

# フレーバー評価技術の確立による製品の高付加価値化と品質管理への応用 — 清酒について (2) —

横堀正敏\*<sup>1</sup> 小島登貴子\*<sup>2</sup> 高橋広子\*<sup>3</sup> 樋口誠一\*<sup>1</sup> 齋藤健太\*<sup>1</sup>

## Establishment of Flavor Evaluation Technology for High Value-added Products and its Application to Quality Control

— For Sake (2) —

YOKOBORI Masatoshi\*<sup>1</sup>, KOJIMA Tokiko\*<sup>2</sup>, Takahashi Hiroko\*<sup>3</sup>, HIGUCHI Seiichi\*<sup>1</sup>,  
SAITOU Kenta\*<sup>1</sup>

抄録

市販吟醸酒及び当所試験製造清酒について、甘辛度と濃淡度を軸として、吟醸香の主成分の一つであるカプロン酸エチル濃度をその大きさを示してプロットした。試験製造清酒の特徴はこのプロットにより客観的に表現された。加えて、宮内らの感性評価手法を用い試験製造清酒の官能評価を行った結果、清酒の風味についてイメージの違いが示された。感覚的な評価を客観的なデータで表現するには、両者の相関を探ることが有効と思われる。

キーワード：清酒，甘辛度，濃淡度，カプロン酸エチル

### 1 はじめに

埼玉県は清酒製造において課題となっているブランド化について、清酒の特徴を消費者にわかりやすくアピールするため風味のラベル化の検討を行ってきた。昨年度は市販吟醸酒の分析値と官能評価について検討し、当所試験製造清酒も含めて甘辛、濃淡、吟醸香成分を図示した<sup>1)</sup>。本研究では今年度の試験製造清酒<sup>2)</sup>も合わせて、清酒の風味を表現してみた。

一方で、宮内らの感性評価手法<sup>3,4)</sup>を用いてH27年当所試験製造清酒4点を評価し、ラベル化にむけ清酒の特徴のイメージ把握を試みた。

### 2 実験方法

#### 2.1 試料

市販吟醸酒 41 点及び H26 年当所試験製造清酒 4 点<sup>1)</sup>、及び H27 年当所試験製造清酒 4 点<sup>2)</sup>を試料として使用した。

#### 2.2 成分分析

成分分析は既報<sup>1)</sup>のとおり実施した。また、昨年度と同様に佐藤<sup>5)</sup>らの清酒の味覚に関する研究に基づき、日本酒度 (N)、酸度 (A)より甘辛度 (Y)、濃淡度 (Z)を算出した。

$$Y=193593/(1443+N)-1.16A-132.57$$

$$Z=94545/(1443+N)+1.88A-68.54$$

#### 2.3 香気成分

Agilent6890 ガスクロマトグラフ及び同 7694 ヘッドスペースサンプラーを用いた。カラムは DB-WAX  $\Phi 0.53\text{mm} \times 30\text{m}$  膜厚  $1\mu\text{m}$ 、カラム温度：85°C、注入口温度：250°C、キャリアーガス：He 4.4ml/分、スプリット比：5:1、検出器：FID 250°Cで香気成分の定量を

\*<sup>1</sup> 北部研究所 食品・バイオ技術担当

\*<sup>2</sup> 北部研究所 技術・事業化支援室

\*<sup>3</sup> 北部研究所 製品開発支援担当

行った。

## 2.4 感性評価手法によるイメージ分析

宮内らが開発したオリジナル分析システム<sup>3,4)</sup>を用いて、H27年当所試験製造清酒4点を職員4名で評価した。

## 3 結果及び考察

### 3.1 清酒の成分分析結果

全試料のうち、H27年当所試験製造清酒4点の成分分析結果を表1に示した<sup>2)</sup>。1号と2号は埼玉G酵母、3号と4号は埼玉E酵母を使用し、原料米として1号と3号で彩のきずなを使用した試験で、2号と4号には対照としてキヌヒカリを使用した。原料米による差はほとんど見られず、使用酵母による差が顕著となった。1号と2号は埼玉G酵母の特徴としてカプロン酸エチルが多く華やかな酒質で、3号と4号は今回発酵が不順なため非常に甘く、また酸も多いため濃醇となった。

表1 H27年試験製造清酒の成分分析結果

| 順号         | 1          | 2     | 3     | 4     |     |
|------------|------------|-------|-------|-------|-----|
| アルコール分     | 15.75      | 15.95 | 14.5  | 15.05 |     |
| 日本酒度       | -6         | -7.5  | -21.5 | -19   |     |
| 酸度         | 1.5        | 1.55  | 1.7   | 1.75  |     |
| アミノ酸度      | 1.6        | 1.8   | 1.5   | 1.9   |     |
| 香気成分 (ppm) | 酢酸エチル      | 31    | 30    | 69    | 77  |
|            | イソブタノール    | 71    | 66    | 110   | 120 |
|            | 酢酸イソアミル    | 0.8   | 0.7   | 3.4   | 4.1 |
|            | イソアミルアルコール | 190   | 180   | 240   | 260 |
|            | カプロン酸エチル   | 8.5   | 8.7   | 3.2   | 2.6 |

