

## 官能評価員養成特別研修会の取り組みについて

### 1. 目的

学乳を主とする牛乳の異味・異臭問題がここ数年頻発している中、ミルクサプライチェーン全体において問題点を共有し、異常風味の早期発見と改善・解決を図っていくことが課題となっている。

官能評価は、機器分析等で検出できない風味の変化等をヒトの五感によって検出し、食品等の品質を判定するものであり、合乳取引および庭先集乳時における生乳の格付け検査としても重要な位置づけとなっている。

本会は、検査機関として公正な立場での客観的な評価と原因究明のための助言等を求められるため、以前から定期的に官能評価トレーニングを続けている。官能評価能力は、練習によって高められるという特性があるので、一定の効果はあるが、トレーニングが恒常化した昨今の状況を鑑み、定期的に行っている区分識別に加え、濃度識別及び検出力に対応した内容を取り入れた研修会を行ったので、報告する。

### 2. 方法

2019年度官能評価員トレーニングにおいて、総数30名中、優秀だった者5名を対象に2020年10月、研修会を実施した。官能評価には、様々な手法があるが、今回、取り入れた手法は、3点識別法、濃度差識別法及びプロファイル法である。3点識別法及び濃度差識別法については、パネル毎に採点し、成績を評価した。

#### 1) 3点識別法

- ① 目的：試料間のわずかな差を検出する能力の向上。
- ② 方法：試料の種類が2種類あり、2つは同じ試料（普通牛乳）、1つは違う試料（異常風味牛乳）を3つ1組にして提示し、どれが異なる1つであるかを指摘させた。さらに、その異なる1つの風味種別を答えさせた。パネルの識別能力の有無を判定するため、 $p=1/3$ の2項検定を行った。種別識別については、 $p=1/5$ の2項検定を行った。
- ③ 試料の種別及び調整：表1に示す通り。
- ④ 採点：1問につき区分1点、種別1点。全5問。合計10点。

表1 3点識別法における異常区分の試料調整方法

種別	溶 質	溶媒 (牛乳)
1 酸化臭	牛乳500mLに銅線 (径1.2mm) 1mを入れ冷蔵庫で一晩保存	雪印メグミルク牛乳
2 ランシッド	生乳+牛乳を等量混合し冷蔵庫で一晩保存	明治おいしい牛乳
3 フラット	水40mlを牛乳460mlに添加	明治おいしい牛乳
4 果実臭	①酪酸エチル(50 $\mu$ L)を、100mlのフ <sup>o</sup> ロピ <sup>o</sup> レング <sup>o</sup> リコールに添加し原液とする ②原液①：25 $\mu$ Lを、500mlの均質乳に添加する。	明治おいしい牛乳
5 麦芽臭	①3-メチルブ <sup>o</sup> タール (40 $\mu$ L)を、100mlのフ <sup>o</sup> ロピ <sup>o</sup> レング <sup>o</sup> リコールに添加し原液とする ②原液①を10倍希釈し、原液②とする。 ③原液②：313 $\mu$ Lを、500mlの均質乳に添加する (0.0188ppm)。 (臭気:弱程度)	明治おいしい牛乳
6 無添加		明治おいしい牛乳

## 2)濃度差識別法

- ① 目的：試料間のわずかな差を検出する能力の向上。識別閾及び認知閾の探究。
- ② 方法：4つの濃度勾配のついた試料を提示し、異常風味種別を答えさせた。さらに、濃度順に並べ、濃度の低い順に答えさせた。
- ③ 試料の種別及び調整：表2に示す通り。
- ④ 採点：1問につき種別5点、濃度段階10点 (1段階ズレ5点)。

表2 濃度差識別法における濃度勾配調整法

種別	果実	麦芽臭
濃度1	原液5 $\mu$ L/牛乳500mL	原液②63 $\mu$ L/牛乳500mL
濃度2	原液13 $\mu$ L/牛乳500mL	原液②157 $\mu$ L/牛乳500mL
濃度3	原液25 $\mu$ L/牛乳500mL	原液②313 $\mu$ L/牛乳500mL
濃度4	原液50 $\mu$ L/牛乳500mL	原液②626 $\mu$ L/牛乳500mL

