

酒類の微量成分を探る — 残留農薬 —

品質・安全性研究部門 堀井 幸江・後藤 邦康

1. はじめに

食の安全性を脅かす問題が多数発生する中、食品に対する安全性・信頼性が揺らぎ、消費者の食の安全に対する関心が高まっている。食の安全に関わる成分は多岐にわたる上、濃度も極微量の場合が多い。そのため当研究所では、酒類の安全性の確保に関する研究を特別研究として取り上げ、社会的に関心の高い物質を中心に市販酒等の分析を行ってきた。これまでに、環境ホルモン、カドミウム、カルバミン酸エチル等について分析や情報収集を実施し、農薬についてもこれら微量成分物質の一つとして調査を行っている。

食品中に残留する農薬は、食品衛生法に基づく「食品、添加物等の規格基準」(昭和34年12月厚生省告示第370号)によって規制され、平成18年5月からは、農薬、動物用医薬品及び飼料添加物についてのポジティブリスト制が施行されている。その中で、約800品目の農薬等に食品中の残留基準が設定され、基準設定のない農薬等については一律基準の0.01ppmが適用される。酒類についてもこの制度の対象となるが、一般に公開されている資料は少なく、他の食品以上の安全性を確保するには、酒類独自の統計的な資料を蓄積する必要がある。そのため、酒類中の農薬を調査して実態を把握するとともに、酒類に適した簡易分析方法の開発に取り組んでいる。

2. 市販酒類の概況

厚生労働省の示す一斉分析法¹⁾に基づき、市販の清酒・焼酎・ワイン・リキュールの残留農薬分析を行った。調査対象とした185の農薬のうち、各酒類で分析可能と判断した農薬(表)について、残留実態を把握した。市販酒(清酒20点、焼酎20点、ワイン59点及びリキュール24点)の分析を行った結果、原料由来と考えられる特定の農薬が一部でかつ低濃度で検出されたが、標準的な製造配合からみて、原料中での農薬の濃度は基準値より相当低いものと考えられた。

3. 貯蔵試験

貯蔵工程までに酒類中に農薬が残留した場合を想定し、その農薬が貯蔵期間中にどのように変化するかについて検討した。市販の清酒・焼酎・ワインに農薬標準液(181農薬)を0.1ppmの濃度になるように添加し、密封状態を保ち、室温(15-20℃)下で0(添加翌日にサンプリング)、1、3、及び6か月間貯蔵した。一斉分析法に従い前処理を行いオンラインGC/MSシステム・PrepQ(島津)で分析を行った。

いずれの酒類においても分析が可能な132農薬のうち、6か月後に濃度が添加時の50%以下になっていたものは26農薬であった。添加時の50%以上の濃度が維持された農薬数は貯蔵期間が長くなるにつれて若干減少したものの(図1)、多くの農薬は、変化しにくいことが示された。

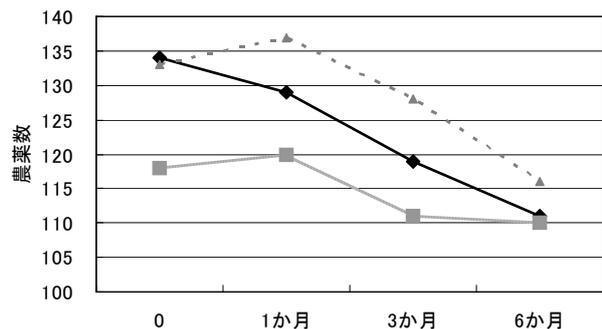


図1. 貯蔵期間が農薬濃度におよぼす影響
—◆— 清酒、—■— ワイン、---△--- 焼酎
分析時に濃度が添加時の50%以上であった農薬数を示す

4. 酒類に適した分析法の開発

残留農薬の分析では、迅速かつ簡便で精度の高い多成分分析法が求められる。様々な性質をもつ農薬成分を一斉に分析するには、夾雑物を除去する試料の前処理が重要となる。そこで簡易法として提唱され、野菜や果物で多数適用例が報告されている QuEChERS 法²⁾を酒類の分析に導入し、その実用性を評価した。清酒、焼酎、ワイン、梅酒を対象に、農薬標準液に含まれている 181 農薬について、0.1ppm の濃度で添加回収試験を行い(n=3)、70%≦回収率≦120%、かつ変動係数が 20%以下のものを分析可能と評価した。

分析対象農薬のうち、QuEChERS 法で最も多くの成分が分析可能であったのは梅酒で、清酒、焼酎、ワインでは、ほぼ同等であった(表)。QuEChERS 法を導入することで、一斉分析法と比較して、1 検体にかかる分析時間は約 1/5、経費も約 1/4 に削減され、分析可能な農薬数は減少するものの、分析手順は非常に簡素化され、酒類の分析に有効であると判断した。

