

県内企業の焼酎醸造用大麦の調査（第1報）

樋田 宣英・江藤 勸・山本 展久・佐野 一成
食品工業部

Research of the barley for shochu brewed in oita (1st report)

Nobuhide HIDA, Susumu ETO, Nobuhisa Yamamoto, Kazunari SANO
Food Science and Technology Division

1. 緒言

県内の麦焼酎を中心とした本格焼酎の課税移出量は10万k1（平成10年度）以上あり全国1位の出荷量を示し、県内食品産業の重要な位置づけをなしている。

焼酎醸造に適した原料大麦の醸造特性と評価方法については、平成6年度より県内企業および当センターで構成される大分県本格焼酎技術研究会の研究会活動の一環として国産麦および輸入大麦の主流であるオーストラリア産大麦について調査研究を着手してきた。

一方、現在県内企業が原料として使用している大麦についての品質特性については、個別情報はあるものの総合的な調査研究がなされていないことから、製造企業からの現状把握に対する要望は非常に強い。

このような背景から本年度より、県内で使用している大麦について使用原料の醸造特性の把握を目的に千粒重、破碎率、吸水率、色度および一般成分、貯蔵中の水分、水分活性の変動について、調査研究を開始した。

2. 方法

2.1 試料

県内企業が平成10酒造年度に使用した大麦14点（国産2点・オーストラリア産12点）を密閉容器に保存し冷蔵庫保存した。

一般分析用の試料は、ローミル式穀類粉碎機で粉碎し密閉容器で保存した。原料麦の精麦歩合は、65～70%であった。

2.2 千粒重・破碎率・吸水率・色度

千粒重は、穀類計数器（100粒）を使用し5回計測し2倍して求めた。破碎率は、試料10gを採取し目視判別により破碎粒の選別を3回繰り返し重量比で求めた。

吸水率は、底部に1.3mmの穴のあいた重量既知のステンレス円筒缶（33mm×49mm）に精麦10gを入れ重量を精評し、15℃の恒温交換水に一定時間（0.5 1.5 3.0 5.0 hr）浸漬

後、遠心分離機で2500rpmで15秒処理、表面の水分を除去し重量を測定し吸水率を求めた。

色度は、30mmφペーパースト用セルを用い測色々差計（日本電色SZ-Σ90）でXYZ・L*a*b*値を測定した。

2.3 一般成分

一般成分は、国税庁所定分析法注解に準拠し分析した。水分は、135℃2時間乾燥させ乾燥減量を水分とした。粗蛋白質は、ケルダール分析法（蛋白係数5.83）、粗脂肪は、ソックスレー抽出法、灰分は、白金皿で550～600℃で3時間灰化処理し求めた。粗繊維は、Henneberg-Stoham法を自動化した繊維分析装置で測定した。糖質は、100-（粗蛋白+粗脂肪+粗灰分+粗繊維）の計算値とした。

ミネラル成分は、白金皿で乾式灰化した試料を（1+1）塩酸で溶解後、カリウム、ナトリウムは蛍光分析（日本ジャーナルアッシュAA-8500II）で、その他の成分は、発光分光（セイロ電子SPS1200VR）で分析した。

2.4 貯蔵中の水分・水分活性の変動

貯蔵環境下における水分、水分活性の変動を把握するため恒温恒湿器で25℃・95%RHの条件下で放置し、一定時間毎にサンプリングし水分と水分活性（トロピックス社HydroskopDT）を測定した。

2.5 硬度試験

大麦の物性評価の手法を検討する目的でオートグラフ（島津製作所 オートグラフAG-5000E）を用い圧縮試験を実施した。測定条件としてテストスピード20mm/sec、フルスケール50・100Kgf、停止条件フルスケールの60%とした。また簡易試験法として木屋式穀類硬度計の測定を平行して行った。

3. 結果

3.1 千粒重・破碎率・吸水率・色度

千粒重、破碎率、吸水率の結果を表1に色度のZ値とL

*a*b*の平均値と範囲を表2に示す。

千粒重は29.01~35.46gの範囲にあり平均値31.15g, 標準偏差1.60であった。品種や精麦条件, 篩い分けの工程が影響するものと考えられた。値の高いものは, 碎麦混入で納入されたものであった。

吸水率は、0.5hr経過後19.30~27.72%であり、以後漸増し直線吸水した。吸水率比(3.0/1.5hr)は、ほぼ一定の値を示すが、吸水率に幅があり原料浸漬工程における留意点として指摘できた。初発水分やα化処理での吸水率の変化が予想されたが、今回の分析結果からは、明確な傾向は把握できなかった。

