

2Ca01

赤外分光を応用した米ゲル薄膜中の水の構造と米デンプンの老化による保水性の劣化の測定

¹ 東大生研

○大塚由紀子¹, 白樫了¹, 平川一彦¹

【目的】米ゲルはグルテンフリーの食材として注目されているが、米デンプンの老化という問題点がある。本研究では、赤外分光を用いて米ゲルの乾燥特性を測定し、水分子の水素結合状態に着目して吸光度スペクトルを解析することにより、米ゲル中の水の構造の変化から、米デンプンの老化による保水性の劣化について検討したので報告する。

【方法】CaF₂ 窓板の表面をプラズマ処理し、親水性を高めたものの上にライスジュレ(白米、ソフトタイプ、YANMAR 製)を2倍に薄めて塗布し、厚み 100 μ m 程度の膜を作製した。この試料を窒素雰囲気中で乾燥しながら赤外吸収測定を行なった。膜のついた CaF₂ 窓板を測定用治具にセットして、赤外フーリエ分光器(FTIR)を用いて吸光度を測定した。

【結果】吸収スペクトルの 4500-5500 cm^{-1} の周波数領域(OH 非対称伸縮振動+変角振動)は水の吸収が支配的であるため、この領域に着目し、ピーク解析を行なった。水の吸光度スペクトルを水分子の OH 基伸縮振動に影響を及ぼす水素結合の本数により、S₀(水素結合なし)、S₁(1本)、S₂(2本)の3つの吸光度ピークに分解し、各々のピーク面積(\propto 水分子の個数)の乾燥による変化を調べた。水のネットワーク構造に大きく関わる分子種である S₁、S₂ に着目して全体の水に対する各々の分子種の割合を求め、老化の程度の異なるサンプルの乾燥特性を比較した結果、(1)老化の起こっていない米ゲルの場合、水分率30%以上では自由水(S₀:S₁:S₂ =1:2:2)が支配的であり水分率が10%以下になると結合水(S₀:S₁:S₂ =2:4:1)が支配的になること、(2)老化が進むにつれて米ゲル中に含まれる自由水が失われやすくなり、より高い水分率で結合水が支配的になること等がわかった。これらの結果により、老化による米ゲルの保水性の低下が実験的に説明され、老化という現象に自由水と結合水が深い関わりをもっていることが明らかになった。