

## ビター系嗜好飲料に対する食感性モデリングの検討

池田 岳郎<sup>1</sup>・日置 真由美<sup>1</sup>・永井 元<sup>2</sup>・相良 泰行<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>東大院・農生研・農学国際、<sup>2</sup>サントリー株式会社・商品開発研究部)

## ビター系嗜好飲料に対する食感性モデリングの検討

池田 岳郎<sup>1</sup>・日置 真由美<sup>1</sup>・永井 元<sup>2</sup>・相良 泰行<sup>1</sup>

(<sup>1</sup>東大院・農生研・農学国際、<sup>2</sup>サントリー株式会社・商品開発研究部)

### 目 的

前年までに緑茶飲料を対象として機器計測値と官能評価値の関連性に基づき消費者の嗜好特性を明らかにする手法について検討してきた<sup>1)</sup>。本研究では、より単純な成分配合を有するビター系嗜好飲料について、甘味および苦味成分濃度が味および嗜好度へ及ぼす影響を明らかにすること、および摂取に際して認知されたイメージあるいはパネルの食習慣による嗜好度の差を明らかにすることを通じ、同飲料に対する感性のモデリングを行うことを目的とした。

### 方 法

#### 官能評価

図 1 に示す甘味および苦味成分配合を有する 9 種のビター系飲料サンプルについて、2003 年 1 月 27 日に東京大学駒場キャンパス内教室にて学生 89 名（女 36 男 53）をパネルとし、7 点尺度を用いた SD 法により、嗜好度および香味の強度評価を実施した。解析において強度評価得点は連続尺度として扱った。また、パネルの食習慣および食行動のアンケート評価を行った。1 回の官能評価における評価数の限界を考慮してパネル 1 名あたりの供試サンプル数は 6 とし、始めに 3 サンプルを評価した後、アンケート評価を行い、十分な時間経過後に残りの 3 サンプルを評価した。供試サンプルの組合せおよび評価順はランダムに割り付けた。なお、基準サンプル (no.5) については事前に全パネルが評価し、試飲前後に同サンプルについて想起されたイメージを記述した。

#### 食感性モデル

図 2 に食に関する感性を表すモデル、すなわち「食感性モデル」を示した。この図に示すように、食感性に関わる因子として、食品は「成分」と「情報」、ヒトは「知覚」と「嗜好」、「認知」と「記憶」、そして「感情」を有するものとした。おいしさの生じる過程のうち、本モデルの扱う最も基本的な経路は、まず食品の成分が味覚・嗅覚・触覚により甘味や酸味として知覚され（経路①）、知覚と嗜好が合致するときに（経路②）、感情すなわちおいしさが生じるとする経路である。また、これに並行する経路として、食品の情報が視聴覚により認知され（経路③）、認知に関連する記憶ないし知識が想起され、それら記憶に付随する感情が生じるとする経路（経路④）が考えられる。加えて、これら 2 つの経路はそれぞれ独立ではなく、相互に影響し合い、補完する関係にあると考えられる（経路⑤および

A study of perceived food 'kansei' modeling for bitter beverage. Gakuro Ikeda<sup>1</sup>, Mayumi Hioki<sup>1</sup>, Hajime Nagai<sup>2</sup> and Yasuyuki Sagara<sup>1</sup>, <sup>1</sup>Dept. Global Agr. Sci., Grad. Sch. Agr. and Life Sci., Univ. Tokyo, 1-1-1, Yayoi, Bunkyo-ku, Tokyo 113-8657, <sup>2</sup>New Products Development Division, Suntory Limited, 1-2-3, Motoakasaka, Minato-ku, Tokyo 107-8430; aa27124@mail.ecc.u-tokyo.ac.jp, Fax +81-3-5841-5335

