



コタラヒムブツ

KOTHALA HIMBUTU

# 1 コタラヒムブツとは？

学名：サラシア・レティキュラータ

現地名：コタラヒムブツ

(シンハラ語で「神の恵」)

スリランカに自生するトチノキ科のつる性植物。

## 5000年の歴史を持つハーブ

スリランカの伝承医学“アーユルヴェーダ”

5000年以上も昔からそれによって伝えられ、  
糖尿病の治療のために利用されてきた貴重な  
ハーブ。

## ■アーユルヴェーダ■

サンスクリット語で『生命の科学』

「体の中の不純物を出し、元の健康的な体に戻す」

5000年以上も昔から、スリランカやインドで伝えられてきた民間医療。毒を発汗・嘔吐・排便などによって排出し、バランスを整える伝統的な医学。



## 2-1 コタラヒムブツの働き

コタラヒムブツは、現在様々な働きが報告されています。  
以下に紹介するのは、その主なモデル実験です。

1. 高脂血症への作用
2. 抗肥満作用
3. 糖尿病への作用
4. 整腸作用



コタラヒムブツの樹木

## 2-2 高脂血症とは

### 高脂血症(1.)

参考文献: 下田博司, 川守秀輔, 河原有三, サラシア・レティキュラータ水抽出物のラットにおける高脂血症予防作用, 日本栄養・食料学会誌 53巻 第4号, 149-154(2000)

高脂血症は血中のリポタンパク※1濃度が上昇する疾患です。

リポタンパク濃度が上昇する要因や遺伝子的素因により、6種類に分類されます。

その中でも特に、糖質の過剰摂取に起因する耐糖能の障害により、血中の中性脂質(トリグリセリド※2)が増加するⅣ型の高脂血症が重要視されています。

Ⅳ型高脂血症は肥満や糖尿病の合併症として見られる事が多く、その治療法として、糖の摂取制限や運動療法などが用いられています。

#### ※1 リポタンパク質

リポタンパク質は、血中で水に不溶性脂質を吸収部位や合成部位から、使用部位へ運搬するための複合体粒子の呼称です。近年の研究では、粒子サイズの小さいリポタンパク質は血管内皮に取り込まれやすく、また回収され難いうえ、酸化されやすいため動脈硬化を促進することが分かって来ました。

#### ※2 トリグリセリド

トリグリセリドは、食事によるカロリー摂取や、肝臓での合成等により増加します。血<sub>4</sub>中トリグリセリド量が高くなりすぎると、高脂血症や、脳卒中等の原因となります。

## 2-3 動物実験-1

下の表は、ラットにコタラヒムブツ水抽出エキス(SE)を混ぜた通常飼料(MF)を与え、3週間飼育した試験の結果です。

この表の、血中トリグリセリド(赤枠)の数字を見ると、通常飼料を与えたコントロール群に比べ、0.05%抽出エキス添加飼料群、0.1%抽出エキス添加飼料群共に血中トリグリセリドの値が低くなっています(約40%)。

Table 1 Effect of Extract of *Salacia reticulata* (SE) on body weight, serum glucose and lipid levels in rats fed a commercial diet for 3 weeks.

	Body weight gain (g)	Total food intake (g/body)			
Control(MF)	155.5±5.0	450.4			
0.05% SEMF	164.7±3.2	473.5			
0.1% SEMF	145.4±3.9	438.1			

	Glucose (mg/dL)	Triglyceride (mg/dL)	Total cholesterol (mg/dL)	HDL-cholesterol (mg/dL)	Free fatty acid (mEq/L)
Control(MF)	136.5± 9.4	83.3±9.9	59.9±2.8	24.6±1.8	0.89±0.06
0.05% SEMF	118.6± 6.9	55.0±5.1*	58.7±4.3	31.2±2.6	0.94±0.06
0.1% SEMF	121.0±10.1	54.9±7.0*	58.1±3.2	28.3±3.9	0.89±0.09

Each diet was given freely for 3 weeks and blood samples were collected from abdominal aorta of fasted rats under ether anesthesia. Each value represents mean with the S.E. of 7 rats. An asterisk denotes significant difference from the control\* :  $p < 0.05$ . Abbreviations are as follows : MF, commercial diet ; SEMF, commercial diet contained SE.

