

2013 年 64th ASEV National Conference 出席報告

佐藤充克

山梨大学ワイン人材生涯養成拠点・元特任教授
信州大学地域共同研究センター・客員教授

ASEV 大会は毎年 6 月中、下旬に開催される。2013 年は 6 月 25~28 日にカリフォルニア州 Monterey(モントレイ)で開催された。会場はモントレイ市内の Portola Hotel に付属している Monterey Conference Center(写真)で行われた。

本大会は 2 日間で、Enology と Viticulture セッションが 2 会場で同時に開催される。大会は、通常、プレ・シンポジウム、ポスト・シンポジウムあるいはワイナリー見学会が組まれる。今回は、プレ・シンポジウムとして、Rootstock Symposium が 25 日に行われ、28 日にはポスト・シンポジウムとして、Tannin Symposium & Tasting が行われた。本大会は 26、27 日に行われ、ASEV 最高賞である Merit Award は、UC Davis の Jim Wolpert 教授が受賞した。

以下、私の聴講した Enology セッションについて、興味深かったものを重点的に報告する。

Enology – Flavor/Analysis Session

座長：Wendy V. Parr (Lincoln University, New Zealand)

・ Evolution of oak lactone from glycoconjugate precursors during toasting and wine maturation

トースト中およびワイン熟成中の共役配糖体前駆体か

らのオークラク톤の生成

(Kerry Wilkinson, **Andrei Prida***, Yoji Hayasaka: AWRI and *Seguin Moreau)

方法：10 種のフレンチオークのサンプルを粉末化し、モデルワイン(pH 3.5, 12% alc)に浸漬(20 g/L)した。浸漬期間は 7 日、12、16、27 ヶ月である。トーストの影響は、100 および 200°C で 5 分または 30 分加熱とした。分析は HPLC-MS/MS にて行った。

結果：樽材にはガロイルグルコシドが共役前駆体として最も多く、110~354 µg/g 存在した。モデルワインでの 12 ヶ月の熟成では、ワイン中にはグルコシド配糖体が最も多く、樽材粉末中の濃度より 2~11 倍多かった。トーストの影響を調べたところ、配糖体前駆体は熱に強く、200°C 30 分処理で少し分解、減少した程度であった。

結論 1) オークラク톤の前駆体、ガレートグルコシド、グルコシド、ルチノシドの役割が確認できた。2) オークラク톤の配糖体からの生成には、トースティングの温度と時間が影響し、加水分解には連続的経路が関係していた。3) 遊離と共役前駆体のオークラク톤を分析すると、樽熟成の将来の官能結果を予測できる可能性が示された。

・ The genetic basis of methoxypyrazine production in grape berries

ブドウ果粒中のメトキシピラジン生成の遺伝学

(J.D. Dunlevy, K.L. Soole, M.V. Perkins, and **Paul K. Boss**: CSIRO, Australia)

メトキシピラジンはカベルネ・ソービニオン(CS)、カベルネ・フラン、メルロー、ソービニオン・ブランなどの果粒で生成される。メトキシピラジンの中で最も多く存在する、3-isobutyl- 2-methoxypyrazine (IBMP)

を全く生成しない、Pinot Meunier の矮性変異株を見出したので、この変異株 (IBMP、不検出) と CS (開花後 7 週の IBMP、100~160 pg/g) を掛け合わせ、F1 (IBMP、20~660 pg/g) を得、更に F2 を得た。F2 の形質表現型は (IBMP+: -/3:1) であり、遺伝子型は 1:2:1 であった。これらの遺伝子を詳細に解析したところ、IBMP 生成に関わる酵素は、ブドウの O-メチル転移酵素 (VvOMT3) がキー酵素で、遺伝子の発現は開花後 4 週 (ベレゾン開始時期) でピークであり、メトキシピラジンは開花 5~7 週後にピークでその後は減少していくことが明らかとなった。また、調べた 91 品種中、IBMP 陽性の品種は 14 品種で、77 品種は陰性であった。

• A comparison of extraction techniques for GC-MS/MS analysis of odor-active pyrazines in wine.

