

鶏卵および鶏卵調理品の官能評価用語の整理と用語集の作成

佐々木啓介・本山三知代

農研機構畜産研究部門, 茨城県つくば市池の台2

鶏卵および鶏卵調理品の官能評価に用いる評価用語集を作成するために候補用語を文献および調理師を対象としたWorld Wide Web (WWW) アンケートにより収集し, 味について13語, 香りについて18語, 食感について51語からなる第一次候補用語集を作成した。次に, これら用語間の意味の類似性に関して分析型官能評価パネルを対象としたアンケートを実施し, その結果を相関分析およびクラスター解析することで類似の用語を統合した。その結果, 味について8語, 香りについて13語, 食感について24語からなる鶏卵および鶏卵調理品の官能評価用語集を作成することができた。

キーワード: 鶏卵, 官能評価, 用語

緒 言

近年の畜産物のブランド化においては, 慣行品や他のブランドとの間の「食べてわかる違い」を活用する事例が増えてきている。鶏卵においても, 単に新たな鶏種や系統による新規性のみではなく, 慣行卵との間に「食べてわかる違い」があるようなブランド開発が求められはじめている。

このような「食べてわかる違い」を客観的に評価し, ブランド鶏卵開発に活用するためには, 機器分析だけでは多くの場合不足であり, 人間が味覚や嗅覚, 触覚を用いて評価する官能評価が必要である。官能評価には, 消費者の嗜好を調べることを目的とした, アンケート調査の延長としての嗜好型官能評価と, 食品の味や香り, 食感を客観的に解析することを目的とした, 機器分析の延長としての分析型官能評価がある。ブランド鶏卵の開発においては, 慣行卵との間の「食べてわかる違い」について「本当に違いがあるか」「違うとすればどのように違うか」を調べるためには, 後者の分析型官能評価が必要である。

鶏卵においては, 具体的に, 種類により「食べてわかる違い」があることが指摘されており(清水ら, 1997), これまで多くの官能評価を活用した研究例がある。それらの多くにおいては, 一般パネルを用いた嗜好型の官能評価となっており, 客観的な分析型官能評価の実施には至っていない(吉田ら, 1980; 清水ら, 1996; 清水ら, 1997; 小島, 2010; 舟塚と伊達, 2010; 松井と池谷2011)。その理由としては, 一つには, 能力により選抜され, 訓練を受けた分析型パネルの確立が困難である点があるが, もう一つ

として, 鶏卵の官能評価用語が整備されていないという点があるものと考えられる。人間は感覚を表現して他者に伝達する際には, 通常, 言語を用いることから(早川, 2005), 食品の官能特性を詳細に調べる際にはまず評価用語の整備がおこなわれることが一般的である。実際に, 官能評価における先進的な食品である酒類においては, その香味評価においてフレーバーホイールもしくはアロマホイールが作成されている。これは, 香味についてその評価語を円く配列し, 類似性と階層性を併せて表した図であり, 香味の質に関する客観的な記述的官能評価に活用されている(宇都宮, 2012)。鶏卵についても, その官能特性について客観的な記述的官能評価を行うためには, 基盤となる評価用語集の整備が必要である。

そこで本研究では, 調理を業とする日本人に対するアンケート調査および鶏卵に関する日本語文献より鶏卵およびその調理品の味, 香り, および食感を表す評価用語を収集した。また, これら用語同士の意味の近さを経験のある分析型官能評価パネルを用いたアンケート調査により調べ, 収集した用語を分類および統合することで, 鶏卵および鶏卵調理品の官能評価に活用可能な評価用語集を作成することを目的とした。

