

機能性成分の多いビール大麦

1. 試験のねらい

国産ビール大麦の買入れ数量の低減、検査規格に外れた「ビール落ち」二条大麦の大量発生などを背景として、ビール大麦の新規用途開発が強く求められている。そのためにはビール大麦の機能性成分についての研究開発が必要であり、ビール大麦・麦芽に多く含まれるとみられるギャバ(γ-アミノ酪酸)や遊離アミノ酸、ビタミンE(トコフェロール、トコトリエノール)について、品種間差異や製麦による成分の増強効果を明らかにした。

2. 試験方法

ビール大麦主要品種や品質成分に特徴の見られる系統など20品種・系統(表-1)を栃木分場で栽培し、麦芽は常法で作成した。ギャバ、遊離アミノ酸の分析は50mMリン酸緩衝液(pH5.8)に1時間振とう懸濁した水和処理サンプルの遊離アミノ酸含量をアミノ酸アナライザーによって測定した。ビタミンE含量の定量はPanfili *et al.* (2003)の方法に従って、ケン化処理後にヘキサンでの抽出、濃縮を行ったのち、液体クロマトグラフィー(Kamal-Eldin *et al.* 2000)で分析した。アミノ酸アナライザー分析、液体クロマトグラフィー分析は共同研究機関である近畿中国四国農業研究センターが担当した。

3. 試験結果および考察

- (1) 高リジン化遺伝子 *Lys3a* を有する中間母本農2号の原麦ギャバ、遊離アミノ酸含量は他品種系統に比べて著しく多い(図-1)。
- (2) 大麦種子のビタミンE含量はすべての品種でα-トコトリエノールが最も多く、ついでα-トコフェロールが多い。小麦種子にはいずれのトコトリエノールも見出されない(表-1)。
- (3) 種子のビタミンE含量はモチ性系統「大系HL9-2-6」が最も多い(55.37 mg/kg)。最近育成された高品質品種サチホゴールデンやスカイゴールデンなどは含量が低い(表-1)。
- (4) 製麦により、総遊離アミノ酸は、原麦の5倍以上、ギャバは2倍以上に増加する(図-2)。これら成分の増加には、水和処理(ペースト化させて1時間静置)や長時間浸麦による製麦が有効である(図-2)。特にビール醸造用品種は、長時間浸麦による遊離アミノ酸の増加程度が大きい。

4. 成果の要約

ビール大麦はギャバ、遊離アミノ酸、ビタミンE(特に抗酸化性の優れるトコトリエノール)を多く含む。これらの機能性成分含量の品種間差異は大きく、高含量系統を見いだした。また、浸麦時間を長くする製麦によって、成分を富化できることを明らかにした。

(担当者 栃木分場 ビール麦研究室 長嶺敬)

