

2016年度全国地ビール品質審査会出品酒の分析について

日下 一尊・武藤 彰宣

Analysis of Beer Components Presented to Craft Beer Contest
of Japan Brewers Association in 2016

Kazutaka KUSAKA and Akinori MUTO

緒 言

2016年度全国地ビール品質審査会（以下、「審査会」という。）は、地ビールの醸造技術向上及び品質改善を目的として、全国地ビール醸造者協議会（Japan Brewers Association、以下、「JBA」という。）の主催により、平成29年3月22日（水）に、日本醸造協会赤レンガ酒造工場（東京都北区滝野川）において実施された。審査会には43社から83点の出品があり、79点が官能評価による審査に供された。出品酒については、事前に独立行政法人酒類総合研究所（以下、「酒総研」という。）において成分分析及び微生物検査が実施された。

本報では、出品酒の成分分析、微生物検査及び官能評価の結果について報告する。

方 法

1. 出品酒

出品酒は自社の製造場において製成した、ビール及び発泡酒とした。容器は瓶又は缶とした。1社からの出品点数は2点までとした。出品は、審査会分は平成29年3月21日（火）、成分分析及び微生物検査分は平成29年2月28日（火）までに、それぞれ行われた。出品酒は、審査会分は審査会まで、成分分析及び微生物検査分は成分分析及び微生物検査が行われるまで、8℃及び4℃でそれぞれ保管された。

出品は、酵母（上面発酵酵母又は下面発酵酵母）、色の濃さ（淡色、中濃色又は濃色）及びアルコール分（5%未満、5%以上8%未満又は8%以上）の組み合わせによる18のカテゴリーに分類して行われた。また、カテゴリー以外の出品酒に関する

情報について、出品者から、商品名、タイプ並びにアルコール分及び苦味価の自社分析値又は設計値が記載された出品票が提出された。

官能評価による審査、成分分析及び微生物検査の結果については、JBA総会における承認の後、出品者に対して自社製品の結果及び全出品酒の平均値がフィードバックされた。

2. 成分分析

(1) 比重、アルコール分及びエキス関係

比重及びアルコール分は、BCOJビール分析法¹⁾ 8.1.3、8.3.6及び8.4.2（いずれもアルコライザー法）により、それぞれ測定した。

(2) 一般分析値

ガス圧及び酸度は、国税庁所定分析法²⁾ 8-3及び8-8-2B（pH計による方法）により、それぞれ測定した。pH及び苦味価は、BCOJビール分析法8.7及び8.15（International Method）により、それぞれ測定した。

(3) 有機酸

クエン酸、コハク酸、リンゴ酸、酢酸及び乳酸は、高速液体クロマトグラフ有機酸分析システム（株式会社島津製作所製）により、以下の方法で測定した。

イ 機器構成

検出器：CDD-10Avp

ポンプ：LC-10AD

システムコントローラー：SCL-10ADvp

オートインジェクター：SIL-10AD

カラムオーブン：CTO-10Avp

酒は、銘柄を伏せて、カテゴリ及び出品票記載のタイプに近いものをまとめて、各回10～14点で計6回実施した。室温は設定温度22℃とし、品温8℃で官能評価を開始した。評価者は270 mL容のプラカップを都度交換しながら使用して官能評価を行った。官能評価は「官能評価様式」(第1図)によるプロファイル法で行った。官能評価の結果について、総合評価の平均値が3.0以上の出品酒を「入賞」とした。また、各回の審査において、総合評価が最も優れた出品酒を投票により選出し、選出した6点の出品酒について、審査員全員で再度官能評価を実施して総合評価が最も優れた出品酒1点を投票により選出し、「最優秀賞」とした。

結 果

1. 出品状況

43社から83点の出品があった。審査会分の出品は、4点が欠品のため、官能評価が行われなかった。出品票記載のカテゴリ別出品数は第1表のとおりであった。出品票記載のタイプに近いものを第2表のとおりにまとめた。製品数の多いラガー(27点)、エール(21点)及びヴァイツェン(14点)については、それぞれのタイプにおける分析値等の解析を行った。

