

される漢方処方における味の表現は、化学的合成医薬品と比べてより重要であり、客観的であることが望まれる。しかし現段階では、味は試験者の主観に基づいて評価されさせているため統一された基準がなく、客観性のある評価基準の設定が重要であると考えられる。我々は漢方処方の品質評価研究の一環として味認識装置を用いた漢方処方の味の客観的な評価を試みており、これまでに漢方処方の味の数値化が可能であり、数種類の漢方処方に関して特徴的な味要素を捉え得ることを明らかにした¹⁻³⁾。また、前年度は第十五改正日本薬局方第一追補⁴⁾に収載された半夏厚朴湯エキスを例に、味認識装置を用いて漢方処方の味を定常的に測定するための至適条件を検討し、以下の味要素及びエキス濃度範囲において本処方エキスの味の適切な評価が可能であることを示した。酸性苦味(試料液のエキス濃度範囲0.125~4 mg/mL)、酸性苦味後味(同0.5~16 mg/mL)、渋味(同0.5~4 mg/mL)、渋味後味(同1~16 mg/mL)及び旨味(同0.125~1 mg/mL)。一方で、市場に流通する本処方エキスの味を測定するための至適試料液濃度が1 mg/mLであり、また、この濃度において適切に評価され得る味要素が酸性苦味、酸性苦味後味、渋味及び旨味であることを明らかにした。本研究では、昨年度に引き続き半夏厚朴湯エキスをを用い、本処方エキスの味と成分含量の関係を明らかにすることを目的として、日本薬局方半夏厚朴湯エキスの定量法に規定されているマグノロール、ロスマリン酸及び[6]-ギンゲロールの含有量と濃度0.125~4 mg/mLの試料液における市場に流通する各製薬会社の本処方エキスの味との相関について検討した。

B. 研究方法

1. 実験材料

日本国内製薬会社11社の半夏厚朴湯エキス原末(A-J)及びエキス製剤(K)を本研究の実験材料として用いた。これらのエキス原末はすべて

日本薬局方適合品であり、日本漢方生薬製剤協会より恵与され、残余は国立医薬品食品衛生研究所生薬部に保管されている。

2. 装置

味の測定には、味認識装置 SA402B (株式会社インテリジェントセンサーテクノロジー)を用いた。各味要素を検出するための脂質膜センサは、AAE, CT0, C00 及び AE1 の4本のセンサを用いた。成分定量には、Shimadzu LC-10Avp system (ポンプ: LC-10ATvp 2台, 紫外可視検出器: SPD-10Avp, フォトダイオードアレイ検出器: SPD-M10Avp, カラムオープン: CTO-10Avp, 島津製作所)を用いた。

3. 試薬・試液

水は EQS-10L システム (日本ミリポア株式会社)により精製した超純水を使用した。味の測定において、塩化カリウム (30 mM) と酒石酸 (0.3 mM) を溶解した水溶液を安定液とした。安定液は、無味に近く、かつ味認識装置で使用する脂質膜センサで安定した出力値が得られる溶液である。塩化カリウム及び酒石酸は和光純薬工業株式会社より入手した。定量法における標準品として、和光純薬工業株式会社より入手した成分含量測定用マグノロール、成分含量測定用ロスマリン酸及び成分含量測定用 [6]-ギンゲロールを用いた。その他、標準品の溶解に用いたメタノールは和光純薬工業株式会社より、また、移動層に用いた高速液体クロマトグラフィー用アセトニトリルは、関東化学株式会社より入手した。

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。

4. 試料の調製

① 味測定用

11社の半夏厚朴湯エキス原末及びエキス製剤

をそれぞれ水に 4 mg/mL の濃度で懸濁後、10 分間超音波処理し、3,000 rpm (1,710 × g) で 10 分間遠心分離した上清を得た。この上清を 0.125, 0.25, 0.5, 1, 2 及び 4 mg/mL にそれぞれ濃度調整し、塩化カリウムと酒石酸を各 10 mM と 0.1 mM になるように添加した液を味測定用の試料液とした。

② 成分定量用

第十五改正日本薬局方第一追補⁴⁾の方法に従い調製した。

5. 測定方法

① 味測定

味認識装置を用いて既報¹⁻³⁾と同様に味の測定を行った。基準液を水で 3 倍希釈した溶液 (基準液 (1→3), すなわち、塩化カリウム (10 mM) と酒石酸 (0.1 mM) を溶解した水溶液を出力値コントロールとした。試料液の出力値について、ヒトが感じる味強度の違いを推定し、得られた推定値を各味要素の数値とした。今回、本装置を用いて推定した味の要素は、酸性苦味、酸性苦味後味、渋味、渋味後味及び旨味である。

② 成分定量

第十五改正日本薬局方第一追補⁴⁾の方法に従って測定し、マグノロール、ロスマリン酸及び [6]-ギンゲロールについて、各社の半夏厚朴湯エキス 1 g 中 (エキス原末として) の含有量を算出した。

C. 研究結果及び考察

前年度の研究により、市場に流通する各製薬会社の半夏厚朴湯エキスについて、濃度 1 mg/mL の試料液を味認識装置で測定したとき、酸性苦味、酸性苦味後味、渋味及び旨味において、検討に用いた全ての製薬会社の本処方エキスにおいて安定したセンサ出力が得られ、適切な味の評価が可能であることを明らかにしている⁵⁾。今年度は、本処方エキスの味と成分含量の関係を明らかにするため、今回検討に用いた本処方エキス 11 社

分 (前年度と同じ 10 社及び追加 1 社分) について、日本薬局方半夏厚朴湯エキスの定量法に規定されているマグノロール、ロスマリン酸及び [6]-ギンゲロールのエキス 1 g 中含量と、濃度 1 mg/mL の試料液における酸性苦味、酸性苦味後味、渋味及び旨味の強さの関係について検討した。その結果、本処方エキスの濃度 1 mg/mL の試料液において、各成分と高い相関を示したのはマグノロール含量と酸性苦味 [相関係数 (R) = 0.88 ($p < 0.01$)] (Fig. 1a), 酸性苦味後味 [R = 0.88 ($p < 0.01$)] (Fig. 1b) 及び渋味 [R = 0.74 ($p < 0.01$)] (Fig. 1c), ロスマリン酸含量と渋味 [R = 0.68 ($p < 0.05$)] (Fig. 2), 及び [6]-ギンゲロール含量と酸性苦味 [R = 0.83 ($p < 0.01$)] (Fig. 3a), 酸性苦味後味 [R = 0.80 ($p < 0.01$)] (Fig. 3b) 及び渋味 [R = 0.75 ($p < 0.01$)] (Fig. 3c)であった。尚、本処方エキス 1 g 中のマグノロール、ロスマリン酸及び [6]-ギンゲロール含量を Table 1 に示す。

一方、前年度の研究において、以下の味要素及びエキス濃度が、本処方エキスについて味認識装置を用いた定常的な味の評価に使用可能であることも示した。すなわち、酸性苦味 (試料液のエキス濃度範囲 0.125 ~ 4 mg/mL), 酸性苦味後味 (同 0.5 ~ 16 mg/mL), 渋味 (同 0.5 ~ 4 mg/mL), 渋味後味 (同 1 ~ 16 mg/mL) 及び旨味 (同 0.125 ~ 1 mg/mL) である。そこで、今回検討に用いた 11 社分の本処方エキスについて、上記評価対象となるエキス濃度のうち今回検討に用いた濃度における各味要素の強度とマグノロール、ロスマリン酸及び [6]-ギンゲロール含量との相関について検討した。それぞれのエキス濃度における各味要素の強度を Table 2 に示し、マグノロール含量とそれぞれのエキス濃度における各味要素の強度との相関係数を Table 3, ロスマリン酸含量とそれぞれのエキス濃度における各味要素の強度との相関係数を Table 4 及び [6]-ギンゲロール含量とそれぞれのエキス濃度における各味要素の強度との相関係数を Table 5 にそれぞれ示す。

これらデータより、マグノロール含量は、エキス濃度の高低にかかわらず酸性苦味との相関が高く、また、その後味とも高い相関が得られていることが明らかとなった。従ってマグノロールが半夏厚朴湯エキスの酸性苦味に強く寄与している可能性が示唆された。

また、エキス低濃度側においてマグノロール含量と旨味に高い相関が得られた。旨味を検出するセンサは、苦味や渋味を検出するセンサと同様、脂質膜を構成する物質の一つに四級アンモニウム塩が用いられている。一方、四級アンモニウムイオンと芳香環の間にはカチオン- π 相互作用が働くことが知られている⁶⁾。従って、マグノロール及びその他半夏厚朴湯エキスに含まれる芳香族化合物が旨味検出用センサに用いられている四級アンモニウム塩に反応した可能性が考えられた。また、マグノロールがこの四級アンモニウム塩との相互作用に対し、ロスマリン酸や[6]-ギンゲロールと比較してより有利な構造を有していると考え、これらの物質より、より強い旨味強度との相関が得たことが説明可能となる。一方、本処方エキスの構成生薬の中でハング及びショウキョウにはグルタミン酸などのアミノ酸を含有するとの報告があり⁷⁾、これらアミノ酸含量とエキス中のマグノロール含量が類似の分布をしているとすると、マグノロール含量と旨味とは偽相関であったことになる。