表. 分析可能と判断した農薬数

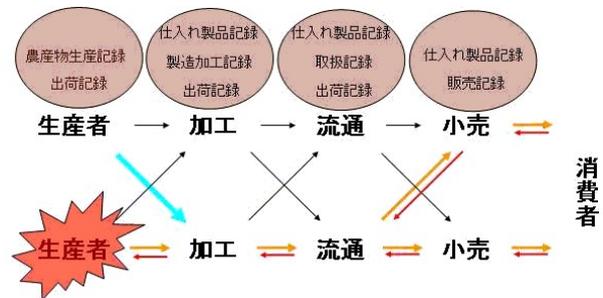
	一斉分析法	QuEChERS 法
清酒	158	147
焼酎	150	145
ワイン	156	145
梅酒	157	152

5. 事故米問題への対応

平成 20 年 9 月に非食用の事故米穀が不正流通により一部酒類の製造に使用されるという事態が起こった。事故米穀を使用して作られた可能性のある蔵内及び市販酒類中の残留農薬及びカビ毒について、行政及び業界からの要請に基づき、研究所では ACQUITY UPLC®システム Quattro Premier™ XE タンデム四重極型質量分析装置(Waters)を用いて分析し、迅速に対応することができた。

6. まとめ

酒類中に農薬は一部で数成分検出されたものの、その濃度は微量で、基準値を大きく下回るものであった。酒類製造上の注意点としては、原材料の履歴を明確にし、生産者や生産過程情報・食品加工・流通に関する情報を十分把握した上で記録し、リスクの低減に努める必要がある。



問題発生時の対応	事業者のメリット
事故発生前の取引ルート	生産方法や加工方法に関する情報の提供
対象商品特定した迅速な回収	商品の販売状況に関する情報の入手
原因の速やかな特定	受発注処理、在庫管理、物流管理の効率化
安全な他の流通ルートの確保	

7. 参考文献

- 1) <http://www.mhlw.go.jp/topics/bukyoku/iyaku/syoku-anzen/zanryu3/siken.html>
- 2) Anastassiades, M., Lehotay, S. J., Štajnbaher, D., & Schenck, F. J. (2003) J. AOAC Int. 86, 412-431.

清酒酵母のなぞを探る

醸造技術基盤研究部門 下飯 仁

1. はじめに

清酒酵母は、発酵によってアルコールを生成するばかりでなく、有機酸や高級アルコールとそのエステルなどを生成することで清酒の品質に大きな影響を与えている。清酒酵母は、分類学的には *Saccharomyces cerevisiae* に属しているが、清酒醸造において高濃度のアルコールを生産するなど実験室酵母や他の醸造用酵母とは異なる性質を数多くもっている。これらの醸造特性の差異は、最終的には遺伝子の構造の違いに起因すると考えられるが、詳細は明らかになっていない。当研究所は、清酒酵母の特性を遺伝子レベルで明らかにする目的で産官学のメンバーから構成される清酒酵母ゲノム解析コンソーシアムを組織し、独立行政法人製品評価技術基盤機構との共同研究で清酒酵母きょうかい7号のゲノム解析を行った。その結果、きょうかい7号のゲノムはすでにゲノム解析が終了している実験室酵母のゲノムと96%が同じであることがわかった。これは、残りの4%の違いの中に清酒酵母の特徴が隠されていることを示している。今回は、ゲノム解析を含めた最近の研究から明らかになった清酒酵母の意外な性質について紹介したい。

2. きょうかい酵母は皆兄弟？

きょうかい7号のゲノムを実験室酵母のゲノムと詳しく比較すると、きょうかい7号には存在するが実験室酵母には存在しない遺伝子、逆に実験室酵母には存在するがきょうかい7号には存在しない遺伝子が多数見つかった。たとえば、清酒もろみの高泡形成に必要な遺伝子である *AWA1* は清酒酵母にのみ存在し、実験室酵母には存在しない。逆に、構成的酸性フォスファターゼ遺伝子 *PHO3* は実験室酵母のみに存在していた。また、両酵母で染色体中の配列が逆転している部位（逆位）が2箇所見出された（図1）。

このようなゲノム構造上の特徴が他の清酒酵母や醸造用酵母でどのようになっているのかを調べたところ、様々な清酒酵母のゲノム構造は互いに似ており、他の酵母とは異なる独自のグループを形成していることが再確認された。特に、現在よく使用されている優良清酒酵母であるきょうかい6、7、9、10号は互いに識別困難なほど似ていることがわかった。現在、次世代型シーケンサーを用いてきょうかい6、7、9、10号のゲノム解析を行っているが、予備的な解析からも、これらの酵母のゲノム配列がきわめて類似しているという結果が得られている。これらの酵母は同一の親株に由来する兄弟である可能性が高いと考えられる。しかし、きょうかい6、7、9、10号はいずれも異なる酒造場から分離された酵母であり、それぞれ独特の個性を持っている。きょうかい酵母の個性がどのような遺伝子レベルでの変化によってもたらされたのかは依然として大きななぞである。

