J. Agric. Sci., Tokyo Univ. Agric., 57 (2), 126-137 (2012)
東京農大農学集報，57（2），126-137（2012）

日本の地ビールの品質特性とその変遷

徳田宏晴*・本間裕人*・中西載慶*

（平成 24 年 2 月 21 日受付/平成 24 年 6 月 8 日受理）

要約：我が国の地ビールの一般成分分析を，カテゴリー（上面発酵濃色・淡色，下面発酵濃色・淡色）・醸造期間別（1999-2002 年および 2008-2010 年）に行った。その結果，いずれのカテゴリーのビールにおいても，醸造年度により成分組成（品質）に若干の変動が見られた。近年の地ビールでは，10 年ほど前ものと比較して，ビール中のリンゴ酸濃度の低下とクエン酸濃度の増加が認められた。また，ポリフェノール含量が低下していた。さらに，近年その数が増加傾向にあるオリジナル・スタイルビールでは，有機酸と糖質の風味バランスが保たれつつ，両者の濃度が増量されたビールが多かった。小規模醸造によって生産される地ビールに関するこの様な特性を消費者に認識していただき，地ビール業界が今後とも継続的に発展することに期待したい。

キーワード：国産地ビール , スタイル , 一般成分 , 品質特性

1. はじめに

1869 年に横浜に我が国最初のビール工場が設立されて以来，120 年以上の長きにわたり，ビールは大手企業によってのみ生産されてきた。これら企業は，その時代における最新鋭の設備と最先端の醸造技術を駆使して高品質・低価格のビールを大量生産すると共に独自の販路を確保してきたが，生産されているビールのスタイルはピルスナータイプの下面発酵ビールのみであった。

このような状況が一変したのは，酒税法に関わる規制緩和が実施された 1994 年のことである。ビール醸造免許の申請要件である「年間最低製造見込量」が 2000KL から 60KL（発泡酒の場合は 6KL）に引き下げられ[1]，小規模醸造者にもビール製造参入への道が開かれたのである。各地で地ビール製造会社の設立が相次ぎ，全ての都道府県に地ビール会社が存在するに至った。一時期は，地ビール会社数が全国で約 300 社にまで増大したが，様々な事情によりその数は変動し，現在その数は 260 社程度となっている[2]。いずれの地ビール会社においても，年間を通じて 3-4 銘柄のビールが醸造されており[3]，その他に期間限定ビールが醸造されることもある。これらビールのスタイルは多様であり，大手企業と同種の下面発酵ビールも見られるが，むしろ上面発酵のものが多い。この様な傾向が認められる要因として，①外国の技術者から醸造技術指導を受けた，②海外のビール大国に留学して醸造技術を習得した，③海外技術者を招聘した，などの理由も挙げられている。しかし主たる要因は，上面発酵ビールは下面発酵ビールと比較して，熟成期間が短いことから，設備や時間的な側面からも地ビール会社にとって好条件であるということが挙げられる。

国内で製造されるビールのスタイルが多様化したことと相まって，ビールに関する書物の出版も相次ぎ[4-10]，地ビールの品質に対する消費者の関心も次第に高まった。地ビール醸造が始まって間もない頃は，各社の醸造技術レベルはまちまちであり，生産される地ビールの品質についても，必ずしも満足できるものではなかった。しかし，地ビールに対する関心の高まりと共に，地ビール醸造会社はもとより，日本地ビール協会[11]，全国地ビール醸造者協議会[12]，あるいはその他業界関連団体[13,14] が主催する各種コンペティションなどにおいて，醸造技術者，学識経験者，あるいは専門の審査員よってその品質が評価・考察されるようになり，さらに様々なイベントなどにおいて多くの消費者に供されることによって地ビールは淘汰され，今日の日本における地ビール文化が形成されてきた。

この間，国際的なビールコンペティション[15,16] で幾つかの地ビールが入賞を果たすなど，日本の地ビールの品質（含む：醸造技術）は今日では世界的にも高く評価されるに至っている。しかし，日本の地ビールの成分や品質については，これまでほとんど論じられてこなかった。

本稿では，幾つかの日本の地ビールの一般成分を資料として提示し，品質やその変遷についての傾向を概観すると共に，日本の地ビール業界活性化に向けて若干の提言を試みた。

2. 実験方法

⑴ サンプルビール

日本の各種地ビールを用いた（表 1 および表 2）。購入に際しては，日本地ビール協会発行の「地ビール業者リスト」を参考とし，購入地域や各ビア・スタイルのサンプル数などに偏りがない様に配慮した。しかしながら，地ビール業