遊離脂肪酸 低いと甲状腺機能低下症 高いと糖尿・肝障害・急性心筋梗塞

## 2-4 動物実験-2

ラットを3群に分け、通常飼料(MF)、高シヨ糖食飼料(HSD)、0.1%SE含有HSD飼料をそれぞれ与え、8週間飼育し、データをとりました。下の表は、そのデータをまとめたものです。

血中トリグリセリド量(赤枠)を見ると、MF、HSD群と比べ、SEHSD群の数値が低くなっているのが分かります。

また、血中HDL-cholesterol量(青枠)を見ると、HSD群と比べ、SEHSD群の値が高くなっており、MF群と同程度の数値になっています。

HDL-cholesterolには血管壁に付着したコレステロールを除去する働きがあり、その増加は動脈硬化や高血圧の予防に繋がることが明らかになっています。

**Table 3** Effect of SE on body, epididym fat, and liver weight, and serum and liver lipid level in rats fed HSD for 8 weeks.

	Body weight gain (g)		Total food intake (g/body)		Epididym fat (g)		Liver weight (g/100 g body weight)	
	MF	272.3±7.0	1307.8	1.2±0.1	2.71±0.06	1.2±0.1	2.76±0.06	2.91±0.05*
Control (HSD)	285.4±7.5	1177.2	1.2±0.1	2.76±0.06	1.2±0.1	2.76±0.06	2.91±0.05*	
0.1% SEHSD	191.7±7.4**	1237.3	0.8±0.1**	2.91±0.05*	0.8±0.1**	2.91±0.05*	2.91±0.05*	

	In serum			In liver	
	Triglyceride (mg/dL)	Total cholesterol (mg/dL)	HDL-cholesterol (mg/dL)	Triglyceride (mg/g tissue)	Total cholesterol (mg/g tissue)
MF	56.2±9.8	62.2±5.0	42.5±3.7**	16.1±1.8	2.8±0.1
Control (HSD)	68.3±7.9	53.0±3.1	29.7±2.5	19.0±3.1	3.0±0.1
0.1% SEHSD	38.5±4.6*	72.0±4.0**	45.2±4.6**	12.4±1.5	3.3±0.1**

Each diet was given freely for 8 weeks and blood samples were collected from abdominal aorta of fasted rats under ether anesthesia. Each value represents mean with the S.E. of 7-8 rats. Asterisks denote significant differences from the control \*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , respectively. Abbreviations are shown in Tables 1 and 2.

## 2-5 抗肥満作用(モデル実験-2)

### 抗肥満作用(2.)

参考文献:Yoshikawa M., Shimoda H., Nishida N., Takada M., Matsuda H., J. Nutr 132(7), 1819-1824(2002)

ラット及び高脂肪食飼育SDラットに、コタラヒムブツ熱水抽出エキスを125 mg/kg体重/日の用量で与え、それぞれの体重増加を観察したところ、4週間の経口投与により、体重増加を抑制した、という研究報告があります。

その作用機構は、ポリフェノール成分(各種のカテキン類)やマンギフェリンのリパーゼ阻害作用と脂肪組織における脂肪分解作用であると報告されています。

### リパーゼ

脂肪を基質として、そのエステル結合を加水分解する酵素です。つまり、リパーゼが働くことで脂肪が分解され、吸収が行われます。

よって、リパーゼの活性を阻害することにより、脂肪の吸収を阻害することが出来ます。

## 2-6 臨床試験結果

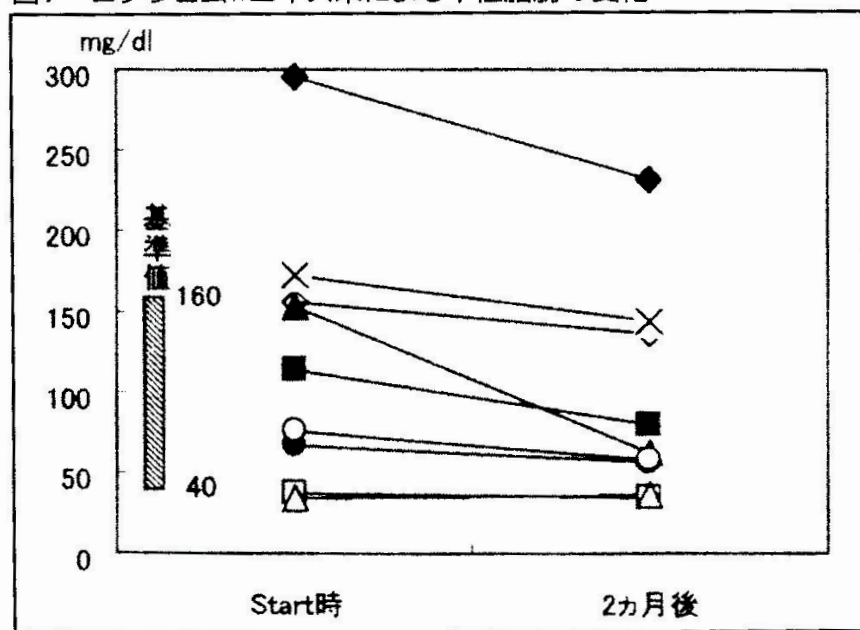
(3.) 参考文献:原耕三, スリランカ特産ハーブ「コタラヒムブツ」の生理機能, 食品と開発 VOL. 39  
NO. 5, 68-71(2004)