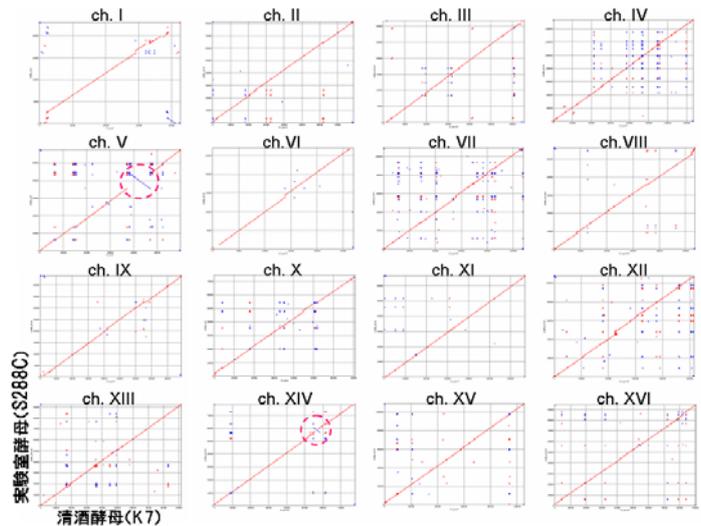


図1 きょうかい7号と実験室酵母の染色体の比較
清酒酵母のゲノムと実験室酵母のゲノムはよく似ている。赤丸で囲んだ部分は逆位。

3. トンビがタカを産む？

きょうかい7号は二倍体の酵母であるので、同じ構造の染色体が2本ある（相同染色体）。ゲノム解析の結果、きょうかい7号の相同染色体間にはかなりの数の塩基の不一致があることがわかった。二倍体の酵母は孢子形成を行うと減数分裂を起こして一倍体をつくることができる。その際、相同染色体の間で染色体の組換えが生じるため、一倍体では多数の相同染色体間の塩基の不一致がランダムに組み合わせられ、一つとして同じ一倍体株はできないことになる。実際に、きょうかい7号から孢子形成により100株の一倍体を分離して清酒小仕込試験を行うと、一倍体は多様な醸造特性を示した。たとえば、図2は酢酸イソアミルの生成量を示しているが、菌株ごとに生成量は異なっており、中には親株であるきょうかい7号より2倍以上高濃度の酢酸イソアミルを生成する株もあった。孢子形成によって一倍体を取得することで、清酒酵母の2本の相同染色体の中から都合の良い遺伝子だけを組み合わせ、優れた清酒酵母を作ることが可能である。

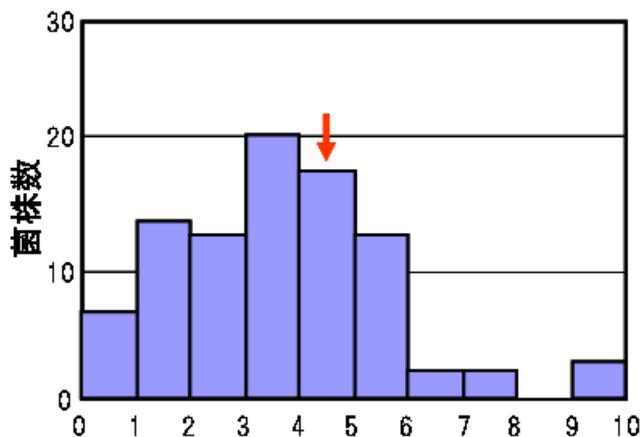


図2 きょうかい7号一倍体の酢酸イソアミル生成量 (ppm) の分布 矢印は親株のきょうかい7号

4. 清酒酵母はアルコールに弱い？

清酒は醸造酒の中で最も高いアルコール濃度であるので、清酒酵母は他の酵母に比べてアルコール耐性が強いと考えられてきた。しかし、本当にそうであろうか？アルコール耐性についてはいろいろな測定法があるが、一般には酵母をアルコール溶液にさらした後の生存率で測定する。実験室酵母は、清酒もろみできょうかい7号より低い濃度のアルコールしか生産しないが、この方法で測定した液体培養酵母のアルコール耐性は両菌株でそれほど変わらない。では、もろみ中の酵母はどうだろうか。驚いたことに、きょうかい7号の方がアルコール耐性が低いのである。もろみ中の酵母はアルコール濃度が高くなると増殖を停止する。実験室酵母は、このときアルコール耐性の休止細胞となりアルコール発酵力も弱くなる。一方、きょうかい7号は、増殖が停止してもアルコール耐性の休止細胞とはならずアルコール発酵を続け、最後には死滅してしまう。これは、自然界の酵母にとっては必ずしも生存に有利な性質ではないが、長い醸造の歴史の中でそのような性質を持つ酵母が選択されてきたのであろう。アルコール耐性の違いの原因となる遺伝子については現在解析中である。