2. 成分分析

ラガー、エール、ヴァイツェン及び出品酒全体について、成分分析値の平均値及び標準偏差を第3表から第5表に示した。

(1) 比重、アルコール分及びエキス関係

比重及びアルコール分の測定値から、原麦汁エキス分、外観エキス分及び外観発酵度が算出される。原麦汁エキス分は、仕込時に確定する麦汁の濃さを表す値である。外観エキス分及び外観発酵度は、アルコール分とともに、アルコール発酵の程度を表す値として、製造工程上、重要な管理指標である。

全項目でエールは大きい標準偏差であり、多様性の大きさを反映していた。比重はラガーでやや小さい値であり、低い外観エキス分及び高い外観発酵度を反映していた。

第1表 カテゴリ別出品数

発酵形式	色 調	アルコール分			合計
		5%未満	5%以上 8%未満	8%以上	
下面発酵	淡 色	4	15	0	19
	中濃色	4	3	0	7
	濃 色	0	2	0	2
上面発酵	淡 色	8	27	0	35
	中濃色	1	13	2	16
	濃 色	0	4	0	4
合 計		17	64	2	83

第2表 タイプ別出品状況

タイプ	出品数
ラガー	27
エール	21
ヴァイツェン	14
アルト	5
ケルシュ	5
ホワイト	4
スタウト	3
カリフォルニアコモン	1
バーレーワイン	1
フルーツビール	1
合 計	83

- (注1) ラガーは、出品票記載のアメリカンスタイルアンバーラガー、ウインナラガー、下面(出品票記載のビール名からラガーであることが明らかなもの)、ジャーマンスタイルピルスナー、ドルトムンダー、デュンケル、バンベルグスタイルラオホビア、ビエナラガー、ピルスナー、ボヘミア、ミュンヘナー・ヘレス、メルツェン、ヨーロッパアン(出品票記載のビール名からラガーであることが明らかなもの)ライ斯拉ガー、ライトラガー及びバンベルグスタイルラオホビアを含む。
- (注2) エールは、出品票記載のアメリカン・アンバー、アメリカン・アンバーエール、アメリカンスタイルペールエール、アメリカン・ペールエール、アンバーエール、イングリッシュスタイル・ペールエール、オリジナル・ゴールドエール、ゴールドエール、ブロンドエール、ストロングエール、ブラウンエール、ペールエール及びタイプ無記載(出品票記載のビール名からエールであることが明らかなもの)を含む。
- (注3) ヴァイツェンは、出品票記載のヴァイツェンアルト、上面タイプ/淡色(出品票記載のビール名からエールであることが明らかなもの)ヘーフェヴァイツェン及び南ドイツスタイルヘーフェヴァイツェンを含む。
- (注4) アルトは、出品票記載のジャーマンスタイル・アルトを含む。
- (注5) ケルシュは、出品票記載のケルシュスタイルを含む。
- (注6) ホワイトは、出品票記載のアメリカン・ウィートエール(出品票記載のビール名からホワイトであることが明らかなもの)及びベルジャンホワイトを含む。
- (注7) スタウトは、出品票記載のアイリッシュドライスタウト及び上面タイプ/濃色(出品票記載のビール名からホワイトであることが明らかなもの)を含む。

第3表 出品酒の一般成分（アルコール分、比重、エキス分及び発酵度）分析値

タイプ	点数	アルコール分 (20℃, v/v%)		比 重 (20/20℃)		原麦汁エキス (w/w%)		外観エキス分 (w/w%)		外観発酵度 (%)	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
ラガー	27	5.28	0.69	1.01030	0.00344	12.52	0.96	2.64	0.87	78.8	7.5
エール	21	5.54	1.43	1.01164	0.00506	13.27	2.32	2.98	1.28	77.4	9.2
ヴァイツェン	14	5.45	0.58	1.01129	0.00144	13.05	1.21	2.89	0.36	77.8	2.2
全出品酒	83	5.40	1.03	1.01074	0.00403	12.83	1.92	2.75	1.02	78.6	7.3

第4表 出品酒の一般成分（ガス圧、苦味価、pH及び酸度）分析値

タイプ	点数	ガス圧 (20℃, kg/cm ²)		苦味価 (IBU)		pH		酸 度	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
ラガー	27	2.32	0.29	24.7	8.8	4.61	0.11	1.83	0.29
エール	21	2.23	0.3	27.9	10.9	4.43	0.31	1.73	0.32
ヴァイツェン	14	2.19	0.28	12.1	4.6	4.49	0.17	1.91	0.23
全出品酒	83	2.23	0.31	22.8	10.3	4.50	0.21	1.81	0.3

