

# 難消化性糖質が水溶性フラボノイド配糖体の吸収に与える影響と その作用機構の解明

食資源科学講座 食品健康科学専門分野  
伊藤広樹

(背景と目的)ケルセチンは植物中に豊富に存在するフラボノイドの一種であり、その大部分は配糖体として存在する。ケルセチン配糖体は、発がん抑制効果や動脈硬化抑制効果などの様々な生理機能を持つことが知られ、難消化性オリゴ糖によって吸収が促進されることが報告されている。難消化性二糖である、Difructose anhydride (DFA) III は、水溶性ケルセチン配糖体を高濃度で投与した場合、タイトジャンクションを介する粘膜上皮細胞間の吸収を促進することが報告された。しかし、より低濃度のケルセチン配糖体に対して、DFA III がどのように影響を与えるかは解明されていない。本研究では、DFA III が、より生理的な濃度で存在するケルセチン配糖体の吸収に与える影響を観察し、そのメカニズムを解明することを目的とした。

(方法)実験①: 結紮ループを用いた血液中への放出量測定

麻酔下の7週齢 Wistar-ST 雄性ラットの小腸に、15 cm の結紮ループを作成した。ループ内に水溶性ケルセチン配糖体である  $\alpha$  G-ルチン(グルコース付加ルチン)、Q3GM(グルコース付加イソクエルシトリン)の 10 mM 水溶液を投与し、60 分後の腸間膜静脈・腹部大動脈血における代謝物の濃度、およびループ内残存量を測定した。

(i) DFA III が  $\alpha$  G-ルチン・Q3GM 吸収に与える影響

難消化性オリゴ糖である DFA III(100 mM)が、水溶性ケルセチン配糖体の吸収に与える影響を代謝物濃度の比較により検討した。

(ii) GLUT2(Glucose Transporter 2)阻害剤、フロレチンが Q3GM 吸収に与える影響

水溶性フラボノイド配糖体の吸収に関与する可能性がある、GLUT2 の阻害剤であるフロレチンが、Q3GM の吸収に与える影響を観察した。

実験②: 管腔内における水溶性ケルセチン配糖体の分解

水溶性ケルセチン配糖体溶液と 10%小腸ホモジネートを混合し、水溶性ケルセチン配糖体が管腔内でどのように分解されるのかを推測した。また、DFA III が管腔内でのケルセチン配糖体の分解に与える影響を調べた。

(考察及び結論)実験①(i)で DFA III は、ケルセチン配糖体の吸収を促進したが、腸間膜静脈で増加したのは、グルクロン酸や硫酸抱合体であった。これら抱合体は上皮細胞内でのみ形成されることから、DFA III は上皮細胞内を通る経路でのケルセチン配糖体の吸収を促進することを示している。この吸収促進作用に、グルコーストランスポーターの関与が考えられたため、実験①(ii)を行ったが、細胞内経路の吸収に GLUT2 は関与しないことが示された。DFA III の吸収促進作用が、管腔内での水溶性ケルセチン配糖体の存在状態に対する影響によるものでないかと考え、実験②を行ったところ、DFA III が管腔内でケルセチンアグリコンの溶解度を上昇させる作用を持つことが示された。

これらの結果から、水溶性ケルセチン配糖体は管腔内で a)ケルセチンアグリコンまで分解された後、細胞内経路で吸収されること b)DFA III は管腔内で溶存しているケルセチンアグリコンの量を増加させることで、吸収を促進させることが示唆された。