

原 著 論 文

小柴胡湯および半夏瀉心湯の「再煎法」による主要成分煎出効率と
味覚の検討

Examination of the Extracted Components and Taste of Shosaikoto and
Hangeshashinto by Re-decoction Method

城戸 克己*, 吉武 実優, 増田 寿伸, 藤井 由希子, 村山 恵子, 原口 浩一

*Katsumi Kido, Miyu Yoshitake, Toshinobu Masuda, Yukiko Fujii, Keiko Murayama,
Koichi Haraguchi

第一薬科大学薬学部

Faculty of Pharmaceutical Sciences, Daiichi University of Pharmacy

本研究では、漢方薬の煎じ方について、通常の方法（常煎法）と古典に記載されている方法（再煎法）を比較した。対象とした漢方薬は小柴胡湯と半夏瀉心湯で、それぞれの煎じ方で調製した煎出液のエキス収量、主要成分の溶出量、さらに服用のしやすさを検討した。その結果、小柴胡湯と半夏瀉心湯の両方で、再煎法によるエキス収量が常煎法よりも高いことが明らかになった。また、煎出液中のグリチルリチン酸、バイカリン、サイコサポニン b2 の収率は再煎法の方が高いのに対し、ベルベリンについては両煎出法間で有意な差は見られなかった。再煎法が高い収量を示す要因として、煎じる際の水量と煎じる時間が考えられた。さらに、味覚試験の結果、再煎法による煎出液の方が服用しやすいことが判明した。以上の結果から、漢方薬の煎じ方としては、抽出効率と飲みやすさの観点から再煎法が有効であることが示された。この研究は、漢方薬の効果的な使用方法について新たな知見を提供する。

キーワード：小柴胡湯、半夏瀉心湯、再煎法、主要成分、味覚試験

*E-mail: k-kido@daiichi-cps.ac.jp

Abstract

In this study, we compared the conventional method (standard decoction 「常煎法」) and the method described in classical literature (re-decoction 「再煎法」) for decocting Kampo medicines. The Kampo medicines we focused on were Shosaikoto and Hangeshashinto. We examined the extract yield, the elution amount of the main components, and the ease of taking the decoction prepared by each method. As a result, it was clear that the extract yield of both Shosaikoto and Hangeshashinto was higher with the re-decoction method than with the standard decoction method. Also, the yield of glycyrrhizic acid, baicalin, and saikosaponin b2 in the decoction was higher with the re-decoction method, while there was no significant difference between the two methods for berberine. The factors that led to the higher yield with the re-decoction method were considered to be the amount of water and the time of decoction. Furthermore, a taste test revealed that the decoction made by the re-decoction method was easier to take. From these results, it was shown that the re-decoction method is effective for decocting Kampo medicines in terms of extraction efficiency and ease of drinking. This study provides new insights into the effective use of Kampo medicines.

Key words: shosaikoto, hangeshashinto, re-decoction, main component, taste test

緒言

漢方薬は、3000年以上の長きにわたり使用されてきた天然物由来の薬であり臨床試験を繰り返し実施し、その体験から評価確立されてきた。日本の現代医療では西洋薬とともに漢方薬が使用される機会も増加し、医療保険も適用されている。実際に、医師の89%が「現在、漢方薬を処方している」と回答し、¹⁾ 保険薬局の98.5%で医療用漢方製剤を採用している。²⁾ 近年、漢方薬は簡便なエキス製剤が主流となっているが、本来は生薬を用いた煎剤（煎じ薬）が基本であり、小柴胡湯のように接尾語に「湯」が付くものは煎剤を意味する。煎剤は漢方薬の代表的な剤形で、エキス剤より高い臨床効果が期待される。煎出法は、薬剤師が持つ専門分野の課題として重要である。³⁾ 一般的には「水約600 mLに漢方薬を構成する生薬を入れ、約300 mLに煎出する」方法が常煎法とされている。⁴⁾ しかし、

