

34 清酒発酵経過に伴うアミノ酸類の消長と旨味に関する研究

井上守正, 泉 恵, 吉岡秀樹

1 目 的

昨今の廉価な大衆酒の競合、様々な醸造技術の進歩により、日本酒を取り巻く環境は多様化している。日本酒は生産費のうち原料としての米が占める割合が高いため、いかに効率よく高品質な酒を生産するかという方法の開発が不可欠となっている。当センターでは、平成20年度経常研究「清酒の酷、旨味と化学成分に関する研究」として、特定名称酒の官能検査評点とアミノ酸成分との関連を調査してきた。また、酒造関連研究としては平成18年度「清酒もろみ管理技術の高度化」、平成19年度「再現性の高い小仕込試験方法に関する調査研究」により発酵経過と香气成分との関連を、平成21年度「吟醸用麹酵素力価の測定方法の最適化並びに製成酒の酒質に与える影響に関する研究」により製麹条件の最適条件を検討してきた。今年度は原料米の品種とアミノ酸の関係に着目し高品質な酒を生産していくための検討を行うことにした。

2 実験方法

2.1 試料米及び試料酒

平成20年度及び平成22年度産兵庫県酒造技術研究会会員蔵の酒造適合米品種である山田錦・山田穂・五百萬石・神力の精米歩合別サンプルを収集した。また、これらのサンプルから作成した醸造製品を試料酒とした。

2.2 成分分析

試料米中、試料酒の分析は食品成分分析法、全国酒米統一分析法、国税庁所定分析法に従った。

また、遊離アミノ酸の分析としては、試料5gを50ml容メスフラスコに精秤し、10W/V%スルホサリチル酸溶液を25ml加えた。20分間振とう機で振とう後、3mol/l水酸化ナトリウム溶液でpH2.2付近に調整し、クエン酸緩衝液（pH2.2）で定容した。これを遠心分離（2,000rpm/min, 5min）し、得られた上澄み液の適量を用いてウォーターズ社製遊離アミノ酸測定キットを使用し同社高速液体クロマトグラフィーを用いて分析した。

全アミノ酸の分析としては、試料0.1gに80倍量の6N塩酸を加え脱気し、110℃、22時間加水分解した。加水分解後、塩酸を減圧下で除去し、ホウ酸緩衝液で定容、その適量を用いて遊離アミノ酸と同様に分析した。ただし、この条件下では加水分解中にシステイン、メチオニン、トリプトファンは分解されてしまうため、測定していない。

香气成分5種類（酢酸エチル、イソブチルアルコール、イソアミルアルコール、酢酸イソアミル、カブロン酸エチル）の分析は島津ガスクロマトグラフィーGC14B-FID検出器を使用し、DB-WAX60 m × 0.25mm（J & W scientific）をカラムとしたヘッドスペース法により行い、成分の定量は内部標準法によった。

3 結果と考察

3.1 試料米の分析

各酒造適合米中で検出した20種類の遊離アミノ酸の

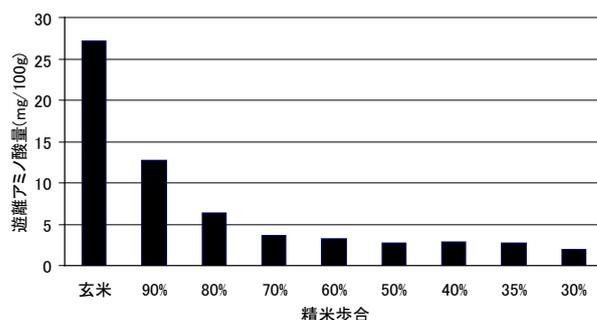


図1 精米歩合による試料米山田錦の遊離アミノ酸量の変化

総量は精米歩合に伴い、減少した（図1）。山田錦ほかすべての酒米において含有率の高いアミノ酸はグルタミン酸であり、総遊離アミノ酸含有率の3割を占めていた。また、精米に従い含有量は減少するものの、検出されたアミノ酸中の含有比率としては増加する傾向を示した。次いで、アスパラギン酸、アスパラギン、アラニン、アルギニンが高く、この6種類で総遊離アミノ酸含有率の約85%を占めている。90%精米歩合、つまり10%の米を削った状態で検出された遊離アミノ酸の量は玄米のその2分の1、70%精米歩合では玄米の5分の1にまで急激に減少し、その後はなだらかな減少が続いた。このことから、米の表面を削ることでその製品清酒の雑味を減少させていることがわかる。

それに対し、全アミノ酸は精米歩合にしたがってなだらかで直線的な減少傾向を示し、精米歩合70%で玄米の4分の3、精米歩合30%で3分の1の量に減少した（図2）。また、山田錦の全アミノ酸の含有率は遊離アミノ酸とは異なり、チロシン、バリン、アルギニン、グ