* 東京農業大学短期大学部醸造学科

表 1　サンプルビール一覧

カテゴリー	ビア・スタイル	ビール銘柄名（あるいは醸造業者名） 購入年 1999～2002年	 2008～2010年
上面発酵・濃色	アルト	あやの地ビール 大阪ビール 大沼 はこだて 花街ビール 道後 倉敷麦酒館 黄金井酒造	チョンマゲビール 京都花街麦酒　まったり　アルト 京都麦酒
	アンバーエール	いせかどや 越前ディオス ＯＨ　ＬＡ　ＨＯ ポッカ　ビアワークス 浜地酒造	常陸野ネストビール ベアーﾄﾞ　レッドローズ サンクトガーレン 京の京都地ビール　京都散策麦酒
	スタウト	あやの地ビール コーミスタウト しなのスタウト	エチゴビール いわて蔵ビール 常陸野ﾈｽﾄﾋﾞｰﾙ　ｽｲｰﾄｽﾀｳﾄ 川場ビール ｻﾝｸﾄｶﾞｰﾚﾝ　ｽｲｰﾄ　ﾊﾞﾆﾗｽﾀｳﾄ ｻﾝｸﾄｶﾞｰﾚﾝ　黒糖ｽｲｰﾄスタウト 常陸野ﾈｽﾄﾋﾞｰﾙ　ｴｽﾌﾟﾚｯｿｽﾀｳﾄ ベアーﾄﾞ　島国スタウト ｻﾝｸﾄｶﾞｰﾚﾝ　ｲﾝﾍﾟﾘｱﾙ　ﾁｮｺﾚｰﾄｽﾀｳﾄ
	ポーター	木曽路 ポッカ　ビアワークス ヤッホーブルーイング	ｻﾝｸﾄｶﾞｰﾚﾝ　ﾌﾞﾗｳﾝポーター ベアーﾄﾞ　黒船ポーター
上面酵酵・淡色	ヴァイツェン	いせかどや ＯＨ　ＬＡ　ＨＯ はこだて 三ツ矢ベッケンビール ユメみなと 石狩ビール 伊勢角屋ビール エチゴビール 龍神酒造ホワイトヴァイツェン	常陸野ネストビール 松島ビール 多摩ビール 川場ビール やみぞ森林のビール チョンマゲビール　ウィート 八ヶ岳 銀河高原ビール　小麦のビール
	ケルシュ	大沼 ＯＨ　ＬＡ　ＨＯ 倉敷麦酒館	周山街道 京の京都地ビール　京都散策麦酒 京都町屋麦酒　かるおす 京都麦酒
	ペールエール	いせかどや うめにしき はぎ はこだて わかさ 伊勢角屋 大山Ｇ ヤッホーブルーイング	よなよなエール 常陸野ネストビール ベアーﾄﾞ　ライジング　サン 旭川大雪地ビール　ケラ・ピルカ チョンマゲビール 舞浜地ビール工房　ハーベストムーン 伊勢角屋麦酒
下面発酵・濃色	デュンケル	ＫＡＩ 町田麦酒 八ヶ岳 蔵屋鳴沢ビール頼朝	松島ビール 八ヶ岳 八ヶ岳ﾀｯﾁﾀﾞｳﾝ ﾌﾛﾝﾃｨｱﾋﾞｰﾙ ﾃﾞｭﾝｹﾙ
	ボック	うめにしき 蔵屋鳴沢ビールマイボック	松島ビール 川場ビール 八ヶ岳ﾀｯﾁﾀﾞｳﾝ ﾌﾛﾝﾃｨｱﾋﾞｰﾙ ﾌﾟﾚﾐｱﾑﾛｯｸﾎﾞｯｸ
	メルツェン	ＭＡＡＬＫ	こぶし花ビール
下面発酵・淡色	ピルスナー	石垣 町田麦酒 みちのく 石狩ビール エチゴビール くしろ港町ビール 北緯３９℃麦酒	エチゴビール 深大寺ビール　ピルゼンタイプ 旭川大雪地ビール　大雪ピルスナー 川場ビール やみぞ森林のビール 八ヶ岳 八ヶ岳ﾀｯﾁﾀﾞｳﾝ ﾌﾛﾝﾃｨｱﾋﾞｰﾙ ﾋﾟﾙｽﾅｰ 舞浜地ビール工房　ハーベストムーン コエドプレミアムビール　瑠璃 - Ruri - ベッケンビール　英心　６ こぶし花ビール
	ヘレス	ＫＡＩ	松島ビール

表 2　サンプルビール一覧（オリジナルスタイル）

ビアスタイル	ビール銘柄名（あるいは醸造業者名） 購入年 2008～2010
	ブルーベリーエール
	常陸野ネストビール　セレブレーションエール
	常陸野ネストビール　エクストラハイ
	麦雫
オ	オン　ザ　ロックビール　ひと夏の濃色
	ＦＵＬＬ　ＭＯＯＮ　（満月）
	常陸野ネストビール　赤米（レッドライス）エール
	常陸野ネストビール　リアルジンジャーエール
リ	松島ビール　マカラサンチュ　バイオレットエール
	多摩ビール　スーパーエール
	赤麦　鮮烈
	旭川大雪地ビール　富良野大麦
ｼﾞ	上ふらのびぃる
	八ヶ岳　ﾀｯﾁﾀﾞｳﾝ　ﾌﾛﾝﾃｨｱﾋﾞｰﾙ　清里ﾗｶﾞｰ
	舞浜夏物語　サマーヴァケーションエール
	サンクトガーレン　アップルシナモンエール
ナ	コエドプレミアムビール　伽羅 - Kyara -
	日光ビール
	田沢湖ビール　ぶな伏流水仕込み
	ブナの森　ブナ天然酵母ビール
ル	氷見めざめるﾋﾞｰﾙ　富山湾からの贈り物海洋深層水仕込み
	箕面ビール　カベルネエール
	伊勢角屋麦酒　ライエール
	ベアーﾄﾞ　カントリーガール　かぼちゃエール
	ベアーﾄﾞ　山梨すももエール
	ベアーﾄﾞ　日本物語エール
	ベアーﾄﾞ　ジュビレーションエール
	ベアーﾄﾞ　ウェストコースト　ウィートワイン
	京都麦酒　蔵のかほり

界では，業者の新規参入や廃業が激しい時期もあり，さらに商品についても「季節限定銘柄」,「新規登場銘柄」，あるいは「短期で廃版となってしまう銘柄」などがあるため，経年変化の追跡に用いる地ビールサンプルを規定するなど，その選択基準を厳格に制定することはできなかった。なお，購入は①店頭，あるいは②ネット等の通販によった。また，ビア・スタイルの分類は，日本地ビール協会および成書の基準[17,18]によって行った。

⑵　地ビール成分の分析法

成書[19]に準じ，それぞれ以下の手法によって分析を行った。なお，分析は各ビールの賞味期限内に実施した。

a)　pH

小型試験管に室温のビール約 5 mL を入れ，手でふたをしたままよく振盪攪拌することにより，ビールからの溶存ガスの抜き取りを十分に行なったのち，pH メーター（堀場社：pH meter M-12）によって小数点以下 1 桁まで測定した。

b)　色度

中型試験管に室温のビール約 10 mL を入れ，手でふたをしたままよく振盪攪拌することにより，ビールからの溶存ガスの抜き取りを行なった。これを光路長 10 mm のガラスセルに入れ，その吸光値（A_{430} および A_{700}）を測定した。吸光値より，以下の手順に従い色度（SRM）を算出した。

① $A_{700} \leqq A_{430} \times 0.039$　の場合

次式により色度を算出した。

EBC 色度 = 25 × A_{430} ×（ビール希釈率）

SRM 色度 = EBC 色度/1.97

② $A_{700} > A_{430} \times 0.039$　の場合

ビール中の混濁物質を，遠心分離あるいは濾過により除去後，吸光度を再測定し，上記条件内におさまるようにした。なお，この場合は遠心分離や濾過による清澄化を行なったことを明記した。

c)　有機酸量

小型試験管に室温のビール約 5 mL を入れ，手でふたをしたままよく振盪攪拌することにより溶存ガスを抜き取った後，これを遠心式精密ろ過膜（MILLIPORE 社：Ultrafree-MC，孔径 0.22 μm）で処理後，高速液体クロマトグラフィー（島津社：カラム，SCR-102H × 2 本；移動相，p-トルエンスルホン酸溶液；流速，0.8 ml/min；カラム温度，45℃；検出器，電気伝導度検出器）に供した。

d)　糖およびアルコール量

小型試験管に室温のビール約 5 mL を入れ，手でふたをしたままよく振盪攪拌することにより溶存ガスを抜き取った後，これを遠心式精密ろ過膜（MILLIPORE 社：Ultrafree-MC，孔径 0.22 μm）で処理後，高速液体クロマトグラフィー（島津社：カラム，SCR-101N；移動相，蒸留水；流速，0.8 ml/min；カラム温度，55℃；検出器，示差屈折計検出器）に供した。

e)　総ポリフェノール量

①　試薬

以下の 3 種の試薬を調製した。

・試薬 A（CMC/EDTA 溶液）

500 mL 容三角フラスコに蒸留水約 400 mL を入れ，ここに CMC-Na 塩 10 g および EDTA・2Na 塩 2 g を，ゆっくりと攪拌しながら順次添加した。これを 1～3 時間静置して完全に溶解した後，全容を 1 L にメスアップした。なお，本試薬の使用期限は調製後 1 カ月とした。

