

# 全国地ビール品質審査会2021出品酒の分析について

伊藤 伸一・矢澤 彌・磯部 香緒里・寺本 聡子・江村 隆幸

Analysis of Beer Components Presented to Craft Beer Contest  
of Japan Brewers Association in 2021

Shinichi ITO, Hisashi YAZAWA, Kaori ISOBE, Satoko TERAMOTO and Takayuki EMURA

## 緒 言

全国地ビール品質審査会2021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）の主催により実施しており、本年で5回目となる。今回は46社から109点の出品があり、品質審査会を令和3年3月2日（火）及び3日（水）に、独立行政法人酒類総合研究所（広島県東広島市）（以下、「酒総研」という。）で実施した。出品酒については、令和3年2月から4月の期間において、酒総研において成分分析及び微生物検査を実施したので、そ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、缶又はペットボトルとし、1社からの出品点数は3点までとした。品質評価及び成分分析・微生物検査に使用する出品酒については、使用直前まで4℃でそれぞれ保管した。

### 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<sup>1)</sup> 8.4.3及び8.3.6（いずれもアルコライザー法）により、それぞれ測定した。これらの測定値を使用してBCOJビール分析法8.5エキス関係計算法により、エキス関係を計算した。

#### (2) 一般分析値

ガス圧及び酸度は、国税庁所定分析法<sup>2)</sup> 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）により測定した。

##### イ 機器構成

検出器：CDD-10Avp

ポンプ：LC-40D

システムコントローラー：CBM-40

オートインジェクター：SIL-40C

カラムオープン：CTO-40C

カラム：SCR-102H（ガードカラム）及び  
Shim-pack SCR-102H×2（300×8  
mm I.D.、分析カラム、連結）

##### ロ 分析条件

注入量：10 µL

カラム温度：40℃

流速：0.8 mL/min

移動相：5 mM p-トルエンスルホン酸

緩衝液：5 mM p-トルエンスルホン酸、0.1  
mM EDTA、20 mM Bis-Tris

分析時間：40 min

##### ハ 分析操作

脱気した試料1 mLを攪拌後、0.2 µmシリンジ  
フィルター（濾材：親水性アクリル共重合体）  
によるろ過を行い、分析に供した。

### 3. 微生物検査

一般細菌の検出は、試料0.1 mLをシクロヘキシミド10 mg/Lを含むUBA Medium (Difco) の平板培地に塗布し、25℃、好気条件下、5日間培養後、出現したコロニー数から、1 mLあたりの菌数 (cfu/mL) を算出した。

乳酸菌の検出は、試料0.1 mLをシクロヘキシミド 10 mg/Lを含むラカーレイ寒天培地 (Sigma-Aldrich) 及びMRS寒天培地 (Difco) の平板培地にそれぞれ塗布し、25℃、嫌気条件下、7日間培養後、出現したコロニー数から、菌数 (cfu/mL) を算出した。結果は、「不検出(< 10 cfu/mL)」、「10~1,000 cfu/mL」及び「> 1,000 cfu/mL」の区分で集計した。

### 4. 官能評価

官能評価による審査は、審査員12名 (国税局3名、日本ビアジャーナリスト協会1名、地ビール醸造技術者4名及び酒総研4名、審査委員長 酒総研理事長) により、令和3年3月2日 (火) 及び3日 (水) に実施した。官能評価による審査は、審査員を6名ずつの2グループに分けて、出品酒の約2分の1ずつを各グループが分担して実施した。出品酒は銘柄を伏せて、出品者の申告に基づく出品票記載の分類カテゴリーに基づき審査グ

ループ化し、各回5~9点で計16回実施した。室温は設定温度20℃とし、審査員個別のブースにおいて官能評価を行った。評価酒は審査直前まで冷蔵庫 (4℃) に保管し、210 mL容のプラカップに3分の1程度注いだ後、速やかに各審査員に提供した。官能評価開始時の品温は6℃前後、審査終了時10℃前後であった。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、合計点の平均値が12.0以上の出品酒を「入賞」とした。また、各回の審査において、総合評価が上位の出品酒1点ずつを投票により選出し、そのうち成分分析及び微生物検査で問題のなかった15点について、決勝として審査員全員で再度官能評価を実施した。その結果、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

