

医学と薬学
62巻1号・2009年7月
62(1) : 133-137, 2009

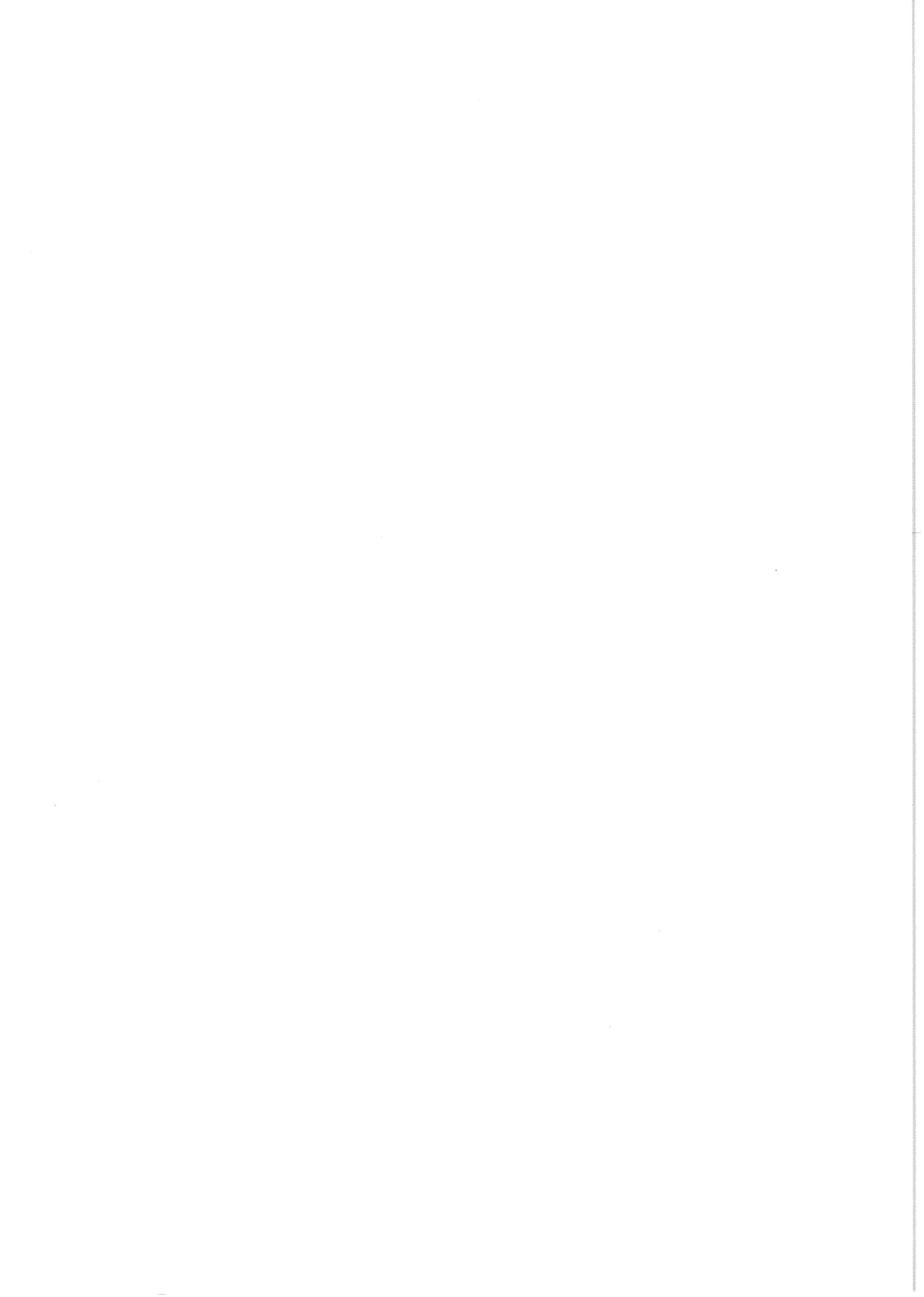
高脂肪食による肥満，耐糖能不全に対する，
植物エキスパウダー DK の影響

住吉真帆・木村善行

医学と薬学 別刷 Vol. 62 No. 1 2009

Japanese Journal of Medicine and Pharmaceutical Science (Jpn J Med Pharm Sci)