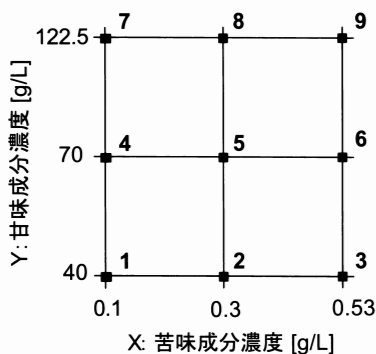


図1 (左) サンプルの甘味・苦味成分配合。

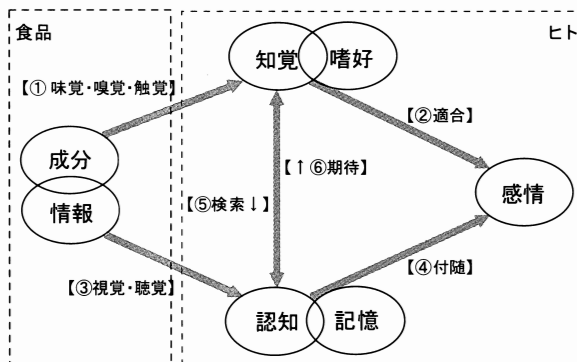


図2 (右) 食感性モデル。

⑥)。本モデルに基づき、成分配合と官能評価により得られる味・嗜好度評価値の関連性について解析を行った。

## 結果

### 成分と嗜好度の関連性

図3に供試サンプルの甘味および苦味成分濃度に関して評価された嗜好度の平均値を示した。図3から、甘味成分濃度は高いほど、また苦味成分濃度は低いほど、嗜好度が高いことが明らかである。2要因の分散分析 (SPSS 10.0.5J) により、甘味成分濃度の主効果は有意であり ( $F_{(2,525)}=47.62, p<.01$ )、苦味成分濃度の主効果も有意であった ( $F_{(2,525)}=53.84, p<.01$ )。交互作用は認められなかった。この結果より、調製した甘味・苦味成分濃度範囲では、嗜好度にピークを与える配合は存在しないことが明らかとなった。また、図4にそれぞれの香味強度と嗜好度との相関係数を示す。ここで「苦味」と「舌に残る後味」との間には  $R=0.54$  の相関があるものの、他の項目間の相関は  $R<0.40$  であった。図4に示すように、「甘味」および「すっきり感」は嗜好度と正の相関を有し、「苦味」および「舌に残る後味」は負の相関を有した。

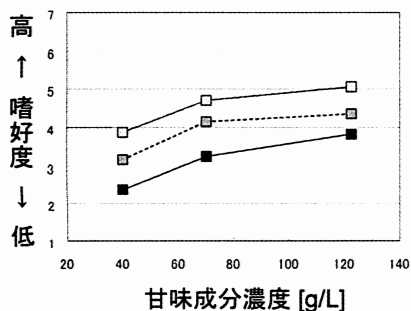


図3 (左) 供試サンプルの嗜好度平均値。

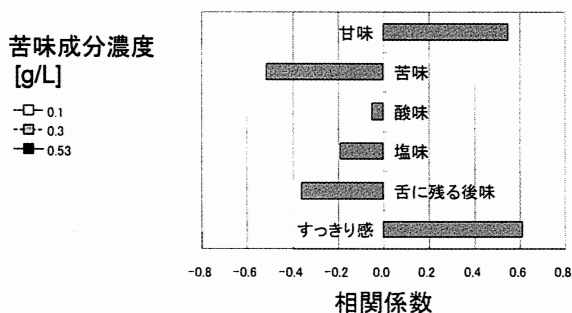


図4 (右) 香味強度と嗜好度との相関係数。

### 成分と香味の関連性

図5～8に供試サンプルについて評価された香味強度の平均値を示す。図5から甘味強度

は甘味成分により増加し、苦味成分により抑制されることが明らかである。ここで甘味成分の主効果は有意であり ( $F_{(2,525)}=196.47, p<.01$ )、苦味成分の主効果も有意であった ( $F_{(2,525)}=44.75, p<.01$ )。また図 6 から、対照的に苦味強度は苦味成分により増加し、甘味成分により抑制されることが明らかである。ここで苦味成分の主効果 ( $F_{(2,525)}=214.19, p<.01$ ) と甘味成分の主効果 ( $F_{(2,525)}=19.09, p<.01$ ) はともに有意であった。

図 7 から、舌に残る後味の強度は苦味成分により増加する傾向が明らかであるが、甘味成分について一定の傾向は認められない。苦味成分の主効果は有意であり ( $F_{(2,525)}=69.1, p<.01$ )、甘味成分の主効果は有意でなかったが ( $F(2, 525)=0.89, n.s.$ )、苦味成分と甘味成分の交互作用が有意であった ( $F(4, 525)=2.63, p<.05$ )。同様に図 8 から、苦味成分によりすっきり感の強度は減少するが、甘味成分による傾向は認められない。ここで苦味成分の主効果は有意であり ( $F_{(2,525)}=24.49, p<.01$ )、甘味成分の主効果は有意でなかったが ( $F(2, 525)=2.21, n.s.$ )、苦味成分と甘味成分の交互作用は有意であった ( $F(4, 525)=2.99, p<.05$ )。