46社から109点の出品があった。前回<sup>3)</sup>と比較して1社3点増加した。

出品票記載の分類カテゴリーは、官能評価における審査酒のグループ化のため、今回より変更した。分類カテゴリー別出品数は第1表のとおりであった。

Beer Judging Sheet (ビール評価票)		Judge No. (審査員番号) _____	
Beer No. (ビール番号) _____			
Score (点数)	Comments (コメント)		
Appearance (外観) /4	Color (色) _____	negative	positive
	Clarity (透明度) _____	<input type="checkbox"/> Acetaldehyde (アセトアルデヒド)	<input type="checkbox"/> Estery (エステル)
	Foam (泡) _____	<input type="checkbox"/> Astringent (渋み)	<input type="checkbox"/> Hoppy (ホップ香)
Aroma (香り) /6	Malt (麦芽) _____	<input type="checkbox"/> Diacetyl (ダイアセチル)	<input type="checkbox"/> Malty (モルティヤ)
	Hop (ホップ) _____	<input type="checkbox"/> DMS	<input type="checkbox"/> Smooth (なめらか)
	Others (その他) _____	<input type="checkbox"/> Estery (エステル)	<input type="checkbox"/> Sweet (甘味)
Flavor and Body (味とボディ) /7	Malt (麦芽) _____	<input type="checkbox"/> Grassy (青臭さ)	
	Hop (ホップ) _____	<input type="checkbox"/> Light-Struck (日光臭)	
	Condition (熟成) _____	<input type="checkbox"/> Metallic (金属臭)	
	Aftertaste (後味) _____	<input type="checkbox"/> Musty (カビ臭)	
	Balance (バランス) _____	<input type="checkbox"/> Oxidized (酸化臭)	
	Others (その他) _____	<input type="checkbox"/> Phenolic (フェノール臭)	
Technical Quality (醸造技術品質) /3	Off flavor (オフフレーバー) _____	<input type="checkbox"/> Solvent (有機溶剤臭)	
	Others (その他) _____	<input type="checkbox"/> Sour/Acidic (酸味)	
		<input type="checkbox"/> Sulfur (硫黄臭)	
Total (合計) /20	_____	<input type="checkbox"/> Sweet (甘味)	
	_____	<input type="checkbox"/> Yeast (酵母臭)	
	_____	<input type="checkbox"/> Vegetal (野菜臭)	
To the Brewer (ブルワーへの言葉)	_____		
	_____		

第1図 官能評価様式

第1表 分類カテゴリー別出品数

カテゴリー	出品数
①ダークビール（スタウト&ポーターを含む）	24
②フレーバードビール（フルーツ系を含む）	8
③IPA	7
④ラガー	17
⑤ペールビール（ペールエール、ケルシュなど）	24
⑥サワー&ワイルドビール	0
⑦スペシャリティビール（①～⑥、⑧に当てはまらないもの）	8
⑧ウイートビール	21
合 計	109

また、出品票記載のタイプやスタイルに基づき分類したものを第2表のとおりにまとめた。昨年までの分類カテゴリーを考慮し、エール、ラガーについてはスタイルの内訳を記載した。セゾンは4点の出品があったため、タイプとして区分した。

なお、製品数の多いエール（29点）、ラガー（25点）及びヴァイツェン（13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

エール、ラガー、ヴァイツェン、その他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。製品数の多いエール、ラガー及びヴァイツェンで比較するとエール及びヴァイツェンでアルコール分及び原麦汁エキスの標準偏差が大きく、多様性を反映していた。

また、エールは外観エキス分が低く、外観発酵度は高めとなっており、標準偏差も比較的大きくなっていった。このことから、味のキレやスッキリさを狙って、発酵を進めエキス分を少なくする傾向の製品があることが推測された。