材 料 と 方 法

1. 文献からの評価用語の収集

これまでに日本語で行われた鶏卵の官能評価に関する文献のうち, 客観的な項目の評価を実施していたものより評価用語の収集を行った。収集に用いた文献は, Baldwin (1979), 野並 (1960), 佐藤 (1980), 小川と田名部 (1989), 坂井田 (1999), 小川ら (2000), 市川ら (2001), 篠原ら (2001), 小川 (2008a および2008b), 坂井田 (2008), 平島ら (2011) であった。収集にあたっては, 当該項目の客観的な強度を評価させていることを要件とし, 「好き嫌い」「良い悪い」等, パネリストに価値判断を行わせている項目は排した。

2016年4月13日受付, 2016年6月8日受理
連絡者: 佐々木啓介
〒305-0901 茨城県つくば市池の台2
Tel: 029-838-8690
Fax: 029-838-8606
E-mail: ksuk@affrc.go.jp

収集した用語については、漢字やひらがな等の表記が異なるのみの用語同士や、形容詞の連用形と連体形など語尾の活用が異なるのみの用語同士は同一のものとして統合した。これらを味、香り、食感を表現するものにそれぞれ分類したのちに、類義評価用語の統合に供した。

2. 調理師に対するアンケートによる評価用語の収集

調理師（専門調理師を含む）の資格を有し、現に調理もしくは製菓に業として従事している100名を調査会社が保有する約230万名（2015年10月1日現在）のモニターより募集し、アンケートを実施した。アンケートにおいては、回答者のプロフィールを尋ねるとともに、鶏卵もしくは鶏卵調理品の「良い味、香り、食感」をあらわす語、および「悪い味、香り、食感」をあらわす語を自由に数の制限無く列挙させた。アンケート調査はインターネット上において行い（World Wide Web（WWW）アンケート）、実施時期は2015年10月下旬であった。

収集した用語には客観的な強度や質などを表現するもの他に、「好き嫌い」「良い悪い」等の価値判断に属する語が含まれていたため、これらの語は排した。その後、漢字やひらがな等の表記が異なるのみの用語同士や、形容詞の連用形と連体形など語尾の活用が異なるのみの用語同士は、文献から収集した用語の取扱と同様に、同一のものとして統合した。また、回答者が挙げた用語であっても、回答者のうち1名のみが挙げた用語については用語集から排した。これらを、前述の文献から収集した評価用語とあわせ、味、香り、食感を表現するものにそれぞれ分類して第一次候補用語集とし、類義評価用語の統合に供した。

3. 分析型パネルを用いたアンケートによる類義評価用語の統合

前述の用語収集により作成した第一次候補用語集について、農研機構畜産草地研究所つくば地区において確立した分析型官能評価パネル（佐々木ら、2012）を対象とし、用語間の類似性に関するアンケート調査を実施した。本パネルは食肉に関する分析型官能評価について訓練を受け経験を積んでいるとともに、鶏卵およびその調理品の識別に関する分析型官能評価を3セッション行っており、鶏卵の官能評価についても一定の経験を有している。

アンケート調査においては、第一次候補用語集について、味、香り、食感の分類ごとに、各用語間での類似性を総当たりで判定させた。各用語間で類似していると判定した人数を用語の組み合わせごとに積算し、類似度行列を作成した。本類似度行列を統計パッケージSAS（バージョン9.12, SAS Institute, Cary, NC）のcorrespプロシジャによりコレスポネンス分析し、各用語のコレスポネンス得点を成分とする座標に各用語を位置づけた。すなわち、各用語を用語間の類似度に基づき、類似している用語同士が近い座標となるよう、多次元空間上の座標に位置づけた。これによって得られた各用語の座標データのうち、寄与率が元の用語1つ分よりも大きいコレスポネンス成分を対象として統計パッケージSASのcluプロシジャによるクラスター解析に供し、意味の類似した用語同士を統合した。なお、クラスター解析はウォード法（Ward, 1963）によった。

