
蛍光標識したセルロースナノファイバーの 消化管内動態の可視化

(京大院農)

○山本彩葉, 小川剛伸, 谷 史人

【目的】 食品用の増粘剤であるカルボキシメチルセルロースをナノレベルまで解繊した CMC-NF を長期摂取すると, 例えば, 脂肪の蓄積が抑制されるなど, 第 6 の栄養素として注目されている食物繊維と類似した健康機能性が得られることを演者らは動物実験により明らかにしている. このような効用は, 脂質などの食品成分が消化管内を流れていく過程で, 吸収が緩和あるいは抑制されることに起因すると考えられるが, その機構は十分にわかっていない. 本研究では, 食品成分の流動挙動が吸収に及ぼす影響を解明することを目指して, 演者らが開発した CMC-NF の蛍光標識化手法を活用することで, 消化管内での CMC-NF の流動を可視化して, その挙動特性を解明することを目的とした.

【方法】 蛍光標識化した CMC-NF (~0.9%) を 9 週齢の ddY 雄マウスに強制単回経口投与した後, 15~90 分後に消化管を摘出して蛍光画像を撮影した. その画像より, 幽門から肛門までの距離に対する輝度値を算出して, 消化管内での分布を評価した. CMC-NF の粘度は, コンプレート型粘度計で測定した.

【結果】 まず, 給餌時間を制限することで, 幽門から肛門までのうち, 幽門側約 40% の消化管内には, 残留する消化物がほぼ存在しない状態となる飼育系を構築した. この約 40% までの管内では, 投与した CMC-NF が一塊となって移動しており, 粘度が高くなるほど流れが有意 ($p < 0.05$) に遅延した. さらに, その移動速度の差は, 粘度の差にほぼ比例することを見出した. 本結果は, 内容物のない管内については, 比較的単純な流動モデルの適用が可能であることを示唆する. 一方, さらに肛門側に流れていくと, CMC-NF は複数の塊に分散して, 粘度による差異は見られなくなった. これは, 消化物による CMC-NF の流動の阻害および消化管の蠕動運動によるものと考えられる. 消化物のある管内では, 非常に複雑な流動となるが, 肛門側での分布の偏りを表すパラメーターを用いると, このような流動挙動を特徴付けられることを見出した. 以上のように, 消化管内での流動挙動を詳細に把握できるようになったことで, 流動挙動にもとづき, 食品成分の吸収緩和・抑制を自在に制御できるようになることが期待できる.