・試薬 B（3 価鉄試薬）

100 mL 容ビーカーに蒸留水約 80 mL を入れ，ここにクエン酸鉄（Ⅲ）アンモニウム（緑色）3.5 g を加えて溶解した後，全容を 100 mL にメスアップした。なお，本試薬の使用期限は調製後 1 週間とした。

・試薬 C（アンモニア試薬）

300 mL 容三角フラスコにアンモニア水 50 mL を入れ，ここに蒸留水 100 mL を添加した。

②　操作法

中型試験管にビール 11 mL を入れ，常法によりガス抜きをした後 20℃で保温した。なお，濁りを有するビールの場合には，遠心分離により清澄化した。25 mL 容メスフラスコにビール 10 mL と試薬 A 8 mL を入れ十分に混合した。次いで試薬 B 0.5 mL，および試薬 C 0.5 mL を順次添加した後，ここに蒸留水を少量ずつ添加しメス

表 3　上面発酵　濃色系ビールの成分値

年	サンプルビール	pH	有機酸(ppm) クエン酸	リンゴ酸	コハク酸	乳酸	蟻酸	酢酸	糖質(g／L) マルトテトラオース	マルトトリオース	スクロース	マルトース	グルコース	フルクトース	アルコール(g／L) エタノール	色度 SRM	総ポリフェノール(ppm)	備考
1999	アルト1	4.2	253	183	170	294	5	21	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	28	19	219	
1999	アルト2	4.7	244	37	243	700	6	130	0.0	0.0		0.0	0.1	0.0	29	38	205	
1999	アルト3	4.3	272	194	172	179	5	28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	31	23	177	
1999	アルト4	4.7	310	140	110	174	15	112	0.0	0.0	0.0	1.6	0.4	0.2	29	17	248	
1999	アルト5	4.2	283	233	201	227	8	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	32	23	214	
1999	アルト6	4.1	244	24	235	582	6	135	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	30	26	203	
2002	アルト7	4.3	0.0	425	0.0	136	0	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	52	25	137	
2002	アルト8	4.2	0.0	467	0.0	206	0	24	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.8	55	23	248	
1999	アンバーエール1	4.5	278	146	94	145	15	141	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	30	24	325	
1999	アンバーエール2	5.1	262	176	116	99	14	80	0.0	0.0	0.0	3.2	0.5	0.4	35	19	230	
1999	アンバーエール3	4.5	321	249	178	182	9	64	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	35	25	285	
1999	アンバーエール4	4.6	318	165	82	153	11	55	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.3	40	29	321	
2002	アンバーエール5		0.0	479	0.0	108	0	77	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	1.8	55		0	
1999	スタウト1	4.3	239	187	174	303	6	23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	28	36	251	
1999	スタウト2	4.5	330	168	124	146	40	160	0.0	0.0	0.0	3.6	0.4	0.0	34	101	473	
1999	スタウト3	4.7	313	157	136	187	12	84	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	34	141	402	
1999	ポーター1	4.5	270	144	107	125	8	33	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	29	43	279	
1999	ポーター2	4.3	304	143	89	129	11	53	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.3	35	72	395	
2002	ポーター3	4.2	0.0	341	0.0	146	0	36	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	51		230	
	平均値	4.4	223.2	213.6	117.4	172.9	7.3	72.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.4	36.4	26.4	254.8	外れ値なし
2008	アルト1	4.3	323	180	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36	33	25	
2008	アルト2	4.2	278	201	176	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	40	146	11	
2008	アルト3	4.2	267	193	158	262	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.4	45	23	0	
2010	アンバーエール1	4.6	331	202	0	391	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44	49	0	
2008	アンバーエール2	4.5	402	208	80	238	0	163	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	35	18	0	
2010	アンバーエール3	4.6	323	180	77	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40	19	0	
2008	アンバーエール4	4.7	0	0	104	729	0	177	0.0	0.0	1.2	0.0	0.6	0.0	46	65	0	
2008	スタウト1	4.6	428	252	144	367	31	218	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.5	44	56	0	
2008	スタウト2	4.4	233	128	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45	60	0	
2008	スタウト3	4.2	0	0	0	1239	0	182	0.0	0.0	0.0	22.2	0.0	0.0	30	78	0	
2008	スタウト4	4.7	315	154	146	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37	50	0	
2008	スタウト5	4.4	359	293	90	251	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6	2.8	42	190	0	
2008	スタウト6	4.2	0	0	118	2624	0	453	0.0	0.0	1.8	0.0	10.8	6.1	41	144	0	
2008	スタウト7	4.6	531	258	113	421	0	138	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	54	135	9	
2008	スタウト8	4.4	222	127	0	0	0	0	6.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39	66	7	
2008	スタウト9	4.5	598	269	106	223	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	70	113	0	
2010	ポーター1	4.6	126	0	95	910	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41	52	48	
2008	ポーター2	4.5	294	135	0	0	0	153	10.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48	49	2	
	平均値	4.5	279.4	154.4	78.2	237.0	0.0	60.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41.6	74.8	0.0	外れ値なし

アップした。10分間静置後，光路長10 cmのセルを用いて吸光度を測定した（$A_{600\,main}$）。

一方，対照試験には，試薬Bを添加せず同様の操作を行ったものを用い（$A_{600\,blank}$），次式により総ポリフェノール量を算出した。なお，P>400 ppmとなった場合には，試料ビールを希釈した後，再定量した。

$$P=(A_{600\,main}-A_{600\,blank})\times 820\times F$$

P：総ポリフェノール量（ppm）

F：ビールの希釈率

⑶　データ処理法

エクセル統計を用いて統計学的処理を行った。

⑷　地ビールの官能評価

日本地ビール協会の審査法[20]に準じて，地ビールの①外観印象（色，透明度，泡），②香り（モルト，ホップ，その他），③（モルト，ホップ，状態，後味，全体の調和オフフレーバーの有無，その他），④ボディ（ビア・スタイルとの適合性），および⑤全体印象（上記4項目およびその他の事項を考慮した総合評価）について評価した。なお，パネリストはビア・ジャッジ（日本地ビール協会公認）1名，および本研究室卒論学生10名とした。