表 1. WWW アンケートの回答者の構成（人）

年齢層	性別	
	男性	女性
20代	0	1
30代	11	5
40代	35	3
50代	29	8
60代	7	1

結 果

1. 第一次候補用語集の確立

文献からは、味については8語、香りについては8語、食感については10語をそれぞれ収集することができた。日本全国の合計100名の調理師資格保有者からの回答からは、味については12語、香りについては13語、食感については45語を収集した。回答者のプロフィールを表1に示す。

文献から得られた用語と比較して、WWW アンケートから得られた用語は形容詞の他にオノマトペ（擬態語）が多く含まれていることが特徴的であった。また、WWW アンケートから得られた用語の中には文献から得られた用語と重複しているものが認められた。WWW アンケートから得られた用語と文献から得られた用語について重複しているものを統合し、結果として味については13語（図1）、香りについては18語（図2）、食感については51語（図3）からなる第一次候補用語集を確立した。

2. 類似性による用語の統合

類似度に関するアンケートを行った結果、味、香りについては13名の、食感については12名のパネリストより有効回答を得た。味に関する用語のクラスター解析結果を図1に示す。用語の統合基準としては半偏回帰係数が0.0025未満とし、味に関する用語のうち8語を3語に統合し、残りの5孤立用語はそのまま評価用語集に収載することとした。

香りに関する用語のクラスター解析結果を図2に示す。味と同様に半偏回帰係数として0.0025未満を基準とした場合に「アンモニア臭」と「硫黄くさい」という明瞭に意味の異なる用語を分離できたことから、この基準に従い、香りに関する用語のうち8語を3語に統合し、残りの10の孤立用語はそのまま評価用語として用語集に収載することとした。

食感に関する用語のクラスター解析結果を図3に示す。味および香りと同様に、半偏回帰係数として0.0025未満を基準とした場合に「歯ごたえ」と「弾力のある」という明瞭に意味が異なると考えられる用語を分離できたことから、この基準に従い、食感に関する用語のうち37語を10語に統合し、残りの14孤立用語はそのまま評価用語として用語集に収載することとした。

これらの統合により、最終的に表2に示すような、味について8語、香りについて13語、食感について24語からなる、鶏卵および鶏卵調理品の官能評価用語集を作成することができた。

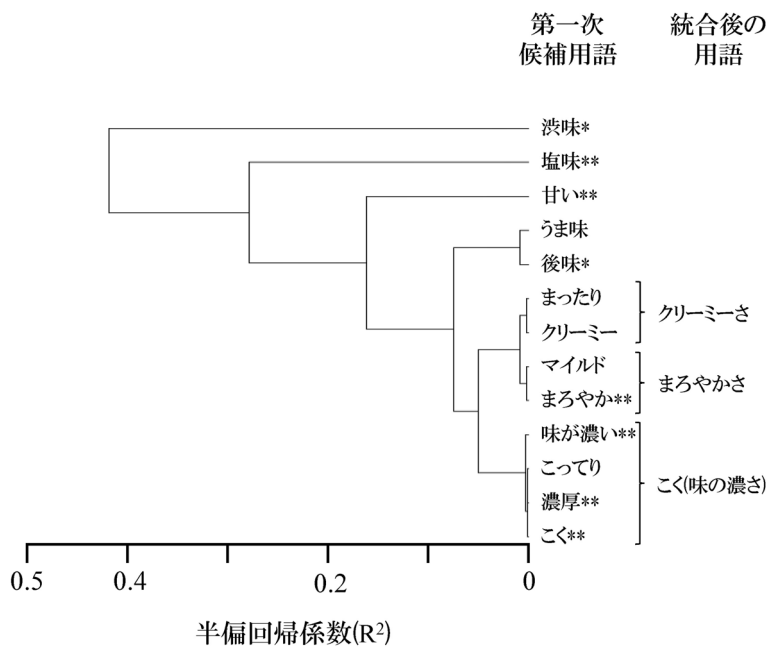


図 1. 鶏卵の味に関する一次候補用語およびクラスター解析による統合
一次候補用語において、*印は文献により収集された用語、**印は文献および WWW アンケートの両方から収集された用語、それ以外は WWW アンケートのみから収集された用語を示す。