5. まとめ

ゲノム解析とそれを用いた様々な解析によって清酒酵母の特徴が遺伝子レベルでわかってくるようになった。しかし、まだまだ多くのなぞが残っている。たとえば、同じ酵母を使っても年によって醸造特性が違っていることがある。こうした違いもやはり遺伝子レベルの変化が原因であると考えられるが、従来はそのメカニズムを解析する手段がなかった。ゲノム解析技術の進歩は、こうした菌株のバリエーションなどもゲノムレベルで考察することを可能にする。今後は、ゲノム解析結果を有効に利用して、優良清酒酵母の育種に役立てたい。

6. 参考文献

下飯 仁, 藤田信之: 清酒酵母ゲノム解析の現状と今後の応用, 化学と生物, **45**, 539-543 (2007)

「酒造り技術のバイオ燃料生産への応用展開」

醸造技術応用研究部門 家藤 治幸

1. はじめに

醸造や発酵は古くさいイメージを持たれ、大学の学科名などでも「醸造」「発酵」という名前が次々に消えていった。しかし、面白いことに、醸造や発酵技術の重要性が世界的に再認識されるようになり、今後の人類が直面せざるを得ない「エネルギー」「資源」「食料」「環境」問題に、醸造・発酵研究の貢献が期待されるようになってきた。この背景には、化石燃料の大量消費により発生する炭酸ガスによる地球温暖化、さらには、石油など化石燃料の将来的な枯渇を人々が意識し始めたことにある。

米国ではクリントン大統領がバイオマスエネルギー活用の重要性を唱え、以来、バイオマス活用研究が米国の国家研究戦略として位置づけられている。欧州連合（EU）も、自動車燃料に「2010年未までに5.75%のバイオ燃料混入」することを義務づけ、我が国においても2030年までに全ガソリンに10%のバイオエタノールを混合する、との方針を環境省が出している。

バイオマスのバイオエネルギーへの変換。その基本技術は、酒類製造、特に清酒製造や焼酎製造の技術とまさに一致するものである。我が国の伝統的醸造、発酵技術とその研究は、おいしい酒の提供だけではなく、今後の人類を救い持続可能な地球を支える基盤技術となりうるものである。

2. 醸造技術とバイオ燃料

① バイオエタノール

バイオエタノール生産は酒造り技術そのものである。一方で、バイオエタノール生産は食料危機を招くことが危惧されるようになり、食料との競争を避けるため、木や草などセルロース系バイオマス为原料とするエタノール生産の技術開発研究が盛んとなっている。当研究所においては、原料利用率向上などの観点から、古くよりセルラーゼ等に関する研究が盛んである。その研究成果は木質バイオマスの利用技術に活用可能である。また、麹菌や酵母による酵素の大量生産システムの開発でも、大きな成果を上げている。酵素の大量生産・大量供給は、バイオマス利用に欠かすことができないものであり、当所の成果は今後のバイオマス利用に大きく貢献しうるものである。



さて、清酒は20%という醸造酒としては最も高いアルコールが生産される高度で複雑な醸造法で造られる。その発酵に用いられる清酒酵母は高アルコール耐性、高アルコール生産性を有する世界に誇るべき酵母であり、当所ではその優れた醸造特性の解析やゲノム解読、そしてさらに優れた酵母の育種に関する研究を行っている。これらの成果は、おいしい酒や効率の良い酒造りのみならず、バイオエタノールのより効率的な生産技術にも生かすことが可能である。

なお、バイオエタノールの生産には酵母残渣、及び取得エタノールの15倍量もの蒸留廃液が発生する。しか

し、それらの利用や処理に関する研究は少ない。我々は、酒造りに関連する研究の中で、酵母の栄養特性や液化仕込み清酒粕の飼料特性に関する研究、そして黒糖焼酎蒸留廃液の微生物的脱色処理や環境負荷軽減に関する研究を行っている。それらはバイオエタノール生産における廃液処理や副産物利用に応用可能なものである。

② 酵母による軽油代替燃料油の生産

エタノールはガソリン代替燃料である。一方、トラックなどディーゼル車への軽油代替燃料油としては、油脂が利用可能である。欧州では広大な土地でヒマワリや菜種など油糧植物が栽培され、バイオディーゼルとして使用されるようになってきている。しかし、バイオエタノール生産と同様、食料との競合が問題視されるようになり、木質系バイオマスより軽油代替燃料を作るための新規な技術開発が求められるようになった。

さて、当研究所は、100 余年にわたり醸造酵母や麹菌の研究を行っているが、一方で、我が国オリジナルな排水処理システムである酵母を利用した排水処理法を開発したり、また環境保全の観点から、一般にほとんど関心が持たれていなかったアルコール発酵性酵母以外の様々な酵母の利用についても研究を行っており、多くの実績を持っている。そうしたバックグラウンドを生かし、現在、独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）から委託を受け、「酵母による木質系バイオマスの軽油代替燃料油の生産に関する研究」を山梨大学と共同で行っている。

