

高アミロース米粉ゲルの力学特性とナノ構造

金田 勇¹, 田中宏樹¹, 岡部尚輝², 那須田裕子², 大沼正人²

¹酪農学園大学, ²北海道大学

緒言: 近年ではコメ消費量減少傾向への打開策として加工用米の開発が盛んである。コメの主な貯蔵炭水化物はデンプンであり、これは大きく分けて直鎖状のアミロースと高度に分岐したアミロペクチンからなり、それぞれの構造は精製・分離されたサンプルについてはよく調べられている。しかしながら食品の状態、すなわち糊化膨潤した状態、での構造に関する情報はほとんどないのが現状である。北海道で開発された加工用の高アミロース米品種キタミズホの米粉ゲルは特異的な力学物性を示すことが報告されており、様々な加工食品への活用が期待されている。この高アミロース米の特異的な力学物性発現には含有率の高いアミロースが何らかの役割を果たしていることが予想されるが上述のとおり膨潤したゲルの構造—物性相関の詳細は不明な点が多い。我々はキタミズホを中心に各種米粉を収集し、アミロースが米粉ゲルの物性および構造にどのような影響を及ぼすかという点に興味を持ち研究を推進している。本会ではその成果の一部を紹介する。

実験: アミロース含量の異なる米粉、すなわちキタミズホ (K: アミロース約 30%)、ナナツボシ (N: 同じく約 18%) およびオボロツキ (O: 同じく 15%) の米粉ゲルを調製し、そのレオロジー特性、電子顕微鏡による構造観察および SAXS によるナノ構造解析を行った。

結果: Fig. 1 に各種米粉ゲルのゲル強度 (1rad/s における複素弾性率) の米粉濃度依存性の結果を示す。三種類の米粉のなかでも K は際立ってゲル強度が高いことが見て取れる。すなわちアミロース含量の高い米粉は少ない加水量で弾性率の高いゲルを形成する。その原因を考察するために構造観察を行った。Fig. 2 には米粉ゲルを急速凍結させ、それを凍結乾燥したサンプルの SEM 像を示す。いずれの米粉ゲルにおいてもハチの巣様の構造が観察され、その空洞の大きさが品種ごとに異なっていることが見て取れる。この空洞は水を大量に含んで膨潤したでんぷん粒の「抜け殻」を観察していると考えられる。従ってこの SEM 像からは糊化膨潤したでんぷん粒一つ一つのサイズが品種によって異なることが考えられる。

更に SAXS プロファイルも K とほかの 2 品種の間で大きな違いがみられた。当日はこれらの実空間および逆空間観察結果とマクロ

なレオロジー特性を合わせて北瑞穂米粉ゲルの特異的なゲル物性の発現機構について議論したい。

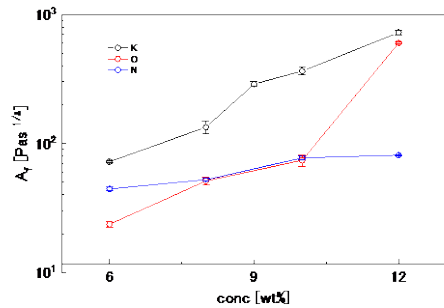


Fig.1 各種米粉ゲルのゲル強度の濃度依存性

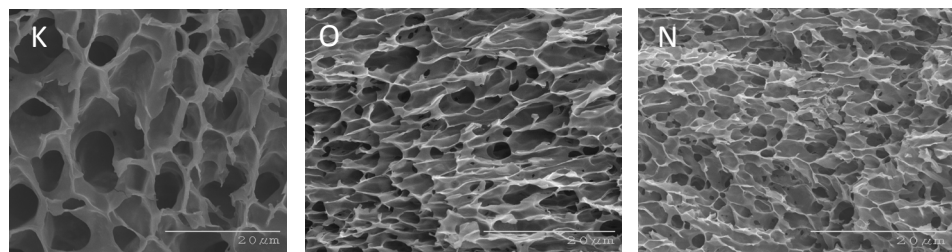


Fig.2 各種米粉ゲルの走査型電顕観察像 K: 北瑞穂, O: おぼろづき, N: ななつぼし