

研究ノート

カキドオシ抽出物の単回摂取による血糖調節作用

渡辺敏郎^{1,*}, 石原伸治¹, 川田あゆみ¹, 井上美保¹, 辻 啓介², 段 武夫³¹ ヤエガキ醱酵技研株式会社 (679-4298 姫路市林田町六九谷 681)² 畿央大学健康科学部 (635-0832 奈良県北葛城郡広陵町馬見中 4-2-2)³ 段医院 (679-4206 姫路市林田町林田 20)

* 著者連絡先 E-mail:watnb-ts@yaegaki.co.jp

要旨：健康成人 16 名（男性：9 名，女性：7 名）を対象に，カキドオシ抽出物カプセル，あるいは，着色したデキストリン（プラセボカプセル）とともに，カレーライス（330g, 400kcal）をクロスオーバーして摂取させ，摂取前，30 分，60 分，90 分，120 分後の血糖値を測定し，血糖値の上昇を比較した。その結果，食後 30 分，60 分の血糖値は，カキドオシ抽出物カプセルを摂取することにより，プラセボカプセルと比較して有意に低値となることが示された（30 分： $p<0.05$ ，60 分： $p<0.01$ ）。またプラセボ群の食後血糖頂値の平均値を境に，血糖値の上がりやすい群と血糖値の上がりにくい群とに分け，解析した。その結果，食後 30 分，60 分，120 分の血糖値は先の群（血糖値の上がりやすい群）においてはカキドオシ抽出物を摂取することで有意に低値となった（30 分，120 分： $p<0.05$ ，60 分： $p<0.01$ ）。後の群（血糖値の上がりにくい群）では，有意な差は認められなかった。以上の結果から，カキドオシ抽出物を食事とともに摂取することは，食後の血糖値の上がりやすい人に対して，血糖値の上昇を緩やかにする効果があり，糖尿病の一次予防や食事療法の補助手段として有用である可能性が示された。

キーワード：カキドオシ，食後血糖値，糖尿病

1. 緒言

平成 14 年に実施された厚生労働省の糖尿病実態調査⁵⁾によると糖尿病と強く疑われる人は約 740 万人で，糖尿病の可能性を否定できない人を合わせると約 1,620 万人であった。さらに年齢階級別に見ると，糖尿病が強く疑われる人は，男女とも 60 歳代で増加し，糖尿病の可能性を否定できない人では，男性では 50 歳以上，女性ではほぼ全年齢層で増加傾向にあった。このように，わが国の糖尿病患者数は，食生活の欧米化やストレス，運動不足等が原因とされるように，生活習慣と社会環境の変化に伴

って急速に増加している。

カキドオシ(*Glechoma hederacea* subsp. *grandis*)は，東アジアを原産とするシソ科の多年草で，主に煎じて飲むことが多く，糖尿病の症状緩和等が伝えられている^{1,2)}。しかし，これまでにその機能について検証した例は数少なく，カキドオシとニガウリ，ハトムギを混合したもので血糖値上昇抑制を評価した報告³⁾や，カキドオシ単独では我々が動物実験において報告⁴⁾したものしかない。このように報告例は少ないもののカキドオシには糖尿病を含めた生活習慣病の予防手段としての利用が

期待できる。そこで、本研究では、カキドオシの食後血糖値の上昇抑制に対する有効性と糖尿病の発症リスク軽減効果を調べるため、健康成人がカキドオシ抽出物とカレーライスを摂取した後の食後血糖値の推移から、その有効性を評価した。

2. 実験方法

(1) 被験食品

カキドオシ抽出物は、既報⁴⁾のとおりカキドオシの全草を熱水で抽出した液を凍結乾燥した粉末品を使用した。被験食品は、このカキドオシ抽出物の粉末を 250mg 含有する被験カプセル、あるいはカキドオシ抽出物の代わりにカラメルで着色したデキストリンを 250mg 含有するプラセボカプセルを用いた。カキドオシ抽出物の成分分析結果を Table 1 に示している。

Table 1 Component concentration in *Glechoma* extract

Contents (%)	<i>Glechoma</i> extract
Carbohydrate	59.1
Protein	5.3
Fat	0.8
Dietary fiber	16.1
Ash	15.3
Moisture	3.4
Total polyphenols	5.6

Values are means (n=3).

