

ブレンドによるフレッシュハーブティーの風味の変化

佐藤幸子・桑野恵理子・中條祥子

食生活科学科 調理学第二研究室

Change of Blending on the Flavor of Fresh Herb Tea

Sachiko SATO, Eriko KUWANO and Shoko NAKAJO

Department of Food and Health Sciences, Jissen Women's University

This study was conducted to elucidate the effects of the blending of odor-active compounds in fresh herbs on the flavor of herb tea. Three kinds of fresh herbs were used: peppermint, spearmint, and lemongrass, provided by S&B Foods Inc. The fresh herbs were placed in a teapot, boiling water was poured into the pot, and the herb tea was allowed to brew for five minutes and used as a sample. The odor-active compounds were trapped using thermal desorption Mono Trap RSC18TD (hereafter referred to as MT) and analyzed by gas chromatography (GC)/mass spectrometry (MS) and GC/olfactometry (O). Fresh herb tea was prepared by blending peppermint, spearmint, and lemongrass in various combinations or alone, and analyzed with regards to scent, flavor, and comprehensive evaluation according to the 7-point preference scoring system.

Based on the results of GC/MS and GC/O analyses, the major odor-active compounds were menthone and menthol in peppermint, carvone and linalool in spearmint, and citronellol and geraniol in lemongrass. These major odor-active compounds were the main components of the scent of the herb tea. According to the results of sensory evaluation, the combination of the three herbs was the most preferable in all three evaluation items of scent, flavor, and comprehensive evaluation compared to any single herb or the combination of any two herbs, with a significant difference of 5%.

Key words : spearmint (スペアミント), peppermint (ペパーミント), lemongrass (レモングラス), Odor Active Compounds (香気成分), gas chromatography-mass spectrometry (GC/MS), sensory evaluation (官能評価)

1. 緒言

欧米諸国では日常生活において、ハーブは食材・香料・染料など様々な用途で活用されている。ハーブがもつ抗酸化作用などの成分¹⁾も確認されており、植物療法として健康維持に貢献している。わが国でもハーブティーは健康志向の高まりから気軽に喫飲される機会が増えているが嗜好的に好みが分かれる飲料でもある。ハーブの香気成分の研究には、ハーブに関する研究として著者らがタイムの特徴的な香気成分について報告した²⁾。さらに、タイム(生)の香気成分について加熱調理による香気成分の特徴についての報告³⁾および山椒の成長過程などによる香気成分の変

化の報告⁴⁾、セロリ特有の香気成分の報告⁵⁾、菓子類に使用されるバニラの香りが甘味に対して増強効果を示した報告^{6,7)}、ハーブの香気生成のメカニズムに関する報告⁸⁾がある。ハーブをミックスしたスパイスとして七味唐辛子、カレー粉、五香粉、ガラムマサラなどは、料理書等⁹⁾に数多くみられるが、そのブレンドに関する香気成分の研究は見当たらない。

本研究では、ブレンドしたフレッシュハーブティーの風味について、Gas chromatography/mass spectrometry (以下GC/MS) および Gas chromatography/Olfactometry (以下GC/O) 分析を行い香気成分の挙動を検討した。さらに官能評価を行い、嗜好性を検討した。

2. 実験方法

2-1. 試料および試料の調製

フレッシュハーブは、日常的に小売店等で購入可能なスペアミント、ペパーミント、レモングラスの3種類とし、エスビー食品㈱から提供いただいた。

フレッシュハーブティーは、ティーポット (500ml 容) にフレッシュハーブを入れ、沸騰水 400ml を注ぎ 5 分間そのまま蒸らした後、試料とした。このとき、フレッシュハーブは、水溶液の 1.5% (6g) とした。

フレッシュハーブのブレンドティーは、ハーブティーとして親しまれているフレッシュハーブを 2 種類組み合わせ合わせた「スペアミント:ペパーミント=1:1」(以下ブレンド A) および 3 種類組み合わせ合わせた「スペアミント:ペパーミント:レモングラス=1:1:1」(以下ブレンド B) とした。

