

## ナガイモ由来レジスタントスターチの加熱の有無で 高脂肪食マウスの脂質代謝異常に対する軽減効果に違いがあるか？

井澤弘美<sup>1)</sup> \*、高木李子<sup>1)</sup>、黒澤香苗<sup>1)</sup>、矢部美都<sup>1)</sup>、  
山形雅一<sup>2)</sup>、長谷川夏子<sup>3)</sup> 木村一哉<sup>3)</sup>

1) 青森県立保健大学、2) JA 全農あおもり野菜花き部、  
3) 青森県農林水産部農産園芸課

**Key Words** ①ナガイモ ②レジスタントスターチ ③血糖 ④中性脂肪

### I. 緒言

レジスタントスターチ (Resistant Starch: 以下 RS) はデンプンの一種であり、胃や小腸で吸収されず、盲腸や結腸に到達し、腸内細菌の発酵基質となることから、食物繊維と同様の生理作用を持つことが知られている<sup>1)</sup>。高脂肪食を摂取したラットに RS を摂取させることで、脂質異常症およびインスリン抵抗性、耐糖能異常が改善された報告がある<sup>2)</sup>。RS は、加熱により難消化性が失われるため、生食での摂取が望ましい。ナガイモは RS を多く含み、生食可能な食材である。ナガイモは加熱調理することもあるが、その場合、RS が減少することが予想される。しかしながら、生食した時との RS の機能性の比較について記述した研究はほとんどない。

そこで本研究では、高脂肪食を摂取したマウスの糖質および脂質代謝に対するナガイモ由来 RS の加熱の有無による効果の差異について調べることを目的とした。

### II. 研究方法

ナガイモからデンプンのみを抽出し、粉末化させたものを飼料の材料とした。マウスは6匹ずつ計4群に分けられた。それぞれ普通飼料摂取 (Normal: N) 群、高脂肪食摂取 (High Fat: HF) 群、高脂肪食＋非加熱ナガイモデンプン摂取 (HF＋Raw Yam: HFRY) 群、高脂肪食＋加熱ナガイモデンプン摂取 (HF＋Steam Yam: HFSY) 群とした。9週間の飼育期間中、飼料と蒸留水を自由摂取させた。また、1週間に1回の体重測定を行い、9週齢時には経口ブドウ糖負荷試験 (Oral Glucose Tolerance Test: 以下 OGTT) を行った。飼育終了後、深麻酔下にて解剖し、心臓から採血し、盲腸、肝臓、精巣上体脂肪を摘出した。血漿のグルコースやインスリン濃度、血漿中の HDL コレステロール、LDL コレステロール、総コレステロールや中性脂肪濃度、肝臓中性脂肪量の測定および肝臓切片の画像解析を行った。

なお、本研究は、「青森県保健大学動物実験に関する指針」に沿って、青森県立保健大学動物実験委員会による倫理審査の承認 (承認番号: 第 23008 号) を経て実施した。

### III. 結果および考察

内容物を含む盲腸重量は、N 群と HF 群と比較して、HFRY 群で有意に高値を示した。非加熱のナガイモ由来 RS が食物繊維のような働きをすることで、盲腸内容物の増加や盲腸肥大が起こり、盲腸重量および相対重量が増加したことが考えられた。OGTT の曲線下面積は、HF 群と比較し、HFRY 群

---

\*連絡先: 〒030-8505 青森市浜館間瀬 58-1 E-mail: h\_izawa@ms.auhw.ac.jp

( $p=0.061$ ) と HFSY 群 ( $p=0.054$ ) で低値傾向であった。このことから、ナガイモデンプン摂取により、加熱の有無に関わらず、食後血糖値の上昇が緩やかになる可能性が示唆された。血漿 LDL コレステロール濃度は、HFSY 群ではすべての群と比較し、有意に高値を示した。また、血漿中性脂肪濃度は、HFSY 群では N 群と比較して有意に高値を示した。これらの結果より、加熱したナガイモデンプンの摂取により、血漿 LDL コレステロール濃度と血漿中性脂肪濃度が高くなることが示された。このことは、飼料作製時の加熱により RS 量が減少したことが関係していると考えられた。さらに、肝臓中性脂肪濃度は、HF 群と比較し HFRY 群で有意に低値を示した (図 1)。このことから、非加熱ナガイモデンプンの摂取により肝臓への脂肪蓄積が低下することが示された。また、画像解析結果では、H&E 染色画像の非染色部の割合が、HF 群では他の群と比較し有意に高値を示した。非染色部のほとんどは、そこに脂肪が蓄積されていたと推測できるため、ナガイモデンプン摂取により高脂肪食摂取マウスの肝臓脂肪蓄積が抑制され、特に非加熱ナガイモデンプンの摂取ではその効果が高いことが示された。RS は食物繊維と同様の生理作用を有する<sup>1)</sup>ことから、特に非加熱 RS が食物繊維と同様の働きをし、脂質の消化・吸収を阻害し、肝臓脂肪蓄積を抑制した可能性が示唆された。

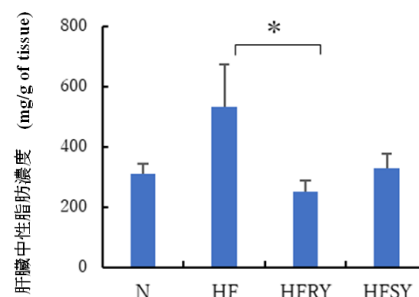


図 1 ナガイモ由来 RS による肝臓の中性脂肪濃度への効果 (\*;  $p < 0.05$ )

#### IV. 結論

本研究では、高脂肪食摂取マウスの糖質および脂質代謝に対するナガイモ由来 RS の加熱の有無による効果の差異について検証した。その結果、非加熱のナガイモデンプン摂取は、盲腸重量及び盲腸相対重量を増やすことが示された。また、加熱の有無に関わらず、食後の血糖値上昇を緩やかにする可能性があることが示された。同様に、加熱の有無に関わらず、ナガイモデンプンは肝臓への脂肪蓄積を低下させた。特に非加熱ナガイモデンプンを摂取した場合では、その効果が高かった。以上のような効果は、ナガイモデンプンに含まれる RS の効果によるものであることが示唆された。また、加熱したナガイモデンプンの摂取により血漿 LDL コレステロール濃度や血漿中性脂肪濃度が増加することが示された。以上のことから、ナガイモ由来デンプンの摂取は、加熱の有無にかかわらず糖質および脂質代謝の一部に有効であるものの、非加熱の方がより糖質代謝および脂質代謝に有効であることが明らかとなった。その理由として、加熱によりナガイモ由来デンプンに含まれている RS が減少することが考えられた。

#### V. 文献

- 1) Ishibashi M, et al. Jpn. Soc. Appl. Glycosci., 4, 167-172 (2014).
- 2) S. Polakof, et al. J. Nutr. Biochem., 24, 1920-1930 (2013).

#### VI. 発表

- ・ ナガイモ由来レジスタントスターチ含有飼料の作成条件の検討とそれを用いた中性脂肪上昇抑制効果の評価. 井澤弘美、舘花春佳、坂元浩、栗山香、百瀬楓. 2024 年度青森県保健医療福祉研究発表会・日本ヒューマンケア科学学会第 17 回学術集会 合同集会