第5表 出品酒の有機酸分析値

タイプ	点数	クエン酸 (mg/L)		コハク酸 (mg/L)		リンゴ酸 (mg/L)		酢 酸 (mg/L)		乳 酸 (mg/L)	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
ラガー	27	235.7	27.3	76.2	19.6	148.0	26.3	153.5	48.4	190.4	100.4
エール	21	255.6	53.6	138.7	92.6	187.6	76.5	83.8	74.9	215.2	113.3
ヴァイツェン	14	215.8	20.1	101.9	22.1	124.2	16.4	243.4	60.7	163.5	58.2
全出品酒	83	234.1	56.8	113.0	65.3	155.5	53.6	142.1	85.1	201.3	119.8

(2) 一般分析値

ガス圧は、炭酸ガスの爽快感、キレ及び泡持ちに大きく影響する。一般に、ヴァイツェン、ラガー、エールの順に高い設計値であるが、出品酒では、タイプによる大きな違いは見られなかった。

苦味価は、ビール中の主要な苦味物質であるイソ α 酸の濃度を反映する。一般にヴァイツェンは設計値が低く、エールはインディアペールエール（IPA）のような設計値が高いものが含まれる。出品酒の傾向はこれらと一致していた。また、エールは標準偏差が大きく、多様性の大きさを反映していた。

pHは、ビール中の抗菌性物質であるイソ α 酸の抗菌性に大きな影響を与える。pHが高いとイソ α 酸の抗菌性が十分に発揮されないため、微生物汚染のリスクが高くなる。また、乳酸菌等による汚染が見られる場合に低い異常値となることがある。ラガーでやや高い傾向が見られた。

酸度は、有機酸の濃度を反映し、乳酸菌等による汚染が見られる場合に高い異常値となるこ

とがある。タイプ別の傾向は特に見られなかった。

(3) 有機酸

ビール中の有機酸の由来は、麦芽から移行するもの、発酵中に酵母が生成するもの及び発酵・貯蔵中に汚染微生物が生成するものに大別される。クエン酸は、主に麦芽に由来する。その他の有機酸は主に発酵中に酵母が生成する³⁾。乳酸菌等による汚染が見られる場合に、酢酸及び乳酸が高い異常値となることがある。この場合、クエン酸、コハク酸及びリンゴ酸が汚染微生物により酢酸及び乳酸に変換されることにより、低い異常値となることがある。

酢酸はヴァイツェン、乳酸はエールでそれぞれ平均値が高かった。また、エールではクエン酸、コハク酸及びリンゴ酸の標準偏差が大きい値であった。これらは一部出品酒の微生物汚染によるものと考えられた。

3. 微生物検査

出品酒の微生物検査結果を第6表に示した。タ

タイプ別の傾向は特に見られなかった。また、個別には、好気培養であるUBA培地並びに嫌気培養であるラカーレイ培地及びMRS培地における菌数が多かった出品酒には、酢酸又は乳酸の値が高いものが見られた。これら微生物汚染の国内地ビール特有の要因として、微生物抵抗性に関する特性（原エキス分、苦味価、発酵温度、使用酵母、真正エキス分等）の異なる多種の製品を設備を共

用して製造していること、高温多湿な気候、小規模設備に散見される開放発酵が考えられる。季節変動、同一製造場におけるタイプ間の差異等の微生物汚染の要因と考えられる事項を継続的に把握し、これに基づく効果的な対策の構築が必要であると考えられる。

第6表 微生物検査のタイプ別集計結果

使用培地（内訳）		点数	不検出 (10 cfu/mL未満)	10～1,000 cfu/mL	> 1,000 cfu/mL
UBA	ラガー	27	78	5	0
	エール	21	79	3	1
	ヴァイツェン	14	79	3	1
	上記以外	21	76	5	2
	全出品酒	83	63	16	4
ラカーレイ	ラガー	27	81	1	1
	エール	21	81	2	0
	ヴァイツェン	14	83	0	0
	上記以外	21	80	1	2
	全出品酒	83	76	4	3
MRS	ラガー	27	81	1	1
	エール	21	78	4	1
	ヴァイツェン	14	83	0	0
	上記以外	21	75	4	4
	全出品酒	83	68	9	6

