

鶏卵のおいしさの要因

平島 円・寺内 佑佳・磯部 由香

Factors of favored tastes for eggs

Madoka HIRASHIMA, Yuka TERAUCHI and Yuka ISOBE

Abstract

A taste test for eggs was conducted by means of sensory testing, including color, flavor and texture. Three types of eggs were used, laid by different hens that were fed three kinds of feed, and then prepared as raw eggs, boiled eggs (soft-boiled and hard-boiled) and fried eggs (egg julienne). The results showed that raw eggs and boiled eggs were preferred over fried eggs. Texture and taste are thought to have strongly affected the palatability of the eggs.

1. 序 論

鶏卵はきわめて栄養価の高い食品である。鶏卵のタンパク質は、必須アミノ酸のバランスがよく、肉や魚など他の動物性食品と比べても優れている¹⁾。さらに、卵黄の脂質はレシチンやリポタンパク質を含み、エマルションとして存在するため消化がよい。また、鶏卵のタンパク質と脂質は栄養価が高いだけでなく、熱凝固性・泡立ち性・希釈性・付着性・乳化性などの調理・加工特性を持つため、ゆで卵、厚焼き卵、ケーキ、マシュマロ、茶碗蒸し、プリン、ハンバーグ、フライ、マヨネーズなど様々な料理に利用されている。

このように幅広く利用されている鶏卵であるが、近年、特殊卵が多く市場に出回っている。特殊卵とは、標準飼料に脂肪酸やビタミンなどの栄養素、スパイスやハーブなどの香草、乳酸菌または生菌剤を添加した飼料を摂取した鶏が産卵した卵のことを指す。鶏の飼料に添加されたビタミンや脂質などの栄養素は卵へ移行することが知られており²⁾、このような卵は栄養強化卵として注目されている。また、飼料に栄養素を混合した鶏卵の卵黄は乳化性や弾力性がよく、調理特性の向上効果もみられている²⁾。

著者らはこれまでに栄養素を添加した飼料を与えた 2 種類の鶏卵の性状に関して検討してきた³⁾。その結果、アスタキサンチン（天然赤色系カロテノイド色素の一種）を含んだ飼料を与えることにより、卵黄の赤色度および卵白の明度が強くなるとわかった。また、アマニ油（アマの種子から採取される乾性油）を添加

した飼料を鶏が摂取すると卵液の粘度は高くなり、温度が変化しても比較的安定した粘度の卵液が得られるとわかった。さらに、栄養添加した鶏卵のにおいては強くなることがわかった。そこで本研究では、卵の「おいしさ」について、異なる飼料を摂取した 3 種類の鶏卵を対象とし官能検査を用いて検討した。

2. 方 法

2-1 試料

鶏に与えた 3 種類の飼料の配合割合を表 1 に示す。標準飼料を摂取した鶏の卵をコントロールとした。標準飼料にパプリカ色素、海藻粉末、ハーブ、ビタミン E およびビタミン B₁₂ を添加した飼料 1 を摂取した鶏の卵を試料卵 A とし、パプリカ色素、海藻粉末、ハー

表 1 コントロール、試料卵 A および
飼料卵 B の鶏飼料の配合

	(単位: kg)		
	標準飼料 (コントロール)	飼料 1 (試料卵 A)	飼料 2 (試料卵 B)
標準飼料	1003	1003	1003
ランレッド*	—	0.40	0.40
海藻粉末	—	1.50	1.50
ハーブ	—	2.0	2.0
ビタミン E	—	0.36	—
ビタミン B ₁₂	—	72×10 ⁻⁶	—
アスタキサンチン	—	—	0.9
アマニ油	—	—	16.0

* ランレッド: パプリカ抽出物の赤色色素

ブ、アスタキサンチンおよびアマニ油を添加した飼料2を摂取した鶏の卵を試料卵Bとした。試料卵の性状の変化を避けるため、産卵後7日以内の卵を使用した^{4) 5)}。試料卵はすべて(株)南勢養鶏より提供された。

2-2 試料調製方法

様々な卵の調理方法の中から、再現性よく作ることのできる生卵（卵かけご飯）、ゆでた卵（半熟卵およびかたゆで卵）、焼いた卵（錦糸卵）について官能検査を行った。

卵かけご飯の卵は、それぞれの試料卵の卵黄と卵白の重さが異なるため、卵黄：卵白の重量比を1：2とし、卵黄と卵白が均等に混ざるように箸でかきまぜて卵液を調製し用いた。一回の官能検査に供する分量はそれぞれ卵液10g、しょうゆ0.1gと白飯10gとした。