2-2. 香気成分の分析

1) フレッシュハーブの香気成分

フレッシュハーブの香気成分の捕集は、Direct Sample Introduction (以下 DSI) 法で行った。各フレッシュハーブを約 0.01g にカットして DSI 専用のマイクロバイアル (30 μ L 容) に投入後、DSI 専用のライナーにセットして GC/MS および GC/O 分析を行った。

GC/MS 測定条件は GCMS-QP2010 Ultra (㈱島津製作所製) を使用し、キャピラリーカラムは DB-WAX (30m \times 0.25mm i.d., 膜厚 0.25 μ m, Agilent technologies 製) を用いた。カラム温度条件は 40 $^{\circ}$ C から 3 $^{\circ}$ C/分 で 230 $^{\circ}$ C まで昇温し、230 $^{\circ}$ C で 10 分間保持した。注入口およびイオン源温度は 230 $^{\circ}$ C とした。

なお、GC/MS の昇温気化注入口として OPTIC-4 (ジーエルサイエンス㈱製) を使用し、昇温気化の注入口昇温条件は 60 $^{\circ}$ C/秒で 35 $^{\circ}$ C から 200 $^{\circ}$ C とした。

2) フレッシュハーブの匂い強度

フレッシュハーブは精油定量装置を用い、丸底フラスコ (1000ml 容) に 2g を投入し、水蒸気蒸留法でヘキササン 2ml を溶媒として 1 時間蒸留した。その後、ヘキササン層を分取し、4ml に定量したものを香気成分濃縮液とし、AEDA 分析 (Aroma extract dilution analysis) を行った。すなわち、香気成分濃縮液を順次希釈し、希釈率の低いものから GC/O 分析を行い、匂いが認められなくなった希釈率を基に匂いの寄与率

を FD-factor として匂い強度を検討した。

3) ハーブティーの香気成分

ハーブティーの香気成分は、嗅覚によって知覚される香りとして気相の香気成分を高い香気捕集効率を有するシリカモノリス構造体を吸着剤として使用する Monolithic Material Sorptive Extraction 法 (以下 MMSE 法) により捕集した。すなわち、試料 10mL を入れたバイアル瓶 (40mL 容) の気相に加熱脱着用 MonoTrapRSC18TD (以下 MT) を投入し、常温で 30 分間香気成分の捕集を行った。その後、DSI 法と同様の専用ライナーに MT をセットし前述の測定条件と同様に GC/MS および GC/O 分析を行った。さらに、風味に影響する香りとして液相の香気成分は、気相と同様に MMSE 法を用い、60 $^{\circ}$ C 温浴中にて 30 分間香気成分の捕集を行い、GC/MS および GC/O 分析を行った。

なお、GC/MS 分析から得た香気成分の全イオン電流クロマトグラム (以下 TICC) の中で、匂いが確認できた全ての香気成分のピーク面積を 100% にしたとき、各香気成分のピーク面積を割合に換算し、その値を各香気成分のピーク面積の割合 (以下 Area%) として比較した。

GC/MS 分析における化合物の同定は、標準物質との GC における保持指標 (以下 RI、n-alkane 類の保持時間より算出) および質量スペクトルを比較して行った。GC/O 分析の化合物の同定は、GC/MS 同様 RI および匂いの特徴を標準物質と比較することにより行った。n-alkane 類は、林純薬工業㈱の n-alkane 混合標準溶液 (C7-C33) を使用した。標準物質は、東京化成工業㈱の β -pinene, myrcene, limonene, linalool, eucalyptol, menthone, pulegone, citronellal, geraniol を使用した。なお、標準物質が入手できなかった香気成分は、GC/MS 分析から得た TICC の RI、質量スペクトルの解析、文献情報¹⁰⁾ から推定した。

2-3. 官能評価

フレッシュハーブティーは嗜好型評価を行った。嗅覚として「香りの好ましさ」、風味として「風味の好ましさ」、さらに「総合評価 (美味しさ)」について、5 段階尺度による採点法を用いて官能評価を行った。