下の図は糖尿病患者9名を対象に行われた臨床試験の結果です。

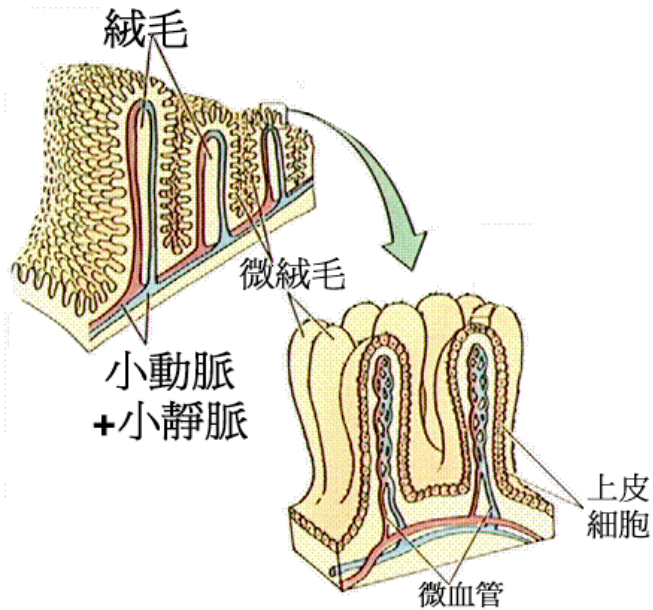
1日3回食前にコタラヒムブツ顆粒300mgを水100mlに解かして飲み、これを2ヶ月間続け、身体測定を行い、データを集計しました。