3.　結果および考察

⑴　上面発酵濃色系ビールについて

上面発酵ビールは，温度20℃前後で発酵を行い，熟成期間が比較的短いという特徴を有するビールである。我が国の地ビール醸造所においては醸造所開設当初から，①発酵や熟成の温度管理が下面発酵ビールよりは容易，②熟成期間が短く，貯酒に掛かる光熱費や敷地などを低減可能，③従来の日本にはない珍しいスタイルのビールである，などの理由により，これらスタイルのビールの醸造が積極的に行われてきた。上面発酵ビールのうち濃色系に分類されるのは，スタウト（麦芽由来の甘味や焦げ臭を感じるフルボディが特徴），ポーター（色は茶から黒で，ロースト麦芽のアロマ，中～強のホップ苦味と比較的高いアルコールが特徴），アルト（赤銅色で，強いホップ苦味と中程度の麦芽風味が特徴），アンバーエール（琥珀色で苦味とフルーティーな風味が特徴）である。上面発酵濃色系ビールの一般成分分析を行い，結果を「1999～2002年購入分」および「2008～2010年購入分」に分けて集計した（表3）。また，各成分値についてビール間での「外れ値検定」を行ったところ「外れ値」は検出されなかったため，算術平均値をもとに「1999～2002年購入分」および「2008～2010年購入分」のビールの一般成分に関するレーダーチャートを作成した（図1）。

一般的なビールの成分値[10,17]と比較すると，「1999～2002年購入分」のリンゴ酸濃度（24～479 ppm；平均213.6 ppm）は若干高めであった。しかし，官能評価的には品質に問題はなかった。また色度は，「2008～2010年購入分」では「1999～2002年購入分」と比較して高値（平均74.8（SRM））であったが，本カテゴリーに属するビールの色度は，スタウトやポーターなどの様にその上限値が規定されないものもあり，品質上の問題はないと考えられた。むしろ，ロースト麦芽使用量の増大とそれによりしっかりとしたボディーのビールに仕上げるという近年の傾向の現れであると考えられた。さらに，ポリフェノールは，「1999～2002年購入分」では多量（平均254.8 ppm）に検出されたが，「2008～2010年購入分」ではほとんど検出されなかった。地ビール操業当初は，多くの醸造所で糖化工程における温度管理や濾過工程管理の不十分さなどの要因により，ポリフェノール濃度が若干高値になっていたことが推察されたが，これにつ

