

表5 大黄甘草湯エキス中のヒ素及び重金属

(ppm)

試料			As	Cd	Hg	Pb	Cr	Cu
1	大黄甘草湯	D-1	0.149	0.035	n.d.	n.d.	tr.	2.72
2	大黄甘草湯	E-1	0.636	0.032	n.d.	0.431	tr.	2.97
3	大黄甘草湯	E-2	0.457	0.032	n.d.	0.176	1.32	2.80
4	大黄甘草湯	E-3	0.516	0.033	n.d.	0.207	1.17	2.16
5	大黄甘草湯	F-1	0.103	0.042	n.d.	tr.	0.152	3.07
6	大黄甘草湯	F-2	0.127	0.047	n.d.	n.d.	0.332	3.09
7	大黄甘草湯	F-3	0.186	0.026	n.d.	0.051	0.745	2.95
8	大黄甘草湯	H-1	0.083	0.045	n.d.	0.105	tr.	2.17
9	大黄甘草湯	H-2	0.146	0.035	n.d.	0.159	0.205	2.16
10	大黄甘草湯	H-3	0.079	0.033	n.d.	0.095	tr.	1.99
11	大黄甘草湯	M-1	0.201	0.028	n.d.	0.249	0.197	2.66
12	大黄甘草湯	M-2	0.218	0.026	n.d.	0.256	0.197	2.64
13	大黄甘草湯	M-3	0.153	0.032	n.d.	0.446	0.374	3.14
14	大黄甘草湯	N-1	0.099	0.014	n.d.	0.277	1.77	1.10
15	大黄甘草湯	N-2	0.096	0.015	n.d.	0.313	1.76	1.11
16	大黄甘草湯	N-3	0.088	0.017	n.d.	0.037	1.94	1.25

表6 釣藤散エキス中のヒ素及び重金属

(ppm)

試料			As	Cd	Hg	Pb	Cr	Cu
1	釣藤散	A-1	0.483	0.096	n.d.	0.547	0.292	4.33
2	釣藤散	A-2	0.536	0.149	n.d.	0.827	0.250	4.61
3	釣藤散	A-3	0.390	0.145	n.d.	0.716	0.250	5.23
4	釣藤散	G-1	0.616	0.288	n.d.	1.71	0.186	3.74
5	釣藤散	G-2	0.105	0.218	n.d.	0.186	0.161	3.87
6	釣藤散	G-3	0.136	0.194	n.d.	0.263	0.370	4.09
7	釣藤散	K-1	0.161	0.066	n.d.	1.02	tr.	1.62
8	釣藤散	K-2	0.185	0.050	n.d.	0.094	tr.	2.21
9	釣藤散	K-3	0.201	0.044	n.d.	0.111	tr.	1.82
10	釣藤散	M-1	0.317	0.106	n.d.	0.228	0.238	3.76
11	釣藤散	M-2	0.362	0.097	n.d.	0.281	0.303	3.77
12	釣藤散	M-3	0.354	0.192	n.d.	0.340	0.303	3.02

表7 補中益気湯エキス中のヒ素及び重金属

(ppm)

試料			As	Cd	Hg	Pb	Cr	Cu
1	補中益気湯	A-1	0.223	0.039	n.d.	0.187	0.282	4.79
2	補中益気湯	A-2	0.235	0.052	n.d.	0.255	0.450	5.31
3	補中益気湯	A-3	0.218	0.032	n.d.	0.204	0.339	5.38
4	補中益気湯	C-1	0.202	0.078	n.d.	0.541	0.381	3.03
5	補中益気湯	C-2	0.181	0.071	n.d.	0.400	0.202	3.10
6	補中益気湯	C-3	0.213	0.076	n.d.	0.488	0.810	5.14
7	補中益気湯	D-1	0.314	0.093	n.d.	0.471	0.446	5.15
8	補中益気湯	D-2	0.450	0.101	n.d.	0.582	0.624	5.54
9	補中益気湯	D-3	0.451	0.103	n.d.	0.605	0.747	6.02
10	補中益気湯	E-1	0.390	0.066	n.d.	0.710	0.936	7.51
11	補中益気湯	E-2	0.418	0.046	n.d.	0.622	1.27	6.36
12	補中益気湯	E-3	0.528	0.108	n.d.	1.16	1.34	6.95
13	補中益気湯	F-1	0.284	0.073	n.d.	0.341	0.530	7.19
14	補中益気湯	F-2	0.341	0.080	n.d.	0.437	0.589	6.89
15	補中益気湯	F-3	0.184	0.023	n.d.	0.111	0.389	6.41
16	補中益気湯	G-1	0.130	0.030	n.d.	0.086	0.162	4.25
17	補中益気湯	G-2	0.263	0.069	n.d.	0.118	0.242	4.49
18	補中益気湯	G-3	0.262	0.034	n.d.	0.112	0.274	5.47
19	補中益気湯	H-1	0.242	0.039	n.d.	0.263	0.428	4.01
20	補中益気湯	H-2	0.222	0.036	n.d.	0.268	0.287	2.74
21	補中益気湯	H-3	0.225	0.038	n.d.	0.299	0.372	3.24
22	補中益気湯	J-1	0.220	0.026	n.d.	0.155	0.226	3.59
23	補中益気湯	J-2	0.397	0.095	n.d.	0.617	0.449	4.54
24	補中益気湯	J-3	0.178	0.032	n.d.	0.188	0.236	3.96
25	補中益気湯	K-1	0.091	0.020	n.d.	0.116	tr.	2.63
26	補中益気湯	K-2	0.093	0.017	n.d.	0.170	0.240	1.41
27	補中益気湯	K-3	0.114	0.023	n.d.	0.154	tr.	2.21
28	補中益気湯	L-1	0.253	0.043	n.d.	0.288	0.363	3.08
29	補中益気湯	L-2	0.251	0.040	n.d.	0.312	0.442	4.11
30	補中益気湯	L-3	0.234	0.036	n.d.	0.198	0.285	3.59
31	補中益気湯	M-1	0.361	0.070	n.d.	0.323	0.152	3.56
32	補中益気湯	M-2	0.340	0.075	n.d.	0.488	0.184	3.85
33	補中益気湯	M-3	0.359	0.050	n.d.	0.338	0.183	3.79

表8 六君子湯エキス中のヒ素及び重金属

(ppm)

試料			As	Cd	Hg	Pb	Cr	Cu
1	六君子湯	A-1	0.215	0.040	n.d.	0.159	tr.	6.39
2	六君子湯	A-2	0.192	0.020	n.d.	0.106	0.243	7.34
3	六君子湯	D-1	0.159	0.099	n.d.	0.240	0.242	5.72
4	六君子湯	D-2	0.255	0.117	n.d.	0.340	0.348	6.31
5	六君子湯	D-3	0.124	0.031	n.d.	0.146	0.296	5.39
6	六君子湯	E-1	0.212	0.082	n.d.	0.378	0.761	7.71
7	六君子湯	E-2	0.315	0.174	n.d.	0.916	0.475	7.25
8	六君子湯	E-3	0.205	0.114	n.d.	0.716	0.607	7.09
9	六君子湯	F-1	0.401	0.058	n.d.	0.284	0.260	8.14
10	六君子湯	F-2	0.258	0.096	n.d.	0.373	0.385	11.0
11	六君子湯	F-3	0.139	0.042	n.d.	0.139	0.155	9.66
12	六君子湯	G-1	0.319	0.056	n.d.	0.112	0.262	9.28
13	六君子湯	G-2	0.111	0.074	n.d.	0.086	0.262	8.63
14	六君子湯	G-3	0.282	0.045	n.d.	0.099	tr.	8.94
15	六君子湯	K-1	0.077	0.043	n.d.	0.065	tr.	3.66
16	六君子湯	K-2	0.080	0.030	n.d.	0.061	tr.	1.60
17	六君子湯	K-3	0.089	0.027	n.d.	0.119	n.d.	3.25
18	六君子湯	M-1	0.266	0.084	n.d.	0.202	0.238	5.50
19	六君子湯	M-2	0.160	0.064	n.d.	0.089	tr.	6.53
20	六君子湯	M-3	0.314	0.142	n.d.	0.353	tr.	6.16

厚生労働科学研究費補助金（医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス総合研究事業）
研究分担報告書

研究分担課題 生薬の品質確保と国際調和に関する研究

研究分担者 川原 信夫 独立行政法人医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター長

分光測色計を用いた生薬滑石の識別に関する検討

生薬「滑石」は、鉱物に由来する生薬で、防風通聖散や猪苓湯などの処方に配合されている。「カッセキ」は、第16改正日本薬局方（JP）で新規収載され、「本品は鉱物であり、主として含水ケイ酸アルミニウム及び二酸化ケイ素からなる。本品は鉱物学上の滑石とは異なる」と規定されている。現在、日本で使用されるJP「カッセキ」は、すべて中国福建省からの輸入品である。生薬「カッセキ」は鉱物であるため、有限な資源である。日本では防風通聖散などの需要の急速な増加が認められており、資源量の問題から、今後、日本薬局方に適合しない生薬「滑石」が流通する恐れがある。我々はこれまでに中国各地における市場調査を行い、肉眼鑑定及びX線粉末回折法により、中国市場に基原が異なる6タイプ（タイプA～F）の滑石が流通していることを明らかにしている。6タイプはすべて白色を呈しており、微妙な色の違いを表現することは困難である。そこで今回、滑石の色に着目し、分光測色計による識別を検討した。その結果、粉末色の測定では、6タイプすべてのタイプ間での識別は困難であったが、日中の薬局方収載品間での比較を行った場合、タイプA（日本薬局方収載品）とタイプD（中華人民共和国薬典収載品）は、 L^* 、 a^* 、 b^* の各値において両タイプで値が異なる上、3検体間でのばらつきが比較的小さいため、分光測色計による識別が有効であると判断された。

研究協力者

伏見 裕利 富山大学和漢医薬学総合研究所附属
民族薬物研究センター 特命准教授
伏見 直子 金沢大学大学院 研究生
安食菜穂子 （独）医薬基盤研究所 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