半熟卵は鍋に水、卵、塩を入れて電磁調理器KZ-PH3（National）の強で火にかけ、水温が95℃を超えた地点から5分間加熱して調製した。また、かたゆで卵は同様に10分間加熱した。一回の官能検査に供する試料の量は各試料卵1/2個ずつとした。

錦糸卵は、卵かけご飯と同様、卵黄：卵白の重量比を1：2として混合した卵液を用いて調製した。ホットプレートCPX-A130 Tg（タイガー魔法瓶株）で天板が約170℃になるように調節しながら、卵液を直径10cmの円形になるように流し、片面30秒間ずつ両面を焼いた。焼いた卵を包丁で5mm幅に切って錦糸卵とした。一回の官能検査に供する分量は各試料5gずつとした。

2-3 官能検査

試料卵の嗜好性を調べるために評点法を用いた。評点法とは、与えられた試料につき、パネル自身の経験を通して、その品質特性を点数によって評価する方法である⁶⁾。「外観（色）」、「風味（香り・風味）」、「食感（とろみ、かたさ、舌ざわり）」、「味（甘味、塩味、後味、味全体）」に関して-2から+2の5段階で、「総合評価」については0～10の11段階で評価した。卵かけご飯の官能検査用紙の例を図1に示す。パネルには試料卵に関する説明は行わず、コントロールを「W」、試料卵Aを「H」、試料卵Bを「A」として官能検査を行った。また、官能検査では試料を検査する順を指定し、検査する順序による効果の有無についても検討した。すなわち、官能検査パネルにはコントロール、試料卵B、試料卵Aの順（検査順1）、試料卵A、コントロール、試料卵Bの順（検査順2）および試料卵B、試料卵A、コントロールの順（検査順3）で官能検査を行うようランダムに指定した。

それぞれの官能検査パネルの詳細（パネル数、男女

卵かけご飯の官能検査											
年 月 日											
3種類の試料を比較し、評価してください。該当する箇所それぞれ一つずつに○印を付けてください。 卵のみ、またはごはんと混ぜて、卵について評価してください。 ※A→H→Wの順に検査してください。											
性別 1: 男 2: 女											
年齢 10 20 30 40 50 60 代											
生卵の好み 1: 大好き 2: 好き 3: どちらでもない 4: 嫌い 5: 大嫌い											
卵かけごはんの好み 1: 大好き 2: 好き 3: どちらでもない 4: 嫌い 5: 大嫌い											
質問項目	評価基準	A	H	W	質問項目	評価基準	A	H	W		
Q1 (外観) 色のよさ	よい	2	2	2	Q6 (味) 塩味のつよさ	つよい	2	2	2		
	ややよい	1	1	1		ややつよい	1	1	1		
	ふつう	0	0	0		ふつう	0	0	0		
	ややわるい	-1	-1	-1		ややよわい	-1	-1	-1		
	わるい	-2	-2	-2		よわい	-2	-2	-2		
Q2 (風味) 香り・風味のよさ	つよい	2	2	2	Q7 (味) 後味のよさ	よい	2	2	2		
	ややつよい	1	1	1		ややよい	1	1	1		
	ふつう	0	0	0		ふつう	0	0	0		
	ややよわい	-1	-1	-1		ややわるい	-1	-1	-1		
	よわい	-2	-2	-2		わるい	-2	-2	-2		
Q3 (食感) とろみ	つよい	2	2	2	Q8 (味) 味全体のよさ	よい	2	2	2		
	ややつよい	1	1	1		ややよい	1	1	1		
	ふつう	0	0	0		ふつう	0	0	0		
	ややよわい	-1	-1	-1		ややわるい	-1	-1	-1		
	よわい	-2	-2	-2		わるい	-2	-2	-2		
Q4 (食感) 舌ざわり	よい	2	2	2	Q9 総合評価	最高にいい	10	10	10		
	ややよい	1	1	1		おいしい	9	9	9		
	ふつう	0	0	0			8	8	8		
	ややわるい	-1	-1	-1			7	7	7		
	わるい	-2	-2	-2			6	6	6		
Q5 (味) 甘味のつよさ	つよい	2	2	2		ふつう	5	5	5		
	ややつよい	1	1	1			4	4	4		
	ふつう	0	0	0		まずい	3	3	3		
	ややよわい	-1	-1	-1			2	2	2		
	よわい	-2	-2	-2		食べられないほど	1	1	1		
					まずい	0	0	0			