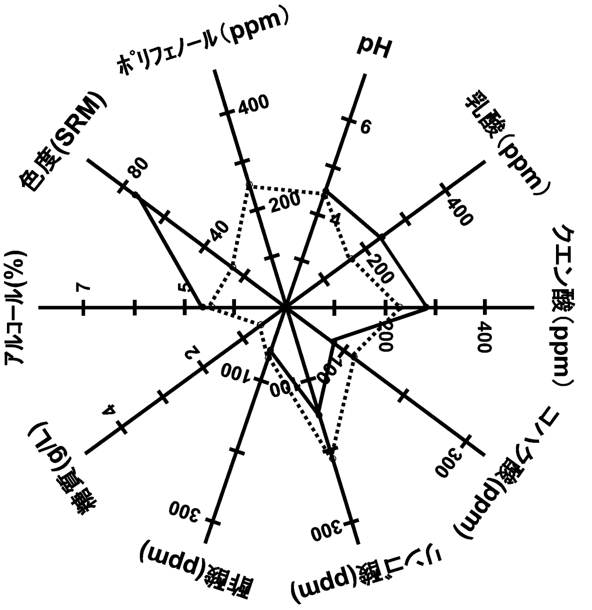

図1　上面発酵・濃色系ビールの成分

実線：2008-2010年製品，波線：1999-2002年製品

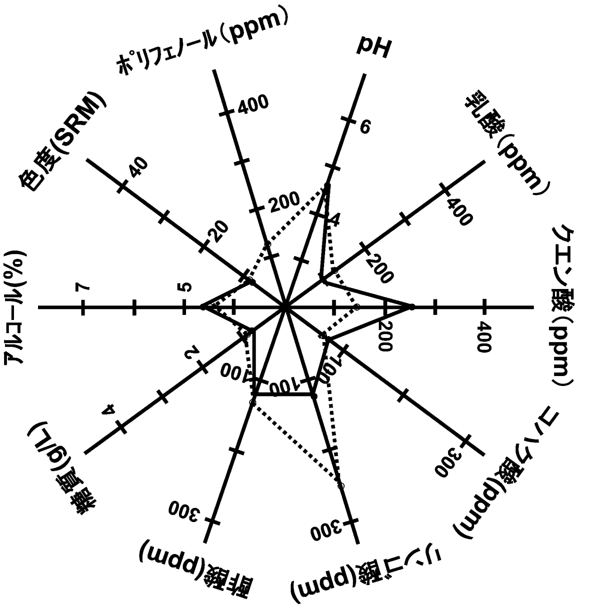

図2　上面発酵・淡色系ビールの成分値

実線：2008-2010年製品，波線：1999-2002年製品

表 4　上面発酵　淡色系ビールの成分値

サンプルビール		pH	有機酸(ppm)						糖質(g／L)						ｱﾙｺｰﾙ(g／L)	色度	総ﾎﾟﾘﾌｪﾉｰﾙ(ppm)	備考
			ｸｴﾝ酸	ﾘﾝｺﾞ酸	ｺﾊｸ酸	乳酸	蟻酸	酢酸	ﾏﾙﾄﾃﾄﾗｵｰｽ	ﾏﾙﾄﾄﾘｵｰｽ	ｽｸﾛｰｽ	ﾏﾙﾄｰｽ	ｸﾞﾙｺｰｽ	ﾌﾙｸﾄｰｽ	ｴﾀﾉｰﾙ	SRM		
1999	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ1	4.8	258	115	80	162	7	95	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0	33	7	139	
1999	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ2	4.6	236	118	103	139	5	235	0.0	0.0	0.0	0.6	0.3	0.4	29	6	127	
1999	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ3	4.6	293	128	87	113	9	98	0.0	0.0	0.0	1.1	0.3	0.5	30	7	192	
1999	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ4	4.7	3	27	89	953	5	548	0.0	0.0	0.0	1.0	0.1	0.4	30	14	131	
1999	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ5	4.5	190	109	67	137	9	248	0.0	0.0	0.0	1.9	0.2	0.0	28	8	111	
2002	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ6		0	361	0	166	0	153	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	49		0	
2002	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ7		0	434	0	152	0	206	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	53		0	
2002	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ8		0	396	0	248	0	252	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	0.0	51		0	
2002	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ9		0	361	0	163	0	215	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	55		0	
1999	ｹﾙｼｭ1	4.2	307	203	177	140	6	27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	31	7	202	
1999	ｹﾙｼｭ2	4.2	286	218	164	162	9	48	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	28	11	220	
2002	ｹﾙｼｭ3	4.3	0	391	0	116	0	81	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.7	52	8	152	
1999	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ1	4.4	267	132	95	136	10	142	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.3	29	11	307	
1999	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ2	4.6	271	136	126	126	7	179	0.0	0.0	0.0	1.3	0.2	0.1	34	6	225	
1999	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ3	4.5	309	147	134	139	17	140	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.1	30	16	312	
1999	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ4	4.2	242	126	68	158	12	30	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	32	28	236	
1999	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ5	5.0	252	163	114	95	11	70	0.0	0.0	0.0	0.0	0.7	0.5	31	7	185	
2002	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ6		0	562	0	62	0	56	0.0	0.0	0.3	0.0	0.1	1.9	57		0	
2002	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ7		0	412	0	94	0	115	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	1.4	44		0	
2002	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ8		0	484	0	113	0	94	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	1.9	57		0	
	平均値	4.5	145.7	251.2	65.2	131.8	5.4	130.7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.2	0.5	39.2	8.9	127.0	外れ値なし
2010	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ1	4.5	0	0	0	1,002	0	460	0.0	0.0	0.0	2.7	0.6	13.0	43	7	0	
2008	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ2	4.4	233	0	86	1,564	18	272	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	40	7	0	
2008	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ3	4.7	322	112	93	132	0	151	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.1	43	5	0	
2008	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ4		259	104	91	0	0	135	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	41	4	7	
2008	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ5	4.9	267	118	74	0	0	161	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	38	4	45	
2008	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ6	4.5	272	94	96	0	0	253	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	38	4	0	
2008	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ7	4.6	250	106	0	0	0	247	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	44	4	0	
2008	ｳﾞｧｲﾂｪﾝ8	4.7	243	136	0	0	0	139	0.0	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	44	10	0	
2008	ｹﾙｼｭ1	4.6	0	0	139	428	0	129	0.0	0.0	0.0	1.8	0.0	0.6	43	11	0	
2008	ｹﾙｼｭ2	4.5	0	0	118	657	0	293	0.0	0.0	0.0	2.2	0.7	0.7	43	10	17	
2008	ｹﾙｼｭ3	4.2	305	196	208	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	40	11	3	
2008	ｹﾙｼｭ4	4.1	352	200	146	253	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	46	7	0	
2008	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ1	4.9	394	214	92	153	0	69	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39	14	45	
2008	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ2	4.7	205	149	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.5	0.0	41	12	106	
2008	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ3	4.5	379	227	80	143	0	173	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39	10	0	
2008	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ4	4.8	302	198	103	155	14	98	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42	18	0	
2008	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ5	4.5	346	176	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	34	8	0	
2008	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ6	4.6	323	162	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	39	12	0	
2008	ﾍﾟｰﾙｴｰﾙ7	4.9	346	177	102	316	0	0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	41	11	0	
	平均値	4.6	252.5	124.7	75.2	98.8	0.0	117.8	0.0	0.0	0.0	0.6	0.0	0.2	40.9	8.8	0.0	外れ値なし

いても官能検査的な「渋み」や「えぐみ」など，品質上の問題は認められなかった。

(2) 上面発酵淡色系ビールについて

上面発酵淡色系に分類されるのは，ヴァイツェン（小麦や小麦麦芽が使用され，スパイスや果実風味を有する。白濁しているものもある），ペールエール（イギリスの伝統的ゴールドからカッパー色のビールで，引き締まったホップの苦みと低中程度のモルトアロマが特徴），ケルシュ（ドイツの伝統的なゴールド色のライトビールで，中程度の苦み，ドライでほのかな甘味が特徴）である。一般成分分析を行い，結果を（表4）に示した。ビール間で各成分値に関し「外れ値」は検出されなかった。前項と同様に年度ごとに分け，一般成分値に関するレーダーチャートを作成した（図2）。

本カテゴリーに属するビールの成分値を，一般的なビールの成分値と比較すると，リンゴ酸濃度（1999～2002 年度購入分：平均 251.2 ppm）が若干高かったこと以外に特徴的傾向は認められなかった。また，「1999～2002 年購入分のビール（リンゴ酸濃度：平均 251.2 ppm，クエン酸濃度：平均 145.7 ppm）」と「2008～2010 年購入分のビール（リンゴ酸濃度：平均 124.7 ppm，クエン酸濃度：平均 252.5 ppm）」とで有機酸組成が異なっていたが，同様の傾向は，前項の上面発酵濃色系ビールでも認められたこと，さらにこれら有機酸成分は酵母による代謝生成物であることを考慮すると，用いられている上面発酵用酵母（大部分は代理店経由で輸入されている酵母剤）の種類やその特性がこの間に変化したことも推察された。なお，いずれのビールにおいても官能評価的な問題点はなかった。

(3) 下面発酵濃色系ビールについて

下面発酵ビールは低温で発酵・熟成されるビールで，現在，世界で最も消費量が多いが，その歴史は上面発酵より浅く，製造技術は 15 世紀に開発された。下面発酵濃色系ビールに分類されるのは，デュンケル（麦芽の香ばしいアロマと低から中程度のホップ風味が特徴），ボック（強い麦芽風味と高いアルコール濃度が特徴），メルツェン（ドイツで 3 月に造られるビールで，甘味と苦味のバランスが特徴），ラオホ（ロースト麦芽のスモーキーなアロマと強い甘味が特徴）である。一般成分分析を行ったところ，各成分値について「外れ値」は検出されなかった（表5）。また，「1999～2002 年購入分」と「2008～2010 年購入分」とに分け，それぞれ一般成分に関するレーダーチャートを作成した（図3）。

リンゴ酸およびクエン酸の濃度に関する経年変化の傾向については，上面発酵系ビールの場合とほぼ同様であった。一方，際立った特徴が認められたのはポリフェノール濃度である。「1999～2002 年購入分」では約 250 ppm であったが，「2008～2010 年購入分」では約 1/10 程度になっていた。いずれの年に購入した地ビールについても，官能評価的な問題は見受けられなかったが，醸造工程管理上の技術的問題，あるいは使用麦芽の品質の差異などによって，このような成分変動が生じたものと推察された。

(4) 下面発酵淡色系ビールについて

下面発酵淡色系に分類されるのは，ピルスナー（世界中で最も普及している黄金色のビールでホップのさわやかな苦味とほのかな麦芽風味のバランスが特徴），ヘレス（苦味が控えめで，中程度の麦芽風味が特徴）である。一般成分分析を行ったところ各成分値について「外れ値」は検出されず，分析値をもとにレーダーチャートを作成した（表6および図4）。リンゴ酸およびクエン酸の濃度に関する経