パネルは実践女子大学に在籍する女子学生 (21 ~ 22 歳) 23 名とした。

評価サンプルは、スペアミントティー、ブレンド A、ブレンド B の 3 種類のハーブティーとした。評価サンプルは円筒形の白磁器に 30ml 入れて供し、最初に香りを嗅ぎ、その後試飲してもらい、サンプルとサンプルの間は水で口をすすぐよう指示した。

2-4. 統計処理

香気成分分析は、3 回繰り返し平均および標準偏差を求めた。統計解析は、統計解析ソフト IBM SPSS Statistics Version23 を用いた。

官能評価については、一元配置の分散分析を行った後、Tukey による多重比較を行った。

3. 結果および考察

3-1. フレッシュハーブの香気成分

フレッシュハーブについて GC/MS および GC/O 分析の結果を表 1, 2, 3 に示した。

GC/MS および GC/O 分析の結果、スペアミントの主要な香気成分は匂い強度の高いミント様の *carvone* であった。(表 1) ペパーミントの主要な香気成分は

表 1 スペアミントの匂い成分

化合物名	匂いの質	RI	FD-Factor
<i>β-pinene</i>	青っぽい	1,058	32
<i>myrcene</i>	グリーン様	1,112	16
<i>limonene</i>	柑橘様	1,142	32
<i>linalool</i>	柑橘様、甘い	1,425	4
<i>carvone</i>	ミント様	1,572	4,096

RI: 保持指標 FD-factor: 匂い強度

表 2 ペパーミントの匂い成分

化合物名	匂いの質	RI	FD-Factor
<i>eucalyptol</i>	ハッカ様	1,144	8
<i>menthone</i>	ミント様	1,350	512
<i>menthofuran</i>	果実様	1,363	64
<i>pulegone</i>	ハッカ様	1,484	64
<i>menthol</i>	ミント様	1,493	128

RI: 保持指標 FD-factor: 匂い強度

表 3 レモングラスの匂い成分

化合物名	匂いの質	RI	FD-Factor
<i>citronellal</i>	甘い、柑橘様	1,367	128
<i>verbenol</i>	青葉様	1,414	512
<i>linalool</i>	柑橘様、甘い	1,425	8
<i>neral</i>	甘い、青葉様	1,526	4
<i>geranial</i>	ナッツ様	1,570	32
<i>citronellol</i>	柑橘様	1,600	128
<i>geraniol</i>	レモン様	1,672	1,024

RI: 保持指標 FD-factor: 匂い強度

スペアミントの匂いにかかなり似ているが爽快感のあるミント様の *menthone* および *menthol* であった。(表 2) レモングラスの主要な香気成分はレモン様の *geraniol* であった。(表 3)

3-2. ハーブティーの香気成分

ハーブティーの香気成分は、「香り」に関与する成分として気相を、「風味」に関する成分として液相の香気成分を捕集し分析を行い図 1, 2 に示した。

気相において、スペアミントティーは *limonene* および *carvone* の 2 種類の香気成分が検出され、2 種類のハーブを混合したブレンド A はペパーミントの主要な香気成分である *menthone* が加わり 6 種類が検出された。3 種類のハーブをブレンドしたブレンド B はレモングラスの主要な香気成分である *geraniol* が加わり 8 種類が検出され、フレッシュハーブの主要な香気成分により構成されていたことがわかった。

液相においても、気相と同様の傾向が認められた。しかし、ブレンド A では気相で検出されなかった *linalool* が液相で検出された。ブレンド B では気相において検出が確認できた *eucalyptol* は液相では検出されず、新たに *menthofuran* が液相で検出された。これらのことから、ハーブティーの香りおよび風味はフレッシュハーブの香気成分が移行し、ハーブをブレンドすることにより多種類の香気成分が確認できた。

