

高齢者食事支援のための合わせ酢の工夫と女子大生による官能評価

Preparations of Vinegary Dressings and their Sensory Evaluation by Female College Students for the Dietary Support of the Aged

木戸 詔子*[§] 大野 佳美** 角田万里子*** 口羽 章子**** 中原 満子*****
 Shoko Kido Yoshimi Ohno Mariko Kakuta Noriko Kutiba Mitsuko Nakahara

A series of investigations has been conducted to enable the development of palatable vinegared dishes for the aged. In the present study, a sensory evaluation of various kinds of vinegary dressing was carried out by a panel of female college students who were divided into three groups depending on the degree of liking for vinegared dishes: the "like", "neutral" and "dislike" groups. The like group gave the grain-vinegar dressing high scores among the three vinegary dressings prepared with grain vinegar, rice vinegar and whole-rice vinegar. In contrast, the dislike group gave the rice-vinegar dressing high scores, while a 3-fold-diluted vinegary dressing (containing 10% vinegar) attracted a high evaluation by the same group. Vinegary dressings with varying concentrations of sugar from 5% to 13% attracted increasingly high scores from all the groups as the sugar concentration was increased. The results of a correlation analysis suggested that the smoothness had a strong positive correlation with the all taste attributes except for sourness, and also indicated that the sourness was alleviated by sweetness and umami.

キーワード：食酢 vinegar；嗜好 taste；官能評価 sensory evaluation；合わせ酢 vinegary dressing；高齢者 the aged

はじめに

最近、健康志向上から食酢の需要が伸びている。その理由は食酢による疲労回復¹⁾、日本人に不足しがちなカルシウムの吸収効果²⁾に加え、動脈硬化、高血圧^{3~6)}などの生活習慣病の積極的な予防への期待が大きいためである。特に高齢者での食酢の利用は、加齢に伴う消化機能の低下に加えて、自律神経失調症、その他の各種疾病によるストレスからくる消化液の分泌減少・食欲不振の改善⁷⁾、これらの要因から生じる萎縮性胃炎に伴う無酸症を改善したり、味覚閾値の改善から食欲増進を促し、食生活におけるQOLの向上に寄与できる。しかし、高齢者を対象とした食べ物の嗜好調査によると、食酢の揮発成分が嚥下の際に咽頭部を刺激し、むせるために「のみ込みにくい食べ物」ランキングの上位にあがっている⁸⁾。そこで、日常生活の食卓で一般に用いられている市販の醸造酢を基本としてむせない「合わせ酢」を工夫し、その評価を行うことにした。

市販の醸造酢は大きく分類すると穀物酢、果実酢および、これらにアルコールや糖類を加えたものがあるが、最近では料理以外にも飲む酢として、発酵期間の長い黒酢などの利用が伸びている。

この研究は高齢者が食卓で好んで用いる「合わせ酢」の開発を最終目的とする。本報はそのための基礎データを得るために、市販の穀物酢、米酢および黒酢に相当する純玄米酢を用いて4種類の「合わせ酢」を調製し、女子大生を酢の物が「好き」、「どちらでもない」および「嫌い」の3グループに分けて、官能評価を実施し、「合わせ酢」の評価への影響因子を明らかにし、酢の物が「嫌い」な人でも「好き」と同程度の好ましい評価が得られる「合わせ酢」を検討することにした。

実験方法

1. 合わせ酢の調製

食酢（ナカノス株式会社）100 ml、食塩（財団法人塩事業センター）6 g、砂糖（スプーン印上白糖、新三井製糖株式会社）25 g、だし（うま味だしハイミー 0.1% 溶液、味の素株式会社）169 mlを混合して「基本の合わせ酢」とし、食酢は穀物酢、米酢および純玄米酢を用いた。

「希釈の合わせ酢」は「基本の合わせ酢」を水で3倍に希釈して用いた。

また、調製した「基本の合わせ酢」および「希釈の合わせ酢」300 mlをそれぞれ直径16 cmのホウロウ鍋に入れ、蓋をせずにガスコンロの中火にかけ、沸騰までは中火約3分の加熱とし、沸騰後は弱火で穏やかな沸騰を保ち（87～

* 京都女子大学
 (Kyoto Women's University)

** 武庫川女子大学
 (Mukogawa Women's University)

*** 甲南女子大学
 (Konan Women's University)

**** 元京都女子大学
 (Kyoto Women's University)

***** 元神戸女学院大学
 (Kobe College)

§ 連絡先 京都女子大学家政学部 〒605-8501 京都市東山区
 今熊野北日吉町35
 TEL 075(531)7120 FAX 075(531)7170

90℃, 図1参照), 沸騰開始時から1分までは30秒間隔で, 1分後から5分までは1分間隔で, 1mlの試料を2検体ずつ採取し, 水で急冷して室温に戻してからpHと酸度をそれぞれ測定した。4種類の調製法の異なる食酢を比較する場合, 加熱処理をしていない「基本の合わせ酢」を「非加熱・基本」, 「希釈の合わせ酢」を「非加熱・希釈」とし, 加熱処理したものをそれぞれ「加熱・基本」および「加熱・希釈」と表わした。