古典には多種多様な特殊な煎じ方が記載されており、その一つに「再煎法」がある。再煎法とは、煎じ終わった後に薬渣を取り除き、その煎出液を再び加熱し濃縮を行う方法である。『傷寒論』には「小柴胡湯、右七味以水一斗二升煮取六升去滓、再煮取三升（中略）柴胡加芒硝湯、柴胡去半夏加栝楼湯、柴胡桂枝乾姜湯、大柴胡湯、半夏瀉心湯、生姜瀉心湯、甘草瀉心湯、旋覆花代赭石湯（現代訳：小柴胡湯、右七味、水一斗二升を以て、煮て六升を取り、滓を去り再び煎じ、三升を取り、（中略）柴胡加芒硝湯、柴胡去半夏加栝楼湯、柴胡桂枝乾姜湯、大柴胡湯、半夏瀉心湯、生姜瀉心湯、甘草瀉心湯、旋覆花代赭石湯）」と 9 つの処方では再煎法が記載されている。^{5),6)} 煎じ薬の治療効果を論じる上で煎出方法に関する検討は非常に重要である。これまでに煎じる際の水質、煎出効率や品質変化に関する報告はみられるが、⁷⁾⁻¹⁰⁾ 再煎法に関する主要成分煎出効率や味覚に関する報告はない。

常煎法と再煎法では、煎出される成分量が異なり、それが味覚に影響する可能性がある。本研究では、常煎法で煎出された成分やエキス重量が、再煎法でどう変化するか、また常煎法による煎出液の味覚が再煎法ではどう変化するかを調査すること目的とした。今回、『傷寒論』に再煎法の記載があり、日本薬局方収載品目である小柴胡湯および半夏瀉心湯について、再煎法が現代の臨床において有用であるかについて検討を行ったところ、いくつかの知見が得られたので報告する。

実験方法

1. 試料

生薬材料として、日局サイコ（中国産 四川省、安徽省：lot # 004216009、栃本天海堂、大阪）、日局オウゴン（中国産 河北省：lot # 001116001、栃本天海堂、大阪）、日局ニンジン（中国産 吉林省：lot # 008617001、栃本天海堂、大阪）、日局ハンゲ（中国産 甘肅省：lot # FAE0529、ウチダ和漢薬、東京）、日局シャカンゾウ（中国産 内モンゴ、陝西省：lot # 002011022、栃本天海堂、大阪）、日局ショウキョウ（中国産 雲南省：lot # HBG0227、ウチダ和漢薬、東京）、日局タイソウ（中国産 陝西省：lot # 007115001、栃本天海堂、大阪）、日局カンキョウ（中国産 広西壮族自治区：lot # H9J0113、ウチダ和漢薬、東京）、日局オウレン

(中国産 重慶市 : lot #I 9S0018、ウチダ和漢薬、東京) を用いた。

2. 試薬

標準品のバイカリン、ベルベリン塩化物は米山薬品工業株式会社 (大阪)、サイコサポニンb2およびグリチルリチン酸は、富士フィルム和光純薬株式会社 (大阪) を用いた。HPLCにはHPLC用試薬ならびに超純水を用い、その他は市販の試薬特級品を用いた。

3. 試料溶液の調製

3.1 煎剤の調製

常煎法 : 1 L丸底フラスコ (蓋なし) に水600 mLと構成生薬を加え、マントルヒーター (東京硝子器械株式会社、東京) を用い一定熱量 (400 W) で50分間加熱した。煎出液はステンレス製茶こし (24メッシュ) を用いて熱時ろ過しビーカーに移し、室温に冷却後秤量した (常煎法)。

再煎法 : 1 L丸底フラスコ (蓋なし) に水900 mLと構成生薬を加え、マントルヒーター (東京硝子器械株式会社、東京) を用いて一定熱量 (400 W) で50分間加熱した。煎出液はステンレス製茶こし (24メッシュ) を用いて熱時ろ過しビーカーに移し、室温に冷却後秤量した (再煎法ろ液)。煎じに用いた1 L丸底フラスコに再煎法ろ液を戻し、同一条件で55分間加熱し、室温に冷却後、煎出液量を秤量した (再煎法) (Fig. 1)。

1日分の煎液の調製に用いたそれぞれの処方構成生薬ならびに生薬量をTable 1に示す。煎煮用水は、福岡市南区玉川町エリアの上水道を採水し20°Cにしたものを用いた。

