

## 論文内容要旨

Effects of soy protein isolate and soy peptide  
preload on gastric emptying rate and postprandial  
glycemic control in healthy humans

(大豆たんぱく質と大豆ペプチドの食前摂取が健康  
成人の胃排出速度と食後血糖値に及ぼす影響)

Journal of Physiological Anthropology, 41:25,  
2022.

主指導教員：濱田 泰伸 教授

(医系科学研究科 生体機能解析制御科学)

副指導教員：高橋 真 教授

(医系科学研究科 生体運動・動作解析学)

副指導教員：関川 清一 准教授

(医系科学研究科 生体機能解析制御科学)

上岡 はつみ

(医歯薬保健学研究科 保健学専攻)

食後高血糖は神経障害、腎障害、心不全などの糖尿病の合併症を加速する危険因子であることが示されており、食事摂取後の初期インスリン分泌の遅延あるいは減弱は、食後高血糖を誘発する要因の一つとして知られている。近年、食事の前にたんぱく質を摂取すると食後の血糖上昇が抑制されることが報告されている。この血糖上昇の抑制効果は、食後の初期インスリン分泌の亢進と食後の胃排出速度の遅延に起因することが示唆されている。これらの報告の多くでは食前摂取として乳清たんぱく質が用いられており、国や地域、食文化、嗜好などの観点から、他の種類のたんぱく質を用いた食前摂取による食後高血糖の抑制効果を検討する必要がある。

大豆たんぱく質 (soy protein isolate: SPI) を食前摂取すると食後高血糖が抑制されることが報告されている。しかし、負荷された SPI は 40g と高用量であり、たんぱく質の過剰摂取による健康被害が懸念されるため、摂取するたんぱく質量を低減し、かつ食後高血糖を抑制する方法を検討する必要がある。加水分解されたたんぱく質である大豆ペプチド (soy peptide: PEP) は SPI よりも多くのインスリン分泌を引き起こすことが報告されており、食前摂取に用いるたんぱく質量を低減させる可能性がある。

本研究では、SPI と PEP の食前摂取が、食後の胃排出速度、血漿インスリンおよび血糖値に及ぼす影響を比較することを目的とした。実験 1 では、PEP は SPI よりも多くのインスリン分泌を引き起こすかを検討した。実験 2 では PEP の食前摂取は SPI の食前摂取と比較して、oral glucose tolerance test (OGTT) による血糖上昇をより効果的に抑制するかを検討した。

被験者は 9 人の健康な成人 (女性 7 人、男性 2 人) とした。実験 1 では、被験者は 20g の SPI または PEP を含む 200ml の溶液を摂取し、120 分間安静を保持した。実験 2 では、被験者は 20g の SPI または PEP を含む 200ml の溶液を摂取した 30 分後、75g のグルコースを含む溶液を摂取し (OGTT)、120 分間安静を保持した。血液サンプルを採取し、血糖値、血漿インスリン濃度を測定した。胃排出速度は、<sup>13</sup>C-酢酸ナトリウム呼気検査法により測定した。

実験 1 では、SPI および PEP 摂取後の血糖値は、ベースラインから変化を示さなかった。血漿インスリン濃度は、SPI および PEP とともに摂取後 30~45 分でベースラインと比較して増加した。溶液摂取 30 分後、PEP は SPI よりも有意に高い血漿インスリン濃度を示した。PEP の胃排出速度は、SPI の胃排出速度と比較して有意に速かった。実験 2 では、ベースラインにおける血糖値および血漿インスリン濃度は 2 つの条件間で有意差を認めなかった。血糖値は、PEP および SPI 摂取後ともに OGTT 中 (15~120 分) に、ベースラインと比較して有意に増加した。OGTT 開始 15 分後、PEP の血糖値は SPI よりも有意に低値を示した。血漿インスリン濃度は、PEP および SPI とともに OGTT 開始直前および OGTT 中にベースラインと比較して有意に増加した。また、OGTT 開始直前の血漿インスリン濃度は PEP で SPI よりも有意に高かった。有意差は認めなかったが、胃排出速度は PEP において SPI よりも速い傾向を示した。

本研究では、食事前に少量の大豆たんぱく質源 (PEP または SPI) を摂取することにより、食後血糖上昇が抑制される可能性を検討した。実験 1 の結果から、PEP は SPI より多くのインスリン分泌を誘発したことが示された。この結果はたんぱく質とその加水分解物の摂取に対するインスリン反応を比較した先行研究の結果と一致している。PEP は、SPI よりも速く胃から排

出されたことにより、より多くのインスリン分泌を引き起こしたと推察された。実験 2 では、PEP が SPI よりも速く胃から排出されることにより、OGTT 開始に先行してインスリン濃度が上昇し、OGTT の初期段階の血糖上昇を抑制したことが示唆された。血糖上昇をさらに抑制し、その抑制を維持するためには、インスリン反応の初期段階を増強するだけでなく、OGTT 後の胃排出速度を遅らせるアプローチにも焦点を当てる必要があると考えられる。本研究の結果は、食前に PEP を摂取すると、SPI を摂取するよりも多くのインスリンが分泌され、食後初期の血糖上昇を抑制することを示唆している。