 野生品・津柴胡(主 に使用)
NIB-121	66.44	5.27	23.42	95.04	-4.23	30.87	96.44	-1.51	13.08	2007年	中国河北省	栽培品・中国で栽培 した三島柴胡
NIB-122	76.81	3.84	25.74	95.34	-4.41	29.40	95.93	-1.01	10.97	2010年	中国四川省	栽培品・三島柴胡
NIB-123	78.39	2.69	23.44	95.43	-3.64	27.88	96.54	-0.96	8.85	2010年	日本茨城県	野生品
NIB-153	70.76	4.62	23.39	95.61	-3.54	26.22	94.84	-1.29	17.37	2008年	中国甘肅省	天津柴胡
NIB-190	64.51	5.66	23.72	96.28	-4.00	25.63	97.08	-1.39	11.20	2010年	中国河北省	ミシマサイコ・3年生
NIB-191	68.98	5.80	26.02	93.20	-3.37	39.51	95.68	-1.17	11.88	2010年	中国四川省	
NIB-220	75.94	3.91	25.28	95.30	-4.20	31.00	97.07	-1.16	8.40		中国四川	

データ名	水酸化ナトリウム試液添加後の透過光			塩化第二鉄試液添加後の透過光			ヨウ素試液添加後の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-017	94.58	-5.62	30.41	81.61	1.60	63.08	94.21	-0.22	10.79	2010年	茨城県産	
NIB-018	94.99	-3.70	23.72	81.48	2.31	65.51	94.20	-0.89	10.11	2010年	遼寧産	中国栽培三島
NIB-080	90.03	-3.59	44.81	74.62	5.72	66.66	93.11	-0.46	17.75	2007年	中国湖北省	栽培品「主に使用」 野生品・津柴胡(主 に使用)
NIB-121	93.98	-2.82	27.99	82.09	2.61	66.28	96.26	-0.68	12.30	2007年	中国河北省	栽培品・中国で栽培 した三島柴胡
NIB-122	95.61	-3.98	23.83	84.00	1.29	65.85	95.58	-0.57	10.41	2010年	中国四川省	栽培品・三島柴胡
NIB-123	95.04	-4.05	25.95	84.75	0.75	65.09	96.33	-0.57	8.76	2010年	日本茨城県	野生品
NIB-153	91.86	-4.98	43.00	78.62	3.90	66.55	94.65	-0.78	16.24	2008年	中国甘肅省	天津柴胡
NIB-190	94.65	-3.91	26.84	83.54	0.99	65.55	96.30	-1.59	10.66	2010年	中国河北省	ミシマサイコ・3年生
NIB-191	94.35	-4.01	25.61	84.05	0.10	64.43	95.28	-1.05	10.23	2010年	中国四川省	
NIB-220	95.82	-3.62	19.73	86.29	-1.29	63.08	96.12	-1.08	7.84		中国四川	

表3 サイコの色彩



データ名	粉末の反射光			エタノール抽出液の透過光			熱水抽出液の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-029	75.74	2.42	18.69	97.93	-4.75	18.96	95.36	0.24	10.67	2010年	北海道産	
NIB-065	74.90	2.32	18.55	98.13	-3.44	13.16	96.42	0.55	9.04	2010年	日本北海道	北海当帰
NIB-066	67.77	5.88	25.13	98.38	-2.42	11.65	93.51	-0.39	17.47	2010年	日本奈良県	大和当帰 大深
NIB-085	76.29	3.42	22.25	98.13	-3.09	14.14	95.02	-0.56	12.34	2009年	日本北海道	栽培品「主に使用」
NIB-102	72.53	3.79	18.97	97.70	-2.46	13.50	93.94	-0.69	16.64	2010年	中国浙江	
NIB-136	73.11	3.85	21.38	98.67	-1.82	8.42	95.92	-0.81	8.90	2009年	中国四川省	栽培品・大和当帰「主に使用」
NIB-137	60.31	8.62	25.86	97.78	-2.43	13.59	91.13	0.10	28.96	2009年	日本奈良県	栽培品・大和当帰 栽培品・奈良県以外で栽培した国産当帰
NIB-138	60.83	8.09	27.90	98.30	-2.04	10.12	93.36	-0.44	21.87	2008年	日本新潟県	外で栽培した国産当帰
NIB-162	65.48	6.27	22.46	96.71	-2.57	17.58	91.37	0.67	22.33	2009年	中国四川省	和種(栽培品)
NIB-173	72.19	3.21	21.05	98.73	-2.44	10.43	93.29	-0.35	12.28	2009年	中国山東省	??
NIB-204	74.62	3.28	22.03	98.34	-3.07	13.84	97.40	-1.04	7.34	2010年	日本奈良県	大和当帰
NIB-218	81.19	1.51	17.38	98.56	-2.95	12.34	95.49	-0.80	7.71		日本群馬	

