

論文審査の要旨

博士の専攻分野の名称	博 士 (工 学)	氏名	中川 拓郎
学位授与の要件	学位規則第4条第1項該当		
論 文 題 目 Development of koji using new raw materials and comprehensive analysis of active ingredients (新規原料を用いた麴の開発とその有効成分の網羅的解析)			
論文審査担当者			
主 査	教 授	秋 庸裕	
審査委員	教 授	河本 正次	
審査委員	教 授	上野 聡	
審査委員	特任助教	渡邊 研志	
〔論文審査の要旨〕			
<p>本学位論文は、新素材である卵を用いた麴の開発とその解析を通して、卵麴の特性を明らかにすること及び卵麴の特性を活かした製品の開発を目指すことを目的としている。学位論文は5章で構成されている。</p> <p>第1章序論では、近年の食の多様性から麴あるいは麴菌の新規利用方法が模索されており、麴化の新規素材として卵を選択した経緯が述べられている。卵を麴化することで調理だけでは成し得ない風味や成分変化を期待し、また卵麴の特性を解析し製品開発に活かすことを研究の目的としている。</p> <p>第2章では、卵麴の開発について報告している。12種類の原料の中から、原料の物性と麴菌の生育の両方の評価が良好であった cooked egg powder (CEP) を選抜した。<i>Aspergillus oryzae</i>、<i>A. sojae</i>、<i>A. luchuensis</i> の合計7菌株の中から、卵麴及び熟成卵黄（卵麴と卵黄液を食塩存在下で反応させたもの）の両方の評価が最も良好であった <i>A. oryzae</i> AO101 株を選抜した。一方で卵麴中の雑菌数が最大 3.9×10^8 CFU/g と非常に多く、原料処理の改良を行い雑菌数の低減を試みた。均一な散水方法や原料水分の調整等の改良を行い、麴菌と卵のみを用いた卵麴の安定的な製造方法を確立した。また卵麴の酵素力価は、米麴や麦麴と比較した場合①α-amylase や glucoamylase の活性が極端に低い、②protease 活性が pH6 の方が pH3 よりも高くなるという結果が得られた。これは卵の炭水化物含有量が少ないこと、原料 pH が中性～弱アルカリ性であることが影響した結果であり、麴菌が基質に合わせた酵素生産を行っていたことが予測された。</p> <p>第3章では、麴化による成分プロファイルの変化の追跡について報告している。卵麴のメタノール抽出物の GC/MS 解析を行った結果、菌株によってピークパターンが異なることを見出し、保持時間が後半となるピークについて主成分分析を行った。各種卵麴と CEP は第一主成分で明瞭に分離されたため、麴化によって成分プロファイルが変化したことが明らかとなった。また卵麴間での比較を行ったところ、<i>A. sojae</i> は第一主成分で明瞭に分離にされ、<i>A. oryzae</i> と <i>A. luchuensis</i> は第二主成分で明瞭に分離されたため、麴菌株特異的な成分が生成されていることが明らかになった。</p> <p>第4章では、卵麴と全卵液を反応させた全卵液消化物 (WELD) の成分分析と官能評価について報告している。遊離アミノ酸量は control と比較して全試料で増加しており、特</p>			

に E-101, E-309, S-101 で顕著に多かった。香気成分についてはうま味やコクに関連するとして報告が多い 1-octen-3-ol が増加し、methional と phenylacetaldehyd は control には存在せず新たに生成していた。脂質については卵麩である E-101, E-309, E-434 でトリアシルグリセロールが減少し、遊離脂肪酸が増加していた。AO101 株の各種原料麩を用いた WELD の官能評価を行ったところ、全試料で塩味が低下してまろやかになり、うま味や味の厚み、味の持続性は増加していた。その中でも卵麩を用いた E-101 は唯一卵風味が減少しておらず、卵麩を用いることで卵風味を損なわずうま味やコクを増強できると結論づけた。菌株を変えた卵麩を用いた WELD の官能評価では、E-309 は有意に塩味が低下してまろやかになり、E-434 は脂肪酸由来と思われる苦味が強かったものの、脂肪酸自体の乳化力を活かせる可能性があることなど、菌株によって特性の異なる WELD を調製可能であることを明らかにした。

第 5 章では、総括として要約と総合討論及び今後の展望について言及している。本研究は、卵麩の開発におけるラボスケールでの検討から実製造方法の確立や、卵麩の特性の解析を通じて、発酵食品の発展に貢献していると結論されている。

以上、審査の結果、本論文は統合生命科学研究科学位論文評価基準を満たし、著者は博士（工学）の学位を授与される十分な資格があるものと認められる。