2. 酸の測定

BECKMAN製Φ110 ISFET pHメーターを使用し, 「合わせ酢」の一部を取り分けpHを測定した。「合わせ酢」の酸度は食酢のJAS分析法に準じ⁹⁾ 1.00mlを30mlのフラスコにとり, 指示薬フェノールフタレインを加え, 0.1N水酸化ナトリウムを滴下し, その量を酢酸に換算して酸度を求めた。そして, 加熱前の「基本の合わせ酢」の酸度を100とし, 加熱による酸度の変化を相対的酸度で表した。これらの実験は3回繰り返し, その平均値で示した。

3. 官能評価

21~24歳の女子大生(延べ人数59名)を対象に, 「合わせ酢」の官能検査を評価項目毎に5点法で, 酢の物が「好き」, 「どちらでもない」, 「嫌い」の3群グループに分けて実施した。

市販の穀物酢, 米酢, 純玄米酢の3種類の食酢を用いて, 方法1で示した「非加熱・基本」, 「非加熱・希釈」, 「加熱・基本」, 「加熱・希釈」の4つの方法で調製した合わせ酢について, 以下の官能評価方法をパネリストに徹底して説明した後に「好き, n=18」, 「どちらでもない n=9」, 「嫌い=6」の3群グループに分けて実施した。

10mlのプラスチック製ミニ試飲容器に3mlの「合わせ酢」を入れ, まず, 口元から試飲容器を3cm離して食酢の「におい」(強い刺激臭を感じる=1, やや刺激臭を感じる=2, 普通=3, やや芳香臭を感じる=4, 芳香臭を感じる=5)について評価した。次に3mlの「合わせ酢」を一度に口の中に入れ, 3秒間ふくみ, 酸味(強い刺激酸を感じる=1, 刺激酸をやや感じる=2, 普通=3, まろやかな酸味をやや感じる=4, まろやかな酸味を感じる=5), 風味(好ましくない=1, やや好ましくない=2, 普通=3, やや好ましい=4, 好ましい=5)を評価し, 一口でのみ込んでもらい, のどごし(悪い=1, やや悪い=2, 普通=3, ややよい=4, よい=5), 後味(悪い=1, やや悪い=2, 普通=3, ややよい=4, よい=5)を評価し, 最後に全体的な総合評価(悪い=1, やや悪い=2, 普通=3, ややよい=4, よい=5)の6項目について5点法で記入を求め, その際, 評価の判定理由を自由記入方式で求めた。

穀物酢を用いた「基本の合わせ酢」の砂糖濃度による官能評価は, 上記の6つの評価項目中, においの評価項目を甘味(ほとんど感じない=1, 微かに感じる=2, 普通=3, やや強く感じる=4, 強く感じる=5)に変えて, 「好き,

n=18」, 「どちらでもない, n=10」, 「嫌い, n=5」の3群グループに分けて同様に行った。

さらに, 穀物酢を用いた「基本の合わせ酢」の香り, 酸味, 甘味, 塩味, 旨味, おいしさ, のみ込みやすさ, 後味, 総合評価の9項目間の相関関係を調べるために, 5点法による官能評価を「好き, n=28」, 「どちらでもない, n=19」, 「嫌い, n=7」の3群グループを含む54名のパネリストを対象に同様に実施した。

食酢の官能検査を続けて実施すると, 感覚が麻痺して評価が困難となるため, 次の「合わせ酢」の評価に移る前に水を自由摂取してもらい, 3分の間隔をとり, 引き続き官能評価を実施した。また, 食酢の刺激が強いので1日で行う官能評価は4検体以下とした。

3群グループ間での評価の有意差および各評価項目間での相関関係をStat View (Ver 5.01, SAS Institute Inc., NC, USA) のスチューデント・t検定(対応なし)による統計処理から求めた。また, Friedmanの検定による順位法で比較し, 「合わせ酢」の総合的優位序列を決定した。

結 果

1. 合わせ酢の加熱処理に伴うpHおよび酸度の変化

「合わせ酢」は一般に加熱せずに用いる。しかし, 食酢にむせたりするのは, 揮発性の酸に起因しているところが大きい。実際, 加熱して煮切るとまろやかになるとされ, 専門家の間では煮切って使用していることがある。そこでまず, 穀物酢を用いて「基本の合わせ酢」300mlを調製し, 加熱処理を行い, pHと酸度の変化を調べた。本実験に用いた市販の3種類の食酢の成分値およびpH, 並びに調製した「基本の合わせ酢」と「希釈の合わせ酢」のpHを表1に示した。加熱実験に用いた穀物酢から調製した「基本の合わせ酢」のpHは2.66, 酸度は1.70%であった。加熱処理による「基本の合わせ酢」のpHと酸度の変化を図1