データ名	水酸化ナトリウム試液添加後の透過光			塩化第二鉄試液添加後の透過光			ヨウ素試液添加後の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-029	94.40	-3.48	34.54	82.93	1.80	63.45	94.21	1.21	11.56	2010年	北海道産	
NIB-065	94.12	-1.16	29.67	84.51	0.78	63.10	94.28	1.09	11.29	2010年	日本北海道	北海当帰
NIB-066	92.85	-2.17	30.33	79.86	3.30	64.44	93.83	0.14	15.18	2010年	日本奈良県	大和当帰 大深
NIB-085	93.85	-6.49	40.89	83.52	0.91	63.16	94.47	0.53	12.16	2009年	日本北海道	栽培品「主に使用」
NIB-102	93.93	-2.53	26.33	82.24	2.00	63.45	94.34	-0.41	14.03	2010年	中国浙江	
NIB-136	95.51	-3.60	21.50	83.42	0.48	61.89	95.51	-0.37	8.15	2009年	中国四川省	栽培品・大和当帰「主に使用」
NIB-137	89.44	-0.27	41.59	76.94	6.04	66.46	92.33	0.31	24.19	2009年	日本奈良県	栽培品・大和当帰 栽培品・奈良県以外で栽培した国産当帰
NIB-138	91.04	-2.73	46.06	76.12	5.20	64.58	93.91	0.22	18.78	2008年	日本新潟県	外で栽培した国産当帰
NIB-162	92.95	-0.91	31.61	78.78	4.99	69.98	92.29	0.89	18.97	2009年	中国四川省	和種(栽培品)
NIB-173	94.72	-4.71	26.91	80.22	2.91	65.08	93.49	0.02	10.77	2009年	中国山東省	??
NIB-204	95.80	-4.53	23.92	84.52	-0.29	61.72	96.95	-0.69	6.99	2010年	日本奈良県	大和当帰
NIB-218	95.73	-4.97	22.99	83.67	-0.12	63.58	95.05	-0.31	7.31		日本群馬	

表4 トウキの色彩

データ名	粉末の反射光			エタノール抽出液の透過光			熱水抽出液の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-031	98.23	-1.71	9.62	96.38	-2.27	20.44	99.57	-0.14	0.92	2008年	北鮮産	砕
NIB-051	98.12	-1.95	10.98	98.99	-1.90	6.60	99.61	-0.48	1.17	2010年	中国四川省	
NIB-052	98.21	-2.22	11.68	99.30	-0.52	2.10	99.83	-0.01	0.32	2010年	中国雲南省	
NIB-087	98.36	-1.98	11.40	99.39	-0.82	3.09	99.87	-0.05	0.32	2008年	中国四川省	栽培品「主に使用」
NIB-140	97.95	-2.28	12.07	99.38	-0.74	2.62	99.76	-0.22	0.53	2009年	中国安徽省	栽培品「主に使用」
NIB-143	98.46	-1.93	10.96	99.47	-0.18	1.33	99.87	-0.04	0.31	2003年	中国四川省	
NIB-165	98.33	-1.81	11.56	99.34	-0.59	2.14	99.68	-0.02	0.17	2009年	中国四川省	
NIB-207	98.45	-1.79	10.87	99.11	-1.42	4.89	99.73	-0.24	0.36	2010年	中国安徽省	白茯苓
NIB-221	98.41	-1.85	10.63	99.38	-0.57	2.19	99.71	-0.11	0.43		中国四川	