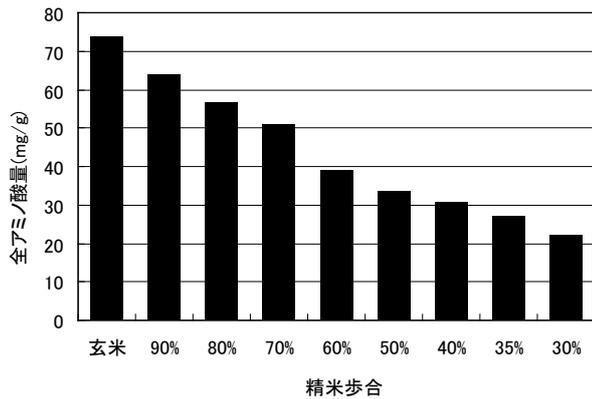


図2 精米歩合による試料米山田錦の全アミノ酸量の変化

リシン、プロリンなど、比較的酵母が利用しにくい種類のアミノ酸が多く検出された。このことから発酵経過中、これらのアミノ酸があまりとけださないようなもろみ管理が重要であることがわかる。

3.2 試料酒の分析

精米歩合 65%の試料米を原料とする純米吟醸酒 5 点
精米歩合 40%山田錦を原料とする大吟醸酒 1 点を分析

表1 一般分析の結果

	日本酒度 (-)	アルコール度数 (%)	酸度 (ml)	アミノ酸度 (ml)
山田錦大吟醸	2	17.4	1.5	0.9
山田錦	1	16.5	1.5	1.1
山田穂	0	16.5	1.6	1.3
雄町	0	16.8	1.7	1.9
神力	-1	16.5	1.7	1.6
五百萬石	3	16.5	1.6	1.6

した。一般分析値の結果を表1に示す。アミノ酸度以外の一般分析値はほとんど差がないことがわかる。

そこで遊離アミノ酸分析を行った。山田錦の純米吟醸酒と、大吟醸酒とは含有アミノ酸に1.4倍ほどの差が認められた(図3)。純米吟醸酒を仕込む精米歩合 65%と大吟醸酒を仕込む精米歩合 40%の遊離アミノ酸の量はほぼ変わらず同程度なのに対し、全アミノ酸量としては1.38倍ほどの差が認められたことから、試料酒の含有アミノ酸には原料米が分解したたんぱく質による影響が寄与する可能性が示唆された。洗練された味と香りを持つ山田錦を原料米とした試料酒は他の酒造好適米を使用した場合に比してほぼすべてのアミノ酸が低値を示したが、その中でリジンは逆の傾向を示し、山田錦の試料酒の含有量が他の酒造好適米による試料酒より高値を示した。しっかりとした味わいが感じられる最も含有アミノ

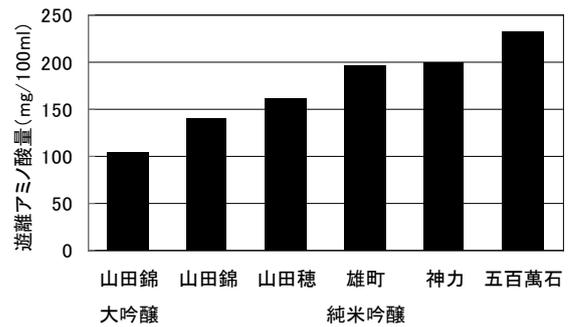


図3 試料酒の遊離アミノ酸量

酸量が高値を示した五百萬石では全体的にすべてのアミノ酸が高値を示した。また、おとなしいなかにも適度な酸味があり、味の滑らかさと伸びやかさのある雄町ではスレオニン、口当たりの滑らかで喉ごしの良い神力ではヒスチジンが特徴的に検出された。酸味と旨みのバランスがよい山田穂はリジンを除けば山田錦のアミノ酸組成を全体的に増加させたような組成を示し、系統の近さを裏付ける結果となった。

試料酒の香気成分の分析では、今回の山田錦を用いた純米吟醸酒のカプロン酸エチルが他の純米吟醸酒と比して桁違いの、また山田錦を使用した大吟醸酒と比較しても5倍ほどの高値を示した(表2)。

表2 香気成分の分析結果

	酢酸	イソブチル	イソアミル	酢酸	カプロン酸
	エチル	アルコール	アルコール	イソアミル	エチル
	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)	(ppm)
山田錦大吟醸	63.7	34.2	2.49	113.0	1.25
山田錦	39.5	6.89	1.48	102.4	5.09
山田穂	90.8	46.4	5.35	137.5	0.47
雄町	71.4	31.9	2.90	102.2	0.48
神力	85.8	39.0	2.03	129.6	0.34
五百萬石	69.9	57.4	1.53	157.5	0.27

カプロン酸エチルは、吟醸香の代表的な成分として知られており、良い米を上手く使用すれば、香りの良い清酒が得られることを示している。

4 結 論

品種・精米歩合の違いによるアミノ酸の含有比率について詳細な解析ができ、最終製品である清酒の味質との関連を類推できる可能性が示唆された。

(文責 泉 恵)
(校閲 吉岡秀樹)