

(前文)

独立行政法人酒類総合研究所は、研究開発に関して外部有識者による評価及び助言を求め、業務運営に反映させることを目的とする「研究開発評価委員会」を設置しています。当該委員会は、当研究所研究開発評価委員会運営要領（指針）に基づき、「国の研究開発評価に関する大綱的指針」（平成 28 年 12 月 21 日内閣総理大臣決定）に沿った事前評価、中間評価、事後評価等を行うこととされています。

この度、研究開発評価委員会は、令和 8 年度から実施する第 6 期中期目標期間の研究課題について、酒類行政的、科学・技術的及び社会・経済的意義、又は目的の妥当性における必要性、計画・実施体制及び費用対効果の妥当性における効率性、目標を達成する手段、新しい知の創出への貢献及び今後見込まれる効果・波及効果における有効性の観点から事前評価を実施いたしました。下記のとおり、その報告書を公表いたします。

記

1 開催日

令和 7 年 12 月 22 日（月）

2 場所

独立行政法人酒類総合研究所

3 委員

会長 堀内 裕之

委員 奥田 徹*、熊谷日登美、後藤 正利、塚本 芳昭*、平田 大、丸山 潤一

（敬称略、五十音順）

（注）委員には、酒類に関する研究等に関して高い見識をお持ちの方が就任されています。

*：web によりオンライン参加

事前評価

課題名：日本産酒類の競争力強化等に関する研究

1 実施者

品質・評価研究部門、成分解析研究部門、醸造技術研究部門

2 中期計画 記載内容

中期計画が承認されましたら掲示いたします。

3 研究目的及び概要

日本産酒類の輸出拡大を後押しするためには、日本産酒類の差別化といった高付加価値化や多様化が必要である。

清酒を熟成させると香味が変化し、新酒と異なった新たな特徴を持つ。近年の清酒の高付加価値化や多様化の動きの中で、熟成酒も一つのアイテムとして注目されつつある。しかし、熟成による清酒の品質特性の詳細は明らかになっていない。本課題では、熟成酒の特性を科学的に明らかにし、高品質化や魅力発信に繋げる。また、本格焼酎・泡盛は、麴や多様な主原料の使用、特有の蒸留方法等により、品質が形作られている。今期は麴や主原料等に着目し、品質への影響や由来成分の挙動を科学的に解明することで、世界の蒸留酒との違いも示し、本格焼酎・泡盛の魅力発信に資することを目指す。

さらに、清酒については、将来的なマーケティングへの展開を視野に入れ、ビッグデータ、AI等も活用しつつ、原料や製法、消費者の嗜好性等に関する高度な分析基盤構築を目指した研究を行う。これにより、品質の安定化、高付加価値化に資することで、日本産酒類の競争力強化等を目指す。

具体的には、日本各地において地域に根付いた原料米品種が栽培されている。原料米品種と清酒品質との関係を科学的に記述することで、地域ブランド化支援や製品差別化時の訴求力向上のための基盤的情報の確立と製造条件と清酒品質の関係についての網羅的醸造ビッグデータを取得・蓄積し、清酒の高付加価値化を目指す。

伝統的な製造法である生酏系酒母造りは高付加価値化の一つの選択肢であるが、酒蔵ごとに乳酸菌とその変遷も異なることから、再現性良く醸造することは難しい。発酵管理支援の観点から、品温経過や一般成分など製造現場で使用可能なパラメータから発酵プロセス予測モデルを構築し、発酵管理支援による品質の安定化を目指す。また、生酏系酒母造りの特長把握のため醸造ビッグデータを取得・蓄積し、生酏系酒母の価値向上の下支えを目指す。

消費者の嗜好性を調査する方法は存在するが、酒類成分を考慮した論理的な調査方法は確立されていない。嗜好調査サンプルの数や種類を論理的に検討し、データ収集を効率化した調査方法が必要である。消費者の嗜好性に関する本研究では、科学的根拠に基づく嗜好調査用サンプルの選定と嗜好調査の効率化を行い、消費者から嗜好性データを収集するとともに、モデル的な条件で嗜好の多様性等を検討する。加えて、醸造ビッグデータの蓄積・活用を通じた清酒成分と嗜好性の関係解明に取り組む。