微生物、特に酵母には糖を油脂に変換し菌体内に多量に蓄積するものが存在する。これら油脂生産蓄積酵母を利用し、特に、木質系バイオマスのエタノール発酵での未利用が問題となっているキシロース、アラビノース、セロオリゴ糖などを利用し、油脂を効率良く生産させることを目的とした研究である。広大な耕地を要するナタネやパームなど油糧植物による生産と違い、酵母によるタンク培養での油脂生産は、狭い土地で連続的な生産が可能であり、我が国に適した技術になると期待している。



3. その他：醸造技術と石油に替わる工業原料の製造(バイオリファイナリー)

石油等化石燃料の枯渇はエネルギーだけではなく、化学原料の面からも大きな問題である。近年、石油由来のプラスチックに替わるバイオマス由来のプラスチック（バイオプラスチック）が、資源及び環境の両面から注目されるようになってきた。ポリ乳酸プラスチックは、発酵により得られた乳酸をポリマー化して作られる。コハク酸、リンゴ酸など清酒造りとは切り離せない有機酸もバイオプラスチックなどの原料として重要なものとなっている。微生物により石油に替わる工業原料素材を発酵生産させる技術基盤は、醸造、発酵技術そのものであり、醸造に関する膨大な研究成果を工業原料生産に向けて活用させることが期待されるようになった。

酒類醸造には、他の産業や人々に広く役立つ技術や知識が集積している。それらを、酒のさらなる品質向上や品質の多様化に生かすことはもちろん、持続可能な世界の構築に役立て、人類に広く貢献（お裾分け）していくことも、酒造りにたずさわる者にとって重要な役割ではないだろうか。

人の持つ酒造りの技を研究する — 製麴の技術・技能分析 —

情報技術支援部門 武藤 彰宣

1. はじめに

清酒製造業では、30年以上前から熟練技能者の減少が危惧され、業界や行政による様々な取り組みが行われてきた。近年、酒造作業の機械化が進み、熟練技能者から経営者や社員による酒造りにある程度進んだ段階に入ってきている。しかし、特に技能には属人的な暗黙知が多いことから、その伝承に関して様々な課題を抱えている。

そこで、教育・訓練の観点から現場の技術・技能を検証し、酒造りの原点である「ひとつくり」をより円滑に行う学習手法（時代に合わせた酒造りを伝える手法）の構築を目的とした。

2. 製麴の技術・技能分析

製麴の技術・技能を検証するため、CUDBAS(クドバス)法（職業能力の構造に基づくカリキュラム開発の方法『A Method of Curriculum Developing Based on Ability Structure』¹⁾による製麴工程の分析を行った。その結果を当所職員、さらには酒造場の協力を得て現場での実現性に関する評価を実施し、これら意見やISO9000などの品質管理マネジメント手法において使用されるPDCA

(Plan,Do,Check,Act)サイクルの考え方を参考にクドバス・チャート(図1)にまとめ、さらに同チャートの内容を「技術・技能チェックシート(製麴)」(以下「チェックシート」という)として作成した。

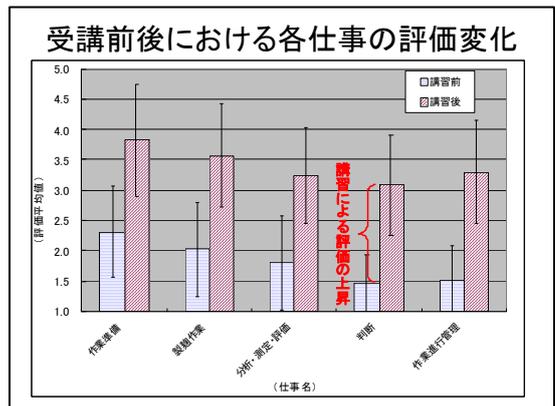
現在、「洗米・浸漬」「蒸し・放冷」などの工程についても、クドバス法による分析作業を終え、チェックシート化に向けた作業を行っている。

