

一般講演 | B 食品機能 (Food Function)

■ 2025年8月28日(木) 15:00 ~ 17:30 ■ A会場(2F 121)

[2Ap01-10] 食品機能 整腸作用、消化、吸収

座長:細見 亮太 (関西大学)、加藤 雅士 (名城大学)、矢部 富雄 (岐阜大学)

15:00 ~ 15:15

[2Ap01]

甘酒に含まれるイソマルトースの摂取による腸内環境への影響

*田島 大二郎¹、岩井 空都¹、田口 陽大¹、野村 亮¹、兒島 孝明¹、志水 元亨¹、加藤 雅士¹ (1. 名城大・院・農)

15:15 ~ 15:30

[2Ap02]

高食物繊維小麦粉摂取による腸内環境改善を介した免疫調節効果の検証

*大友 雄登¹、西辻 泰之¹、野間 聡¹、菊池 洋介¹、広瀬 哲也²、塚本 一民² (1. (株) 日清製粉グループ本社、2. 日清製粉 (株))

15:30 ~ 15:45

[2Ap03]

焙煎ごぼう茶の高脂肪食マウスの腸内およびヒト糞便培養系の細菌叢に及ぼす影響

*東 咲瑛¹、佐藤 瑞希¹、井上 淳詞²、高柳 周²、中村 綾花³、高橋 肇³、中村 円香¹、久田 孝³ (1. 東京海洋大・院、2. (株)あじかん、3. 東京海洋大学)

15:45 ~ 16:00

[2Ap04]

腸内Bacteroides菌の増加を特徴とするα-シクロデキストリンのプレバイオティクス作用

*近本 啓太¹、長谷川 莉沙¹、古根 隆広¹、石田 善行¹、中田 大介¹、吉川 豊²、寺尾 啓二¹ (1. 株式会社シクロケムバイオ、2. 神女大・院・健康栄養)

16:00 ~ 16:15

[2Ap05]

次世代プレバイオティクスとしての*Ecklonia cava* subsp. *stolonifera*および*Eisenia bicyclis*の*in vitro*発酵特性*中村 円香¹、佐藤 瑞希¹、中村 綾花²、高橋 肇²、東 咲瑛¹、久田 孝² (1. 東京海洋大・院、2. 東京海洋大)

16:15 ~ 16:30

[2Ap06]

食事性タンパク質が腸内*Ligilactobacillus*属菌の増殖に及ぼす影響*志禮 亮太¹、細見 亮太¹、山崎 思乃¹、福永 健治¹ (1. 関西大・化生工)

16:30 ~ 16:45

[2Ap07]

Development of Natural Polymer-Coated Nanocarriers for Enhanced Oral Mucosal Nutrient Delivery

*Woojin Lee¹, Eunji Kim², Eunryung Kim^{1,2}, Hosup Jung^{1,2} (1. CFB, 2. Nbiocell)

16:45 ~ 17:00

[2Ap08]

ヒトと動物吸収性試験によるコラーゲンペプチド代替植物性食品としての評価

*山田 琴子¹、細川 恵²、岩崎 優³、多賀 祐喜³、宮内 聡¹、重村 泰毅¹ (1. 東京家政大・栄養、2. 東京家政大・院・健康栄養、3. (株)ニッピ・バイオマトリックス研究所)

17:00 ~ 17:15

[2Ap09]

新姫由来5,6,7,4'-Tetramethoxyflavoneの体内吸収に与える影響

*衛藤 未侑¹、長澤 尚晟¹、小山 彩桜²、小林 亘³、中村 禎子¹、竹嶋 伸之輔¹、米澤 貴之⁴、禹 済泰⁴、渡辺 章夫^{1,2} (1. 十文字学園女子大・院・人間生活、2. 十文字学園女子大・人間生活、3. 駒沢女子大・人間健康、4. 中部大・応用生物)

17:15 ~ 17:30

[2Ap10]

ヒト血液中へ吸収されるキトサンオリゴ糖の吸収経路と線維芽細胞への影響

*山崎 麻未¹、藤田 愛海²、岩崎 優²、清瀬 正敏³、泉 良太郎³、山本 正次³、黒住 誠司³、宮内 聡²、重村 泰毅² (1. 東京家政大院・健康栄養、2. 東京家政大・栄養、3. 甲陽ケミカル(株))