このグラフは血中中性脂肪濃度の変化を表しており、ほとんどの被験者の血中中性脂肪濃度が低下しているのが分かります。

図7 コタラヒム<sub>R</sub>エキス末による中性脂肪の変化



## 2-7 糖質吸収メカニズムと $\alpha$ -グルコシダーゼ

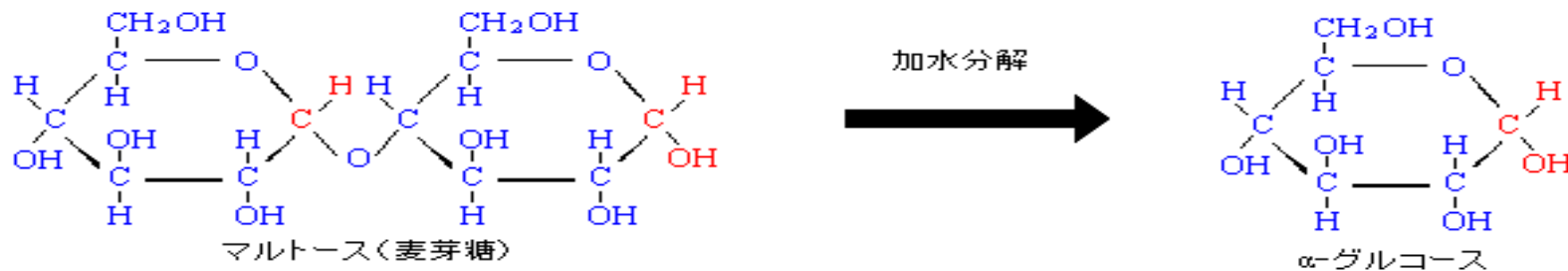


小腸は、多糖類をそのままの状態では吸収できません。吸収するためには、多糖類(二糖以上のオリゴ糖、デンプンなど)を単糖類(ブドウ糖)に分解する必要があります。

多糖類の分解、吸収に関係するのが、小腸上皮細胞に存在する $\alpha$ -グルコシダーゼという酵素です。

$\alpha$ -グルコシダーゼはマルトースやスクロースといった二糖類の $\alpha$ 結合を切断して単糖に分解します。

こうすることで、柔毛から糖を吸収することができます。



## 2-8 糖尿病と $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害剤

$\alpha$ -グルコシダーゼの働きを阻害することで、糖吸収を抑えることができます。これにより、非インスリン依存型糖尿病（Ⅱ型糖尿病：糖尿病の多くがこの型）を治療することができます。

そのため、糖尿病薬として $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害剤が一般に使用されています。

しかしこうした糖尿病薬は、急激な阻害効果により低血糖を引き起こす危険性が指摘されています。

そこで、血糖値を緩やかに低下させる、天然の糖吸収抑制剤が求められています。



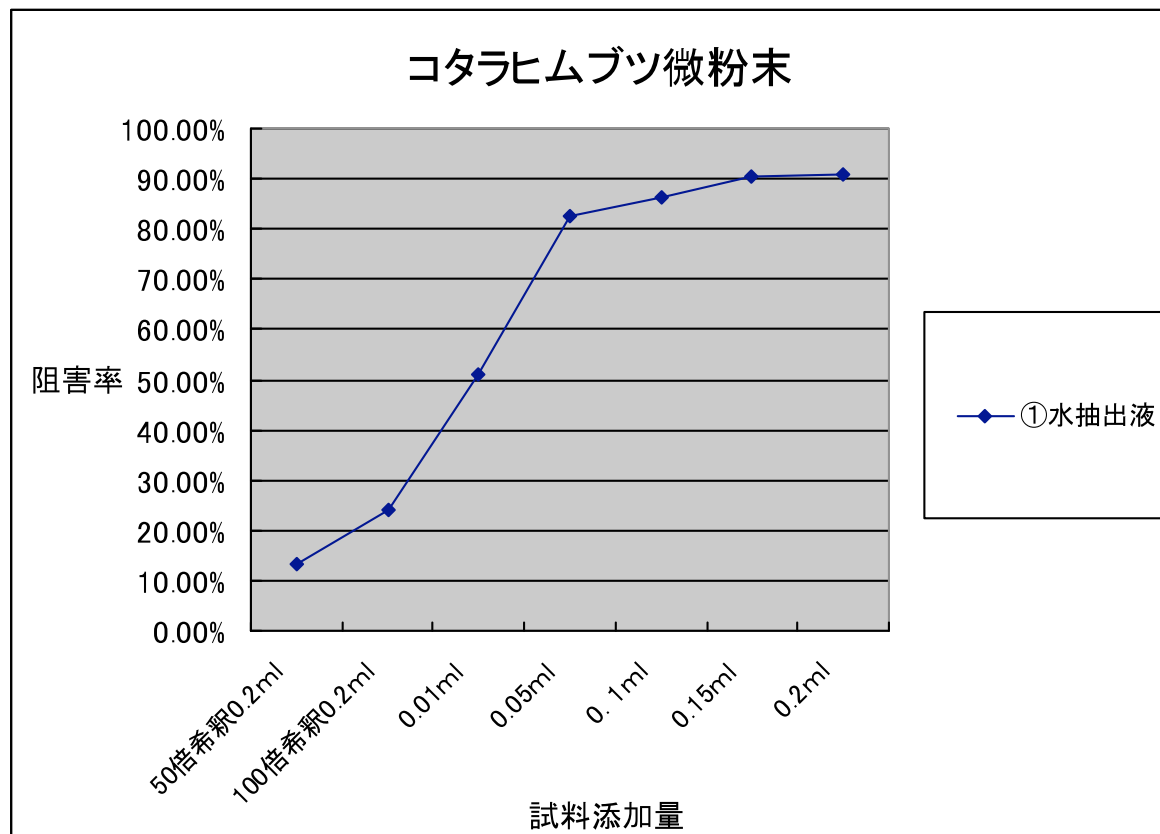
$\alpha$ -グルコシダーゼ阻害剤

(ボグリボース 商品名:ベイスン) (アカルボース 商品名:グルコバイ)