CUDBASチャートフォーム(製麴責任者) 2008年3月 Ver3.0				独立行政法人酒類総合研究所東京事務所						
仕事	能力-1	能力-2	能力-3	能力-4	能力-5	能力-6	能力-7	能力-8	能力-9	能力-10
1 製麴作業を準備する	1-1-1 B 製麴に必要な道具を知っている	1-2 A (使用している)製麴機械の構造について知っている	1-3 A 衛生物的作業で製麴機械の構造について知っている	1-4 A 実際に手指の洗浄と製麴に心掛けることができる	1-5 A 製麴に必要な道具を必要時までには清潔に洗浄しておくことができる	1-6 A 製麴に必要な道具を必要時までには清潔に洗浄しておくことができる	1-7 A 製麴後の道具の洗浄ができる	1-8 A (使用している)製麴機械の清掃と整備ができる	1-9 A 製麴機械の構造について知っている	1-10 B (使用している)製麴の整備ができる
2 製麴の操作をする	2-1 A 製麴の基本的な製法を知っている	2-2 A 適切な一掃み上げの作業ができる	2-3 A 適切な温度・水分を調整することができる	2-4 A 盛り、押込、仕替、仕替仕事等の作業ができる	2-5 A 出麴時の作業ができる	2-6 A (糖蜜、糖液、床)を調整している場合に、それ以外の後い方が正しくできる	2-7 B 出麴後の管理(糖液)ができる	2-8 B 糖液を予定の濃度に設定できる	2-9 B 糖液に関する知識がある	2-10 C 糖分がしている作業や物の状態を説明できる
3 分析・測定・評価をする	3-1 A 蒸し上がり時の蒸米の状態を、数値的に把握できる	3-2 A 糖の濃度を適切に測定できる	3-3 A 製麴工程途中で米の状態を数値的に把握できる	3-4 A 出麴後の糖の状態を数値的に把握できる	3-5 B 糖の水分測定ができる	3-6 B 糖の水分測定ができる				
4 判断する	4-1 A 糖の濃度のまわりについて判断ができる	4-2 A 蒸米の状態に数値的に合わせて判断ができる	4-3 A 糖液の濃度、温度を適切に判断できる	4-4 A 盛り・押込等の判断ができる	4-5 A 出麴時の判断ができる	4-6 A 糖液・糖液・糖液の調整を判断できる	4-7 B 糖液の失敗を発生させないよう調整を判断できる	4-8 B 糖液が濃い(やわらかい)調整の関係を判断できる	4-9 C 糖液力価と糖の状態を判断できる	4-10 C 糖の出来や製麴の状態を判断できる
5 作業進行管理をする	5-1 A 製麴に関する作業の役割分担ができる	5-2 A 製麴の発生管理に配慮できる	5-3 A 糖工に関する確認記入ができる	5-4 A 糖工に関する確認記入を知っている	5-5 B 糖工に関する確認記入をみる作業ができる	5-6 B 糖工に関する確認記入をみる作業ができる	5-7 C 糖工に関する確認記入をみる作業ができる	5-8 C 糖工に関する確認記入をみる作業ができる		

(図1) 製麴に関するクドバス・チャート

3. 技術・技能の評価 — 清酒製造技術講習を例に —

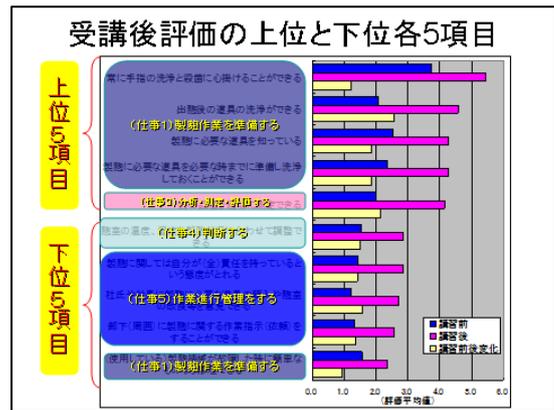
当研究所東京事務所の清酒製造技術講習は、酒造経験3年程度までの方を主な対象として、6週間にわたって講義と各種実習を併用した内容で行っている。効果のある講習とするためには、限られた時間の中でいかに早期に受講生個々のレベルを客観的な視点で把握し、適正なレベルで講習を進行させるかということが大きな課題となっていた。そこで、作成したチェックシートを利用した評価を①講習開始時、②講習中盤の3週



(図2) 受講前後の製麴各仕事の評価変化

目終了後の2回行うこととした。チェックシートの仕事別及び項目別評価平均値を受講前後の各段階で比較すると、講習による評価の上昇は見られたが、その程度には差があった(図2及び図3)。受講後においても比較的平均値が低い項目は、「判断する」・「作業進行管理する」などの仕事に含まれる状況把握・調節及び製造管理的な項目に多く見られた。つまり、これらは短時間での習得が難しく、ある程度の経験が必要な技能的項目であることが示唆された。

以上の結果と酒造現場における作業観察などから、製麴現場の代師は、滞りなく作業を進めていくことが求められる中で、『麴の生育状況・製麴環境の把握→自ら持つ基準による生育状況などを予測し、作業内容判断→実行→結果として麴の生育状況・製麴環境の把握→・・・』という手続きについて、過去の体験や学習で得た知識・感覚をもとにしたいくつかのパターンとしての技能を保持していると考えられた。



