

大麦の摂取が食餌性肥満マウスの GLP-1 分泌に及ぼす影響

Effects of GLP-1 secretion by barley supplementation in diet-induced obese mice

加藤 美智子¹, 青江 誠一郎²

¹大妻女子大学 人間生活文化研究所, ²大妻女子大学 家政学部食物学科

Michiko Kato¹ and Seiichiro Aoe²

¹Institute of Human Culture Studies, Otsuma Women's University

12 Sanbancyo, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan 102-8357

²Department of Food Science, Faculty of Home Economics, Otsuma Women's University

12 Sanbancyo, Chiyoda-ku, Tokyo, Japan 102-8357

キーワード：大麦, 食餌性肥満マウス, GLP-1

Key words : Barley, Diet-induced obese mice, GLP-1

抄録

C57BL/6マウスを無作為に3群に群分けした。飼料中のβ-グルカン含量は、大麦A群、大麦B群は、それぞれ2.1%になるように、調整した。各飼料と水は88日間自由摂取させた。血清GLP-1濃度は、ELISA法にて分析した。結果は、GLP-1濃度には有意差は見られなかった。

1. 研究の目的

これまでに穀類の摂取によるメタボリックシンドローム予防に関する研究が盛んに行われている¹⁾。えん麦や大麦等の穀類に多く含まれているβ-グルカンが血糖値上昇抑制効果やコレステロール低下作用を有しており、生活習慣病の予防に有効であることが知られている²⁾。申請者らは、大麦中のβ-グルカンが自然発症 ApoE欠損マウス（動脈硬化モデル）の脂肪組織の抗炎症作用ならびに抗動脈硬化作用に関与している可能性を報告した³⁾。

平成23年度国民健康・栄養調査によると、現在の日本人の平均的な食物繊維摂取量は13.7g/日であり、目標量（男性19g/日、女性17g/日）には及ばない。食物繊維摂取量減少の原因は、穀類からの摂取の減少によるところが大きい。すなわち、穀類の精白度の増加、総穀類消費量の低下などが原因である。穀類は、日常的に主食として摂取でき、食物繊維摂取量の向上に寄与される。

穀類には、大麦、えん麦、ライ麦、小麦、トウモロコシなどがある。水溶性食物繊維であるβ-グルカンは、その中でも、大麦やえん麦に多く含まれるが、その他の穀類に含まれる量は少

ない。大麦のβ-グルカンは、主に胚乳部に存在している。

当研究室では、大麦がGLP-1分泌促進に作用していることを見出している。また、一方では、GLP-1分泌促進作用の関与成分を調べるために、大麦から単離したβ-グルカン抽出物を評価した結果、GLP-1分泌促進作用に効果が見られなかったことも見出している。

GLP-1（グルカゴン様ペプチド-1：glucagon-like peptide-1）は、下部消化管の腸内分泌細胞であるL細胞から分泌される。GLP-1の血中濃度は食後数分～15分以内に上昇し、食後の血糖上昇によるβ細胞からのインスリン分泌を促進する。このようないわゆる「インクレチン効果（incretin effect）」によって、GLP-1は食後の血糖恒常性（glucose homeostasis）や耐糖能（glucose tolerance）の維持に貢献していると考えられている。

水溶性食物繊維であるβ-グルカンは、小腸で消化吸収を受けずに大腸（盲腸）で腸内発酵により短鎖脂肪酸（酪酸、酢酸、プロピオン酸）が生成される。短鎖脂肪酸は、下部消化管に存在するL細胞を刺激する。L細胞に短鎖脂肪酸受容体である遊離脂肪酸受容体（free fatty acid receptor-2：FFA2）およびFFA3が発現していたことから、下部消化管のL細胞は、腸内細菌の

産生する短鎖脂肪酸 (short-chain fatty acids : SCFAs) を受容して GLP-1 分泌を惹起する可能性が示唆されている。

これまでの検討で、大麦にはGLP-1分泌促進作用があることを認めたが、大麦から単離したβ-グルカン抽出物では、GLP-1分泌促進作用が見られなかった。このことから、大麦のGLP-1分泌促進作用は、大麦に含まれるでんぷんとβ-グルカンがコンプレックス (複合体) を形成しているためと推測した。そのため、本研究では、マウスに各種大麦を摂取させ、β-グルカンの摂取量を同等にした実験を行った。

2. 研究方法と結果

実験は、5週齢のC57BL/6マウスに高脂肪食を与えた。飼料中のβ-グルカン含量は、大麦A群、大麦B群は、それぞれ2.1%になるように、調整した。各飼料と水は88日間自由摂取させた。解剖後、臓器重量を測定した。血清インスリン濃度、GLP-1濃度は、ELISA法にて分析した。

結果は、終体重、脂肪組織重量、血清インスリン濃度、GLP-1濃度には差は見られなかった。盲腸重量は、コントロール群と比べて、大麦A群、大麦B群は、有意に高値を示した。

3. まとめと今後の課題

本研究結果から、各種大麦を摂取したマウスのGLP-1濃度は、いずれも有意差は見られなかった。また、盲腸重量は、コントロール群と比

較して、有意に高くなった。今回、大麦群のGLP-1濃度に差が見られなかった理由としては、GLP-1は絶食時間の影響を受けるため、解剖時の絶食時間を短めに設定する必要がある。また、解剖前にグルコースを投与し、GLP-1の分泌を促進させてから、血液を採取し、測定するのが望ましい。盲腸重量は、腸内発酵の指標となっているため、今後、短鎖脂肪酸濃度の測定をする必要がある。

4. 付記

本研究は、平成26年度大妻女子大学人間生活文化研究所「研究員研究助成」(R2603)の助成を受けたものである。

5. 引用文献

- [1]Munter JS et al. Whole grain, bran, and germ intake and risk of type 2 diabetes: a prospective cohort study and systematic review. PLoS Med. e261. 2007, p.1385-1395.
- [2]Behall KM2007 et al. Comparison of hormone and glucose responses of overweight women to barley and oats. J Am Coll Nutr. 2005, 24(3), p.182-188
- [3]加藤美智子ほか. 高β-グルカン含有大麦の摂取が自然発症 ApoE 欠損マウスの脂肪組織の炎症と動脈硬化に及ぼす影響. 栄養学雑誌. 2013, 71, p.196-203

Abstract

C57BL/6 mice were randomly divided into 3 groups and fed high-fat diet. The amounts of β-glucan from barley A group and barley B group were 2.1%, respectively. The experimental diets and tap water were provided ad libitum for 88 days. Serum GLP-1 concentrations were measured by ELISA. No significant difference was observed among three groups in the serum GLP-1 concentrations.

(受付日: 2015年6月9日, 受理日: 2015年6月16日)

加藤 美智子 (かとう みちこ)

現職: 大妻女子大学人間生活文化研究所研究員

専門は栄養学.

現在は「食物繊維の栄養生理作用に関する研究」について研究を行っている。