ヴァイツェンは外観エキス分が若干高かったが、外観発酵度は有意に低いとは認められなかった。このことから、仕込工程において非発酵性糖の比率を高くすることにより、ボディー

第2表 タイプ別出品状況

タイプ		出品数
エール（上面発酵）		29
うち	ペールエール（注1）	17
	アンバーエール（注2）	5
	インディア・ペールエール（IPA）（注3）	7
ラガー（下面発酵）		25
うち	ピルスナー、ライトラガー（注4）	15
	アンバーラガー（注5）	4
	デュンケル、シュバルツ（注6）	6
ヴァイツェン（注7）		13
スタウト（注8）		9
ホワイト（注9）		6
フルーツビール（注10）		6
ケルシュ（注11）		4
セゾン（注12）		4
アルト		3
ボック（注13）		2
ポーター（ロブストポーター）		1
上記以外（注14）		7
合 計		109

注1～12については、出品票記載の以下のタイプを含む。

- (注1) イングリッシュ（スタイル）ペールエール、アメリカン（スタイル）ペールエール、ゴールデンエール、スコティッシュエール、フリースタイルライトエール及びスペシャルビター
- (注2) アメリカンスタイルアンバー、ブラウンエール、イングリッシュスタイルブラウンエール及びレッドエール
- (注3) アメリカン（スタイル）IPA、セッションIPA及びニューイングランドIPA
- (注4) ポヘミアン（スタイル）ピルスナー、ジャーマン（スタイル）ピルスナー、ミュンヒナー（スタイル）ヘレス、アメリカン（スタイル）ピルスナー、ライスラガー及びインディア・ペールラガー（IPL）
- (注5) アメリカン（スタイル）アンバーラガー、フリースタイルダークラガー及びバンベルグスタイルラオホビア
- (注6) ミュンヘナーデュンケル、ジャーマンシュバルツ及びブラックラガー
- (注7) ハーフヴァイツェン及び南ドイツスタイルハーフヴァイツェン
- (注8) エキSPORTスタウト、フォリンスタウト、ドライスタウト及びクラシックアイリッシュスタイルドライスタウト
- (注9) ホワイトエール、ベルジャンホワイト及びライトアメリカンウイート
- (注10) 柚子ビール、ベルジャンスタイルフルーツビール、フルーツゴールデンエール
- (注11) ケルシュタイプ
- (注12) スペシャリティセゾン
- (注13) 出品票記載は、ドッペルボック及びベルジャンダブルである。
- (注14) 出品票記載は、ハーブ・スパイスビール、ローモルトビア、木樽熟成ビール、酒イースト及びオリジナルゴールデンエール（清酒酵母使用）である。

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
エール	29	5.61	0.84	1.00678	0.00316	12.82	1.54	2.20	0.81	82.88	6.01
ラガー	25	5.29	0.40	1.00846	0.00216	12.64	0.72	2.63	0.55	79.20	4.01
ヴァイツェン	13	5.44	0.54	1.00834	0.00193	12.88	1.19	2.60	0.49	79.86	2.82
その他	42	5.68	1.23	1.00817	0.00590	13.21	2.65	2.55	1.50	81.38	9.33
全出品酒	109	5.54	0.93	1.00788	0.00425	12.94	1.92	2.48	1.08	81.10	7.05

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 <sup>2</sup> )		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
エール	29	2.19	0.45	37.34	13.57	4.55	0.26	1.73	0.37
ラガー	25	2.36	0.22	23.87	8.43	4.65	0.17	1.85	0.28
ヴァイツェン	13	2.32	0.31	12.12	6.57	4.35	0.18	2.02	0.23
その他	42	2.16	0.43	22.12	8.58	4.30	0.29	2.20	0.97
全出品酒	109	2.23	0.39	25.38	12.75	4.45	0.29	1.97	0.68