(図3) 受講後評価の上位下位各5項目

4. 酒造りの技はどのようにして体得されてくるのか

それでは、その技能をどのようにして得てきたのであろうか。それを知るために、酒造技能者のインタビュー取材などを行ったところ、技能取得については「酒造りがある程度知った時点で、工程をすべて任されて取り組むなどの良質な経験をして、その結果を検証しつつ、体得する」過程を経ていることがポイントとして見えてきた。

そこで、「講習時に、良質な経験を積むことはできないか」という考えのもと、清酒製造技術講習において、講師の指示に従い作業を覚える通常の実習に加え、各班内メンバーでそれぞれ話し合い、原料処理から各仕事のタイミングすべてを自分達の責任で行わせる製麴実習を行うこととした。結果として突き破精麴を目指した班がきれいな総破精麴を出すなどの「波乱」があったが、受講生からは「思い通りの麴にはならなかったが、頭の中だけだった知識が少しつながってきた」などの意見が寄せられ概ね好評であった。

5. まとめ

以前より、「酒造りには経験と勘が必要だ」と言われてきたが、その経験と勘を学ぶ方法については、「技を盗め」的な内容が多く、今の若い人には通じにくいという話も聞く。今回、クドバス法により製麴工程に関する技術・技能を分析し、5つの製麴の仕事と各仕事に必要な技術・技能として約50項目をピックアップしたことで、「どこにポイントを置いて順次学習していけば良いか」という道標の一つを提供できたと考えている。

今後も引き続き、酒造りをする「人」に焦点を当て、「人の働き」「働く中での学習」という観点から、酒造りの「知」「技」の流れ方について解明し、時代に合った学習の方法を工夫して提供していくことが、未来に向けた酒造りの発展につながるものと考えている。

6. 参考文献

- 1) 森 和夫：職業訓練大学校紀要, 20, 49-68(1991)

平成 20 酒造年度全国新酒鑑評会の結果について

品質・安全性研究部門 岩田 博

1. はじめに

講演要旨作成時(平成 21 年 3 月末日)には、平成 20 酒造年度全国新酒鑑評会の様子が明らかではないので、平成 19 酒造年度までの結果を主体に資料を作成しています。当日は、平成 20 酒造年度の結果を中心としたお話をいたします。

2. 平成 20 酒造年度の変更点

- (1) 審査カードの変更
- (2) 金賞の賞状
- (3) 出品酒調査票
最高温度、最高ボーム、粕歩合
- (4) 出品資格

新酒鑑評会審査カード(予審)

審査番号 審査員番号

審査員氏名

【香り】

香り品質 素晴らしい どちらでもない 難点あり

華やか 華やか どちらでもない 乏しい

雑味 果実味(バナナ) 果実味(リンゴ) 酢酸エチル 高級アルコール

芳香 高級イソamil カブロンヒエチル 酢酸エチル 高級アルコール

本香 アセト イソバレル 香辛料 4VG

香辛料 アルデヒド アルデヒド 4VG

甜 甘臭 カラメル 焦臭

酸 老臭 生老臭 酢酸 硫化物

移り香 ゴム臭 カビ臭 土臭 紙・ほこり臭

脂質 ジアセチル 脂肪酸 酸臭

脂質 ジアセチル 脂肪酸 酸臭

その他 ()

【味】

味品質 素晴らしい どちらでもない 難点あり

濃淡 濃い どちらでもない うすい

あと味 きれ どちらでもない だれる

軽快さ すっきり どちらでもない ぐどい

刺激味 まるい あらい

きめ なめらか ざらつく

味の特徴 甘味 酸味 うま味 苦味 渋味

強く感じる | | | |

不調和

その他 ()

【総合評価】

素晴らしい 良好 どちらでもない やや難点 難点あり

新酒鑑評会審査カード(決勝)

審査番号

審査員番号

審査員氏名

審査番号 **【総合評価】**

1 2 3 入賞外

「入賞外」を選んだ場合は必ず理由を記載してください。

3. 最近の傾向

(1) 出品点数

酒造年度	12	13	14	15	16	17	18	19	20
総出品点数	1133	1094	1065	1049	1019	997	981	957	
I部	74	71	84	71	98	98	118	129	
II部	1059	1023	981	978	921	899	863	828	

(2) 出品酒の成分(平均値)の推移

	酒造年度	12	13	14	15	16	17	18	19	20
全体	アルコール分(%)	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.7	17.8	17.6	
	日本酒度	4.3	4.0	4.0	4.2	4.0	4.1	3.6	3.9	
	酸度	1.4	1.4	1.4	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	
上位酒	アルコール分(%)	17.8	17.8	17.8	17.7	17.7	17.8	17.8	17.7	
	日本酒度	4.4	4.1	4.0	4.2	4.0	4.0	3.6	3.7	
	酸度	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	1.3	
	イソアミルアルコール(ppm)	130	124	125	121	123	121	110	111	
	酢酸イソアミル(ppm)	2.5	2.6	2.4	2.4	2.2	2.2	2.1	2.1	
	カプロン酸エチル(ppm)	5.8	6.7	7.5	6.2	6.6	7.0	7.3	6.7	
	E/A比	2.0	2.1	2.0	2.0	1.8	1.9	1.9	1.9	