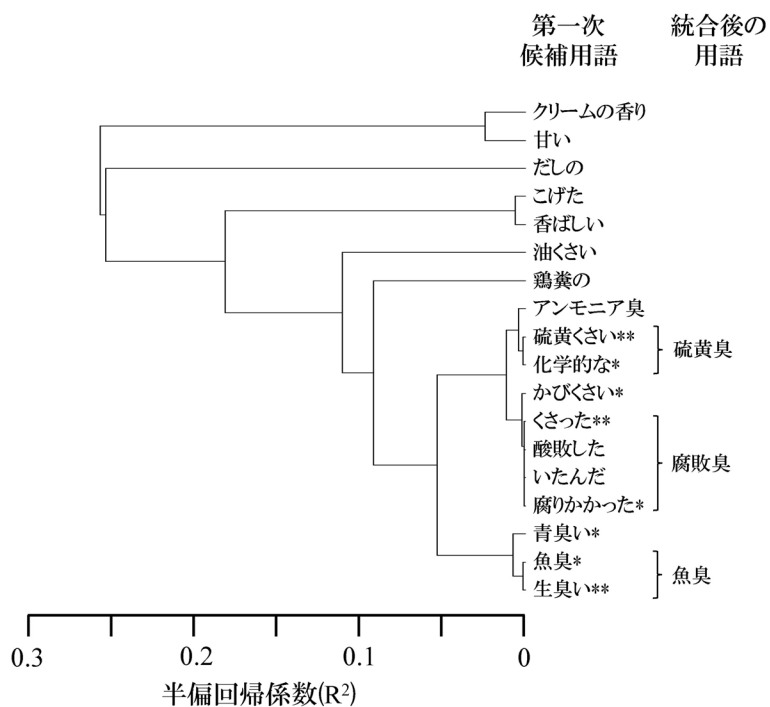


図 2. 鶏卵の香りに関する一次候補用語およびクラスター解析による統合
一次候補用語において、*印は文献により収集された用語、**印は文献および WWW アンケートの両方から収集された用語、それ以外は WWW アンケートのみから収集された用語を示す。