GC-MS/MS によるワイン中のピラジン分析のための抽出方法の比較

(Anna K. Hjelmeland, P.L. Wylie, S.E. Ebeler: UC Davis)

メトキシピラジンはベジタルな香であり、カベルネ・ソービニオンやソービニオン・ブランに認められる。最近では、テントウムシ汚染でもメトキシピラジンが生じ、問題となっている。ワインの IBMP レベルが > 10 ng/L 以上では、消費者に嫌われる。そこで、< 2 ng/L 以下でも定量出来る濃縮方法を比較した。固相抽出法 (SPME)、ヘッドスペース固相抽出法 (HS-SPME)、スターラーバーに吸着材をコーティングした吸着材を使用する方法 (stir-bar sorptive extraction: SBSE) を比較した。試験した中では、SBSE は使用が簡単で、吸着量も多いことが分かった。使用したのは Gerstel Twister^{TR} である。

• High-throughput MS analysis for characterizing the phenolic composition and color of rose wines from around the world

世界のロゼワインのフェノール組成を特徴図けるための高分解能質量分析

(Veronique Cheynier, M. Lambert, M.-A. Ducasse ら: INRA, Montpellier, France)

世界中のロゼワイン 285 種について、主としてアントシアニン重合体を分析し、種々のタイプのロゼワインをタイプ分けした。アントシアニン・カテキン重合

体、エチル架橋アントシアニン・カテキン重合体、ピラノアントシアニン類などの存在量の違いを特徴付けた。

Micro/Molecular Biology Session

座長: Linda Bisson (UV Davis)

遺伝子解析による菌叢分析、LC-MS などの手法で、酵母の生成する多くの代謝物を分析するメタボロミックス解析、自然発酵における菌叢の遺伝子解析による分析などの発表があった。

• A metabolomics approach to study Chardonnay fermentation

シャルドネ発酵研究へのメタボロミック・アプローチ (Chandra Richter, A. Kennedy, L. Guo, N. Dokoozlian: Gallo Winery, CA, USA)

シャルドネのワイン発酵の対数増殖期、定常期、死滅期について、菌体内、菌体外の物質を GC-MS、LC-MS/MS などの手法で、徹底分析した。菌体外代謝物 227 物質、および菌体内代謝物 404 物質を同定し、その挙動を分析した。多くは代謝ファミリーに属した物質であり、各々の代謝フェイズで大きな変化が認められ、一次代謝および二次代謝に関わる物質の挙動を明らかにできた。今回の分析から、酵母の一次および二次代謝挙動は、アルコール発酵の挙動に密接に関係していることが確認された。今回のデータは、今後、細胞同士のコミュニケーション分析、代謝エンジニアリング、工業的バイオテクノロジーのプロセスに応用可能である。

• A novel *Saccharomyces cerevisiae* strain tracking method for quantifying strain mixtures during a wine fermentation.

ワイン発酵中の菌株定量のための新規 *Saccharomyces cerevisiae* 株追跡方法

(Frida S. Gustafsson, M.D. Whiteside, V. Jirenek, D.M. Durall: University of British Columbia Okanagan, Canada)

ピノ・ノワールの発酵において、ある酵母を接種しても、以前に使用した酵母が混合して生育する現象が認められた。そこで、右に示す物質を菌体に吸着させることで、菌を見分ける試みを行った。

この物質はグルタチオンと結合し、共焦点レーザー顕微鏡で観察することにより、赤または青色が菌体内

で観察される。クオンタム・ドット(QD)法で細胞を染色し、菌株を見極める手法を開発した。

無菌のピノ・ノワール果汁に種々の接種量の酵母(Lalvin RC212 または Lalvin D254)を添加し、発酵した。菌叢を従来のマイクロサテライト法(遺伝子解析法)と比較して調べた。

QD法とマイクロサテライト法は良い相関を示し、実用性のあることが示された。QD法はマイクロサテライト法より50倍の酵母数を処理でき、処理コストも半分で済むことが判明した。昨年の大会では、接種酵母が、従来使用している酵母種に置き換わる現象を報告したが、今回調べたところ、最初に接種した酵母が発酵終了まで優勢であった。

• Tracking microbial Terroir along the grape-to-glass continuum.

ブドウからグラスへの連続的な微生物的テロワールの追跡

(Nicholas A. Bokulich, M. Ohra, M. Ryazantseva, c. Masarweh, M. Zelin, D.A. Mills: UC Davis)

ナパヤソノマ、セントラルバレーのブドウ表面の菌叢、ワイナリーの菌叢、発酵するブドウ品種による環境菌叢を分析したところ、場所ごとに、細菌やカビが異なっていた。

これは、各ワインメーカーの存在するテロワールが、ワインの品質に影響していることを示唆するとの発表であった。質疑があり、サンプル採取方法やワイナリーの選択など、結論を言うには、研究が不十分ではないかとの指摘があった。

Sensory/Sensory Impact Session

座長: Anita Oberholdt (UC, Davis)

白ワインの官能的ミネラルリティーと成分の関係、クロスフローろ過のワイン香気への影響、カメムシ汚染のピノ・ノワールへの影響、カベルネの熟度とワインの消費者の好みとの関係、部分脱アルコール白ワインの官能変化について発表があった。

• Unravelling the nature of perceived minerality in white wine.