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
エール	29	197.5	98.2	79.3	73.7	142.3	101.5	33.1	37.4	103.8	84.9
ラガー	25	158.8	81.6	47.5	31.0	84.3	47.4	88.4	56.3	67.8	50.9
ヴァイツェン	13	160.7	85.2	70.2	20.5	88.8	42.9	190.8	125.3	138.7	113.5
その他	42	208.2	161.0	118.8	67.8	185.5	322.2	82.5	108.3	108.0	67.7
全出品酒	109	188.4	124.1	86.1	65.4	139.3	212.9	83.6	97.7	101.3	79.1

感を強めることを意図した製品が多いことが推察できた。

## (2) 一般分析値

ガス圧は一般に、ヴァイツェン、ラガー、エールの順に高い設計値であるが、本年はラガー、ヴァイツェンがほぼ同程度の高さで、エールが若干低かった。

炭酸ガスの爽快感や泡持ちの良さを狙ってガス圧を高めにしたことが考えられるが、中には、3.0kg/cm<sup>2</sup>を超える高いガス圧の製品もあった。ガス圧が高過ぎると、噴きの原因となりうる<sup>4)</sup>ことから、製造・品質管理上の問題がないか確認する必要があると考えられる。

苦味価は、ビール主要な苦味物質であるイソ $\alpha$ 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含まれるが、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 $\alpha$ 酸の抗菌性に大きな影響を与える。pHが高いとイソ $\alpha$ 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が、極端に高い場合には製造管理上注意が必要である。

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。一般にホップの苦味と酸味は双方が高いと調和が難しいため、ホップの多いエールやラガーでは低め、ヴァイツェンで高めの傾向が見られたが、極端に大きな違いは認められなかった。その他区分においては、近年の酒質の多様化を反映して特徴的な出品酒がみられたことから、酸度は高く、pHは低い傾向を示して

いたが、今回はサワービール等の出品がなかったため、全体の平均値として大きな変動はなかった。

### (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<sup>5)</sup>。ラガーはクエン酸、コハク酸及びリンゴ酸の含有量が全体に低く、エールでは平均値、標準偏差ともに高く、多様な酒質になっているものと考えられた。酢酸はエールが低い一方で、ヴァイツェンで高い特徴がみられた。酢酸イソアミルはヴァイツェンを特徴づける香気成分の1つであるが、特徴を強く出そうとした結果、酢酸が増えた一方で、エールはホップの特徴を出すために、エステル生成を抑えたものが多かった可能性が考えられる。また、フルーツビールでは原料由来のリンゴ酸が多く含まれていたものがあった。

## 3. 微生物検査

### (1) 微生物分析結果

微生物分析の結果を第6表に示した。UBA培地（好気条件）ではビール中に生育する一般細菌、MRS培地及びラカーレイ培地（嫌気条件）では主に乳酸菌が生育する。乳酸菌をはじめとする微生物汚染は、ビールの香味に悪影響を及ぼす懸念がある。とりわけ、1 mLあたり1,000個を超える微生物が検出されたものは、品質管理上大きな問題があると考えられる。本年度においても、出品酒の約3割からいずれかの培地で微生物が検出されており、うち6点から1,000cfu/mLを超える微生物が検出された。これは昨年<sup>3)</sup>と比べ3点増加しており、より一層の微生物汚染対策が必要と考えられる。

なお、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培地について、タイプ別の傾向は特に見られなかった。

### (2) 微生物検査と有機酸分析値の関連

2(3)で実施した有機酸分析値を、微生物検査区分ごとに抽出した結果を第7表に示した。著しい微生物汚染と認められる1,000cfu/mLを超える区分において、乳酸含有量が高い値となった一方で、リンゴ酸含有量は低い値であった。

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)	10~1,000 cfu/mL	>1,000 cfu/mL
UBA	エール	29	23	5	1
	ラガー	25	19	5	1
	ヴァイツェン	13	11	2	0
	その他	42	26	13	3
	全出品酒	109	79	25	5
MRS	エール	29	25	3	1
	ラガー	25	22	2	1
	ヴァイツェン	13	13	0	0
	その他	42	32	8	2
	全出品酒	109	92	13	4
ラカーレイ	エール	29	28	0	1
	ラガー	25	23	2	0
	ヴァイツェン	13	13	0	0
	その他	42	38	3	1
	全出品酒	109	102	5	2
いずれかの 培地で検出	エール	29	21	7	1
	ラガー	25	19	5	1
	ヴァイツェン	13	11	2	0
	その他	42	23	15	4
	全出品酒	109	74	29	6