## 2-9 糖尿病への作用(モデル実験-1)

### $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害活性

下の図は、コタラヒムブツの幹の粉末から水で抽出したエキスによる、 $\alpha$ -グルコシダーゼの阻害率を表したグラフです。



反応液2.0ml中に、0.2mlの水抽出エキスを添加した場合、90%を超える阻害率を示しています。

コタラヒムブツが高い $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害作用を持っていることが分かります。

このことから、糖の吸収を押さえ、血糖値上昇を抑制することが期待できます。

## 2-10 動物実験-1

以下の方法で動物実験を行い、コタラヒムブツの糖尿病予防作用を調べました。

実験動物: 4週齢雄性ddY系マウス(N=6)

試料(20mg/マウス)及びスクロース  
またはマルトース(160mg/マウス)経口投与



24hr



0.5hr

血糖値測定

$\alpha$ -グルコシダーゼ

- ・マルターゼ  
(マルトース基質)
- ・スクラーゼ  
(スクロース基質)

## 2-11 動物実験-2

下の図は、健常マウスへのスクロース※1およびマルトース※2の過剰負荷に対するコタラヒムブツエキスの血糖値上昇抑制作用を表したグラフです。

水を投与したマウスに比べ、エキスを投与したマウスの血糖値が低くなっています。

つまり、コタラヒムブツの血糖値抑制効果が動物実験で証明されたこととなります。

※1 スクロース 市販品はグラニュー糖という。非還元性であるため酸化されないため調味料に利用される。

※2 マルトース 水飴の主成分で、麦芽糖ともいう。デンプンが唾液中の $\alpha$ -アミラーゼで分解されると生じる。

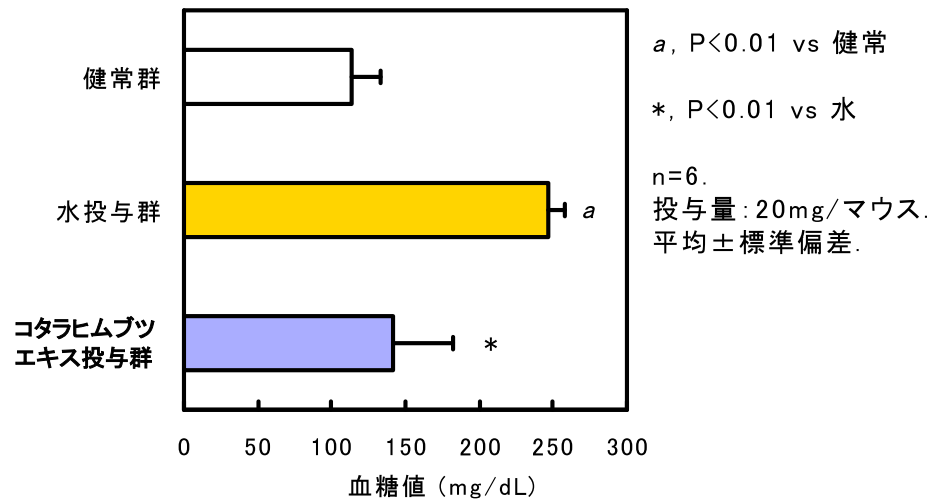


図 健常マウスへのスクロースの過量負荷に対するコタラヒムブツ市販エキスの血糖上昇抑制作用

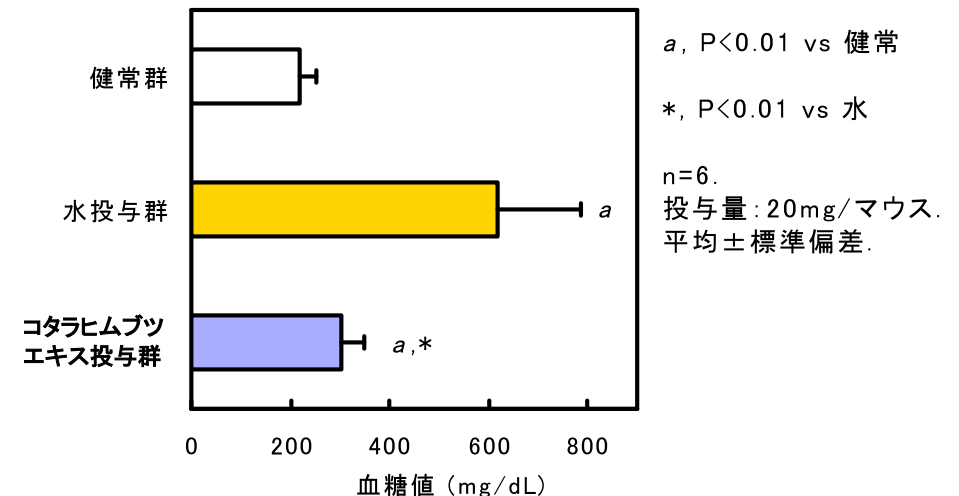
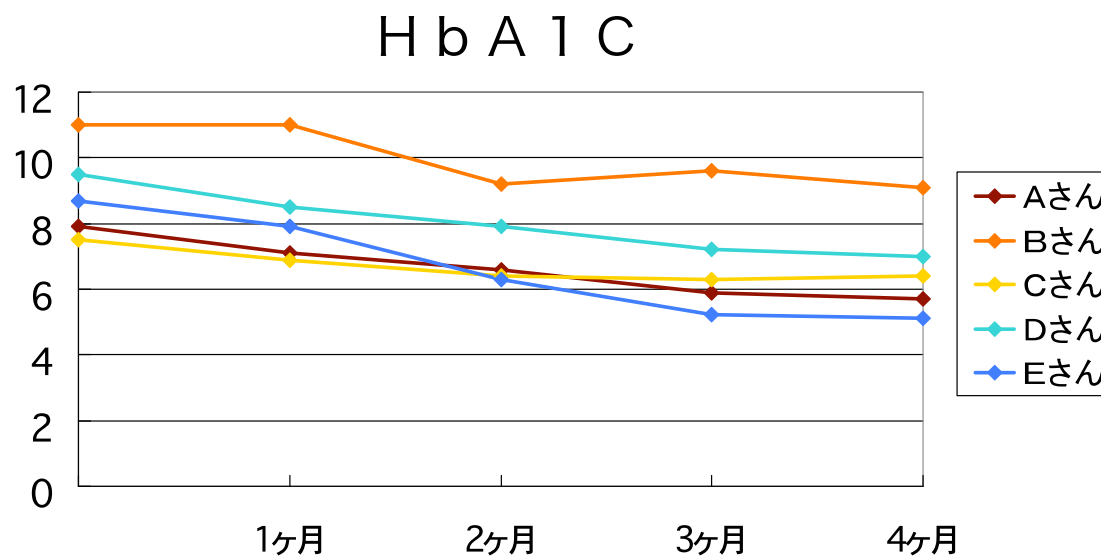
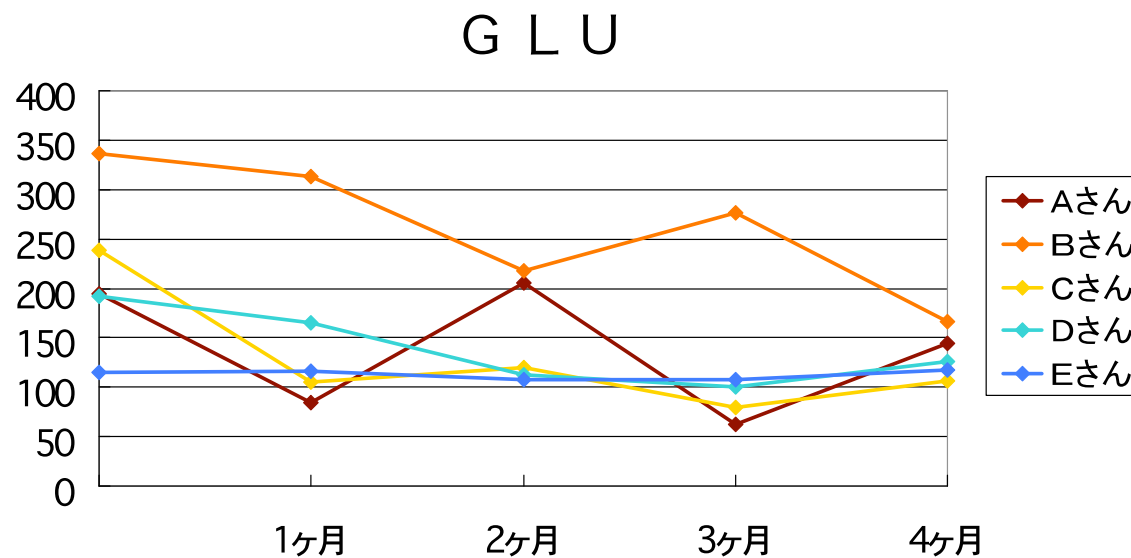