鉱物性生薬「滑石」は、現行の第16改正日本薬局方（JP）で「カッセキ」として新規収載され、「本品は鉱物であり、主として含水ケイ酸アルミニウム及び二酸化ケイ素からなる。本品は鉱物学上の滑石とは異なる」と規定されている¹⁾。一方、中国では中華人民共和国薬典（CP）2010年版に、

生薬「滑石」の基原としてタルク（鉱物学上の滑石）が規定されている²⁾。現在、日本で使用されるJP「カッセキ」は、石英、正長石、ハロイサイトなどの鉱物からなり、すべて中国福建省からの輸入品である。鉱物性生薬である「カッセキ」は有限資源であることから、今後、使用量の増加に伴い、福建省以外の産地の生薬滑石が流通する可能性がある。我々はこれまでに肉眼鑑定及びX線粉末回折法により、中国市場に基原が異なる6タイプ（タイプA～F）の滑石が流通し、また、その中の3タイプ（タイプA～C）はハロイサイトを含有していることを明らかにしている³⁾。今回は、滑石の色に着目し、分光測色計を用いた識別法を検討したので報告する。尚、本報告書中、市

場で生薬として流通している滑石を‘滑石’と表記し、鉱物学上の滑石は‘タルク’と表記した。また、生薬滑石の中で JP 規格品を表す場合は‘「カッセキ」’と表記した。

B. 研究方法

1. 実験材料

これまでに入手した日本市場品 3 点(タイプ A), 中国市場品 15 点(タイプ B~F 各 3 検体ずつ)を実験材料とした。各実験材料の市場名, 入手先, 産地, 入手年月日等の情報を Table 1 に示す。各実験材料は, すでに X 線粉末回折法にて, 含有される鉱物種を明らかにしており, このデータを基に, タイプ分類を行っている。各タイプの滑石が含有する鉱物名, 化学式, および実験に使用した比較データを Table 2 に示す。本研究で用いた実験材料は富山大学和漢医薬学総合研究所附属民族薬物研究センター民族薬物資料館に保管されている。

2. 肉眼による色の観察

6 タイプの市場品滑石(タイプ A~F: 各 3 検体ずつ合計 18 点)について, 肉眼による色の観察を行った。

3. 分光測色計による試料末の色の測定

実験材料 18 点について, 以下の方法で色を測定した。なお乾燥した粉末と, 水を加えてペーストにしたものについて測定を行った。

i) 試料の調製: 粉碎後篩過して細末とし, 試料末とした。

ii) 測定方法: 径 8 mm シャーレに試料末を充填し, 分光測色計(コニカミノルタ CM-3500d)で反射光を測定した。また試料末 0.5 g に水 500 μ L を加えてペーストを調製し, そのペーストを径 8 mm シャーレに充填し, 分光測色計で反射光を測定した。表色系は L^* , a^* , b^* 表色系 [L^* 値(明度), a^* 値(+ : 赤方向, - : 緑方向), b^* 値(+ : 黄

方向, - : 青方向)] を用いた。

尚, 本研究において動物由来試料を用いた実験は行わず, 倫理面で大きな支障となる問題は無いと考えられる。

C. 研究結果

1. 肉眼による色の観察

各タイプにおける肉眼による観察結果を以下に記す。

タイプ A は, 全体的に白色を呈するが, 部分的に茶色または黒色を帯びる。また粉末は白色から薄い灰白色を呈する。

タイプ B は, 全体的に白色を呈するが, 部分的にオレンジ色から茶色を帯びる。

タイプ C は, 全体的に白色または薄い緑色を呈する。また粉末は白色または薄い桃色を呈する。

タイプ D は, 白色, 青白色または銀白色を呈する。また粉末は白色を呈する。

タイプ E は, 粉末は白色を呈する。

タイプ F は, 全体的に白色を呈するが, 部分的にオレンジ色から茶色を帯びる。

以上, すべてのサンプルは白色系統であり, 微妙な色の違いを表現することは困難であった。

2. 分光測色計による試料末の色の測定

粉末色の測定結果を Table 3 と Fig. 1 に示す。今回使用した実験材料は各タイプ 3 検体ずつであるため, 有意差検定はできないが, 次のような傾向が認められた。

乾燥した粉末では, タイプ A, D, E は L^* , a^* , b^* の各値において 3 検体間でのばらつきが小さい傾向にあった。タイプ B は a^* 値(1.01~3.02), b^* 値(4.38~12.30) においてばらつきが認められ, タイプ C は a^* 値(0.17~2.39) にばらつきが認められた。またタイプ F は L^* 値(84.03~94.51), a^* 値(0.82~3.94), b^* 値(7.24~12.74) においてばら

つきが大きい傾向にあった。

水を加えたペーストの測定結果を Table 3 と Fig. 2 に示す。ペースト状では、タイプ A, D, E は L^* , a^* , b^* の各値において3検体間でのばらつきが小さい傾向にあった。タイプ B は a^* 値 (0.38~3.99), b^* 値 (3.98~15.85) においてばらつきが認められ、タイプ C は a^* 値 (0.76~3.96) にばらつきが認められた。またタイプ F は L^* 値 (59.32~73.21), a^* 値 (0.64~5.51), b^* 値 (8.96~16.75) においてばらつきが大きい傾向にあった。

D. 考察

乾燥した粉末では各タイプで測定値に違いが見られたが、数値の差はそれほど大きくなく、また使用した3検体間のバラツキが大きいパラメータもあった。またペースト状では、各タイプともに L^* 値は乾燥した粉末色よりも大幅に低い値を示した。しかし、 a^* 値, b^* 値は乾燥した粉末と同様の傾向にあったことから、今後は粉末色だけを測定すればよいと考えられた。このように、6タイプの滑石を分光測色計だけでそれぞれ識別することは困難であったが、各タイプの滑石について、色を数値化し、客観的に表現することができた。

一方、日本薬局方収載品であるタイプ A と中華人民共和国薬典収載品であるタイプ D を比較した場合、乾燥した粉末色の測定値は、タイプ A では、 L^* 値 89.65~91.51 (平均値 90.85, 標準偏差 1.05), a^* 値 0.43~0.56 (0.50, 0.06), b^* 値 4.40~5.74 (5.19, 0.70) であり、タイプ D は、 L^* 値 94.19~97.48 (96.32, 1.85), a^* 値 -0.60~-0.26 (-0.45, 0.17), b^* 値 1.54~1.69 (1.60, 0.08) であった。したがって、タイプ A とタイプ D は、 L^* , a^* , b^* の各値において両タイプで値が異なる上、3検体間でのばらつきが比較的小さいため、両者が分光測色計により識別できることが示唆された。

E. 結論

分光測色計を用いて生薬滑石の色を測定し、識別が可能であるかどうか検討した。その結果、6タイプ (タイプ A~F) すべてのタイプ間での識別は困難であった。しかし日中の薬局方収載品間での比較を行った場合、タイプ A とタイプ D は、 L^* , a^* , b^* の各値において両タイプで値が異なる上、3検体間でのばらつきが比較的小さいため、分光測色計による識別が有効であると判断された。今後、日本市場に流通する可能性がある滑石は、現在流通しているタイプ A を含め6タイプ存在している。中でも中華人民共和国薬典収載品であるタイプ D (タルク由来の滑石) は、中国での流通量が最も多いと考えられ、タイプ A の資源量の減少に伴い、将来、日本に輸入されることも予想される。今後は、タイプ A とタイプ D について、それぞれ検体数を増やし、分光測色計による識別について、さらに検討を重ねる必要があると考える。

F. 引用文献

- 1) 厚生労働省, 『第十六改正日本薬局方』, 2011, p. 1470.
- 2) The State Pharmacopoeia Commission of P. R. China. ed., “Pharmacopoeia of The People’s Republic of China: 2010”, People’s Medical Publishing House, Beijing, 2010, p. 328.
- 3) Fushimi, H., Sakai, E., Kawahara, N.: Review of description for crude drugs registered in JP and studies on quality evaluation of a new candidate mineral crude drug “Talcum Crystallinum” for JP 16. *Pharm. Regul. Sci.*, **40**, 402-417 (2009).

G. 健康危険情報

タイプDのタルクには、アスベストが混入することがある。今回、実験材料を選ぶ際に、あらかじめX線粉末回折を行い、アスベストのピークが認められないサンプルについて検討を行った。

H. 研究発表

1. 誌上発表

なし

2. 学会発表等

- 1) 伏見直子, 伏見裕利, 安食菜穂子, 御影雅幸, 川原信夫, 合田幸広, 生薬「滑石」の基原について(3):日本薬局方および中国薬典収載品の分光測色計による鑑別, 日本生薬学会第60回年会, 当別(2013.9).