表1. 3種類の市販食酢の成分と合わせ酢のpH

項 目	穀物酢	米 酢	純玄米酢
市販食酢の成分*			
エネルギー (kcal)	22	49	28
水分 (g)	92.7	86.6	91.6
タンパク質 (g)	0.2	0.4	0.8
脂質 (g)	0.0	0.0	0.0
炭水化物 (g)	6.3	12.9	7.3
灰分 (g)	0.8	0.1	0.3
有機酸 (g)	4.1	4.3	4.4
ナトリウム (mg)	290	8	28
酸度 (%)	4.2	4.5	4.5
各種食酢のpH			
市販の食酢	2.53	2.74	3.24
基本の合わせ酢	2.66	2.77	3.19
希釈の合わせ酢	2.92	2.95	3.29

*ナカノス株式会社分析データ(食酢100g当り)を示す。

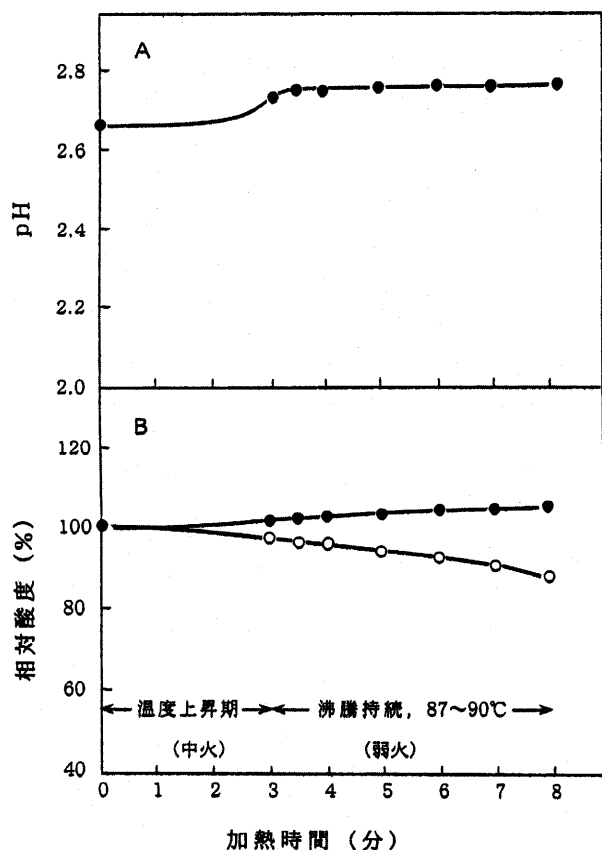


図1. 加熱処理による穀物酢「基本の合わせ酢」の pH (A) と酸度 (B) の変化

グラフ B の●は加熱の「合わせ酢」の相対的酸度を表わし、○は加熱による蒸発量を補正して試料中の全酸度の変化を表した。

に示す。pH は沸騰持続 30 秒で 2.75 となり、それ以後はあまり変化しなかった。食酢中の揮発性の酢酸は沸騰前から減少し始め、「基本の合わせ酢」全体の酸量は加熱に従って減少するものの本実験の結果から、蒸発量が多く加熱処理の「基本の合わせ酢」は濃縮され、酸度は若干上昇した (図 1B の●)。沸騰持続 5 分後の「基本の合わせ酢」の蒸発量は 15% 前後であった。加熱前の「基本の合わせ酢」の酸度を 100% とし、蒸発量を補正して加熱処理の「基本の合わせ酢」の酸度を相対的に表すと、30 秒の加熱で「基本の合わせ酢」の酸度は 95% に、5 分の加熱で 89% に減少した (図 1B の○)。沸騰 1~2 分後からは明らかにアミノカルボニル反応による着色が始まり、加熱が進むと下記の官能評価の結果からもわかるように、食酢本来の芳香臭とは異なった好ましくない匂いや味を生じた。

以上の結果から、「基本の合わせ酢」中の酢酸は沸騰前 30 秒から沸騰後 30 秒にかけて、かなり除去できること、弱火での穏やかな沸騰持続 20~30 秒までの加熱は、食酢本来の好ましい芳香臭や味が保たれていることがわかった。従って、以下の官能評価に用いた「合わせ酢」の加熱処理の条件を沸騰持続 30 秒とした。

2. 市販の 3 種類の食酢による合わせ酢の官能評価

まず、官能評価の条件設定のために、穀物酢で調製した「基本の合わせ酢」を用いて十数人のパネリストを対象とし、予備実験を行った。試料 1 ml を口にふくんでも刺激が少なく、5 ml ではむせてしまい、ともに評価が困難であった。そこで、3 ml の「基本の合わせ酢」を一口で口に入れ、舌の上に静置したままで 3 秒ふくんだ後、一気に飲み込む方法が酢の刺激味の評価に適しており再現性がみられた。さらに、酢の物が好きなパネリストと嫌いなパネリストでは、官能評価の結果が大きく変わることが判明したので、本研究では全ての官能評価を酢の物が「好き」「どちらでもない」「嫌い」の 3 群のグループに分けて実施した。本報で示した結果は、「基本の合わせ酢」を用い、実施日を変えて数回の官能評価を繰り返し、ほぼ同様の評価結果が得られたパネリストによる結果を示した。

