

2016酒造年度清酒用麴の特性評価

誌名	長野県工業技術総合センター研究報告 = Research reports of Nagano Prefecture General Industrial Technology Center
ISSN	18813119
巻/号	12
掲載ページ	p. 139-141
発行年月	2017年10月

農林水産省 農林水産技術会議事務局筑波産学連携支援センター
Tsukuba Business-Academia Cooperation Support Center, Agriculture, Forestry and Fisheries Research Council
Secretariat



2016酒造年度清酒用麴の特性評価

太田辰巳*1 黒柳智子*2

Evaluation of Sake Koji in 2016 Brewing Year

Tatsumi OHTA and Tomoko KUROYANAGI

2016(平成28)酒造年度信州日本酒全国No.1奪還プロジェクトの参加蔵にて使用された全国新酒鑑評会出品酒の麴の酵素力価について原料米別に報告する。種麴とその使用量が同条件における麴酵素力価から山田錦と比較して金紋錦は蒸米デンプンが消化されにくく、清酒のアミノ酸度が高くなる可能性があるかと推測された。

キーワード：麴，酵素，清酒

1 緒言

長野県は平成28年度より信州日本酒全国No.1奪還プロジェクトを実施している。この事業内容の一つである全国新酒鑑評会金賞受賞に向けた取組において、当センターと長野県酒造組合は麴酵素力価とまろみの香気成分の測定を行った。

当センターでは県内酒造場の麴特性の把握を行ってきた。測定結果は、麴酵素活性に対する種麴・精白度・原料米との関係¹⁾、使用用途別麴酵素力価²⁾、2品種の種麴における酵素力価と製麴条件の違い³⁾等の観点から報告した。多数の蔵から麴を収集すると、種麴など製麴条件が異なるが、ラボレベルと製造レベルにおいても差がある。酒造に使用されている麴を分析対象とすることで、製造に活かされる知見が得られることが期待される。実際、2015酒造年度において原料米別に麴酵素力価の傾向³⁾がみられた。この点に関して、2016酒造年度に使用された麴を分析し、確認した。

本報では、原料米として山田錦と金紋錦の2品種における麴の酵素力価、グルコース、水分の測定を行い、原料米別の傾向について2015酒造年度の結果と比較する。加えて現在全国新酒鑑評会出品酒において最も使用されている山田錦における麴酵素力価を参考とし、金紋錦の特徴について考察する。

表1 原料米別の検体数と使用用途

原料米	検体数	酒母	添	仲	留
山田錦	46	9	14	14	13
金紋錦	14	4	4	5	5

*1 食品パイオ部

*2 長野県酒造組合

2 実験方法

2.1 測定試料

本研究で報告する麴(60検体)は、製造に関する条件等と合わせて上述プロジェクト参加蔵から提供頂いた。麴の使用用途別の検体数を表1に示す。同一の麴を異なる使用用途に用いている場合があるため、検体数と使用用途の合計は異なる。アミノ酸度は、平成28酒造年度長野県吟醸酒研究会参加蔵のうち県内27蔵から値を提供頂いた。

2.2 測定試料の調製

麴の酵素抽出は0.5%塩化ナトリウムを含む10 mM 酢酸緩衝液(pH 5.0)を用いた静置抽出法⁴⁾にて行った。麴10 gに酢酸緩衝液50 mLを加え、5℃以下にて一晩静置した。ろ紙No.2を用いてろ別した抽出液を透析は行わず酵素力価測定のための試料とした。

2.3 分析方法

α -アミラーゼ活性(AAase)、グルコアミラーゼ活性(GAase)および酸性カルボキシペプチダーゼ活性(ACPase)はキッコーマンバイオケミファ株式会社の醸造分析キットを用いて測定した。酸性プロテアーゼ活性(APase)は第四回改正国税庁所定分析法注解に記載された方法⁵⁾により測定した。グルコアミラーゼ活性と α -アミラーゼ活性の比(G/α)は、分析値より計算にて求めた。水分測定における乾燥温度は105℃である⁴⁾。グルコース(Glu)は酵素抽出液を水にて2倍希釈後、グルコース分析装置(A&T, GA05)を用いて測定した。

3 結果及び考察

図1に原料米別の2016(平成28)酒造年度に分析した麴の酵素力価(AAase, GAase, ACPase, APase), G/α , Gluおよび水分のヒストグラムを示す。様々な力価を有する麴であるが、AAaseとACPase, APaseに関しては金紋錦が山

