

イソマルトメガロ糖によるケルセチン吸収促進作用の解析

応用生物科学専攻 食資源科学講座 食品健康科学 尾山 真菜実

1. はじめに

ケルセチン (Que) は野菜や果物の多くに含まれ、抗酸化作用をはじめ様々な生理作用が報告されている。しかし、その体内利用率は非常に低く、吸収率の向上による血中濃度の上昇が、生理作用の発揮には有効である。イソマルトメガロ糖 (M-IM) は、グルコースが10~100個繋がったオリゴ糖と多糖の間鎖長をもつメガロ糖の一種で、グルコースが α 1-6結合でつながった糖鎖をもつ新規糖質である。麻酔下ラットの小腸結紮ループを用いた先行研究で、M-IMがQueの吸収を促進することが見いだされた。しかし、覚醒下の生理的条件下におけるM-IMの知見はない。また、Que吸収は、水溶解性や抱合化酵素、排出輸送体活性などの影響を受けるが、これらへのM-IMの影響も不明である。本研究の目的は、生理的条件下でのM-IMによるQue吸収促進作用の検討と、その作用機構を明らかにすることである。

2. 方法

1) Que+M-IM 単回投与試験：ラットに門脈カテーテルを留置し、回復後覚醒下で、Que (10 mM) 懸濁液あるいはM-IMを添加したQue懸濁液を経口投与し、門脈より経時的に2時間採血を行った。2) Que+M-IM 水溶解性試験：Que (1 mM) 懸濁液にM-IM (1, 2, 4% (w/v)) を加え、攪拌 (37°C、30分) 後に遠心分離し上清を回収した。3) Que+M-IM 摂食試験：ラットにQue (0.3%) 食、Que+M-IM3%食、Que+M-IM6%食を2週間与え、試験食摂取後0、3、7、14日目に尾静脈より採血を行った。4) M-IM 摂食+Que 単回投与試験：ラットにM-IM3%食あるいはM-IM6%食を2週間与えた後に、一晚絶食後Que (20 mM) 懸濁液を経口投与し、経静脈カテーテルより経時的に6時間採血を行った。1)-4)の各試験で採取したサンプルは抽出後LC-MSないしLC-MS/MSにて、Que代謝物の定量を行った。5) 薬物排出輸送体活性へのM-IMの影響：薬物排出輸送体 (Pgp/MRP2) を発現する細胞膜にQue代謝物及びM-IMを添加し、測定キットを用いて各輸送体のATPase活性を測定した。

3. 結果と考察

1) M-IM添加群の血中Que代謝物濃度がQue投与後15、30、90分で対照群に比べて有意に高くなった。2) M-IMの添加により濃度依存的にQueの可溶化が促進された。3) 対照群に対してQue+M-IM6%食群では試験食摂取後3、7、14日目の血中Que代謝物濃度が有意に高く、Que+M-IM3%食群では14日目に高い傾向が見られた。また、Que+M-IM3%食群において7日目から14日目の血中Que代謝物濃度が有意に上昇した。4) M-IM3%食群でQue経口投与後20、40分において血中Que代謝物濃度が対照群に対して有意に高くなった。5) Que代謝物の添加で活性化されたPgpのATPase活性がM-IMの添加により有意に抑制された。1)2)の結果からM-IMはQueの水溶解性を向上することで短期的な吸収を促進することが考えられる。また、3)4)5)の結果から、M-IMの長期摂取は生体内のQueの代謝・排出因子に作用することで、適応的に吸収能を亢進することが示された。

4. まとめ

新規糖質M-IMは、単回投与時と長期摂取時に異なった作用機構でQue吸収を促進することが明らかになった。今後、M-IMが生体内のどのような因子に作用するかを明らかとすることで、M-IMの機能性をより効率的に健康増進に活用することができると考える。