図1 卵かけご飯の評点法の官能検査用紙例

表2 官能検査のパネルの男女および年代別人数

(単位:人)

	パネル合計	男	女	10代	20代	30代	40代
卵かけご飯	49	5	44	4	43	0	2
半熟卵	37	2	35	1	30	4	2
かたゆで卵	32	2	30	10	21	0	1
薄焼き卵	54	6	48	16	37	0	1

別人数、年代別人数)を表2に示す。性別では女性が多く、年代は10代と20代が多かった。したがって、分析は性別や年代により分けて行わず、全員の結果をあわせて行った。結果の有意差検定は χ^2 検定を用いて行った。また、回帰分析から各官能検査項目と総合評価との相関係数(r)および「外観」、「風味」、「食感」、「味」における「総合評価」への影響度($|t|$)を用いて卵のおいしさについて検討した。

3. 結果および考察

3-1 試料卵の検査順序の官能検査結果に対する影響

卵かけご飯、半熟卵、かたゆで卵および錦糸卵の評価法による官能検査方法において、検査する卵を供する順序によって評価に差があるかどうかを検証した(図2)。その結果、すべての官能検査の「総合評価」の得点において試料卵を検査する順序の違いにより平均得点には違いがあった。しかし、それらの得点に規

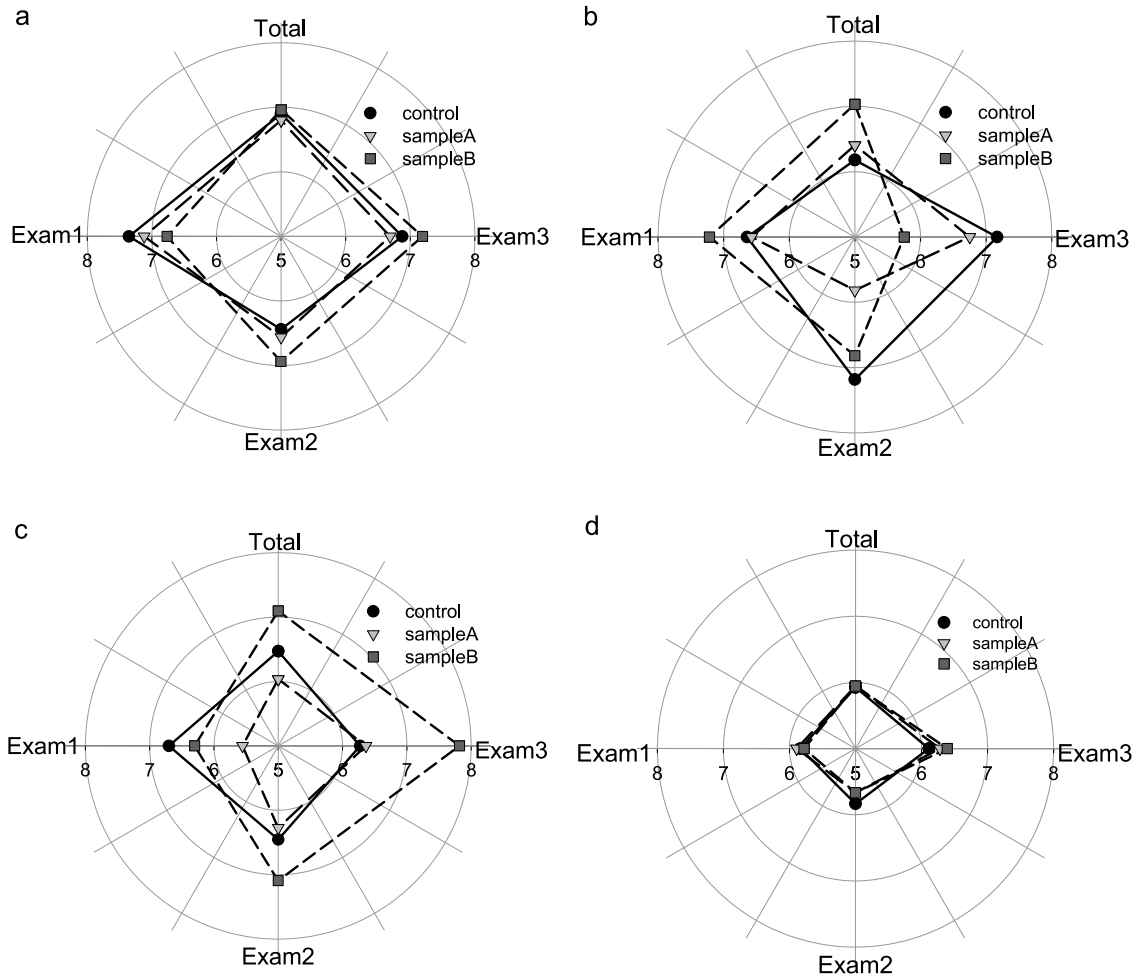


図2 評価法による卵かけご飯 (a)、半熟卵 (b)、かたゆで卵 (c)、錦糸卵 (d) の官能検査の検査順序による総合評価の平均得点

合計 (Total、上)、検査順 1 (Exam 1、コントロール → 試料卵 A → 試料卵 B の順に検査、左)、検査順 2 (Exam 2、試料卵 A → コントロール → 試料卵 B の順に検査、下)、検査順 3 (Exam 3、試料卵 B → 試料卵 A → コントロールの順に検査、右)