I. 知的所有権の取得状況

1. 取得

なし

2. 実用新案登録

なし

3. その他

なし

Table 1 実験材料

タイプ	No.	TMPW No.	市場名	入手先	産地	入手年月
A	1	25283	東京	(株)ウチダ和漢薬	福建省	2005年10月
	2	25292	大阪	(株)栃本天海堂	福建省	2005年11月
	3	25867	東京	日本生薬連合会	—	2007年 1月
B	4	27171	四川省成都	荷花池市場	四川省広元	2011年 7月
	5	27175	四川省成都	荷花池市場	四川省瀘州	2011年 7月
	6	27176	四川省成都	荷花池市場	四川省広元	2011年 7月
C	7	11844	上海	上海龍華医院薬房	—	1992年 2月
	8	13925	上海	上海市薬材公司	江西省	1993年12月
	9	25279	上海	上海華宇薬業	江西省	2006年 4月
D	10	26071	福建省漳州	漳州市生物化学製薬廟	広東省	2007年 8月
	11	26077	福建省厦門	古城参茸薬行	桂林	2007年 8月
	12	26080	山東省泰安	泰安市医療保険定点薬店	山東省	2007年 8月
E	13	25322	湖南省永州	徳衡律薬房	—	2006年 8月
	14	25323	湖南省永州	永州薬房	広西省	2006年 8月
	15	25326	湖南省道県	康寿薬房	—	2006年 8月
F	16	27172	四川省成都	荷花池市場	—	2011年 7月
	17	27173	四川省成都	荷花池市場	四川省広元	2011年 7月
	18	27174	四川省成都	荷花池市場	四川省広元	2011年 7月

TMPW No.: 富山大学和漢医薬学総合研究所附属民族薬物研究センター民族薬物資料館の標本番号

Table 2 X線粉末回折法による同定結果

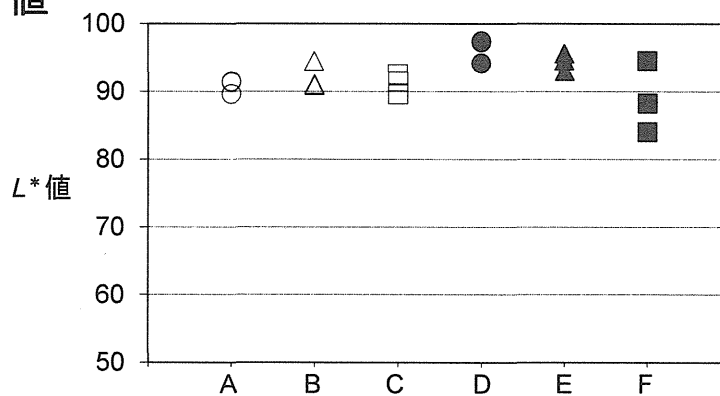
タイプ	鉱物名	鉱物名	化学式	比較データ
E	Calcite	(カルサイト)	CaCO_3	JCPDS 47-1743
E	Dolomite	(ドロマイト)	$\text{CaMg}(\text{CO}_3)_2$	JCPDS 36-0426
F	Gibbsite	(ギブサイト)	$\text{Al}(\text{OH})_3$	ICDD 33-0018
A, B, C	Halloysite	(ハロイサイト.10 Å)	$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	JCPDS 29-1489
A, B, C	Metahalloysite	(メタハロイサイト.7 Å)	$\text{Al}_2\text{Si}_2\text{O}_5(\text{OH})_4$	JCPDS 29-1487
C	Illite	(イライト)	$(\text{K},\text{H}_3\text{O})\text{Al}_2\text{Si}_3\text{AlO}_{10}(\text{OH})_2$	JCPDS 26-0911
A	Microcline	(カリ長石)	KAlSi_3O_8	JCPDS 19-932
A	Quartz	(石英)	SiO_2	JCPDS 46-1045
D	Talc	(タルク)	$\text{Mg}_3\text{Si}_4\text{O}_{10}(\text{OH})_2$	JCPDS 13-0558

比較データ: Joint Committee on Powder Diffraction Standards (JCPDS) および
International Center for Diffraction Data (ICDD)

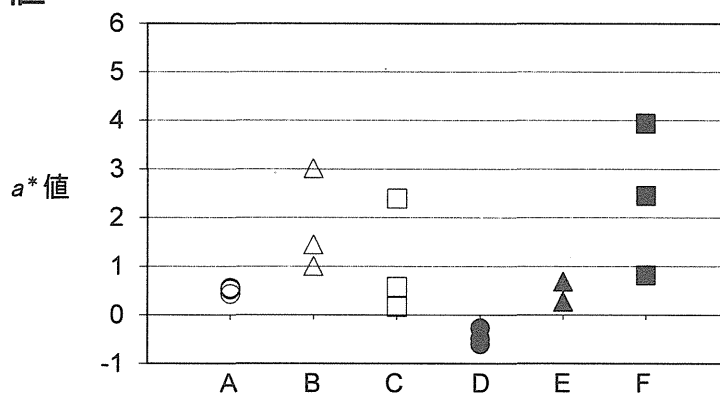
Table 3 試料末の分光測色計による測定値

滑石試料 のタイプ	No.	粉末色の測定値(n=3)			ペースト色の測定値(n=3)		
		L*	a*	b*	L*	a*	b*
A	1	89.65	0.52	5.44	68.51	0.58	6.44
	2	91.51	0.56	4.40	68.99	0.54	5.30
	3	91.40	0.43	5.74	69.34	0.53	7.66
平均値		90.85	0.50	5.19	68.94	0.55	6.47
標準偏差		1.05	0.06	0.70	0.42	0.03	1.18
B	4	94.46	1.01	4.38	68.65	0.38	3.98
	5	91.11	1.45	6.89	64.02	2.06	9.43
	6	90.94	3.02	12.30	67.71	3.99	15.85
平均値		92.17	1.82	7.86	66.79	2.14	9.75
標準偏差		1.98	1.06	4.04	2.45	1.81	5.94
C	7	92.52	0.17	5.20	72.09	0.76	7.19
	8	91.48	0.58	5.71	70.42	0.94	7.94
	9	89.61	2.39	4.27	67.34	3.96	6.11
平均値		91.20	1.05	5.06	69.95	1.89	7.08
標準偏差		1.47	1.18	0.73	2.41	1.80	0.92
D	10	97.29	-0.60	1.57	77.69	-0.69	2.10
	11	97.48	-0.49	1.54	77.70	-0.50	2.14
	12	94.19	-0.26	1.69	73.45	-0.36	2.31
平均値		96.32	-0.45	1.60	76.28	-0.52	2.18
標準偏差		1.85	0.17	0.08	2.45	0.17	0.11
E	13	93.06	0.69	2.48	72.91	0.91	3.27
	14	95.63	0.28	2.16	74.71	0.24	3.40
	15	94.56	0.27	1.71	74.70	0.13	2.44
平均値		94.41	0.41	2.12	74.11	0.43	3.03
標準偏差		1.29	0.24	0.39	1.03	0.42	0.52
F	16	88.27	2.45	8.47	64.51	3.28	10.09
	17	84.03	3.94	12.74	59.32	5.51	16.75
	18	94.51	0.82	7.24	73.21	0.64	8.96
平均値		88.93	2.40	9.48	65.68	3.14	11.93
標準偏差		5.27	1.56	2.89	7.02	2.43	4.21

(1) L^* 値



(2) a^* 値



(3) b^* 値

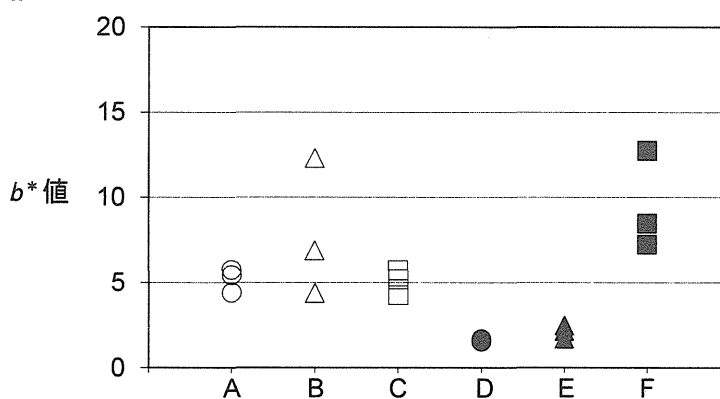
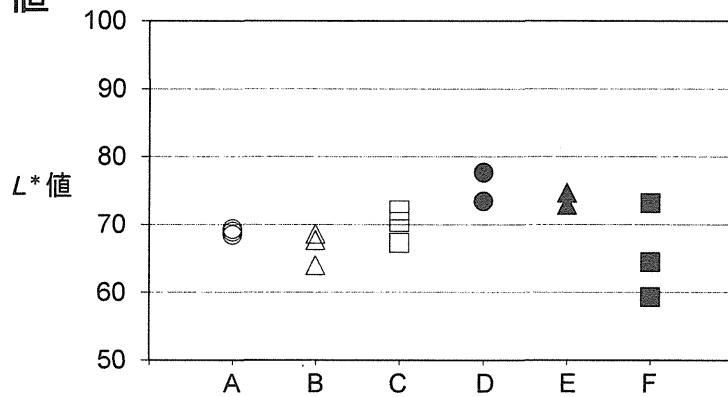


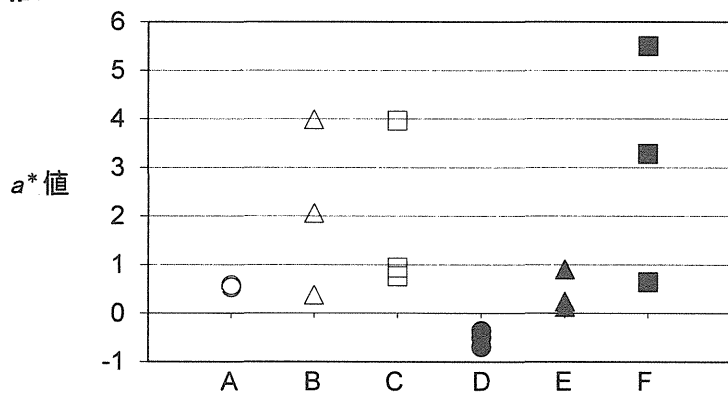
Fig. 1 分光測色計による粉末色の測定結果 (n = 3)

