



## 目次

<b>巻頭言</b> .....	2
人間のための実践栄養学の発展を .....	中村 丁次
<b>研究プロジェクト紹介</b> .....	3
いま研究室では .....	廣田 晃一
<b>健康・栄養研究雑感</b> .....	4
健康づくりのための運動基準2005 .....	田畑 泉
<b>研究成果紹介</b> .....	5
ウコンの代表的な活性成分であるクルクミン摂取と 生理学的有効性・安全性との関連性について .....	永田 純一
食事が糖尿病に及ぼす効果： コホート研究の系統的レビュー .....	村上健太郎・佐々木 敏
ヒスチジン摂取量と エネルギー摂取量との関係 .....	大久保公美・佐々木 敏
葛根は雄性骨粗鬆症モデル動物の骨量減少を予防する .....	石見 佳子

※本ニュースレターは当研究所のホームページ（URL: <http://www.nih.go.jp/eiken/index.html>）でも公開しています。  
インターネットによる定期的な配信をご希望の方は、ホームページよりお申し込み下さい。

食物をどのように選択し、それらをどの位摂取すれば、私たちは健康で幸せな人生が送れるのか。このような素朴な疑問が栄養学の始まりであり、現在でも研究目的の原点だと思う。幸いに、人間は栄養素という物質を発見し、食物と人間の生命活動との関係を科学的に解明できる方法を手に入れ、栄養素の働き、必要量、さらに合成まで可能にした。現在では、科学的に適正だと考えられる食事が提供できるだけでなく、各栄養素を直接的に人体に補給することも可能になった。

先日、クローン病で腸管を切除し、中心静脈栄養で生活しているピアニストの演奏を聞いた。彼は、10年近く食物を口にしていないそうである。私たちは必要なエネルギーも全ての栄養素も、食欲や摂食能力の限界を超えて補給できるようになった。しかしながら、カテーテル(管)を外して、口から食べられるようになると、たとえ食物は小量であったとしても、患者さんの顔は明るく、口数は増え、笑顔は多くなることを、私達は臨床現場でしばしば経験している。この時、摂取栄養量が必要量に達しているわけでも、検査値が改善されたわけでもないのだが、患者さんは元気になる。

ところで、私は病院で働き3年前から大学で教育と研究に従事している。現在の大学は、栄養学科、看護学科、社会福祉学科、リハビリ学科がそれぞれの壁をできる限り低くし、連携してヒューマンサービスをを進めることをミッションにしている。この間、他学科の先生方と議論しながら、栄養学のあり方を考えてきた。栄養学は栄養素という普遍的な物質を手に入れたために、科学的にスマートな体形化が図られたが、逆に、そのために「人間のために」という本来の目的が希薄になりつつあるのではないかと心配している。他学科では、傷病者の痛みや苦しみを減少させる方法を積み重ねて理論化し、そ

こには看護素も、社会福祉素も、リハビリ素等の物質はなく、存在しているのは丸ごとの人間である。栄養学ほどの科学的スマートさはないが、人間から離れることはない。



栄養の世界では、どちらかという、食物や栄養素と人間の生命活動との関係を理論化し、体系化された原則を一方的に臨床現場で応用する手法をとる。栄養関係者にとって優先されることは栄養学の原理原則であり、そのことを解明する基礎研究は重要視される。つまり、現場で起きている矛盾や問題点を解決する方法論や技術を探求する実践研究は軽視される傾向にある。管理栄養士・栄養士には、栄養学を実践に応用し、できる限り原理原則から外れないように教育することにもなる。しかし、傷病者個々に接していると、人間の複雑さと多様性に困惑する。人間の健康状態や栄養状態はもちろんであるが、その人が持つ人生観や生活内容まで配慮すると、話しはもっと複雑になる。

幸いにして、昨年10月から、介護保険制度の改正により、管理栄養士は栄養ケア・マネジメントのために、直接傷病者と会ってベッドサイドでの業務が中心となった。今後、このような現場から上がる声や汲み取られた栄養学研究が進むことを期待している。

