

酒類の香りの評価の複雑さと特徴を生かす工夫

向井 伸彦

酒類の香りの評価は複雑であり、ある香气成分の匂いが好ましくないものとしてネガティブに評価される一方で、同じ香气成分が酒類の特徴を表す香りとしてポジティブに評価される場合もある。このような香气成分の例としてフェノール化合物による匂いを紹介する。

酒類原料植物中のフェノール酸化合物 (*p*-クマル酸、フェルラ酸) は、化学的あるいは微生物的に脱炭酸されると、4-ビニルフェノール類 (4-ビニルフェノール (4VP), 4-ビニルゲアヤコール (4VG)) へ変換される。さらに、4-ビニルフェノール類が還元されると、4-エチルフェノール類 (4-エチルフェノール (4EP), 4-エチルゲアヤコール (4EG)) が生じる。4VGや4EGは煙様の匂い、4VPや4EPは革製品 (レザー) 様の匂いを有している。

ワイン醸造では、白ワインで4VP類が、赤ワインでは4EP類がフェノレ (フェノール臭) と呼ばれる欠点臭として知られている。また、清酒、焼酎、ビールでも4VGによるフェノール臭は欠点臭とされている。

一方、ドイツ南部で製造、愛飲されているビールにバイツェン (Weizen) がある。バイツェンとは小麦という意味で、文字通り小麦麦芽を50%以上使用している。このビールは4VGに由来する煙様の匂いを有することが特徴になっている。4VGはバイツェンビール酵母という専用の酵母を使用することで生成される。また、ベルギーの伝統的なビールとしてランビックがある。ランビックは、培養したビール酵母を添加しない自然発酵のビールである。4EP類はランビックビールの特徴香の一つになっており、*Brettanomyces* 属酵母などの微生物が関与することで生成される。

泡盛醸造ではさらに複雑である。原料米中のフェルラ酸が微生物的あるいは蒸留時の加熱により化学的に脱炭酸されると4VGとなり、泡盛 (留液) へ移行する。4VG自体の匂いは欠点とされるが、貯蔵中に4VGはバニラ香を有するバニリンへと変換されることが知られている。バニラ様の甘い香りは、古酒 (コース) の特徴香の一つになっている。

ところで、醸造用酵母は各酒類の製造に最適な酵母が長時間かけて選抜・使用されてきたものである。醸造用酵母のフェルラ酸から4VGへの生成能を調べたところ、生成能を持つ酵母として、多くのワイン酵母や、バイツェンビール酵母があり、生成能を持たない酵母として、清

酒酵母、焼酎酵母、ワイン酵母の一部、上面発酵ビール酵母および下面発酵ビール酵母があった。さらに、4VG生成に関与することが知られている遺伝子 (*PADI* および *FDCI*) の配列を各種醸造用酵母間で比較したところ、興味深いことに、清酒酵母、焼酎酵母、上面発酵ビール酵母および下面発酵ビール酵母では、一塩基置換 (SNPs) が起こり4VG生成能を失った株が選抜されていた¹⁾。

ここで、酒類に含まれるフェノール化合物含量を制御し、酒類の香りの特徴を生かす試みについていくつか紹介する。

甲州ブドウは白ワイン用の品種であるが、他の白ワイン用品種に比べ *p*-クマル酸およびフェルラ酸含量が多く、収穫時期が遅いブドウから得られるワインは4VP類の生成量が増加する傾向にある。そこで、*p*-クマル酸脱炭酸能を失ったフェノール臭を生成しないワイン酵母を利用することで、これらフェノール化合物の生成を抑えることができ、甲州ワインの品質向上が図られている²⁾。また、赤ワイン醸造における4EP類は、主に貯蔵中に *Brettanomyces* 属酵母に汚染されることで生成する。*Brettanomyces* 属酵母の増殖はワイン中の遊離亜硫酸濃度を高めることで抑えられることから、亜硫酸管理と pH 管理を徹底することが重要である³⁾。

清酒醸造では、麴から持ち込まれる *Bacillus* 属、*Staphylococcus* 属細菌などが4VP類生成に関与することが明らかとなってきた。清酒の4VP類の生成を抑えるためには、麴の細菌汚染を防ぐことが重要である⁴⁾。

一方、泡盛醸造では、沖縄県内の自然界から採取した野生酵母を用いてバニリンの前駆物質である4VGを約10倍に高めることに成功しており、この酵母を利用して造られた泡盛が商品化されている⁵⁾。

好ましくない匂いとしてネガティブに評価される一方、特徴香としてポジティブに評価されることもある酒類の香りの複雑さに思いをめぐらせながら、改めてさまざまなお酒を飲んでみてはいかがだろうか。

- 1) Mukai, N. *et al.*: *J. Biosci. Bioeng.*, **118**, 50 (2014).
- 2) 小林弘憲ら: 日本ブドウ・ワイン学会誌, **17**, 75 (2006).
- 3) 恩田 匠: 日本醸造協会誌, **108**, 881 (2013).
- 4) 金桶光起: 日本醸造協会誌, **109**, 320 (2014).
- 5) 塚原正俊ら: 日本生物工学会大会講演要旨集, p. 148 (2008).