## 3)プロフィール法

- ① 目的：検出力及び描写能力の向上。
- ② 方法：試料を提示し、試料から感じる香りや味、感触、質感等 (特性) について、なるべく具体的な言葉として用紙に書き出させた (言葉出し)。個人での書き出し作業の後は、運営者が司会となり、書き出した特性の発表及び話し合いをした。発表された言葉の中からパネリスト全員が共有し、評価できるものを特性用語と決定した。再度、試料を評価し、点数をつけさせた。数値化においては、標準乳を5とし、試料の評価を行った。個人での点数

評価の後は、運営者が司会となり、点数の発表及び話し合いをした。全員の合意の上、特性値を決定した。

③ 試料：表3に示す通り。

表3 プロファイル法における供試サンプル

サンプルNo.	製品種別	主な特徴
17	無調整牛乳	低温殺菌、ノンホモジナイズ製法
98	成分調整牛乳	乳脂率2.6%
標準	無調整牛乳	乳脂率3.5%以上

### 3. 結果と考察

#### 1) 3点識別法

3点識別法の結果を表4に示す。区分においても種別においても、フラット区と酸化区で正答率が低くなる傾向がみられた。

表4-1 3点識別法回答（区分）

試料セット	正答	パネル及び回答				
		a	b	c	d	e
A	91	91	53	53	91	91
B	15	15	19	19	15	92
C	62	62	62	62	62	62
D	39	39	39	39	39	39
E	28	28	28	28	28	28

番号は試料に割り当てた乱数

表4-2 3点識別法回答（種別）

試料セット	正答	パネル及び回答				
		a	b	c	d	e
A	酸化	酸化	フラット	フラット	酸化	酸化
B	フラット	フラット	酸化	酸化	フラット	フラット
C	麦芽	麦芽	麦芽	麦芽	麦芽	麦芽
D	ランシッド	ランシッド	ランシッド	ランシッド	ランシッド	ランシッド
E	果実	果実	果実	果実	果実	果実

次に各パネルの3点識別法の区分及び種別の2項検定結果を表5に示す。全てのパネルにおいて、区分、種別共に、P値は0.05未満となっており、有意に識別能力が認められた。また、採点結果を表6に示す。

表5 3点識別法における2項検定結果

パネル	2項検定P値	
	区分	種別
a	0.000	0.000
b	0.045	0.007
c	0.045	0.007
d	0.000	0.000
e	0.004	0.000

表6 3点識別法における採点結果

パネル	得点		合計 ( /10)
	区分	種別	
a	5	5	10
b	3	3	6
c	3	3	6
d	5	5	10
e	4	5	9

## 2)濃度差識別法

濃度識別法の結果を表7に示す。種別では、間違えるパネルはいなかった。濃度段階では、パネルaで低濃度域の誤答が見られ、パネルb及びeで中濃度域での誤答が見られた。低濃度域での誤答は、識別限界と推察されるが、中濃度域での誤答はうっかりミスであると推察される。今回の採点法では、どちらも同点になる。パネルの能力を考察する上で、濃度勾配の設定と採点方法に課題があると考えられる。

表7-1 濃度差識別法回答（種別）

試料 セット	正答	パネル及び回答				
		a	b	c	d	e
A	果実	果実	果実	果実	果実	果実
B	麦芽	麦芽	麦芽	麦芽	麦芽	麦芽

表7-2 濃度差識別法回答（濃度段階）

試料 セット	正答	パネル及び回答				
		a	b	c	d	e
A1	64	82	64	64	64	64
A2	82	64	82	82	82	55
A3	55	55	55	55	55	82
A4	61	61	61	61	61	61
B1	6	6	6	6	6	6
B2	49	49	99	49	49	49
B3	99	99	49	99	99	99
B4	67	67	67	67	67	67

番号は試料に割り当てた乱数

濃度識別法での採点結果を表8に示す。全てのパネリストで80点以上の結果となっており、大きな差は見られなかった。

表8 濃度差識別法における採点結果

パネル	種別		濃度段階								合計得点 ( /90 )	
	A	B	A				B					
a	5	5	5	5	10	10	10	10	10	10	10	80
b	5	5	10	10	10	10	10	10	5	5	10	80
c	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90
d	5	5	10	10	10	10	10	10	10	10	10	90
e	5	5	10	5	5	10	10	10	10	10	10	80