歴史的にみても、国立健康・栄養研究所はわが国の栄養学研究の中核をなし、栄養士の精神的なより所である。人類が抱える栄養・食事の問題にこたえるために、両者の関係がさらに発展することを願っている。

# 研究プロジェクト紹介

## いま研究室では

現在では、インターネット上の情報は、すいぶん探しやすくなりました。それは主として検索サイトで使われるプログラムのアルゴリズムが改良された結果です。Googleという検索サイト (<http://www.google.co.jp>) の名前は、みなさんも一度は聞いたことがあると思います。1998年ごろ登場したこのサイトで使われていたアルゴリズムは、インターネット検索の世界を一夜にしてめりかえてしまいました。今では想像もできないかもしれませんが、それ以前のサイト検索は、文字通り労多くして実りの少ない作業でした。

前置きが長くなりましたが、わたしたちの研究室では、こうしたインターネット上の健康・栄養情報を、効率よく探したりまとめたりするための調査研究を行っています。

筆者自身は、研究室ができる以前の95年ごろからこうした調査研究をすすめていましたが、それは当時の貧弱なネット検索環境を反映して、有用なサイトを検索するためのアルゴリズムに重点をおいていました。しかし、Googleが現れてしばらくたった2001年（研究室ができた年）には、単に有用であるサイトを探すことは、もうそれほど重要ではなくなっていました。さらに、1998年ごろから欧米の学術雑誌サイトで論文をPDFで閲覧できるような仕組みが形作られてきていましたので、サイトよりも有用な情報そのもの、つまり最新の研究成果を、当時英語欧州語圏には既にいくつか存在した科学情報サイトから収集、閲覧できるようなシステムの研究をすることにしました。そこに機械翻訳機能、フランス、ドイツ、イタリア、スペイン、韓国、中国といった国々の情報の自動収集、健康食品の最新論文を米国立医学図書館のデータベースから毎日自動収集するシステムなどを作り足して、現在に至っています（その成果は『リンクDEダイエット』(<http://humpty.nih.go.jp/>)でご覧になれます）。

健康・栄養情報研究室 廣田 晃一

また研究室では、インターネット情報の信頼性に関する研究も行っています。

Googleのような検索サイトは、確かに20世紀の古い検索サイトに比べて、はるかに使いやすくなったのは事実ですが、この検索アルゴリズムの根本にあるものは一種の人気投票です。つまり、多くのひとが注目したページほど検索ランクの上位にくるということです。

しかし、人気のあるページのほうが、そうでないページよりも間違いが少ないとは言えません。逆にうそが書かれているから人気があるのかもしれないのです。

筆者らの調査では、一般的なサイトの信頼性の基準と書かれている栄養情報の科学的信頼性には一定の関係がありますが、そうでない場合もかなりの割合に上ります。専門家によるチェックがもっとも確実な信頼性評価法ですが、ウェブの規模、発展のスピードから考えるとあまり現実的な方法とはいえません。

信頼できる情報だけを発信することが結局はウェブ全体の信頼性を高めることになるのではないかと、『健康食品の安全性・有効性情報』など、研究所のほかの部署と共同してさまざまなシステムの開発も行ってきました。栄養教育ツール『生活習慣改善のための自己学習システム』や子供向けツール『えいようきっず』など開発中のものもいくつかありますので、いずれまた機会がありましたらご紹介できると思います。



## 健康づくりのための運動基準2005 ～身体活動・運動・体力～

健康増進研究部 **田畑 泉**

厚生労働省は、平成17年度末に、平成元年に策定された「健康づくりのための運動所要量」を十数年ぶりに見直し、20歳から69歳を対象に「健康づくりのための運動基準2005～身体活動・運動・体力～」を定め、国民の身体活動量と運動量の望ましい基準値を設定します。概要（案）にありますように、身体活動量では23METs・時/週（強度が3METs以上の活動で1日当たり約60分。歩行中心の活動であれば1日当たり、およそ8,000～10,000歩に相当）であり、運動量では4METs・時/週（例えば、速歩で約60分、ジョギングやテニスで約35分）というものです。