本報ではもっとも一般的に使用されている「穀物酢」、香りや旨味が優れているとされている「米酢」、さらに最近、長期醗酵させたまろやかな酸と芳醇な香りをもつ食酢として料理や飲料にも利用されている黒酢に分類される「純玄米酢」の 3 種類の市販食酢を用いて「基本の合わせ酢」を調製した。また、予備実験から、酢の物が苦手な人では希釈しなければ、官能評価による評価に差がでないことから、合わせ酢を 2 から 5 倍に水で希釈して官能評価を行ったところ、3 倍希釈が好ましいことがわかったので、「希釈の合わせ酢」として用いた。また上記の結果 1 で示したように、「基本の合わせ酢」と「希釈の合わせ酢」をそれぞれ 30 秒加熱し、4 種類の調製方法の「合わせ酢」の官能評価を行うことにした。図 2 に示すように、穀物酢、米酢および純玄米酢それぞれについて、「非加熱・基本」、「非加熱・希釈」、「加熱・基本」、「加熱・希釈」の 4 種類の方法で調製した「合わせ酢」の官能評価を酢の物が「好き」「どちらでもない」「嫌い」の 3 グループにわけて行った。なお、官能評価に用いた「基本の合わせ酢」の食酢濃度は 30% に相当し、「希釈の合わせ酢」の食酢濃度は 10% に相当する。「におい」「酸味」「風味」「のどごし」「後味」および「総合評価」の 6 項目について、5 点法による官能評価を行った。

図 2 に示すように、「穀物酢」の結果では、「非加熱・基本」の合わせ酢の 6 項目の評価結果から「好き」と「嫌い」の 2 群間で 0.1% の有意水準を示し、「どちらでもない」と「嫌い」の 2 群間で 1% の有意水準を示したが、「好き」と「どちらでもない」の間では有意差はなかった。しかし、「非加熱・希釈」では 3 グループの評価に有意差は無くなり、希釈すると「嫌い」のグループで、著しく評価が高くなった。加熱処理をした場合の「加熱・基本」では「好き」および「どちらでもない」と「嫌い」の間での評価にそれぞれ 0.1% の有意水準の差があったが、「加熱・希釈」では 3 グループの評価に有意差はなく、「嫌い」のグループは他