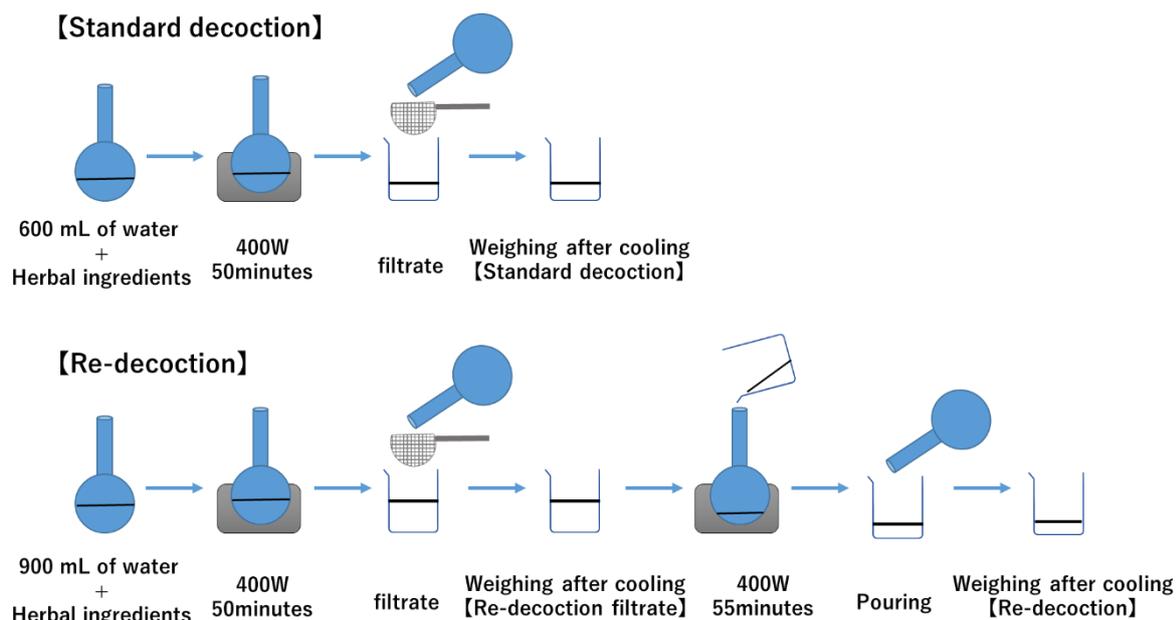


Fig. 1. Preparation of decoctions

Table 1. Components of Kampo Formulae

Kampo Formulae	Components
Shosaikoto	Bupleurum Root (7.0 g), Scutellaria Root (3.0 g), Ginseng (3.0 g), Pinellia Tuber (5.0 g), Processed Glycyrrhiza (2.0 g), Ginger (1.0 g), Jujube (3.0 g)
Hangeshashinto	Pinellia Tube (6.0 g), Scutellaria Root (3.0 g), Processed Ginger (3.0 g), Ginseng (3.0 g), Processed Glycyrrhiza (3.0 g), Coptis Rhizome (1.0 g), Jujube (3.0 g)

3.2 HPLC用試料溶液の調製

常煎法、再煎法ろ液ならびに再煎法の煎出液を室温まで冷却後、メンブランフィルター（0.45 μm）でろ過し、試料溶液とした。

4. 凍結乾燥エキス重量の測定

小柴胡湯と半夏瀉心湯の服用に供する煎液の常煎法と再煎法の各煎出液50 mLをとり、遠心分離（3000 rpm、10分）を室温で行った。得られた上清を凍結乾燥機（TAITEC社製VD-800F、埼玉県）で72時間乾燥させ、エキスを調製し重量を測定した。得られた乾燥エキス重量を常煎法煎出液量、再煎法煎出液量に換算し、一

日分の凍結乾燥エキスの重量を算出した。

5. HPLC装置を用いた主要成分の測定

HPLC装置は、検出器：SPD-M20A、送液ユニット：LC-20AB、デガッサ：DGU-20A3、カラムオーブン：CTO-6A、データ処理：LC solution version 3.20（島津製作所、京都）を用いた。測定条件は、日本薬局方の定量法の条件に準じて行った。¹¹⁾

バイカリン、グリチルリチン酸、ベルベリン分析用のカラムは、COSMOSIL 5C₁₈ AR-II（6.0 mm × 150 mm、5 μm、ナカライテスク、京都）を、サイコサポニンb2分析用のカラムは、COSMOSIL 5C₁₈ MS（6.0 mm × 150 mm、5 μm、ナカライテスク、京都）を用いた。バイカリンの移動相は、薄めたリン酸（1→200）/アセトニトリル混液（19：6、v/v）、カラム温度40°C、検出波長277 nmであった。グリチルリチン酸の移動相は、薄めた酢酸（31）（1→15）/アセトニトリル混液（13：7、v/v）、カラム温度40°C、検出波長254 nmであった。ベルベリンの移動相は、リン酸二水素カリウム3.4 gおよびラウリル硫酸ナトリウム1.7 gを水1000 mL に溶解したものとアセトニトリルの混液（1：1、v/v）、カラム温度30°C、検出波長345 nmであった。サイコサポニンb2の移動相は、0.05 mol/Lリン酸二水素ナトリウム試液とアセトニトリルの混液（5：3、v/v）、カラム温度40°C、検出波長254 nmであった。流速は全て1.0 mL/min、注入量は20 μLであった。