乳酸菌等による汚染が見られる場合に、酢酸及び乳酸が著しく増加する一方で、クエン酸、コハク酸及びリンゴ酸が汚染微生物により変換されることで、低い異常値となることがある。これらは乳酸菌汚染により有機酸組成が変化したことによる、酒質への影響が考えられる。

一方で、酢酸については顕著な差が認められなかったことから、今回検出された微生物汚染に関しては、酢酸菌の関与が少なかったことが推測された。

微生物汚染に対する国内地ビール特有の要因として、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）や微生物抵抗性の異なる多種の製品が設備を共用して製造されていること、高温多湿な気候が要因としてあるほか、少人数で多くの工程を行わなければならない結果として設備の殺菌洗浄が徹底されていない可能性も考えられる。微生物検査の結果、未だに一定数の微生物汚染が認められることから、引きつづき調査を継続的に実施し、微生物汚染の要因と考えられる事項を把握し、効果的な対策を構築することが必要であると考えられる。

#### 4. 官能評価

今回出品のあった109点について、第1図の官能評価様式によって官能評価を行った。

Appearance（外観）、Aroma（香り）、Flavor and Body（味とボディ）、Technical Quality、(醸造技術品質)について、それぞれ4点、6点、7点及び3点満点で0.5点単位の尺度評価を行い、これらの合計値をTotal（合計）とした。Appearance（外観）はColor（色）、Clarity（透明度）及びFoam（泡）とした。Aroma（香り）はMalt（麦芽）、Hop（ホップ）及びOthers（その他）とした。Flavor and Body（味とボディ）はMalt（麦芽）、Hop（ホップ）、Condition（熟成）、Aftertaste（後味）、Balance（バランス）、Others（その他）及びBody（ボディ）とした。Technical Quality（醸造技術品質）はOff flavor（オフフレーバー）及びOthers（その他）のそれぞれ総合的な評価と定義した。また、Technical Quality（醸造技術品質）の評価は他の尺度評価に影響し得る。

タイプ毎の平均値及び標準偏差を第8表に示した。ヴァイツェンにおいてAppearance（外観）、Flavor and Body（味とボディ）における得点の平均値が低く、一部の製品に製造技術上の課題があることが考えられた。

指摘項目は、1名以上から指摘を受けた出品酒の数を第9表に示した。好ましくない項目(negative)では、Oxidized（酸化臭）、Astringent（渋み）、Sour/Acidic（酸味）及びSulfur（硫黄臭）は全

第7表 微生物検出区分別の有機酸分析値

	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
不検出 ( $<10\text{cfu/mL}$ )	74	185.9	120.2	77.2	57.0	141.7	214.7	90.6	97.4	97.4	71.9
10~1,000 cfu/mL	29	189.5	136.4	95.7	64.2	148.5	226.4	68.6	104.2	88.1	56.0
$>1,000$ cfu/mL	6	213.2	105.0	150.7	110.3	64.3	30.6	70.7	45.3	213.5	145.4
合計	109	188.4	124.1	86.1	65.4	139.3	212.9	83.6	97.7	101.3	79.1

第8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	Appearance (外観)		Aroma (香り)		Flavor and Body (味とボディ)		Technical Quality (醸造技術品質)		Total (合計)	
		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
エール	29	3.63	0.24	4.09	0.74	4.50	0.74	1.97	0.46	14.18	1.99
ラガー	25	3.60	0.21	4.10	0.58	4.65	0.49	1.90	0.42	14.25	1.37
ヴァイツェン	13	3.42	0.27	4.14	0.76	4.21	0.77	1.91	0.55	13.68	2.02
その他	42	3.64	0.22	4.42	0.68	4.59	0.65	2.12	0.41	14.77	1.68
全出品酒	109	3.60	0.24	4.22	0.71	4.53	0.68	2.00	0.46	14.36	1.79