### 3) プロファイル法

サンプル17及びサンプル98のプロファイル法の結果を表8に示す。サンプル17については、個性的な風味の感じやすい牛乳であったため、個人評価に大きな差も見られず、特性値の合意も得られやすかった。サンプル98については、日頃飲み慣れた牛乳であったと考えられ、言葉出しの工程での発表数も少なかった。また、特性「さらっと」では、個人評価に差が見られ、特性値を決定するための話し合いにおいても、他の特性より合意を得られるのに時間がかかった。それぞれの特性に対しての解釈の摺り合わせとパネリストの評価尺度の補正についての訓練が必要であると考えられる。

表9-1 サンプルNo.17のプロファイル結果

特性	強度 (個人評価)					範囲	平均値	中央値	特性値
	10	9	9	8	8				
乳っぽい	10	9	9	8	8	2	8.8	9	9
ザラザラ	7	7	6	6	7	1	6.6	7	7
ランシッド	9	10	9	8	9	2	9.0	9	9
草の香り	7	6	6	4	6	3	5.8	6	6
後味が強い	9	8	6	7	7	3	7.4	7	7

主な特徴：低温殺菌、ノンホモジナイズ製法

表9-2 サンプルNo.98のプロファイル結果

特性	強度 (個人評価)					範囲	平均値	中央値	特性値
	5	5	7	7	5				
くせがない	5	5	7	7	5	2	5.8	5	5.5
乳臭	4	4	4	3	4	1	3.8	4	4
さらっと	6	5	7	9	7	4	6.8	7	7
あっさり	6	7	7	8	5	3	6.6	7	7
フラット	6	6	7	8	6	2	6.6	6	6.5

主な特徴：乳脂率2.6%

合意を得られた特性値でのサンプルNo. 17のプロファイル結果を図1、サンプルNo. 98のプロファイル結果を図2にした。特性が異なるため、両者を比較することはできないが、サンプルNo. 17は、各特性値が標準値 (=5) からの絶対値が大きくなっており、サンプルNo. 98に比べると、評価しやすかったと推察される。



図1 サンプルNo.17のプロファイル結果



図2 サンプルNo.98のプロファイル結果

#### 4. まとめ

パネルは、感覚によって試料の特性をとらえる測定器のような役割が期待されており、感度が鋭く、かつ、安定した判断基準を保つことが必要条件とされている（市原茂：官能評価による計測と解析，人間工学，51，4（2015））。表10は、3点識別法及び濃度差識別法の各パネルの総合得点である。86点から100点という結果となり、パネル間に大きな差はなく、高い識別能力があると推察される結果となった。今後は、識別能力を維持し、安定した判断基準を保てられるようなプログラムを構築することが課題である。描写能力の向上と評価尺度の補正についての訓練の検討を重ねていくつもりである。

（國川尚子、中野まどか、小坂英次郎）

表10 総合得点

パネル	3点 識別法	濃度差 識別法	総合得点 ( /100 )
a	10	80	90
b	6	80	86
c	6	90	96
d	10	90	100
e	9	80	89

## 5. 参考資料

官能評価法，社団法人 日本乳業協会（2009）

官能評価の理論と実践，社団法人 日本乳業協会（2017）

大友裕絵：食品の分析型官能評価について（2019）

今村美穂：記述型の官能評価 / 製品における QDA 法の活用，化学と生物，50，11（2012）

早川文代：官能評価パネルの選抜・訓練，化学と生物，50，8（2012）

藤川咲子，川村周三：理化学特性と官能評価による飲用牛乳の食味評価，農業機械学会誌，75，1（2013）

朝倉康夫：官能評価に用いられる統計手法，J. ASEV Jpn，8，2（1997）

今村美穂，佐藤洋枝：醤油および醤油関連調味料を対象とした記述分析型パネルの選抜，日本食品科学工学会誌，55，10（2008）

市原茂：官能評価による計測と解析，人間工学，51，4（2015）