サイコサポニンb2、バイカリン、グリチルリチン酸、ベルベリン各1 mgを精密に量り、メタノール1 mLを加え溶解した。これを標準原液とし、メタノールで段階希釈し、検量線を作成した。サイコサポニンb2は3.9 ~ 250 μg/mL、バイカリンは3.9 ~ 500 μg/mL、グリチルリチン酸は3.9 ~ 250 μg/mL、ベルベリンは1.6 ~ 500 μg/mLの範囲で回帰式は原点を通る回帰直線とみなした（決定係数 $R^2 = 0.998 \sim 1.000$ ）。主要成分は、標準物質とピーク面積を用いた絶対検量線から定量した。各サンプルについて3回測定し、結果は平均±標準誤差で示した。

6. 味覚試験

味覚試験は、本学の学生ならび職員からなる健常ボランティア11人（男7人、女4人）で、平均年齢は31 ± 15歳（20 ~ 60歳代）を対象として、煎液の味覚試験を実施した。常煎法煎出液をA、再煎法煎出液をBとし、被験者にはどちらがAかBを伏

せたブラインドテストで実施し、服用後にアンケート用紙に記入してもらった。アンケートでは、煎出液AとBのうちどちらが飲みやすいかを評価してもらった。さらに、服用後の味については、酸味、苦味、甘味、辛味、塩味、旨味、渋味の各項目に分けて、¹²⁾ それぞれの味がAとBのどちらで強く感じられるかを評価してもらった。異なる煎液を服用する際は、口内を水で漱ぎ試験を行った。

7. 統計処理

凍結乾燥エキス重量と主要成分量は、2群間の比較にはWelchの*t*検定、多群間の比較には一次元配置分散分析の後にTukey法で多重比較を行った。統計解析ソフトウェア統計（Bell Curve for Excel、株式会社 社会情報サービス、東京）を用い、 $p < 0.05$ の場合を統計的に有意差有りとした。

8. 倫理的配慮

味覚試験は、第一薬科大学臨床研究倫理審査委員会の承諾を得て行われた（No. 19020）。書面による同意書を味覚試験の参加者から取得した。

結果と考察

1. 煎出液量ならびに凍結乾燥エキス重量

煎出液量は、常煎法、再煎法のいずれの煎じ方においても半夏瀉心湯（構成生薬量：22 g）が小柴胡湯（構成生薬量：24 g）より多かった（Table 2）。その要因として、生薬の吸水量は各生薬で異なり沸騰後40分で生薬10 g当たりの吸水量はサイコ（20.29 g）、オウレン（17.51 g）とされ、¹³⁾ 小柴胡湯中のサイコ7 g（14.203 g）、半夏瀉心湯中のオウレン1 g（1.447 g）と異なる。今回は、これら構成生薬の吸水量の違いも出来上がり煎液量に影響したことが考えられた。また、処方構成する生薬総重量の増加に伴い煎出液が減少することが報告されており、¹⁴⁾ 今回も構成生薬の種類や含量の影響が示唆された。また、『傷寒論』には初期水量を小柴胡湯は水一斗二升（2400 mL）¹⁵⁾ 半夏瀉心湯は水一斗（2000 mL）¹⁵⁾ と記載されており小柴胡湯の初期水量の方が多く設定されている。¹⁶⁾ 漢方薬を煎じる際は、構成生薬の種類や総重量の相違により初期水量あるいは煎出時間の調節に注意を払うべきであろう。

凍結乾燥エキス重量は、再煎法が常煎法に比べ小柴胡湯（1.06倍）、半夏瀉心湯（1.13倍）といずれも有意に収量が多かった（Table 3）。再煎法では最初に生薬とともに50分間煎じたのち、生薬を除いて55分間煎じるため、煎じる時間の合計は常煎法より長いが、生薬の煎出時間は常煎法でも再煎法でも50分であり、異なるのは加えた水量のみである。エキス収量については、煎じる水量を増やすと増加するとの報告もあり、¹⁷⁾ 乾燥エキス重量の差は煎じる水量の差に由来するものと考えられる。水量の設定は煎出分量、凍結乾燥エキス重量に影響を及ぼし、それが味覚と関連してくる。煎出液量が多いほど、成分の溶出量と味覚が増強する可能性がある。また、凍結乾燥エキスの重量が多いと、煎出分量が増え、そのエキスを再度溶かした際の味覚が強くなる可能性がある。

Table 2. Amount of decoction produced by various decoction methods

	Shosaikoto (mL)	Hangeshashinto (mL)
Decoction methods		
Standard decoction	291.7 ± 1.7	304.0 ± 3.1
Re-decoction filtrate	615.0 ± 5.0	626.7 ± 3.3
Re-decoction	310.0 ± 5.0	333.3 ± 6.0

Each value represents the mean ± S.E. (n = 3).