6タイプ (A~F) 各3検体について、各検体3回測定した結果の平均値を示す。

(1) L^* 値



(2) a^* 値



(3) b^* 値

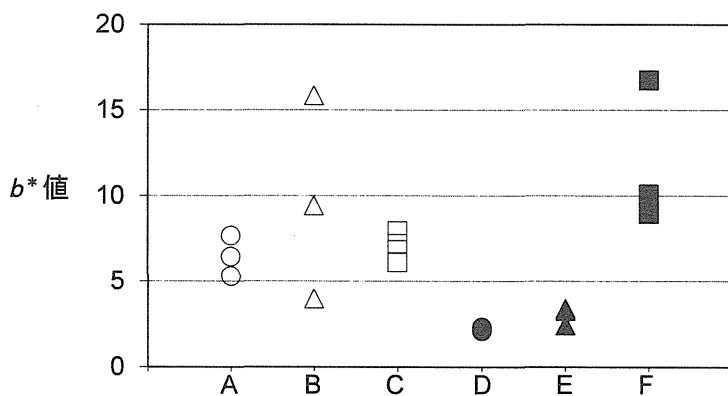


Fig. 2 分光測色計によるペースト色の測定結果 (n = 3)
6タイプ (A~F) 各3検体について、各検体3回測定した結果の平均値を示す。

研究分担課題 生薬の品質確保と国際調和に関する研究

研究分担者 独立行政法人医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター
センター長 川原 信夫

研究協力者 独立行政法人医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター
主任研究員 河野 徳昭

日本薬局方と香港中薬材標準収載生薬の比較表作成に関する研究

漢方薬あるいは生薬への関心が高まる中で、国際取引の場面では名称の類似、同名異物の問題が表面化してきている。既に、西太平洋地区の5カ国6地域（日本、中国、韓国、ベトナム、シンガポール、香港）において『生薬・薬用植物に関する国際調和のための西太平洋地区討論会（FHH: Western Pacific Regional Forum for the Harmonization of Herbal Medicines）』が発足し、日本薬局方、中華人民共和国薬典、韓国薬局方、ベトナム薬局方の4ヶ国の局方に収載される植物生薬に関して名称及び基原植物、確認試験等の内容に関して比較が行われてきた。

今回は、香港の中華人民共和国香港特別行政区衛生署が作成・刊行した、香港中薬材標準(Hong Kong Chinese Materia Medica Standards、HKCMSS)を入手し、日本薬局方（及び局外生規）との収載生薬品目及び TLC 確認試験法について比較表の作成を行った。その結果、HKCMMS と日本薬局方（及び局外生規）との共通生薬は HKCMMS 収載植物由来生薬 133 種中 67 種(50.4%)であり、そのうち 28 種については日本薬局方（及び局外生規）において TLC 確認試験法が規定されていないことが明らかになった。共通生薬のうち、TLC 確認試験法が同一なものはサンシュユの 1 種のみであった。また、HKCMMS においてはクロロホルム、ジクロロメタン等有害溶媒を展開溶媒に使用するものが認められた。

A. 研究目的

各国で使用されている生薬に関する情報を収集することはとても重要であり、西太平洋地区の5カ国6地域（日本、中国、韓国、ベトナム、シンガポール、香港）において『生薬・薬用植物に関する国際調和のための西太平洋地区討論会（FHH: Western Pacific Regional Forum for the Harmonization of Herbal Medicines）』が活動をしている。分担研究者らはこれまでに、日本薬局方（JP）、中華人民共和国薬典（CP）、韓国薬局方（KP）、ベトナム薬局方（VP）の4ヶ国の局方

に収載される植物生薬に関して名称及び基原植物の比較を行い、同一の基原植物が3ヶ国以上で記載されている品目を共通生薬としてリストを作成し、局方試験等について比較を行ってきた。

今回は、香港の中華人民共和国香港特別行政区衛生署が作成・刊行した、香港中薬材標準(Hong Kong Chinese Materia Medica Standards、HKCMMS)全5巻(DVDメディア)を入手し、日本薬局方及び局外生規との収載生薬品目、及び、TLC 確認試験法について比較表の作成を行った。

B. 研究方法

日本薬局方（第16改正日本語版（第一追補、以下JP16と略）及び日本薬局方外生薬規格（2012年改訂日本語版、以下non-JPSと略）、香港中薬材標準（Hong Kong Chinese Materia Medica Standards、Vol. 1-5、DVDメディア、英語版、以下、HKCMMSと略）を資料とした。

HKCMMSについては、植物由来の生薬を抽出し、生薬名と基原植物ラテン名の一覧を作成した。

次に、HKCMMS 収載生薬の基原植物に、JP16 第一追補及び non-JPS 収載生薬の基原植物を対応させ、共通生薬のリストを作成した。

上記のように抽出された共通生薬について、TLC 確認試験法の比較リストを作成した。比較項目としては、展開溶媒、検出法、TLC の色調、標準化合物を記載した。

C. 研究結果

収載生薬品目の比較について

HKCMMS には、133 種の植物由来の生薬が収載されていた（表1）。これらのうち、JP16 及び non-JPS と HKCMMS との共通生薬は、表1の対応表に示すように、ほぼ半数の67種(50.4%)であることが明らかになった。

なお、HKCMMS に収載されている紫蘇梗は、JP16 収載の蘇葉と基原植物 *Perilla frutescens* (L.) Britt. は同一であるが、HKCMMS では使用部位が茎であるのに対し、JP16 では葉及び枝先であり、比較表では異なる生薬として扱った。

共通生薬の TLC 確認試験法について

JP16 及び non-JPS と HKCMMS の共通生薬 67 種について、TLC 確認試験法について比較したものが表2である。以下、比較結果の詳細を記す。

1. HKCMMS においては全生薬について TLC の確認試験法が規定されている。

2. JP16 及び non-JPS と HKCMMS の共通生薬 67 種のうち、JP16 及び non-JPS に TLC による確

認試験法が規定されていないものは、28 種 (41.8%)であった。

3. JP16 及び non-JPS と HKCMMS の共通生薬で TLC 試験法が規定されているもののうち、試験法が同一なものは、CORNI FRUCTUS（サンシュユ）の1種のみであった。

4. HKCMMS の TLC 確認試験法の中には、クロロホルムを展開溶媒として使用するものが、オウギ、ボタンピ、ニンジンの3種認められた。また、ジクロロメタンを使用するものがゴシツ等15種認められた。これらのハロゲン系有害溶媒を展開溶媒として使用しているものについては、FHH において目標とするところのひとつである、環境負荷の少ない化学技術を指向したグリーンケミストリー、グリーンアナリシスの観点から、溶媒の変更等改善の余地がある。

5. HKCMMS の TLC 確認試験法においては、展開溶媒の成分として、40°C-60°Cまたは、60°C-80°C に加温した石油エーテルがセキシウコン等、8 生薬において使用されており、操作時の引火等の危険性を鑑みこれらについては使用を避ける方向に改善すべきと考えられる。

6. HKCMMS の TLC 確認試験法においては、展開溶媒の調製に分液操作等煩雑な操作を必要とするものがオウギ、カンゾウ、キジツ、ニンジンの4 生薬において認められ、これらは確認試験の操作の簡便性や再現性において、問題となる可能性がある。

7. JP16 及び non-JPS において TLC 確認試験法が規定されていないものについては、HKCMMS の確認試験法を参考にして検討を行う余地がある。

D. 考察

今回 JP16 及び non-JPS との比較研究に供した HKCMMS は、一部の生薬において、ハロゲン系有害溶媒や引火の危険性の高い有機溶媒を展開

溶媒として使用している点において改善の余地があると考えられるものの、収載されている全生薬について TLC の確認試験法が規定されており、全体として完成度の非常に高いものであることが確認された。

HKCMMS と JP16 及び non-JPS の両者に収載され、JP16 及び non-JPS に TLC 確認試験法が規定されていないものは 28 種に上り、これらについては TLC 試験法の検討において参考とする余地があると考えられる。

HKCMMS は現在全 5 巻に約 140 種の生薬を収載しているが、第 11 回 FHH 会議での報告によると、今後約 60 種の生薬を追加する予定とのことであり、今後収載生薬が追加された巻が公開されたのち、再び比較研究を行う必要があると考えられる。

E. 結論

HKCMMS と JP 及び non-JPS との共通生薬は HKCMMS 収載植物由来生薬 133 種中 67 種 (50.4%) であり、そのうち、28 種については JP16 及び non-JPS において TLC 確認試験法が規定されていないものであった。共通生薬のうち、TLC 確認試験法が両者で完全に一致するものはサンシュユの 1 種のみであった。HKCMMS においてはクロロホルム、ジクロロメタン等の有害溶媒を展開溶媒に使用するものが認められた。

F. 健康危険情報

本研究において健康に危険を及ぼすような情報は無い。

G. 研究発表

1. 論文発表

特になし

2. 学会発表

(図表)

特になし

H. 知的財産権の出願、登録状況

特になし

表 1. Index of Hong Kong Chinese Materia Medica Standards (HKCMMS) with a comparative table of

HKCMMS and JP (including non-JPS) (その 1)