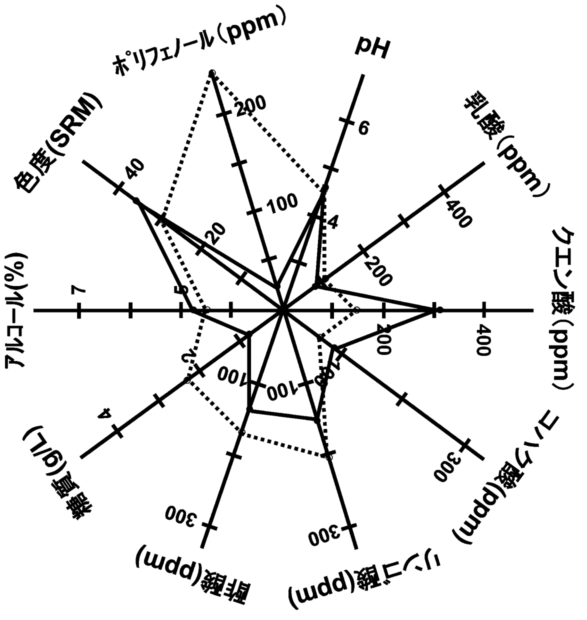

図 3 下面発酵・濃色系ビールの成分
実線：2008-2010 年製品，波線：1999-2002 年製品

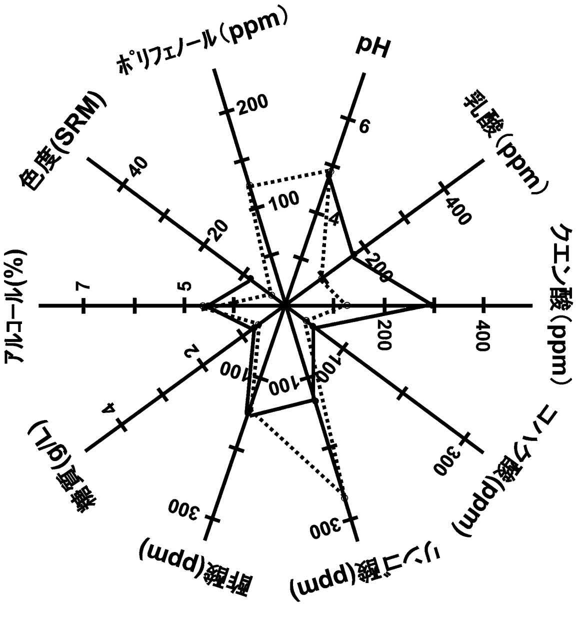

図 4 下面発酵・淡色系ビールの成分
実線：2008-2010 年製品，波線：1999-2002 年製品

表 5　下面発酵　濃色系ビールの成分値

サンプルビール		pH	有機酸(ppm)						糖質(g／L)						アルコール(g／L)	色度	総ポリフェノール(ppm)	備考
			クエン酸	リンゴ酸	コハク酸	乳酸	蟻酸	酢酸	マルトテトラオース	マルトトリオース	スクロース	マルトース	グルコース	フルクトース	エタノール	SRM		
1999	デュンケル1	4.60	256	126	90	96	15	172	0.0	0.0	0.0	1.4	0.2	0.2	33	17.6	275	
1999	デュンケル2	5.00	233	130	102	77	17	192	0.0	0.0	0.0	1.7	0.3	0.1	30	51.1	253	
1999	デュンケル3	4.60	277	130	103	111	14	158	0.0	0.0	0.0	1.6	0.4	0.7	36	18.8	246	
2002	デュンケル4	4.63	0.0	347	0.0	139	0.0	132	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	1.7	53	28.8	164	
2002	メルツェン1	4.50	5	25	57	2939	11	524	0.0	0.0	0.0	3.6	0.2	0.0	30	44.7	267	
1999	ボック1	4.70	287	133	90	106	17	194	0.0	0.0	0.0	1.8	0.3	0.7	39	32.1	298	
2002	ボック2	4.60	0.0	544	0.0	223	0.0	318	0.0	0.0	2.4	0.0	0.0	1.7	52	14.1	213	
	平均値	4.61	151.14	205.00	63.14	105.80	10.57	169.60	0.00	0.00	0.00	1.44	0.21	0.74	39.00	29.60	245.14	外れ値なし
2008	シュバルツ1	4.6	263	130	0	0	0	105	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	39	77	82	
2008	シュバルツ2	4.6	228	118	0	340	0	117	0.0	0.0	0.0	3.1	0.6	0.8	37	96	47	
2008	シュバルツ3	4.2	281	180	247	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	41	42	0	
2008	ダークラガー1	4.4	233	209	311	0	0	145	0.0	0.0	0.0	2.8	0.9	0.0	46	34	0	
2008	デュンケル1	4.2	167	232	86	1554	24	153	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	37	0	0	
2008	デュンケル2	4.8	296	97	0	0	0	185	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	41	33	0	
2008	デュンケル3	4.8	366	145	0	0	0	125	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46	20	70	
2008	ボック1	5.0	394	98	89	337	18	118	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	48	19	0	
2008	ボック2	4.6	494	190	108	0	0	99	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	60	11	0	
2008	ボック3	4.8	394	0	72	629	0	160	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	54	35	18	
2008	メルツェン1	4.5	290	139	0	0	0	240	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.0	47	38	0	
2008	ラオホ1	4.7	331	146	89	144	21	155	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42	25	0	
	平均値	4.6	311.4	153.1	83.5	82.1	5.3	136.2	0.0	0.0	0.0	0.8	0.0	0.0	44.9	35.8	18.0	外れ値なし