Table 3. Freeze-dried weight of Shosaikoto and Hangeshashinto for one day

	Shosaikoto (g)	Hangeshashinto (g)
Decoction methods		
Standard decoction	6.03 ± 0.03	4.74 ± 0.09
Re-decoction	6.39 ± 0.05*	5.35 ± 0.07*

Each value represents the mean ± S.E. (n = 3).

Statistical significance was determined using Welch's *t* test; **P* < 0.05

2. 主要成分量の比較

日本薬局方のエキス製剤のうち、小柴胡湯エキスではサイコからサイコサポニンb2、オウレンからバイカリン、カンゾウからグリチルリチン酸が抽出されることが規定されている。また、半夏瀉心湯エキスではオウゴンからバイカリン、カンゾウからグリチルリチン酸、オウレンからベルベリン塩化物が抽出されることが規定されている。そこで、各煎液中の規定成分量を測定した。その結果をTable 4およびTable 5に示す。

小柴胡湯煎液中の成分量を比較すると、バイカリンの含量は、常煎法（237.42 mg）に対し、再煎法ろ液は1.43倍（340.27 mg）、再煎法1.09倍（259.68 mg）となり、再煎法ろ液で有意（ $p > 0.05$ ）に増加した。グリチルリチン酸の含量は、常煎法（61.89 mg）と比較して再煎法ろ液1.23倍（75.91 mg）、再煎法1.11倍（68.93 mg）となり、いずれも有意に増加した。バイカリンの成分の含量は、常煎法と比較すると、再煎法ろ液は有意（ $p > 0.05$ ）に増加したが、再煎法では統計的に有意差は見られなかった。また、グリチルリチン酸は、常煎法と比較すると、再煎法ろ液は有意に増加した（ $p > 0.05$ ）。サイコサポニンb2は、常煎法と比較して成分含量の増加が見られたが、統計的に有意差は見られなかった。

半夏瀉心湯煎液中の成分量を比較すると、バイカリンの含量は常煎法（232.38 mg）に対し、再煎法ろ液1.35倍（313.81 mg）、再煎法1.20倍（279.25 mg）、グリチルリチン酸含量は常煎法（91.68 mg）、再煎法ろ液1.28倍（117.74 mg）、再煎法1.14倍（104.42 mg）といずれも有意な差が認められた（ $p > 0.05$ ）。一方、ベルベリンは常煎法と比較し再煎法ろ液、再煎法とも有意な増加は認められなかった。

バイカリンおよびグリチルリチン酸の含量が、再煎法ろ液で最も高値を示した理由としては、煎じる水量が常煎法より1.5倍多いため、成分量が増大したためと考えられる。また、再煎法で煎液中の成分含量が減少した理由は、配糖体であるグリチルリチン酸が加熱により加水分解されてアグリコンへ変化したためと推定される。

¹⁸⁾ サイコサポニンb2の含量は、再煎法が再煎法ろ液より高値を示した。サイコサポニンb2は、煎じる過程でサイコサポニンdより二次的に生成することが知られている。¹⁹⁾ 再煎法ろ液の煎液に含まれていたサイコサポニンdが再び加熱されることにより、再煎法でサイコサポニンb2の生成が増加したものと考えられる。一方、ベルベリンは、煎じる過程で、加熱によりベルベルビンへ変換することが報告されてい

る。²⁰⁾ 再煎法では2回の加熱過程を行っており、ベルベリンの含量はさらに減少し、結果として再煎法での含量は増加しなかったと推定される。

Table 4. Amounts of the main components extracted from Shosaikoto by various decoction methods

	Baicalin (mg)	Glycyrrhizin (mg)	Saikosaponin b2 (mg)
Decoction methods			
Standard decoction	237.42 ± 3.05	61.89 ± 0.64	1.79 ± 0.05
Re-decoction filtrate	340.27 ± 12.17*	75.91 ± 1.55*	2.26 ± 0.19
Re-decoction	259.68 ± 1.26	68.93 ± 0.54*	2.38 ± 0.13

Each value represents the mean ± S.E. (n = 3).