データ名	水酸化ナトリウム試液添加後の透過光			塩化第二鉄試液添加後の透過光			ヨウ素試液添加後の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-031	99.61	-0.17	1.50	92.70	-3.11	60.03	98.23	-1.71	9.62	2008年	北鮮産	砕
NIB-051	99.48	-0.10	1.64	92.37	-3.34	61.58	98.12	-1.95	10.98	2010年	中国四川省	
NIB-052	99.79	-0.05	0.38	92.70	-3.18	61.69	98.21	-2.22	11.68	2010年	中国雲南省	
NIB-087	99.89	-0.02	0.85	92.89	-3.13	61.45	98.36	-1.98	11.40	2008年	中国四川省	栽培品「主に使用」
NIB-140	99.72	-0.24	0.74	92.72	-3.47	61.25	97.95	-2.28	12.07	2009年	中国安徽省	栽培品「主に使用」
NIB-143	99.93	0.01	0.44	93.05	-3.19	59.86	98.46	-1.93	10.96	2003年	中国四川省	
NIB-165	99.95	0.10	0.75	92.70	-3.05	61.63	98.33	-1.81	11.56	2009年	中国四川省	
NIB-207	99.79	0.10	0.88	92.70	-3.16	61.45	98.45	-1.79	10.87	2010年	中国安徽省	白茯苓
NIB-221	99.83	-0.07	0.75	92.98	-3.22	59.89	98.41	-1.85	10.63		中国四川	

表5 ブクリヨウの色彩



データ名	粉末の反射光			エタノール抽出液の透過光			熱水抽出液の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-033	65.38	1.75	30.89	44.61	0.64	72.82	90.47	-1.02	20.01	2010年	内モンゴ産	刻
NIB-034	67.11	2.83	26.05	36.56	10.25	61.51	92.70	-0.71	21.19	2009年	新疆産	刻
NIB-053	65.30	2.32	26.25	47.66	-0.33	69.80	81.95	3.01	25.50	2009年	国内モンゴ自治区	
NIB-088	67.20	1.03	28.79	46.91	-1.59	75.32	90.41	1.22	22.86	2008年	国内モンゴ自治栽培品	「主に使用」
NIB-104	56.15	4.82	27.17	59.97	-2.73	72.82	84.11	3.41	29.51	2009年	国内モンゴ自治区	
NIB-141	65.95	2.84	25.57	53.70	-0.63	68.86	88.46	1.35	24.78	2008年	国内モンゴ自治野生品	
NIB-144	59.77	3.59	26.91	56.53	-0.98	74.89	87.29	1.78	26.05	2008年	国内モンゴ自治栽培品	
NIB-166	62.09	4.31	25.29	47.28	3.64	53.90	83.28	4.90	32.37	2004年	国内モンゴ自治区	
NIB-209	62.36	4.21	26.17	48.66	1.91	58.91	84.79	2.14	30.32	2009年	国内モンゴ自治区	
NIB-210	59.81	3.71	24.98	47.33	-1.53	71.33	87.51	4.88	28.90	2009年	中国甘肅省	
NIB-216	64.66	0.52	30.97	48.06	-12.72	75.50	88.92	0.16	24.38		中国内モンゴ	

データ名	水酸化ナトリウム試液添加後の透過光			塩化第二鉄試液添加後の透過光			ヨウ素試液添加後の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-033	56.19	17.47	64.30	62.65	5.60	58.25	91.16	-0.93	17.04	2010年	内モンゴ産	刻
NIB-034	61.08	12.43	63.80	53.91	10.10	54.27	94.12	-0.61	17.88	2009年	新疆産	刻
NIB-053	63.55	8.67	62.09	66.31	6.34	57.16	89.20	2.04	22.49	2009年	国内モンゴ自治区	
NIB-088	44.00	33.06	68.42	68.71	4.40	55.19	92.33	1.23	19.79	2008年	国内モンゴ自治栽培品	「主に使用」
NIB-104	50.88	25.58	70.08	65.60	4.46	58.18	86.55	2.23	24.83	2009年	国内モンゴ自治区	
NIB-141	57.39	18.61	67.08	62.19	6.26	58.16	89.72	0.84	21.51	2008年	国内モンゴ自治野生品	
NIB-144	61.76	19.89	68.76	65.94	5.34	58.68	89.56	1.01	21.48	2008年	国内モンゴ自治栽培品	
NIB-166	59.35	16.57	66.37	64.37	6.11	59.10	85.29	3.77	28.18	2004年	国内モンゴ自治区	
NIB-209	62.64	15.75	66.48	59.33	9.03	60.38	87.55	1.06	25.26	2009年	国内モンゴ自治区	
NIB-210	72.50	17.33	66.16	65.10	8.38	59.68	89.80	4.08	25.41	2009年	中国甘肅省	
NIB-216	48.81	22.56	70.45	68.88	1.01	52.25	89.48	-0.07	21.14		中国内モンゴ	