一般講演 | B 食品機能 (Food Function)

2025年8月28日(木) 15:00 ~ 17:30 A会場(2F 121)

[2Ap01-10] 食品機能 整腸作用、消化、吸収

座長:細見 亮太(関西大学)、加藤 雅士(名城大学)、矢部 富雄(岐阜大学)

15:00 ~ 15:15

[2Ap01] 甘酒に含まれるイソマルトースの摂取による腸内環境への影響*田島 大二朗¹、岩井 空都¹、田口 陽大¹、野村 亮¹、兒島 孝明¹、志水 元亨¹、加藤 雅士¹ (1. 名城大・院・農)

キーワード：イソマルトース、腸内細菌叢、プレバイオティクス

【目的】麴菌は清酒、醤油、味噌、甘酒などの製造に用いられており、日本の食文化において不可欠な微生物である。発酵過程で麴菌が生産する種々の酵素や代謝産物は、発酵食品に独特の味や香りを付加するだけでなく、様々な健康効果を付与することが近年明らかになってきている。しかし、発酵食品の健康効果に関する具体的なメカニズムについては、十分に解明されていない。本研究では、甘酒に含まれるプレバイオティクス成分と考えられているイソマルトースの摂取が宿主の腸内環境に及ぼす影響を解析した。

【方法】6週齢の雄ICRマウスに14日間、イソマルトースを毎日経口投与した後、糞便を回収し、腸内細菌叢に及ぼす影響を解析した。菌叢解析には16S rDNA (V1 - V2) アンプリコンシーケンス法を用いた。また、回収したマウスの糞便を、イソマルトースを唯一の炭素源にした最少培地に塗布し、37℃で嫌氣的に24時間培養した。

【結果】イソマルトースを投与しない場合と比べ、投与をした場合、腸内細菌叢に占める *Lactobacillus reuteri* の割合が1.7倍増加した。また、イソマルトースを唯一の炭素源にした最少培地でマウス糞便中の微生物を分離したところ、*L. reuteri* が単離されたことから、*L. reuteri* はイソマルトースを資化することが示された。本研究から、甘酒を継続的に摂取することで、腸内細菌叢に占める *Lactobacillus* 属細菌の割合を増加できることが示唆された。現在、*L. reuteri* のイソマルトース分解酵素について検討している。

一般講演 | B 食品機能 (Food Function)

2025年8月28日(木) 15:00 ~ 17:30 会場(2F 121)

[2Ap01-10] 食品機能 整腸作用、消化、吸収

座長: 細見 亮太 (関西大学)、加藤 雅士 (名城大学)、矢部 富雄 (岐阜大学)

15:15 ~ 15:30

[2Ap02] 高食物繊維小麦粉摂取による腸内環境改善を介した免疫調節効果の検証*大友 雄登¹、西辻 泰之¹、野間 聡¹、菊池 洋介¹、広瀬 哲也²、塚本 一民² (1. (株) 日清製粉グループ本社、2. 日清製粉 (株))

