

カシス抽出物を用いたアントシアニン類の吸収メカニズムの追求

応用生物科学専攻 食資源科学講座 食品健康科学 水田 瑛里佳

1. はじめに

水溶性フラボノイドの1種であるアントシアニンは果実や野菜に含まれる色素成分である。そのアグリコン（アントシアニン）に glucose や rutinose などの糖が結合したものが配糖体、アントシアニン（Ac）である。これまで Ac には、様々な疾病予防作用が報告され、また、投与した配糖体が血漿中でそのまま検出されることが知られている。しかし Ac の吸収経路や代謝に関しては未解明な部分が多く、特に rutinoside のような配糖体が、どのように吸収されるかは全く不明である。体内での抱合体化（グルクロン酸、硫酸）に関する情報も極めて少ない。本研究では、それらのメカニズムを明らかにすることを目的とし、Ac としてカシス抽出物（Black currant extract: BCE）を、また吸収における上皮細胞間タイトジャンクション(TJ) 経路の寄与を調べるため難消化性2糖, difructose anhydride III (DFAIII) を用いた。

2. 方法

①BCE 門脈吸収試験: ラット門脈にカテーテル留置し、回復後、胃管により覚醒下で BCE [Delphinidin-3-rutinoside (DpR) 16.2% (w/w), Cyanidin-3-rutinoside (CyR) 13.5%, Delphinidin-3-glucoside (DpG) 4.8%, Cyanidin-3-glucoside (CyG) 1.8%] をアグリコン換算で 5, 10, 20 mmol/L, 10 mL/kg を単回投与し、門脈より経時的に採血を行った。

②*In situ* 小腸結紮ループ試験: 麻酔下のラット門脈にカテーテルを留置後、15cm の空腸結紮ループを作成、BCE (20 mmol/L), BCE+DFAIII (50 mmol/L), BCE+DFAIII (100 mmol/L) を注入し、経時的に採血した。また、ループの内容液と粘膜サンプルを得た。

③BCE 吸収への TJ 寄与: 門脈カテーテル留置ラットに、①と同様 BCE (20 mmol/L), BCE+DFAIII (100 mmol/L), BCE+fructooligosaccharide (FOS) (100 mmol/L) を投与し、経時的に門脈血を採取した。①~③で採取したサンプルは、抽出後 LC-MS/MS にて Ac 誘導体の定量を行った。

3. 結果と考察

①BCE 経口投与後の門脈血では、Dp 抱合体が主に検出され、投与濃度依存的に増加、15~30 分でピーク値を取った。4 種の配糖体も門脈血で検出され、その濃度は投与物 BCE の組成に比べ CyG の存在比率が大きく増大し、DpR は減少した。この結果は、CyG は糖輸送体で効率よく吸収される可能性を示す。②小腸ループ投与後の門脈血中配糖体濃度比は、投与物のそれを反映していた。吸収量を示すループ BCE 減少量では、DpR, DpG が多く、Cy に関しては 5% 程度だった。覚醒下試験に比べ、血漿抱合体濃度は、はるかに少なかった。③DFAIII, FOS 添加で、門脈 Ac 濃度に有意な影響はなかった。

これらの結果は、小腸では TJ を介する単純拡散経路の吸収が主であるが、覚醒下と小腸ループ試験の比較より、Ac 吸収には DFAIII の影響を受けない胃での寄与が大きいことを示唆している。

4. まとめ

In vivo, *in situ* 試験により、アントシアニンは配糖体の形で血中に移行することを確認した。投与された BCE 配糖体は、生理的条件下では一部が配糖体のまま吸収されるが、大部分は細胞内に取り込まれて糖鎖が外され、抱合体を受けることが示された。