

[成果情報名] 野菜・海藻に含まれるキサントフィルの消化・吸収

[要 約] ガン予防や血流改善等の機能が示唆されているフコキサンチン、ネオキサンチン及びクロセチンについて、マウスでの消化・吸収及び代謝変換を解析した。また、食品中のカロテノイドの消化性を簡便に評価するin vitro消化系を構築した。

[部 署] 食品総合研究所・食品素材部・脂質素材研究室

[連絡先] 脂質素材研究室 029-838-8039 nagao@nfri.affrc.go.jp

[成果区分] 参考

[キーワード] フコキサンチン、ネオキサンチン、クロセチン、消化・吸収、体内動態

[背景・ねらい]

多くの植物性食品に含まれるカロテノイドは、ラジカル捕捉活性及び一重項酸素消去能などの抗酸化性示すため生活習慣病予防に寄与しているものと考えられている。また、その中でも極性の高いキサントフィルやアポカロテノイドには抗酸化性の他に特異な生物活性が報告されている。海藻に含まれるフコキサンチンや緑葉野菜のネオキサンチンには強い抗プロモーション活性やがん細胞増殖抑制活性が、サフランやクチナシの色素成分であるクロセチンには血流改善作用が報告されており、ヒトの健康維持への関与が示唆されている。しかし、これらを食品から摂取した場合の生物活性発現を裏付ける消化・吸収等の生体内動態についての知見は得られていない。本研究では、これらのキサントフィル類の消化・吸収と代謝産物についてマウスへの経口投与試験により解析し、また、それらの生物活性をPC-3ヒト前立腺がん細胞の増殖に対する影響から評価した。

[成果の内容・特徴]

1. ワカメ由来フコキサンチンのマウスへの経口投与試験の結果、フコキサンチンは消化管内でフコキサンチノールへ加水分解されたのち吸収され、さらに肝臓ミクロソームの脱水素酵素の働きによりアマローシアキサンチンAに変換されることを見出した(図1)。これらの代謝産物は、PC-3ヒト前立腺がん細胞に対してフコキサンチンと同程度の細胞毒性を示したことから、従来報告されてきた in vivo でのフコキサンチンの生物活性はこれらの代謝産物に依存することが示唆された。
2. ホウレン草由来ネオキサンチンのマウスへの経口投与試験の結果、ネオキサンチンは消化管内でその一部がネオクロームに異性化されたのち吸収されることを見出した(図2)。ネオキサンチンのPC-3ヒト前立腺がん細胞に対するアポトーシス誘導活性は、ネオクロームでは消失したものの顕著な細胞増殖抑制作用を示した。in vivo でのネオキサンチンの生物活性にはネオクロームも関与することが示唆された。
3. クロシン及びクロセチンのマウスへの経口投与試験の結果、クロシンは消化管内でクロセチンへ加水分解後に吸収されること、クロセチンの一部はグルクロン酸抱合体に変換されることを見出した。これらの吸収性は、 β -カロテンやネオキサンチン等に比べ10倍程度高いことが示唆された。
4. 植物性食品中のカロテノイドの消化性及び消化過程における化学変化を調べるため、塩酸性や消化酵素処理等からなる in vitro 消化系を構築した。ホウレン草に含まれる非極性の β -カロテンの消化性は、極性のキサントフィル類に比べ著しく低いことが示され、食品カロテノイドの消化性を評価できることが分かった(図3)。

[成果の活用面・留意点]

マウスへ経口投与されたフコキサンチン、ネオキサンチン及びクロセチンは吸収・代謝され血液中出现することが示され、ガン予防や血流改善等の生体での機能発現が期待される。今後、さらに、ヒトが摂取した場合の吸収を調べる必要がある。in vitro 消化系を用いることによって、食品中の脂溶性栄養機能成分の消化性や消化性に及ぼす食品因子を簡便、迅速に解析することが可能となる。

[具体的データ]