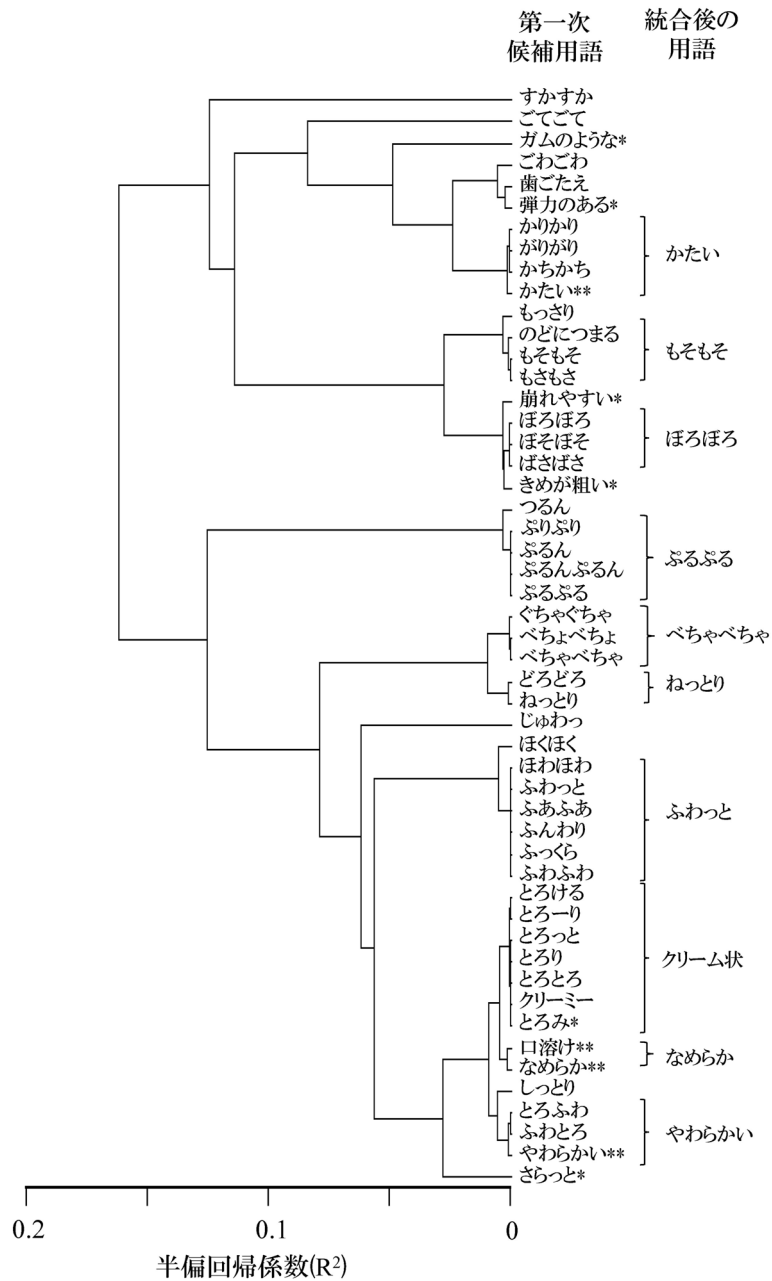


図 3. 鶏卵の食感に関する一次候補用語およびクラスター解析による統合。
 一次候補用語において、*印は文献により収集された用語、**印は文献および WWW アンケートの
 両方から収集された用語、それ以外は WWW アンケートのみから収集された用語を示す。

考 察

分析型官能評価によって鶏卵や鶏卵調理品の官能特性の違いを
 解明するためには、適切な評価用語を用いる必要がある。用いる
 用語の決定にあたっては、何らかの用語の集合から「違いを表す
 用語」を選定する官能評価を実施し、その上で具体的な官能特性
 の解明に進む手順が適切である。

本研究では、このような手順において必要となる鶏卵および鶏
 卵調理品の官能評価用語集を作成することを目的として、文献お
 よびアンケート調査により用語を収集して一次候補用語をリスト
 アップするとともに、これら用語の類似度に関するアンケート調
 査結果をコレスポネンス分析後、コレスポネンス得点をクラ
 スター解析することで用語の統合を行った。下田ら（1989）は、
 官能評価における匂い用語の分類と特徴づけにおいて、収集した

表 2. 作成された鶏卵の官能評価用語集

種別	用語
味	渋味, 塩味, 甘味, うま味, 後味, クリーミーさ, まろやかさ, こく (味の濃さ)
香り	クリームの香り, 甘い, だしの, こげた, 香ばしい, 油くさい, 鶏糞の, アンモニア臭, 硫黄臭, かびくさい, 腐敗臭, 青臭い, 魚臭
食感	すかすか, ごてごて, ガムのような, ごわごわ, 歯ごたえ, 弾力のある, かたい, もったり, もそもそ, 崩れやすい, ぼろぼろ, きめが粗い, つるん, ぶるぶる, べちゃべちゃ, ねっとり, じゅわつ, ほくほく, ふわつと, クリーム状, なめらか, しっとり, やわらかい, さらつと

用語について類似度行列を作成したのち数量化理論第4類およびクラスター解析を用いており, その結果51語の抽象的匂い用語を9クラスターと8の孤立用語に分類することに成功している。本研究では, この下田ら(1989)の方法のうち数量化理論4類を用いているところを, より汎用されているコレスポネンス分析に変更しているが, ほぼ同様の手順を用いて評価用語の統合をすることができた。この手順は鶏卵および鶏卵調理品のみならず, 鶏肉をはじめとする他の畜産物の官能評価候補用語の確立にも適用可能であるものと考えられる。

