

山廃仕込み清酒の香気成分の解明

化学食品部 ○笹木哲也 山崎裕也

1. 目 的

「山廃仕込み」は、乳酸菌を自然発酵させる清酒醸造技術「生酏系酒母造り」のひとつであり、能登杜氏が得意とする伝統的醸造技術である。酒母造りとは清酒酵母を培養する工程のことで、一般に普及する速醸仕込みは酒母造りで乳酸を添加するのに対し、山廃仕込みは乳酸を添加せず乳酸菌の自然発酵により雑菌の増殖を抑えている（図1）。山廃仕込みで醸造した清酒は、速醸仕込みよりも複雑で濃醇な味わいとされている。山廃仕込みの学術的研究は酒母の微生物叢、成分変化など多くなされてきたが、酒質についての研究例は極端に少なく、香気成分の報告はほとんどなかった。そこで、山廃仕込み清酒に特有な香気成分の把握を試みた。

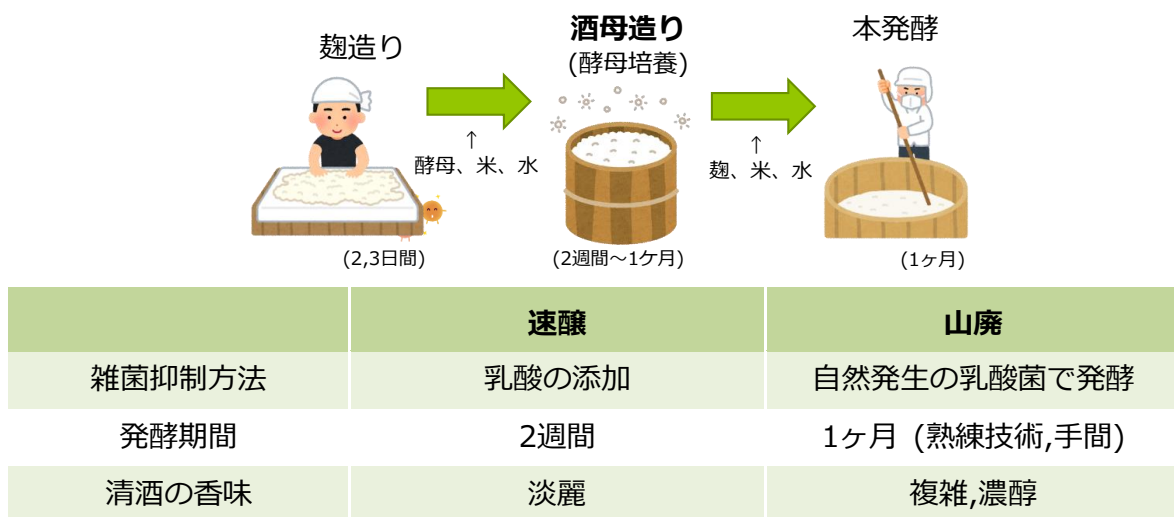


図1 清酒醸造のイメージ図（上段）と酒母造りの特徴（下段）

2. 内 容

2.1 香気成分の抽出法検討と重要香気成分の特定

いくつかの香気成分の抽出法を試した結果、親水性成分を効率よく抽出できるSolvent Assisted-Stir Bar Sorptive Extraction (SA-SBSE法)が、山廃仕込み清酒の香気成分抽出に有効であることが分かった。SA-SBSE法は、極性有機溶媒で膨潤した吸着チップに香気成分を吸着させて抽出する方法である。本手法で良好な分析ピークが得られたため、山廃仕込み清酒には親水性成分を多く含むことが予想された。

抽出成分をガスクロマトグラフ質量分析計で評価すると、数百ものピークが検出された。そこで、図2のように、成分分離した各香気成分の匂いを鼻で嗅ぎ取り、匂いの強い45の成分を特定した。これら香気成分は清酒の香気形成に重要な成分であり、以降の実験はこれら重要香気成分をターゲット成分として評価した。