この基準策定にあたっては、「日本人の食事摂取基準（2005年）」と同様に、内外の文献を対象にシ

ステマティック・レビューを行い、糖尿病、高血圧、虚血性心疾患などの生活習慣病のリスクが統計的に有意に低下する身体活動量・運動量及び体力（最大酸素摂取量）の値を示しました。最大酸素摂取量（持久力の体力指標）としては、男女とも、ほぼ日本人の平均値程度が基準値となりました。また、今回は筋力についても、“ほぼ平均値”という定性的な基準を示しました。これに続き、国民向けの「健康づくりのための運動指針」と指導者向けの指導書（名称未定）が策定され、それらを総称して「エクササイズ・ガイド」として、今後5年間の保健活動における身体活動・運動指導に活用される予定です。また、国民の皆様向けの啓発活動については平成18年度から行われます。

### 健康づくりのための運動基準2005 ～身体活動・運動・体力～（概要）案

厚生労働省健康局総務課 生活習慣病対策室

この度、健康づくりのための運動所要量を見直し、20歳から69歳を対象に身体活動量と運動量の基準値を設定した。具体的には、身体活動を主体として健康づくりをする人であれば、毎日8,000～10,000歩の歩行が目安であり、運動を主体とする人では、ジョギングやテニスを毎週約35分間、速歩では1時間の実施が目安となる。

1. 本報告書は、平成17年8月8日に設置した「運動所要量・運動指針の作成検討会」の健康づくりのための運動所要量に関する報告書であり、平成元年に作成された「健康づくりのための運動所要量」を基本として現在の科学的知見に基づき作成したものである。
2. 平成元年策定の健康づくりのための運動所要量と大きく異なる点は、生活習慣病を予防する観点を重視して、①内外の文献を精査し（システムティック・レビュー）、身体活動量・運動量・体力（最大酸素摂取量）の基準値をそれぞれ示したこと、②生活習慣病予防と筋力を含むその他の体力との関係についても検討したこと等が挙げられる。
3. 健康づくりのための身体活動・運動量の基準値
  - ①身体活動量：23METs・時/週（強度が3METs以上の活動で1日当たり約60分。歩行中心の活動であれば1日当たり、およそ8,000～10,000歩に相当）
  - ②運動量：4METs・時/週（例えば、速歩で約60分、ジョギングやテニスで約35分）
4. 健康づくりのための性・年齢別の最大酸素摂取量の基準値（ $\text{mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{分}^{-1}$ ）

	20歳代	30歳代	40歳代	50歳代	60歳代
男性	40	38	37	34	33
女性	33	32	31	29	28

5. 本報告書は、健康と身体活動・体力との関係について、現時点での科学的知見に基づき、作成したものであり、未解明の部分も含めて今後新たな知見を蓄積するために、今後より一層研究を推進し、新たな科学的知見を蓄積するとともに、本報告書も定期的に改定することが必要である。



## 研究成果 紹介

このコーナーでは、当研究所の研究者が行った研究成果の一部を、わかりやすく紹介していきます。なお、当研究所のホームページ (<http://www.nih.go.jp/eiken/index.html>) 内のマンスリーレポートのコーナーで、研究成果や活動の紹介をしていますので、そちらもご参照下さい。