(2) 被験者

本試験は、ヤエガキ醗酵技研株式会社における試験審査委員会の承認を得たうえで、ヘルシンキ宣言の精神に則り十分な配慮のもとに実施された。

空腹時血糖値が 110mg/dl 未満で試験責任医師が健康であると判断した成人男女を対象として、事前に試験の内容について十分に説明し、自由意志による参加の同意を文書により得られた 16 名（男性 9 名、女性 7 名）を被験者とした。被験者の平均年齢 30.0±6.9 歳、身長 167±9 cm、体重 60.7±14.1 kg、BMI21.7±

3.9kg/m²であった。この被験者の背景を Table 2 に示している。

Table 2 General characteristics of the subjects

	Total	Male	Female
Number of subjects	16	9	7
Age (y)	30.0 ± 6.9	33.4 ± 5.5	25.6 ± 6.2
Height (cm)	167 ± 9	173 ± 6	159 ± 5
Body mass (kg)	60.7 ± 14.1	69.3 ± 12.8	49.6 ± 4.7
Body mass index (kg/m ²)	21.7 ± 3.9	23.3 ± 4.5	19.6 ± 1.4

Data are expressed as mean ± SD.

被験者 16 名をランダムに 2 群に分け、一方にはプラセボのカプセルを与え、他方はカキドオシ抽出物のカプセルを与えた。その後、試験間隔を 5 日以上おき被験者をクロスオーバーさせた。被験者には、初回の試験実施 2 日前から毎日の食事時間、食事量、飲酒量、運動量を普段と比べて大きく変えないよう指導し、試験前日は、午後 9 時以降翌朝の試験終了まで、水以外の飲食をしないよう指示した。

(3) 試験方法

空腹時血糖値を被験食品摂取直前に測定した。被験食品は、カキドオシ抽出物摂取量が 750mg となるよう、3 カプセル摂取（プラセボも同様、250mg×3 カプセル摂取）し、その後、レトルトカレー（大塚食品「あ！あれたべよくビーフカレー&ライス」；内容量 330g（ライス 180g、カレー150g）、総エネルギー 400kcal（ライス 270kcal、カレー130kcal）、炭水化物 77g、蛋白質 11g、脂質 4g、ナトリウム 801mg）を 10 分間かけて全量摂取させ、食後 30 分、60 分、90 分、120 分の合計 5 点について実施した。血糖値は、被験者が自ら採血用穿刺器を用いて指先から採血し、メディセーフリーダーGR-101（テルモ）で測定し、食後血糖値の経時変化から有効性を評価した。

またプラセボ群の食後血糖値頂値（30 分後）の平均値を算出し、この平均値以上の血糖値を示す被験者「血糖値の上がりやすい群」と平均値未満の血糖値を示す被験者「血糖値の上がりにくい群」に分類し解析をおこなった。

(4) 統計処理

すべての測定値は、平均値±標準偏差(SD)で示した。経時変化の有意差検定には、市販の統計解析ソフトウェア「SPSS ver. 12.0J for Windows (エス・ピー・エス・エス)」を用いて *t* 検定をおこない、有意水準を危険率 5%以下とした。

3. 実験結果および考察

カキドオシ抽出物の単回摂取による食後血糖値に及ぼす影響について Fig.1 に示した。食後血糖値は、30 分後に頂値を示し、プラセボと比べてカキドオシ抽出物の摂取により食後 30 分値および 60 分値がともに有意 (30 分, $p<0.05$; 60 分, $p<0.01$) に低下した。食後の高血糖とそれに伴うインスリンの過剰分泌は、糖尿病のみならず肥満、高脂血症、高血圧症などの生活習慣病の発生を促すものとされている。つまり食後の高血糖を抑えることは生活習慣病の一次予防に重要なポイントとなる。本試験では、カキドオシ抽出物を単回摂取することで血糖値調節作用を検証したが、我々はこれまで正常ラットおよびストレプトゾトシン糖尿病ラットに対してカキドオシ抽出物が血糖値の上昇抑制を示すこと⁴⁾や、本態性高血圧自然発症ラットにおいて血圧の上昇を抑制すること⁵⁾を報告し、その有効成分が水溶性食物繊維である可能性を考察した。水溶性食物繊維には例えば難消化性デキストリン等があり、血糖値の上昇抑制効果が確認され⁷⁾、この効果を利用して許可された特定保健用食品は、一食あたり 4.5~10g の難消化性デキストリンを摂取することで有効性が認められている⁸⁾。本試験では、750mg のカキドオシ抽出物を摂取しており、そのうち水溶性食物繊維は 15%であるため、わずか 112.5mg しか摂取していないことになる (Table 1)。したがって、カキドオシ抽出物の血糖値調節作用には、水溶性食物繊維だけの効