ロスマリン酸の場合、エキス濃度が高くなるほど渋味及び渋味後味との相関が高くなる傾向にあり、エキス濃度が高いほどロスマリン酸由来の渋味や渋味後味が強くあらわれる傾向があると考えられる。他方、[6]-ギンゲロールはエキス濃度が低いほど酸性苦味、酸性苦味後味及び渋味との相関が高い傾向にあり、低濃度の半夏厚朴湯エキスの渋味には [6]-ギンゲロールがより強く寄与していると考えられる。

D. 結論

本研究では、味と成分含量の関係を明らかにすることを目的として、半夏厚朴湯エキスを例とし、日本薬局方半夏厚朴湯エキスの定量法に規定されているマグノロール、ロスマリン酸及び [6]-ギンゲロールの含有量と本処方エキスの味との相関について検討した。その結果、以下の知見が得られた。

1) 前年度の研究により、本処方エキスの味測定における至適試料液濃度が 1 mg/mL であり、この濃度において適切に評価され得る味要素は苦味後味、渋味及び旨味であることが明らかになっている。今回、本処方エキスの指標成分とされているマグノロール、ロスマリン酸及び [6]-ギンゲロールそれぞれの含有量と本処方エキス 1 mg/mL の試料液における上記 4 種の味要素との間で高い相関を示したのは、マグノロール含量と酸性苦味、酸性苦味後味及び渋味 [それぞれ相関係数 (R) = 0.88 ($p < 0.01$), 0.88 ($p < 0.01$), 0.74 ($p < 0.01$)], ロスマリン酸含量と渋味 [R = 0.68 ($p < 0.05$)], [6]-ギンゲロール含量と酸性苦味、酸性苦味後味及び渋味 [それぞれ R = 0.83 ($p < 0.01$), 0.80 ($p < 0.01$), 0.75 ($p < 0.01$)] であった。

2) 今回の味測定に用いたそれぞれの本処方エキスの試料液濃度 (0.125 ~ 4 mg/mL) における各味要素の強度と各指標成分含量との相関を検討した結果、マグノロール含量はエキスの試料液濃度の高低にかかわらず酸性苦味との相関が高く、半夏厚朴湯エキスの酸性苦味に最も強く寄与している可能性が示唆された。一方、ロスマリン酸はエキスの試料液濃度が高くなるほど渋味及び渋味後味との相関が高くなる傾向にあり、エキス濃度が高いほどロスマリン酸由来の渋味や渋味後味が強くあらわれる傾向があることが示唆された。また、[6]-ギンゲロールはエキスの試料液濃度が低いほど酸性苦味、酸性苦味後味及び渋味との相関が高い傾向にあり、低濃度の半夏厚朴湯エキスの酸性苦味後味及び渋味には [6]-ギンゲ

ロールがより強く寄与している可能性が示唆された。

今後、マグノロール、ロスマリン酸及び [6]-ギンゲロール単体の味についても調査し、半夏厚朴湯エキスの味に寄与している物質について更に詳細な検討を行う予定である。

E. 引用文献

- 1) Anjiki, N., Kawahara, N., Goda, Y., *Natural Medicines*, **59**, 164-170 (2005).
- 2) Anjiki, N., Suzuki A., Kawahara, N., Goda, Y., *Shoyakugakuzasshi*, **60**, 21-27 (2006).
- 3) Anjiki, N., Yoshino, C., Kawahara, N., Goda, Y., *Shoyakugakuzasshi*, **61**, 6-13 (2007).
- 4) 厚生労働省告示第 316 号, 平成 19 年 9 月 28 日.
- 5) 安食菜穂子, 川原信夫, 合田幸広, 日本生薬学会第 54 回年会 講演要旨集, p. 138 (2007).
- 6) Ma J. C., Dougherty D. A., *Chem. Rev.*, **97**, 1303-24 (1997).
- 7) Akamatsu, K., "Shintei Wakanyaku", Ishiyaku Publish. Inc., Tokyo, 1970, (ISBN 4-263-73701-6), pp. 551-553, 601-602, and cited therein.

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. 誌上発表

なし

2. 学会発表等

- 1) 安食菜穂子, 細江潤子, 瀧野裕之, 木内文之, 関田節子, 御影雅幸, 池崎秀和, 川原信夫, 合田幸広: 漢方処方味の認識に関する研究 (第 8 報) : 日本生薬学会第 55 年会 (2008 年 9 月 19-20 日, 長崎)
- 2) 安食菜穂子, 細江潤子, 瀧野裕之, 木内文之, 関田節子, 池崎秀和, 御影雅幸, 川原信夫, 合田幸広: 漢方処方味の認識に関する研究 (第 9 報) : 日本生薬学会第 129 年会 (2009 年 3 月 26-28 日, 京都)

H. 知的所有権の取得状況

なし

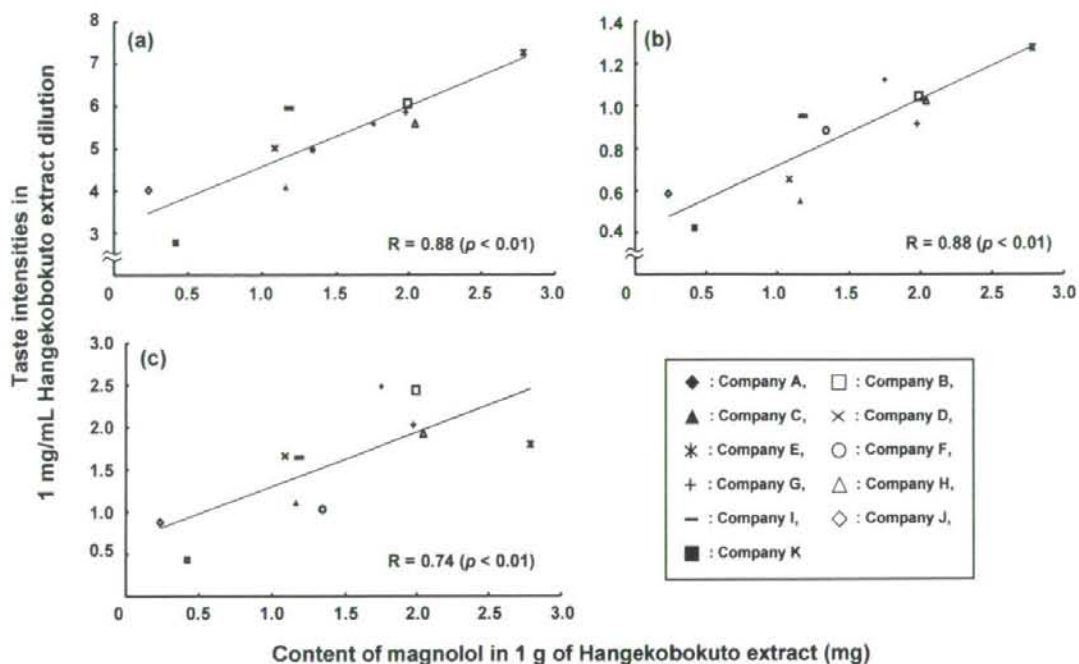


Fig. 1 Correlation between the content of magnolol in one gram of Hangekobokuto extract and each taste intensities in 1 mg/mL Hangekobokuto extract dilution
a: Anionic bitterness, b: Aftertaste of anionic bitterness, c: Astringency, respectively. Correlative coefficients (R) and probability values for R (p) are shown in each graph.

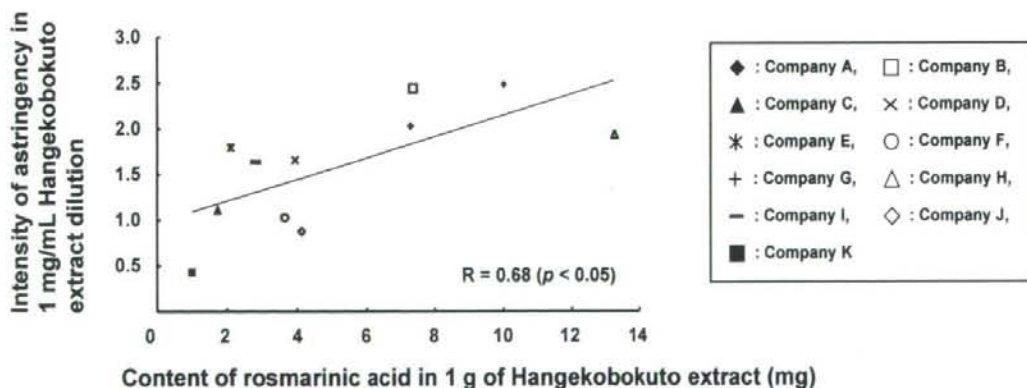


Fig. 2 Correlation between the content of rosmarinic acid in one gram of Hangekobokuto extract and intensity of astringency in 1 mg/mL Hangekobokuto extract dilution
Correlative coefficients (R) and probability values for R (p) are shown in graph.