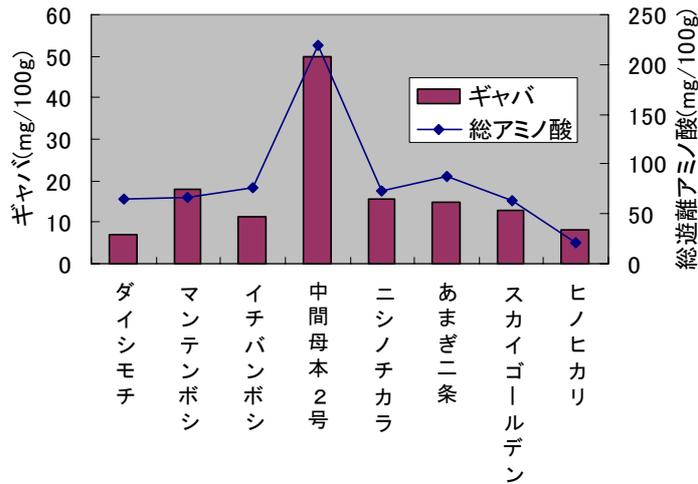


図-1 原麦のギャバ、遊離アミノ酸含量の品種間差異

表-1 種子及び麦芽のビタミンE含量(トコフェロール、トコリエノール)の品種間差異

種別		α-トコフェロール (mg/kg dm)	α-トコリエノール (mg/kg dm)	β-トコフェロール (mg/kg dm)	β-トコリエノール (mg/kg dm)	γ-トコフェロール (mg/kg dm)	γ-トコリエノール (mg/kg dm)	合計 (mg/kg dm)	麦芽エキス (%)	麦汁β-グルカン (mg/l)	備考
種子	サチホー	5.54	9.21	0.00	1.04	0.92	1.66	18.38	83.4	54	最新品種
種子	栃系302	7.23	10.22	0.31	1.98	1.86	3.03	24.64	84.4	32	有望系統
種子	スカイ	5.72	14.40	0.00	2.47	1.77	3.65	28.00	83.4	17	主要品種
種子	大系HQ21	6.32	18.31	0.35	0.99	1.33	2.73	30.04	79.1	63	極高ジアスターゼ系統
種子	栃系305	7.01	17.09	0.13	1.63	1.81	3.07	30.75	84.7	29	有望系統
種子	大系HQ23	6.44	18.58	0.41	0.96	1.17	3.83	31.37	81.1	56	極高ジアスターゼ系統
種子	ミカモ	5.89	17.66	0.15	2.25	1.65	4.18	31.78	82.9	28	主要品種
種子	あまぎ	7.75	14.59	0.24	3.16	2.60	4.76	33.09	80.2	22	主要品種
種子	幼ホ	6.31	18.11	0.00	1.76	2.16	5.04	33.38	81.5	31	主要品種
種子	大系HO7	6.11	16.36	0.17	2.72	3.78	6.51	35.65	83.0	43	プロアントシアニジンフリー
種子	Hungarian(D-138)	7.76	19.76	0.48	4.61	3.19	4.68	40.48	77.5	179	黒色粒系統
種子	大正麦(H-94)	9.04	18.97	0.33	3.44	3.11	6.77	41.66	71.3	163	ブルーアリューロン系紮
種子	大系HC15	5.45	24.65	0.26	4.87	1.26	5.80	42.29	83.7	94	低蛋白質
種子	大系HI26	9.62	25.08	0.40	4.96	3.16	5.85	49.08	80.7	104	ブルーアリューロン系紮
種子	大系HO45	9.23	26.23	0.27	3.52	4.18	5.67	49.11	83.3	48	高麦芽αアミラーゼ系紮
種子	大系HE30	8.40	28.77	0.46	4.82	2.60	5.84	50.90	83.6	165	穂発芽極易系統
種子	大系HL9-2-6	7.69	31.40	0.27	5.92	3.06	7.03	55.37	80.2	274	モチ性系統
麦芽	ミカモ	5.64	26.27	0.31	2.80	1.62	5.68	42.33	82.9	28	主要品種麦芽
麦芽	幼ホ	5.23	17.80	0.00	0.92	1.07	3.77	28.78	81.5	31	主要品種麦芽
麦芽	スカイ	5.11	21.57	0.15	0.00	0.49	2.78	30.10	83.4	17	主要品種麦芽
種子	農林61号	12.41	0.00	0.00	0.00	6.21	0.00	18.62	—	—	小麦(軟質品種)
種子	ニシカオリ	6.49	0.00	0.00	0.00	9.02	0.00	15.50	—	—	小麦(硬質品種)

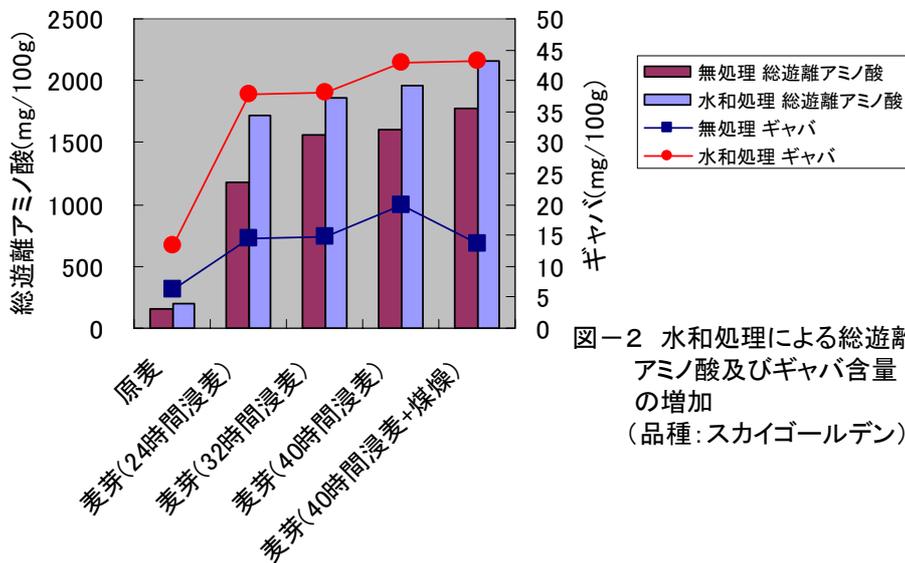


図-2 水和処理による総遊離アミノ酸及びギャバ含量の増加 (品種:スカイゴールド)