本研究において収集した用語は, 味および香りの用語については形容詞や形容動詞がほとんどを占めていたが, 食感の用語についてはオノマトペ(擬態語)が多くを占めていた。具体的には, 第一次候補用語51語のうち38語がオノマトペであり, 残り13語が形容詞や形容動詞などの用語であった。早川(2005)は日本語のテクスチャー(食感)表現用語には収集した用語中の割合, 出現頻度ともに擬音語・擬態語が多いことを示しており, さらに中国語における食感表現と比較した場合, これは日本語に特徴的であることと述べている。本研究において収集および分類された食感評価用語においてオノマトペが多く見られたことは, 鶏卵および鶏卵調理品においても例外ではないことを示していると考えられた。

なお, 本研究における用語の収集では, 鶏卵の官能特性を表現する用語と鶏卵調理品の官能特性を表現する用語を区別することなく自由に列挙させている。これらのことから, 今回確立した用語集にはいわゆる生卵や調味されていない加熱卵の用語と, 調味も含めて高度に調理されている鶏卵調理品の用語が区別されることなく含まれていることになる。これら用語集の活用においては生卵や調味されていないゆで卵等加熱卵の場合と, 調味されている鶏卵調理品の場合を区別することも必要と考えられた。さらに, 本研究におけるWWWアンケートにおいては, 回答者の性別や年齢構成に偏りがあることから(表1), 性別や年齢層が出現する評価用語やその頻度に及ぼす影響についても今後検討を行い, 本研究で示された用語集の妥当性について検証することも併せて必要であると考えられた。

官能評価を客観的に実施するためには, 用いる用語に一意に定

義付けをすることが必要である。本研究では各用語に定義をつけるには至っていないことから, 実際に官能評価に用いる場合には, 一意に定義付けをした上で用いることが必要である。特に食感用語については, 統合後の用語においてもオノマトペが残っていることから, パネリストとのディスカッションなどを通じた定義付けが必要になるものと考えられた。

また, 本研究において作成された用語集は, 実際に官能特性が異なる鶏卵を用いた官能評価によって選択されたものではなく, あくまでアンケート調査により作成されたものである。今後, 実際の官能評価を用いて, 本研究において作成された官能評価用語集から「鶏卵および鶏卵調理品の官能特性の違いを表す用語」を選択し, より精度の高い鶏卵および鶏卵調理品の官能評価用語集を確立する必要がある。

謝 辞

本研究は農林水産省委託プロジェクト「国産飼料の安定生産と魅力向上のための技術開発(自給飼料分科会)」のうち「飼料用米の給与による畜産物の差別化技術及び家畜の健全性向上技術の開発」において行われた。また, WWWアンケートのデータ解析をご支援いただいた農研機構畜産研究部門契約職員 遠藤弓美子氏に深く感謝致します。