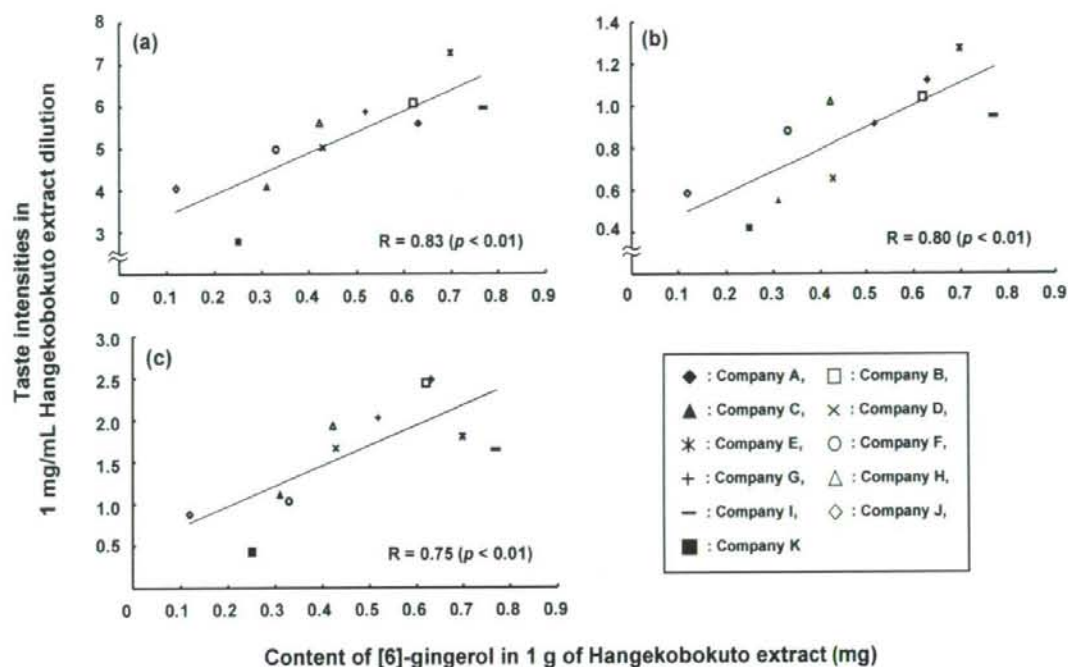


Fig. 3 Correlation between the content of [6]-gingerol in one gram of Hangekobokuto extract and each taste intensities in 1 mg/mL Hangekobokuto extract dilution

a: Anionic bitterness, b: Aftertaste of anionic bitterness, c: Astringency, respectively. Correlative coefficients (R) and probability values for R (p) are shown in each graph.

Table 1 Content of reference components in Hangekobokuto extract (mg/g)

Company	Magnolol	Rosmarinic acid	[6]-Gingerol
A	1.75	10.01	0.63
B	1.99	7.37	0.62
C	1.16	1.73	0.31
D	1.09	3.95	0.43
E	2.79	2.11	0.70
F	1.34	3.64	0.33
G	1.98	7.31	0.52
H	2.03	13.19	0.42
I	1.18	2.81	0.77
J	0.24	4.14	0.12
K	0.42	0.99	0.25

Table 2 Taste intensities of Hangekobokuto extract dilution

Anionic bitterness						
Company	Concentration of Hangekobokuto extract (mg/mL)					
	0.125	0.25	0.5	1	2	4
A	1.38	2.41	3.77	5.58	7.56	9.28
B	1.53	2.63	4.19	6.07	7.93	9.81
C	0.91	1.62	2.69	4.08	5.92	7.62
D	1.10	1.99	3.36	5.00	6.80	8.48
E	1.74	3.11	5.06	7.26	9.63	11.90
F	0.78	1.59	2.93	4.97	7.66	10.58
G	1.35	2.43	3.98	5.85	7.84	9.65
H	1.19	2.22	3.74	5.58	7.63	10.07
I	1.47	2.61	4.18	5.95	7.96	9.63
J	0.61	1.30	2.39	4.03	6.13	8.46
K	0.38	0.80	1.59	2.78	4.60	6.86

After taste of anionic bitterness						
Company	Concentration of Hangekobokuto extract (mg/mL)					
	0.125	0.25	0.5	1	2	4
A	-	-	0.66	1.12	1.87	2.92
B	-	-	0.52	1.04	1.73	2.79
C	-	-	0.26	0.55	0.97	1.67
D	-	-	0.32	0.65	1.22	2.05
E	-	-	0.71	1.27	2.14	3.44
F	-	-	0.45	0.88	1.61	2.65
G	-	-	0.46	0.91	1.63	2.69
H	-	-	0.54	1.02	1.82	2.96
I	-	-	0.54	0.95	1.59	2.50
J	-	-	0.30	0.58	1.02	1.73
K	-	-	0.19	0.42	0.81	1.48

Astringency						
Company	Concentration of Hangekobokuto extract (mg/mL)					
	0.125	0.25	0.5	1	2	4
A	-	-	1.19	2.48	4.20	5.76
B	-	-	1.31	2.44	3.89	5.11
C	-	-	0.54	1.11	2.16	3.34
D	-	-	0.84	1.65	2.86	3.99
E	-	-	0.99	1.79	2.84	3.64
F	-	-	0.51	1.03	2.03	3.48
G	-	-	1.08	2.02	3.23	4.25
H	-	-	1.00	1.92	3.37	4.86
I	-	-	0.93	1.64	2.57	3.22
J	-	-	0.44	0.87	1.69	3.01
K	-	-	0.22	0.43	0.90	1.73

After taste of astringency						
Company	Concentration of Hangekobokuto extract (mg/mL)					
	0.125	0.25	0.5	1	2	4
A	-	-	-	0.66	1.11	1.78
B	-	-	-	0.52	0.89	1.38
C	-	-	-	0.28	0.47	0.73
D	-	-	-	0.38	0.67	1.06
E	-	-	-	0.38	0.64	1.01
F	-	-	-	0.29	0.57	0.96
G	-	-	-	0.47	0.79	1.27
H	-	-	-	0.53	0.93	1.48
I	-	-	-	0.33	0.56	0.92
J	-	-	-	0.23	0.43	0.80
K	-	-	-	0.11	0.23	0.45

Umami						
Company	Concentration of Hangekobokuto extract (mg/mL)					
	0.125	0.25	0.5	1	2	4
A	1.30	1.82	2.44	2.81	-	-
B	1.75	2.39	3.21	3.56	-	-
C	1.17	1.49	2.14	2.77	-	-
D	1.51	1.91	2.75	3.38	-	-
E	1.52	2.13	2.79	3.04	-	-
F	1.04	1.29	1.71	2.20	-	-
G	1.66	2.27	2.99	3.50	-	-
H	1.66	2.55	3.22	3.70	-	-
I	1.39	1.99	2.77	3.28	-	-
J	0.96	1.28	1.79	2.34	-	-
K	0.54	0.58	0.68	0.80	-	-

Table 3 Correlative coefficients between content of magnolol and taste intensities

Concentration of Hangekobokuto extract (mg/mL)	Taste factors				
	Anionic bitterness	After taste of anionic bitterness	Astringency	After taste of astringency	Umami
0.125	0.85 **	-	-	-	0.77 **
0.25	0.86 **	-	-	-	0.78 **
0.5	0.87 **	0.83 **	0.77 **	-	0.72 *
1	0.88 **	0.88 **	0.74 **	0.69 *	0.63 *
2	0.87 **	0.90 **	0.72 *	0.67 *	-
4	0.81 **	0.91 **	0.63 *	0.62 *	-

** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

Table 4 Correlative coefficients between content of rosmarinic acid and taste intensities

Concentration of Hangekobokuto extract (mg/mL)	Taste factors				
	Anionic bitterness	After taste of anionic bitterness	Astringency	After taste of astringency	Umami
0.125	0.33	-	-	-	0.56
0.25	0.34	-	-	-	0.64 *
0.5	0.33	0.47	0.64 *	-	0.58
1	0.34	0.49	0.68 *	0.83 **	0.55
2	0.33	0.51	0.74 **	0.85 **	-
4	0.28	0.51	0.82 **	0.87 **	-

** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

Table 5 Correlative coefficients between content of [6]-gingerol with and intensities

Concentration of Hangekobokuto extract (mg/mL)	Taste factors				
	Anionic bitterness	After taste of anionic bitterness	Astringency	After taste of astringency	Umami
0.125	0.92 **	-	-	-	0.65 *
0.25	0.90 **	-	-	-	0.66 *
0.5	0.88 **	0.81 **	0.80 **	-	0.66 *
1	0.83 **	0.80 **	0.75 **	0.59	0.56
2	0.76 **	0.76 **	0.67 *	0.55	-
4	0.60 *	0.73 **	0.49	0.51	-

** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

分担研究課題

生薬及び漢方処方の品質確保に関する研究

分担研究者 川原 信夫 国立医薬品食品衛生研究所生薬部室長
協力研究者 安食菜穂子 金沢大学自然科学研究科

生薬中の残留二酸化硫黄が味に与える影響について

二酸化硫黄、亜硫酸塩類は、指定添加物として漂白剤、酸化防止剤等として用いられ、食品添加物公定書に使用基準が定められており、食品衛生法では、ごま、豆類及び野菜類についてはその使用が禁じられている。中国では一部の生薬において漂白、乾燥、防虫防霉等の目的で、硫黄薫蒸が行われており、近年、本処理を行ったと考えられる生薬より多量の二酸化硫黄が検出されている。我々は、生薬類の不純物に関する調査研究の一環として、31種の生薬について国内流通品を収集し残留二酸化硫黄の測定を行った。さらに、生薬中の残留二酸化硫黄に関するより簡便な測定法の確立を目的として、分光測色計による生薬の明度 (L^*) 及び彩度 (C^*) と残留二酸化硫黄量の関係について、検討を行った。この結果、4種の生薬において残留二酸化硫黄濃度と明度 (L^*) 及び彩度 (C^*) との間に一定の相関関係が認められた。しかし、他の生薬では明確な相関が認められなかった。そこで本研究では、生薬中の残留二酸化硫黄に関するさらなる測定法の開発を目指し、味認識装置を用いて生薬の味と残留二酸化硫黄濃度との関係について検討を行った。この結果、4種の生薬において残留二酸化硫黄濃度が生薬の旨味、渋味及び酸性苦味の各味強度に影響を与えていることが明らかとなった。従って、一部の生薬については、残留二酸化硫黄濃度のより簡便な検出法として味認識装置が応用できる可能性が示唆された。

協力研究者 御影雅幸 金沢大学自然科学研究科教授

A. 研究目的

亜硫酸塩類（二酸化硫黄）は指定添加物として漂白剤、酸化防止剤等として用いられ、食品衛生法により使用基準が定められており、ごま、豆類及び野菜についてはその使用が禁じられている。それら以外の食品に使用する場合は、食品中の二酸化硫黄としての残留値の最低基準値が30 mg/kg未満と定められている他、例えば、かんぴょう、乾燥果実、コンニャク粉等では二酸化硫黄残留値

がそれぞれ5.0 g/kg 未満、2.0 g/kg 未満、0.90 g/kg 未満等と個別に規定されている¹⁾。一方、以前より中国では一部の生薬において漂白、乾燥、防虫防霉等を目的として、硫黄の加熱により生成する二酸化硫黄で薬材の薫蒸処理（硫黄薫蒸）が行われており、本処理を行ったと考えられる生薬より多量の二酸化硫黄が検出されている。また硫黄は石油や石炭にも含有されているため、乾燥の目的でこれらの燃料が使用された場合においても二酸化硫黄が検出される場合がある。我が国では国内市場で流通する生薬の80%以上を中国か

らの輸入に依存している現状であるが、生薬中の残留二酸化硫黄に関しては、生薬総則で包括的な規制を行っているのみである。

このような背景の下、我々は、食品や食品添加物としても流通する生薬類を中心に、残留二酸化硫黄の現状把握、安全性確保を目的として、硫黄燻蒸の疑いがある 31 種の生薬について国内流通品 5 社 151 品目を収集し、含有二酸化硫黄の測定を行った²⁾。この結果、ほぼすべての生薬より二酸化硫黄が検出された。特にサンヤク、テンマ及びパイモの 3 品目については 1,000 mg/kg を超える二酸化硫黄が検出され、カッコン、ショウキョウ、テンモンドウ、キキョウ、ビャクゴウ、ソウハクヒ及びレンギョウの 7 品目においても検出量が 500 mg/kg を超える製品が認められた。

さらに生薬中の残留二酸化硫黄に関するより簡便な測定法の確立を目的として、分光測色計による生薬の明度 (L^*) 及び彩度 (C^*) と残留二酸化硫黄濃度の関係について検討を行った³⁾。この結果、全般的に残留二酸化硫黄濃度の高い生薬ほど粉末色の L^* 値が高く、 C^* 値が低い傾向が認められた。特にカッコン、テンマ、ビャクゴウ及びボタンピでは残留二酸化硫黄濃度と L^* 及び C^* との間に一定の相関関係が認められ、一部の生薬については、残留二酸化硫黄濃度のより簡便な検出法として分光測色計が応用できる可能性が示唆された。しかし一方で、生薬粉末の色と残留二酸化硫黄との間に全く相関関係が認められない生薬も多く存在し、さらなる検討が必要と考えられた。

食品分野における亜硫酸塩類の使用には、製品を漂白し、商品価値を高めるといった目的が含まれており、漂白により製品の色、味及びにおいが変化することが予想される。従って、生薬中の残留二酸化硫黄濃度がそれら生薬の味についても何らかの影響を与えている可能性が考えられる。一方、我々はこれまでに味認識装置による味の測定によって数種類の漢方処方について、処方ごとの

味の特徴の数値化が可能であること⁴⁾、また、繁用処方である葛根湯並びに苓桂朮甘湯について、処方独自の味に大きく寄与している構成生薬や味要素を明らかにしている^{5, 6)}。そこで本研究では、サンヤク、パイモ、キキョウ、ショウキョウ及びレンギョウ等、生薬粉末の色と残留二酸化硫黄濃度との間に相関が認められなかった生薬について、味認識装置を用いた味測定を行い、残留二酸化硫黄濃度が生薬の味に与える影響について検討したので報告する。

B. 研究方法

1) 研究試料

本研究では、既報²⁾において、一部の生薬に 1,000 mg/kg を超える残留二酸化硫黄が検出されたサンヤク 23 品目、パイモ 13 品目、500-1,000 mg/kg の残留二酸化硫黄が検出されたキキョウ 16 品目、ショウキョウ 6 品目及びレンギョウ 5 品目、合計 63 品目を収集し、試料とした。

2) 残留二酸化硫黄の測定

残留二酸化硫黄の測定は、厚生労働省監修食品衛生検査指針食品添加物編に二酸化硫黄及び亜硫酸塩類の試験法⁷⁾として記載される、改良ランキン装置を用いるアルカリ滴定法を適用した。すなわち、改良ランキン装置のフラスコ (A) に 0.3%過酸化水素溶液 10 mL を入れ、メチルレッド・メチレンブルー試液 3 滴を加える。次に 0.01 mol/L 水酸化ナトリウム溶液 1-2 滴を加え、装置に取り付ける。フラスコ (B) には粉碎した生薬試料 (約 2 g を正確に精秤した) を加え、エタノール 2 mL、蒸留水 20 mL、消泡用シリコーン油 2 滴及びリン酸溶液 (1-4) 10 mL を加え、速やかに装置に取り付ける。窒素ガスを 0.5-0.6 L/分の速度で通気しながら、マイクロバーナーの炎の高さを 4-5 cm とし、フラスコ (B) を約 10 分間加熱後、フラスコ (A) をはずし、試料液とする ($n = 3$)。試料液の調製における試料の代わりに水 20 mL を用い、同様に操作して空試料

液とする。試料液及び空試料液を 0.01 mol/L 水酸化ナトリウム溶液で液の色がオリーブグリーンになるまで滴定し、次式によって検体中の二酸化硫黄量 (mg/kg) を計算する。

$$\text{二酸化硫黄含量 (mg/kg)} = (a - b) \times F \times 0.32 \times 1/W \times 1,000$$

a: 試料液の滴定量 (mL); b: 空試料液の滴定量 (mL); W: 試料の採取量 (g); F: 0.01 mol/L 水酸化ナトリウムのファクター; 0.32: 0.01 mol/L 水酸化ナトリウム溶液 1mL は SO₂ 0.32 mg に相当する。

3) 味認識装置による味測定

(1) 測定機器及び測定方法

味測定は、味認識装置 SA402B (株式会社インテリジェントセンサーテクノロジー, 神奈川) を用いて行った。

(2) 試薬・試液

塩化カリウム (10 mM) と酒石酸 (0.1 mM) を溶解した水溶液を基準液とした。塩化カリウム及び酒石酸は和光純薬工業株式会社 (大阪) より入手した。また、水はEQS-10Lシステム (日本ミリポア株式会社, 東京) により精製した超純水を使用した。