キーワード: 高食物繊維小麦粉、発酵性食物繊維、レジスタントスターチ、プラズマサイトイド樹状細胞活性

【目的】ヒトの腸内には 1×10^{14} 個もの腸内細菌が存在し、腸内細菌の構成を始めとした腸内環境が腸管免疫系の維持や疾患予防に関与していると考えられている。高食物繊維小麦粉 (HAW) は、レジスタントスターチ (RS) などの様々な発酵性食物繊維を含み、これまでに HAW の食物繊維添加による有益菌増加と有害菌減少を培養試験で確認している。本研究は、HAW 摂取による腸内環境改善を介した免疫系への効果を検証することを目的とし、小規模なヒト試験を実施した (メディカルステーションクリニック倫理審査委員会承認, UMIN 試験 ID: UMIN000054868)。【方法】風邪をひきやすい自覚があり、かつ排便回数が週5回以下、かつ疲労の自覚がある健康成人男女36名を無作為に3群 (HAW 高配合パン (RS5.9 g/日) 摂取群, HAW 低配合パン摂取群 (RS3.7 g/日), プラセボ群) に分け、各試験食品を12週間連続摂取させた。免疫指標 (便中分泌型免疫グロブリンA, プラズマサイトイド樹状細胞 (pDC) 活性等) と腸内環境指標 (腸内細菌の相対存在比率等) を評価した。【結果】解析対象者は33名であった。主要評価項目である便中分泌型免疫グロブリンAの有意な変動は確認できなかった ($p > 0.05$)。HAW 高配合パン摂取群は、プラセボ群より摂取開始12週間後のpDC活性 (CD80) が有意に高かった ($p = 0.03$)。更に、酪酸産生菌を含む *Faecalibacterium* 属の相対存在比率が有意に高く ($p = 0.01$)、有害菌である *Bilophila* 属が低い傾向となった ($p = 0.09$)。HAW 低配合パン摂取群は、プラセボ群より体調アンケートスコア (くしゃみ/鼻汁, 喉の痛み, 咳, 関節痛, 発汗, 悪寒) が有意に低かった ($p < 0.05$)。本研究より、HAW 摂取による腸内環境改善を介した免疫調節効果が示唆されたため、今後は更なる検証を進める。

一般講演 | B 食品機能 (Food Function)

■ 2025年8月28日(木) 15:00 ~ 17:30 ■ A会場(2F 121)

[2Ap01-10] 食品機能 整腸作用、消化、吸収

座長:細見 亮太 (関西大学)、加藤 雅士 (名城大学)、矢部 富雄 (岐阜大学)

15:30 ~ 15:45

[2Ap03] 焙煎ごぼう茶の高脂肪食マウスの腸内およびヒト糞便培養系の細菌叢に及ぼす影響

*東 咲瑛¹、佐藤 瑞希¹、井上 淳詞²、高柳 周²、中村 綾花³、高橋 肇³、中村 円香¹、久田 孝³ (1. 東京海洋大・院、2. (株)あじかん、3. 東京海洋大学)

キーワード：焙煎ごぼう茶、フィーカリバキュラム属、ヒスチジン生合成経路、フラクトオリゴ糖、ヒト糞便培養

【目的】

ごぼうはイヌリン (INU)やクロロゲン酸 (CGA)を多く含み、焙煎により抗酸化性が増加することが報告されている。イヌリンやフラクトオリゴ糖 (FOS)はビフィズス菌の増殖を促進するプレバイオティクスであるが、近年、非アルコール性脂肪肝疾患などの肥満関連疾患に対する腸内環境の改善を通じた予防効果が注目されている。本研究では焙煎ごぼう茶葉 (BT)を含む加工食品の腸内菌叢へ及ぼす影響を明らかにするため高脂肪食マウスおよびヒト糞便培養系を用いて検討した。

【方法】

5週齢のddY雄性マウスを5群に分け、CE群には通常飼料 (CE-2)と蒸留水 (DW)、HFD群には高脂肪食 (HFD32)とDW、BT熱水抽出液 (BTE)群、INU群、CGA群にHFD32と各飲料を21日間自由摂取させた。飼育終了後、血中の脂質レベルとAST、ALT、盲腸内容物の有機酸量を測定し、糞便細菌叢を16S rDNAアンプリコンシーケンス法で解析した。ヒト糞便培養実験では85%エタノール洗浄BT粉末 (40 mg/mL)、FOS (4 mg/mL)、BT+FOS (BF)を含むGAM1/4培地 (5 mL)に糞便スラリーを接種し、嫌気条件下で37°C、24時間振盪培養 (60 rpm)後、有機酸と菌叢を解析した。菌叢解析で得られた塩基配列についてMicrobiomeAnalyst、Tax4fun2、KEGGを用いて代謝機能を予測した。