# ウコンの代表的な活性成分であるクルクミン摂取と生理学的有効性・安全性との関連性について

食品機能研究部 永田 純一

ウコンは、「いわゆる健康食品」の国内販売実績上位に位置する代表的な健康食品です。東南アジアを中心に熱帯・亜熱帯に分布するショウガ科の多年草植物で、世界中に約50種のウコンが存在すると言われてはいますが、我が国では、秋ウコン (*Curcuma longa*、和名：ウコン)、春ウコン (*Curcuma aromatica*、和名：キョウオウ)、紫ウコン (*Curcuma zedoaria*、和名：ガジュツ)が代表的なウコンと考えられます(図1)。塊根あるいは根茎は、染料、香辛料あるいは漢方薬、インド古来の治療薬として用いられ、古くより医食同源に通じる食品です。平安時代に中国より琉球へ伝わり日本各地へ広まりました。ウコンには肝機能改善、健胃あるいは胆汁酸分泌亢進などの様々な効能が昔から口承や多くの経験談として語り継がれています。

ウコンには、ミネラル(リン、鉄、カルシウム、カリウム、マグネシウム)、食物繊維、クルクミン(ターメリック)、クルクメン、アズレン、カンファー、シオネールなど様々な成分が含まれています。特にクルクミンは秋ウコンに約3-5%含まれ、抗酸化能や肝機能改善あるいは肝機能維持などに寄与するウコンの代表的な活性成分と考えられています。

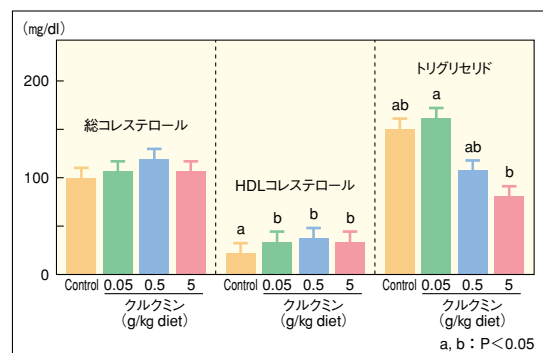


秋ウコン、春ウコンおよび紫ウコンの写真

今回我々はクルクミンに焦点を当て、クルクミン摂取量と有効性・安全性との関連を調べるため、人のウコン摂取目安量に含まれるクルクミンをラット体重に換算した量(1倍量)から100倍量までのクルクミンをラットに与え、成長、肝機能指標や脂質代謝へ及ぼす影響を検討しました。その結果、クルクミン摂取はラットの善玉(HDL)コレステロール濃度を高め、摂取量の増加に伴い血中中性脂肪の濃度低下を認めました(図2)。一方、成長や肝機能指標などに対するクルクミン過剰摂取の影響は観察されませんでした。今回の結果から、クルクミン自体は血清脂質プロファイルを効果的に改善する成分であることが明らかとなりました。

ウコンはクルクミン以外にも多くの成分を含んでいるため、今回得られた結果がウコンの生理効果にどの程度反映されるのか明らかではありません。しかしウコンの有効性や安全性は十分検討されていないため、今後もウコンやその成分に関する様々な検討が必要と思われる。

出典：Nagata J, Saito M: Evaluation of the correlation between amount of curcumin intake and its physiological effects in rats. Food Sci. Tech. Res. 11, 157-160, 2005.



クルクミン過剰摂取が健全ラット血清脂質濃度へ及ぼす影響

# 食事が糖尿病に及ぼす効果： コホート研究の系統的レビュー

栄養所要量策定企画・運営担当 **村上健太郎・佐々木 敏**

現在、少なくとも680万人の日本人が2型糖尿病に罹患していると推定されています。糖尿病は、完全に治すことは困難な疾患であるので、どのように予防していくかが重要な健康課題といえます。多くの生活習慣が糖尿病に関係していますが、食事その発症に重要な役割を果たしていると考えられます。そこで、食事と糖尿病の関連を調べたコホート研究（先に原因（ここでは、食事）を調べ、結果（ここでは、糖尿病の発症）を待つタイプの観察研究）に関する、質の高い英語論文を系統的・網羅的に収集し、現時点における科学的根拠をまとめてみました。