第7表 官能評価評点のタイプ別平均値及び標準偏差

タイプ	点数	総合評価		外観・泡持ち		苦味の快さ		炭酸ガスの刺激の快さ		こく、芳醇さ、しまり		なめらかさ、キレ、きめの細かさ		軽快さ、爽快さ、新鮮さ		タイプ及びコンセプトとの適合性	
		平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
ラガー	27	3.19	0.45	3.50	0.39	3.14	0.27	3.14	0.28	3.14	0.29	3.10	0.34	2.99	0.43	3.40	0.44
エール	20	3.31	0.45	3.38	0.34	3.12	0.33	3.14	0.29	3.44	0.36	3.19	0.38	3.03	0.37	3.45	0.44
ヴァイツェン	13	3.19	0.61	3.30	0.47	2.96	0.29	3.25	0.37	3.24	0.35	3.32	0.39	3.16	0.54	3.33	0.49
上記以外	19	3.23	0.55	3.29	0.44	3.01	0.4	3.08	0.31	3.30	0.33	3.22	0.41	2.97	0.51	3.34	0.59
全出品酒	79	3.23	0.51	3.39	0.41	3.07	0.33	3.14	0.31	3.27	0.35	3.19	0.38	3.02	0.46	3.38	0.49

第8表 タイプ別香りと味に関する指摘項目及び指摘を受けた出品酒数

タイプ	点数	果実香	好ましい臭	エステル臭	好ましくない臭	ホップ的香	ホップの異臭	ジアセチル臭	カビ臭	汚染臭	若未熟臭	硫化物臭	酵母臭	酸化臭	日光臭	後苦味	好ましくない味	渋味、収斂味	甘味	好ましくない味	異常な臭	その他の
ラガー	27	0	6	9	0	1	0	0	7	0	12	0	3	1	4	0						
エール	20	7	0	8	1	0	0	0	0	0	5	0	2	1	2	1						
ヴァイツェン	13	9	0	1	0	1	0	0	1	5	0	0	1	0	1	0						
上記以外	19	6	1	2	1	0	1	0	0	1	6	0	1	3	0	1						
全出品酒	79	22	7	20	2	2	1	0	8	6	23	0	7	5	7	2						

(注) 3名以上から各指摘を受けた出品酒の点数を集計したものである。具体的には、エールの「好ましい果実香」が「7」は、エールにおいて「好ましい果実香」という評価を3名以上から受けた出品酒が7点であったことを示す。

4. 官能評価

欠品4点を除く79点について官能評価が行われた。

必須項目は、第1図の官能評価様式によって、すばらしいを「5」、難点ありを「1」として尺度評価を行った。タイプ毎の平均値及び標準偏差を第7表に示した。「炭酸ガスの刺激の快さ」はヴァイツェンでやや高い平均値であったが、直接影響すると考えられるガス圧はヴァイツェンでは逆にやや低い平均値であり、他に影響する要因が存在する可能性がある。

指摘項目は、指摘を行った評価者が3名以上であった出品酒の数を第8表に示した。ラガーでは、「好ましくないエステル臭」及び「酸化臭味、若臭味」の指摘が比較的多くの出品酒に見られた。エールでは、「特徴的なホップ香」が「好ましく

ない後苦味」に対して多く見られ、「特徴的なホップ香」を高めるため多量のアロマホップを使用しつつ、レイトホッピング等による「好ましくない後苦味」を低減することが達成されていると考えられた。ヴァイツェンでは、「好ましい果実香」及び「酵母臭味」の指摘が多くの出品酒に見られ、ヴァイツェンの特徴香である酢酸イソアミルを適切に生成できている一方、酵母の管理の難しさが課題として示された。

文 献

- 1) ビール酒造組合国際技術委員会：改訂BCOJビール分析法，日本醸造協会（2013）
- 2) 国税庁所定分析法：改正平成24年国税庁訓令第1号（2012）
- 3) Whiting, G.C.: *J. Inst. Brew.*, 82, 84 (1976)