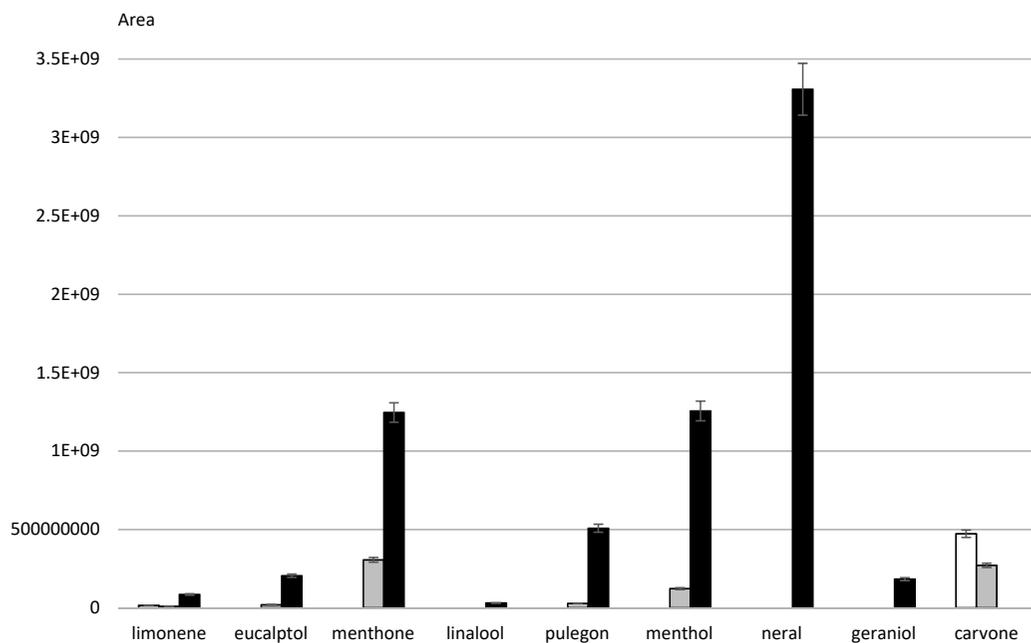


図1 TICCによるハーブティーの香気成分（気相）

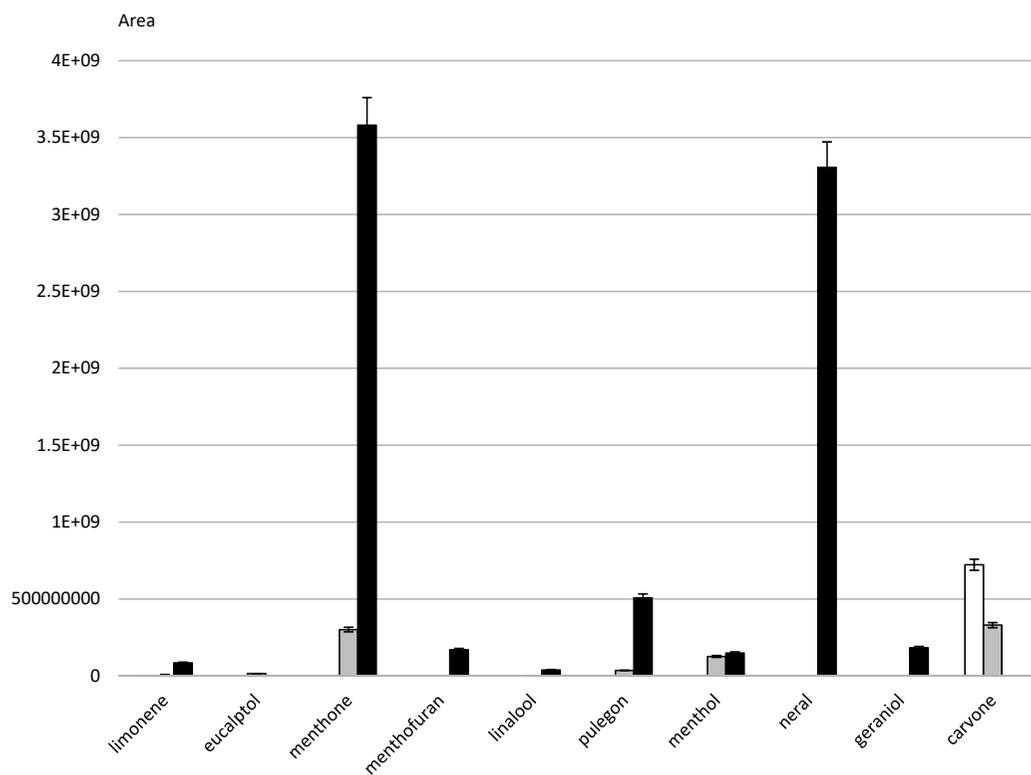
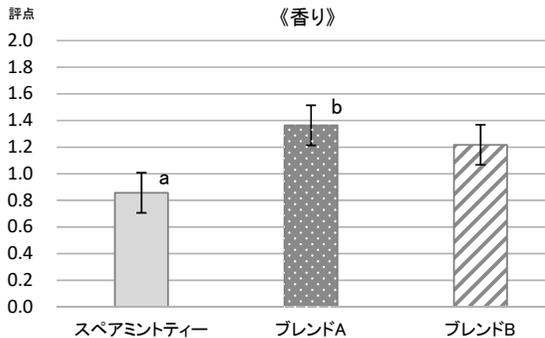