第9表 タイプ別指摘項目及び指摘を受けた出品酒数

タイプ	点数	negative															positive						
		Acetaldehyde (アセトアルデヒド)	Astringent (渋み)	Diacetyl (ダイアセチル)	DMS	Estery (エステル)	Grassy (青臭さ)	Light-Struck (日光臭)	Metallic (金属臭)	Musty (カビ臭)	Oxidized (酸化臭)	Phenolic (フェノール臭)	Solvent (有機溶剤臭)	Sour/Acidic (酸味)	Sulfur (硫黄臭)	Sweat (甘味)	Vegetal (野菜臭)	Yeasty (酵母臭)	Estery (エステル)	Hoppy (ホップ香)	Malty (モルチー)	Smooth (なめらか)	Sweat (甘味)
エール	29	2	12	10	7	1	7	0	0	0	16	6	1	4	9	3	7	4	8	12	13	6	6
ラガー	25	9	10	6	9	4	8	4	2	1	15	3	0	4	10	3	6	1	8	3	14	13	7
ヴァイツェン	13	0	6	3	4	0	0	1	0	2	7	1	1	9	4	3	4	3	9	0	2	5	2
その他	42	9	18	10	4	2	5	2	0	1	20	10	1	14	7	2	11	1	23	4	14	9	11
全出品酒	109	20	46	29	24	7	20	7	2	4	58	20	3	31	30	11	28	9	48	19	43	33	26

(注) 1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「Acetaldehyde (アセトアルデヒド)」が「5」は、エールにおいて「Acetaldehyde (アセトアルデヒド)」の指摘を1名以上から受けた出品酒が5点であったことを示す。

体的に指摘が多く見られた。

酸化臭は、主として脂肪酸の酸化によるトランス-2-ノネナールの生成に由来し、麦汁への脂質の混入、仕込工程及び製成後の酸素の混入、高い貯蔵温度等により増加する。

渋みは、主に麦芽の穀皮及びホップの苞から溶出するポリフェノールに由来し、糖化及び濾過工程における過剰な溶出や煮沸工程における凝集の不足によりビール中に多く残留する。

酸味は、有機酸と他の味成分とのバランスが崩れて酸味が突出した状態であり、不適切な酒質設計、意図しない発酵経過、もしくは微生物汚染に由来する。

硫化臭は、発酵初期において酵母が生成する硫化水素が残留していた場合と、発酵・貯蔵期間からパッケージングにおける不適切な管理により、酵母が自己消化を起こした場合が考えられる。多くの地ビールはろ過を行わず、酵母の入った状態で流通することから、製品管理も重要である。酵母を必要以上に残存させないとともに、細心の取扱を要すると考えられる。これらは地ビールの品質改善において今後解決すべき技術的課題と考えられる。

Diacetyl (ダイアセチル) の指摘については、エールでの指摘数が多かった。一般にエールでは

ダイアセチルはある程度許容されるが、一部の出品酒で強く感じられたものがあつた可能性がある。一方、ダイアセチルが厳密に忌避されるラガー(ピルスナー)でも、指摘があつた出品酒があり、ダイアセチルの低減が不十分であつた可能性がある。

好ましい項目 (positive) では、Estery (エステル) の指摘がヴァイツェンで多く見られた。また、Hoppy (ホップ香) は主にエールで見られ、ホップの特徴を重視した商品が多かつたと推測された。Malty (モルチー) 及びSmooth (なめらか) の指摘については、エール及びラガーで多く見られ、多くの出品酒で特徴が良く出ていることが認められた。

## 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) 伊藤伸一・矢澤 彌・神本真紀・江村隆幸：酒類総合研究所報告，192，35-39（2020）
- 4) Peter W. Gales: Brewing Chemistry and Technology in the Americas, 185（2007）
- 5) Whiting, G.C.: *J. Inst. Brew.*, 82, 84（1976）