引用文献

- Baldwin RE. 食品中における機能的な性質. 卵の科学と技術(森田重広訳). 183-203頁. 学窓社. 東京. 1979.
- 舟塚絹代・伊達 毅. 県内産規格外大麦を利用した鶏卵生産技術の検討. 福井県畜産試験場研究報告. 23: 45-50. 2010.
- 早川文代. 食感官能評価と用語. 食感創造ハンドブック. 195-202頁. サイエンスフォーラム. 東京. 2005.
- 平島 円・寺内佑佳・磯部由香. 鶏卵のおいしさの要因. 三重大学教育学部研究紀要. 62:(自然科学)19-24. 2011.
- 市川朝子・渡辺雄二・神戸 恵・平江陽子・川嶋慶子・下村道子. 卵液ゲルの食味と物性に及ぼす塩類の影響. 日本調理科学会誌. 34: 190-195. 2001.
- 小嶋禎夫. 食品残さの飼料利用による採卵鶏の生産性に関する研究. 東京都農林総合研究センター研究報告. 5: 1-37. 2010.
- 松井繁幸・池谷守司. 配合飼料への粳米の今号が採卵鶏の生産性および卵質に及ぼす影響. 静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター研究報告. 4: 35-40. 2011.
- 野並慶宣. 鶏卵の風味. 鶏卵の化学と利用法. 地球出版. 東京. 1960.
- 小川宣子・田名部尚子. 加熱卵白の物性に及ぼす貯蔵の影響. 調理科学. 22: 140-146. 1989.
- 小川宣子・峯木真知子・山中なつみ. 異なる飼料を給与した鶏が産卵した卵の調理特性(第2報). 日本調理科学会誌. 33: 185-191. 2000.
- 小川宣子. 食卵の科学と機能—発展的利用とその課題—(渡邊乾二編著). 42-43頁. アイ・ケイコーポレーション. 東京. 2008a.
- 小川宣子. 食卵の科学と機能—発展的利用とその課題—(渡邊乾二編著). 264-268頁. アイ・ケイコーポレーション. 東京. 2008b.
- 坂井田節. 各種酢の投与が鶏卵の食味に及ぼす影響. 畜産の研究. 53: 498-502. 1999.

- 坂井田節. 食卵の科学と機能—発展的利用とその課題— (渡邊乾二編著). 221-224 頁. アイ・ケイコーポレーション. 東京. 2008.
- 佐藤 泰. 食卵の科学と利用. 141-144 頁. 地球社. 東京. 1980.
- 清水恵太・堀口恵子・石橋 晃. 卵と匂い. 栄養生理研究会報, 40 : 129-141. 1996.
- 清水恵太・藤村 忍・石橋 晃. 卵のおいしさ (1). 畜産の研究, 51 : 259-262. 1997
- 下田満哉・佐々木仁・土肥由長・亀田 弥・箴島 豊. 抽象的匂い用語のキャラクター化. 日本食品化学工業学会誌, 36 : 7-16. 1989.
- 篠原恵子・富久章子・笠原 猛・白田英樹・三船和恵・澤 則之. 卵へのトリメチルアミンの以降と鶏種. 飼料の影響およびガスクロマトグラフィー質量スペクトル法 (GC/MS) を利用した鶏卵のにおい成分の分析. 徳島県立農林水産総合技術センター畜産研究所研究報告, 1 : 71-78. 2001.
- 宇都宮仁. フレーバーホイール 専門パネルによる官能特性表現. 化学と生物, 50 : 897-903. 2012.
- Ward JH. Hierarchical grouping to optimize an objective function. Journal of the American Statistical Association, 58 : 236-244. 1963.
- 吉田 実・星井 博・森地敏樹・小宮山鐵朗. ゆで卵・卵白の風味のおよぼす貯蔵条件の影響について. 日本家禽学会誌, 17 : 358-362. 1980.

Characterization of Evaluation Items for Sensory Traits of Eggs and Cooked Eggs

Keisuke Sasaki and Michiyo Motoyama

National Institute of Livestock and Grassland Science, NARO, Tsukuba, Ibaraki 305-0901

This work aimed to construct terminology for sensory evaluation of eggs. Firstly, candidate items for sensory evaluation of eggs were collected from literatures and questionnaire for licensed chefs using World Wide Web. As a result, primary items for sensory traits of eggs were constructed, which includes 13, 18 and 51 candidate words for egg taste, odour, and texture, respectively. Consequently, additional questionnaire regarding similarity of meanings among primary candidate words was conducted using trained sensory panel. According to the results of the questionnaire analyzed by using correspondence analysis and cluster analysis, primary candidate words were grouped by the similarity of meanings. Finally, an evaluation terminology was constructed including 8, 13, and 24 items for taste, odour, and texture, respectively,

(*Japanese Journal of Poultry Science*, **53** : J50-J55, 2016)

Key words : egg, sensory evaluation, terminology