高齢者食事支援のための合わせ酢の工夫と女子大生による官能評価

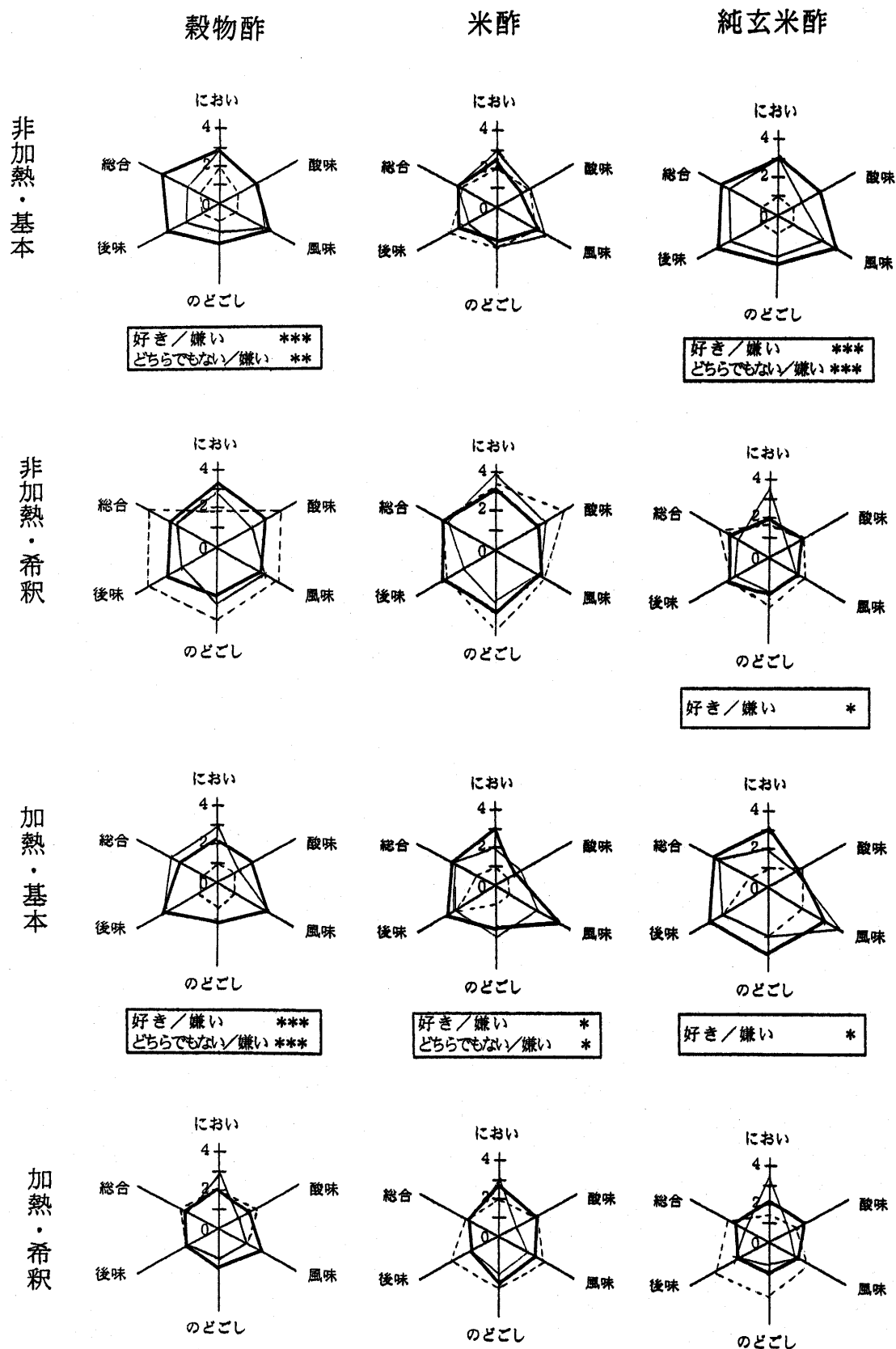


図2. 穀物酢, 米酢および純玄米酢による「非加熱・基本と希釈の合わせ酢」および「加熱・基本と希釈の合わせ酢」の官能評価酢の物が「好き (—, n=18)」、「どちらでもない (——, n=9)」、「嫌い (----, n=6)」の3群のグループに分けて、6つの評価項目について5点法で評価し、ダイアグラムで表わした。各グループ間で得られた項目間の有意差を各ダイアグラムの下に次の有意水準レベルで示した。*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

の2グループに近い評価を示した。「嫌い」のグループで、穀物酢「非加熱・基本」の6つの評価点と比較して、合わせ酢の調製法で有意に評価点が高かったのは「非加熱・希釈 (0.1% 有意水準)」、「加熱・希釈 (1% 有意水準)」、加熱・基本 (5% 有意水準)」の順であった。

次に、「米酢」の結果では、「非加熱・基本」の評価は3群間に有意差はなく、「非加熱・希釈」でも有意差はなかったが、3群ともに希釈することで、評価が上がり、特に、「嫌い」のグループで「酸味」と「のどごし」で顕著であった。「加熱・基本」の合わせ酢のみ、「好き」と「嫌い」および「どちらでもない」と「嫌い」の間で、それぞれ5%の有意水準の評価を示した。これは「嫌い」のグループが加熱による米酢での評価が低くなったことによる。「加熱・希釈」では、3グループの評価に有意差はなかった。「嫌い」のグループで、米酢「非加熱・基本」の6つの評価点と比較して、合わせ酢の調製法で有意に評価点が高かったのは「非加熱・希釈 (1% 有意水準)」、「加熱・基本 (5% 有意水準)」の順であった。

「純玄米酢」の結果では、「非加熱・基本」で「好き」と「嫌い」および「どちらでもない」と「嫌い」の間でそれぞれ0.1%の有意水準の差があり、「非加熱・希釈」と「加熱・基本」で、「好き」と「嫌い」のグループ間の評価にそれぞれ5%の有意水準を示し、「加熱・希釈」では3グループの評価に有意差はなかった。「嫌い」のグループで、希釈によって全ての項目で評価が高くなった。「嫌い」のグループで、純玄米酢「非加熱・基本」の6つの評価点と比較して、合わせ酢の調製法で有意に評価点が高かったのは「非加熱・希釈 (0.1% 有意水準)」、「加熱・希釈 (0.1% 有意水準)」、加熱・基本 (5% 有意水準)」の順であった。

3. 合わせ酢の砂糖濃度による官能評価

「合わせ酢」の砂糖は酢味をまろやかにする効果がある。上記の結果から酢の物が「嫌い」なグループに対して砂糖濃度の影響が大きいことが予測されたので調べてみることにした。予備実験から女子大生では砂糖濃度20%は、酢の物が「嫌い」のグループでも好まれなかったもので、穀物酢を用い、「基本の合わせ酢」300 ml中に含まれる砂糖25 g (約8%)を中心とし、15 g (約5%)と40 g (約13%)の3段階の濃度で調製し、酢の物の好みによる3群グループ別に砂糖濃度の違いによる「基本の合わせ酢」の官能評価を行った。実験2で行った6項目の評価中、「におい」の項目は削除し、「甘味」の項目を追加して同様に3グループ別に官能評価を行った。

図3の結果に示すように、5%砂糖の「基本の合わせ酢」では酢の物が「好き」と「嫌い」および「どちらでもない」と「嫌い」の間での評価で、それぞれ0.1%の有意水準を示したが、砂糖濃度が8%の「基本の合わせ酢」になると、有意水準はそれぞれ5%となり、13%では有意差が無くなった。このように「好き」と「どちらでもない」のグル