図2 TICCによるハーブティーの香気成分（液相）

3-3. ハーブティーの官能評価

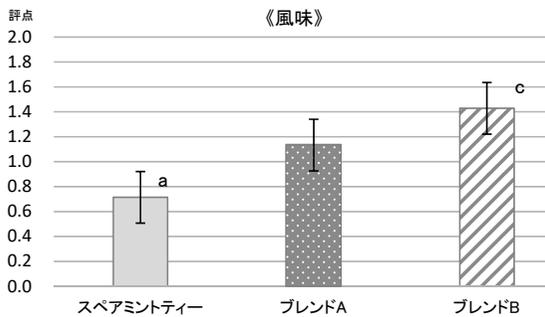
官能評価の結果を図3, 4, 5に示した。

「香り」においては、スペアミントティとブレンドAとの間で有意差 ($p < 0.05$) が認められた。これはミント系のハーブを2種類ブレンドすることにより



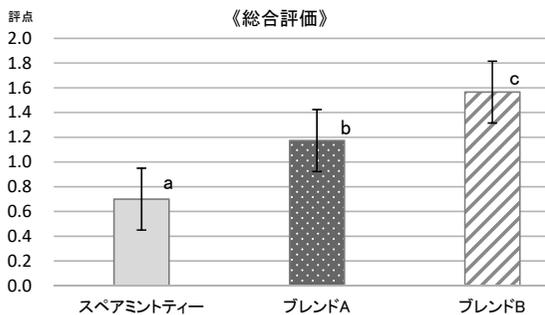
n=23, 平均評点±標準偏差, 5段階尺度により評価した。
異なる文字間 (a, b, c) には有意差がありを示す。(p < 0.05)

図3 ハーブティーの官能評価 (香り)



n=23, 平均評点±標準偏差, 5段階尺度により評価した。
異なる文字間 (a, b, c) には有意差がありを示す。(p < 0.05)

図4 ハーブティーの官能評価 (風味)



n=23, 平均評点±標準偏差, 5段階尺度により評価した。
異なる文字間 (a, b, c) には有意差がありを示す。(p < 0.05)

図5 ハーブティーの官能評価 (総合評価)

carvone と menthone の2種類のミント様の香りが質的に清涼感をもたらし、良好な結果を示したと推察される。(図3)

「風味」においては、スペアミントティとブレンドBとの間で有意差 ($p < 0.05$) が認められ、香気成分が2種類から8種類と匂い成分組成の種類増加により風味を複雑にし、厚みを付与することにより嗜好性を向上させることがわかった。

「総合評価」においては、「香り」および「風味」において良好な結果を示したブレンドAおよびブレンドBとスペアミントティーとの間にそれぞれ有意差 ($p < 0.05$) が認められた。ブレンドAはにおいの成分組成の増加が食味の向上した推察される。ブレンドBはレモングラスをブレンドすることでスペアミントティとブレンドAに共通のミント様の香りに、レモン様の geraniol が賦香されたことが食味を良好にしたと思われる。さらにペパーミントの匂い成分として新たに果実様の menthofuran が匂いに変化を持たせ嗜好性を良好にしたと思われる。