(3) 試料の調製

細末とした各種生薬 0.75 g に超純水 150 mL を加え、室温で10分間、超音波抽出後、塩化カリウムが 10 mM、酒石酸が 0.1 mM となるようにそれぞれ添加したものを試料溶液とした。また、ショウキョウ及びレンギョウでは超音波抽出後、1,700 x g で10分間、遠心分離を行い、同様に試料溶液を調製した。

(4) 測定方法

味認識装置を用いて、既報⁴⁾⁵⁾と同様に各試料溶液について味の測定を行い、ウェーバーの法則に基づいてヒトが感じる味強度の違いを推定し、得られた推定値を各味要素の数値とした。今回、本装置を用いて検討した味の要素は、酸味、塩味、酸性苦味、酸性苦味後味、旨味、旨味後味、渋味

及び渋味後味である。

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

各種生薬中の残留二酸化硫黄濃度について測定した結果並びに各種生薬の塩味、酸性苦味、酸性苦味後味、旨味、旨味後味、渋味及び渋味後味の味強度を Table 1 に示す。なお、酸味については、ほぼ全ての生薬において、味を認識していない領域とされるマイナスの数値が得られたため、今回の評価対象から除外した。この結果、残留二酸化硫黄濃度 80 mg/kg を境界線として、残留二酸化硫黄濃度が高い生薬 (80 mg/kg 以上) と低い生薬 (80 mg/kg 未満) との間に味強度の差が認められた。キキョウ、パイモ、ショウキョウ、レンギョウの各生薬において、残留二酸化硫黄濃度が高い生薬は、低い生薬と比較して、旨味、旨味後味、渋味、渋味後味、酸性苦味及び酸性苦味後味の各味要素に関して以下の傾向が認められた。すなわちキキョウでは、旨味の味強度が低く、渋味の味強度が高い (Fig. 1)。パイモでは、旨味及び旨味後味の味強度が低く、渋味の味強度が高い (Fig. 2)。ショウキョウでは、酸性苦味、酸性苦味後味、渋味及び渋味後味の味強度が高い (Fig. 3)。レンギョウでは旨味の味強度が低い (Fig. 4)。また、塩味については、両者の間に顕著な差は認められなかった。一方、サンヤクについては、残留二酸化硫黄濃度と各味要素の味強度との間に関連性は認められなかった。

D. 考察

食品衛生法において、個別に二酸化硫黄残留値が規定されている品目のうち、最も残留基準値が低いのは甘納豆、煮豆、えび及び冷凍生かきの 100 mg/kg である。今回、検討した5種の生薬のうち、キキョウ、パイモ、ショウキョウ、レンギョウの

4種の生薬において、二酸化硫黄残留値個別規定の最低値である100 mg/kgに近い80 mg/kgを境界として残留二酸化硫黄濃度が高い生薬と低い生薬との間に味強度の差が認められた。これら4種の生薬では、全般的に生薬中の残留二酸化硫黄濃度が高いものは渋味及び酸性苦味の味強度が高く、旨味の味強度が低い傾向を示した。すなわち、生薬中の残留二酸化硫黄濃度が高い生薬は、二酸化硫黄の影響により、生薬本来の旨味が損なわれると同時に、渋味や苦味等が増強され、ヒトが煎液を服用する場合、硫黄燻蒸等がなされていない生薬と比較して服用しにくい味を呈していると考えられる。一方、サンヤクについては、前回の色測定と同様、味測定においても明確な差は認められず、味に関しても産地や収穫時期等による生薬本来の個体差が大きいものと考えられる。また、今回の味測定において明確な差が認められた生薬に関しても、生薬本来の個体差があるため、味強度の差がすべて残留二酸化硫黄の影響によるものであるとの確証は得られてはいない。しかし本結果が示すように、味の差に関して残留二酸化硫黄の影響が最も大きいことは明らかである。従って、生薬の品質評価の観点から、キキョウ、パイモ、ショウキョウ、レンギョウの4種生薬については、残留二酸化硫黄濃度のより簡便な検出法として味認識装置が応用できる可能性が示唆された。

残留二酸化硫黄が生薬の味に影響を与えている可能性が認められた生薬のうち、キキョウ、ショウキョウは食品としても流通している。今回使用した生薬は、全て医薬品として市販されているものを入手したため、これらの生薬に30 mg/kg以上の二酸化硫黄が残留したとしても、直接食品衛生法違反にはならないが、食薬区分上では、専ら医薬品ではなく、食品としても販売可能である。従って、食品として流通する可能性もあり、食品衛生的な観点からも色測定同様、本法を用いた残留二酸化硫黄濃度の簡易的な検出法が有効で

あると考えられる。

E. 結論

本研究では、前報に引き続き生薬中の残留二酸化硫黄に関するより簡便な測定法の確立を目的として、サンヤク、パイモ、キキョウ、ショウキョウ、レンギョウ等、生薬粉末の色と残留二酸化硫黄濃度との間に相関が認められなかった生薬類について、味認識装置を用いた味測定を行い、残留二酸化硫黄濃度が生薬の味に与える影響について検討した。この結果、キキョウ、パイモ、ショウキョウ、レンギョウの各生薬では、80 mg/kgを境界として、残留二酸化硫黄濃度の高い生薬は、全般的に旨味の味強度が低く酸性苦味及び渋味の味強度が高い傾向が認められた。従って、硫黄燻蒸等による残留二酸化硫黄が、上記生薬の酸性苦味、渋味及び旨味等の味要素に影響を与えていることが推測され、味認識装置による味測定が分光測色計による色測定と同様、残留二酸化硫黄の検出法として応用できる可能性が示唆された。

F. 参考文献

- 1) 食品・食品添加物等規格基準(抄), *Shokuhin Eiseigaku Zasshi (J. Food Hyg. Soc. Japan)*, **46** (1), J-105 (2005).
- 2) Kawahara, N., Kim, I-H., Goda, Y.: Content of Sulfur Dioxides in Herbal Materials Obtained from the Japanese Market. *Jpn. J. Food Chem.*, **13** (3), 105-108 (2006).
- 3) Kawahara, N., Anjiki, N., Kim, I-H., Mikage, M., Goda, Y.: Studies on Relationship Between Color and Content of Sulfur Dioxides in Crude Drugs Obtained from the Japanese Market. *Jpn. J. Food Chem.*, **14** (3), 140-144 (2007).
- 4) Anjiki, N., Kawahara, N., Goda, Y.: Evaluation of the Taste of Kampo Formulae by Taste-Sensing System (1). *Natural Medicines*,

59, 164-170 (2005).

- 5) Anjiki, N., Suzuki, A., Kawahara, N., Goda, Y., : Evaluation of the Taste of Kampo Formula by Taste-Sensing System (2), Taste of Kakkonto. *Shoyakugaku Zasshi (Japan. J. Pharmacog.)*, **60**, 21-27 (2006).
- 6) Anjiki, N., Yoshino, C., Kawahara, N., Goda, Y., : Evaluation of the Taste of a Kampo Formula by Taste-Sensing System (3): the Taste of Ryokeijutsukanto. *Shoyakugaku Zasshi (Japan. J. Pharmacog.)*, **61**, 6-13 (2007).
- 7) 厚生労働省生活衛生局食品化学課長通知“第2版 食品中の食品添加物分析法”平成12年3月30日, 衛化第15号 (2000).

G. 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ない。

H. 研究発表

1. 論文発表

- 1) 川原信夫, 安食菜穂子, 細江潤子, 金益輝, 池崎秀和, 御影雅幸, 合田幸広: 生薬中の残留二酸化硫黄が味に与える影響について. *医薬品研究*, **40** (3), 129-135 (2009).