自然科学社
Tel 03-3234-4121



高脂肪食による肥満, 耐糖能不全に対する, 植物エキスパウダー DK の影響

住吉真帆¹⁾・木村善行²⁾

序 言

日本を含めた先進諸国では, 脂質と糖質の摂取過剰によって, 肥満症, 動脈硬化症, 高脂血症, II型糖尿病, 高血圧症など生活習慣病に起因とされる疾患が年々増加している。これらは死亡原因の三分の一を占めると推計され, 医療費の増大にも大きく影響を及ぼす。平成20年度からは, 生活習慣病予防の対策として, メタボリックシンドローム (内臓脂肪症候群) に着目したメタボ健診 (特定健診・特定保健指導) が導入され, 抗肥満効果を有する素材に対する関心がさらに高まっている。

著者らは, オタネニンジン, サンショウ, ショウガの水抽出エキス混合物 (オタネニンジン: サンショウ: ショウガ, 3:2:5) の大建中湯の処方から膠飴を除いた植物エキスパウダー DK がコーンオイル経口投与後のマウスの血中中性脂肪濃度を低下させることを報告した¹⁾。

オタネニンジン (*Panax ginseng*) はウコギ科

の多年草で, 薬用部分は根であり, 高麗人参とも呼ばれる。疲労回復効果, 強心作用があるといわれる。血圧, 血糖低下, 風邪の予防, 認識能力向上など, その有効性について, ヒトおよび動物において多くの報告がある。その成分の一つであるサポニンの抗肥満効果, 膵リパーゼ活性阻害が報告されている²⁾³⁾。サンショウ (*Zanthoxylum piperitum*) はミカン科の落葉低木であり, 漢方では果皮を薬用に用い, 日本薬局方では種子をできるだけ除いた成熟した果皮を生薬としている。胃腸の働きを活発にするとされており, 抗メタボについての報告はみられない。ショウガ (*Zingiber officinale*) はショウガ科の多年草であり, 香辛料としてよく使用され, 根茎は薬用として発散, 健胃, 鎮吐作用があるといわれる。肥満および糖尿病モデル動物における代謝異常の改善効果, 膵リパーゼ活性阻害が報告されている⁴⁾⁵⁾。

今回の実験では, 高脂肪食による肥満および耐糖能に対する, 植物エキスパウダー DK の影

1) 愛媛大学大学院医学系研究科 生体機能解析学講座 機能組織学分野 2) 同 統合医科学講座 薬理・生化学分野

Effects of medicinal plant extract powder DK on obesity and glucose intolerance in high-fat diet-fed mice
Maho Sumiyoshi¹⁾, Yoshiyuki Kimura²⁾ *Division of Functional Histology, Department of Functional Biomedicine¹⁾, Division of Biochemical Pharmacology, Department of Basic Medical Research²⁾, Ehime University Graduate School of Medicine*

Key words : high-fat diet, oral glucose tolerance test, obesity, medicinal plant extract

表1 高脂肪食組成

(g/100g)	高脂肪食	植物エキスパウダーDK 1%含有高脂肪食	植物エキスパウダーDK 3%含有高脂肪食
デンプン	30.0	29.0	27.0
カゼイン	14.0	14.0	14.0
ショ糖	10.0	10.0	10.0
セルロース	5.0	5.0	5.0
大豆油	4.0	4.0	4.0
ラード	32.5	32.5	32.5
ミネラルミックス	3.5	3.5	3.5
ビタミンミックス	1.0	1.0	1.0
植物エキスパウダー DK	0.0	1.0	3.0
エネルギー (kcal/100g)	546	546	546

響について検討した。

I. 実験材料および方法

1. 材 料

植物エキスパウダー DK は日本粉末薬品(株)から供与された。

2. 動物および食事組成

C57BL/6 雄性マウス (4 週齢) を日本エスエルシー(株)から購入し、1 週間予備飼育した後、健康なマウスを実験に用いた。高脂肪食 (60% カロリーの脂肪を含む)、植物エキスパウダー DK 1% および 3% 含有高脂肪食は表 1 に示した組成で作製し、1 週間の予備飼育後自由摂取させた。対照食として AIN-93 (脂肪 9.7% カロリー, 377 kcal/100 g: Test Diet, IN, USA) を普通食として用いた。1 日ごとにケージあたりの摂食量を測定し、マウスの体重は 1 週間ごとに測定した。20 週間の実験期間の後、5 時間以上絶食させ、麻酔下で下大静脈からヘパリン採血した。肝臓、膵臓、副睾丸脂肪組織、腸間膜脂肪組織を摘出し、組織重量を測定した。

3. 耐糖能試験

19 週目にマウスを 5 時間以上絶食させ、0.5 g/mL のブドウ糖水溶液 0.2 mL を経口投与した。ブドウ糖負荷前、負荷後 15 分、30 分、1 時間および 2 時間に尾静脈から微量の血液を採取し、小型血糖測定器 (グルコカード、アークレ

