

ヒエ、キビ、ハトムギの抗糖尿病作用

渡辺 満・清水 恒・仲條眞介*

(東北農業研究センター・*岩手県農業研究センター)

Anti-diabetic Effects of Japanese Barnyard Millet, Proso Millet, and Adlay.

Mitsuru WATANABE, Hisahi SHIMIZU and Shinsuke NAKAJO*

(NARO Tohoku Agricultural Research Center・*Iwate Agricultural Research Center)

1 はじめに

ミネラルや食物繊維含量の高い雑穀は、健康食品としての認識が一般的であり、食物アレルギー患者にとっては、主食として極めて重要な食品である。雑穀を常食する地域では生活習慣病の患者数が少ないとの報告もあるが、摂取した場合の生体内機能に関する科学的根拠は少ない。本研究ではヒエ、キビ、ハトムギ種子の粉末を各々混合した飼料を糖尿病モデルマウスに3週間摂食させ、生体内反応に及ぼす影響を調査した。その結果に基づき、コメ炊飯物を対照食として良食味のヒエ炊飯物(半モチ性、ねばりっこ)を摂取した場合の食後血糖値に及ぼす影響を、ヒト試験(健常者15名)により検証した。

2 試験方法

(1) 糖尿病モデルマウスに対する雑穀の効果

ヒエ及びキビは、精白済のもの(岩手県産)を小売店から購入した。ハトムギは東北農研で収穫した「はとじろう」の種子から殻を除いたものを使用した。雑穀は振動粉砕器で粉末にした。各雑穀の成分組成は表1のとおり。マウスは1週間の予備飼育後、正常マウス(*db/+m*)コントロール食群、糖尿病マウス(*db/db*)・コントロール食群、糖尿病マウス・キビ食群、糖尿病マウスヒエ食群、糖尿病マウス・ハトムギ食群に分割した(各群 $n = 10$)。コントロール食群は AIN-93G 飼料、雑穀食群は AIN-93G にヒエ、キビ、あるいはハトムギ粉末を各 20% (w/w) 添加した飼料を自由摂食させた。マウスは3週間の飼育後、心臓から全採血し肝臓を採取した。血漿調製後、血漿及び肝臓の脂質関連パラメータを測定した。

(2) ヒエの摂食が健常人の食後血糖値に及ぼす影響

ヒエの糖質代謝改善作用をヒト試験で検証した。ヒエ(ねばりっこ)は岩手県農業研究センター県北農業研究所で栽培・収穫したものを精白して使用した。事前に HbA1c (糖化ヘモグロビン) を測定し、スクリーニングした健常者 15 名(男性 7 名、女性 8 名)によるクロスオーバー試験を、図1のスケジュールで実施した。即ち、食事前に採血(0分)後、75gの糖質を含むヒエ(ねば

りっこ)炊飯物を10分以内に水とともに食事後30、60、120分に採血し、血糖値、インスリン及び脂質(総コレステロール、LDL-コレステロール、HDL-コレステロール、トリグリセリド、0分と120分のみ)の測定を行った。9日後に対照食として、75gの糖質を含むコメ炊飯物をコップ一杯の水とともに食事してもらい、同様に試験及び分析を実施した。なお本試験は、協力者のインフォームドコンセントを得た上、東北農業研究センター倫理委員会の承認を受け、ヘルシンキ宣言に従い実施した。

3 試験結果及び考察

(1) 糖尿病モデルマウスに対する雑穀の効果

糖尿病モデルマウスを使用した試験では、ヒエ及びキビ食群で HbA1c が有意に減少した。しかし、飼育期間後の血糖値は、糖尿病マウス間で差はなかった。脂質では、ヒエ及びハトムギ食群で肝臓コレステロール濃度がコントロール群と比較して低下し、コレステロールを基質とする胆汁酸の糞中の量は増加した。またハトムギ食群ではトリグリセリドも減少した。以上から、雑穀の種類により、期待できる生体内機能が異なることが示唆された。

(2) ヒエの摂食が健常人の食後血糖値に及ぼす影響

ヒト試験では、ヒエ及びコメの炊飯物の摂取により食後血糖値及びインスリン量に関し、いずれの採血時間でも両者に差は認められなかった(図2、3)。脂質(総コレステロール、トリグリセリド等)に関しても、ヒエ及びコメの摂食によりいずれも0分と120分とで差はなかった(表2)。糖尿病マウスで得られたヒエの糖質代謝改善作用が確認出来なかった理由の一つとして、試験で使用した半モチ性ヒエは、通常の粳性ヒエと特性(消化性等)が異なることも考えられる。今後ヒト試験を実施する際には、こうした点も含めて実施内容の検討が必要である。また試験参加者の“満腹感が長く続く”との感想から、ヒエの胃内滞留時間が長いことが示唆された。ヒエとコメの熱量は同程度であることから、ヒエの摂取は、摂取カロリーの抑制の面で利点となる可能性があることが考えられる。