表 6　下面発酵　淡色系ビールの成分値

サンプルビール		pH	有機酸(ppm)						糖質(g／L)						アルコール(g／L)	色度	総ポリフェノール(ppm)	備考
			クエン酸	リンゴ酸	コハク酸	乳酸	蟻酸	酢酸	マルトテトラオース	マルトトリオース	スクロース	マルトース	グルコース	フルクトース	エタノール	SRM		
1999	ピルスナー1	4.9	246	147	68	66	13	123	0.0	0.0	0.0	1.3	0.2	0.0	30	5	195	
1999	ピルスナー2	5.1	267	117	81	73	11	91	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.3	31	11	242	
1999	ピルスナー3	4.8	244	125	79	95	11	123	0.0	0.0	0.0	1.5	0.2	0.0	37	6	285	
2002	ピルスナー4		0	356	0	134	0	209	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	53	0	0	
2002	ピルスナー5		0	381	0	153	0	173	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	54	0	0	
2002	ピルスナー6		0	587	0	236	0	331	0.0	0.0	0.4	0.0	0.1	0.0	43	0	0	
2002	ピルスナー7		0	377	0	84	0	176	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	53	0	0	
1999	ヘレス1	4.6	247	104	67	86	13	129	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	33	9	239	
	平均値	4.9	125.5	274.3	36.9	98.7	6.0	146.3	0.0	0.0	0.1	0.4	0.1	0.011	41.8	3.9	120.1	外れ値なし
2008	ピルスナー1	4.8	342	157	76	301	0	179	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	33	5	0	
2008	ピルスナー2	5.2	365	69	156	377	27	197	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	42	17	0	
2008	ピルスナー3	4.9	314	137	61	121	0	111	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	41	6	0	
2008	ピルスナー4	4.8	349	139	93	146	0	137	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36	5	0	
2008	ピルスナー5	4.7	185	0	96	248	0	182	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	41	6	0	
2008	ピルスナー6	4.9	266	115	0	0	0	179	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	46	5	0	
2008	ピルスナー7	4.8	326	130	0	0	0	498	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	42	5	0	
2008	ピルスナー8	4.8	367	155	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	40	5	25	
2008	ピルスナー9	4.7	248	135	0	470	0	128	0.0	0.0	0.0	2.7	0.6	1.0	35	6	0	
2008	ピルスナー10	4.6	229	106	0	0	0	162	0.0	0.0	0.0	1.8	0.4	0.5	38	11	0	
2008	ピルスナー11	4.6	279	142	0	217	0	167	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	44	20	0	
2008	ミュンヒナースタイルヘレス1	4.8	294	127	65	212	0	100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36	13	0	
	平均値	4.8	297.0	134.3	45.6	174.3	0.0	154.2	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.2	39.4	8.8	0.0	外れ値なし

表 7　オリジナルスタイル　ビールの成分値

サンプルビール		pH	有機酸(ppm)						糖質(g／L)						アルコール(g／L)	色度	総ポリフェノール(ppm)	備考
			クエン酸	リンゴ酸	コハク酸	乳酸	蟻酸	酢酸	マルトテトラオース	マルトトリオース	スクロース	マルトース	グルコース	フルクトース	エタノール	SRM		
2008	オリジナル1	3.6	965	222	391	247	0	82	0.0	0.0	0.0	19.2	4.7	8.2	32	10	0	
2008	オリジナル2	4.5	402	216	154	0	0	186	0.0	0.0	0.0	3.8	12.3	1.0	38	23	0	
2008	オリジナル3	4.5	370	219	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	6.1	53	30	0	
2008	オリジナル4	4.0	0	0	284	0	0	0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0	0.0	39	11	0	
2008	オリジナル5	4.9	406	178	0	177	25	186	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	51	32	0	
2008	オリジナル6	4.8	173	117	0	375	0	0	0.0	0.0	0.0	13.7	0.5	9.7	44	13	0	
2008	オリジナル7	4.5	216	100	101	1035	0	0	0.0	0.0	0.0	9.5	0.2	0.0	55	13	0	
2008	オリジナル8	4.6	398	239	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	61	36	0	
2008	オリジナル9	4.5	391	151	88	216	15	343	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.6	39	7	0	
2008	オリジナル10	4.7	373	165	115	206	17	147	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44	18	0	
2008	オリジナル11	4.4	347	201	112	205	0	127	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	42	6	0	
2008	オリジナル12	4.0	221	248	160	98	0	70	0.0	0.0	0.0	11.4	0.0	0.0	37	5	0	
2008	オリジナル13	4.4	303	259	176	281	0	87	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36	5	0	
2008	オリジナル14	4.7	267	107	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	44	5	0	
2008	オリジナル15	4.6	319	169	0	0	0	0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0	38	11	0	
2008	オリジナル16	4.4	0	0	138	750	0	441	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	4.0	44	21	0	
2008	オリジナル17	4.7	252	128	0	451	0	158	0.0	0.0	0.0	3.4	0.6	0.9	40	8	0	
2008	オリジナル18	4.6	311	121	0	0	0	160	0.0	0.0	0.0	12.8	0.0	0.0	36	13	0	
2008	オリジナル19	4.7	255	116	124	0	0	130	0.0	0.0	0.0	1.5	0.0	0.0	37	58	0	
2008	オリジナル20	4.6	274	95	157	0	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	36	13	0	
2008	オリジナル21	4.6	260	164	0	234	0	0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	40	19	0	
2008	オリジナル22	3.9	405	931	141	0	0	0	0.0	0.0	2.9	0.0	0.0	0.8	55	11	0	
2008	オリジナル23	4.4	429	177	82	0	0	0	0.0	0.0	0.0	4.3	0.4	0.0	44	10	0	
2008	オリジナル24	4.5	371	201	0	0	0	123	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	45	14	0	
2008	オリジナル25	4.2	233	561	84	302	0	0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	43	8	0	
2008	オリジナル26	4.2	524	231	0	360	0	0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	48	7	0	
2008	オリジナル27	4.5	379	183	81	242	0	124	13.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	55	21	0	
2008	オリジナル28	4.6	504	176	110	0	0	189	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	1.4	73	0	0	
2008	オリジナル29	4.3	275	112	158	236	0	161	0.0	0.0	0.0	0.0	3.3	0.0	39	6	0	
オリジナル	平均値	4.5	309	159	81	134	0	71	0.0	0.0	0.0	2.5	0.1	0.1	43	13	0	

注：「枠囲み数値」は、各成分項における「外れ値」である。

年変化の傾向については，これまでのビールの場合とほぼ類似していた。ポリフェノール濃度については，「1999～2002 年購入分」において高い値（平均 120.1 ppm）となっており，官能検査的にもアフターテイストの面で若干の問題（キレの悪い収斂味）が認められる銘柄も幾つか見受けられた。ポリフェノール濃度値自体は，他のカテゴリーのビールで検出される値の方が高値であるが，それらのビールにおいては，ビールが本来有している麦芽，あるいはエステルなどの風味によってポリフェノールの存在がマスクされ，官能検査では問題点として検出されなかったと考えられた。また，「地ビール会社製のピルスナービール」に対する評価は，当時のビール審査会[11]においても決して高いものでなく，その原因として審査員の間では「オフフレーバー（日光臭，酸化臭，ダイアセチル，DMS など）と共にエグ味の存在」が指摘されていたが，上述のデータはそのことを裏付けるものであると考えられた。一方，「2008～2010 年購入分」についてはポリフェノール濃度が低く抑えられていることから，濾過工程管理などの技術力が年々向上したことに伴い，ポリフェノール濃度が適度にコントロールされているものと思われた。