論文の検索には、MEDLINE (PubMed) データベースを使用しました。今回用いたキーワードは、「(diet OR dietary OR nutrient OR consumption OR intake) AND (diabetes OR diabetic) AND (prospective OR cohort OR follow-up)」でした。抽出された論文の中から、事前に設定した取り込み基準を満たすもののみを検討の対象としました。取り込み基準は、1) エンドポイントが糖尿病である、2) 追跡方法と期間、糖尿病の定義が明記されている、3) 食事が量的に（摂取頻度や摂取量のかたちで）調べられている、4) 結果が相対危険（および95%信頼区間）で示されている、5) 交絡因子が明記されている、の5つでした。

検索の結果、15のコホート研究（31の論文）が抽出され、15の研究のすべてが欧米で行われたものでした（米国10、フィンランド3、オランダ1、スウェーデン1）。対象者数（895～85,060人）、追跡期間（5.9～23年）、糖尿病発症数（74～4,085人）、食事調査方法（簡単な食品質問票、食物摂取頻度調査票、食物摂取頻度面接、食事歴法面接、24時間思い出し）、糖尿病の確認方法（質問票、経口糖負荷試験、空腹時血糖値、死亡診断書、大規模登録票）は研究によってさまざまでした。調べられた食事要因の数は99にのぼりました。

表1に示すように、糖尿病に予防的に働くことが少なくとも2つ以上の論文で示されたものは、栄養素では、植物性脂質、多価不飽和脂肪酸、食物繊維（特に、穀物由来の繊維）、マグネシウム、およびカフェイン、食品では、穀物（特に、未精製穀物）およびコーヒーでした。逆に、糖尿病に促進的に働くことが複数の論文で示されたものは、栄養素では、トランス型脂肪酸、ヘム鉄、グライセミック・インデックス、およびグライセミック・ロード、食品では、肉加工品でした。

表1 複数の論文で2型糖尿病の発症と有意な関連を示した食事要因：15のコホート研究（31の論文）の系統的レビューの結果

	総研究数	有意な関連を示した研究数
予防的に働く食事要因		
栄養素		
植物性脂質	6	3
多価不飽和脂肪酸	6	2
食物繊維	6	3
穀物由来の繊維	8	6
マグネシウム	8	4
カフェイン	2	2
食品		
穀物	3	3
未精製穀物	4	3
コーヒー	8	5
促進的に働く食事要因		
栄養素		
トランス型脂肪酸	4	2
ヘム鉄	2	2
グライセミック・インデックス	3	2
グライセミック・ロード	4	2
食品		
肉加工品	2	2

摂取量の最低のカテゴリーに対する最高のカテゴリーの相対危険が有意（ $P < 0.05$ ）に異なる場合、もしくは、相対危険の傾向性のP値が有意（ $P < 0.05$ ）な場合、有意な関連があるとみなした。

トランス型脂肪酸、ヘム鉄、グライセミック・インデックス、およびグライセミック・ロード、食品では、肉加工品でした。

科学的根拠に基づいた一次予防を行うためには、普通に生活するひとを対象とした科学論文の系統的収集とその効果的な活用が必要不可欠です。今回は、論文を検索する規則をあらかじめ設定し、もれや偏りが生じないように系統的に論文を収集・評価する、系統的レビューの方法を用いました。系統的レビューは、それを1つ読めば、その分野のことを客観的にある程度理解できるので、たいへん便利なものですが、残念ながら日本では、その有用性がまだあまり認められていません。

今回の系統的レビューの結果、糖尿病と食事の関連を検討したコホート研究は意外に少なく、いくつかの栄養素や食品が糖尿病の発症に関連している可能性が示唆されるものの、科学的根拠としてはまだまだ弱い、ということがわかりました。さらに、今回調べられた論文のすべてが、欧米諸国のひとたちを対象としたものであるため、日本人を対象としたこの種の研究が不可欠でしょう。

出典：Murakami K, Okubo H, Sasaki S. Effect of dietary factors on incidence of type 2 diabetes: a systematic review of cohort studies. J Nutr Sci Vitaminol 2005; 51: 292-310.