表1 千粒重・破砕率・吸水率

No	千粒重 (g)		破砕率 (%)				吸水率 (%)			
	(g)	(%)	0.5	1.5	3.0	5.0(hr)	0.5	1.5	3.0	5.0(hr)
1.	30.72	12.1	28.8	36.9	46.7	54.9				
2.	31.28	4.3	26.6	32.1	41.6	49.5				
3.	30.54	7.1	21.5	30.5	39.3	47.2				
4.	30.08	4.7	22.6	31.9	41.3	48.9				
5.	35.46	3.8	19.3	26.9	34.4	41.2				
6.	32.04	6.0	21.0	30.6	40.0	48.0				
7.	29.76	2.2	23.9	33.2	43.6	52.6				
8.	30.90	9.8	24.5	34.0	43.9	51.3				
9.	31.08	5.6	22.2	31.6	41.9	50.0				
10.	31.10	7.0	22.2	31.4	41.4	49.4				
11.	33.11	2.3	19.6	28.3	37.5	44.8				
12.	31.20	2.4	21.9	31.1	40.2	47.1				
13.	29.07	2.8	24.3	31.2	41.0	49.6				
14.	29.72	2.8	27.7	35.2	45.0	52.8				
max	35.46	12.1	27.7	36.9	46.7	54.9				
min	29.07	2.2	19.3	26.9	34.4	41.2				
ave	31.15	5.2	22.9	31.8	41.3	49.1				

表2 色度の範囲・平均値・標準偏差

	Z	L*	a*	b*
max	43.75	80.19	1.27	26.50
min	32.96	73.34	-1.03	17.27
ave	38.63	76.66	-0.08	22.10
SD	3.06	1.97	0.58	2.40

色度, Z値を1.18で除したものがハンター白度であり白さの指標となる。L*値は、明度である。a*は、プラス方向で赤みを増しマイナス方向で緑が増す。b*は、プラス方向で黄が

増しマイナス方向で青みが増す。麦の色相変化では、黄色化色抜けによる白色化が考えられることからb*の動きが指標となることが考えられる。精麦歩合, 保存日数, による白色化や収穫前の倒伏, 吸水による色抜けなどが色度の分布の要因と考えられた。

3.3 一般成分

一般成分の分析結果を、表3に示す。

表3 一般成分 (到着¹-²)

	(単位%)					
	水分	灰分	蛋白	脂肪	繊維	糖質
1.	11.15	0.85	9.02	1.25	1.03	76.70
2.	11.95	0.85	6.55	1.33	1.04	78.27
3.	12.40	0.75	7.48	1.15	1.09	77.13
4.	12.49	0.80	6.55	1.16	1.09	77.91
5.	12.69	0.82	7.99	0.93	1.00	76.57
6.	11.35	0.87	8.13	1.05	0.68	77.92
7.	10.04	0.67	7.26	0.95	0.52	80.56
8.	13.11	0.77	7.58	1.10	0.60	76.84
9.	10.86	0.81	8.18	1.06	0.57	77.89
10.	11.91	0.72	7.94	1.05	1.18	77.20
11.	13.87	0.77	7.22	1.00	0.75	76.40
12.	14.04	0.86	8.37	1.01	0.97	74.75
13.	11.44	0.63	6.89	0.99	0.65	79.40
14.	11.54	0.90	7.04	0.89	0.62	79.01
max	14.04	0.90	9.02	1.33	1.18	80.56
min	10.04	0.63	6.55	0.89	0.52	74.75
ave	12.06	0.79	7.59	1.07	0.84	77.61
SD	1.13	0.08	0.72	0.12	0.23	1.45

水分は、10.04~14.04%の範囲にあり平均値12.06%であった。表面処理したものが低値を示す傾向にあった。なお13.0%以上のものが3点あり、下記に示す水分活性値との関連から、 a_w の発生環境域に入るため注意が必要なおことがわかった。原因については、流通、貯蔵環境下での吸湿が考えられた。

蛋白は、6.55~9.02%の範囲で平均値7.59%であった。数値の変動は、水分含量, 倒伏, 精麦歩合などが考えられた。蛋白係数は、5.83を使用したのが麦芽原料や大麦加工品では6.25を使用する場合があるので確認が必要である。