【結果】

HFD群で血中ASTとALTが上昇したが、BTE群でASTの上昇が有意に抑制された。BTE群とCGA群で盲腸内容物のプロピオン酸および酢酸が増加した。糞便菌叢解析の結果、BTE群で腸腫瘍の抑制や免疫調節に関与する*Faecalibaculum*と*Allobaculum*の増加が示された。代謝機能予測ではBTE群でヒスチジンとトリプトファン生合成が高い傾向にあった。ヒト糞便培養系ではBTによって乳酸と酢酸が有意に上昇し、腐敗性化合物の産生が抑制された。菌叢解析では、BTおよびBFにおいて*Bifidobacterium*と酪酸生成菌である*Faecalibacterium*が増加した。また、ヒト糞便培養系においてもヒスチジン生合成が促進されることが示唆された。これらの結果から、ごぼう茶成分には高脂肪食によって誘導される炎症を抑制する効果が期待され、その効果には腸内細菌の代謝機能が関与していることが示唆された。

一般講演 | B 食品機能 (Food Function)

2025年8月28日(木) 15:00 ~ 17:30 会場A(2F 121)

[2Ap01-10] 食品機能 整腸作用、消化、吸収

座長: 細見 亮太 (関西大学)、加藤 雅士 (名城大学)、矢部 富雄 (岐阜大学)

15:45 ~ 16:00

[2Ap04] 腸内Bacteroides菌の増加を特徴とする α -シクロデキストリンのプレバイオティクス作用

*近本 啓太¹、長谷川 莉沙¹、古根 隆広¹、石田 善行¹、中田 大介¹、吉川 豊²、寺尾 啓二¹ (1. 株式会社シクロケムバイオ、2. 神女大・院・健康栄養)

キーワード: α -シクロデキストリン、プレバイオティクス、腸内細菌、食物繊維、短鎖脂肪酸

【目的】近年、腸活ブームの影響から、プレバイオティクスが身近なものとなっている。多くのプレバイオティクスはグルコースやフルクトースといった単糖が複雑に組み合わさって構成されている。そのため、プレバイオティクスの構造によりそれぞれ利用できる菌が異なることが知られている。 α -シクロデキストリン (α -CD) はグルコースのみで構成されるオリゴ糖で、6つのグルコースが環状に連なった構造を持つ。近年は、 α -CDのプレバイオティクスとしての作用が注目されており、スポーツパフォーマンスの向上¹⁾や大腸炎の抑制作用²⁾が報告されている。また我々は前回大会において α -CDの摂取が抗肥満効果、骨強度増加作用、腸内腐敗産物量の低減といった様々なプレバイオティクス作用を示すことを報告した (日本食品科学工学会 第71回大会にて発表)。今回は、 α -CDのプレバイオティクス作用のメカニズムを明らかにするために、 α -CD摂取による腸内細菌叢への影響を検討した。

【方法】C57BL6マウスに α -CD含む高脂肪食を給餌し、腸内の腸内細菌叢及び短鎖脂肪酸 (SCFAs)量を分析した。また正常ラットに、 α -CD含む餌を給餌し、腸内細菌叢及びSCFAs量を分析した。

【結果】高脂肪食摂取下における α -CDの摂取により、高脂肪食で誘導された*Bacteroides*属の占有割合の低下が抑制された。また正常食摂取下における α -CDの摂取により、腸内の*Bacteroides*属および*Lactobacillus*属の菌が増加した。いずれのモデルにおいても α -CDの摂取により各種SCFAs量が増加した。これらの結果により α -CDは特に腸内の*Bacteroides*属菌に資化され、SCFAsの産生を促進することで、様々なプレバイオティクス効果を示すことが明らかとなった。

1) H. Morita et al., Sci. Adv. 2023

2) Y. Yamanouchi et al., Mol. Nutr. Food Res. 2022

一般講演 | B 食品機能 (Food Function)

■ 2025年8月28日(木) 15:00 ~ 17:30 ■ A会場(2F 121)

[2Ap01-10] 食品機能 整腸作用、消化、吸収

座長:細見 亮太 (関西大学)、加藤 雅士 (名城大学)、矢部 富雄 (岐阜大学)

16:00 ~ 16:15

[2Ap05] 次世代プレバイオティクスとしての*Ecklonia cava* subsp. *stolonifera*および*Eisenia bicyclis*の*in vitro*発酵特性*中村 円香¹、佐藤 瑞希¹、中村 綾花²、高橋 肇²、東 咲瑛¹、久田 孝² (1. 東京海洋大・院、2. 東京海洋大)