表6 マオウの色彩

データ名	粉末の反射光			エタノール抽出液の透過光			熱水抽出液の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-013	51.36	17.75	50.11	69.26	32.63	112.53	81.90	16.26	128.67	2010年	中国四川省	3級級
NIB-041	57.33	15.59	57.19	71.64	27.62	117.83	85.67	7.89	126.74	2009年	中国雲南省	
NIB-042	48.47	18.99	47.34	60.51	46.18	101.11	74.16	26.94	122.49	2008年	中国重慶	3等
NIB-094	47.61	18.70	46.80	59.31	46.26	99.07	72.90	27.73	120.69	2008年	中国四川省	
NIB-115	64.34	8.50	64.44	86.18	3.40	112.32	85.66	-1.54	112.53	2010年	日本岐阜県	栽培品
NIB-116	50.35	19.50	52.43	64.07	42.51	106.36	78.04	21.70	127.22	2010年	中国重慶	栽培品(主に使用)
NIB-150	47.61	17.74	47.77	69.57	33.40	115.58	77.09	23.28	126.27	2009年	中国四川省	栽培品
NIB-185	68.73	9.30	73.19	78.72	18.53	121.19	91.30	-7.77	108.08	2010年	日本福井県	越前
NIB-186	53.85	20.28	56.11	69.12	33.86	114.12	82.55	15.27	130.04	2010年	中国四川省	1等
NIB-215	54.82	21.50	55.34	74.45	27.14	121.84	83.78	14.86	132.76		中国四川省	

データ名	水酸化ナトリウム試液添加後の透過光			塩化第二鉄試液添加後の透過光			ヨウ素試液添加後の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-013	80.73	17.56	108.79	64.44	26.35	105.62	81.23	13.93	125.16	2010年	中国四川省	3級級
NIB-041	81.24	16.29	109.92	64.96	22.57	104.48	75.71	20.52	122.14	2009年	中国雲南省	
NIB-042	74.91	24.10	109.75	55.28	33.64	93.37	84.58	5.92	121.53	2008年	中国重慶	3等
NIB-094	73.41	27.80	110.19	55.29	33.12	93.36	73.50	23.90	120.04	2008年	中国四川省	
NIB-115	72.71	29.57	114.22	56.00	18.18	87.81	79.34	-1.09	101.53	2010年	日本岐阜県	栽培品
NIB-116	76.34	23.89	111.70	60.76	29.46	101.81	80.83	16.04	127.82	2010年	中国重慶	栽培品(主に使用)
NIB-150	75.02	25.83	112.04	57.59	30.29	96.87	77.65	20.18	125.34	2009年	中国四川省	栽培品
NIB-185	75.35	25.61	112.29	65.56	14.75	93.39	90.06	-7.75	101.80	2010年	日本福井県	越前
NIB-186	79.43	19.66	110.39	65.39	26.26	107.83	81.44	13.10	125.80	2010年	中国四川省	1等
NIB-215	80.05	19.21	111.64	66.41	25.53	109.85	83.54	12.57	130.01		中国四川省	

