

テロワールを生み出すワイン微生物

矢野 高典

近年、日本におけるワイン消費量は右肩上がりが続いている。現在「第7次ワインブーム」の真っ只中といわれており、その一因として国産ブドウを使用し国内で醸造した純国産ワイン（日本ワイン）の品質向上があげられている。加えて、日本固有の甲州種が2010年に、マスカット・ベリーA種が2013年に、国際ブドウ・ワイン機構（International Organisation of Vine and Wine; OIV）にワイン用ブドウとしてそれぞれ品種登録された¹⁾。日本独自のブドウ品種が国際品種として認定されたことは、日本ワイン地位向上の確かな追い風となっている。

ワインはブドウ果汁に酒母（ワイン酵母）を添加し発酵させることによって生まれる果実酒である。したがって、発酵性微生物に独自性を加えることでも、日本らしい特徴のあるワイン造りを目指すことができる。ワイン酵母として用いられるのは、専ら発酵特性に優れた出芽酵母 *Saccharomyces cerevisiae*（あるいは *S. bayanus*）である。多様な自然環境から発酵性酵母（特に *S. cerevisiae*）を分離し、地域特性（テロワール）を感じさせるワインの醸造に応用する研究が、各地で進められている。

陸圏環境に比べて水圏環境（海域、湖沼など）は栄養に乏しく、生息している発酵性酵母の数も限られていると推測される。しかしながら、水圏環境は陸圏環境とは異なる発酵特性を持った優良酵母を採取できる可能性を秘めているとも考えられ、分離を試みる価値がある。実際に三浦半島沿岸の海域から分離された *S. cerevisiae* Y-1095株は、甲州ブドウを用いた小規模試験醸造の結果、発酵速度が良好で揮発酸低生産性、有機酸（リンゴ酸およびコハク酸）高生産性であり、またバラ様の香気を有する2-フェネチルアルコール高生産性という優れた醸造特性を有していた²⁾。これらの特性は鮮烈で切れの良い、新しい味わいのワインを生み出している。

農産物の地域差は作物の遺伝子型、地域によって異なる土壌や地質、気候条件、農法が密接に関係した結果として生まれるものと考えられ、これらの違いを明確化することが農業商品の付加価値向上につながる可能性がある。しかしながら、農産物のテロワールと微生物の関係に着目し、明らかにした例は少ない。Knightらは、ニュージーランドの6つの主要なワイン生産地域にある自然林、ワイン畑、ワイン用ブドウ果実の自然発酵液から分離された総数3900の *S. cerevisiae* が、各分離株で大き

な変異に富むマイクロサテライトDNAマーカー（数塩基の繰り返し配列が見られる部位）を用いた解析により、計295の遺伝子型に分類できたことを報告している³⁾。さらに、6つの地域の異なる遺伝的多様性を集約した遺伝子型の異なる6タイプの酵母集団を選抜し、それらを用いて同じ条件でワインを醸造することで、ワインの風味や香りにどのような違いが表れるか調べた結果、ワインを特徴づける39種の化合物のうち実に29種の化合物で地域ごとの濃度変動が見られたという⁴⁾。以上の研究事例は、同一種でも自然界では多様な遺伝子型が存在すること、地域的な微生物特性がワインの風味や香りの違いを生み出すことを端的に示しており、興味深い。

ワイン造りには、酵母以外にも乳酸菌が関与している。乳酸菌を作用させて単一酵素反応によりリンゴ酸を乳酸に変換するマロラクティック発酵（malolactic fermentation; MLF）は、(i) ワインの酸味を抑えてまろやかな味にする、(ii) より複雑な味わいをもたせる、(iii) 微生物に対する安定性を付与する（乳酸菌に栄養素を消費させることで雑菌の繁殖を抑える）といった効果があり、ワイン熟成過程における二次的発酵として用いられる。MLFにはpH4の酸性条件においても生育可能で10%エタノール耐性である *Oenococcus oeni* が伝統的に用いられる。*O. oeni* 以外にもマロラクティック酵素を有する乳酸菌は多数存在し、*Lactobacillus* 属や *Pediococcus* 属がそれに該当する。これらの乳酸菌もMLFへの適用が試みられてきたが、酒質に問題のあるケースが多く、経験的にスターターとしての利用が避けられてきた歴史がある。ところが、最近の研究で醸造中のワインでも見られる *L. plantarum* や *Pediococcus* 属の一部はMLFへの適用が可能であり、それぞれ特徴のある良質なワインを生むことが明らかとなった⁵⁾。今後は地域独自の乳酸菌でMLFを行ったワインも増えることが予想される。利用できるワイン微生物の選択肢が広がることで、魅力的なローカルワインが増えることを期待したい。

- 1) OIV: <http://www.oiv.int/> (2016/02/12).
- 2) 柳田藤寿ら：日本醸造協会誌, **97**, 150 (2002).
- 3) Knight, S. and Goddard, M. R.: *ISME J.*, **9**, 361 (2015).
- 4) Knight, S. *et al.*: *Sci. Rep.*, **5**, 14233 (2015).
- 5) Bartowsky, E. J. *et al.*: *Aust. J. Grape Wine Res.*, **21**, 663 (2015).