キーワード：アラメ、ツルアラメ、腸内細菌叢、短鎖脂肪酸、バクテロイデス ユニフォルミス

【目的】 *Ecklonia*属および*Eisenia*属は限られた地域で消費されている褐藻類である。水溶性食物繊維やフロロタンニンを豊富に含み、抗酸化・抗炎症作用を有することが知られている。含まれる多糖類のアルギン酸やラミナランは*Bacteroides xylanisolvens*や*Bacteroides uniformis*などの次世代プロバイオティクスの増殖を促進し、宿主健康に影響する可能性がある。本研究では、これら褐藻類の*B. xylanisolvens*および*B. uniformis*に対するプレバイオティクス効果を明らかにすることを目的とした。

【方法】 1 mm以下に粉碎したツルアラメ*Ec. cava* subsp. *stolonifera* (ES)およびアラメ*Ei. bicyclis* (EB)の粉末1.5 gを、70%エタノールで洗浄し、GAM1/4ブロス30 mLに懸濁した。これを115°Cで15分間オートクレーブ処理し、熱水抽出液4 mLに*B. xylanisolvens*および*B. uniformis*を接種し、37°Cで72時間、嫌気培養した。培養後pH、粘度、有機酸分析を行った。また同様にEBおよびESを懸濁したGAM1/4ブロス5 mLに新鮮糞便スラリーを0.5 mL、37°Cで24時間、嫌気条件下で振盪培養 (60rpm)した。培養後、各サンプルのpH、有機酸および腐敗産物産生量 (アンモニア、フェノール、インドール)を測定し、糞便微生物叢の16SrDNAアンプリコンシーケンスで解析した。

【結果】 ES、EBとも、*B. xylanisolvens*、*B. uniformis*により発酵 (pH低下)されたが、粘度は*B. xylanisolvens*のみが低下させた。*B. xylanisolvens*培養液では酢酸およびコハク酸が、*B. uniformis*培養液では乳酸、酢酸、プロピオン酸が確認された。EBの培養液では鉄還元能およびDPPHラジカル消去活性の上昇、およびマクロファージ様RAW264.7細胞における免疫調節能が確認された。ヒト糞便培養系ではES、EBともに酢酸、プロピオン酸、*n*-酪酸が産生され、腐敗産物の産生が抑制された。菌叢構成は個人差が大きかったが、EBによってラミナラン分解菌の*B. uniformis*-および*Thomasclavelia ramosa*-類縁菌だけではなく、酪酸産生菌の*Fusicatenibacter saccharivorans*-類縁菌も増加した。これらの結果により、特にEBが次世代のプレバイオティクスとして期待できることが示唆された。

2025年8月28日(木) 15:00 ~ 17:30 A会場(2F 121)

[2Ap01-10] 食品機能 整腸作用、消化、吸収

座長:細見 亮太 (関西大学)、加藤 雅士 (名城大学)、矢部 富雄 (岐阜大学)

16:15 ~ 16:30

[2Ap06] 食事性タンパク質が腸内*Ligilactobacillus*属菌の増殖に及ぼす影響*志禮 亮太¹、細見 亮太¹、山崎 思乃¹、福永 健治¹ (1. 関西大・化生工)

キーワード：魚肉タンパク質、乳酸菌

【目的】我々はこれまでに、魚肉タンパク質 (FP) の給餌によってマウス腸内の *Ligilactobacillus* 属 (LB) 構成比率が増加することを複数系統のマウスで確認している。しかし、LB構成比率の増加機序については未解明であった。本研究では、LBの増殖要因の一つに難消化性タンパク質 (RP) が関与しているのではないかと考え、マウスの主たるLBである *L. murinus* に着目し、その要因の探索を行なった。

【方法】 (i) RPの調製：食事性タンパク質を人工消化し、RPを採取した。分子量およびアミノ酸組成を測定した。 (ii) RPの特性評価：カゼイン由来RP (CRP)、FP由来RP (FRP) を水溶性画分と不溶性画分に分離し、それぞれの窒素量および分子量を測定した。 (iii) *L. murinus* の特性評価：*L. murinus* の不可欠アミノ酸を求めるためにオミSSIONテストを行った。 (iv) *L. murinus* の増殖：RPを唯一窒素源とした合成培地で *L. murinus* を培養後、生菌数を計測した。 (v) 動物実験：CRPおよびFRPを3%添加した餌料をC57BL/6J雄性マウスに4週間給餌し、盲腸内容物中の細菌叢解析を実施した。