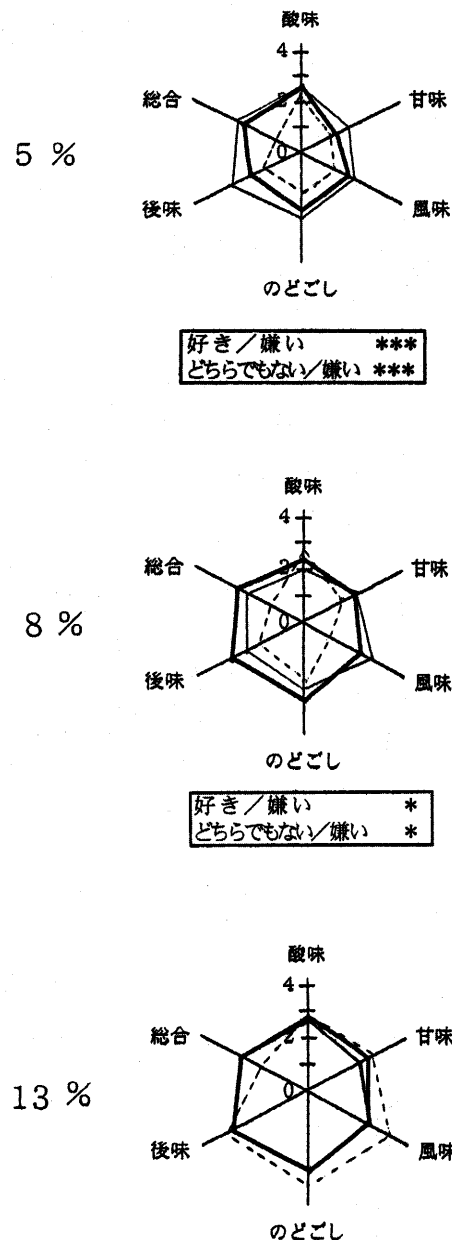


図3. 穀物酢「基本の合わせ酢」の砂糖濃度による官能評価図に示す砂糖濃度、5%、8%および13%で、酢の物が「好き」(—, n=18)、「どちらでもない」(---, n=10)、「嫌い」(....., n=5)の3群のグループ別に、6つの評価項目について5点法で評価し、ダイアグラムで表わした。各グループ間で得られた有意差を各ダイアグラムの下に次の有意水準レベルで示した。*** $p < 0.001$, ** $p < 0.01$, * $p < 0.05$

ープでは砂糖濃度の上昇によって徐々に評価が高くなった。「嫌い」のグループで、砂糖濃度5%の6つの評価点と比較すると、砂糖濃度8%では「酸味」と「のどごし」の項目で評価がよくなった。しかし、他の評価項目ではあまり差がみられず、5%の有意差であったが、砂糖濃度13%では有意差は無くなり、特に、「風味」と「のどごし」「後味」の評価項目で、「好き」のグループよりも評価が高くなった。なお、砂糖濃度15%の「合わせ酢」を追加して

評価した結果、13% の評価とほとんど同じ結果が得られた。以上のように、合わせ酢の砂糖濃度を 13% から 15% に上げると「嫌い」のグループでも、「好き」のグループと同様に好ましい評価が得られた。

4. 合わせ酢の官能評価項目間での影響因子

以上の結果から、酢の物が「嫌い」のグループでは、希釈して酸を弱めたり、砂糖濃度を上げると、好ましい評価が得られることがわかった。そこで次に、結果 2 および結果 3 のパネリストに加えて人数を増やし、「好き」28 名、「どちらでもない」19 名、「嫌い」7 名の 54 名を対象に、砂糖濃度 5%、8% および 13% の穀物酢を用いた「基本の合わせ酢」で、「香り」、「酸味」、「甘味」、「塩味」、「旨味」、「おいしさ」、「のみ込みやすさ」、「後味」、「総合評価」の 9 項目について、新たに 5 点法による官能評価を実施し、各項目間での相関関係を求めたところ、表 2 に示すような項目間で有意な相関を得ることができた。これらの結果より、「合わせ酢」の「総合評価」ともっとも正の相関関係が強かった項目は「のみ込みやすさ」であり、「のみ込みやすさ」と正の相関関係をもつ項目は「甘味」と「香り」で、それぞれ 0.1% と 1% の有意水準を示し、「酸味」とは 0.1% の有意水準で強い負の相関関係を示した。

また、「酸味」は、0.1% 有意水準で「後味」および「総合評価」とそれぞれ負の相関関係を示し、また、1% の有意水準で「甘味」および「旨味」とそれぞれ負の相関関係を示した。そして、「酸味」は「塩味」と正の弱い相関関係が 1% の有意水準で示された。

次に、「香り」の項目に関しては「旨味」および「総合評価」の 2 項目との間に、それぞれ 0.1% の有意水準で正の相関関係が示され、「おいしさ」と「のみ込みやすさ」

の 2 項目との間にそれぞれ 1% の有意水準で正の相関関係が示され、「後味」との間に 5% の有意水準で弱い正の相関関係を示した。

「甘味」の項目に関しては上記で示した「のみ込みやすさ」の他に「旨味」との間に 0.1% の有意水準で正の相関関係を示した。

考 察

「合わせ酢」を加熱することで、酢酸は揮発して酸度は低下したが、予測したほど官能評価の結果はよくなかった。しかし、別の実験でみりんを使用した「合わせ酢」では、加熱による効果が得られている。