# ヒスチジン摂取量とエネルギー摂取量との関係 - 18歳の女子新生を対象とした研究 -

栄養所要量策定企画・運営担当 **大久保公美** (現：女子栄養大学) ・ **佐々木 敏**

“何を食べれば食欲を抑え、痩せるのだろうか？”という疑問を持ち、その解決策を知りたいと思っている方は多いのではないのでしょうか。食欲を抑制する物質としてヒスタミンが候補として挙げられています。最近では、必須アミノ酸の1つであるL-ヒスチジンが、ヒスタミンへ変換することにより、食物摂取を調整している可能性が示唆されています。しかし、これはあくまでも動物実験から明らかにされていることであり、ヒトを対象とし、かつ研究デザインのしっかりした方法で調べられているものは残念ながらほとんどありません。

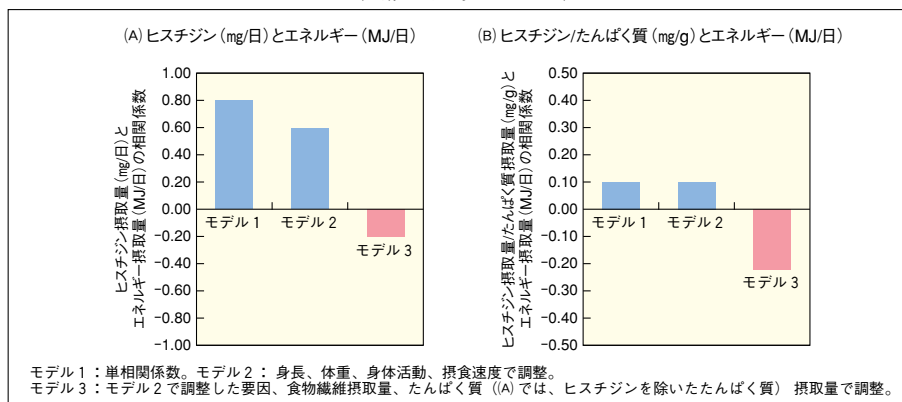
そこで、1997年に大学・短大・専門学校に入学した18歳の女子学生1,689名の協力を得て、ヒスチジン摂取量とエネルギー摂取量との関係を調べました。この調査には2種類の質問票を用い、過去1か月間に食べたものと生活習慣についてたずねました。ヒスチジン摂取量とエネルギー摂取量との関連を明らかにするために、重回帰分析という方法を用いました。ここで注意しなければならないのは、エネルギー摂取量は、性・年齢、体の大小や身体活動量によって異なってくることで（これらを交絡因子といいます）。そこで、これまでの研究からエネルギー摂取量と関連していることが明らかにされている交絡因子を調整（統計学的に一定条件に）し、より厳密にヒスチジン摂取量とエネルギー摂取量との関連を検討することにしました。はじめに、単純にヒスチジンの粗摂取量とエネルギー摂取量の関連を調べたところ、有意な正の相関が認められました（グラフA、モデル1）。

続いて、非食事性因子である身長、体重、身体活動レベル、早食いを調整したところ、ヒスチジン摂取量とエネルギー摂取量は同様に有意な正の関連を示しました（モデル2）。さらに食事性因子として、ヒスチジン摂取量と関連性が高いと考えられるたんぱく質と他のアミノ酸の影響を除いたところ、ヒスチジン摂取量とエネルギー摂取量との間に有意な負の関連が認められました（モデル3）。また、同じようにたんぱく質中のヒスチジンの割合と摂取エネルギーとの関連を調べたところ、同様の結果が得られました（グラフB）。以上の結果から、動物実験と同様にヒトにおいても食事性ヒスチジンのエネルギー摂取量調整への関与が示唆されました。