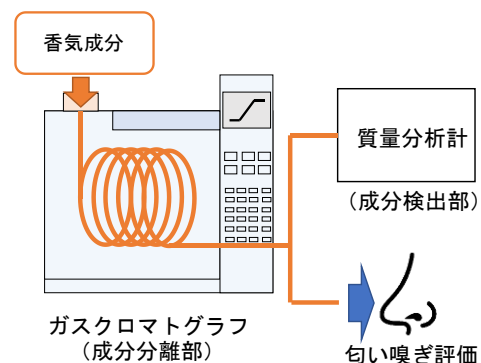


図2 香気分析のイメージ図

2.2 山廃仕込み清酒と速醸仕込み清酒の香気成分比較

山廃仕込みと速醸仕込みの清酒ペア（同じ酒蔵，同一精米歩合の酒米で醸造されたもの）を3組（全6試料）準備し，2.1で確立した分析方法を用いて，各試料の香気成分を分析した。取得データを多変量解析した結果，山廃仕込み清酒は速醸仕込み清酒よりも香気成分の種類が多い傾向であり，特に親水性香気成分が多くを占めていた。

特徴的な11の香気成分を選抜し，定量分析を行った。そのうち，ロイシン酸エチルと γ -6-(Z)-ドデセノラクトンの定量分析結果を図3に示す。ロイシン酸エチルは親水性香気成分で，アミノ酸から生成するフルーティーな香気成分であり，精米歩合の高い山廃仕込み清酒に多く含まれていた。なお，ほかにも複数の親水性香気成分が山廃仕込み清酒に多く含まれていた。ヒトが香りを感じる際には，図4のように，清酒から立ち上がる香気成分を鼻で直接嗅ぎ取る“たち香”，清酒を口の中に入れた後に喉を通じて鼻に届く“口中香”が知られている。親水性香気成分は口中香に寄与し，風味形成に影響するとされている。山廃仕込み清酒の親水性香気成分も，その風味，味わい形成に寄与しているものと考えられる。

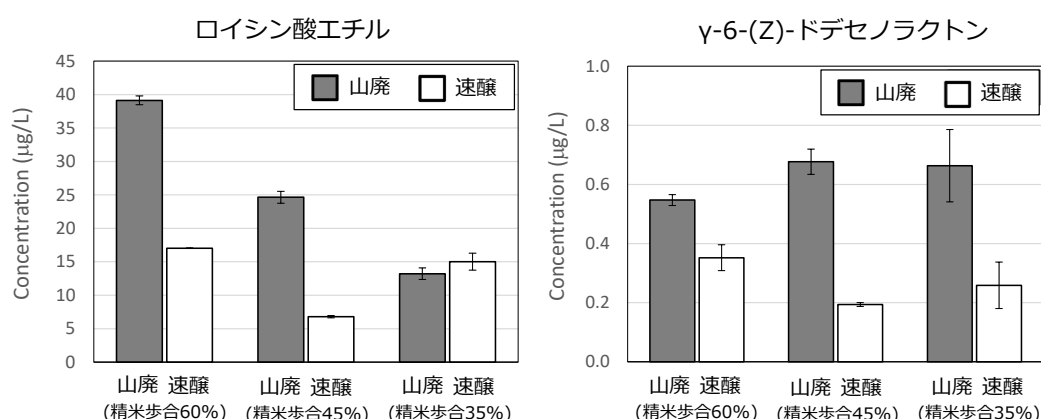


図3 ロイシン酸エチルと γ -6-(Z)-ドデセノラクトンの定量分析結果

γ -6-(Z)-ドデセノラクトンは，全3組の清酒で山廃仕込み清酒に多く含まれていた。この成分は極性成分ではないものの発酵感を高める香気成分として報告されており，発酵感を有するとされる山廃仕込み清酒の香味形成にも寄与しているものと考えられる。

3. 結果

山廃仕込み清酒に特徴的に含まれる成分を複数特定した。山廃仕込み清酒は複雑で濃醇な味わいと表現されるが，これら特徴的な成分が山廃仕込み清酒の香味を形成していることが示された。



図4 香りの感じ方のイメージ図

4. 謝辞

本研究の遂行にあたり，清酒試料をご提供頂きました㈱車多酒造の徳田耕二様，分析方法をご指導頂きました㈱ゲステルの落合伸夫様，笹本喜久男様に感謝いたします。本研究はJSPS 科研費 21K13510 の助成を受けたものです。

Sasaki, T., et al. (2023) *Food Chemistry*, 134640. open access under the CC BY license, <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.134640>