4 評価結果

- ・ 必要性
 - 高い やや高い 妥当な範囲 やや低い 低い
- ・ 効率性
 - 高い やや高い 妥当な範囲 やや低い 低い
- ・ 有効性
 - 高い やや高い 妥当な範囲 やや低い 低い
- ・ 総合評価
 - 特に重要な課題であり、積極的に実施すべき
 - 重要な課題であり、着実に実施すべき
 - 計画を一部見直し、効果的、効率的な実施が求められる
 - 研究内容等の見直しが必要

5 総合所見

日本産酒類の競争力強化にかかわる研究は、国の輸出拡大方針に資するため非常に重要なテーマであり短期、中期、長期と継続的かつ着実に研究を実施する必要がある。特に、近年のビッグデータを利用した研究は重要性を増しており、いずれも特に重点的な取り組みを必要とする課題で、波及効果も高いと考えられる。また、生成AIについては変化が激しいことから、短期、中期的な視野で柔軟に対応する必要があると思われる。清酒の熟成に関する研究、および本格焼酎・泡盛等での麴菌の特性に関する研究は、付加価値向上と競争力強化という視点から重要である。熟成酒については、基礎的研究を進めつつ、付加価値を与える熟成とは何かを見定めて着実に研究を進めるよう期待する。本格焼酎・泡盛の研究については、様々な工程の違いによる影響も考えられるため、麴菌の寄与が明確になるように研究計画を整理することが望ましい。

課題名：酒類製造の技術基盤の強化に資する研究

1 実施者

成分解析研究部門、醸造技術研究部門、醸造微生物研究部門

2 中期計画 記載内容

中期計画が承認されましたら掲示いたします。

3 研究目的及び概要

清酒や焼酎等我が国の伝統的な酒類において、酵母や麹菌などの微生物は醸造工程の中核をなすものであり、製品の品質を左右する非常に重要な微生物である。微生物の制御（コントロール）は酒類の品質に直結することから、これらの微生物については、常に最新の技術や知見に基づき研究を実施する必要がある。本課題では酵母や麹菌の研究を行い、醸造環境におけるそれらの役割について最新の情報を提供するとともに醸造用微生物の利用や開発等の取組の支援につなげる。さらに醸造の技術基盤の強化や品質向上のためには、原料の特性解明や利用に関する基盤的研究が不可欠である。また、原料に大きな影響を及ぼす気候変動への対応や製成酒に新規特徴香を安定的に付与する技術が望まれており、原料から製成酒まで酒類製造の技術基盤の強化及び品質向上、並びに気候変動対応に向けた研究に取り組む。

清酒酵母をはじめとする醸造用酵母菌株は、清酒等の酒類の品質に大きな影響を与える。今までに、清酒酵母をはじめとする多数の醸造用酵母のゲノム情報を収集するとともに、清酒醸造特性等に寄与する原因遺伝子の効率的なスクリーニング系の開発などを進めてきた。これらの知見を活用して本課題では、多様な特徴をもつ菌株の選抜・育種に資する基盤情報及び開発技術の体系化を目指すとともに、酵母菌株の統合的な管理技術の整備を目指す。

清酒醸造における麹菌の主要な役割は、生産酵素による原料米の分解である。しかし、米麹において麹菌は様々な酵素を生産しており、これらが製麹や清酒醸造におよぼす影響の多くが明らかではない。これまでに米麹中で麹菌が生産するタンパク質の解析から、製麹及び清酒成分に関連する麹菌遺伝子の探索を行った。本課題ではこれらの遺伝子による清酒醸造への影響を明らかにするために、遺伝子機能の解析に取り組む。

さらに麹菌自体が持っている潜在的な能力を向上させる麹菌の育種に関する研究も実施する。麹菌の育種はこれまで所持している株を用いてUVや変異剤処理によることが多かったが、麹菌自体の性質により育種が困難であり、技術的な限界があった。第5期に当所で麹菌のゲノム編集技術の開発がなされ技術基盤が構築された。そこで、ゲノム編集育種された麹菌の実利用を目的として、ゲノム編集育種技術を深化させ、実用株での有用育種を実施し、醸造業界での実利用の道筋を示す。

常圧蒸留で製造された麦焼酎の香ばしい香りに寄与が示唆されている成分として2-フランメタンチオール（2FM）が知られており、2FMはフルフラールから生成するとされている。フルフラールは泡盛に多く含まれることが知られており、その前駆体はキシロースであると考えられている。麦焼酎においては、キシラナーゼが麦の溶解に重要な役割を果たしていることが報告されているが、米麹と麦麹で製麹時に実際に発現している酵素の違いは詳細に調べられていない。本課題では米麹のキシラナーゼが泡盛の酒質（特に香ばしさ）にどのよう

