

学位論文審査の結果の要旨

氏 名	藤本 祐希
審 査 委 員	主 査 金 哲史 副 査 佐藤 正資 副 査 山内 聡 副 査 加藤 尚 副 査 柏木 丈弘

論 文 名

大豆レシチンの熱変性抑制機構に関する研究

審査結果の要旨

本論文は、加熱によりリン脂質と糖間で生じるメイラード反応が、リン脂質添加油脂の機能性や商品価値の劣化に深刻な影響を与えることから、レシチンの加熱褐変を抑制することを目的とし、種々の金属ケイ酸塩や脂肪酸金属塩の添加の効果とその機構解明を行ったものである。

各種ケイ酸金属塩の中でも、マグネシウムやカルシウムなどの二価のケイ酸金属塩添加が、一価や三価のケイ酸金属塩添加よりも加熱褐変抑制効果が高いこと、二価のケイ酸金属塩の中でも、ケイ酸カルシウム塩が最もその効果が高いことを明らかとした。

また、ケイ酸金属塩の代わりに、脂肪酸金属塩を添加しても、著しい加熱褐変抑制効果がみられることを見出し、ここでもやはり、マグネシウムやカルシウムなどの二価の脂肪酸金属塩添加が、一価や三価の脂肪酸金属塩添加よりも加熱褐変抑制効果が高いこと、二価の金属塩の中でも、脂肪酸カルシウム塩が最もその効果が高いことを明らかとした。加えて、これら脂肪酸の金属塩の添加により、通常、ホスファチジルエタノールアミン(PE)と糖とのメイラード反応で生じる4種のピリジニウム化合物が生成しないことも確

認し、脂肪酸金属塩の添加がリン脂質と糖間で生じるメイラード反応を阻害することを明確化した。

次に 1,2-Di-*O*-stearyl-*sn*-glycero-3-phosphatidylethanolamine (DSPE)、D-Glucose、脂肪酸金属塩をオクタン還流する単純なモデル反応系を構築し、DSPE と D-Glucose のメイラード反応阻害機構の解明を試みた。結果、これらのモデル反応系でも、メイラード反応阻害が再現できることを明らかとし、加えて、脂肪酸金属塩の添加により、PE 内の脂肪酸が加水分解を受け、その遊離した脂肪酸 2 分子が PE のアミノ基に配位することを明らかとした。これらの結果を基に、加水分解された遊離脂肪酸のアミノ基への配位が PE のアミノ基の求核性を低下させ、結果として、糖の 2 位への求核付加反応が著しく制限されることでメイラード反応進行が阻害される機構を提唱している。

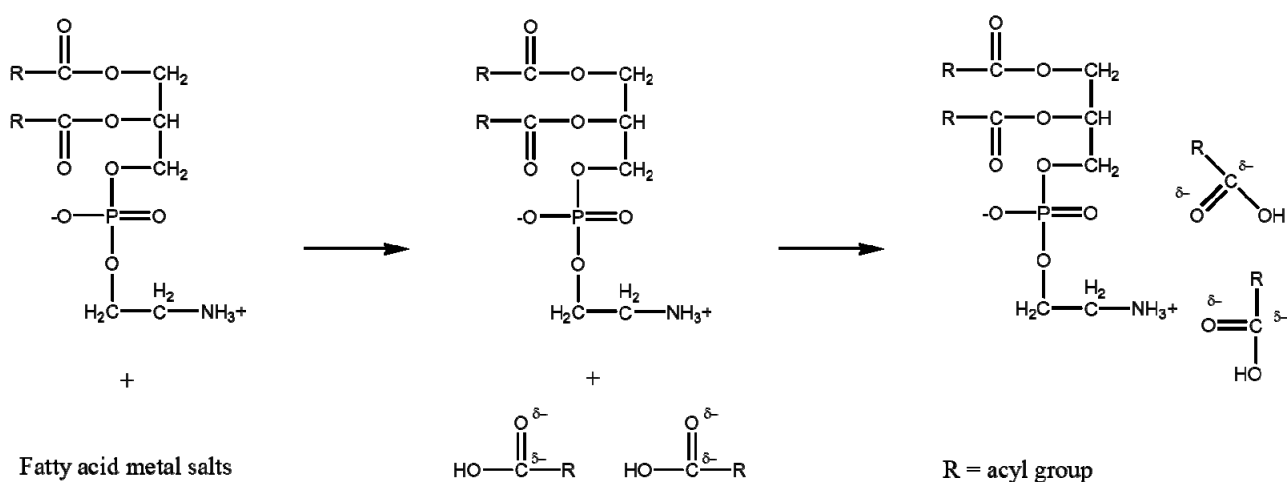


図 予想される脂肪酸金属塩の添加による PE の安定化機構

これらの知見は、レシチンの熱変性機構を解明する上において、学術的に価値あるものと考えられるだけでなく、レシチンの熱変性を防ぐ技術の開発という実学的にも極めて価値あるものと考えられる。

本論文に関する公開審査会は、2023 年 8 月 5 日に香川大学農学部で開催され、論文発表と質疑応答が行われた。引き続いて行われた学位論文審査会で、本論文の内容を慎重に審議した結果、審査委員全員一致して博士（農学）の学位を授与するものと判定した。