

令和4年度公益財団法人青森学術文化振興財団助成事業

青森県産ナガイモ由来非加熱レジスタントスターチによる 食後中性脂肪上昇抑制効果の検証 事業

研究概要

青森県立保健大学 井澤弘美

I. 緒言

難消化性でんぷん(Resistant Starch: RS)は、胃や小腸で速やかに消化されず、大腸に到達して常在細菌の発酵基質となるでんぷんの一種であり、食物繊維のような生理学的特性を持つ。RSは、腸内細菌により発酵され、短鎖脂肪酸(SCFAs)を生成し、血漿コレステロールと中性脂肪濃度を低下させることが明らかになっている。このメカニズムは、SCFAsが吸収されると白色脂肪細胞にシグナルを送り、脂質代謝を調節していると考えられている。よって、RSの摂取によりSCFAsの生成量を増加させることで、肥満などの代謝性疾患の予防に繋がり、健康に有益な影響を与える可能性がある。ところが、RSは加熱されることで消化性が高まり、その生理学的特性が失われてしまう。その中で、ナガイモは非加熱で摂取できる数少ないRSの供給源の一つである。

本研究では、まずナガイモの加熱処理がRS量に及ぼす影響について検討した。次に、ナガイモRSの介入による高脂肪食を与えられたマウスの組織重量や肝臓及び血漿中の中性脂肪濃度、盲腸内のSCFAsの測定を行い、RS摂取が脂質代謝に及ぼす影響を明らかにすることを目的とした。

II. 研究方法

実験飼料を調製するにあたってRSの加熱試験を行った。フリーズドライナガイモを水戻しした試料を40℃、70℃、100℃の水浴中で1時間後まで加熱し、15分ごとにRS量の経時変化を調べ、加熱後の試料のRS量を測定した。

高脂肪食を与えたマウスに対するRSの中期間介入(Study 1)と長期間介入(Study 2)試験を行った。Study 1では4週齢の雄性ICR系統マウスをN群、HF群、HFY群の3群に分け、Study 2ではHF群、HFY群の2群に分けた。N群の飼料は、市販普通飼料と同等の成分構成とし、HF群には20gの牛脂を混合した飼料を、HFY群には20gの牛脂と20gのナガイモでんぷんを混合した飼料を、Study 1では4週間、Study 2では13週間与えた。実験終了時まで飲料水は自由摂取させた。Study 1では飼育2週目と4週目に、Study 2では飼育8週目と13週目に経口脂肪負荷試験(OFTT)を行い、AUCを算出した。飼育終了後、深麻酔下にて解剖し、心臓から採血後、肝臓、盲腸、精巣上体脂肪を摘出した。臓器重量、肝臓中及び血漿中の中性脂肪濃度、盲腸内容物のSCFAs濃度を測定した。

III. 結果及び考察

RS の加熱試験の結果、試料を 70℃及び 100℃で加熱した場合、加熱前と比較して RS 量は有意に減少していたが、40℃で加熱した場合、RS 量の減少はみられなかった。よって実験飼料に用いるナガイモでんぷんは 40℃で加熱乾燥させたものを使用することとした。

Study 1 では、OFTT の AUC、解剖時体重、精巣上体脂肪の重量及び相対重量、肝臓の中性脂肪量は群間に有意差は認められなかった。中期間の RS 摂取では、実験期間が短かったなどのため、RS の摂取が脂質代謝に及ぼす影響について言及できなかつた。そのため、Study 2 として長期間 RS 摂取試験を実施した。

Study 2 では、マウスの解剖時体重、精巣上体脂肪、肝臓の重量及び相対重量、AUC の値は群間に有意差は認められなかった。解剖時の血漿中性脂肪濃度は、HF 群に比べて HFY 群の血漿中性脂肪濃度が有意に低かつた(図 1)。RS の介入により高脂肪食を与えられたハムスターで血漿コレステロールや中性脂肪濃度が有意に低下したことが報告されている。以上より、RS の長期間の摂取により血中脂質濃度の上昇を抑制させる可能性が示唆された。

Study 1 及び Study 2 両実験において、盲腸重量及び相対重量、盲腸内 SCFAs 量は HFY 群で有意に増加していた。以上のことから、ナガイモが RS の供給源として有効であり、また RS の摂取により SCFAs の生成量が増大したことで、高脂肪食の摂取による脂質代謝異常を正常に戻し、結果として血中中性脂肪の上昇を抑制した可能性が考えられた。

IV. 結論

本研究では、高脂肪食を与えられたマウスにおいて、ナガイモ由来 RS の摂取が脂質代謝にもたらす影響について調べた。13 週間の長期間の飼育試験において、解剖時の血漿中性脂肪濃度が HF 群に比べて HFY 群で有意に低下していた。また、RS 摂取で盲腸内容物内の SCFAs 量も有意に増加していた。以上のことから、RS の長期摂取により盲腸内で腸内細菌による SCFAs の産生をもたらす、血中脂質代謝の調節に寄与している可能性があることが示唆された。よって、生のナガイモは RS 源として有効な食物であり、SCFAs の生成を増大させることで脂質代謝を調節し、高脂肪食摂取による健康障害のリスクを低減させる可能性があると考えられた。

V. 謝辞

ナガイモを提供していただいた J A 全農あおもり様に感謝申し上げます。本研究は、令和 4 年度公益財団法人青森学術文化振興財団助成事業として実施されました。協力いただきました皆様に深く感謝いたします。

VI. 連絡先

本研究の詳細をお知りになりたい場合は、下記連絡先までお問い合わせください。

連絡先： 青森県立保健大学 井澤弘美 h_izawa@auhw.ac.jp

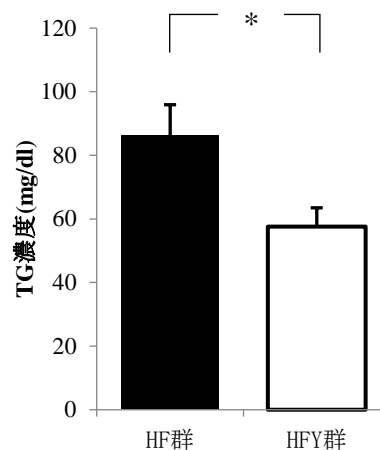


図 1. Study 2 におけるナガイモ由来 RS の血漿中性脂肪濃度への影響 (* ; p<0.05)