【結果】 (i) 動物性タンパク質由来RPの分子量は、3500~6500であった。 (ii) CRPは水溶性画分の窒素量が多く、一方FRPは不溶性画分の窒素量が多かった。 (iii) *L. murinus* の不可欠アミノ酸はMet, Val, GluおよびCysであった。 (iv) 各RP間で *L. murinus* の増殖に有意な差異は認められなかった。 (v) FRP群はCRP群と比較して、マウス腸内LB構成比率に高い傾向が見られた ($p = 0.07$)。以上から、FPの給餌によるマウス腸内LB構成比率の増加は、FRPがLBに直接作用するのではなく他の細菌や代謝物との相互作用に起因している可能性が示唆された。

一般講演 | B 食品機能 (Food Function)

2025年8月28日(木) 15:00 ~ 17:30 A会場(2F 121)

[2Ap01-10] 食品機能 整腸作用、消化、吸収

座長: 細見 亮太 (関西大学)、加藤 雅士 (名城大学)、矢部 富雄 (岐阜大学)

16:30 ~ 16:45

[2Ap07] Development of Natural Polymer-Coated Nanocarriers for Enhanced Oral Mucosal Nutrient Delivery*Woojin Lee¹, Eunji Kim², Eunryung Kim^{1,2}, Hosup Jung^{1,2} (1. CFB, 2. Nbiocell)

キーワード: ナノキャリア、天然ポリマー被覆、経口粘膜透過性、栄養素送達

1. Purpose

Efficient oral mucosal delivery of nutraceuticals is increasingly important in both functional food and pharmaceutical applications. This study aims to develop a (liposomal) nanocarrier coated with natural polymers to improve mucosal permeability and colloidal stability of encapsulated functional compounds.

2. Methods

Nanocarriers encapsulating functional compounds, including vitamins and L-theanine, were prepared and homogenized using a microfluidizer to obtain uniform nanoscale particles. To improve mucoadhesive properties and colloidal stability, they were surface-coated with natural polymers, such as chitosan or pectin. Physicochemical properties, including particle size, zeta potential, and morphology, were characterized using dynamic light scattering (DLS) and transmission electron microscopy (TEM). The stability of the coated nanocarriers was assessed by incubation in a simulated oral mucosal environment. Furthermore, the effects of different polymer coatings on oral mucosal permeability and structural integrity were systematically investigated.

3. Results

Nanocarriers with an average size of 80–200 nm were successfully prepared. Surface coating with natural polymers, particle sizes increased by 5–40 nm, and changes in zeta potential confirmed effective surface coating. The coated nanocarriers exhibited excellent stability in a simulated oral mucosal environment. Furthermore, differences in oral mucosal permeability and structural integrity were observed depending on the polymer type.

一般講演 | B 食品機能 (Food Function)

2025年8月28日(木) 15:00 ~ 17:30 会場(2F 121)

[2Ap01-10] 食品機能 整腸作用、消化、吸収

座長:細見 亮太 (関西大学)、加藤 雅士 (名城大学)、矢部 富雄 (岐阜大学)

16:45 ~ 17:00

[2Ap08] ヒトと動物吸収性試験によるコラーゲンペプチド代替植物性食品としての評価

*山田 琴子¹、細川 恵²、岩崎 優³、多賀 祐喜³、宮内 聡¹、重村 泰毅¹ (1. 東京家政大・栄養、2. 東京家政大・院・健康栄養、3. (株)ニッピ・バイオマトリックス研究所)