イ(株), 京都) を用いて血糖値を測定した。

4. 血中脂質およびグルコース濃度の測定

ヘパリン採血後、遠心分離して血漿を回収し、測定まで -20 度以下で保存した。中性脂肪、総コレステロール、遊離脂肪酸およびグルコース濃度はそれぞれ酵素法による測定キット (和光純薬工業(株), 大阪) を用いて測定した。

5. 肝臓中脂質の測定

肝臓は 9 容量の蒸留水を加えてホモジナイズし、中性脂肪はイソプロピルアルコール、総コレステロールはアセトン/エタノール (1:1) 中で抽出した。中性脂肪はアセチルアセトン法⁶⁾、総コレステロールは Zak らの方法⁷⁾ を一部改変して測定した。

6. 統計処理

Stat View ソフト (SAS Institute Inc., Carry, NC, USA) を用いて Dunnett's test による検定を行い、 $p < 0.05$ を有意と判定した。

II. 実験結果および考察

1. 高脂肪食による肥満に対する効果

群ごとの摂食量を毎日測定し、マウスあたり 1 日のエネルギー摂取量を算出した。試験期間 20 週間の平均エネルギー摂取量は普通食群 10.2 ± 0.11 , 高脂肪食群 12.7 ± 0.16 , 植物エキスパウダー DK 1% 含有高脂肪食群 12.2 ± 0.16 , 植物エキスパウダー DK 3% 含有高脂肪

食群 11.3±0.11 kcal/マウス/日であった。

高脂肪食群は普通食群と比較して4週目から有意に体重が増加した。植物エキスパウダーDK 1%含有高脂肪食群では高脂肪食群と同様の体重増加が観察された。植物エキスパウダーDK 3%含有高脂肪食群の体重は、高脂肪食群よりも増加が緩やかであり、8, 9, 11および12週目のマウス体重は高脂肪食群と比較して有意に低下していた(図1)。

2. 臓器重量および血中脂質, グルコース濃度

高脂肪食群の副睾丸脂肪組織は普通食群の1.5倍, 腸間膜脂肪組織は2倍以上に増加していた。植物エキスパウダーDK含有高脂肪食群の副睾丸脂肪組織重量, 植物エキスパウダーDK 3%含有高脂肪食群の腸間膜脂肪組織重量は高脂肪食群と比較してわずかに低下していたが, 有意差は認められなかった。普通食群と比較して, 高脂肪食群の肝臓重量は有意に増加し

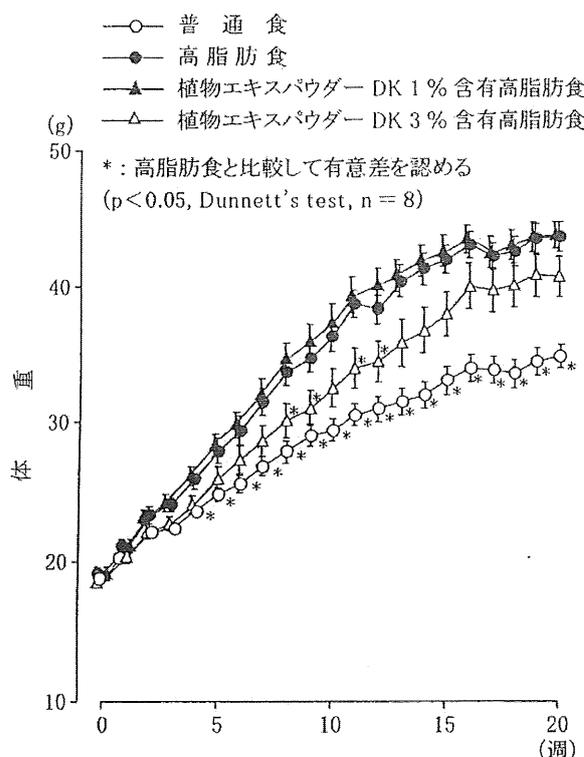


図1 高脂肪食負荷による体重変化

表2 最終体重(20週)および臓器重量

	体 重 (g)	肝 臓 (g)	脾 臓 (mg)	副睾丸 脂肪組織 (g)	腸間膜 脂肪組織 (g)
普通食群	34.9±0.9 *	1.44±0.08 *	173±10.6	1.49±0.09 *	0.56±0.04 *
高脂肪食群	43.7±1.1	2.00±0.12	176±6.3	2.23±0.14	1.33±0.10
植物エキスパウダーDK 1%含有高脂肪食群	43.8±1.0	2.23±0.19	165±7.6	1.81±0.21	1.32±0.14
植物エキスパウダーDK 3%含有高脂肪食群	40.7±1.5	1.66±0.13	170±6.3	1.87±0.15	1.02±0.14