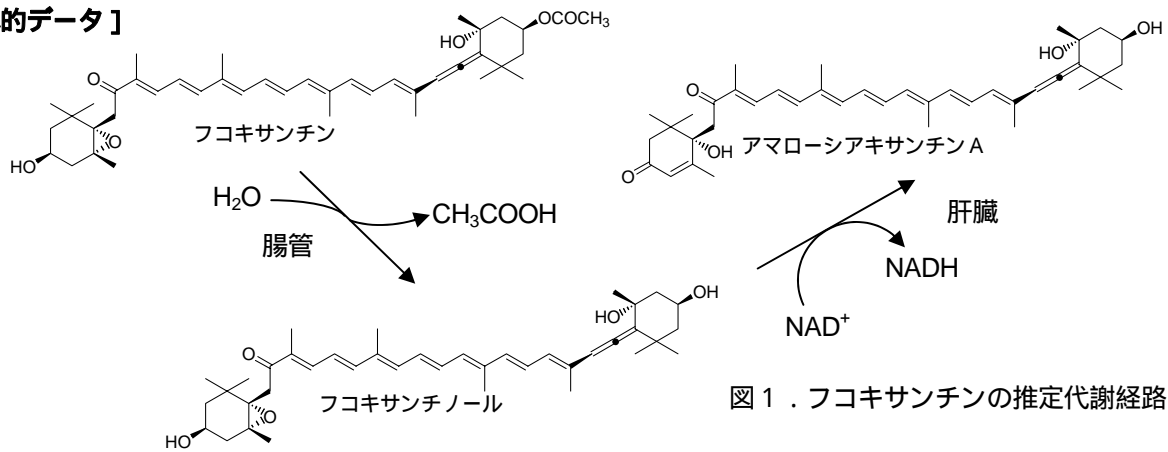


図1. フコキサンチンの推定代謝経路

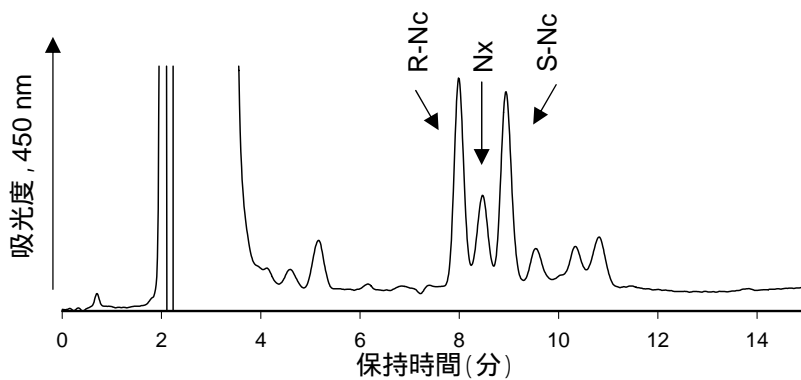


図2. ネオキサンチン投与マウス血漿抽出物のHPLC分析
R-Nc, (8'R) - ネオクローム
S-Nc, (8'S) - ネオクローム
Nx, ネオキサンチン

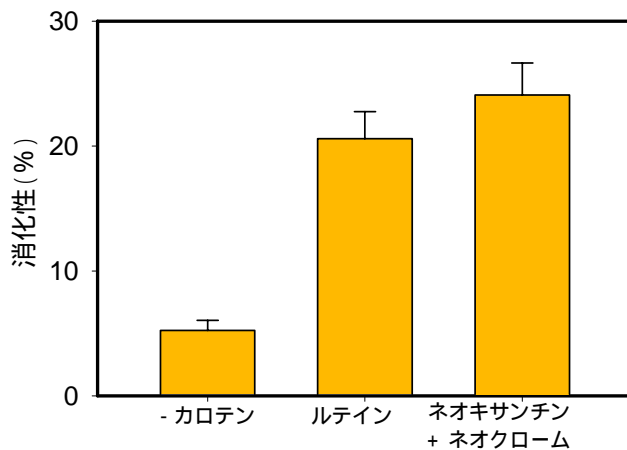


図3. ホウレン草カロテノイドのin vitro消化試験
ホウレン草から消化物可溶性画分へ移行したカロテノイドの割合を示す。

[その他]

研究課題名: テルペノイド (科振調)、クチナシ色素の生体吸収性に関する研究 (受託研究)

予算区分: 科振調 (非栄養性機能物質)、受託研究

研究期間: 2003~2004年度 (2004年度)

研究担当者: 長尾昭彦

発表論文等:

- 1) Akira Asai, *et al.*, An epoxide-furanoid rearrangement of spinach neoxanthin occurs in the gastrointestinal tract of mice and in vitro: formation and cytostatic activity of neochrome stereoisomers, *J. Nutr.*, **134**, 2237-2243(2004)
- 2) Akira Asai, *et al.*, Biotransformation of fucoxanthinol to amarouciaxanthin A in mice and HepG2 cells: formation and cytotoxicity of fucoxanthin metabolites, *Drug Metab. Dispos.* **32**, 205-211(2004)