



Gas chromatography/mass spectrometry based component profiling and quality prediction for Japanese sake

ガスクロマトグラフィー質量分析に基づく清酒の構成成分プロファイリングと品質予測

(JBB, Vol. 118, No. 4, 406–414, 2014)

三村奈津紀^{1a}・磯谷 敦子²・岩下 和仁²・馬場 健史^{1b}・福崎英一郎^{1*}

清酒は米を醗酵原料として、複雑な並行複醗酵工程を経て製造される我が国固有の醸造酒である。最近の世界的な日本食ブームを鑑みると海外における清酒の存在感がますます増すことが期待される。さて、食品は多成分から構成される多機能コモディティであるが、その機能の発現メカニズムの解明は一般に困難である。食品の主要成分が判明している場合でも、食品の摂取を促進するような二次機能（感覚・嗜好機能）をもたらすのは微量にしか含まれない成分で、特定されていない場合がほとんどである。清酒を例にとれば、清酒に含まれる代表的な成分（エタノール、水、糖類、アミノ酸類、有機酸類、香気成分、その他成分など）を混ぜ合わせても清酒の独特の風味を再現することはできない。このように食品の二次機能の評価は既存の技術を利用した要素還元科学的アプローチでは完全解明は不可能であった。実際に食品の二次機能は多くの場合、熟練者による官能評価に大きく依存している。清酒に関しても状況は原則的には上記のとおりである。伝統を堅持して従来プロセスによる品質評価を継続するためには海外を含めて熟練官能評価者の育成が急務となる。しかしながら、熟練官能者の高齢化が進んでいるうえに、食品の官能評価者の育成には多大な時間を要するためそれは容易なことではない。

近年、代謝物の網羅的解析に基づくオミクス科学であるメタボロミクスが各方面で注目されている^{1,2)}。当該技術は、もともとはポストゲノム科学における重要技術として位置づけられ、医学や基礎生物学などで主として発展してきた。メタボロミクスの技術の中で特に、メタボローム（代謝物のトータルプロファイル）を説明変数として観測対象の複雑な定量的表現型を明らかにするメタボリックフィンガープリンティング技術は応用範囲が広く、食品の二次機能の定量的評価にも適用可能であることがわかり近年注目されてきた^{3,4)}。大阪大学の福崎グループはメタボロミクス技術開発の国内中心拠点として活動してきた。実は、福崎はもともと大阪大学工学部醗酵工学科の出身であり、醸造食品、特に酒類の製造プロセスに強く興味を持っているとともに、その二次機能に

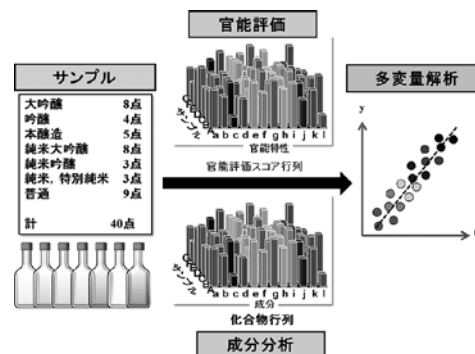


図1. 清酒のメタボリックプロファイリングの概念

も強く惹かれていた。いつかメタボロミクス技術を駆使し、清酒を徹底的にプロファイリングしてみたいと思っていたところ、酒類総研の岩下、磯谷両氏と意気投合し、メタボロミクスの技術を清酒に適用し、清酒成分の網羅的分析を実施するとともに、得られた成分プロファイルから清酒の二次機能評価値を予測することを主眼とするというこれまで例を見ない共同研究が実現した(図1)。

当初、清酒のプロファイリング系を確立するにあたり、分析条件を最適化するとともに、分析型定量官能による二次機能評価のシステムを整備する必要があった。本論文の第一著者である三村奈津紀氏は実に粘り強く解析条件を最適化するとともに、得られた膨大なデータの解釈を丁寧に行い、その努力が本論文成果として結実した。メタボロミクスは、同じ分析生データが解析者の技術と知性、そして熱意により結論の深まりがまったく異なる。三村氏が担当したことが本研究の成功の鍵であるといっても過言ではない。本論文はSupplemental informationを含めて膨大なデータを含んでいる。ぜひ、ご一読の上、ご意見などを頂戴できれば幸いである。

- 1) Putri, S. P. et al.: *J. Biosci. Bioeng.*, **115**, 579 (2013).
- 2) Putri, S. P. et al.: *J. Biosci. Bioeng.*, **116**, 9 (2013).
- 3) 福崎英一郎: *生物工学*, **85**, 488 (2007).
- 4) 津川裕司ら: *化学と生物*, **49**, 683 (2011).

*著者紹介 ¹大阪大学大学院工学研究科生命先端工学専攻(教授) E-mail: fukusaki@bio.eng.osaka-u.ac.jp

²独立行政法人種類総合研究所, ^a現 住友化学(株), ^b現 九州大学