則性はなかった。例えば、卵かけご飯では、コントロールから検査する検査順 1 ではコントロールの平均得点が高く、試料卵 A から検査する検査順 2 では試料卵 B の得点が高く、試料卵 B から検査する検査順 3 では試料卵 B の得点が高かった。そのため、順序効果については無視し得ると考えられた。このような得点のばらつきはパネル個人の好みによると推察されるため、より多くの官能検査パネルを用いて官能検査を行う必要があることがわかった。したがって、以降の官能検査結果は順序効果については考えず、全パネルの総合得点により評価した。

3-2 調理方法の異なる試料卵のおいしさ

卵かけご飯、半熟卵、かたゆで卵および錦糸卵の評価法による官能検査の「総合評価」の平均得点を図 3 に示す。卵かけご飯とかたゆで卵では試料卵 B の平均得点が高く、試料卵 B の卵かけご飯が好まれると

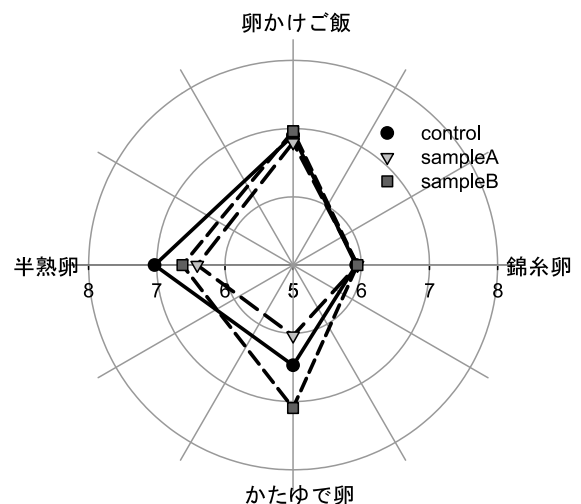


図3 卵かけご飯、半熟卵、かたゆで卵および錦糸卵の評価法による各試料卵の総合評価の平均得点

わかった。また、半熟卵ではコントロールの平均得点が高かった。しかし、これら3種の調理法による試料卵の平均得点に大きな差はなく、 χ^2 検定により総合評価の平均得点に有意差は認められなかった。また、錦糸卵では3種の平均得点にほとんど差はなかった。以上の結果より、各試料卵に適した調理方法を特定することはできなかった。しかし、錦糸卵の得点は他の調理方法の卵の得点よりも低いいため、いずれの試料卵も「生」や「ゆでる」調理方法のほうが「焼く」よりも適していると考えられる。