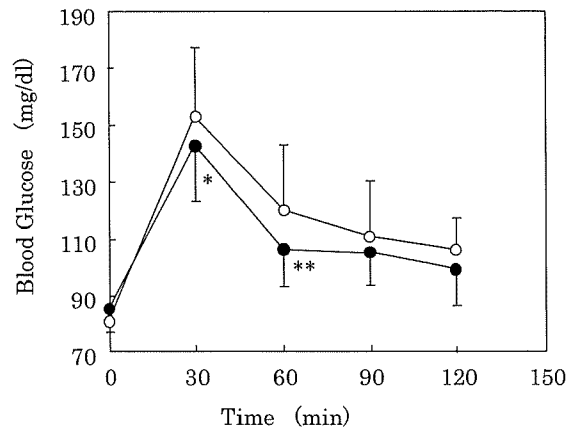


Fig. 1 Changes in blood glucose levels after curry and rice intake supplemented with (●) or without (○) *Glechoma* extract in sixteen subjects. Results are expressed as mean±SD. Statistical comparisons were made against placebo (* $p<0.05$, ** $p<0.01$).

果ではなく、他の要素も関与していることが推測される。食物繊維以外では、グアバポリフェノールに血糖値調節効果を示す報告⁹⁾があるが、カキドオシ抽出物にもポリフェノールが含まれていることから、食物繊維とともにポリフェノールが作用したことも考えられる。

次に、血糖値の上がりやすい群において、カキドオシ抽出物の摂取 30 分、60 分、120 分後で有意 (30 分および 120 分, $p<0.05$; 60 分, $p<0.01$) に上昇抑制を示した (Fig.2A)。一方、血糖値の上がりにくい群では、カキドオシ抽出物とプラセボの間に大きな差はなかった (Fig.2B)。カキドオシ抽出物の効果は、血糖値の上がりやすい群で顕著に認められ、血糖値の上がりにくい群では認められなかったことから、カキドオシ抽出物は健康成人で血糖値を下げる必要性のない場合には低血糖を引き起こさない安全性を示す良好な結果が得られた。

以上より、カキドオシ抽出物は、食後の血糖値が上がりやすい人に対して血糖値の上昇を緩やかにして、糖尿病の発症リスクを軽減させ

る働きが期待できることと耐糖能異常を原因とする生活習慣病の一次予防に適していることが示された。

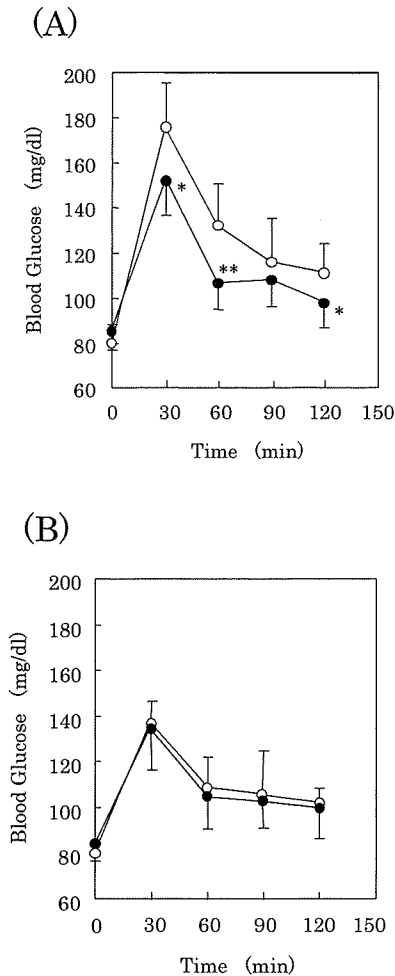


Fig. 2 Changes in blood glucose levels after curry and rice intake supplemented with (●) or without (○) *Glechoma* extract in subjects with higher glycemic response (A) and subjects with lower glycemic response (B). Results are expressed as mean \pm SD. Statistical comparisons were made against placebo (* $p < 0.05$, ** $p < 0.01$).