な影響があるのかを調べる。

原料米については基盤的な取組として、醸造適性について気象データからの米質予測及び分析を実施し酒造関係者に情報発信するとともに、原料米・清酒等のタンパク質・ペプチド等成分について、分析方法開発や基盤的検討を行い、気象との関連を考慮して原料米特性等を解析する。

近年注目を集めている 4MMP を含む新規特徴香については、生成の重要因子となる原料米品種の特性を解析し、新規特徴香を安定的に生成する技術を開発する。

気候変動対応として、高温登熟米の醸造工程での溶解性改善について検討するとともに、第5期で開発した原料米評価方法の現場への普及に向けた取組を行う。

原料ブドウからワインまでワイン醸造の技術基盤の強化や品質向上を図るため、ブドウ及びワイン中の香気成分やポリフェノール等品質に関連する成分の新規分析方法を開発し、栽培地域・栽培方法及び醸造方法の異なるブドウの成熟過程及び、ワイン醸造工程におけるその変遷を明らかにする。併せて、栽培環境や醸造要因等の影響を解析する。また、気候変動を見据え、様々な品種や系統のブドウ及びワインの品質や栽培環境特性等を調査し、適切な品種等の選択に貢献する。

4 評価結果

- ・ 必要性
 - 高い やや高い 妥当な範囲 やや低い 低い
- ・ 効率性
 - 高い やや高い 妥当な範囲 やや低い 低い
- ・ 有効性
 - 高い やや高い 妥当な範囲 やや低い 低い
- ・ 総合評価
 - 特に重要な課題であり、積極的に実施すべき
 - 重要な課題であり、着実に実施すべき
 - 計画を一部見直し、効果的、効率的な実施が求められる
 - 研究内容等の見直しが必要

5 総合所見

本研究課題は、長い醸造研究の歴史の中で酒類総合研究所が重要な役割を果たしてきた研究であり、醸造研究の基盤を支える特に重要な研究である。また、次の10年を支える視点からも、基盤的な研究を含めて着実に進める必要がある。第5期で開発を行った、清酒酵母の高密度のQTL解析技術や麹菌のゲノム編集法については、実際に醸造現象の解明、利用を試みる段階となっており、着実に研究を進めることが望まれる。特に麹菌のゲノム編集の研究については、対象の選定の段階から、関係省庁等とも十分に連絡を取りながら進めるよう要望する。酒類原料についても、酒類総合研究所が取り組むべき重要な課題である。現在、社会問題となっている気候変動への対応については喫緊の研究課題であり、酒造関係者への具体的な情報の還元や解決策を見出すための取り組みが期待される。また、原料米のタンパク質と酒質の関係についても重要な課題である。特に新規特徴香については、清酒の品質に多

様性を与える取り組みであり、原料米タンパク質との関連も想定されるため、連携を取りつつ進めることが望まれる。原料ブドウの研究についても、気候変動への対応については喫緊の研究課題である。また、未解明のことも多いため、手法の開発を含め、基盤的な研究も進めつつ、品質向上による輸出振興への貢献、気候変動への対応について着実に進めることが期待される。

課題名：酒類の品質及び安全性の確保に関する研究

1 実施者

成分解析研究部門、品質・評価研究部門

2 中期計画 記載内容

中期計画が承認されましたら掲示いたします。

3 研究目的及び概要

ワインについては、亜硫酸使用量を極力抑え市販酵母を添加しないワイン造りを行う潮流が一部で見られる。ワインに複雑なアロマ、ソフトな味わい等を加える場合もあるが、野生微生物によるオフフレーバーの付与、発酵が遅延・停止する場合もあり、品質が不安定とも言われている。第5期では、亜硫酸・市販酵母を添加しないワイン製造におけるワイナリー環境にいる *Saccharomyces cerevisiae* の重要性、発酵に関与する菌叢の多様さと複雑さを示した。その知見を踏まえ、対象ワイナリーを拡げ、当該ワイン製法において、どのような微生物が活動し、ワインの品質に影響を及ぼす成分を代謝するのか、日本ワインの品質確保及び向上並びに技術基盤の強化の観点から各種検証を行い知見の蓄積を行う。また、*S. cerevisiae* 菌叢の実態把握を容易に行うため、ハイスループットシーケンシングを用いた簡易割合推定技術の開発にも取り組む。おって、単離した微生物を用いた混合発酵モデル試験を行うことで、アロマの複雑性が制御可能か検証する。