しかし、今回の結果から注意してほしいのは、ヒスチジン摂取量とエネルギー摂取量との関連というよりも、ヒトを対象とした研究では交絡要因の影響が結果を逆転させるほど大きいということです。これは動物実験とは異なり、ヒトを同一条件で調べることの難しさ所以でもあります。そのため、ヒトを対象とした疫学研究では、質の高い研究デザインを組みかつ交絡因子を十分に考慮することが重要であると思われます。

出典：Okubo H, Sasaki S. Histidine intake may negatively correlate with energy intake in human: A cross-sectional study in Japanese female students aged 18 years. J Nutr Sci Vitaminol. 2005; 51: 329-34.

ヒスチジン摂取量とエネルギー摂取量の関連  
(18歳の女子大学生、n = 1689)



# 葛根は雄性骨粗鬆症モデル動物の骨量減少を予防する

食品表示分析・規格研究部 石見 佳子

超高齢化社会を迎え骨粗鬆症の増加が問題になっています。骨粗鬆症は骨量と骨質の両方が低下して骨折やすくなる病態のことです。日本人女性の約半数は一生のうちこの病気による骨折を経験するといわれています。一方、男性も男性ホルモンの低下や加齢によって骨粗鬆症にかかります。疫学研究によると75歳以上の男性の約20%が骨粗鬆症を発症します。成人男性の骨代謝を調節している性ホルモンは主に男性ホルモンですが、女性ホルモンも重要な働きをしていることが最近の研究でわかってきました。すなわち、遺伝的に女性ホルモンの受容体が欠損している男性は骨粗鬆症を発症しますし、また、生体内で男性ホルモンから女性ホルモンを作る時に必要な酵素が欠損している男性もやはり骨粗鬆症を発症します。

私達は以前より、骨粗鬆症の予防を目的とした栄養学的研究を実施していますが、そのなかで弱い女性ホルモン作用のある大豆イソフラボンが、男性ホルモンの欠乏に起因する雄性骨粗鬆症モデル動物の骨量減少を抑えることを明らかにしました。イソフラボノイドは大豆の他にも葛根などにも含まれています（食薬区分では葛根の根は「医薬品」に、種子、葉、花およびくず澱粉は「食」に分類されています）。そこで葛根粉末中のイソフラボン含量を調べてみたところ10mg/gもありました。これは大豆の約5倍量のイソフラボンに当たります。葛根は日本では葛根湯として感冒薬に利用されていますが、骨に対する

効果は明らかにされていません。そこで、雌雄の骨粗鬆症モデル動物を用いて骨代謝に対する葛根の効果調べてみました。ここでは雄の結果について解説します。

まず、男性ホルモンの分泌を抑えた骨粗鬆症モデルマウス（ORX）を作製し、葛根粉末を5～20%含有する餌で飼育しました。4週間後に大腿骨の骨密度を測定したところ、葛根5%食を摂取したマウス（PR5群）の骨密度は摂取しないマウス（ORX群）に比べて有意に高く、20%食群（PR20群）では対照マウス（Sham群）よりもさらに高い骨密度を示しました。これは女性ホルモンを投与したマウス（E2群）と同じレベルでした。また、この効果は海綿骨の多い大腿骨頸部で特に強く認められました（図）。一方、体重及びその他の器官には大きな影響は認められませんでした。これらの結果から、葛根粉末の摂取は、雄性の骨粗鬆症モデル動物の骨量減少を抑制することが明らかになりました。さて、これを機にくず餅やくず湯を食する時に少しでもご自分の骨のこと、骨粗鬆症の予防策などについて思いを巡らせいただければ幸いです。なお本効果については特許が出願公開されていますので、ご興味のある方はご一報下さい。

出典：Wang X, Wu J, Chiba H, Yamada K, Ishimi Y: Puerariae radix prevents bone loss in castrated male mice. *Metabolism*. 54: 1536-41. 2005.