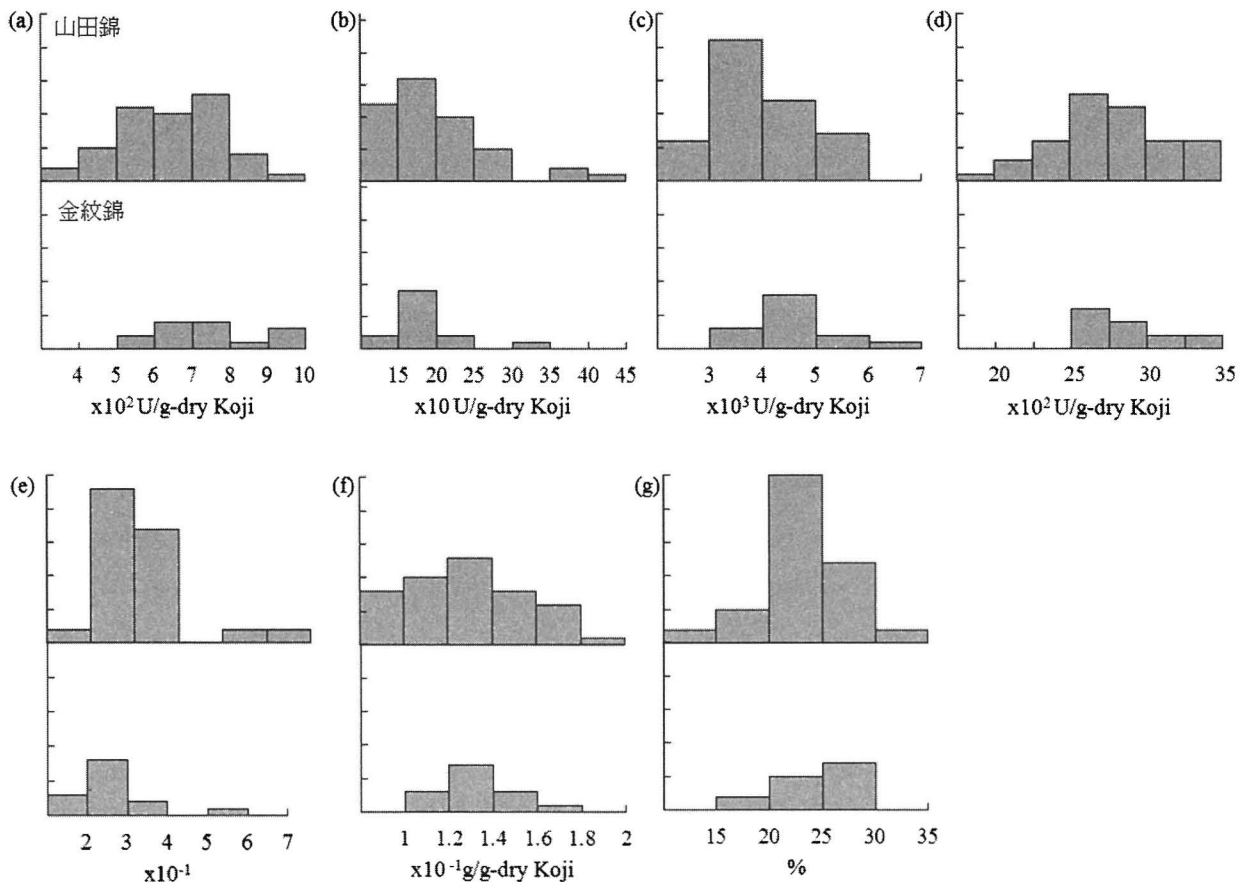


図1 (a) AAase, (b) GAase, (c) ACPase, (d) APase, (e) G/α, (f) Glu, (g) 水分のヒストグラム
各グラフにおいて上段: 山田錦(46 検体), 下段: 金紋錦(14 検体)

表2 山田錦と金紋錦の酵素活性(AAase, GAase, ACPase, APase)と G/α, Glu, 水分の最大値, 最小値, 平均値および中央値. 酵素活性の単位: U/g-dry Koji

	山田錦			
	最大値	最小値	平均値	中央値
AAase	936	328	647	665
GAase	411	101	195	181
ACPase	5,665	2,126	3,938	3,897
APase	3,479	1,875	2,753	2,750
G/α	0.653	0.181	0.305	0.285
Glu (g/g-dry Koji)	0.189	0.081	0.130	0.128
水分 (%)	30.5	10.4	23.2	23.8

	金紋錦			
	最大値	最小値	平均値	中央値
AAase	984	565	738	708
GAase	350	145	189	177
ACPase	6,133	3,404	4,601	4,499
APase	3,380	2,559	2,878	2,842
G/α	0.593	0.154	0.269	0.264
Glu (g/g-dry Koji)	0.168	0.100	0.131	0.124
水分 (%)	26.6	18.4	23.9	24.9

田錦より高い傾向がみられた。G/αは吟醸用麴では0.3を目標とするが、2品種の原料米ともに0.3付近に頻度が高くなっている。

原料米別に分析値の最大値, 最小値, 平均値および中央値を表2に示す。使用されている種麴等が必ずしも同一ではないが, 山田錦と金紋錦の分析値を中央値にて比較する。わずかな差ではあるが2015(平成27)酒造年度の結果³⁾と同様にAAase, ACPaseは金紋錦>山田錦となった。糖化力に関しては本報において詳細を示していないが, 金紋錦>山田錦となり, 既報³⁾と同様の傾向がみられた。GAase, G/α, Gluは山田錦>金紋錦, 水分は山田錦<金紋錦となった。

