

氏名	はしづめ かつみ 橋爪克己
学位(専攻分野)	博士(農学)
学位記番号	論農博第2424号
学位授与の日付	平成14年3月25日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学位論文題目	Studies of 2-Methoxy-3-alkylpyrazines in Wines and Wine Grapes (ワイン及び原料ブドウの2-メトキシ-3-アルキルピラジンに関する研究)
論文調査委員	(主査) 教授 江崎信芳 教授 關谷次郎 教授 坂田完三

### 論文内容の要旨

ワインの品質評価においては、原料ブドウの品種に由来する特性が重視され、特にブドウ品種を代表する香気成分は、ブドウ栽培とワイン醸造の両面から注目される。なかでも、2-メトキシ-3-アルキルピラジン (MP) は、カベルネ・ソービニオン種などのワイン用原料ブドウの品種特徴香成分であり、ワイン中での濃度が適正であれば高い評価を受けるが、濃度が高過ぎれば未熟な果実を想起させ、低い評価を受ける要因となる。このようにワインの品質に関して MP は重要な意味をもつにもかかわらず、MP の定量が困難であったため、原料ブドウ及びワイン醸造における MP の挙動などは十分に解明されていない。本研究は、ワインと原料ブドウの MP 濃度に影響を及ぼす種々の因子、ワインの果梗臭と MP の関連、並びにブドウにおける MP 生合成について検討したものであり、その結果は以下のように要約される。

1. ワインおよび原料ブドウに極めて低濃度にしか含まれない MP を高感度でかつ簡便に定量できる分析法の開発に成功した。本法を用いて各種貯蔵ワインを分析し、MP 濃度は原料ブドウ果実の成熟度や収穫前の気象条件と密接に関連することを見いだした。ついで原料ブドウ品種を異にする各種市販ワインを対象に分析を行った結果、カベルネ・ソービニオン種以外にも種々のブドウ品種が MP を生成し、その濃度はブドウ品種に大きく依存することを見いだした。原料ブドウとワインの MP 濃度を比較検討し、果汁だけでなく果皮や果梗もワインの MP 供給源となり得ることを示すと同時に、果実が未熟な時期には MP 生成能が高く、果実の成熟に伴って MP 生成能が低下することを実証した。また、光照射が果実の MP 濃度に影響を及ぼすことを発見し、果実が未熟な時期には光照射が MP 生成を助長するけれども、成熟期には逆に光照射が MP 濃度を低減させることを見いだした。

2. 赤ワインを醸造する場合、こく味を増強する目的でブドウの果梗が添加されることがあるが、果梗臭とよぶ独特の臭気を生じる。果梗臭の原因物質を解析し、主要成分として MP を同定した。アルデヒドやケトンなどの果梗臭成分は醸造中に次第に濃度が低下するけれども、MP は終始一定濃度に保たれることを見いだした。しかしながら、果梗を蒸きょう処理すれば、MP 濃度を低減させることができるだけでなく、果梗に高濃度に含まれるポリフェノールの溶出を促進させ、さらに赤ワインの赤色の減少も緩和できることを発見した。条件検討を重ね、蒸きょう処理果梗を用いる新しい赤ワイン醸造法の開発に成功した。

3. MP の前駆体と推定される 2-ヒドロキシ-3-アルキルピラジン (HP) とともに、*S*-アデノシルメチオニンに依存した HP の *O*-メチルトランスフェラーゼ (OMT) 活性がブドウに存在することを見だし、これによって HP を経由する MP 生合成経路を実証した。本酵素をブドウ新梢から均一状態に精製するとともに、その酵素科学的諸性質を明らかにした。本酵素は HP よりもコーヒー酸に高い反応性を示すことを見だし、そのアミノ酸配列の解析から本酵素は植物由来の多機能性 OMT の一種と推論した。

### 論文審査の結果の要旨

ワインのブドウ品種特徴香成分 2-メトキシ-3-アルキルピラジン (MP) は、ワインの品質を左右する重要な因子である

にもかかわらず、MPに関するワイン醸造学上の知見は乏しい。本研究は、ワインと原料ブドウのMP濃度に影響を及ぼす諸因子、ワインの果梗臭とMPの関連、並びにブドウにおけるMP生合成などについて検討したものである。評価すべき点は次のとおりである。

1. ワイン及び原料ブドウのMPを高感度でかつ簡便に定量できる新しい分析法の開発に成功した。これによって、MPの由来、生成条件、生合成などに関する定量的検討への道が開け、本分析法が開発された意義は大きい。ワインのMP濃度が原料ブドウのMP濃度とその利用形態に依存することを明らかにするとともに、原料ブドウのMP濃度に影響を与える各種因子の実態を解明したことは、ワイン醸造学上高く評価できる。

2. ブドウ果房におけるMPの分布に着目した一連の研究から、赤ワイン果梗臭が主にMPに由来することを解明したことは、ワイン醸造学上重要な発見といえる。また、蒸きょう処理果梗の赤ワイン醸造への利用は、本研究ではじめて開発された独創的な新技術であり、実用面から高く評価できる。

3. MP生合成の前駆体と推定される2-ヒドロキシ-3-アルキルピラジン(HP)とともに、S-アデノシルメチオニンに依存したHPのO-メチルトランスフェラーゼ(OMT)活性がブドウに存在することを証明し、これによってMP生合成の実態を解明できた。これは、植物生化学的な見地から高く評価できる。また、ブドウから本酵素を均一状態に精製し、その結果明らかになった本酵素の酵素科学的諸性質は、この分野の今後の研究基盤となるもので、その意義は大きい。

以上のように本論文は、ワイン及び原料ブドウの重要な微量香気成分についてその分析法、生成条件、生成機構を解明することで、ワイン用ブドウ栽培並びにワイン醸造に関する新しい知見や手法を提供するものであり、醸造学、植物生化学、天然物化学に寄与するところが大きい。

よって、本論文は博士(農学)の学位論文として価値のあるものと認める。

なお、平成14年2月14日、論文並びにそれに関連した分野にわたり試問した結果、博士(農学)の学位を授与される学力が十分あるものと認めた。