次に、卵のおいしさに貢献する要因について具体的に検討するために卵かけご飯、半熟卵、かたゆで卵および錦糸卵の各官能検査項目の平均得点について検証した。

3-3 生卵（卵かけご飯）のおいしさの要因

図4に卵かけご飯の官能検査における各検査項目の平均得点を示す。試料卵の卵かけご飯における「卵の色」のよさ（外観）では、試料卵Aの平均得点がもっとも高く、試料卵Aの色がもっとも好まれるとわかった（ $p < 0.05$ ）。また、試料卵Bの得点がもっとも低かった。試料卵Bの生の全卵の色は色差測定において、赤色度の強いことがわかっている³⁾。卵かけご飯では赤色度が強いと好まれないと考えられる。「とろみのつよさ」と「舌ざわりのよさ」（食感）では試料卵Bの平均得点は、他の2種より高かった。試料卵Bのとろみが強いことは試料卵Bの卵黄の粘度が高いためと、高温でも粘度の高い卵白によると考えられる³⁾。「味」については試料卵Aにおいて有意に「塩味が弱い」と評価された（ $p < 0.01$ ）以外は大きな差はなかった。試料卵Aの塩味が弱いことは栄養成分分析の結果³⁾より、試料卵Aの卵黄のナトリウム含量の低さが影響していると考えられる。

「総合評価」では、試料卵Bの平均得点がわずかに他の卵よりも高かった（図3）。また、各官能検査項目と「総合評価」との相関係数（ r ）（図5）および影響度（ $|t|$ ）（図6）では「味全体のよさ」と「味」の値が大きく、「味」がもっとも卵かけご飯のおいしさに影響を与えるとわかった。しかし、「味全体のよさ」の官能検査における3種の試料卵の平均得点には差はなかった（図4）。

以上の結果より、「総合評価」で試料卵Bがもっとも高く評価されたため、生卵のおいしさには、「とろみのつよさ」や「舌ざわりのよさ」といった「食感」と「味」のよさが大きく影響すると考えられる。

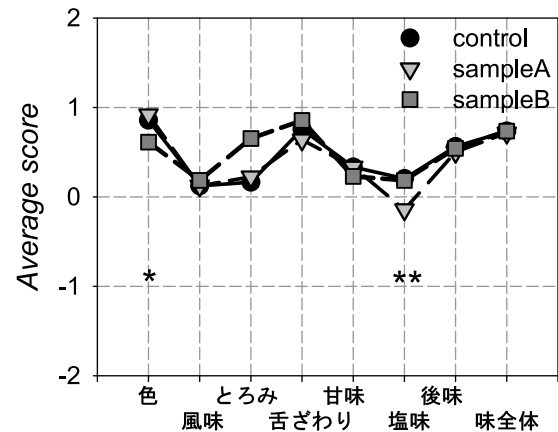


図4 コントロール、試料卵Aおよび試料卵Bを用いた卵かけご飯の官能検査による検査項目別平均得点
* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

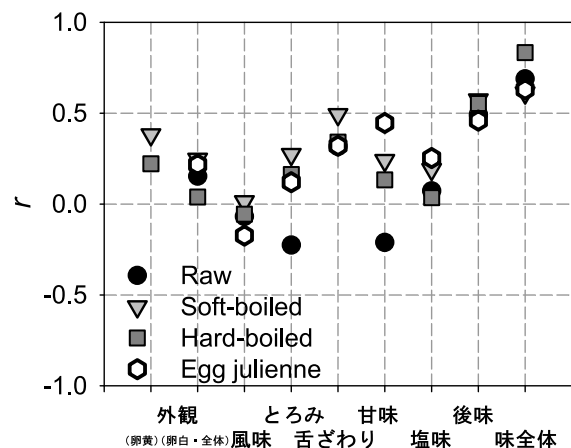


図5 卵かけご飯（Raw）、半熟卵（Soft-boiled）、かたゆで卵（Hard-boiled）および錦糸卵（Egg julienne）の官能検査による各設問と総合評価との相関係数（ r ）