以上のことから、スペアミントだけのフレッシュハーブティーの食味は、ペパーミントおよびレモングラスの2種類のハーブをブレンドすることにより「香り」および「風味」を良好にし、フレッシュハーブティーの嗜好性を向上させたことが認められた。

4. まとめ

本研究は、フレッシュハーブをブレンドしてハーブティーを入れた時に、その風味の嗜好性にハーブの香気成分がどのような影響を及ぼすのかについて、GC/MSおよびGC/O分析を行い、香気成分の挙動を検討した。また、嗜好型の官能評価を行った。

GC/MSおよびGC/O分析の結果、フレッシュハーブの香気成分において、スペアミントの主要な香気成分はミント様の carvone、ペパーミントの主要な香気成分はミント様の menthone および menthol、レモングラスの主要な香気成分はレモン様の geraniol であった。ハーブティーの香気成分は、気相および液相とも同様の傾向を示し、フレッシュハーブの香気成分が移行し、香気成分の成分組成が増加し多種類の香気成分が確認できた。

官能評価の結果、「香り」においては、スペアミントティとブレンドAとの間で有意差 ($p < 0.05$) が認

められ、「風味」においては、スペアミントティとブレンドBとの間で有意差 ($p < 0.05$) が認められた。これはハーブティーの香気成分組成が「香り」「風味」の嗜好性に影響をもたらし、数種類の香りを付与することにより嗜好性を向上させることがわかった。

「総合評価」においては、他のハーブティーと「ブレンドB」との間にそれぞれ有意差 ($p < 0.05$) が認められた。これはミント様の香りにレモン様の *geraniol* が賦香されたこと、ペパーミントの匂い成分として新たに果実様の *menthofuran* が匂いに変化を持たせ食味を良好にしたと思われた。

以上のことから、フレッシュハーブティーの食味は、数種類のハーブをブレンドすることにより「香り」および「風味」が向上し、嗜好性が高まることがわかった。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、試料提供にご協力いただきましたエスビー食品(株)に感謝いたします。

本研究は、一般社団法人日本調理科学会平成28年度大会(名古屋学芸大学)において発表した。

参考文献

- 1) 柏村直樹、北川優、佐藤郁夫：ハーブ類の配糖体と抗酸化作用—機能性食品における話題を中心に—、FFI JOURNAL、212(2)、91-107 (2007)
- 2) 佐藤幸子、教野千恵子、西島基弘：タイム (*Thymus vulgaris* L.) 生葉の保存方法による香気成分の変化、日本調理科学会誌、42(3)、153-158 (2009)
- 3) 佐藤幸子、教野千恵子、西島基弘：タイム (*Thymus vulgaris* L.) の加熱による香気成分の挙動、日本調理科学会誌、41(2)、111-116 (2008)
- 4) 教野千恵子、江端恵加、織田佐知子、佐藤幸子：山椒 (*Zanthoxylum piperitum* DC.) の成長過程及び機械的刺激による香気成分の変化、実践女子大学生生活科学部紀要、47、79-86 (2010)
- 5) Kurobayashi, Y., Kouno, E., Fujita, A., Morimitsu, Y., Kubota, K.: Potent Odorants Characterize in Aroma Quality of Leaves and Stalks in Raw and Boiled Celery, *BioSci. Biotechnol. Biochem.*, 70, 4, 958-965 (2006)
- 6) 坂井信之：食品の美味しさと心理学、FFI JOURNAL、212(11)、911-918 (2007)
- 7) 坂井信之、石原裕子、齋藤幸子：ニオイによる味覚増強効果はニオイに対する味覚イメージの影響を受ける、日本味と匂学会誌、9(3)、423-426 (2002)
- 8) 飯島陽子：香辛料・ハーブとその香り～香気生成メカニズムとその蓄積、におい・かおり環境学学会、45(2)、132-142 (2014)
- 9) 榊田千佳子、渡辺肇子 (2012)：いちばんわかりやすいハーブティー大辞典単行本題目、31-34、ナツメ社
- 10) 日本香料協会編集委員会：「香辛料の香り」特集号、香料、220、93、130、142 (2003)