⑸　オリジナルスタイルのビールについて

オリジナルスタイルのビールとは，従来からの既存のスタイルに属さないすべてのビールであり，「醸造用水として地元の名水などを使用したビール」，「原料として地元の特産物を用いたビール」，「新たな副原料を用いたビール」，「新規酵母を用いたビール」など様々である。また，特別な原料や製法などが明記されてはいないものの醸造者が「オリジナルスタイル・ビール」と表記しているものも，このカテゴリーに含まれる。これらビールの一般成分分析を行い，得られた分析値についてビール間での「外れ値検定」を行った。その結果，複数のビールの有機酸および糖質濃度において，他のビールよりも高濃度であるという「外れ値」が認められた（表 7：「外れ値」は表中で「枠囲み数値」として表記）。本カテゴリーにおける「外れ値」は当該ビールの個性を表わすものであると捉える事も出来ると考えられた。有機酸はビールに適度な爽快さを付与するが，高濃度になると収斂味や渋味とそれに伴う刺激が不快感を増強する。一方，糖類はビールに程度な甘味やコク，爽快感（オリゴ糖の場合）をもたらすが，高濃度になると「ダレてマッタリとしたビール」となってしまう。今回，分析に供したビールにおいては，両者がバランスよく増強されており，官能検査的な欠陥を有するビールは見当たらなかった。

⑹　おわりに

我が国の地ビールを 4 カテゴリーに大別し，それぞれについて異なる時期の製品の一般成分分析を行った。その結果，いずれのカテゴリーに属するビールにおいても，その品質は一定ではなく，醸造時期により有機酸量などに多少の変動が認められた。しかし官能検査的に問題のあるものは少なかった。また，近年では多数のオリジナルスタイル・ビールも登場している。今後は，これらが「地ビールならではの個性・特性」，すなわち「大手メーカーにおいて工業品のように一定規格で製造されるビールと異なり，手作りに近い形で製造される地ビールの特徴」として認識され，これを受け入れて楽しむ消費者の増大につながる啓蒙活動の実施などが必要であると思われる。

また，地ビール中のポリフェノール含有量は決して多いものではなく，しかも醸造年度やスタイルによって大きく異なっていたが，ポリフェノールには抗酸化作用やアンチエイジング効果があると言われており，赤ワインブームの火付け役としてかつて大きな話題となるなど，消費者の注目度は決して低くない。我が国における酒類の年間消費量を考慮すると，ビールからのポリフェノール摂取量の方が，ワインからのそれよりも高いと考えられることから，現在，ビア・スタイルごとに地ビール中のポリフェノール含有量と抗酸化力との関係について，より詳細な検討を行っている。結果については，別報で紹介予定であるが，そのことが「地ビールによる健康促進効果」と相まって「地ビール業界の後押し」になれば幸いである。

引用文献および注

1)　税務経理協会編：酒税法令通達集，税務経理協会，東京，p. 6,（1998）.
2)　日本地ビール協会編：地ビールメーカリスト　ポケット版，日本地ビール協会, 兵庫,（1997）.（最新刊は Web 版：http : //www.beertaster.org/）
3)　徳田宏晴，佐藤　壮，中沢　守，中西載慶：日本における地ビール会社の現状と意識調査，日本食品保蔵科学会誌，**26**（1）29-35（2000）.
4)　メディアユニオン編：うまい地ビールのみつけ方，実業之日本社，東京，（1999）.
5)　青井博幸：ビールの教科書，講談社，東京，（2003）.
6)　藤原ヒロユキ：ビアマニア，日之出出版，東京，（2000）.
7)　赤澤　泰：手づくりビール教本，創森社，東京，（1996）.
8)　日本自家醸造推進連盟編：手造りビールマニュアル，日本文芸社，東京，（1997）.
9)　森　和弥：ビール　レシピ＆ガイド，河出書房新社，東京，（1999）.
10)　橋本直樹：ビールのはなし，技報堂出版，東京，（1998）.
11)　日本地ビール協会ビア・コンペティション：http : //www.beertaster.org/medal/compe.htm
12)　全国地ビール醸造者協議会：http : //www.beer.gr.jp
13)　American Homebrewers Association：http : //www.homebrewersassociation.org/
14)　ドイツ農畜産業協会 UQ アワード：http : //beertaster.org/medal/uq_info.htm
15)　World Beer Cup : http : //www.worldbeercup.org/
16)　Great American Beer Festival : http : //www.homebrewersassociation.org/pages/competitions/great-american-beer-festival-pro-am
17)　日本地ビール協会編：ビア・スタイル・ガイドライン，日本地ビール協会，兵庫，（1998）.
18)　マイケル・ジャクソン（小田良司訳）：ビア・コンパニオン（日本語版），日本地ビール協会，兵庫，（1998）.
19)　ビール酒造組合国際技術委員会（分析委員会）編：BCOJ ビール分析法，日本醸造協会，東京，（1996）.
20)　日本地ビール協会編：ビア・ジャッジ講習会用テキスト，日本地ビール協会，兵庫，（1995）および日本地ビール協会官能評価シート：協会主催のビール審査会で用いられる

ビール評価用紙．ビア・スタイル[17]と照らし合わせ，ビールの品質について，外観印象（色 2 点，透明度 2 点，泡 2 点），アロマ・ブーケ（モルト 3 点，ホップ 3 点，他 4 点），フレーバー（モルト 3 点，ホップ 3 点，状態 2 点，後味 3 点，調和 4 点，他 4 点），ボディー（5 点），および全体印象（10 点）を指標として 50 点満点で評価する．概ねの目安としては，「オフフレーバーなどの欠陥を有するビール」で 10 点台後半から 20 点台前半．審査会での上位入賞ビールは 30 点台半ばから 40 点台の点数となる．

Quality Characteristics of Japanese Craft Beers and Their Transition

By

Hiroharu TOKUDA*, Hiroto HOMMA* and Kotoyoshi NAKANISHI*

(Received February 21, 2012/Accepted June 8, 2012)

Summary : Componential analysis of Japanese craft beers was carried out in order to investigate the quality characteristics and their transition. The slight variations of the beer quality depending on a brewing year were observed in the beers of all categories. The concentration of the citric acid of the beers brewed from 2008 to 2010 had become higher than that of the beers brewed from 1998 to 2002. As opposed to this, the content of malic acid and polyphenol in the latest beers became lower. Furthermore, some "original style of beers" with the sufficient balance of organic acid and non-fibrous carbohydrates have also appeared in recent years.

Key words : Japanese craft beers, beer style, componential analysis, quality characteristics, transition

* Department of Brewing and Fermentation, Junior College of Tokyo University of Agriculture