表7 オウレンの色彩

データ名	粉末の反射光			エタノール抽出液の透過光			熱水抽出液の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NBI-028	44.65	9.56	28.10	85.99	0.42	111.42	47.64	35.88	80.03	2010年	四川省	
NIB-049	56.93	10.46	37.34	67.78	26.85	105.10	61.77	22.55	98.13	2009年	中国四川省	
NIB-101	52.49	9.53	34.69	75.08	19.41	113.07	73.91	16.82	108.55	2008年	中国青海省	
NIB-134	51.98	7.90	33.37	84.54	3.18	110.33	69.65	17.82	103.09	2009年	中国四川省	野生品・雅黄（主に使用）
NIB-135	65.67	11.08	40.90	70.73	25.88	109.01	79.28	11.68	112.56	2004年	中国青海省	野生品・錦紋大黄(箱黄)
NIB-161	57.49	10.30	43.00	57.65	36.36	95.68	77.21	16.31	116.61	2009年	中国四川省	3～4等級
NIB-201	48.88	10.79	37.49	61.13	33.11	101.64	54.50	29.22	91.43	2009年	中国青海省	包黄
NIB-202	35.76	7.19	22.23	84.73	4.60	117.58	74.26	10.85	94.69	2008年	中国四川省	雅黄・1級
NIB-223	65.39	11.24	43.89	78.17	12.88	112.44	74.66	14.41	110.07		中国青海	

データ名	水酸化ナトリウム試液添加後の透過光			塩化第二鉄試液添加後の透過光			ヨウ素試液添加後の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NBI-028	20.28	46.97	34.84	0.94	4.54	1.59	54.22	31.60	88.81	2010年	四川省	
NIB-049	33.10	57.70	56.91	1.56	3.79	2.67	67.09	17.62	100.09	2009年	中国四川省	
NIB-101	28.75	52.22	49.41	44.03	9.46	52.69	77.42	11.68	106.26	2008年	中国青海省	
NIB-134	33.53	55.82	57.66	0.96	3.18	1.62	74.25	12.65	102.41	2009年	中国四川省	野生品・雅黄（主に使用）
NIB-135	30.62	55.40	52.65	2.77	6.56	4.74	82.49	6.48	109.70	2004年	中国青海省	野生品・錦紋大黄(箱黄)
NIB-161	22.54	48.89	38.70	15.61	8.84	25.62	80.37	11.11	114.68	2009年	中国四川省	3～4等級
NIB-201	17.76	46.35	30.49	23.22	10.51	37.16	60.75	25.08	99.83	2009年	中国青海省	包黄
NIB-202	46.50	53.76	79.60	21.65	23.35	36.47	78.42	5.83	90.22	2008年	中国四川省	雅黄・1級
NIB-223	31.11	55.83	53.48	8.70	13.80	14.78	78.97	8.78	108.71		中国青海	

表8 ダイオウの色彩



データ名	粉末の反射光			エタノール抽出液の透過光			熱水抽出液の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-27	40.49	1.94	14.32	1.81	-1.98	2.88	73.35	13.53	51.26	2010年	山東産	
NIB-133	43.22	1.67	14.30	0.29	0.82	0.35	80.17	9.69	29.93	2010年	中国河南省	栽培品
NIB-160	43.71	1.65	16.55	0.23	0.90	0.26	82.04	7.40	31.49	2010年	中国河北省	和種
NIB-200	42.46	3.93	19.19	0.40	1.29	0.54	70.67	16.33	51.36	2010年	中国浙江省	
NIB-211	43.54	1.28	13.36	0.28	0.93	0.33	78.14	10.47	30.61		日本岩手	

データ名	水酸化ナトリウム試液添加後の透過光			塩化第二鉄試液添加後の透過光			ヨウ素試液添加後の透過光			入手年	産地	備考
	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)	L*(D65)	a*(D65)	b*(D65)			
NIB-27	61.77	24.31	96.67	13.42	12.84	22.35	77.73	10.08	46.75	2010年	山東産	
NIB-133	69.67	22.01	106.09	12.12	9.31	20.03	83.50	7.23	27.80	2010年	中国河南省	栽培品
NIB-160	71.21	18.94	103.96	13.83	10.33	22.78	84.56	5.62	28.96	2010年	中国河北省	和種
NIB-200	57.60	28.15	93.27	2.83	4.52	4.76	74.78	12.71	46.64	2010年	中国浙江省	
NIB-211	66.30	27.98	106.97	2.35	3.40	3.91	82.20	7.69	28.23		日本岩手	

表9 ソヨウの色彩