謝 辞

本研究は、平成 17 年度技術高度化研究開発支援助成事業「糖尿病および高血圧対策の機能を有するカキドオシエキスの開発」を受けて実

施したものであり、ここに記して財団法人ひょうご科学技術協会に感謝いたします。

文 献

- 1) 田中孝治: 薬になる植物百科, pp.48 (1994) 主婦と生活社, 東京
- 2) 大須賀正美: 薬木薬草事典, pp.96 (1997) 歴史春秋社, 東京
- 3) 土田 隆, 長田秀幸, 生駒賢治, 寺下謙三, 道本真保: 連銭顆粒の糖代謝異常に対する有用性の検討, 診断と新薬, **6**, 23-26 (1999).
- 4) 石原伸治, 川田あゆみ, 井上美保, 渡辺敏郎, 辻 啓介: ラットにおけるカキドオシ抽出物の血糖値上昇抑制作用, 食科工, **54**, 412-414 (2007).
- 5) 厚生労働省・健康局総務課生活習慣病対策室: 平成 14 年 糖尿病実態調査, pp.3 (2003).
- 6) 渡辺敏郎, 川田あゆみ, 井上美保, 石原伸治, 辻 啓介: 本態性高血圧自然発症ラットにおけるカキドオシ抽出物の血圧上昇抑制作用, 食科工, **54**, 415-418 (2007).
- 7) 植田由香, 若林 茂, 松岡 瑛: ショ糖負荷後の耐糖能および尿中の C-ペプチド値に及ぼす難消化性デキストリンの影響, 糖尿病, **36**, 715-723 (1993).
- 8) 若林 茂, 岸本由香, 南部征喜, 松岡 瑛: 健常人の食後血糖値に及ぼす難消化性デキストリンの影響—難消化性デキストリンの耐糖能に及ぼす影響 (第 V 報), 日本食物繊維研究会誌, **3**, 13-19 (1999).
- 9) 出口ヨリ子, 長田邦子, 内田和美, 木村広子, 芳川雅樹, 工藤辰幸, 保井久子, 綿貫雅章: グァバ葉抽出物の db/db マウスにおける高糖尿病効果およびヒト飲用試験による食後血糖値上昇抑制効果, 農化, **72**, 923-931 (1998).

Effect of *Glechoma* extract on postprandial blood glucose level after ingestion curry and rice in healthy human subjects

Toshiro Watanabe^{1,*}, Shinji Ishihara¹, Ayumi Kawata¹, Miho Inoue¹, Keisuke Tsuji², Takeo Dan³

¹YAEGAKI Technology Development Laboratories, YAEGAKI Bio-industry, Inc., 681 Mukudani, Hayashida, Himeji, Hyogo 679-4298

²Faculty of Health Science, Kio University, 4-2-2 Umaminaka, Koryo, Kitakatsuragi-gun, Nara 635-0832

³Dan clinic, 20 Hayashida, Himeji, Hyogo 679-4206

*Correspondence should be addressed.

Fax.:+81-79-268-8095, E-mail: watnb-ts@yaegaki.co.jp

ABSTRACT

Sixteen healthy adults (male:9, female:7) were given either *Glechoma* extract (*Glechoma* extract capsules) or colored dextrin (placebo capsules) along with curry and rice (330g, 400kcal), in a cross-over study. Blood glucose levels were determined before and 30, 60, 90 and 120 minutes after ingestion, and compared between the *Glechoma* extract capsules and the placebo capsules. As the result, blood glucose levels 30 and 60 minutes after ingestion of the *Glechoma* extract capsules with meal were significantly lower than that of the placebo capsules (30 min: $p<0.05$, 60 min: $p<0.01$). Subjects were analyzed separately after being grouped into the groups; the one group showed higher blood glucose levels after meals than the average peak blood glucose levels of the placebo group and the other group showed blood glucose levels 30 minutes after meals lower than the average. The result showed that blood glucose levels 30, 60 and 120 minutes after ingestion of the *Glechoma* extract with meals were significantly lower than that of placebo (30 and 120 min: $p<0.05$, 60 min: $p<0.01$) in the former group. There were no significant differences in the latter group. Given these results, the ingestion of the *Glechoma* extract along with meals was demonstrated to inhibit a rise in blood glucose levels in persons who were likely to have higher than normal blood glucose levels after meals, and was suggested to be useful for the primary prevention of diabetes as well as a supplementary means for dietary therapy.

Key word: *Glechoma hederacea* subsp. *grandis*, postprandial blood glucose level, diabetes