No.	Chinese	Latin name	Vol.	Page JP or non-JPS listed	Japanese
1	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i> Bl.	2	70 JP16	ゴシツ(牛膝)
	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i> Bl.	3	S-2 JP16	ゴシツ(牛膝)
2	製川烏	<i>Aconitum carmichaeli</i> Debx.	2	80 JP16	ブシ(加エブシ)
3	石菖蒲	<i>Acorus tatarinowii</i> Schott	5	12 Non-JPS	セキショウコン(石菖根)
4	澤瀉	<i>Alismatis orientalis</i> (Sam.) Juzep.	1	104 JP16	タクシャ(沢瀉)
5	草果	<i>Amomum tsao-ko</i> Crevoet et Lemarie	5	456	
6	穿心蓮	<i>Andrographis paniculata</i> (Burm. f.) Nees	3	112	
7	知母	<i>Anemarrhena asphodeloides</i> Bge.	3	256 JP16	チモ(知母)
8	獨活	<i>Angelica pubescens</i> Maxim. f. <i>biserrata</i> Shan et Yuan	2	90 Non-JPS	トウドクカツ(唐独活)
9	當歸	<i>Angelica sinensis</i> (Oliv.) Diels.	1	42	
10	羅布麻葉	<i>Apocynum venetum</i> L.	5	24	
11	牛蒡子	<i>Arctium lappa</i> L.	4	11 JP16	ゴボウシ(牛蒡子)
12	大腹皮	<i>Areca catechu</i> L.	5	37 JP16	ビンロウジ(檳榔子)
13	青蒿	<i>Artemisia annua</i> L.	4	22	
14	艾葉	<i>Artemisia argyi</i> Lévl. et Vant.	5	50	
15	紫菀	<i>Aster tataricus</i> L. f.	5	61 Non-JPS	シオン(紫菀)
16	黃芪	<i>Astragalus membranaceus</i> (Fisch.) Bge.	1	54 JP16	オウギ(黄耆)
	黃芪	<i>Astragalus membranaceus</i> (Fisch.) Bge. var. <i>mongholicus</i> (Bge.) Hsiao	1	54 JP16	オウギ(黄耆)
17	蒼朮	<i>Atractylodes chinensis</i> (DC.) Koidz.	4	33 JP16	ソウジュツ(蒼朮)
	蒼朮	<i>Atractylodes lancea</i> (Thunb.) DC.	4	33 JP16	ソウジュツ(蒼朮)
18	白朮	<i>Atractylodes macrocephala</i> Koidz.	3	266 JP16	ビャクジュツ(白朮)
19	木香	<i>Aucklandia lappa</i> Decne.	2	102	
20	南板藍根	<i>Baphicacanthus cusia</i> (Nees) Bremek.	5	74	
21	射干	<i>Belamcanda chinensis</i> (L.) DC.	3	276	
22	柴胡	<i>Bupleurum chinense</i> DC.	2	114	
23	決明子	<i>Cassia obtusifolia</i> L.	3	296 JP16	ケツメイシ(決明子)
	決明子	<i>Cassia tora</i> L.	3	296 JP16	ケツメイシ(決明子)
24	狗脊	<i>Gbotium baometz</i> (L.) J. Sm.	5	86	
25	升麻	<i>Cimicifuga heracleifolia</i> Kom.	2	258 JP16	ショウマ(升麻)
26	桂枝	<i>Cinnamomum cassia</i> Presl	5	95 JP16	ケイヒ(桂皮)
27	肉苁蓉	<i>Cistanche deserticola</i> Y. C. Ma	4	72	
	肉苁蓉	<i>Cistanche tubulosa</i> (Schrenk) Wight	4	72	
28	枳實	<i>Citrus aurantium</i> L.	4	57 JP16	キジツ(枳實)
	枳實	<i>Citrus sinensis</i> Osbeck	4	57	
29	枳殼	<i>Citrus aurantium</i> L.	4	46	
30	川木通	<i>Clematis arandii</i> Franch.	2	12	
31	蛇床子	<i>Cnidium monnieri</i> (L.) Quss.	4	87 JP16	ジャショウシ(蛇床子)
32	黨參	<i>Codonopsis pilosula</i> (Franch.) Nannf.	2	126	
	黨參	<i>Codonopsis pilosula</i> Nannf. var. <i>modesta</i> (Nannf.) L. T. Shen	2	126	
	黨參	<i>Codonopsis tangshen</i> Oliv.	2	126	
33	黃連	<i>Coptis chinensis</i> Franch.	2	268 JP16	オウレン(黄連)
	黃連	<i>Coptis deltoidea</i> C. Y. Cheng et Hsiao	2	268 JP16	オウレン(黄連)
34	山茱萸	<i>Cornus officinalis</i> Sieb. et Zucc.	4	99 JP16	サンシュユ(山茱萸)
35	延胡索	<i>Corydalis yanhusuo</i> W. T. Wang	4	112 JP16	エンゴサク(延胡索)
36	西紅花	<i>Orocus sativus</i> L.	5	107 JP16	サフラン
37	仙茅	<i>Curculigo orchioides</i> Gaertn.	4	124	
38	莪朮	<i>Curcuma kwangsiensis</i> S. G. Lee et C. F. Liang	2	282	
39	薑黃	<i>Curcuma longa</i> L.	4	133 JP16	ウコン(鬱金)
40	莪朮	<i>Curcuma phaeocephala</i> Val.	2	282	
	莪朮	<i>Curcuma wenyujin</i> Y. H. Chen et C. Ling	2	282	
41	香附	<i>Cyperus rotundus</i> L.	5	117 JP16	コウブシ(香附子)
42	廣金錢草	<i>Desmodium styracifolium</i> (Osbeck) Merr.	2	46	
43	白鮮皮	<i>Dictamnus dasycarpus</i> Turcz.	4	146	
44	續斷	<i>Dipsacus asper</i> Wal. ex Henry	5	130	
45	墨旱蓮	<i>Eclipta prostrata</i> L.	4	158	
46	麻黃	<i>Ephedra sinica</i> Stapf	2	58 JP16	マオウ(麻黄)
47	杜仲	<i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.	3	32 JP16	トチュウ(杜仲)
48	吳茱萸	<i>Euodia rutaecarpa</i> (Juss.) Benth.	3	66 JP16	ゴシュユ(吳茱萸)
	吳茱萸	<i>Euodia rutaecarpa</i> (Juss.) Benth. var. <i>bodinieri</i> (Dode) Huang	3	66 JP16	ゴシュユ(吳茱萸)
	吳茱萸	<i>Euodia rutaecarpa</i> (Juss.) Benth. var. <i>officinalis</i> (Dode) Huang	3	66 JP16	ゴシュユ(吳茱萸)
49	佩蘭	<i>Eupatorium fortunei</i> Turcz.	5	142	
50	連翹	<i>Forsythia suspensa</i> (Thunb.) Vahl	3	82 JP16	レンギョウ(連翹)
51	湖北貝母	<i>Fritillaria hupehensis</i> Hsiao et K. C. Hsia	4	168	
52	浙貝母	<i>Fritillaria thunbergii</i> Miq.	3	12 JP16	バイモ(貝母)
53	平貝母	<i>Fritillaria ussuriensis</i> Maxim.	3	22	
54	天麻	<i>Gastrodia elata</i> Bl.	3	286 JP16	テンマ(天麻)
55	龍膽	<i>Gentiana scabra</i> Bge.	2	142 JP16	リュウタン(竜胆)
	龍膽	<i>Gentiana rigescens</i> Franch.	2	142	
56	銀杏葉	<i>Ginkgo biloba</i> L.	3	52	

Vol.及び Page は HKCMMS 中の収載巻、ページを示す。

表 1. Index of Hong Kong Chinese Materia Medica Standards (HKCMMS) with a comparative table of

HKCMMS and JP (including non-JPS) (その 2)

No.	Chinese	Latin name	Vol.	Page	JP listed	Japanese
57	北沙参	<i>Glehnia littoralis</i> Fr. Schmidt ex Miq.	3	158	JP16	ハマボウフウ(浜防風)
58	甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch.	2	156	JP16	カンゾウ(甘草)
	甘草	<i>Glycyrrhiza inflata</i> Bat.	2	156		
59	絞股藍	<i>Gynostemma pentaphyllum</i> (Thunb.) Makino	5	168		
60	魚腥草	<i>Houttuynia cordata</i> Thunb.	4	180	JP16	ジュウヤク(十葉)
61	田基黃	<i>Hypericum japonicum</i> Thunb. ex Murray	5	182		
62	大青葉	<i>Isatis indigotica</i> Fort.	4	194		
63	板藍根	<i>Isatis indigotica</i> Fort.	4	206		
64	燈心草	<i>Juncus effusus</i> L.	3	148	Non-JPS	トウシンソウ(灯心草、燈心草)
65	地膚子	<i>Kochia scoparia</i> (L.) Schrad.	5	196		
66	益母草	<i>Leonurus japonicus</i> Houtt.	3	124	JP16	ヤクモソウ(益母草)
67	川芎	<i>Ligusticum chuansiong</i> Hort.	2	248		
68	女貞子	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.	3	92		
69	忍冬藤	<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	5	207	JP16	ニンドウ(忍冬)
70	淡竹葉	<i>Lophatherum gracile</i> Brongn.	5	220		
71	金錢草	<i>Lysimachia christinae</i> Hance	5	232		
72	辛夷	<i>Magnolia biondii</i> Pamp.	2	36	JP16	シンイ(辛夷)
73	厚樸	<i>Magnolia officinalis</i> Rehd. et Wils.	2	22	JP16	コウボク(厚朴)
	厚樸	<i>Magnolia officinalis</i> Rehd. et Wils. var. <i>biloba</i> Rehd. et Wils.	2	22	JP16	コウボク(厚朴)
74	巴戟天	<i>Morinda officinalis</i> F. C. How	5	256		
75	桑白皮	<i>Morus alba</i> L.	3	42, 136	JP16	ソウハクヒ(桑白皮)
76	桑枝	<i>Morus alba</i> L.	5	246		
77	羌活	<i>Notopterygium incisum</i> Ting ex H. T. Chang	2	298	JP16	キョウカツ(羌活)
78	麥冬	<i>Ophiopogon japonicus</i> (Thunb.) Ker-Gawl.	3	168	JP16	バクモンドウ(麥門冬)
79	木蝴蝶	<i>Oroxylum indicum</i> (L.) Vent.	5	268		
80	白芍	<i>Paeonia lactiflora</i> Pall.	2	188, 198	JP16	シャクヤク(芍薬)
81	赤芍	<i>Paeonia veitchii</i> Lynch	2	198		
82	牡丹皮	<i>Paeonia suffruticosa</i> Andr.	1	12	JP16	ポタンピ(牡丹皮)
83	人參	<i>Panax ginseng</i> C. A. Mey.	1	68	JP16	ニンジン(人參)
84	三七	<i>Panax notoginseng</i> (Burk.) F. H. Chen	1	80		
85	西洋參	<i>Panax quinquefolium</i> L.	3	178		
86	紫蘇梗	<i>Perilla frutescens</i> (L.) Britt.	5	280		ソヨウ(紫蘇葉、蘇葉)部位相違
87	紫花前胡	<i>Peucedanum decursivum</i> (Miq.) Maxim.	4	216	JP16	ゼンコ(前胡)
88	前胡	<i>Peucedanum praeruptorum</i> Dunn	4	226	JP16	ゼンコ(前胡)
89	關黃柏	<i>Phellodendron amurense</i> Rupr.	1	22	JP16	オウバク(黄柏)
90	川黃柏	<i>Phellodendron chinense</i> Schneid.	1	32	JP16	オウバク(黄柏)
91	餘甘子	<i>Phyllanthus emblica</i> L.	5	306		
92	車前子	<i>Plantago asiatica</i> L.	5	318	JP16	シャゼンシ(車前子)
93	側柏葉	<i>Platycladus orientalis</i> (L.) Franco	5	330		
94	桔梗	<i>Platycodon grandiflorum</i> (Jacq.) A. DC.	2	212	JP16	キキョウ(桔梗根)
95	遠志	<i>Polygala tenuifolia</i> Willd.	3	196	JP16	オンジ(遠志)
96	蕪菁	<i>Polygonum aviculare</i> L.	5	342		
97	虎杖	<i>Polygonum cuspidatum</i> Sieb. et Zucc.	4	236		
98	何首烏	<i>Polygonum multiflorum</i> Thunb.	2	224	JP16	カシュウ(何首烏)
99	夏枯草	<i>Prunella vulgaris</i> L.	3	318	JP16	カゴソウ(夏枯草)
100	桃仁	<i>Prunus davidiana</i> (Carr.) Franch.	5	291	JP16	トウニン(桃仁)
	桃仁	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	5	291	JP16	トウニン(桃仁)
101	太子參	<i>Pseudostellaria heterophylla</i> (Miq.) Pax ex Pax et Hoffm.	3	206		
102	補骨脂	<i>Psoralea corylifolia</i> L.	3	102		
103	葛根	<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi	3	216	JP16	カクコン(葛根)
104	粉葛	<i>Pueraria thomsonii</i> Benth.	3	226		
105	地黄	<i>Phegannia glutinosa</i> Libosch.	3	236	JP16	ジオウ(地黄)
106	大黃	<i>Rheum officinale</i> Bail.	2	170	JP16	ダイオウ(大黃)
	大黃	<i>Rheum palmatum</i> L.	2	170	JP16	ダイオウ(大黃)
	大黃	<i>Rheum tanguticum</i> Maxim. ex Balf.	2	170	JP16	ダイオウ(大黃)
107	茜草	<i>Rubia cordifolia</i> L.	5	354		
108	丹參	<i>Salvia miltiorrhiza</i> Bge.	1	90		
109	防風	<i>Saposhnikovia divaricata</i> (Turcz.) Schischk.	2	236	JP16	ボウフウ(防風)
110	五味子	<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Bail.	4	247	JP16	ゴミン(五味子)
111	南五味子	<i>Schisandra sphenanthera</i> Rehd. et Wils.	4	260		
112	荊芥穗	<i>Schizonepeta tenuifolia</i> Briq.	4	269	JP16	ケイガイ(荊芥穗)
113	玄參	<i>Scrophularia ningpoensis</i> Hemsl.	4	279	Non-JPS	ゲンジン(玄參)
114	黃芩	<i>Scutellaria baicalensis</i> Georgi	3	246	JP16	オウゴン(黄芩)
115	半枝蓮	<i>Scutellaria barbata</i> D. Don	4	292		
116	卷柏	<i>Selaginella pulvinata</i> (Hook. et Grev.) Maxim.	5	366		
	卷柏	<i>Selaginella tamariocina</i> (Beauv.) Spring	5	366		
117	土茯苓	<i>Smilax glabra</i> Roxb.	4	304	JP16	サンキライ(山嵎菜)
118	苦參	<i>Sophora flavescens</i> Ait.	4	313	JP16	クジン(苦參)
119	槐角	<i>Sophora japonica</i> L.	5	379	Non-JPS	カイカ(槐花)
120	鷓血藤	<i>Spatholobus suberectus</i> Dunn	5	392		