4 ま と め

ヒエ、キビ、ハトムギを餌の 20%混合した糖尿病マウスによる試験では、キビ及びヒエで HbA1c の抑制（糖質代謝改善作用）、ヒエ及びハトムギで肝臓コレステロールの低下（脂質代謝改善作用）等が認められた。この結果を受けたヒエの単回摂取による健常者の食後血糖値への影響の検証試験では、対照食であるコメ食との間に血糖値、インスリンで有意な差は認められなかった。総コレステロール等脂質に関しても、コメと同様、0 分と食後 120 分で差は認められなかった。

表1 雑穀の成分組成*

	キビ	ヒエ	ハトムギ
水分	14.7	14.2	14.0
タンパク質	12.4	7.8	18.2
脂質	2.6	5.1	6.7
灰分	0.9	1.8	2.2
炭水化物	68.1	68.7	55.2
食物繊維	1.3	2.4	3.7

*重量パーセント

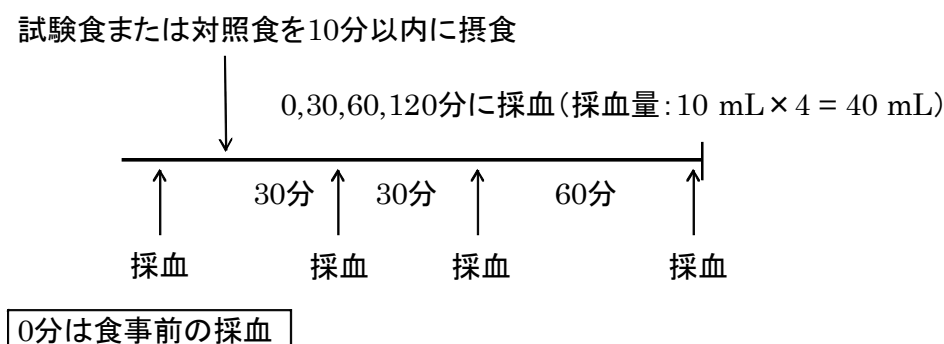


図1 ヒト試験のタイムテーブル

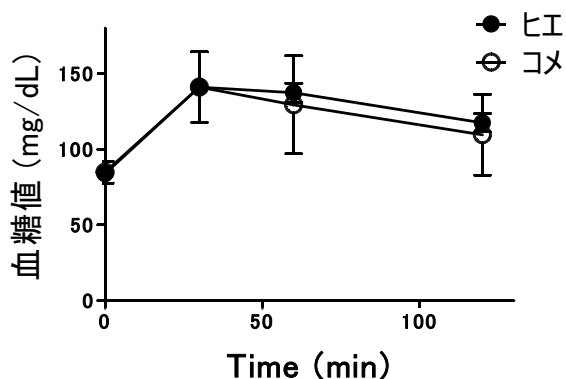


図2 ヒエとコメの摂取が食後血糖値に及ぼす影響

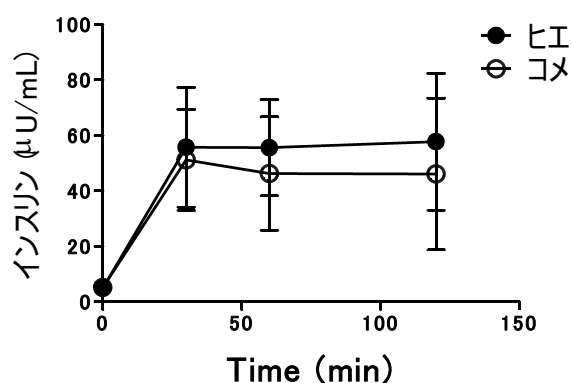


図3 ヒエとコメの摂取が食後インスリンに及ぼす影響

表2 ヒエとコメの単回摂取が健常人の食後血漿脂質に及ぼす影響 (n = 15)

測定項目	ヒエ		コメ	
	0 分	120 分	0 分	120 分
トリグリセリド	91.8 ± 60.1	87.3 ± 61.8	85.3 ± 57.9	79.9 ± 56.0
総コレステロール	184.6 ± 24.7	183.9 ± 24.7	184.9 ± 25.5	184.4 ± 25.1
HDL コレステロール	63.3 ± 11.1	62.5 ± 12.3	64.2 ± 10.8	63.9 ± 11.4
LDL コレステロール	107.3 ± 24.1	110.3 ± 24.4	106.0 ± 24.1	106.9 ± 23.5

単位は全て mg/dL