同条件の種麴と使用量(g/白米100 kg)における分析結果の平均値を比較する。各々の平均値はGAase値を除き, 中央値比較の結果と同じ傾向がみられた(表3)。しかし, この条件において統計的有意差(危険率5%)を示したのはG/αだけであった。製造場・製麴条件等を統一していないため統計的に議論することの難しさが, 今後の課題である。麴酵素力価のAAase値に関しては, 山田錦は他品種(吟の精, 美山錦, 秋田酒こまち)に比べてα-アミラーゼが多いと報告⁶⁾されているが, 金紋錦は山田錦よりさらに高いAAase値を示した。GAase値は原料米2品種における差が小さいため, 金紋錦はG/αが低い値となる。

表3 山田錦と金紋錦における種麴とその使用量(g/白米100 kg)が同条件での検体数と各分析値の平均値。酵素活性の単位: U/g-dry Koji

	山田錦	金紋錦
検体数	7	3
AAase	580	732
GAase	167	168
ACPase	3,477	3,672
APase	2,676	2,643
G/α	0.291	0.233
Glu (g/g-dry Koji)	0.115	0.113
水分 (%)	24.3	23.7

表4 全国新酒鑑評会出品酒における原料米別のアミノ酸度。山田錦: 23 検体, 金紋錦: 4 検体

	検体数	最大値	平均値	最小値
山田錦	23	1.0	0.8	0.5
金紋錦	4	1.2	0.9	0.8

低い精米歩合において麴菌は少量のα-アミラーゼ生産で増殖できると推測⁶⁾されており、金紋錦の蒸米デンプンは比較的消化されにくい可能性がある。APaseは同程度だが、金紋錦のACPaseが高い。ACPaseによりアミノ酸度が高い⁷⁾酒質となる可能性がある。アミノ酸度と負の相関があるAPase⁷⁾を高めることによりアミノ酸度の低下につながるだろう。タンパク質分解酵素生成は精米歩合とは無関係⁶⁾のため、ACPaseを下げるには蒸しや種麴選択を含む製麴条件の検討が必要と考えられる。破精込みが弱い麴はACPaseが高い傾向にあるため、この点に関しては注目していきたい。

麴から酒母に持ち込まれるGlu濃度について次のとおり考察する。酒母において麴6 kg(麴水分23%, Glu濃度0.13 g/g-dry Koji), 仕込水35 Lとし、麴のGluが全て水に溶出したと仮定するとGlu濃度は約1.3%となる。これは酵母の増殖においては適する濃度である。

麴水分が山田錦>金紋錦に関しては、今後検討していく。

アミノ酸度について、県内27歳の全国新酒鑑評会出品酒の値を表4に示す。最大値と最小値いずれにおいても、金紋錦を原料米とする清酒のアミノ酸度は高い値となった。ACPaseが高いことに起因すると考えられる。

4 結 論

本報では、山田錦と金紋錦を原料米とする麴の酵素力

価とグルコース、水分の測定結果について報告した。金紋錦の麴は山田錦と比べてAAaseが比較的高いため、G/α=0.3を目標とするには、高GA生成種麴を使用する必要がある。加えてACPaseが高い傾向がみられた。種麴等の条件が異なるが、全国新酒鑑評会出品酒におけるアミノ酸度の最大値と最小値の比較において、金紋錦は高い値を示した。麴酵素力価の観点から金紋錦を原料米に選択すると醗経過において蒸米デンプンが消化されにくく、アミノ酸度が高くなる可能性がある。原料米による麴酵素力価、グルコース、水分などの特徴把握に関しては継続的に進めていきたい。

平成28酒造年度全国新酒鑑評会において当センターで把握している金紋錦を使用した4歳のうち1歳は金賞、2歳は入賞を獲得したことを強調したい。本報にて報告した内容は悲観的な結果ではなく、山田錦とは異なる製造方法が必要であることを示すものである。この報告が金紋錦の特徴把握の一助となり、良質な清酒製造につながることを願っている。

謝 辞

本研究の実施にあたり、試料の提供とアンケートへの回答をいただきました各酒造場の皆様に感謝申し上げます。

参考文献

- 1) 福田敏之, 蟻川幸彦. 清酒用麴の特性把握に関する研究. 長野県工技センター研報. No.8, p.F1-F3 (2013)
- 2) 福田敏之, 蟻川幸彦. 清酒用麴の特性把握に関する研究(第2報). 長野県工技センター研報. No.9, p.F1-F3 (2014)
- 3) 太田辰巳, 蟻川幸彦. 吟醸酒用麴の特性評価に関する研究. 長野県工技センター研報. No.11, p.F11-F14 (2017)
- 4) 国税庁. 国税庁所定分析法(訓令)
- 5) 第四回改正国税庁所定分析法, 日本醸造協会, 2006
- 6) 岩野君夫, 伊藤俊彦, 長谷川恵美子, 高橋和弘, 高橋仁, 中沢伸重. 製麴における原料米の品種と精米歩合の影響. 醸協. 99, p.55-63 (2004)
- 7) 布川弥太郎, 岩野君夫, 風間敬夫. 清酒醸造に関連する諸酵素の研究(第2報) 醗酵速度および製成酒成分に及ぼす蛋白分解酵素の影響. 醸協. 71, p.650-653 (1976)