Vol.及び Page は HKCMMS 中の収載巻、ページを示す。

表 1. Index of Hong Kong Chinese Materia Medica Standards (HKCMMS) with a comparative table of

HKCMMS and JP (including non-JPS) (その 3)

No.	Chinese	Latin name	Vol.	Page JP listed	Japanese
121	防已	<i>Stephania tetrandra</i> S. Moore	4	324	
122	桑寄生	<i>Taxillus chinensis</i> (DC.) Danser	3	136	
123	絡石藤	<i>Trachelospermum jasminoides</i> (Lindl.) Lem.	5	404	
124	瓜蒌子	<i>Trichosanthes kirilowii</i> Maxim.	5	418 Non-JPS	カロニン(栝楼仁)
	瓜蒌子	<i>Trichosanthes rosthornii</i> Harms	5	418	
125	胡蘆巴	<i>Trigonella foenum-graecum</i> L.	5	432	
126	浮小麥	<i>Triticum aestivum</i> L.	5	444	
127	款冬花	<i>Tussilago farfara</i> L.	5	156	
128	王不留行	<i>Vaccaria segetalis</i> (Neck.) Garcke	3	308	
129	紫花地丁	<i>Viola yedoensis</i> Makino	5	470	
130	槲寄生	<i>Viscum coloratum</i> (Komar.) Nakai	5	482	
131	蔓荊子	<i>Vitex trifolia</i> L.	5	493 Non-JPS	マンケイシ(蔓荊子)
	蔓荊子	<i>Vitex trifolia</i> L. var. <i>simplicifolia</i> Cham.	5	493	
132	蒼耳子	<i>Xanthium sibiricum</i> Patr.	5	508	
133	兩面針	<i>Zanthoxylum nitidum</i> (Poxb.) DC.	5	522	

Vol.及び Page は HKCMMS 中の収載巻、ページを示す。

表2 Comparative Table on TLC Conditions of Identification for Crude Drugs in JP 16(including non-JPS) and Hong Kong Chinese Materia Medica Standards (HKCMMS)(その1)

No.	Latin name	TLC condition (1) developing solvent	(2) detection	(3) color tone on TLC	(4) marker compounds
1	<i>Achyranthes bidentata</i> Blume JP ACHYRANTHIS RADIX HS RADIX ACHYRANTHIS BIDENTATAE	TLC identification method is not prescribed dichloromethane / ethyl acetate (5 : 1)	<i>p</i> -hydroxybenzaldehyde methanol - dilute sulphuric acid TS, 100, 10 min		oleanoic acid
2	<i>Aconitum carmichaeli</i> Debeaux JP PROCESSI ACONITI RADIX HS RADIX ACONITI PRAEPARATA	ethyl acetate / ethanol (99.5)/ ammonia water (28) (40 : 3 : 2) toluene / ethyl acetate / diethylamine (6 : 4 : 0.5)	Dragendorff's TS - sodium nitrite TS hydrogen hexachloroplatinate (IV) - potassium iodide TS	yellow-brown	benzoylmesaconine hydrobromide benzoylmesaconine
3	<i>Acorus tatarinowii</i> Schott JP ACORI GRAMINEI RHIZOMA HS ACORI TATARINOWII RHIZOMA	ethyl acetate / hexane (1 : 1) petroleum ether (60-80C) / ethyl acetate (5 : 1)	UV 254 nm iodine vapor chamber, 30 min	deep purple	asarone ^α -asarone
4	<i>Alismatis orientalis</i> (Sam.) Juzep. JP ALISMATIS RHIZOMA HS RHIZOMA ALISMATIS	TLC identification method is not prescribed petroleum ether (40-60C) / ethyl acetate (8 : 9)	<i>p</i> -hydroxybenzaldehyde methanol - dilute sulphuric acid TS, 80, 10 min		alisol B, alisol B monoacetate
7	<i>Anemarrhena asphodeloides</i> Bunge JP ANEMARRHENAE RHIZOMA HS RHIZOMA ANEMARRHENAE	TLC identification method is not prescribed ethyl acetate / cyclohexane (1 : 4)	<i>p</i> -anisaldehyde - sulphuric acid - acetic acid TS, 110, 10 min		sarsasapogenin
8	<i>Angelica pubescens</i> Maximowicz JP ANGELICAE PUBESCENTIS RADIX HS RADIX ANGELICAE PUBESCENTIS	TLC identification method is not prescribed (Non-JPS) <i>n</i> -hexane / toluene / ethyl acetate (2 : 1 : 1)	UV 254 nm and UV 365 nm		columbianetin acetate, osthole
11	<i>Arctium lappa</i> Linne JP ARCTII FRUCTUS HS ARCTII FRUCTUS	acetone / ethyl acetate / water (15 : 10 : 1) dichloromethane / methanol / water (40 : 8 : 1)	dilute sulfuric acid, 105', 5 min UV 254 nm	red-purple	arctiin
12	<i>Areca catechu</i> Linne JP ARECAE SEMEN HS ARECAE PERICARPIUM	acetone / water / acetic acid (100) (10 : 6 : 1) ammonium hydroxide solution (25%) / methanol / ethyl acetate (0.2 : 0.4 : 8.5)	iodine TS iodine TS	red-brown	arecoline hydrobromide arecoline hydrobromide
15	<i>Aster tataricus</i> Linne fil. JP ASTERIS RADIX HS ASTERIS RADIX ET RHIZOMA	TLC identification method is not prescribed (Non-JPS) <i>n</i> -hexane / acetone (15 : 1)	10% sulphuric acid in ethanol, 105, 10 min		shionone
16	<i>Astragalus membranaceus</i> Bunge JP ASTRAGALI RADIX HS RADIX ASTRAGALI	ethyl acetate / methanol / water (20 : 5 : 4) chloroform / ethyl acetate / methanol / water (20 : 40 : 22 : 10) (*1)	dilute sulfuric acid, 105', 5 min <i>p</i> -hydroxybenzaldehyde methanol - dilute sulphuric acid TS, 80, 10 min	brownish yellow fluorescent	astragaloside IV astragaloside II, astragaloside IV
17	<i>Atractylodes lancea</i> De Candolle, <i>A. chinensis</i> Koidzumi JP ATRACTYLODIS LANCEAE RHIZOMA HS ATRACTYLODIS RHIZOMA	TLC identification method is not prescribed <i>n</i> -hexane / ethyl acetate (10 : 0.8)	<i>p</i> -dimethylaminobenzaldehyde in 10% sulphuric acid, 105', 2 min		atractylodin
18	<i>Atractylodes ovata</i> De Candolle JP ATRACTYLODIS RHIZOMA HS RHIZOMA ATRACTYLODIS MACROCEPHALAE	TLC identification method is not prescribed cyclohexane / isopropanol (8 : 1)	10% sulphuric acid in ethanol, 105, 2 min, UV 366 nm		atractylenolide III
23	<i>Cassia obtusifolia</i> Linne, <i>C. tora</i> Linne JP CASSIAE SEMEN HS SEMEN CASSIAE	TLC identification method is not prescribed hexane / isopropanol / formic acid (5 : 1 : 0.1)	3.0% sodium hydroxide in ethanol, 105', 2 min, UV 366 nm		aurantio-obtusin
25	<i>Cimicifuga heracleifolia</i> Komarov JP CIMICIFUGAE RHIZOMA HS RHIZOMA CIMICIFUGAE	TLC identification method is not prescribed toluene / dichloromethane / glacial acetic acid (6 : 1 : 0.5)	UV 254 nm		isoferulic acid
26	<i>Cinnamomum cassia</i> Blume JP CINNAMOMI CORTEX HS CINNAMOMI RAMULUS	hexane / ethyl acetate (2 : 1) petroleum ether (60-80C) / ethyl acetate / formic acid (8 : 2 : 0.2)	1) UV 254 nm 2) 2,4-dinitrophenylhydrazine TS UV 254 nm	1) purple 2) yellow orange	cinnamaldehyde, cinnamic acid
28	<i>Citrus aurantium</i> Linne JP AURANTII FRUCTUS IMMATURUS HS AURANTII FRUCTUS IMMATURUS	TLC identification method is not prescribed water / <i>n</i> -butanol / acetic acid (5 : 4 : 1) (*2)	1% ninhydrin TS in ethanol, 105', 5-10 min		synephrine
31	<i>Cnidium monnieri</i> Cusson JP CNIDIUM MONNIERIS FRUCTUS HS CNIDIUM FRUCTUS	hexane / ethyl acetate (2 : 1) methanol / water / glacial acetic acid (70 : 30 : 5)	UV 365 nm UV 366 nm	bluish-white fluorescent	osthole bergapten, imperatorin, osthole, xanthotoxin
33	<i>Coptis chinensis</i> Franch., <i>Coptis deltoidea</i> C. Y. Cheng et Hsiao (<i>Coptis japonica</i> Makino, <i>Coptis teeta</i> Wallich) JP COPTIDIS RHIZOMA HS RHIZOMA COPTIDIS	1-butanol / water / acetic acid (100) (7 : 2 : 1) toluene / ethyl acetate / methanol / 2-propanol / ammonia solution (12 : 6 : 3 : 3 : 1)	UV 365 nm UV 365 nm	yellow to yellow-green fluorescent	berberine chloride berberine chloride, palmatine chloride
34	<i>Cornus officinalis</i> Siebold et Zuccarini JP CORNI FRUCTUS HS CORNI FRUCTUS	ethyl acetate / water / formic acid (6 : 1 : 1) ethyl acetate / water / formic acid (6 : 1 : 1)	4-methoxybenzaldehyde-sulphuric acid TS, 105', 5 min 4-methoxybenzaldehyde-sulphuric acid TS, 90, 5-7 min	red-purple	loganin iogananin, morroniside