2. 学会発表

- 1) 川原信夫, 安食菜穂子, 細江潤子, 金益輝, 池崎秀和, 御影雅幸, 合田幸広: 生薬中の残留二酸化硫黄が味に与える影響について. 日本生薬学会第55回年会, 長崎 (2008. 9)

1. 知的所有権の取得状況

特になし

Table 1. Content of sulfur dioxides and taste intensities of five crude drugs

Crude drugs	No.	Content of sulfur dioxides (mg/kg)	Saltiness	Anionic bitterness	Aftertaste of anionic bitterness	Umami	Aftertaste of umami	Astringency	Aftertaste of astringency
Dioscorea Rhizome	1	32.0	1.03	2.97	0.23	-1.26	0.00	1.45	0.21
	2	5.3	1.02	3.21	0.17	1.47	0.03	1.24	0.17
	3	24.0	1.05	3.23	0.14	1.56	0.02	1.28	0.18
	4	135.3 *	0.92	2.81	0.08	0.83	-0.01	1.22	0.17
	5	34.7	3.80	5.89	0.28	6.06	-0.02	3.42	0.41
	6	24.0	1.03	3.08	0.17	-0.30	0.07	1.43	0.20
	7	26.7	3.62	5.52	0.11	6.73	-0.07	3.04	0.36
	8	26.7	2.60	4.77	0.13	5.20	0.04	2.50	0.31
	9	94.7 *	1.09	3.14	0.07	1.51	0.06	1.42	0.19
	10	8.0	1.00	3.18	0.21	1.15	0.00	1.51	0.20
	11	32.0	1.13	3.29	0.22	-0.25	0.06	1.63	0.24
	12	16.0	2.33	4.41	0.11	4.97	0.13	2.12	0.28
	13	84.3 *	1.28	3.48	0.15	-0.25	0.15	1.84	0.23
	14	24.0	3.89	5.69	0.18	6.05	-0.05	3.36	0.37
	15	64.0	1.00	2.76	0.06	0.73	0.03	1.32	0.20
	16	8.0	2.50	4.57	0.09	6.24	-0.05	1.87	0.30
	17	221.0 *	1.09	3.18	0.19	0.19	0.03	1.52	0.23
	18	40.0	0.96	3.13	0.36	-0.75	0.03	1.31	0.21
	19	146.0 *	2.59	5.17	0.06	5.24	0.02	2.80	0.35
	20	1836.0 *	2.62	4.75	0.03	5.65	-0.03	2.38	0.32
	21	991.0 *	2.38	4.50	0.02	5.68	-0.04	2.12	0.30
	22	ND	2.09	3.72	-0.04	6.62	-0.09	1.26	0.23
	23	ND	4.14	5.48	0.13	6.90	-0.06	3.30	0.40
Platycodon Root	1	85.3 *	0.87	3.26	0.50	2.55	0.21	0.75	0.18
	2	80.0 *	0.85	3.31	0.54	2.38	0.22	0.75	0.19
	3	1938.7 *	1.12	3.23	0.70	2.22	0.29	0.87	0.23
	4	5.3	0.82	1.82	0.13	3.96	0.40	0.17	0.06
	5	ND	0.85	1.73	0.05	4.33	0.40	0.10	0.04
	6	2.7	0.88	1.89	0.09	4.44	0.40	0.07	0.05
	7	8.0	0.86	1.62	0.09	4.21	0.26	0.08	0.05
	8	8.0	0.99	2.46	0.17	4.38	0.29	0.32	0.09
	9	ND	0.85	1.67	0.05	4.29	0.32	0.15	0.07
	10	32.0	1.00	2.46	0.12	4.57	0.24	0.26	0.08
	11	ND	1.03	2.54	0.09	4.65	0.31	0.34	0.10
	12	ND	0.98	1.73	-0.03	5.00	0.26	0.02	0.05
	13	ND	0.94	1.75	-0.03	4.94	0.30	0.01	0.04
	14	56.0	1.01	2.19	0.14	4.46	0.32	0.22	0.09
	15	130.0 *	1.00	2.51	0.45	2.00	0.29	0.63	0.17
	16	ND	0.84	1.89	0.15	4.02	0.29	0.08	0.05
Fritillaria Bulb	1	138.3 *	0.83	5.20	0.96	0.70	0.03	1.64	0.51
	2	212.7 *	0.81	4.39	0.75	1.71	0.07	1.39	0.42
	3	252.7 *	0.90	4.48	0.74	1.60	0.04	1.26	0.40
	4	305.0 *	0.97	4.73	0.81	1.43	-0.01	1.44	0.44
	5	ND	3.26	4.83	-0.10	6.18	0.86	0.15	0.09
	6	623.0 *	0.92	2.77	0.30	2.13	-0.02	1.20	0.35
	7	269.0 *	0.97	4.56	0.75	1.71	0.03	1.43	0.42
	8	1227.0 *	1.06	4.06	0.60	1.67	-0.04	1.54	0.44
	9	868.0 *	0.97	4.05	0.64	0.83	0.04	1.64	0.47
	10	917.0 *	0.88	3.57	0.54	1.47	0.01	1.11	0.34
	11	ND	5.58	7.02	0.00	6.80	1.74	-1.55	0.10
	12	ND	4.40	5.49	-0.04	7.04	1.16	-0.90	0.10
	13	151.0 *	1.16	3.25	0.34	2.14	-0.04	1.41	0.36
Ginger	1	ND	0.54	5.46	1.46	1.92	0.08	0.64	0.33
	2	280.0 *	1.40	11.15	3.21	2.48	0.18	2.27	0.62
	3	827.0 *	2.10	11.56	3.37	2.80	0.05	3.07	0.70
	4	315.0 *	1.70	9.39	2.43	3.15	-0.04	2.40	0.59
	5	239.0 *	2.26	11.61	3.45	2.98	-0.06	3.30	0.76
	6	11.0	1.20	6.33	1.05	5.29	0.02	0.73	0.28
Forsythia Fruit	1	ND	1.25	5.59	1.28	3.49	0.37	1.10	0.45
	2	ND	1.35	4.95	1.04	3.90	0.43	0.99	0.39
	3	ND	1.56	5.58	1.20	4.60	0.45	0.85	0.38
	4	690.0 *	1.29	6.52	2.01	-0.12	0.40	1.98	0.77
	5	8.0	1.39	7.19	1.95	1.89	0.42	1.68	0.66