市販の食酢で醗酵期間の長い「純玄米酢」は、熟成によるアミノ酸などの低分子成分の含有量が多く、pH も高いことから、まろやかでパネリストに好まれると予想したが、酢の物の嗜好に対する 3 群のグループでその評価は異なった。官能評価の結果を裏づけるデータとして、5 点評価による官能検査の際にパネリストに求めたコメントを表 3 に示した。酢の物が「好き」のグループでは「純玄米酢」がやや評価がよかったものの、「穀物酢」のさっぱりしたすっきり感が好まれ、「嫌い」のグループでは、「純玄米酢」の評価は複雑な味、後味が残るなどの理由で好まれず、「米酢」が風味やのどごしがよいという理由で好まれた。表 1 に示すように、米酢の炭水化物の含有量は穀物酢や純玄米酢に比較してかなり高いことが、まろやかさを与える要因と思われる。穀物酢の pH は「基本の合わせ酢」および「希釈の合わせ酢」に調製するとかなり上昇したが、純玄米酢は上記で述べたように、アミノ酸含有量が高く、「基本の合わせ酢」や「希釈の合わせ酢」にしても pH が変化しなかったのは、アミノ酸の緩衝作用によるものと思われる。米酢は若干の変化があった。注目すべきは「基本の合わせ酢」を 3 倍希釈した「非加熱・希釈」の合わせ酢は、「嫌い」のグループでも「好き」のグループと同程度の好ましい評価結果を示したことである。

先にも述べたように、高齢者ののみ込みにくい食べ物の調査結果で、酢の物は上位にランクされている⁸⁾。表 2 に示すように、「合わせ酢」の「総合評価」は、「のみ込みやすさ」ともっとも強い正の相関関係をもつことがわかった。そして、「のみ込みやすさ」への味の影響因子としては、「酸味」が強い負の相関関係を示し、「のみ込みやすくするのは「甘味」と「香り」であること、また、「後味」には「酸味」が負の影響因子を、「香り」が正の影響因子として示された。上記の結果 2 および結果 3 の官能評価の結果でも、「嫌い」のグループで、希釈して「酸味」を下げたり、砂糖濃度を高くすると「合わせ酢」の評価が高くなった。なお、Friedman の検定法で「合わせ酢」の嗜好順位を評価したところ、砂糖濃度の高い順に 0.1% の有意水準で好ましいと評価された。

表 2. 官能検査の評価項目間の相関関係

n=54			
評価項目	相関係数 (r)	p 値	有意差
のみ込みやすさ／総合評価	0.606	<0.0001	***
のみ込みやすさ／酸味	-0.540	<0.0001	***
のみ込みやすさ／甘味	0.312	<0.0001	***
のみ込みやすさ／香り	0.200	0.0053	**
酸味／後味	-0.337	<0.0001	***
酸味／総合評価	-0.302	<0.0001	***
酸味／甘味	-0.258	<0.0003	**
酸味／旨味	-0.249	<0.0004	**
酸味／塩味	0.241	<0.0006	**
香り／旨味	0.323	<0.0001	***
香り／総合評価	0.276	<0.0001	***
香り／おいしさ	0.228	0.0013	**
香り／後味	0.147	0.0406	*
甘味／旨味	0.289	<0.0001	***

*** p<0.001, ** p<0.01, * p<0.05

表 3. 穀物酢, 米酢および純玄米酢を用いた各種合わせ酢のグループ別官能評価

評価内容	グループ別	評価結果
食酢の種類	好き	・米酢よりも穀物酢がさっぱりした清涼感がある。 ・純玄米酢は「のどごし」、「後味」が穀物酢より好ましい。
	どちらでもない	・3種類の評価に個人差があり、平均するとあまり相違がないが、「後味」が純玄米酢で好ましい。
	嫌い	・他の2グループの評価と異なり、米酢はほとんどの項目で好ましく、穀物酢は刺激臭が強すぎる、純玄米酢は複雑な味や味が残るなどの理由で、評価が低かった。
希釈の効果	好き	・穀物酢、米酢では、基本の合わせ酢とほとんど同じ評価を示したが、純玄米酢については劣った。 ・加熱・希釈の合わせ酢では評価が低かった。
	どちらでもない	・「好き」のグループとほぼ同じ評価であった。
	嫌い	・他の2グループとは異なり、3種類の食酢ともに希釈によって「好き」のグループとほぼ同程度の好ましい評価が得られ、加熱処理した場合でもかなり好ましい評価が得られた。
加熱の効果	好き	・純玄米酢で、「のどごし」「後味」はやや好ましいが、加熱処理の効果はあまり得られなかった。
	どちらでもない	・「好き」のグループと同じ評価であった。
	嫌い	・他の2グループと同じ評価であったが、純玄米酢で「酸味」「風味」の項目でやや評価がよかった。

以上の結果から、酢の物がむせやすくてのみ込みにくい高齢者にも、一般の「合わせ酢」よりも食酢の濃度を希釈したり、砂糖濃度を高くすると利用しやすくなる可能性が示唆された。