Remarks for TLC developing solvent system.

(*1) Prepare a mixture of chloroform, ethyl acetate, methanol and water (20:40:22:10, v/v). Use the lower phase.

(*2) Prepare a mixture of water, *n*-butanol and acetic acid (5:4:1, v/v) in a separating funnel. Shake well and allow to stand for 30 min. Use the upper layer.

表2 Comparative Table on TLC Conditions of Identification for Crude Drugs in JP 16 (including non-JPS) and Hong Kong Chinese Materia Medica Standards (HKCMMS)(その2)

Latin name	TLC condition (1) developing solvent	(2) detection	(3) color tone on TLC	(4) marker compounds
35 <i>Corydalis yanhusuo</i> W. T. Wang (<i>Corydalis turtschaninovi</i> Besser forma <i>yanhusuo</i> Y. H. Chou et C. C. Hsu) JP CORYDALIS TUBER	methanol / ammonium acetate (3 in 10) / acetic acid (100) (20 : 1 : 1)	1) UV 365 nm, 2) Dragendorff's TS - sodium nitrite TS iodine vapor chamber, 3 min, UV 366 nm	1) yellow-green fluorescent 2) brown	dehydrocorydaline nitrate
HS CORYDALIS RHIZOMA	petroleum ether (60-80°C) / ethyl acetate / isopropanol (8 : 2 : 1)			corydaline, tetrahydropalmatine
36 <i>Crocus sativus</i> Linne JP CROCUS HS CROCISTIGMA	TLC identification method is not prescribed ethyl acetate / isopropanol / water / formic acid (65 : 35 : 20 : 1)	UV 254 nm		crocin I, crocin II
39 <i>Curcuma longa</i> Linne JP CURCUMAE RHIZOMA HS CURCUMAE LONGAE RHIZOMA	ethyl acetate / hexane / acetic acid (100) (11 : 9 : 1) dichloromethane / ethanol / formic acid (15 : 0.4 : 0.3)	UV 366 nm	yellow	bisdemethoxycurcumin, curcumin, demethoxycurcumin
41 <i>Cyperus rotundus</i> Linne JP CYPERI RHIZOMA HS CYPERI RHIZOMA	TLC identification method is not prescribed n-hexane / ethyl acetate / glacial acetic acid (9 : 1 : 0.1)	2,4-dinitrophenylhydrazine TS		α-cyperone
46 <i>Ephedra sinica</i> Stapf JP EPHEDRAE HERBA HS HERBA EPHEDRAE	1-butanol / water / acetic acid (100) (7 : 2 : 1) dichloromethane / methanol / ammonium solution (20 : 5 : 0.5)	ninhydrin-ethanol TS, 105°, 5 min 0.2% ninhydrin-ethanol TS, 110°, 5 min	red-purple	ephedrine hydrochloride
47 <i>Eucommia ulmoides</i> Oliv. JP EUCOMMIAE CORTEX HS CORTEX EUCOMMIAE	TLC identification method is not prescribed dichloromethane / methanol / formic acid (3 : 1 : 0.1)	20% sulphuric acid, 120°, 15 min		pinoresinol diglucoside
48 <i>Evodia rutaecarpa</i> Benth JP EUODIAE FRUCTUS HS FRUCTUS EUODIAE	TLC identification method is not prescribed cyclohexane / ethyl acetate / ethanol / triethylamine (19 : 5 : 1 : 1)			evodiamine, rutaecarpine
50 <i>Forsythia suspensa</i> Vahl JP FORSYTHIAE FRUCTUS HS FRUCTUS FORSYTHIAE	TLC identification method is not prescribed dichloromethane / ethanol / glacial acetic acid (8 : 1 : 0.5)	20% sulphuric acid in ethanol, 120°, 5-10 min		phillyrin
52 <i>Fritillaria verticillata</i> Willdenow var. <i>thunbergii</i> Baker JP FRITILLARIAE BULBUS HS BULBUS FRITILLARIAE THUNBERGII	ethyl acetate / methanol / ammonia solution (28) (17 : 2 : 1) ammonium hydroxide (25%) / petroleum ether (60-80°C) / acetone (0.2 : 10 : 10)	Dragendorff's TS Dragendorff's TS	yellow-red	peimine, peiminine
54 <i>Gastrodia elata</i> Blume JP GASTRODIAE TUBER HS RHIZOMA GASTRODIAE	ethyl acetate / methanol / water (8 : 2 : 1) ethyl acetate / ethanol / water (45 : 10 : 1)	dilute sulfuric acid, 105°, 1 min p-hydroxybenzaldehyde ethanol - dilute sulphuric acid TS, 120°, 5 min	red-purple	gastrodin
55 <i>Gentiana scabra</i> Bunge JP GENTIANAE SCABRAE RADIX HS RADIX ET RHIZOMA GENTIANAE	ethyl acetate / ethanol (99.5) / water (8 : 2 : 1) ethyl acetate / methanol / water (20 : 2 : 1)	UV 254 nm UV 254 nm	dark purple	gentopicroside gentopicroin
57 <i>Glehnia littoralis</i> Fr. Schmidt ex Mig. JP GLEHNAE RADIX CUM RHIZOMA HS RADIX GLEHNAE	TLC identification method is not prescribed petroleum ether (60-80°C) / ethyl acetate (5 : 1)	10% sulphuric acid in ethanol, 105°, 5-10 min		falcarinol
58 <i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisher, <i>G. glabra</i> Linne JP GLYCYRRHIZAE RADIX HS RADIX ET RHIZOMA GLYCYRRHIZAE	1-butanol / water / acetic acid (100) (7 : 2 : 1) 1-butanol / glacial acetic acid / water (7 : 1 : 12) (*3)	UV 254 nm 20% sulphuric acid in ethanol, 1) UV 254 nm, 2) 110°, 5 min		glycyrrhizic acid glycyrrhizic acid, liquiritin
60 <i>Houttuynia cordata</i> Thunberg JP HOUTTUYNIAE HERBA HS HOUTTUYNIAE HERBA	TLC identification method is not prescribed ethyl acetate / butan-2-one / formic acid / water (24 : 3.6 : 1.5 : 0.9)	2.5% aluminium trichloride in ethanol, 80°, 5-10 min, UV 366 nm		quercitrin
64 <i>Juncus effusus</i> Linné JP JUNCI HERBA HS MEDULLA JUNCII	ethyl acetate / 2-butanone / water / formic acid (25 : 3 : 1 : 1) ethyl acetate / cyclohexane / glacial acetic acid (30 : 70 : 0.1)	UV 365 nm UV 254 nm	bluish white fluorescent	luteolin dehydroeffusol, effusol
66 <i>Leonurus japonicus</i> Houttuyn JP LEONURI HERBA HS HERBA LEONURI	water / methanol (1 : 1) n-butanol / hydrochloric acid / ethyl acetate (8 : 2 : 0.5)	Dragendorff's TS - sodium nitrite TS 105°, 15 min, spray modified (hydrochloric acid) Dragendorff's TS	grayish brown	stachydrine hydrochloride
69 <i>Lonicera japonica</i> Thunberg JP LONICERAE FOLIUM CUM CAULIS HS LONICERAE JAPONICAE CAULIS	ethyl acetate / water / formic acid (6 : 1 : 1) ethyl acetate / methanol / water (10 : 1.5 : 0.5)	1) UV 365 nm 2) 4-methoxybenzaldehyde-sulfuric acid TS, 105°, 5 min 10% sulphuric acid in ethanol, 105°, 3-5 min, UV 366 nm	1) bluish white fluorescent 2) red-purple	1) chlorogenic acid 2) loganin loganin
72 <i>Magnolia biondii</i> Pamp. JP MAGNOLIAE FLOS HS FLOS MAGNOLIAE	ethyl acetate / acetone / water / formic acid (5 : 3 : 1 : 1) dichloromethane / diethyl ether (5 : 1)	Dragendorff's TS 10% sulphuric acid in ethanol, 70°, 10 min	yellow-red	fargesin, magnolin
73 <i>Magnolia officinalis</i> Rehd. et Wilson var. <i>biloba</i> Rehd. et Wilson JP MAGNOLIAE CORTEX HS CORTEX MAGNOLIAE OFFICINALIS	1-butanol / water / acetic acid (100) (4 : 2 : 1) dichloromethane / toluene / ethyl acetate (5 : 4 : 1)	Dragendorff's TS 10% sulphuric acid in ethanol	yellow	magnolol, honokiol