糖質は、74.75~80.56%の範囲で平均値77.61%であった。アルコール発酵の主成分であるデンプンやアミノ糖、キシロースを主体とした多糖類が成分である。アルコール取得歩合に最も影響する項目であり、水分+蛋白と糖質の相関係数は、0.9456

であった。水分の吸着が大きいのは、多糖類の性質由来する。多糖類のうち、モミ粘度に影響する水溶性多糖類の分別定量も今後必要な分析項目と考えられた。

脂肪、繊維、灰分は、表3のように今回の分析からは、大きな差は認められなかった。

ミネラル成分は、発酵の促進因子として考えられるカリウムが平均で245mg/100g、マグネシウムが46mg/100g、リンが161mg/100g含まれ、いずれも米に比べると10倍程度の値を示した。麴の増殖やモミの発酵が米に比べて旺盛な傾向にあるのは、このようなミネラル成分の含有量が多いことも要因の一つである。

3.4 貯蔵中の水分・水分活性の変動

3.3で水分値の高い試料が認められたので、水分と水分活性について測定した。結果を図1に示す。

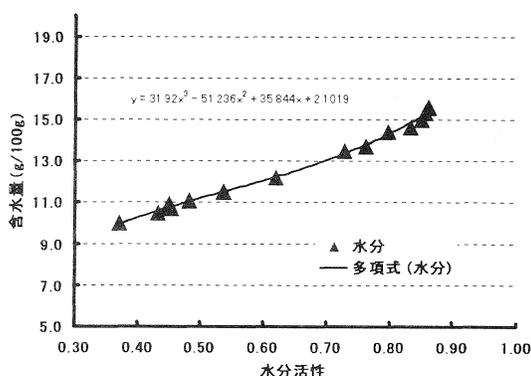


図1 大麦の含水量と水分活性(25°C)

一般には、精麦企業から出荷される大麦は、水分管理がなされているが、流通・保存環境での吸湿により、水分活性が高くなることが予想される。 $Aspergillus$ の発育限界は、水分活性0.8付近であり水分の吸湿により含水率が高くなった大麦は、 $Aspergillus$ の発生の危険性がある。大麦の場合、水分と水分活性の関係は、図1で表されることから、現場での水分値としての管理は、13%付近と考えてよい。防 $Aspergillus$ 対策として流通貯蔵環境での条件把握が必要なことがわかった。

3.5 硬度試験

オートグラフによる硬度試験の結果の1例を図2に示す。麦の打折点を硬度として表示した。

粒重の大小により硬度が異なることから、物理特性を評価する指標として適応できる可能性が示唆された。含水率、空洞などが因子として考えられ製麴に影響を与えることが予想された。近似した重量の麦を木屋式硬度計で測定した結果ほぼ同様な値が得られた。平成11酒造年

度の試料より木屋式硬度測定機による硬度測定と粒子重、製麴特性について評価を行っている。

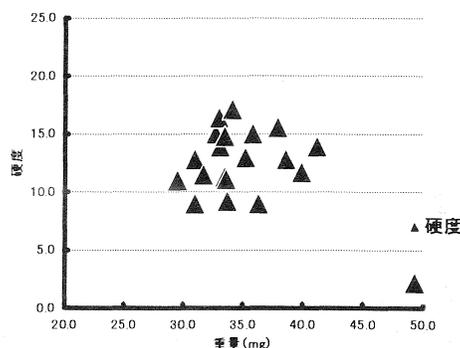


図2 粒子重と硬度の散布図

4. まとめ

平成10酒造年度に大分県内企業が麦焼酎に使用した原料大麦の醸造特性の把握を目的に千粒重、吸水率、破碎率、色度、一般成分、水分活性、硬度を分析し下記の結果を得た。

- (1)千粒重は、品種、精麦度、篩い分けにより変動することが確認された。破碎率が高いものは、碎麦混入した原料であった。吸水率比は、大差がないが吸水率に幅があり原料処理での留意点として指摘された。
- (2)一般成分のうちアルコール取得歩合に係わる糖質は、蛋白質と水分含量が影響することがわかった。発酵の促進因子のミネラルであるカリウム、カルシウム、マグネシウムは、米の10倍程度含有した。
- (3)流通、貯蔵環境で水分活性が0.80以上のものがあり、流通貯蔵環境の条件把握の必要性が確認できた。
- (4)硬度の分布は、大麦の物理特性と醸造特性を評価する指標として適応できる可能性が示唆された。

本研究は、大分県本格焼酎技術研究会(事務局 産業科学技術センター)の調査・研究会活動の一部である。