ND: Not Detected, *: Content of sulfur dioxides \geq 80 mg/kg

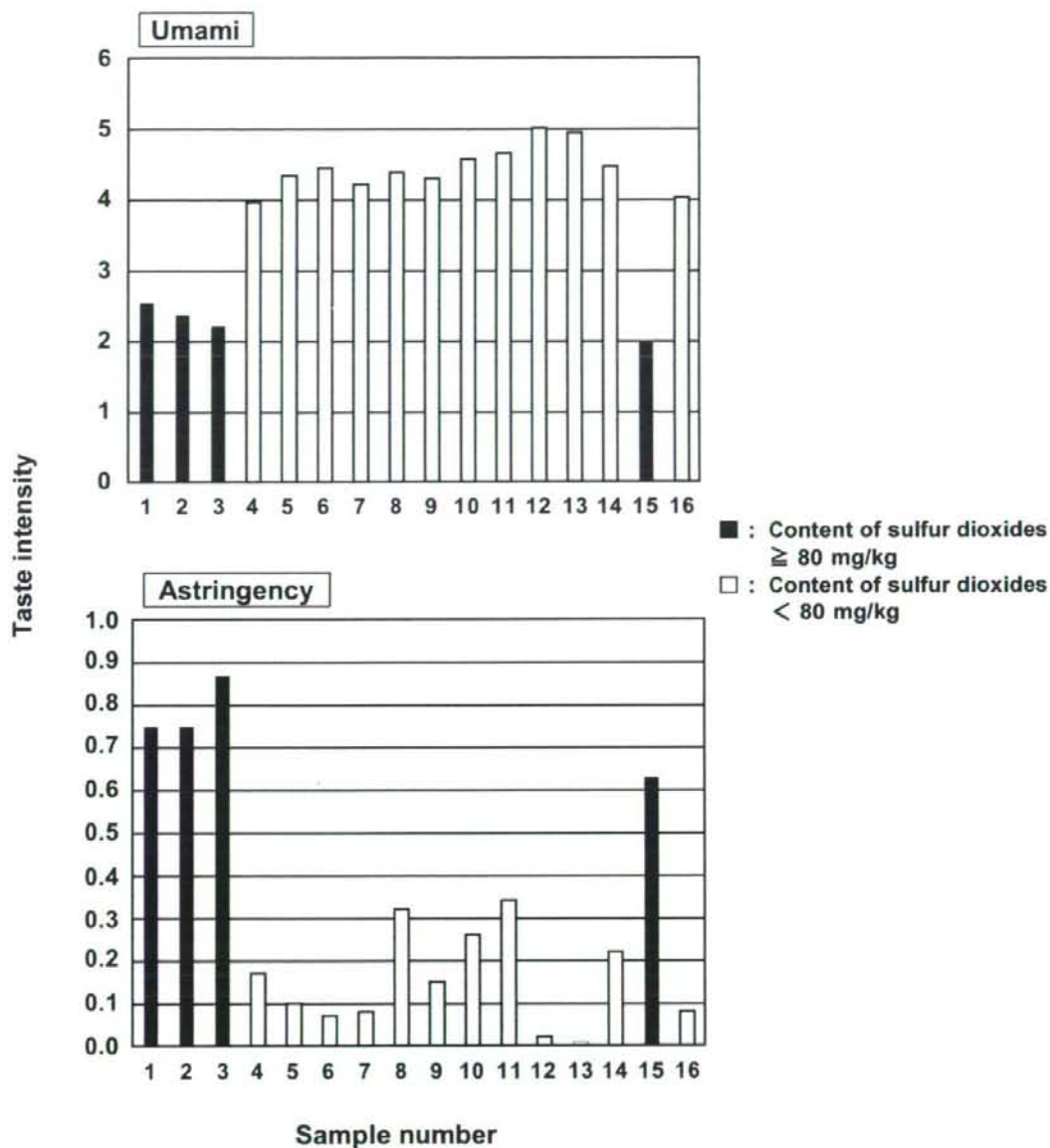


Fig 1. Taste intensities of umami and astringency of Platycodon Root

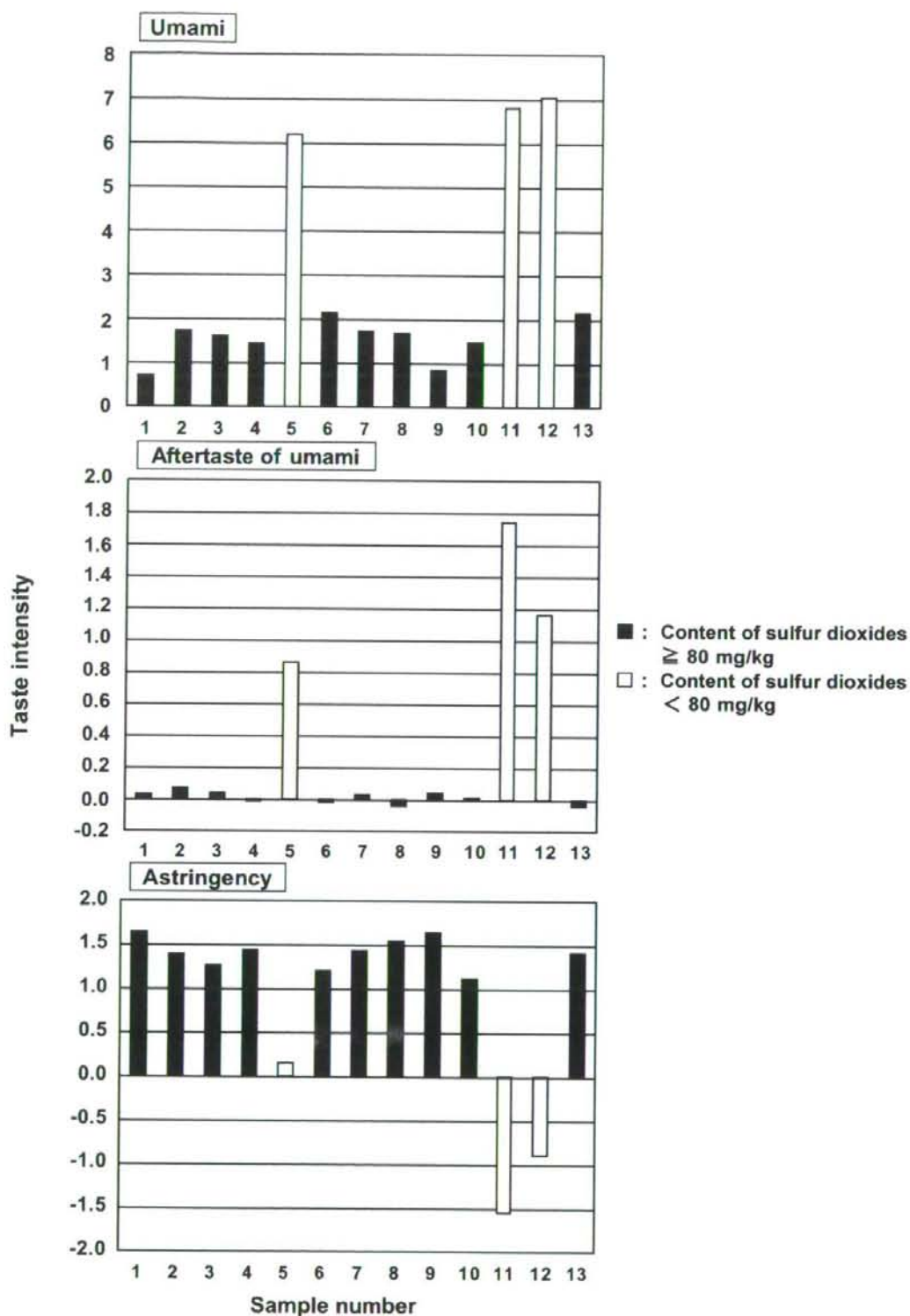


Fig 2. Taste intensities of umami, aftertaste of umami and astringency of Fritillaria Bulb

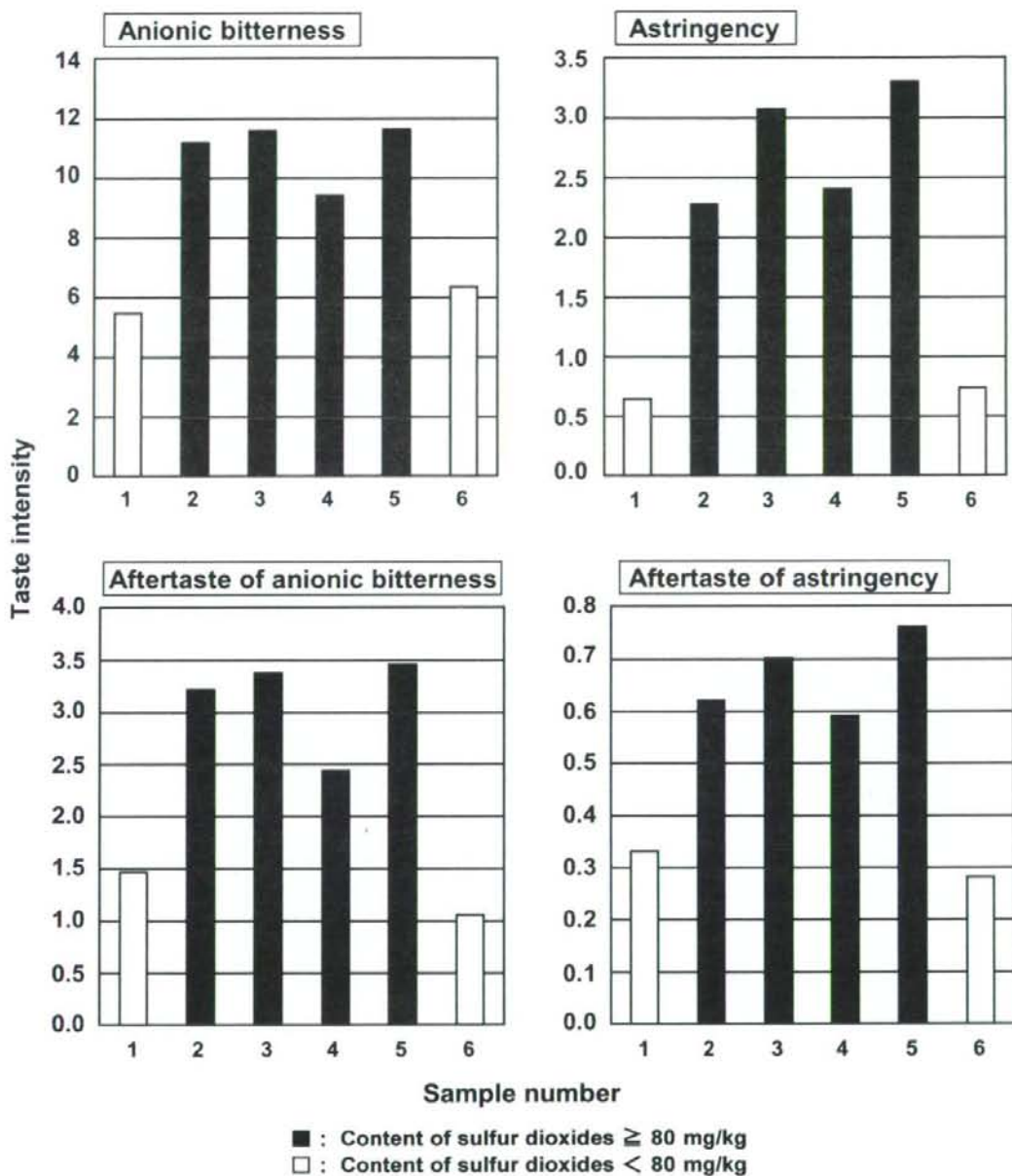


Fig 3. Taste intensities of anionic bitterness, aftertaste of anionic bitterness, astringency and aftertaste of astringency of Ginger