イソアミルアルコール：清酒の香り成分の1種です。酢酸イソアミル：吟醸香の1種でバナナ様の芳香があります。カプロン酸エチル：吟醸香の1種でリンゴ様の芳香があります。E/A比：酢酸イソアミルとイソアミルアルコールの比で吟醸香の性質を示します。

(3) 使用酵母比率の推移

酵母の種類	酒造年度								
	12	13	14	15	16	17	18	19	20
協会9	6.0	5.4	3.2	2.9	2.3	2.0	1.9	2.0	
協会901	7.9	4.9	4.0	3.2	3.5	2.0	1.7	2.1	
協会10+1001	0.0	0.1	0.3	0.0	0.4	0.2	0.2	0.3	
協会14+1401	3.6	2.2	1.6	1.6	2.0	1.6	1.1	1.6	
協会1501	1.9	0.9	1.0	0.6	0.6	0.3	0.5	0.5	
協会1601	2.9	3.1	3.9	4.9	3.7	3.6	1.6	2.4	
協会1701	—	1.7	1.2	1.0	1.0	0.8	0.5	0.3	
協会1801	—	—	—	—	—	—	(4.6)	14.1	
熊本	2.7	2.9	2.7	2.2	2.5	2.6	1.9	2.1	
長野	6.7	7.4	8.0	6.1	6.3	5.0	4.1	3.9	
明利	6.7	7.7	9.5	11.1	13.2	14.0	15.1	16.3	
秋田今野	—*	—*	5.4	5.7	6.6	6.2	7.0	6.2	
その他	52.0	55.7	54.7	57.5	53.4	57.6	59.7	42.3	
不明	9.6	8.0	4.5	3.2	4.5	4.1	4.7	6.0	

*：12及び13年度は、秋田今野酵母をその他の区分としている。

(4) その他

「新しい時代の酒（もの）づくり」 ～ 見直そう、伝統の技と味 ～

システム・インテグレーション株式会社
代表取締役社長 多喜 義彦

日本のビジネスモデルが変わった ～ 現状認識 ～

- 1) 今までのやり方では通用しない
 - ・規格大量生産方式という今までのビジネスモデル
 - ・量の増大があったから成り立っていたことを認識しよう
 - ・社会構造が変わってしまったことを理解しよう
- 2) 新しいビジネスモデルとは何か
 - ・少量・多品種・異形・不定期・低頻度という新たなニーズ
 - ・右肩上がりから薄利継続の時代
 - ・品質・コスト・納期より安全・環境・法令順守が求められる時代
- 3) 経営資源を見直そう
 - ・自動化と省力(人)化だけが正しいことか
 - ・汗という付加価値
 - ・手離れをよくして顧客離れが始まった

価格競争なきものづくり ～ 見直そうニッポン、これからのビジネスモデル ～

- 1) 日本型社会の本質
 - ・「お年寄り」と「個別分散客」という新しい顧客
 - ・「見守り」と「終末」という新しいビジネスチャンス
 - ・「成長」の意味
- 2) 新しい優位性
 - ・過疎ではなく、「適疎」という視点
 - ・大きくもなく、小さくもない国
 - ・「価値観」と「快適性」という競争力
- 3) 先ず「ビジネスモデル」を考える
 - ・使える、「コンビニ」と「携帯」というインフラ
 - ・ユビキタス社会の本質
 - ・モノからコトへ

「新しい時代の酒（もの）づくり」
～ 見直そう、伝統の技と味 ～

ビジネスモデルと経営戦略 ～ 経営も原点回帰 ～

- 1) 利益の意味を考えよう
 - ・利益にも色々ある
 - ・お金だけを求めると失敗する
 - ・これからの利益とは何か
- 2) これからの人事
 - ・ずっと同じでよいのか
 - ・年功序列の考え方
 - ・梁山泊的プラットホーム
- 3) もう一社だけではやりきれない
 - ・「結い」と「手間換え」
 - ・「序で」のネットワーク
 - ・競争しない事業構造を構築しよう

Field Alliance というビジネスモデル ～ 分かり合える仲間の輪を拡げよう ～

- 1) 企業は事業フィールドを持っている
 - ・築きあげた事業フィールド
 - ・事業フィールドの優良顧客
 - ・顧客の求めるもの
- 2) 事業フィールドを共有しよう
 - ・競合しない事業フィールドを持ち寄ろう
 - ・顧客満足度の相乗効果
 - ・顧客が喜ぶことを提案しよう
- 3) Field Alliance で未来を拓く
 - ・新しい産業を創造しよう
 - ・無駄な競争を排除しよう
 - ・分かり合える仲間で行おう

まとめ

以上