Statistical significance was determined using one-way ANOVA followed by Tukey's post hoc analysis; **P* < 0.05 vs. Standard decoction.

Table 5. Amounts of the main components extracted from Hangeshashinto by various decoction methods

	Baicalin (mg)	Glycyrrhizin (mg)	Berberine (mg)
Decoction methods			
Standard decoction	232.38 ± 1.30	91.68 ± 1.18	8.80 ± 0.58
Re-decoction filtrate	313.81 ± 16.84*	117.74 ± 2.41*	8.31 ± 0.57
Re-decoction	279.25 ± 3.18*	104.42 ± 2.04*	7.90 ± 0.28

Each value represents the mean ± S.E. (n = 3).

Statistical significance was determined using one-way ANOVA followed by Tukey's post hoc analysis; **P* < 0.05 vs. Standard decoction.

3. 味覚試験

小柴胡湯および半夏瀉心湯煎液について、常煎法と再煎法での飲みやすさを比較した。いずれの方剤も再煎法が「飲みやすい」と73% (8/11人) 回答し、再煎法を行うことで飲みやすくなることが判った (Fig. 2)。味の強さの評価項目は、1.

酸味、2. 苦味、3. 甘味、4. 辛味、5. 塩味、6. 旨味、7. 渋味の7項目で評価した (Fig. 3)。小柴胡湯では常煎法で感じる味覚は、辛味 (8/11人)、渋味 (8/11人)、塩味 (7/11人) が多く、再煎法で感じる味覚は旨味 (8/11人) であった。半夏瀉心湯では、常煎法で感じる味覚は、苦味 (11/11人) と渋味 (9/11人) であり、再煎法で感じる味覚は、甘味 (10/11人) と塩味 (8/11人) であった。いずれの方剤も、再煎法では、渋味が減少し、旨味 (小柴胡湯) や甘味 (半夏瀉心湯) といった飲みやすさの因子となる味覚が強くと感じられると評価された。

再煎法の目的は飲みやすくなるようにその気味をまろやかにする手段ともされている。²¹⁾ しかし、実際に味覚試験で試された報告はなく、今回の味覚試験で再煎法により渋味が弱まり飲みやすくなることが確認された。両方剤において再煎法で抽出に用いた水の量が多いため甘味成分でもあるグリチルリチン酸の溶出量が増加したことと、特に半夏瀉心湯では再煎法により苦味成分であるベルベリンが減少したことも服用しやすくなる要因であると推定される。グリチルリチン酸の溶出量が増加すると、その特徴的な甘さが強くなり、全体の味覚が甘く感じられ辛味、渋味が弱まった可能性がある。味覚は個々の成分だけでなくそれらが複雑に組み合わせられた結果生じるため、グリチルリチン酸の増加とベルベリンの減少がどのような味覚の変化になるかは、生薬成分の複合体形成、^{22), 23)} 他成分やその比率にも依存すると思われる。

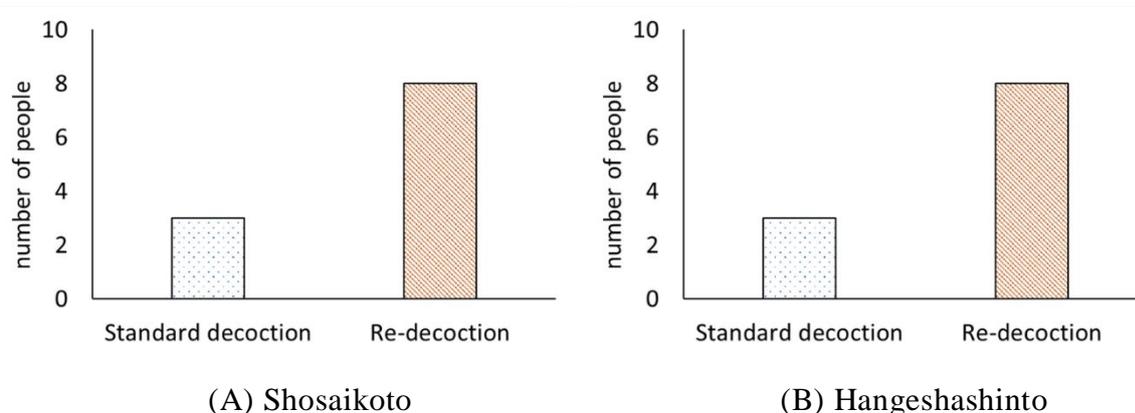


Fig. 2. Comparison of the ease of consumption between Standard decoction and Re-decoction. (n = 11)