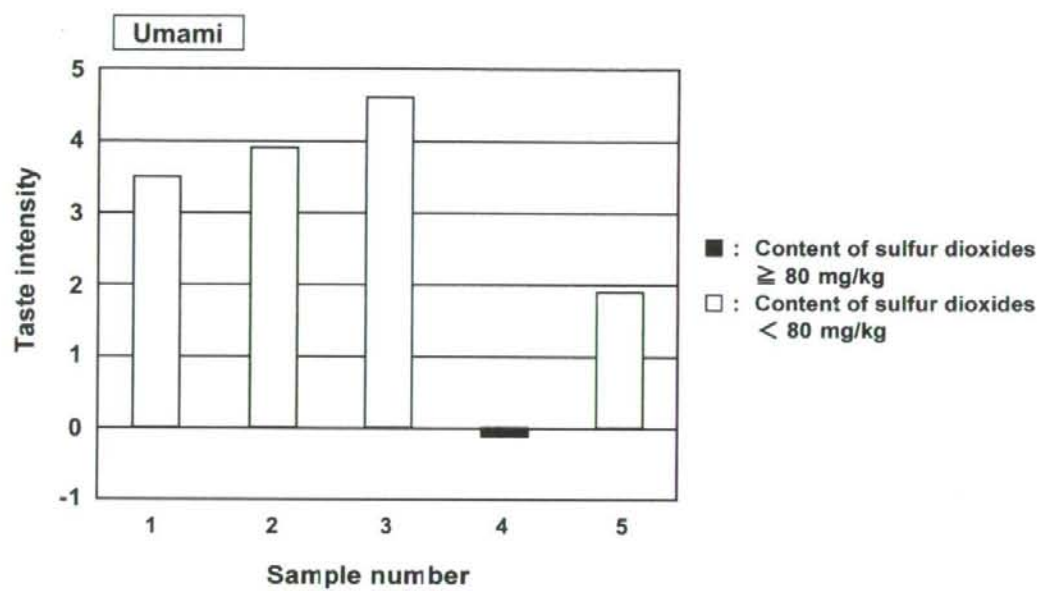


Fig 4. Taste intensity of umami of Forsythia Fruit

理化学試験用標準生薬に関する研究

分担研究者 木内文之（独）医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター・センター長

生薬は天産品であるが故に、基原植物、生育地、気温、日照、降雨等の気象条件等の様々な要因がその成分に影響を及ぼす可能性があり、一定の薬効を期待するためには、その品質の評価が非常に重要である。本研究では、前年度から検討してきた生薬シャゼンシ並びにゴシツについて、処方中の構成生薬の TLC による確認試験に用いるための TLC 用試薬としての規格並びにその認定手続きを作成した。ここで作成した TLC 用試薬「シャゼンシ」並びに「ゴシツ」の規格は、日本薬局方の試薬として採用され、日本薬局方への収載が予定されているシャゼンシ並びにゴシツを含む処方エキス（牛車腎気丸）の確認試験に利用される予定である。

また、ガイヨウについて、市場流通品並びに類似生薬との各種 TLC 条件での比較を行い、ガイヨウを中国産のガイヨウ (*Artemisia argyi*) 並びに他の類似生薬と区別できる TLC 条件を見出すとともに、ガイヨウの標準生薬を設定することにより、ガイヨウの確認試験の設定が可能であると結論した。

協力研究者

浅間宏志 日本漢方生薬製剤協会・生薬委員会

菊地祐一 東京生薬協会

川原信夫 国立医薬品食品衛生研究所生薬部

合田幸広 国立医薬品食品衛生研究所生薬部長

近藤誠三 日本漢方生薬製剤協会・技術委員会

酒井英二 岐阜薬科大学准教授

関田節子 徳島文理大学香川薬学部教授

糸 博之 日本試薬協会

熊谷健夫 医薬基盤研究所薬用植物資源研究センター

淵野裕之 同上

山本 豊 日本生薬連合会・技術委員会

ためには、そこで用いられる原料薬物である生薬の品質の確保が必須であるが、生薬は天産品であるため、その品質の確保のための様々な努力が必要である。

日本薬局方では、生薬の含有成分に関する規定として、確認試験、定量法、精油含量等を定めている。これらのうち確認試験は、その生薬に特徴的な成分（群）或は類似生薬との判別に有効な成分（群）を検出する方法を主として採用しており、第 15 改正日本薬局方（第 1 追補）では指標成分を TLC 或は HPLC で検出する方法が 73 の生薬で採用されている。しかし、起泡試験や呈色反応といった特異性の低い方法が 54 の生薬で採用されている他、適当な指標成分が見いだせない等の理由から、確認試験が設定されていない生薬も 26 存在しており、適切な確認試験法の設定が課題となっている。また、TLC が採用されている生薬についても、生薬の品質を確保するためには、指標とされる成分のみを確認するだけでは不十分ではないかとの指摘もある。更に、第 15 改正日本薬局方から漢方処方エキスが収載されるようにな

A. 研究目的

本格的な高齢化社会を迎えつつある現在、国民の健康に対する漢方の役割に大きな期待が寄せられている。漢方薬の有効性・安全性を担保する

り、漢方処方中の構成生薬の確認試験が必要になっているが、ここでも特定の指標成分を用いた TLC による確認試験が困難なケースが見られる。このような問題点を解決する方法の一つとして、特定の成分ではなく生薬自体の標準品を利用して確認試験を行うことが考えられる。

生薬の標準品については、WHO 等においてもその必要性が指摘されており、中国では既に標準生薬を利用している。我が国に於いても、生薬の品質評価に際しての課題として、「生薬全体の品質を評価する方法として、より多成分を対象とした試験法が求められていて、色調、香り、味などの感覚を利用した方法が検討されてはいるが、客観的な評価基準を設定することが困難である。そこで、生薬そのものを比較の対象標準とする『理化学試験用生薬標準品』の設定を考案し、日本公定書協会の研究班で標準品の品質規格と試験法並びに標準品の純度試験を検討する」（平成 11 年度理化学試験用生薬標準品研究班）総括研究報告書¹⁾より）こととなり、平成 10 年度から生薬標準品に関する検討が佐竹等によって開始された¹⁾。

本研究では、上記理化学試験用生薬標準品に関する検討を基にして、日本薬局方の生薬並びに漢方処方の確認試験等に用いるための標品としての「理化学試験用標準生薬」を実用化することを目的とした検討をおこなっており、昨年度はシャゼンシ並びにゴシツについてその規格並びに認定に関する手続きの検討を行った。今年度は、これら生薬の TLC 用試薬としての局方への収載規格の検討を行うと共に、ガイヨウについても検討を行った。

B. 研究方法

日本薬局方原案審議委員会生薬等委員会の委員を中心とする研究班を組織し、以下の点について検討を行った。

1. 薄層クロマトグラフィー用「シャゼンシ」並びに「ゴシツ」の規格並びに認定手続

前年度までに作成した理化学試験用標準生薬（試薬）「シャゼンシ」並びに「ゴシツ」が、日本薬局方の試薬・試液に収載されることになった

ため、これに対応した TLC パターンの文書化を行うとともに、今後のロット更新時に必要となる認定手続きに必要な資料を作成した。

2. ゴシツの保存条件について

薄層クロマトグラフィー用試薬として、シャゼンシは全形のまま供給され、その状態での成分の安定性は、これまでの検討から問題が無いことが確認されているのに対し、ゴシツは粉末として供給され、この状態での成分の安定性については検討されていないことから、過酷条件（40℃）で保存した場合の成分の変化を検討した。

3. ガイヨウについての検討

比較用統一試料を作成し、抽出並びに TLC 条件を検討し、良好な結果を示した条件を用いて、ガイヨウの市場流通品等の TLC パターンの比較を行った。また、日本、韓国、中国産の検体の遺伝子の塩基配列の差異についても検討した。

C. 研究結果

1. 薄層クロマトグラフィー用「シャゼンシ」並びに「ゴシツ」の規格並びに認定手続

前年度までに作成した理化学試験用標準生薬（試薬）「シャゼンシ」並びに「ゴシツ」が、試薬として日本薬局方に収載されることになったことから、理化学試験用標準生薬（試薬）「シャゼンシ」並びに「ゴシツ」の規格で写真として規定していた TLC パターンの文字化を行った。TLC パターンを文字で表現するに当たっては、6つの機関で行われ、研究班に提出された TLC のパターンを代表するスポットの色と Rf 値を採用することとし、色の表現は、JIS の色名帳に準拠することとした。こうして作成した薄層クロマトグラフィー用ゴシツ並びに薄層クロマトグラフィー用シャゼンシの規格を資料 1 と 2 に示す。

一方、認定手続き用の資料については、昨年度作成したものについて、より良い写真への差し替え並びに解説の補足等を行った。即ち、シャゼンシについては、オオバコの腊葉標本の写真をより良いものに差し替え、ゴシツについては、「茎は直立し」の部分は類似植物との区別に必ずしも必要ではないことから、判断基準から外すとともに、鏡検写真をより良いものに差し替えた。更に、用語についての補足説明を加えることにより、判断