**β-グルカン含量の異なる大麦の摂取が食餌性肥満モデルマウスの耐糖能および腹腔内脂肪蓄積に及ぼす影響**

○渡辺　苗，池上幸江，青江誠一郎

（大妻女子大学）

**【目的】**

現代の日本人が陥りやすいライフスタイルである過食と運動不足は，エネルギー過剰を生じ，そこから脂肪細胞への中性脂肪の蓄積，すなわち肥満症が引き起こされ，その肥満症が種々の病気を発症させることは広く知られるようになってきた。これまでに演者らは，大麦の摂取によるメタボリックシンドローム発症予防効果について，遺伝性肥満モデルマウスやヒトを対象とした試験で見出してきた。本研究では，β-グルカン含量の異なる大麦の摂取がメタボリックシンドロームの中核をなすインスリン抵抗性を改善する作用，ならびにその原因もしくは増悪因子にどのように影響しているのか，食餌性肥満モデルマウスを用いて検討した。

**【方法】**

実験動物は5週齢の雄性C57BL／6Jマウスを用い，１群8匹の4群に群分けした。対照 (CO) 群の飼料はAIN―93G組成を基本とし，脂肪エネルギー比が50％となるよう，ラードをコーンスターチと置換した。大麦群の飼料はファイバースノウ(FB)，シュンライ(SB)，サルート(SR)ともに総食物繊維量として5％となるように添加し，各群のたんぱく質，脂質量が等しくなるようにカゼイン，大豆油でそれぞれ調整した。AOAC法でβ-グルカン量を分析した結果，SR>SB>FBの順に含量が多かった。マウスには実験飼料と水を12週間自由摂取させ，体重と飼料採取量を測定した。解剖時には，4時間の絶食後，エーテル麻酔下で開腹し，心臓より採血した。肝臓及び腹腔内脂肪組織を摘出し，重量を測定した。その後，肝臓は脂質分析ならびにmRNA発現量の解析に用い，腹腔内脂肪は10％ホルマリン溶液で固定し，脂肪細胞サイズの分析に用いた。採取した血液は，血清を分離し，トリグリセリド，遊離脂肪酸，総コレステロールならびにグルコース濃度を酵素法にて分析した。耐糖能試験は，飼育最終週に朝9時より絶食し，6時間の絶食後，20％グルコース溶液を1g/kg体重となるようにマウスの腹腔内に注射した。投与前(0分)に尾部より採血し，投与後15分，30分，45分，60分，120分後に同様に採血し，血糖値を電極法により測定した。時間と血糖値の曲線からAUC(曲線下面積)を算出した。肝臓はFolch法により抽出，水洗後，トリグリセリド，コレステロール量を酵素法にて分析した。腹腔内脂肪組織は，ホルマリン固定後にＨＥ染色し，光学顕微鏡にて脂肪細胞を撮影し，脂肪細胞の大きさをWinRoofを用いて画像解析した。各脂肪組織の画像をマウス1匹当たり約100個の細胞の面積を測定して，円相当径の直径の平均を求めた。また，血清レプチン，インスリン，アディポネクチン， GLP-1濃度をELISA法にて分析した。さらに，肝臓の糖代謝および脂質代謝に関わるmRNAの発現量をリアルタイムPCR法により測定した。

**【結果】**

増体重，飼料効率の結果より成長結果は同等であった。また，臓器重量に群間差は認められなかった。一方，脂肪細胞のサイズの肥大化抑制作用が全大麦添加群で認められた。脂肪細胞の平均サイズはサルート(SR)群が最も小さく，次いでシュンライ(SB)群，ファイバースノウ(FB)群の順となり，β-グルカン含量と一致した。血清生化学値は，各群間で有意差は認められなかった。血清レプチン濃度は，大麦添加群で低下傾向にあったが有意差は認められなかった。その他の血清ホルモン濃度に大麦摂取の影響は認められなかったが，耐糖能試験において，サルート(SR)群の最大血糖および血糖値－時間曲線下面積(AUC)が対照群およびファイバースノウ(FB)群に比べて有意に低下した。肝臓コレステロール量は，シュンライ(SB)群が対照群に比べて有意に低値を示した。その他の大麦群も低い傾向にあった。肝臓トリグリセリド量も，大麦添加群で低下傾向にあったが有意差は認められなかった。インスリン分泌量に応答するSREBP-1cやその調節下にあるいくつかの遺伝子発現は対照群に比べてファイバースノウ(FB)群が有意に低下したが，他の大麦群では認められず，β-グルカン量では説明できない結果となった。大麦摂取による遺伝子発現に及ぼす影響は今後の研究課題である。

以上の結果，食餌性肥満モデルマウスにおいて，大麦の摂取は耐糖能を改善し，脂肪細胞の肥大化を抑制することが確認された。特に，短期間の実験ではβ-グルカン含量の多い大麦ほど多くの項目で有効性が高いことが示された。しかし，β-グルカン含量のみでは説明できない作用もあり，今後，大麦中の成分とホルモン分泌・感受性ならびに遺伝子発現に及ぼす影響の関係について調べていく予定である。



　　　図１ 血糖値－時間曲線　　　　　　　　図２ 副睾丸周辺脂肪の大きさ

　　 \*CO,FB群と有意差あり(*p*<0.05) 　　　　　　異なるアルファベットの付く群間で

有意差あり(*p*<0.05)