

熟成芋焼酎の高品質化を目指した製造方法の開発

食品・化学部 ○大谷武人、亀澤浩幸

1. はじめに

国内の本格焼酎市場が厳しい局面にある中、差別化戦略として、熟成させた原料芋に由来する「ライチ」のような香気成分モノテルペンアルコール (MTA) を特徴とする製品が注目されている。しかし、MTA の生成過程では、苦み成分であるフラン I も同時に生成され、これが品質向上を妨げる技術的障壁となっている。本研究では、MTA を維持しつつフラン I を低減・除去する製造技術を確立するとともに原料芋の最適な熟成条件について検討した。

2. 実験方法

2. 1 苦み成分除去方法の検討

2. 1. 1 蒸留方法による検討

市販の熟成芋焼酎を用い、エバポレーターによる減圧蒸留試験を実施した。蒸留温度を 40℃及び 60℃に設定し、それぞれの画分におけるフラン I および MTA の挙動を GC/MS により分析した。

2. 1. 2 PVPP 及び活性炭による除去検討

フラン I の除去を目的として、ポリフェノール除去剤である PVPP (ポリビニルポリピロリドン) 及び 4 種の活性炭の添加試験を行った。焼酎サンプル 100mL に対して PVPP は 10 g、活性炭は 2 g を添加・攪拌した後ろ過し、ろ液に含まれるフラン I 面積値 (フラン I の標準品がないため、GC/MS 分析時の面積値を濃度として評価) を比較した。

2. 2 芋の熟成条件検討

デシケーター内にサツマイモを保管し、温度 (10、15、18℃) および湿度 (10~90%RH) を制御した環境下で貯蔵試験を行った。保管後のサツマイモについて、官能評価、デンプン価、MTA 生成量を調査した。さらに恒温恒湿器を使用して、温度 18℃、湿度 10~50%RH の条件で保管試験を実施し、保管後のサツマイモ MTA 濃度を GC/MS で分析した。

3. 結果

3. 1 苦み成分除去結果

40℃および 60℃での減圧蒸留前後の各サンプルを GC/MS で分析した際の、フラン I の面積値について、蒸留前の焼酎に含まれるフラン I の面積を 1.00 としたときの各留分および残渣中のフラン I の面積比を表 1 に示す。40℃での減圧蒸留により、フラン I の面積値が約 70%低減することが確認された。また官能試験においても、40℃および 60℃の留分で苦みは感じられなかった。一方、MTA の濃度変化について表 2 に示す。減圧蒸留による留分での MTA の濃度減少は見られず、40℃の低温蒸留が MTA を保持しつつ苦み成分を抑制する手法として有効であることが示された。

表 1 減圧蒸留温度を変化させた各画分の
フラン I の面積比

蒸留前焼酎	1.00
40℃減圧蒸留 留分	0.31
40℃減圧蒸留 残渣	0.66
60℃減圧蒸留 留分	0.55
60℃減圧蒸留 残渣	0.43

表 2 減圧蒸留温度を変化させた留分の MTA 濃度

(単位: $\mu\text{g/L}$)			
	蒸留前焼酎	40℃留分	60℃留分
Linalool	169	240	234
α -Terpineol	352	523	542
Geraniol	755	823	835
Citronerol	340	360	353
Nerol	55	62	61

4種の活性炭およびPVPPを使用したフランIの吸着除去試験の結果を表3に示す。PVPPには有意な効果が認められなかったが、活性炭では30～40%のフランIが除去されており、活性炭の使用によりフランI低減が期待できる結果となった。フランIと活性炭の相互作用は不明だが、フランIの吸着において、活性炭に選択性があることがわかった。

また、PVPP及び各活性炭で処理した焼酎の官能試験の結果、いずれのサンプルもライチ様の香気を有した。一方で苦味に関して、PVPPでは処理前と同様の苦みを有し、活性炭A～Cでは苦みを感じ、Dは苦みが抑えられた。

活性炭A～Dで、フランIの除去効果に僅かに差がでた要因を考察するため、各活性炭の吸着性能評価の結果を表4に示す。一般的に活性炭の吸着能力指標であるヨウ素吸着性能や比表面積はA～Dの間で大きな差はみられず、除去率に相関があるような傾向は見られなかった。一方、細孔容積の大きさにおいてDが他の活性炭と比較してわずかに大きかった。

3. 2 芋の熟成条件検討結果

デシケーターで熟成させたサツマイモの香気について官能評価を行なった結果、湿度10%RH、温度15～18℃の条件下で強いMTAの香気が確認された。より最適な湿度を把握するために、18℃に温度を固定した恒温恒湿機で10～50%RHの範囲で、10%刻みで調湿した貯蔵試験を行なった。貯蔵試験後のサツマイモ中MTA濃度をGC/MSで分析した結果を表5に示す。30～50%RHの低中湿度帯において、MTA濃度が最も高くなることがわかった。ただし、これらの条件で保管した芋はデンプン価が通常より20～40%低下しており、アルコール収得量に影響を及ぼす可能性が示唆された。

4. おわりに

本研究では、焼酎に含まれるモノテルペンアルコール(MTA)を維持しつつ、フランIを焼酎製造工程中で除去する方法及びMTAの生成を促進するサツマイモの熟成条件を検討した。

MTAとフランIの沸点差を利用して、市販焼酎を40℃及び60℃で減圧蒸留し、低沸点のMTAが留分に移行する一方、高沸点のフランIは留分に移行しにくいことを明らかにした。特に、より温度の低い40℃の減圧蒸留では、フランIが移行しにくいことがわかった。

PVPP及び活性炭等の吸着材でフランIの除去を試みた。PVPPはフランIの吸着能がほとんど無く、活性炭についてはフランIの吸着能に選択性があることがわかった。

MTAの生成を促進するサツマイモの熟成条件を湿度と温度で検討し、湿度30～50%RH、温度18℃でMTAが積極的に生成されることがわかった。

表3 各吸着資材で処理した焼酎のフランIの面積比

処理前	1.00
PVPP(10g)	0.99
活性炭A	0.75
活性炭B	0.71
活性炭C	0.76
活性炭D	0.64

表4 各活性炭の吸着性能評価

	活性炭A	活性炭B
ヨウ素吸着性能(mg/g)	750	830
比表面積(m ² /g)	933	939
細孔容積(mL/g)	0.48	0.52
	活性炭C	活性炭D
ヨウ素吸着性能(mg/g)	850	780
比表面積(m ² /g)	953	919
細孔容積(mL/g)	0.47	0.56

表5 恒温恒湿器保管サツマイモの湿度(10～50%RH)とMTA濃度

	(単位: $\mu\text{g/Kg}$)				
	50%RH	40%RH	30%RH	20%RH	10%RH
Linalool	64	65	45	32	30
α -Terpineol	54	56	55	43	42
Geraniol	1,469	1,436	1,364	1,214	1,052
Citronerol	2,670	2,679	2,621	2,598	2,356
Nerol	3,721	3,723	3,428	3,120	3,089