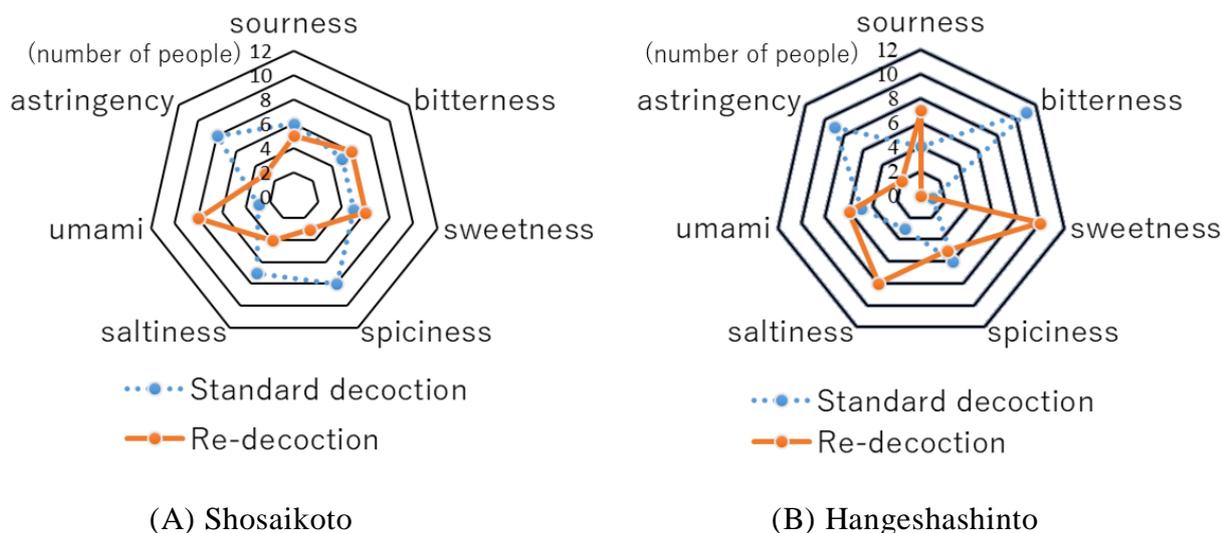


Fig. 3. Comparison of the intensity of the taste between Standard decoction and Re-decoction.

The figure represents the number of people who can taste 7 taste items (sourness, bitterness, sweetness, spiciness, saltiness, umami, and astringency) when they consume the decoction solution from Standard decoction and Re-decoction. (n = 11)

まとめ

漢方薬のうち小柴胡湯と半夏瀉心湯の煎じ方としては、抽出効率と飲みやすさの観点から常煎法よりも再煎法が有効であることが示された。漢方薬の構成生薬は天然物であり多種多様な成分が含まれている。今回測定を行った日本薬局方に規定される成分だけで煎じ方の良否を結論づけることはできないが、古来の煎じ方である再煎法を行う事で、成分の含量が常煎法とは異なることが確認できた。また、煎じ薬は、エキス剤より高い臨床効果が期待できる一方で、生薬製剤特有の味が強いため服用の妨げになることもある。再煎法を行う事で漢方薬が飲みやすくなることは、服用に対する抵抗感を減らすことができるため、漢方薬の有効性と服用のコンプライアンス向上に結び付くと考えられる。一方、再煎法は常煎法よりも手間がかかり患者のコンプライアンスに対する影響を考慮する必要がある。これは、手間と味覚という2つの異なる要素とを考慮する必要がある、今後の課題としたい。