白ワインに感じられるミネラルリティーの性質の明確化
(Wendy V. Parr, J. Ballester, D. Valentin ら: Lincoln

University, Christchurch, New Zealand)

官能表現の「ミネラル」について、誤解があると思われるので、ソービニオン・ブランについて、官能試験をニュージーランド人31名、フランス人32名により、ニュージーランドおよびフランスで官能評価試験を行った。

ワインは8種がニュージーランド(NZ)産、8種はフランス産である。官能評価は、NZはマールボロ; フランスはボルドー、ブルゴーニュおよびサンセール(ロワール)で行った。評価パネルは、ニュージーランド人、フランス人共に同様な評価結果を示し、16種のワインの産国名を区別した。

ミネラルリティーと相関が高かったのはサワーさと酸度であり、リンゴ酸は相関が高かった。しかし、酒石酸と乳酸は逆の結果であった。また、苦さ(bitterness)と硫化物(還元的な味)もミネラルと相関した。成分分析ではS化合物は有意の相関は示さなかった。

• Sensory and chemical effects of cross-flow filtration on white and red wine.

白および赤ワインのクロスフローろ過の官能的化学的影響

(Peter A. Buffon, D.F. Block, H. Heymann: UC Davis)

Bucher Vaslin cross-flow 濾過機(0.22 μm ポリエーテルスルホン膜使用)にて、カリフォルニア白ブレンドおよび赤ブレンドワインをろ過し、無濾過ワインと酒質を比べた。ボトリング後8ヶ月間、記述的官能評価を9回行った。

白ワインは評価項目16点中2項目で対照と有意差が認められた。赤ワインは評価項目16点中6項目で有意差が認められた。無濾過赤ワインは、ろ過ワインに比べ、土、草、オーク、煙燻アロマが強く、ベリー類の香味が弱かった。この傾向は、ろ過からの時間の経過とともに強調される傾向であった。白ワインでは、無濾過ワインはろ過ワインに比べ、口中のホットさが強かった。

• Impact of brown marmorated stinkbug on Pinot noir wine quality.

ピノ・ノワールワイン品質に及ぼすカメムシの影響
(Elizabeth Tomasino, N. Wieman, J. Osborne, C. Hedstrom,

V. Walton: OWRI/Oregon State Univ.)

現在、米国の38州でブドウのカメムシ被害が報告されている。カメムシは収穫期のブドウをダメにするだけでなく、その臭い(trans-2-decenal および trans-2-octenal)がワイン品質にダメージを与える。本研究では、ピノ・ノワールブドウにカメムシが存在した時、どの工程でカメムシが死滅するか、また、何匹のカメムシがブドウに混入したら、ワインの異臭になるかを調べた。

• From grape to consumer: Relationships between grape maturity, wine consumption, and wine sensory properties in Cabernet Sauvignon.

ブドウから消費者へ：カベルネ・ソービニオンにおける、ブドウ熟度とワイン消費およびワインの官能評価との関係

(Karen A. Bindon, C. Varela, H. Holt, P. Williamson, L. Francis, J. Kennedy, M. Herderich: AWRI)

収穫時期により、官能評価は大きく影響を受ける。熟したブドウから醸造したワインは、色の濃いフルーツ、ホットネス(アルコール)、粘性が高い傾向であった。一方、赤果実、新鮮な緑の感じは減少した。収穫時期により、成分含有量と官能特徴が大きく異なるので、ユーザーの好みを良く分析し、収穫時期を決めることが重要と考えられる。この試験では、どの時期が一番良いかという話はなかった。

Flavor: Impact of Yeast and Bacteria Session

座長：Hildegard Heymann (UC Davis)

INRA による SO₂ と H₂S 非生産酵母の開発、ワインの *Oenococcus oeni* によるヒドロキシ桂皮酸含有量と *Brettanomyces* による揮発フェノール生産、*Brettanomyces* アロマホイールの発表があった。

• Identification of a new genetic mechanism providing simultaneous control of the production of SO₂ and H₂S by wine yeasts.

SO₂ と H₂S の生産を同時にコントロールする新規遺伝子機構

(Jessica Noble, I. Sanchez, B. Blodin: INRA, Montpellier, France)

酵母の亜硫酸および硫化水素生成経路におけるキー

酵素を特定した。SKP2 遺伝子は硫酸資化に必要な Met14p の安定性に関与していた。MET2 遺伝子は硫化水素取り込みの前駆体である *O*-アセチルホモセリンをホモセリンから生成する酵素である。

MET2 と SKP2 をマーカーにし、酵母を選択したところ、亜硫酸と硫化水素を同時に殆ど生成しない酵母を育成できた。この酵母(ICV OKAY)は、亜硫酸、アセトアルデヒド、硫化水素の生成量が極めて少なく、低い pH や低窒素栄養でも良く発酵する優れた酵母である。(本酵母、ICV OKAY は日本でもセティ(株)を通し、発売される予定である)

• Impact of *Oenococcus oeni* on wine hydroxycinnamic acid content and production of volatile phenols by *Brettanomyces*.