キーワード：アラビアガム、コラーゲンペプチド、ヒドロキシプロリン、ペプチド、植物性食品

【目的】アラビアガムは、スーダンやセネガルなど、アフリカ地方に分布しているアカシア属アラビアゴムノキの樹液から得られる増粘多糖類で、主に増粘安定剤として使用されている。構造は、多糖類に少量のタンパク質が結合したプロテオグリカンを持っており、このタンパク質部分にヒドロキシプロリン(Hyp)が多く含まれている。Hypとは特にコラーゲンに多く含有されるアミノ酸であり、摂取後にペプチド態で吸収されることで関節痛軽減などの効果をもたらすことが知られている。本研究では、植物性食品であるアラビアガムが機能性代替ペプチドとして有用であるかを検証した。検証は、ヒト摂取試験と動物投与試験の両方から、血中でHypペプチドが有意に増加するかを調べた。

【方法】ヒト試験は、コラーゲンペプチド(CP)とアラビアガム(GA)をそれぞれ5と10gを水200mlに溶解したものを試験食とし、摂取前と摂取1,2,4時間後に採血を行い、血漿中Hypを定量した。動物試験では、試料中Hyp量を揃えたCP5.9mgとGA250mgを水1mlに溶解し、マウスにゾンデ投与した。投与前、投与1,2,4時間後に尾静脈より採血を行い、血漿中Hypを定量した。

【結果】ヒト試験では、同一被験者においてCP摂取群は摂取後に血中ペプチド態Hyp量が有意に増加したのに対して、GA摂取群では増加しなかった。マウスでは、CP投与後の血中ペプチド態Hyp量に有意な増加は見られず、遊離・総Hypでは、投与後に有意な増加が確認された。さらに、GA投与後のマウス血中では、総Hypのみ投与後に有意に増加したが、その増加量はCP投与後と比較して1/8程度であった。今回の結果から、ヒト試験の試験食は、CPとGAのHyp当量の違いから、血中Hyp濃度にも大きな差が生じたと考えている。一方で試験食のHyp当量を揃えたマウス試験では、溶解性の問題から投与量が少なかったため明確な血中濃度の増加が確認できなかったのではないかと考えている。今後は酵素処理後のGAを試験食に用いることで、Hypペプチドの血中移行について調べる。

2025年8月28日(木) 15:00 ~ 17:30 会場A(2F 121)

[2Ap01-10] 食品機能 整腸作用、消化、吸収

座長: 細見 亮太 (関西大学)、加藤 雅士 (名城大学)、矢部 富雄 (岐阜大学)

17:00 ~ 17:15

[2Ap09] 新姫由来5,6,7,4'-Tetramethoxyflavoneの体内吸収に与える影響

*衛藤 未侑¹、長澤 尚晟¹、小山 彩桜²、小林 亘³、中村 禎子¹、竹嶋 伸之輔¹、米澤 貴之⁴、禹 済泰⁴、渡辺 章夫^{1,2} (1. 十文字学園女子大・院・人間生活、2. 十文字学園女子大・人間生活、3. 駒沢女子大・人間健康、4. 中部大・応用生物)

キーワード：新姫、体内吸収、ポリメトキシフラボノイド

【目的】ポリメトキシフラボノイド類 (PMFs) はミカン科や一部のショウガ科の植物に含まれていることが知られている。様々なPMFsにおいて生理活性評価がされ、構造の違いにより機能性が異なることが報告されている。特にシークワーサー由来のNobiletin (Nob)，黒ショウガ由来の3,5,7,3',4'-Pentamethoxyflavone (3,5,7,3',4'-PMF) と5,7-Dimethoxyflavone (5,7-DMF) が高機能かつ高吸収を示すことが明らかになっている。我々は、5,6,7,4'-Tetramethoxyflavone (5,6,7,4'-TMF) が新姫に特異的に含有していることを見出し、研究を進めてきたところ、先述のPMFsと同程度の機能性を有することを明らかにした。しかしながら、5,6,7,4'-TMFは先行研究が少ないことから生体吸収性に関しては不明確な点が多い。本研究では、5,6,7,4'-TMFの体内吸収性に与える影響の評価を目的として、*in vitro*、*ex vivo*、*in vivo*で吸収性を評価しNob、3,5,7,3',4'-PMF、5,7-DMFと比較したので報告する。