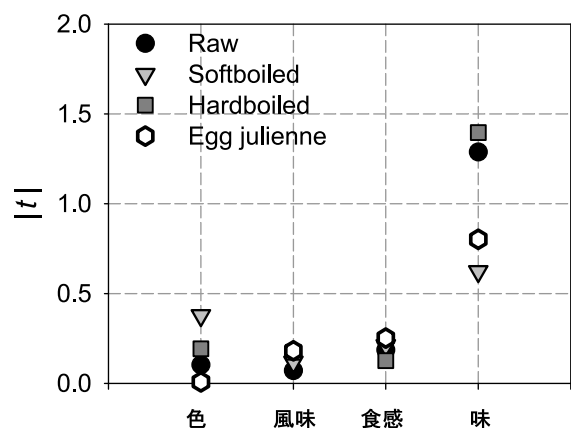


図6 卵かけご飯（Raw）、半熟卵（Soft-boiled）、かたゆで卵（Hard-boiled）および錦糸卵（Egg julienne）の官能検査による各検査項目の総合評価への影響度（ $|t|$ ）

3-4 ゆで卵（半熟卵とかたゆで卵）のおいしさの要因

コントロールの半熟卵は、「香り・風味のよさ（風味）」と「舌ざわりのよさ（食感）」の平均得点が高く、「かたさ（食感）」がちょうどよいと評価（0 点がふつうという評価）（ $p < 0.01$ ）された（図 7）。また、「塩味のつよさ」、「後味のよさ」および「味全体のよさ」（味）の平均得点も高かった。しかし、かたゆで卵では「かたさ（食感）」はちょうどよいという評価となったが、その他の項目では得点は低かった（図 8）。

試料卵 A の半熟卵およびかたゆで卵は「かたすぎる」という評価になった（それぞれ $p < 0.01$ ）。試料卵 A の殻つき卵の重量が他の 2 種よりも小さいため（データ省略）、同じ加熱時間では火の通りがよかったことから、かたくなったと考えられる。また、ゆで卵においても「塩味が弱い」という評価となった。これは卵かけご飯同様、ナトリウム含量が低いためと考え

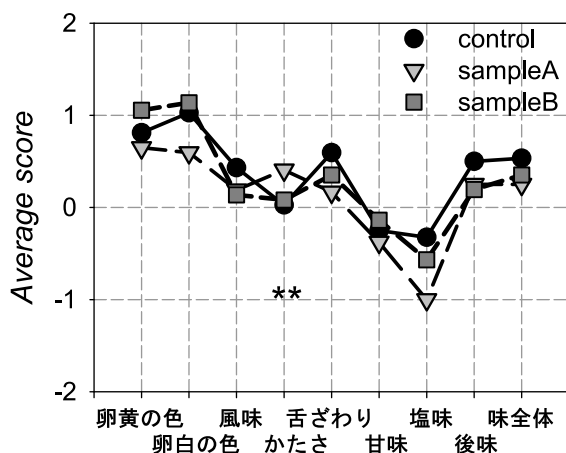


図 7 コントロール、試料卵 A および試料卵 B を用いた半熟卵の官能検査による項目別平均得点
** $p < 0.01$

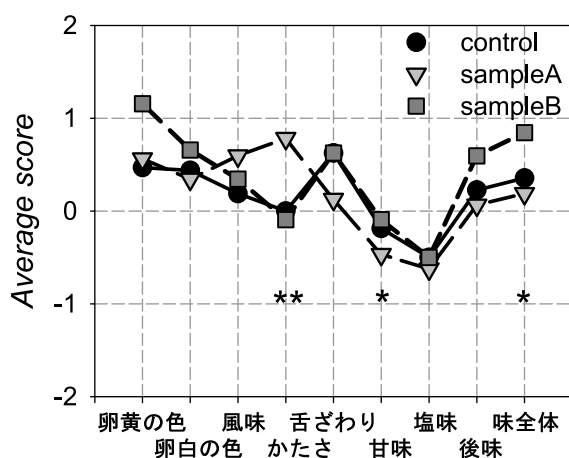


図 8 コントロール、試料卵 A および試料卵 B を用いたかたゆで卵の官能検査による項目別平均得点
* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$

られる。

試料卵 B の半熟卵およびかたゆで卵は「卵黄と卵白の色のよさ（外観）」で他の試料卵に比べよい得点であった（それぞれ図 7、図 8）。試料卵 B のかたゆで卵の卵黄の色は他の試料卵と比べて赤色度が強く、卵白の明度が高かった³⁾。したがって、卵黄の赤みが強く、卵白の色が明るいため試料卵 B のゆで卵の色が好まれたと考えられる。試料卵 B の色は生卵では色が強すぎるため好まれなかったが、加熱されたゆで卵では好まれることがわかった。また、試料卵 B のかたゆで卵の「かたさ（食感）」はちょうどよいという評価（ $p < 0.01$ ）であった。半熟卵とかたゆで卵の両方で、「甘味が強い」と評価された（かたゆで卵は $p < 0.05$ ）。また、かたゆで卵の「後味のよさ」と「味全体のよさ」（味）の平均得点が高かった。

