

世界のタンパク質危機に貢献する 麹菌固体培養技術の高度化

代表機関：国立大学法人 岡山大学

共同研究機関：岡山県工業技術センター、(株)フジワラテクノアート

実施年度：2024年度～2025年度（フェーズ0）

研究代表者

キーワード：麹菌、固体培養、微生物変換、アップサイクル

：原 唯史



背景・目的

世界の食料需要の増加に伴い、タンパク質需要の増大が予想される。本研究で対象とするコーングルテンミールは、コーンスターチ製造の副産物(残渣)で、タンパク質含有率60%以上と高いものの、二酸化硫黄(SO₂)濃度が高く、食品利用されていない。

我々は、日本で古くから醸造の分野で用いられてきた麹菌の固体培養を活かす、商品開発に直結する微生物変換研究を行うために、固体培養麹研究コンソーシアムを構築しており、その研究技術力を活かして、コーングルテンミールからの高機能素材の創出に向けて取り組む。

研究成果

コーングルテンミールを麹菌により固体培養し、食品利用上の課題である①二酸化硫黄（SO₂）濃度の低減と、②高タンパク質原料としての特性を活かした高機能化に取り組んだ。

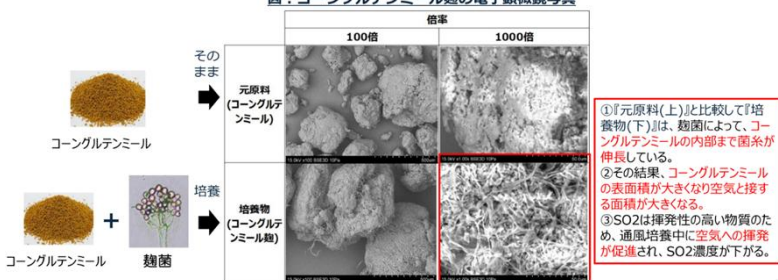
①SO₂については、前処理、固体培養、乾燥の各工程で濃度変化を確認し、麹菌の生育状況やSO₂の特性を踏まえて低減メカニズムモデルを推定した。また、培養温度を高めることでSO₂濃度が低下することを確認し、低濃度化に有効な培養条件に関する知見を得た。

②高機能化については、エルゴチオネイン濃度を最大474 μg/g dry kojiまで増大させるとともに、メタボローム解析により773種類の成分を確認し、GABA、オルニチン、アグマチン、各種ジペプチド等の機能性成分を見出した。特にジペプチド群は、タンパク質リッチな原料特性を活かした新たな差別化要素となり得ることを確認した。更に、メタボローム解析において、その他の成分についても微生物変換がおきていることを明らかにした。コーングルテンミールのタンパク質中には、Glu残基はほとんど含まれていないにもかかわらず、麹菌の酵素により、Glu、GABAが蓄積された事実は、科学的に新しい知見であり（論文掲載・学会発表済み）、この事実が商品化にも大きく貢献できる。

これらの成果により、コーングルテンミール麹を、単なる高タンパク原料ではなく、SO₂低減と機能性成分付与を両立した高付加価値食品素材として位置づける技術的基盤を構築した。

SO₂低減メカニズムの推定

図：コーングルテンミール麹の電子顕微鏡写真



機能性植物タンパク(高タンパク+機能性)

大豆タンパク	コーングルテンミール	コーングルテンミール麹	エンドウ豆タンパク	小麦粉
・大豆 ・高タンパク ・アレルギー有 ・低価格 ・物性△	・コーン ・高タンパク ・アレルギー無 ・中価格 ・物性△	・コーン ・高タンパク ・アレルギー無 ・中価格 ・物性△ ・ロイシン高含有 ・機能性(ジペプチド、エルゴチオネイン、GABA等)	・エンドウ豆 ・高タンパク ・アレルギー無 ・高価格 ・物性△	・小麦 ・低タンパク ・アレルギー有 ・低価格 ・物性○

今後の展開方向

産業スケールでの実証試験、用途開発、テストマーケティング等を計画している。

<代表機関概要> 国立大学法人 岡山大学

■HP：<https://www.okayama-u.ac.jp/>

■所在地：岡山県岡山市北区津島中1-1-1

■連絡先：086-251-8295



岡山大学は持続可能な開発目標（SDGs）を支援しています。

2026年(令和8年)3月31日時点