Bp-4

ヒトにおける難吸収性単糖 D-タガトースの有効エネルギー量の評価

十文字学園女子大学食・栄養・健康研究所¹, 十文字学園女子大学食物栄養², 長崎県立大学・院・人間健康科学³, 保健栄養・糖質科学ラボ⁴○中村禎子¹, 山崎優子², 田辺賢一³, 志村三三夫^{1,2}, 奥 恒行^{1,3,4}

【目的】難吸収性糖質の 1 つである D-タガトースの有効エネルギー量を評価するために、ヒトにおける小腸での消化・吸収性および大腸における発酵・吸収性を測定し、その結果に基づいてエネルギー評価した。

【方法】摂取量は、D-タガトースを 5 g 毎に増量して 25 g までとした。消化・吸収性の評価の対照としてスクロースを、発酵性の対照としてフラクトオリゴ糖 (FOS) を用いた。健康成人 12 名に試験物質を経口摂取させ、摂取後の血糖値、インスリンおよび D-タガトースの尿中排泄量を測定して吸収性を評価した。大腸における発酵・吸収性の評価には、呼吸水素ガス排出量ならびにヒト糞便と D-タガトースとを嫌氣的培養して短鎖脂肪酸生成量を測定した。消化吸収分×4 kcal, 尿中排泄分×0 kcal, 発酵吸収分×2 kcal, 糞便排泄分×0 kcal の総和を算出し、有効エネルギー量を算出した。

【結果】D-タガトース摂取後の血糖およびインスリン分泌の応答は観察されず、摂取 6 時間後までの D-タガトースの尿中排泄量は摂取量の約 2% であった。呼吸水素ガス排出は 5 g 摂取後ではほとんど観察されなかったが、摂取量に依存して増加した。糞便培養による短鎖脂肪酸生成量はソルビトールと統計的有意差は観察されなかったが、FOS に比較すると有意に低値を示した。以上の結果、D-タガトースの有効エネルギー量は 1 g あたり 2 kcal と推定された。

Bp-5*

環状イソマルトメガロ糖摂取によるケルセチン配糖体吸収促進作用について

北海道大院農・応生科¹, (独) 農研機構・食総研²○田中誠也¹, 篠木亜季¹, 舟根和美², 石塚敏¹, 木村淳夫¹, 原博¹

【目的】イソマルトメガロ糖とは難消化性糖質の一種で、オリゴ糖と多糖の中間サイズの α -(1→6) 結合からなるグルコース重合体である。環状型と直鎖型があり、先の研究で直鎖イソマルトメガロ糖がケルセチンの吸収を促進させた。本研究は環状イソマルトメガロ糖 (CI) の長期摂取により、ケルセチンの吸収が促進されるかをラットを用いて検討した。

【方法】4 週齢 Wistar 系雄性ラットを一週間 AIN-93G 食で馴化後、AIN-93G 食を与えた Normal 群、糖源をすべてスクロースに置換したメタボ誘導 Control 群、これに 0.5% の Quercetin-3-O-glucoside (Q3G) を与えた Q3G 群、0.5% Q3G に 3% CI 添加群 (CI 群)、0.5% Q3G に 3% マルトシル- β -シクロデキストリン (G2- β -CD) 添加群の計 5 群に分け、4 週間飼育した。試験食摂取 2 週目と 4 週目に尾静脈採血による経口糖負荷試験を行った。4 週目に麻酔下で腹部大動脈血採取を行い、各種組織を摘出した。また、血漿中のケルセチン関連化合物を LC-MS で定量した。

【結果】試験食摂取 2 週目に CI 群で血中ケルセチン濃度が上昇した。また 4 週目では CI、G2- β -CD 両群で血中ケルセチン濃度上昇が観察された。G2- β -CD 群では盲腸内発酵の促進がみられ、G2- β -CD によるケルセチン濃度上昇との関連が示唆された。一方 CI では盲腸内発酵の促進は見られないにもかかわらず、耐糖能改善傾向が見られた。以上より環状メガロ糖摂取は、G2- β -CD とは異なったメカニズムによりケルセチン配糖体の吸収を促進させたと考えられる。

Bp-6*

Amphiphilic function of linear-isomaltomegalosaccharides (L-IMS) on ethyl red (ER) solubility

Research Faculty of Agriculture, Hokkaido University¹, Graduate School of Environmental Earth Science, Hokkaido University²○Weeranuch Lang¹, Yuya Kumagai¹, Juri Sadahiro¹, Masayuki Okuyama¹, Haruhide Mori¹, Nobuo Sakairi², Atsuo Kimura¹

【Purpose】Function of L-IMS as an alternative amphiphilic carrier for water-insoluble ER was studied in a comparison with β -CD to overcome the problem of poor solubility and bioavailability of the dye.

【Methods】Phase solubility and spectral change of ER upon interaction with L-IMS (average DP = 11 with 78% molar ratio of α -(1→6)-linkage in the chain) or β -CD were characterized. Orientation and molecular interaction of the complex between ER and each sugar were identified by ¹H-NMR spectroscopy. Biodegradation of the dye (ER) by recombinant oxygen-insensitive azoreductase (BrAzo) was investigated in the presence of L-IMS with reactor.

【Results】Water-solubility of ER increased 3- or 9-fold over in the presence of L-IMS or β -CD, respectively, in which the non-specific hydrophobic interaction was found for L-IMS-ER complex. Addition of the solid ER dispersed into coupled-BrAzo reaction system supplied by L-IMS (as dye-solubilizer) provided usual degradation rate. The dye intermission in series exhibited successful removal with at least 5 cycles was economically feasible.

Bp-7

糖負荷ラットの肝臓グリコーゲン合成に及ぼす 1,5-アンヒドログルシトールの影響

大阪市大院・生活科学・食品機能科学

○棚橋梨江, 中村友美, 小西洋太郎

【目的】1,5-アンヒドログルシトール (AG) は動植物界に広く低濃度で存在するポリオールである。しかし、AG の生体内動態や生理機能については未だ不明な点が多い。昨年度の本大会において、AG はグルコース投与による血糖値の上昇を抑制することを報告した (1)。今回、さらなる AG の機能性を解明することを目的とし、AG が肝臓・骨格筋グリコーゲン合成に与える影響を検討した。

【方法】24 時間絶食させた雄性 Wistar 系ラット (5 週齢、体重約 80g) に、グルコース 200mg (G200)、グルコース 200 mg + AG120 mg (G200 + AG120)、グルコース 400 mg (G400)、グルコース 400 mg + AG120 mg (G400 + AG120) を経口投与した。投与後 1.5、3、4.5 時間の肝臓・骨格筋グリコーゲン量を測定した。摘出した臓器を KOH でアルカリ消化後、エタノールでグリコーゲンを沈殿・精製し、フェノール硫酸法で測定した。

【結果】G (200 あるいは 400) 群と比べ、G200 + AG120 群では 3 時間後に、G400 + AG120 群では 1.5 と 4.5 時間後に肝臓グリコーゲン量が有意 ($P < 0.05$) に増加した。骨格筋グリコーゲン量への影響はみられなかった。詳細なメカニズムはわからないが、G 群と比べ G+AG 群の 3 時間までの AUC (血糖値) は有意に低値であることから、肝臓において AG は、グルコースのグリコーゲン合成系への利用を高めたことが示唆された。(1) 中村ら、第 62 回日本応用糖質学会講演要旨集、p.50 (2013)