

食事性植物ステロールの β -カロテン吸収および体内蓄積に及ぼす影響

東北大学大学院農学研究科・教授 池田 郁男

■ 目的

植物ステロールは植物の細胞膜を構成するステロールであり、植物油脂や植物性食品に比較的多く含まれている。植物ステロールは小腸からのコレステロール吸収を阻害し、血漿コレステロール濃度低下作用を発揮することから、すでに特定保健用食品素材として利用されている。植物ステロールは小腸からの吸収率が極めて低く、大部分は糞便中に排泄されることから、ほとんど副作用がなく安全な食品成分とされている。しかし、唯一の副作用として、血中 β -カロテンおよび α -トコフェロール濃度を低下させる可能性が指摘されている。このような植物ステロールの作用は、その難吸収性から考えると、小腸からのこれら物質の吸収を制限することによる可能性が考えられるが、未だ証明されていない。先の研究において、植物ステロールは α -トコフェロールの吸収を阻害する可能性を示したが、一方、 β -カロテンの吸収にはなんらの影響も観察されなかった。先の研究では、実験動物としてラットを用いたが、ラットでは β -カロテンのほとんどは小腸上皮細胞で加水分解されレチノールに変換されるため、 β -カロテンの吸収率や体内蓄積を正確に把握できない。そこで本研究では、 β -カロテンをヒトと同様に吸収するスナネズミを用いることで明らかにする。スナネズミに植物ステロールおよび β -カロテンを摂食させ、植物ステロール摂取により体内への β -カロテンの蓄積が低下するかを調べた。また、*in vitro*において、 β -カロテンの胆汁酸ミセルへの溶解および胆汁酸ミセルへの親和性に対する植物ステロール添加の影響も検討した。

■ 方法

実験1：6週齢の雄MGS/Seaスナネズミを1群8匹の2群に分け、コントロール群にはAIN93Gを基本とする β -カロテン添加食（ β -カロテン、50mg/kg diet）、植物ステロール群には、コントロール食に植物ステロールを0.5%添加した飼料をそれぞれ7日間与えた。6時間絶食後屠殺し、血清、肝臓の β -カロテンおよびレチノール量を定量した。

実験2：胆汁酸、モノオレイン、オレイン酸、コレステロールおよび β -カロテンを含むエマルジョンとさらに植物ステロールを添加したエマルジョンを調製した。超遠心分離により油層と胆汁酸ミセル層に分離し、 β -カロテン量を定量した。

実験3：コレステロール、リン脂質、 β -カロテンを含む胆汁酸ミセルと、さらに植物ステロールを添加したミセルを調製後、トリオレインと共に振とうした。超遠心分離により油層とミセル層を分離し、 β -カロテン量を定量した。

■ 結果および考察

実験1：肝臓の β -カロテン量は植物ステロール群では有意に低かった。血清では、植物ステロール群で β -カロテンは低下傾向が見られた。レチノール量は肝臓、血清共に変化はなかった。

実験2： β -カロテンの胆汁酸ミセルへの溶解量は、植物ステロール添加により有意に減少した。

実験3： β -カロテンの胆汁酸ミセルから油層への移行率が低いほど胆汁酸ミセルへの親和性が高く、ミセルから放出されにくいと考えられる。 β -カロテンの油層への移行率は植物ステロール添加の影響は見られず、植物ステロールは β -カロテンのミセルへの親和性には影響しないと考えられた。

■ 結語

これらの結果より、植物ステロール摂取によって、 β -カロテンはミセルへの溶解性が減少し、吸収率が低下することで、肝臓の β -カロテン量が低下したと考えられた。一方、レチノール量には低下は見られなかった。これらのことから、ビタミンAが不足する状況での植物ステロール摂取は、ビタミンA不足となる可能性が示唆された。