「総合評価」の平均得点（図 3）からは半熟卵にはコントロールが、かたゆで卵には試料卵 B が好まれるとわかった。これらの評価には「味」、とくに「後味のよさ」と「味全体のよさ」が影響していると考えられる。

半熟卵の r 値からは「味全体のよさ」が「総合評価」ともっとも関係するとわかった（図 5）。また、 $|t|$ 値からは「味」がもっとも総合評価に影響するとわかった（図 6）。かたゆで卵の r 値および $|t|$ 値も各官能検査項目の評価と同様であり、「味」がもっとも総合評価に影響するとわかった。

以上の結果より、ゆで卵のおいしさには「味」のよさが重要であると考えられる。

3-5 焼いた卵（錦糸卵）のおいしさの要因

図 9 に錦糸卵の官能検査の検査項目ごとの平均得点を示す。錦糸卵では、試料卵 B が「色のよさ（外観）」で有意に好まれた（ $p < 0.05$ ）。ゆで卵と同様に加熱し

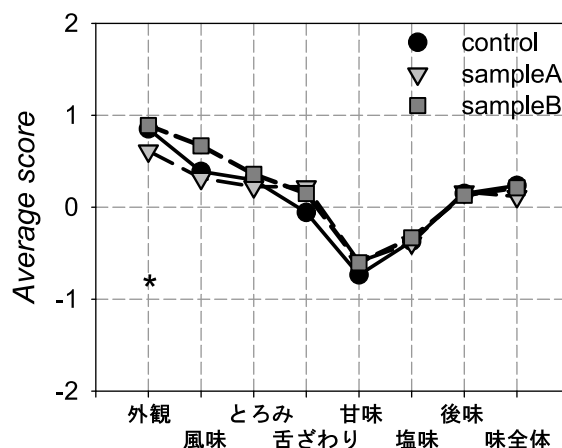


図 9 コントロール、試料卵 A および試料卵 B を用いた錦糸卵の官能検査による項目別平均得点
* $p < 0.05$

た卵の色では赤みの強いほうが好まれると考えられる。また、「香り・風味のよさ（風味）」に関しても試料卵 B の平均得点が高かったが、その他の項目に関しては各試料卵の平均得点に大きな差はみられなかった。 r 値および $|t|$ 値からは、「味」が「総合評価」に強く影響する（図 5 および図 6）とわかったが、3 種の試料卵の「味全体のよさ」および「総合評価」の得点にほとんど差はなかった（図 3 および図 9）。

以上の結果より、錦糸卵では試料卵 B が好まれる傾向にあったが、錦糸卵は卵の種類による特徴の出にくい調理方法であると推察される。

4. まとめ

卵かけご飯、半熟卵、かたゆで卵および錦糸卵の評価法による官能検査より、卵のおいしさに与える要因について検討した。その結果、いずれの調理方法においても「味」がおいしさにもっとも影響を与えることが明らかとなった。また、生卵においては「とろみ」や「歯ざわり」といった「食感」も重要な要因であることがわかった。

本研究を行うにあたり試料卵を提供していただきました(株)南勢養鶏、官能検査にご協力いただきました三重大大学の学生および教員の皆さまに深く感謝いたします。

参考文献

- 1) 加藤保子：「栄養・健康科学シリーズ 食品学各論」加藤保子編，南江堂，p 128－141（1989）
- 2) 小川宣子，峯木真知子：日本調理科学会誌，32 317－322（1999）
- 3) 平島円，寺内佑佳，磯部由香，奥村元彦：三重大大学社会連携センター研究報告，17 23－28（2009）
- 4) 小川宣子，申七朗，伊藤秀夫，山本るみ子，峯木真知子：日本調理科学会誌，32 96－101（1999）
- 5) 小川宣子：日本調理科学会誌，39 93－101（2006）
- 6) 古川秀子：「おいしさを測る－食品官能検査の実際－」幸書房，（1994）