本研究の結果を踏まえて、調味料として醤油・みりん、旨味として天然だし・各種アミノ酸、酸味として香りの高いレモン・ゆず・グレープフルーツおよび各種有機酸の利用による「合わせ酢」の評価、およびきゅうりの酢の物に利用した場合の評価などについて現在検討しており、最終的に高齢者への適応性について調べ、高齢者への食の支援に役立てたい。

要 約

高齢者にむせないで利用しやすい「合わせ酢」の開発を目的に、その前段階として女子大生を対象として、3種類の市販の食酢を用い、4種類の方法で調製した「合わせ酢」の官能評価を行った。なお、酢の物が「好き」「どちらでもない」「嫌い」の3グループに分けて評価を行った。その結果、以下の通りにまとめられた。

1) 「基本の合わせ酢」を市販の「穀物酢」、「米酢」、「純玄米酢」を用いて評価したところ、酢の物が「好き」のグループでは、「穀物酢」がすっきりしてさわやかであるなどの理由で「米酢」よりも好ましく、「純玄米酢」はまろやかな点から好まれた。しかし、「どちらでもない」のグループでは3種類の食酢での相違はほとんどみられなかった。「好き」と「嫌い」のグループ間で「穀物酢」や「純玄米酢」で調製した「基本の合わせ酢」では、0.1%の有意水準の差があったが、「米酢」では3グループ間での有

意差はなく、「嫌い」のグループで評価が高かった。

2) 「基本の合わせ酢」の加熱処理は、穏やかな沸騰持続20～30秒が、風味が失われず、酸度が5%低減してまろやかさが得られたが、官能評価では、3グループともに期待される効果は見られなかったものの、「嫌い」のグループでは5%有意水準で加熱による評価が高かった。

3) 「合わせ酢」を3倍に希釈した食酢10%相当の「希釈の合わせ酢」は、特に「嫌い」のグループで0.1%の有意水準で高い評価が得られた。

4) 砂糖濃度5%の「合わせ酢」の官能評価では、「好き」および「どちらでもない」のグループと「嫌い」のグループでの評価では、それぞれ0.1%の有意差があったが、砂糖濃度が8%になると5%有意水準となり、砂糖濃度13%では有意差がなくなり、「嫌い」のグループの評価は「好き」の評価と同等の高い評価を示した。

5) 「合わせ酢」について、香り、酸味、甘味、塩味、旨味、おいしさ、のみ込みやすさ、後味、総合評価の9つの評価項目間の相関関係を求めたところ、特に「のみ込みやすさ」は「総合評価」と強い正の相関関係を持ち「合わせ酢」の重要因子であることが明らかとなった。また、「のみ込みやすさ」と「酸味」は負の強い相互関係を示し、「甘味」と「香り」が正の相関関係を示し、「のみ込みやすさ」の重要因子であることが分かった。

この研究は日本調理科学会近畿支部・高齢と食分科会の研究活動の一環として行ったものである。

今回の実験に際し、食酢試料とその分析データをご提供いただきましたナカノス株式会社に厚く御礼申し上げます。

文 献

- 1) Nakao C., Tayama E., Fukaya M., Tayama K., Tsukamoto Y. and Sato Y. (2001) : Effect of acetate on glycogen replenishment in liver and skeletal muscles after exhaustive swimming in rats, *Scand. J. med. Sci. Sports*, **11**, 33-37
- 2) Kishi M., Fukaya M., Tsukamoto Y., Nagasawa T., Takehana K. and Nishizawa N. (1999) : Enhancing effect of dietary vinegar on the intentional absorption of calcium in ovariectomized rats, *Biosci. Biotech. Biochem.*, **63**, 905-910
- 3) Kondo S., Tayama K., Tsukamoto Y., Ikeda K. and Yamori Y. (2001) : Antihypertensive effects of acetic acid and vinegar on spontaneously hypertensive rats, *Biosci. Biotech. Biochem.*, **65**, 2690-2694
- 4) 梶本修身, 多山賢二, 平田洋, 高橋文生, 塚本義 (2001) : 食酢飲料の軽症および中等症高血圧者の血圧に及ぼす影響, *健康・栄養食品研究*, **4**, 47-60
- 5) 梶本修身, 大島芳文, 多山賢二, 平田洋, 西村明, 塚本義則 (2003) : 食酢配合飲料の正常高値高血圧者および軽症血圧者に対する降圧効果, *健康・栄養食品研究*, **6**, 51-68
- 6) 多山賢二 (2002) : 生活習慣病に及ぼす食酢の効果, *醸協*, **97**, 693-699
- 7) 河内正二, 三牧博, 北崎悠, 竹内孝治 (2000) : 急性および慢性的な希酢酸投与のラット胃粘膜に及ぼす影響, *Jpn. Pharmacol. Ther. (薬理と治療)*, **28**, 473-480
- 8) 赤羽ひろ, 手嶋登志子, 塩浦政男, 西川浩明, 金谷節子 (1993), *エム・オー・エー 健康科学センター研究報告集*, **1**, 177-191
- 9) 菅原龍幸, 前川昭男監修 (2000), *新食品分析ハンドブック*, 建帛社, 454

(平成 17 年 7 月 14 日受付, 平成 18 年 2 月 16 日受理)