Remarks for TLC developing solvent system.

(*3) Prepare a mixture of 1-butanol, glacial acetic acid and water (7:1:12, v/v) in a separating funnel. Shake well and allow to stand for 30 min. Use the upper layer.

表2 Comparative Table on TLC Conditions of Identification for Crude Drugs in JP 16 (including non-JPS) and Hong Kong Chinese Materia Medica Standards (HKCMMS)(その3)

Latin name	TLC condition (1) developing solvent	(2) detection	(3) color tone on TLC	(4) marker compounds
75 <i>Morus alba</i> Linne JP MORI CORTEX HS CORTEX MORI	TLC identification method is not prescribed dichloromethane / ethanol (10 : 1)	UV 254 nm		morusin
77 <i>Notopterygium incisum</i> Inq. ex H. T. Chang, <i>N. Forbesii</i> Boissieu JP NOTOPTERYGIUM RHIZOMA HS RHIZOMA ET RADIX NOTOPTERYGII	ODS TLC, methanol / water (9 : 1) toluene / ethyl acetate (4 : 1)	1) UV 365 nm 2) UV 254 nm UV 366 nm	1) blueish white fluorescent 2) dark purple	isomperatorin, notopteronol
78 <i>Ophiopogon japonicus</i> (Thunb.) Ker-Gawl. JP OPHIOPOGONIS TUBER HS RADIX OPHIOPOGONIS	TLC identification method is not prescribed dichloromethane / methanol / water (8 : 2 : 0.3)	10% sulphuric acid in ethanol, 120, 5-10 min		ophiopogonin D
80 <i>Paeonia lactiflora</i> Pallas JP PAEONIAE RADIX HS RADIX PAEONIAE ALBA	acetone / ethyl acetate / acetic acid (100) (10 : 10 : 1) dichloromethane / ethyl acetate / methanol / formic acid (250 : 25 : 50 : 1)	4-methoxybenzaldehyde-sulfuric acid TS, 105', 5 min <i>p</i> -hydroxybenzaldehyde - dilute sulphuric acid TS, 110', 15 min	purple-red	paeoniflorin paeoniflorin
82 <i>Paeonia suffruticosa</i> Andrews JP MOUTAN CORTEX HS CORTEX MOUTAN	hexane / ethyl acetate (1 : 1) chloroform / ethyl acetate / methanol / formic acid (40 : 5 : 10 : 0.2)	UV 254 nm <i>p</i> -hydroxybenzaldehyde - dilute sulphuric acid TS, 125', 15 min		paeonol paeoniflorin, paeonol
83 <i>Panax ginseng</i> C. A. Meyer JP GINSENG RADIX HS RADIX GINSENG	ethyl acetate / methanol / water (14 : 5 : 4) chloroform / methanol / water (13 : 7 : 2) (*4)	vanillin-sulfuric acid-ethanol TS, 105', 10 min 10% sulphuric acid in ethanol, >95', UV 366 nm		ginsenoside Rg1 ginsenoside Rb1, Rc, Rf, Rg1 (and not pseudoginsenoside F11)
87,88 <i>Peucedanum praeruptorum</i> Dunn, <i>Angelica decursiva</i> Franchet et Savatier JP PEUCEDANI RADIX (<i>Peucedanum praeruptorum</i> Dunn) JP PEUCEDANI RADIX (<i>Angelica decursiva</i> Franchet et Savatier) HS PEUCEDANI RADIX	diethyl ether / hexane (3 : 1) ethyl acetate / methanol / water (12 : 2 : 1) dichloromethane / acetone (10 : 0.5)	UV 365 nm UV 365 nm UV 366 nm	blue-purple fluorescent	(±)-praeruptorin nodakenin praeruptorin A, praeruptorin B
89,90 <i>Phellodendron amurense</i> Ruprecht, <i>P. chinense</i> Schneider JP PHELLODENDRI CORTEX HS CORTEX PHELLODENDRI AMURENSIS HS CORTEX PHELLODENDRI CHINENSIS	1-butanol / water / acetic acid (100) (7 : 2 : 1) 1-butanol / water / glacial acetic acid (4 : 1 : 1.5) 1-butanol / water / glacial acetic acid (4 : 1 : 1.5)	UV 365 nm UV 365 nm UV 365 nm	yellow to yellow-green	berberine chloride berberine chloride, palmatine chloride berberine chloride
92 <i>Plantago asiatica</i> L. JP PLANTAGINIS SEMEN (Plantago Seed in Goshajinkigan) HS PLANTAGINIS SEMEN	acetone / ethyl acetate / water / acetic acid (10 : 10 : 3 : 1) ethyl acetate / water / formic acid / glacial acetic acid (8 : 2 : 1 : 1)	4-methoxybenzaldehyde-sulfuric acid TS, 105', 5 min 1% vanillin - 5% sulphuric acid in ethanol, 105', 4 min	deep blue	plantago seed for TLC acteoside, geniposidic acid
94 <i>Platycodon grandiflorum</i> A. De Candolle JP PLATYCODI RADIX HS RADIX PLATYCODI	TLC identification method is not prescribed dichloromethane / methanol / acetic acid (5 : 8 : 1)	10% sulphuric acid in ethanol, 105', 5-10 min		platycoside E
95 <i>Polygonum tenuifolia</i> Willdenow JP POLYGALAE RADIX HS RADIX POLYGALAE	TLC identification method is not prescribed ethyl acetate / ethanol / water (10 : 2 : 1)	10% sulphuric acid in ethanol, 105', 5-10 min		tenuifolin
98 <i>Polygonum multiflorum</i> Humb. JP POLYGONI MULTIFLORI RADIX HS RADIX POLYGONI MULTIFLORI	ethyl acetate / water / methanol / acetic acid (100) (200 : 10 : 10 : 3) 1) toluene / ethanol / glacial acetic acid (4 : 3 : 0.5) then 2) toluene / ethanol (4 : 1)	UV 365 nm UV 366 nm	bluish white fluorescent	2,3,5,4'-tetrahydroxystilbene-2'- <i>O</i> -β-D-glucoside, emodin, physcion
99 <i>Prunella vulgaris</i> Linne var. <i>lilacina</i> Nakai JP PRUNELLAE SPICA HS SPICA PRUNELLAE	TLC identification method is not prescribed cyclohexane / ethyl acetate / isopropanol / formic acid (7 : 3 : 2 : 0.3)	10% sulphuric acid in ethanol, 105', 10 min, UV 366 nm		rosmarinic acid
100 <i>Prunus persica</i> Batsch, <i>P. persica</i> Batsch var. <i> davidiana</i> Maximowicz JP PERSICAE SEMEN HS PERSICAE SEMEN	ethyl acetate / methanol / water (20 : 5 : 4) ethyl acetate / methanol / water (40 : 15 : 6)	thymol-sulfuric acid-methanol TS, 105', 10 min <i>p</i> -anisaldehyde - sulphuric acid - acetic acid TS, 105', 15 min	red-brown	amygdalin amygdalin
103 <i>Pueraria lobata</i> Ohwi JP PUERARIAE RADIX HS RADIX PUERARIAE LOBATAE	ethyl acetate / methanol / water (12 : 2 : 1) ethyl acetate / ethanol / water (12 : 3 : 1)	UV 365 nm UV 366 nm	bluish-white fluorescent	puerarin puerarin
105 <i>Rehmannia glutinosa</i> Liboschitz JP REHMANNIAE RADIX HS RADIX REHMANNIAE	TLC identification method is not prescribed dichloromethane / methanol (26 : 14)	10% sulphuric acid in ethanol, 120, 5-10 min, UV 366 nm		catalpol
106 <i>Rheum palmatum</i> Linne JP RHEI RHIZOMA HS RADIX ET RHIZOMA RHEI	ethyl acetate / 1-propanol / water / acetic acid (100) (40 : 40 : 30 : 1) toluene / ethyl acetate / glacial acetic acid (15 : 5 : 0.3)	UV 365 nm potassium hydroxide in methanol (10 in 100)	red fluorescent	sennoside A aloe-emodin, chrysophanol, emodin, rhein

Remarks for TLC developing solvent system.

(*4) Prepare a mixture of chloroform, methanol and water (13:7:2, v/v). Keep in a refrigerator at a temperature below 5 °C for at least 10 h. Use the lower layer.