【方法】腸管膜吸収試験についてはヒト腸管上皮様細胞株Caco-2を腸管上皮様細胞に分化させ、単層膜を形成したところに各化合物 (50 μ M) を添加し、2時間培養後の基底膜側に透過した化合物の濃度を定量した。また、7週齢の雄性Wister系ラットを用いて反転腸管試験を行った。小腸を採取し反転させ、37°Cのウォーターバス内で50 μ Mの化合物を含む外液に浸し20分間酸素を吹き込みながら加温し、内部への透過量を定量した。生体吸収評価については10週齢の雌性ICR系マウスに化合物100 mg/kg B.W.を投与し、15,45,120分後の血漿中の化合物濃度を定量した。

【結果】Caco-2細胞における腸管膜吸収試験では、2時間後において5,6,7,4'-TMFは他の3つのPMFsと比較して透過量が低かった。反転腸管試験では、5,6,7,4'-TMFはNobと比較して吸収量が低かった。生体吸収試験では、15分時の血中濃度は5,7-DMFが高く、5,6,7,4'-TMFが低かった。45分時にはNobの血中濃度が高かった。5,6,7,4'-TMFは他3つの化合物と比較して体内吸収性が低いことが明らかになった。今後は代謝や排出トランスポーターに対する影響を検討していく予定である。

一般講演 | B 食品機能 (Food Function)

2025年8月28日(木) 15:00 ~ 17:30 A会場(2F 121)

[2Ap01-10] 食品機能 整腸作用、消化、吸収

座長:細見 亮太 (関西大学)、加藤 雅士 (名城大学)、矢部 富雄 (岐阜大学)

17:15 ~ 17:30

[2Ap10] ヒト血液中へ吸収されるキトサンオリゴ糖の吸収経路と線維芽細胞への影響

*山崎 麻未¹、藤田 愛海²、岩崎 優²、清瀬 正敏³、泉 良太郎³、山本 正次³、黒住 誠司³、宮内 聡²、重村 泰毅² (1. 東京家政大院・健康栄養、2. 東京家政大・栄養、3. 甲陽ケミカル(株))

キーワード：オリゴ糖、吸収、線維芽細胞

【目的】食物繊維の一種でエビなどに含まれるキチンを脱アセチル化処理によって得られるキトサンは、水溶性食物繊維として流通している。キトサン低分子分解物であるキトサンオリゴ糖は、食品として様々な機能が報告されている。しかし、食物繊維やオリゴ糖は摂取後に吸収されないとされているため、腸管以外の吸収後の組織を標的にした効果の望みは薄い。しかし、これまでにオリゴ糖血中移行をヒト試験で、また吸収される構成糖数のオリゴ糖を使用した吸収経路の確認と、組織への作用については検討されていない。そこで本研究ではキトサンオリゴ糖のヒト血中移行と、Caco-2細胞を用いた吸収経路の確認、吸収されたオリゴ糖の皮膚線維芽細胞への影響を調べた。【方法】被験者にキトサンオリゴ糖を摂取して頂き、摂取前後の血漿中のオリゴ糖検出と濃度測定を行った。ヒト腸管上皮細胞モデル株Caco-2、マウス線維芽細胞株NIH/3T3 clone 5611、m5Sを実験に用いた。エンドサイトーシスと能動輸送の阻害、そして細胞間拡張のそれぞれの処理を施したCaco-2細胞管腔側に、2糖と3糖のキトサンオリゴ糖を添加した。0~3時間後に回収した基底膜側溶液中のキトサンオリゴ糖をLC-MSで定量した。コラーゲンゲルを敷いた96wellプレート上に線維芽細胞を播種し、0.1と0.3%のキトサンオリゴ糖混合物、2糖と3糖をそれぞれ添加培養後、0~10日後の生細胞数変化を評価した。【結果】キトサンオリゴ糖摂取後のヒト血中では、2糖と3糖の少糖の濃度が上昇していた。エンドサイトーシスと能動輸送の阻害、そして細胞間拡張処理を施したCaco-2細胞の基底膜側へ透過した2糖と3糖の濃度に変化がなかったため、既に報告されているグルコーストランスポーターを介した吸収であると推察した。NIH/3T3 clone 5611とm5Sの線維芽細胞は、ともに培養6日後以降に細胞数の減少が見られたが、各細胞によって傾向は異なるが0.3%オリゴ糖添加によってその減少が抑制された。