清酒については様々な酒器について香味成分の保存性や品質評価時の作業性及び操作性などの特性を解明するとともに、品質及び製造技術の向上に資することを目的とする全国新酒鑑評会の官能審査に使用する個別容器の検討・開発を行う。また、行政ニーズや社会経済情勢の変化に応じて、酒類の安全性の確保に関する研究を行う。

特に清酒の容器については、漆器や陶器、磁器など様々なものが使用され、各地方の食文化や風習とも密接なつながりがある。これらの容器については、官能評価の側面からの解析は少ない。そこで、素材や材質、形状の異なる酒器を使用して、清酒の香気成分、呈味成分等の科学的な分析を実施するとともに、官能評価時の感じ方など、官能評価上の特性について評価する。さらに、清酒と酒器の歴史的背景に関する調査等を併せて実施する。これらの科学的な研究・解析と文化的なアプローチを総合して、全国新酒鑑評会での使用を目的に官能審査容器の選抜・作成を実施する。

4 評価結果

- ・ 必要性
高い やや高い 妥当な範囲 やや低い 低い
- ・ 効率性
高い やや高い 妥当な範囲 やや低い 低い
- ・ 有効性
高い やや高い 妥当な範囲 やや低い 低い
- ・ 総合評価
特に重要な課題であり、積極的に実施すべき

■重要な課題であり、着実に実施すべき

□計画を一部見直し、効果的、効率的な実施が求められる

□研究内容等の見直しが必要

5 総合所見

酒類の品質および安全性にかかわる研究は重要であるだけでなく、いずれも我が国の枠を超えて波及する可能性を有しており、特に重要な取り組みである。自発発酵ワイン醸造については、優れた手法により着実な成果が見込まれる研究である。本成果は、製造者をはじめ、流通、消費者を含め広く普及する必要がある。官能評価容器の開発は、世界基準となる可能性を有しており、波及効果は非常に大きいと期待される。特に、広く様々な容器を感性科学的側面から解析・評価する試みは、初めてのものであり重要な価値を有すると考えられる。また、製造、流通、消費（者）の他、他業界にも波及する可能性を有しており着実に進めることを期待する。

課題名：酒類の適正課税及び適正表示の確保に資する研究

1 実施者

品質・評価研究部門、醸造技術研究部門

2 中期計画 記載内容

中期計画が承認されましたら掲示いたします。

3 研究概要及び目的

酒類及び酒類原料の無機成分及び安定同位体比等の化学分析を行い、原料、製造工程、産地による酒類成分への影響を解明し、酒類の適正表示に貢献する。酒類原料について、原料植物の生育環境、発酵等の製造工程、原料原産地の地理的要因が安定同位体比及び無機成分へ及ぼす影響を明らかにする。これら原料の特徴が製品に反映されるかを解析し、酒類の品目判別や原材料判別の高度化、日本産酒類等の地理的表示など、適正表示を担保するための分析鑑定技術に資する基盤的知見を得る。

国内外においてジャパニーズウイスキーの認知度が向上しており、また、業界において地理的表示や製法品質表示基準の整備及び法制化を目指す動きが見られ、海外産ウイスキーとジャパニーズウイスキーを判別する手法の開発ニーズが高まっている。清酒においては、国税庁依頼分析のさらなる高度化が求められている。本研究は、国産と海外産ウイスキーの科学的特徴を明らかにし、判別技術への基盤知見とすること、また、清酒の並行複発酵における炭素同位体分別を解明し、国税庁依頼分析の理論的裏付けとすることを目的とする。

4 評価結果

- ・ 必要性
高い やや高い 妥当な範囲 やや低い 低い
- ・ 効率性
高い やや高い 妥当な範囲 やや低い 低い
- ・ 有効性
高い やや高い 妥当な範囲 やや低い 低い
- ・ 総合評価
特に重要な課題であり、積極的に実施すべき
重要な課題であり、着実に実施すべき
計画を一部見直し、効果的、効率的な実施が求められる
研究内容等の見直しが必要

5 総合所見

本研究は、国税庁の任務達成のための重要な技術的基盤であり、着実に研究を進める必要がある。本研究で予想される成果は、消費者の安心・安全の確保においても重要と認められる。ウイスキーの産地判別は重要であり、水の安定同位体だけでなく、様々な要因を含めて、さらに検討を進めることが期待される。なお、酒類行政の要である適正課税及び適正表示の

確保に資するためには、幅広い視点からの検討が求められる。