今回は、局方で指定されている主要成分について調査したが、調査した成分以外についても含量やより客観的な味覚試験を実施する必要がある。また、小柴胡湯と

半夏瀉心湯以外の漢方薬についても再煎法が検討課題になると思われる。

利益相反 開示すべき利益相反はない。

文献

- 1) 日本漢方生薬製剤協会, “漢方薬使用実態調査 (定量) Summary Report”: <<https://www.nikkankyo.org/serv/pdf/jittaichousa2011.pdf>>, cited 10 December, 2023.
- 2) 橋本 加奈, 柴田 実香, 玉田 実花, 木村 嘉明, 佐々木 陽平, 蓮元 憲祐, 荒井 國三, 保険薬局における漢方薬の使用と服薬指導の実態調査—漢方薬の生涯教育の提案のために—, 医療薬学, 43 (7), 373-380 (2017).
- 3) 日本薬剤師会編, 改定 4 版漢方業務指針, じほう, 323 (2007).
- 4) 山田 陽城, 花輪 壽彦, 金 成俊, 小林 義典, 薬学生のための漢方医薬学, 南江堂, 272-278 (2017).
- 5) 日本薬剤師会編, 改定 5 版漢方業務指針, じほう, 329-334 (2018).
- 6) 小根山 隆祥, 鈴木 潮, 『傷寒論』における煎じ方—大黃の濃縮度を中心にして—, 漢方の臨床, 43 (11), 2089 -2098, (1996).
- 7) 笛木 司, 谷村 陽平, 田中 耕一郎, 千葉 浩輝, 松岡 尚則, 並木 隆雄, 藤田 康介, 須永 隆夫, 別府 正志, 牧野 利明, 『宋板傷寒論』の未修治附子配合処方の煎煮時間と煎液に含まれるアコニチン型ジエステルアルカロイド量, 日東医誌, 70, 313-323 (2019).
- 8) 坂田 幸治, 金 成俊, 山田 陽城, 市販ミネラルウォーターが漢方薬の煎出に及ぼす影響, 日東医誌, 51, 225-232 (2000).
- 9) 笛木 司, 松岡 尚則, 別府 正志, 山口 秀敏, 中田 英之, 頼建守, 坂井 由美, 長坂 和彦, 牧野 利明, 並木 隆雄, 岡田 研吉, 岩井 祐泉, 牧角 和宏, 水質がマオウの煎液に及ぼす影響について —特に日本と中国の上水道水の比較—, 日東医誌, 63, 313-321 (2012).
- 10) 笛木 司, 吉田 理人, 田中 耕一郎, 千葉 浩輝, 加藤 憲忠, 並木 隆雄, 柴山 周乃, 藤田 康介, 須永 隆夫, 松岡 尚則, 別府 正志, 牧野 利明, 水質がウズ煎液中のアコニチン型ジエステルアルカロイド量に及ぼす影響, 日東医誌, 69, 336-345 (2018).

- 11) Ministry of Health, Labour and Welfare, "The Japanese Pharmacopoeia 17th edition," 1826-1828, 1889-1891.
- 12) 成川 真隆, 三坂 巧, 味覚のサイエンス～加齢と味覚の関係～, 日本老年医学会雑誌, 57, 1-8 (2020).
- 13) 松浦 伸, 柴原 直利, 伊藤 隆, 伏見 裕利, 小暮 敏明, 後藤 博三, 嶋田 豊, 寺澤 捷年, 煎出時における生薬の吸水量に関する検討, 日東医誌, 54, 199-208 (2003).
- 14) 金 成俊, 小宮 敬子, 北野 真里, 岩浪 登, 山田 陽城, 漢方煎剤の煎出条件の検討, 日東医誌, 41, 215-225 (1991).
- 15) 桑木 崇秀, 傷寒論の薬物の分量について, 日本東洋医学誌, 18, 117-122 (1967).
- 16) 藤平 健, 中村謙介編者, 傷寒論演習, 緑書房, 232, 338 (1997).
- 17) 金 成俊, 方剤成分の抽出に対する煎出条件の影響, 薬局, 64 (11), 67-71 (2013).
- 18) 桑島 博, 種田 裕喜子, 陳 偉衆, 川西 聡政, 堀 一之, 谷山 登志男, 小林 資正, 任 家礼, 北川 勲, 甘草修治における成分変化 : 皮去り甘草と炙甘草中のサポニンおよびフラボノイド成分の定量分析, *Yakugaku Zasshi*, 119(12), 945-955 (1999).
- 19) Sumino M., Saito Y., Ikegami F., Hirasaki Y., Namiki T., Evid Based Complement Alternat Med.:2012 (7) : 890524. doi:10.1155/2012/890524.
- 20) 米田 該典, 山形 悦子, 神保 みずほ, 成戸 俊介, 生薬資源の研究 (第4報) 黄連の加熱調製とアルカロイド組成について, 生薬学雑誌, 43(2), 129-134 (1989).
- 21) 金 成俊, 小曾戸 洋, 真柳 誠, 山田 陽城, 永井 由香, 古法における調整方法の整理・分類 (第1報 : 煎出方法) , 漢方の臨床, 48(9), 1205-1217 (2001).
- 22) Yi L., Xu X., *J. Chromatogr. B.*, 810, 165-168 (2004).
- 23) 奥田 拓男, タンニンの効用, 日本醸造協会誌, 78(10), 728-732 (1983).