

欧米交雑ブドウ果実における品質成分の多様性とその遺伝的背景

成分解析研究部門 小山 和哉

1. はじめに

ワインは原料であるブドウの特徴を生かした酒類であり、良いワインは良いブドウからといわれるように、ワインの品質にとって原料であるブドウは最も重要な要素です。果実中には香り、呈味性を持つ多様なフェノール化合物と呼ばれる成分や香気成分（その前駆体を含む。以下同様）が豊富に含まれており、ワインの品質に大きく関わっていると考えられます。これらの特徴的な成分はブドウ品種によって大きく異なっています。主要な醸造用ブドウはヨーロッパ系品種（*Vitis vinifera*）ですが、日本などではアメリカ系ブドウ（*Vitis labrusca*）も広く栽培され、ワイン醸造にも利用されています。香りの面では、ヨーロッパ系ブドウにはマスカット香やカンキツ香を特徴とする品種がある一方、アメリカ系ブドウではフォクシー香と呼ばれる特有の甘い野性的な香が特徴的な品種や、イチゴ様の香を特徴とする品種があり、異なる特性をもつことが知られています。日本では、その温暖多雨な環境に対応するため、品質が優れるとされるヨーロッパ系ブドウと耐病性のあるアメリカ系ブドウとの交雑種が育種・栽培されています。そこで、本研究では、欧米交雑ブドウ実生集団を用い、欧米交雑品種における品質成分の多様性の把握を目指すとともに、これらの成分の多寡と関連する遺伝的背景の解析を行いました。

2. 欧米交雑実生ブドウ果実中の品質成分の特徴

農研機構果樹茶業研究部門において、ヨーロッパ系ブドウ‘マスカットオブアレキサンドリア (MA)’とアメリカ系交雑ブドウ‘キャンベルアーリー (CE)’を交雑し、得られた実生集団（95 個体）を用いて連鎖地図作成が行われました。こちらの集団より収穫期の果実を2ヶ年にわたってサンプリングし、当所にて香気成分及びフェノール化合物であるプロアントシアニジン（タンニン）含量や組成について調査を行いました。まず、親品種である、生食用及びワイン用の兼用品種の MA 及び CE を解析しました。MA については、マスカット香を示すテルペン化合物（モノテルペン）、花や果物を思わせるβ-ダマセノンなどのノルイソプレノイドを高蓄積していました。一方で、CE 果実は、バラ様の香りをもつフェネチルアルコール・酢酸フェネチルなどのアルコール・エステルを比較的高濃度に蓄積し、微量ですが特徴香に寄与する成分として、フォクシー香に関連するメチルانسラニレートやアミノアセトフェノン、イチゴ様の香りをもつメシフランを含むことがわかりました。次に、交雑実生集団における45 香気成分濃度のプロファイルを2ヶ年にわたって解析したところ、両親由来の香気成分が色々なパターンで交じり合う複雑な組成をもつことがわかりました。この実生集団についてクラスター解析を行ったところ、14 のタイプに分類でき、マスカット香成分、フォクシー香成分、イチゴ様香成分をそれぞれ高含有する実生、複数の香気成分を高含有する実生など種々のタイプが存在することがわかりました。また、各香気成分については、連動して変動する10 個の香気成分クラスターが存在し、それぞれのグループを制御する独立した遺伝機構が存在することが示唆されました。

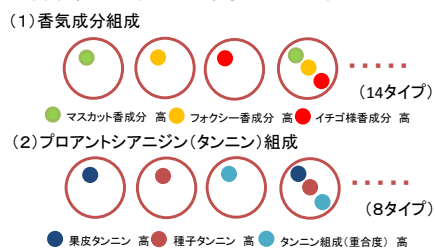
続いて、ワインのボディ感に関与する重要な成分であり、渋味を持つタンニン含量や組成について解析したところ、MA と CE ではその濃度や組成に顕著な違いがあることが示されました。実生集団の

果皮、種子のタンニン濃度、及びタンニン組成（重合度、構成ユニットの割合）は別のクラスターを形成したことから、それぞれ異なる遺伝的制御を受けていることが示唆されました。

1. 交雑実生集団作成、遺伝型調査



2. 品質成分組成の調査(2ヶ年)



3. 量的形質遺伝子座(QTL)解析

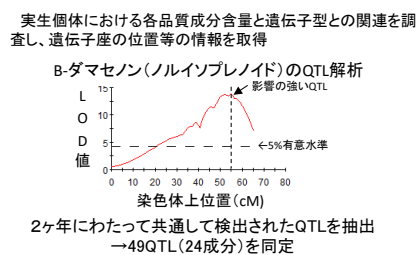


図 欧米交雑実生集団の品質成分組成の遺伝解析の概要

3. 品質成分組成に関する遺伝解析

それぞれの香気成分の生成に関わる遺伝機構について検討するため、量的形質遺伝子座 (QTL) 解析を行いました (上図)。その結果、マスカット系品種に多く含まれるテルペン化合物やノルイソプレノイドの蓄積に関する影響の強い QTL が存在することがわかりました。一方、アメリカ系ブドウを特徴づける各香気成分グループについては、影響の弱い複数の QTL が検出されました。これらの QTL の組み合わせによって欧米交雑種の多様な香気成分が生まれていることが示唆されました。

さらに、タンニンの組成に関連した影響の強い少数の QTL が発見されました。タンニンの組成は、ワインの渋味の強さや質とも関連していることが知られており、今後の利用が期待されます。

4. 終わりに

本研究によって欧米交雑品種の香気成分やタンニンの多様性及びその遺伝構造の一端が明らかとなりました。ヨーロッパ系品種についてはこのような研究が進み、育種への活用が取り組まれています。これまで研究が少なかったアメリカ系交雑品種についても、今後の展開が期待されます。

5. 謝辞

本研究は、農研機構果樹茶業研究部門 河野淳氏、農研機構西日本農業研究センター 伴雄介氏との共同研究として実施しました。両氏に厚くお礼申し上げます。

6. 参考文献

- 1) K. Koyama *et al.*: *BMC Plant Biol.*, 22, 458 (2022)
- 2) K. Koyama *et al.*: *Am J Enol. Vitic.*, published ahead of print (2023)