* : 高脂肪食群と比較して有意差を認める (p<0.05, n=8, Dunnett's test)

表3 血漿中脂質およびグルコース濃度

	中性脂肪 (mg/dL)	総コレステロール (mg/dL)	遊離脂肪酸 (μM)	グルコース (mg/dL)
普通食群	53.6±3.2	164.9±7.0 *	0.65±0.04	177.4±10.3 *
高脂肪食群	51.7±2.8	200.4±9.4	0.56±0.04	253.1±21.4
植物エキスパウダーDK 1%含有高脂肪食群	42.4±2.3	237.0±11.9	0.59±0.03	245.1±15.0
植物エキスパウダーDK 3%含有高脂肪食群	47.1±3.1	200.6±11.0	0.57±0.05	237.7±19.7

* : 高脂肪食群と比較して有意差を認める (p<0.05, n=8, Dunnett's test)

表4 肝臓中脂質濃度

	中性脂肪 (mg/g 肝臓組織)	総コレステロール (mg/g 肝臓組織)
普通食群	170.4±24.5	4.41±0.49
高脂肪食群	249.3±19.1	5.23±0.36
植物エキスパウダー DK 1%含有高脂肪食群	297.4±21.4	5.84±0.53
植物エキスパウダー DK 3%含有高脂肪食群	275.6±34.4	4.96±0.61

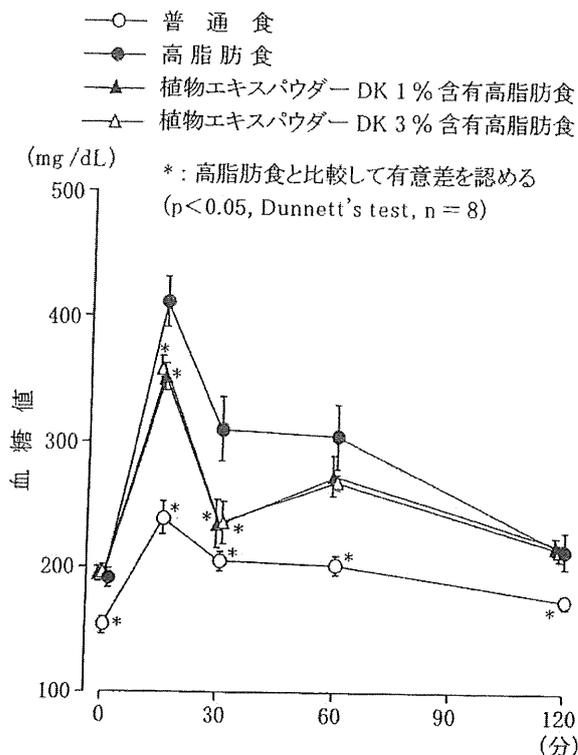


図2 高脂肪食負荷マウスの耐糖能に対する植物エキスパウダー DK の影響

ていたが、体重あたりの相対重量を算出したところ有意差は認められず、体重増加に伴うものと推察された。膵臓重量には変化はみられなかった (表2)。

普通食群と比較して高脂肪食群では血中総コレステロールおよびグルコース濃度が有意に増加していた。これに対して、植物エキスパウダー DK は影響を及ぼさなかった。中性脂肪および遊離脂肪酸濃度は高脂肪食負荷によって

有意な変化を認めなかった (表3)。

3. 肝臓中脂質濃度

高脂肪食群の肝臓中中性脂肪および総コレステロール濃度は普通食群と比較して、増加の傾向がみられたが有意差を認めなかった。また、高脂肪食群の肝臓中脂質濃度と比較して、植物エキスパウダー DK の影響はみられなかった (表4)。

4. 耐糖能試験

高脂肪食群のブドウ糖負荷後の血糖値は、普通食群と比較して有意に高く、測定時間のうち15分後に最高値を示した後、負荷後2時間には負荷前と同様の血糖値まで低下した。ブドウ糖負荷後15分および30分の血糖値は高脂肪食群と比較して、植物エキスパウダー DK 含有高脂肪食群において有意に低下していた (図2)。

III. 考 察

高脂肪食負荷による体重増加に対して、植物エキスパウダー DK 3%添加による緩やかな抑制効果が示された。これはコーンオイル負荷後の血中脂質濃度低下作用でも観察された脂質吸収阻害によるものと考えられる。19週目に行った耐糖能試験では、植物エキスパウダー DK による血糖値の上昇抑制が認められた。

