

学位論文要旨 Dissertation Abstract

氏名： 山内 有信
Name

学位論文題目： 玄米発酵食品の血糖値コントロール効果に関する研究
Title of Dissertation

学位論文要旨：
Dissertation Abstract

【目的】

「糖尿病が強く疑われる人」や「糖尿病の可能性を否定できない人」が急増している今日、糖尿病予防の一助となる食品や食品成分の研究が精力的に行われている。この代表的なものに、 α -グルコシダーゼ活性阻害作用で糖の吸収を抑制するグアバ葉抽出液、イチョウ葉由来フラボノイドフラクシオン、桑葉エキスなどが知られている。一方、核酸あるいは核酸関連物質も α -グルコシダーゼ活性阻害による血糖値上昇抑制が報告されている。

そこで、無農薬玄米を、核酸を大量に生産する特殊麹菌で発酵させた後に粉碎・粉末化した玄米発酵食品（Fermented Brown Rice：FBR）にも血糖上昇抑制効果があるのではないかと考え、ラットを用いて検討した。

【方法および結果】

実験-1：4週間にわたって、ラットにFBRあるいは玄米粉末（NBR）をそれぞれ2.5%添加した20%カゼイン食を摂取させ、空腹時血糖値、インスリン値、HOMA-R値、グリコアルブミン濃度を比較して検討した。その結果、空腹時血糖値、インスリン値、HOMA-R値、グリコアルブミン濃度は、FBR群に比べて対照である20%カゼイン食群およびNBR群に比べて有意な低値を示した。

実験-2：ラットでの経口でんぷん液負荷試験の結果、投与後の血糖値およびインスリン値の変化は、でんぷん液にNBRを添加した群（BRC群）に比べて、でんぷん液にFBRを添加した群（FBR群）で有意に低かった。また、血糖値、インスリン値の2時間の合計時間曲線下面積（ACU）もBRC群に比べてFBR群で有意に低かったが、でんぷん液にFBRと同等レベルの核酸（DNA・RNA）を添加した群（BRN群）とFBR群に差はなかった。

実験-3：FBRのヒト唾液アミラーゼ活性に対する見かけ上の阻害作用を調べた。まず、可溶性でんぷんにFBR、NBR（対照）、あるいはNBRと核酸（DNA・RNA）を混合した基質に、酵素液として希釈ヒト唾液を30分間反応させた後の残存デンプン量を比較した。その結果、残存デンプン量は、NBR混合を基質とした場合に比べて、FBR混合およびNBR+核酸混合を基質とした場合で有意に高値であったが、FBR混合とNBR+核酸混合の間に差はなかった。つぎに、アミラーゼ活性を比較した結果、対照とNBR添加酵素に比べて、FBR添加酵素と核酸添加酵素で有意に低く、Michaelis定数は有意に高かった。また、Lineweaver-Burkプロットの結果、これらの阻害様式は拮抗阻害と推定された。FBRおよび核酸のでんぷん消化に対する影響は、アカルボースやグアバ葉抽出茶と類似していた。

実験-4: FBR摂取の血糖上昇抑制効果を、II型糖尿病モデルのZucker Fattyラット (ZDF) と対照のZucker leanラットで検討した。ZDFラットにNBRあるいはFBR添加食を摂取させた群をそれぞれDMC群 (糖尿病対照) およびDMF群、Zucker leanラットにNBR添加食を摂取させた群をNDM群 (正常対照) とした。3週間の飼育後、2g/kg BWのグルコースで経口糖負荷試験を行った。その結果、NDM群のHOMA-R値に比べてDMF群とDMC群で有意な高値を示した。血糖値変動について、DMC群では投与後60分がピークとなったが、DMF群及びNDM群では投与後30分がピークだった。また、DMF群の血糖値低下はDMC群に比べて速やかであり、糖負荷後60, 90および120分におけるDMF群の血糖値は、DMC群に比べて有意に低かった。血糖値およびインスリン値のACUは、NDM群に比べてDMF群で有意に高かったが、DMC群に比べて有意に低かった。

実験-5: FBR摂取の血糖上昇抑制効果を、ストレプトゾトシン誘導I型糖尿病モデルラットで検討した。糖尿病ラットにNBRあるいはFBR添加食を摂取させた群をそれぞれDMC群 (糖尿病対照) およびDMF群、正常ラットにNBR添加食を摂取させた群をNDM群 (正常対照) とした。4週間の飼育後、2g/kg BWのグルコースで経口糖負荷試験を行った。その結果、空腹時血糖値は、NDM群に比べてDMF群で有意に高く、DMC群に比べてDMF群でインスリン分泌不全であるにも関わらず有意に低かった。また、血糖値上昇もDMC群に比べてDMF群で有意に低かった。さらに、肝・筋グリコーゲン量は、いずれもDMC群に比べてDMF群で有意な高値を示し、DMF群とNDM群で差はなかった。

【結論】

以上の結果から、FBR摂取によって、食後血糖値の上昇抑制ならびにインスリン節約効果が期待できること、その要因として、FBRに含まれる核酸による糖類分解酵素の活性阻害作用だけでなく、インスリン作用を介さないグリコーゲン合成促進作用が関与している可能性が示唆された。