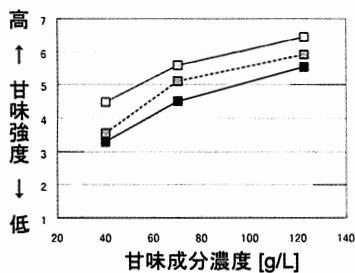


図 5 (左) 供試サンプルの「甘味」平均値。

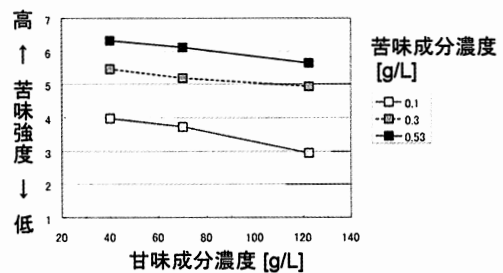


図 6 (右) 供試サンプルの「苦味」平均値。

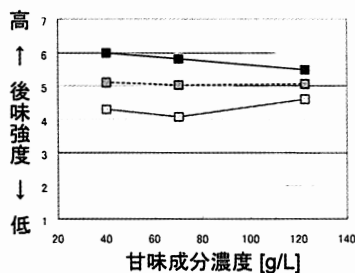


図 7 (左) 供試サンプルの「舌に残る後味」平均値。

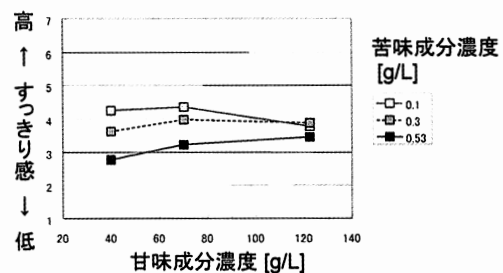


図 8 (右) 供試サンプルの「すっきり感」平均値。

## 回帰分析

いくつかの香味強度に対し甘味成分と苦味成分の交互作用が有意であったことから、成分濃度と香味強度の関数は非線形性を有することが確認された。そこで甘味および苦味成分濃度を説明変数とし、嗜好度と高い相関を示した 4 つの味、すなわち「甘味」、「苦味」、「舌に残る後味」および「すっきり感」の評価平均値を目的変数として、非線形関数の近似に適用されるニューラルネット (JMP 5.0.1a) を用いた回帰分析を行い、全ての目的変数について、決定係数  $R^2>0.99$ 、誤差の標準偏差  $RMSE<0.05$  の精度の近似式を得た。図 9 および 10 に、得られた式を用いて、成分配合から予測される甘味およびすっきり感の等高線図を示した。図 9 から、サンプル no.7 付近の配合において甘味が高く、好ましいと予測されるが、図 10

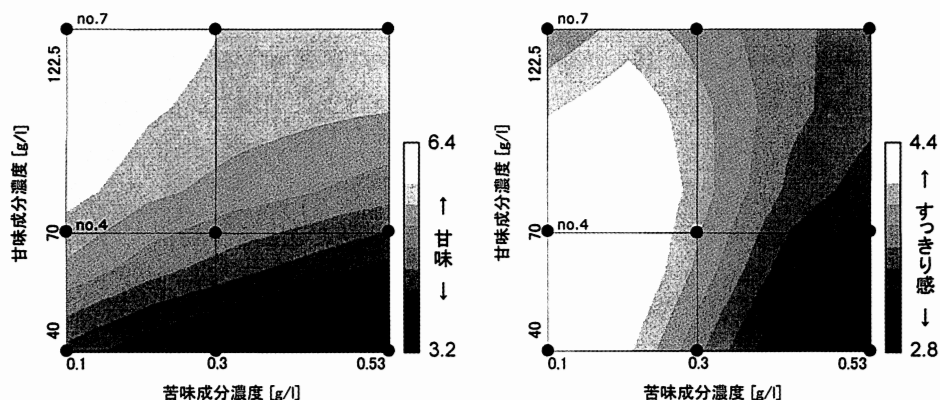


図9 (左) 成分配合から予測される「甘味」の等高線図。

図10 (右) 成分配合から予測される「すっきり感」の等高線図。

から、すっきり感に着目すると、中水準の甘味成分濃度を有するサンプル no.4 付近の配合において、高いすっきり感が予測されるなど、望ましい配合は着目する香味により異なることが明らかとなった。

### 認知と嗜好度の関連性

基準サンプルの摂取により認知されたイメージによる嗜好度の差を明らかにするため、「グレープフルーツ」あるいは「薬」の認知の有無による嗜好度の分散分析を行った。その結果、グレープフルーツの認知による嗜好度の差は有意ではなかったが、薬の認知による嗜好度の差は有意であり、薬と認知されるとき嗜好度は低いことが明らかとなった。

### 考 察

香味と嗜好度との相関係数から、甘味およびすっきり感は嗜好度と正の関連性を有することが明らかになった。また甘味は甘味成分により有意に増加し、苦味成分により有意に減少することから、甘味成分濃度が高く、苦味成分濃度の低い設計により、大きな甘味が感じられることが予測される。これに対し、すっきり感には甘味成分と苦味成分による交互作用が有意であり、苦味成分濃度が低く、甘味成分濃度が中水準の設計により、大きなすっきり感が感じられることが予測されるなど、嗜好度に寄与する香味ごとに強度と成分濃度の関連性を明らかにすることが可能となった。また、同飲料に対して薬のイメージが認知されるとき嗜好度が有意に低いなど、認知によって嗜好度に影響が生じることが明らかとなった。

### 文 献

- 1) 池田岳郎, 日置真由美, 永井元, 相良泰行: 消費者の感性を考慮した茶飲料設計手法に関する研究 (1). 日本味と匂学会誌 9, 553-556 (2002)
- 2) Fiske S T: Schema-triggered affect. *In* Affect and cognition (Clark M S and Fiske S T eds). Hillsdale, NJ: Erlbaum, pp. 55-78 (1982)