今回の実験結果から、高脂肪食負荷による耐糖能不全を植物エキスパウダー DK が改善することは、肥満を伴う糖尿病に対して有効であることを示唆している。これらの効果についての臨床的評価は今後の課題である。

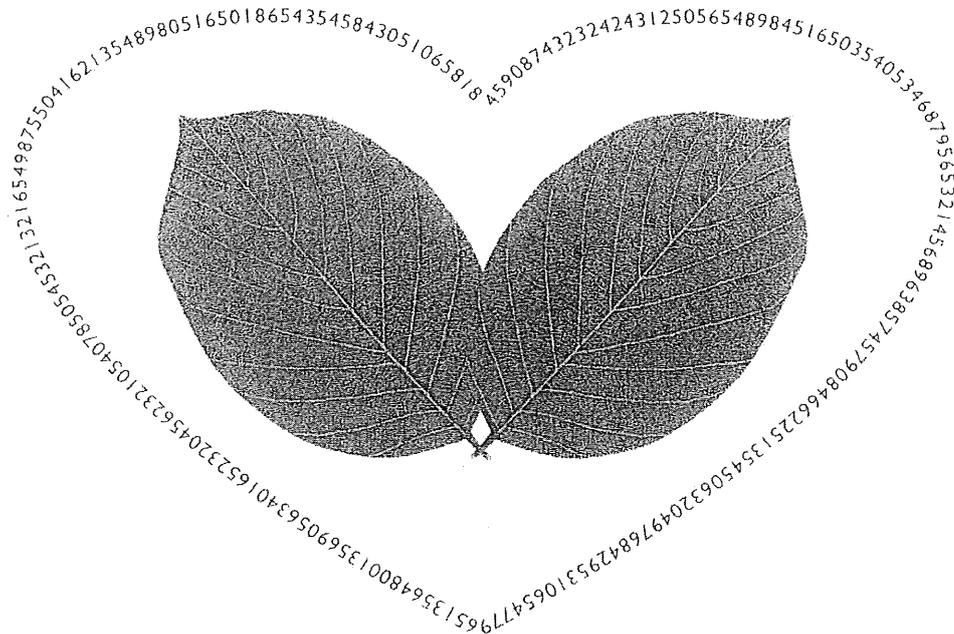
謝辞 植物エキスパウダー DK を提供していただきまして日本粉末薬品(株)に深謝いたします。

文 献

- 1) 住吉真帆, 木村善行: 脂肪負荷マウスにおける植物エキスパウダー DK の血中中性脂肪値上昇に対する作用. 医薬と薬学 60(3): 467-469, 2008.
- 2) Karu N, Reifen R, Kerem Z: Weight gain reduction in mice fed *Panax ginseng* saponin, a pancreatic lipase inhibitor. J Agric Food Chem 55: 2824-2828, 2007.
- 3) Kim JH, Hahn DH, Yang DC et al: Effect of crude saponin of Korean red ginseng on high-fat diet-induced obesity in the rat. J Pharmacol Sci 97: 124-131, 2005.
- 4) Goyal RK, Kadnur SV: Beneficial effects of *Zingiber officinale* on goldthioglucose induced obesity. Fitoterapia 77: 160-163, 2006.
- 5) Han LK, Gong XJ, Kawano S et al: Antiobesity actions of *Zingiber officinale* Roscoe. Yakugaku Zasshi 125: 213-217, 2005.
- 6) Fletcher MJ: A colorimetric method for estimating serum triglycerides. Clin Chem Acta 22: 393-397, 1968.
- 7) Zak B, Dickman RC, White EG et al: Rapid estimation of free and total cholesterol. Am J Clin Pathol 24: 1307-1315, 1954.

* * *

私たちは、自然の力を機能で考えます。



自然のはたらきを機能化することで、健康な生活に貢献。

生活習慣病、ストレス、肥満・・・現代人の抱えるさまざまな健康に対する悩み。自然の力は今さまざまな形で私たちの生活に取り入れられています。

日本粉末薬品株式会社は、自然の力(ハーブ、生薬)を常に研究し、健康な生活に活かされる様、数多くの素材を提供してまいります。

取扱原料	取扱商品	剤形種類
機能性食品原料、医薬品原料、 医薬部外品原料、化粧品原料	ウコン、植物エキスパウダーDK、 オリーブ、エジワコギ、朝鮮人参、 田七人参、デビルズスクロー、 サネフトナツメ種子、トケイソウなど ハーブ各種、和漢薬原料600種	殺菌粉末、抽出液、ソフトエキス、 エキスパウダー、各種錠剤加工也 致します。



天然物素材の品質向上と安定供給を目指すパイオニア

日本粉末薬品株式会社

ホームページ <http://www.nfy.co.jp/>