### 3.2 清酒の風味のマッピング

昨年度の報告と同様に甘辛度と濃淡度を軸として、吟醸香の主成分の一つであるカプロン酸エチル濃度をその大きさで示しプロットした(図1)。試験製造清酒は無ろ過の純米原酒であるため、通常の市販酒に比べて甘く、濃厚で、香りも高い傾向がある。この図はその特徴をはっきり表していると考えられる。

しかしながら香りはカプロン酸エチルのみで決まるものではない。様々な物質が相互に影響し合

い、全体として風味を形成する。今回のマッピングでは吟醸香の主要成分であるカプロン酸エチルを指標の一つとすることにより、吟醸酒ではある程度特徴付けることができたが、純米酒など他の種類ではまた別の物質について検討する必要がある。更に多くの成分を対象とするためには、今後メタボロミクス的手法を応用する技術などを待つ必要があると思われる。

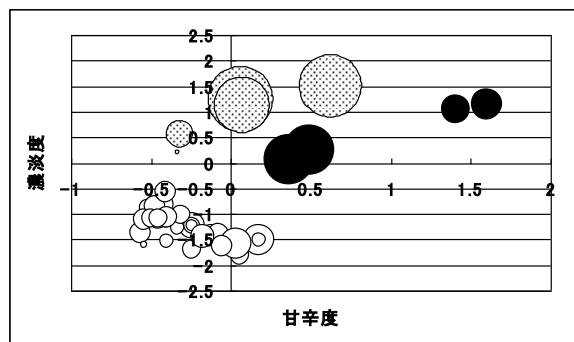


図1 清酒の風味によるマッピング

○：市販吟醸酒、●：H26試験製造、●：H27試験製造  
バブルの大きさはカプロン酸エチル濃度を表す

### 3.3 清酒の風味のイメージ

宮内らのオリジナル分析システム<sup>3,4)</sup>では、厳選された117の形容詞から対象物に当てはまると思われるものを10個選び出すと「愛」「素」「優」「楽」「趣」「品」「華」「格」「理」に9分類されたイメージ上にマッピングすることができ、類似のマッピングが得られたもの同士は相性が良いなどとするものである。

H27年試験製造清酒4点について4名の当所職員で実施した結果を図2に示した。使用酵母により差が見られ、1号と2号は「素」「優」「品」「華」、3号と4号は「品」「華」「格」「理」が大きくなった。

この手法は他の対象に対しても応用できる。例えばラベルに使用する文字や、デザインされたラベル、瓶や箱などの容器についての分析結果があれば、中身の清酒との相性を測ることも可能であり、中身をイメージできるパッケージングを開発する一助となることが期待できる。また食材や料

理、食器、部屋の内装、時間帯や季節等についての分析結果より、清酒の提供方法全般についての新たな提案も考えられる。更にはうどんやパン、味噌、醤油、漬物等その他の食品等への応用も期待でき、企業からの技術相談に対応する手段として有効になることも期待できる。



図2 H27年試験製造清酒のイメージ分析結果

#### 4 まとめ

甘辛度と濃淡度を軸として、吟醸香の主成分の一つであるカブロン酸エチル濃度をその大きさで示しプロットした。市販酒と大きく異なる試験製造清酒の特徴が、このプロットによりはっきり表現された。

宮内らのオリジナル分析システムを H27 年試験製造清酒 4 点について応用したところ、風味の似た清酒では似たイメージが、異なる清酒では異なるイメージがマッピングされ、風味を可視化することができた。

成分分析値によるマッピングは客観的な表現ではあるが、様々な物質の影響で生まれる風味を表現するには要素数が非常に少ない。多くの成分を対象とするにはメタボロミクス的手法を応用するなど、更なる検討が必要である。一方感性評価手法は人間の感覚を表すので、主観的ではあるが清酒の風味を網羅できる。主観的な評価を客観的なデータで表現するには、両者の相関を探ることが有効と思われる。

本研究を進めるに当たり、客員研究員として御指導いただきました株式会社デザインインテグレートの内博実代表取締役様に感謝の意を表します。

#### 参考文献

- 1) 横堀正敏, 成澤朋之, 小島登貴子, 鈴木康修, 樋口誠一, 仲島日出男, 山田昌治: フレーバー評価技術の確立による製品の高付加価値化と品質管理への応用—清酒について—, 埼玉県産業技術総合センター研究報告, **13**, (2015)33
- 2) 横堀正敏, 樋口誠一, 齋藤健太: 埼玉県産新品種米「彩のさずな」の酒造適性の検討, 埼玉県産業技術総合センター研究報告, **14**, (2016)掲載予定
- 3) オリジナル分析システム, <http://design-integrate.jp/original-analysis-system/>, 2016.4.21
- 4) 特許資料「感性マーケティング手法」, <http://design-integrate.jp/wp-content/uploads/2014/12/patent.pdf>, 2016.4.21
- 5) 佐藤信, 川島宏, 丸山良光: 清酒の味覚に関する研究 (第3報) 甘辛と濃さに関する重回帰式, 醸協, **64**, 11(1974)774