ワインのヒドロキシ桂皮酸含有量に及ぼす *Oenococcus oeni* の影響と *Brettanomyces* による揮発性フェノール(POF)の生成

(James P. Osborne, S. Chescheir, D. Philbin: Oregon State University)

Willamette Valley1 の Pinot noir ワインを使用し、乳酸菌 *O. oeni* 株によりヒドロキシ桂皮酸のリンゴ酸エステルの分解と *Brettanomyces* による POF 生成について調べた。試験した *O. oeni* 株3株中1株だけが、caftaric acid を分解し caffeic acid を著量生成し、coumaric acid を分解し、*p*-coumaric acid を生成した。本乳酸菌処理ワインに *Brettanomyces* を接種したところ 4-エチルフェノール、4-エチルグアイアコールを著量生成した。乳酸菌にも酒石酸エステル分解活性のあるものがあるので、使用前には注意が必要である。

• *Brettanomyces bruxellensis* Aroma impact wheel.

ブレタノミセスのアロマ・ホイール

(C.M.L. Joseph, E. Albino, Linda Bisson: UC Davis)

モデルワインおよび30種のワインを分析し、*Brettanomyces* 汚染ワインのアロマ・ホイールを作成した。ネガティブな香りだけでなく、ポジティブなものも含まれる。

Tannins Session

座長：Tom Collins (UC Davis)

本セッションでは、果皮と種子のタンニンの重合度の違い (Shiraz 果皮のタンニン重合度は43程度までであり、種子はタンニン重合度は最大で17まで)、樹勢の違いが種子と果皮の抽出可能なタンニンへ与える影響、アントシアニンが少ないとタンニンが多くなる、即ち、総タンニン含有量はアントシアニン量に依存しているなどの報告があった。

ここでは、アントシアニンおよびタンニンの発酵及び醸し中の抽出挙動がマスカット・ベリーAに酷似しており、興味深かった講演を紹介する。

・ Tannin extractability among hybrid and *Vitis vinifera* grapes: Cultivar variability and differential binding to cell walls.

ハイブリッド(交雑株)および *Vitis vinifera* ブドウのタンニン抽出性：栽培品種による相違および細胞壁への結合の違い

(Lindsay F. Springer, E. Defnet, G.L. Sacks: Cornell Univ., Geneva, NY)

米国東部では、*Vitis labrusca*(果粒の大きい野生種)や *V. riparia*(果粒の小さい野生種)が多く栽培されている。これらのブドウでワインを醸造すると、1)リンゴ酸が多すぎて酸っぱい、2) *labrusca* の場合、メチルアントラニル酸などのフォキシー・アロマが多い、*riparia* の場合、メトキシピラジンが多く青臭い、3)ワインに残るタンニンが少なく、マウスフィールが物足りないなどの問題点が指摘されている。今回は3)のアントシアニン、タンニンが減少してしまう点を研究した。

フレンチ・アメリカン交雑品種として、Baco noir、Leon Millot、Marechal Foch、DeChaunac、新規交雑品種として、Corot noir、Noiret、*V. vinifera* として Ponot noir、

Merlot、Lemberger、Sangiovese、Cabernet Sauvignon、Cabernet franc を、ニューヨーク州フィンガーレイクで栽培、ブドウを収穫し、同様に発酵・醸しを行った。タンニン組成を調べたところ、フレンチ・アメリカン交雑品種のワインには、タンニンが殆ど含まれないレベルであった。ところが、ブドウ果粒で分析すると、アントシアニンおよびタンニンが平均で *V. vinifera* の半分強は含まれていた。

ワインにタンニンが残らないのは、ブドウの細胞壁成分(主にペクチン質)がタンニンと結合して沈殿してしまうためであることが分かった。これは日本のMBAで起こっている問題とほぼ同様である。今回の試験から、タンニンが少なくなる品種は、細胞壁成分がタンニンを吸着して、沈殿してしまうことが原因であることが判明した。これは、山梨大学奥田研究室の市川さんらの研究と全く同じ結果であった。果皮粉末を調製し、ワインに添加すると添加したタンニン製剤も吸着、沈殿するため、市販のタンニン製剤を入れても、ワインのタンニン含有量を上げることはできなかった。

同様の知見は、イタリア・ナポリのグループも報告(ポスターセッション)しており、MBAと同様の問題が世界的に存在することが分かった。

以上が本大会における Enology Session の概要である。最終日(28日)にはタンニン・シンポジウムがあり、利き酒も含まれていた。

謝辞：今回、モントレイで開催された ASEV National Conference に出席できたのは、Lallemant 社(担当 Gordon E. Specht氏)により航空運賃を負担して頂いたためであります。誌上をお借りして感謝申し上げます。