図 健常マウスへのマルトースの過量負荷に対するコタラヒムブツ市販エキスの血糖上昇抑制作用

## 2-12 糖尿病患者のコタラ飲用経過



# 3 コタラヒムブツの作用

## 三大栄養素

旨みの三要素  
甘み、辛み、とろみ

平均的日本人の一日の摂取カロリーは  
必要量+350Kcal

コタラの成分  
ポリフェノール コタラシール  
マンジフェリン サラシノール

## 阻害または抑制

- ① コレステロール、中性脂肪、タンパク質を体の細胞に運ぶ
- ② 中性脂肪
- ③ 糖質
- ④ 脂質吸収

増

善玉コレステロール(HDL)  
善玉腸内菌

毒素排出

## 三大栄養素

- ① 炭水化物(エネルギー)
- ② 脂質(エネルギー)
- ③ タンパク質(体を構成)

- ④ 酒(アルコール1g当たり7.1kcal  
糖質やタンパク質4kcal 脂肪9kcal) 100cc当たりのKcal

ビール中瓶	350
日本酒1合	200
ウイスキー水割	80
焼酎	110~200
ワイン	350

すべての飲食物は最終的に糖質に変化する。

- ① リポタンパク
- ② トリグリセリド
- ③ αグルコシターゼ
- ④ リパーゼ

腸内改善  
血流改善  
アレルギー改善

体重減  
肝機能改善  
高低血圧改善

肝臓での糖新生を抑制

# 参考

## メタボリックシンドロームと糖尿病

	腹囲(肥満)	+	高脂血症
男性	85cm以上		高血圧
女性	90cm以上		高血糖

### 死の四重奏

1つ以上の項目に該当する人 1020万人  
(予備群)

1960万人

2つ以上の項目に該当する人 940万人  
(メタボリックシンドローム)

厚生労働省の動き  
日本経済新聞 平成19年2月27日(火)一面



メタボリック・ドミノ  
動脈硬化・心筋梗塞  
脳梗塞

平成14年 糖尿病  
糖尿病が強く疑われる人 880万人  
可能性が否定できない人 740万人

1620万人

平成17年 患者数246万9千人

参考資料 厚生労働省:糖尿病実態調査平成14年報告書  
:平成17年患者調査の概況

平均的日本人の1日のカロリー摂取量:必要量+350Kcal  
350kcal × 20日 = 7000kcal = 1kg体重増

## 参考 歴史の中の糖尿病

### 中国

2000年前の医学書、黄帝内経(こうていだいけい 後漢時代 黄帝と、岐伯などの数人との問答) 口が甘ったるくなり水をいくら飲んでも飲み足りない病で、何時も甘美の食物を摂り過ぎて肥えているはず。「消渴」と記されています。

### 古代インド

5000年の歴史を有するインド伝承医学、アーユルヴェーダ最古の書「チャラカ・サンヒータ」「スシュルタ・サンヒータ」

混濁した尿が多く出て、その尿が甘いのでアリやハエが集まり、口渇、口臭などがある病。病気の原因は、昼寝をすること、座ったままの仕事をして運動不足になること。甘い飲料、冷たい物、脂油質(しゆ質)の食物、柔らかい食物を摂取する習慣があり、怠惰な生活による肥満。マハラジャ(王侯)の病気

### 日本

藤原 道長(966~1028)源氏物語の光源氏のモデル・日本最古の糖尿病患者 栄華の絶頂に上り詰めた51歳のころ、しきりに口渇を訴え、水を多く飲むようになり、ひどく憔悴し、次第にやせ細り、無気力になっていった。平安時代の王朝貴族にも多く、贅沢な物ばかり食べ、夜毎の宴会による飲酒が原因。当時の酒は、糖分の多い濁り酒、又運動不足による肥満、さらにはストレスの多い生活が原因だった。「御堂関白記」において「飲水病」と記されている。第15回国際糖尿病会議記念切手の絵柄となっている。

# コタラの整腸作用 (調査 60人)

**便秘薬の平均使用頻度回数3.7回／月**

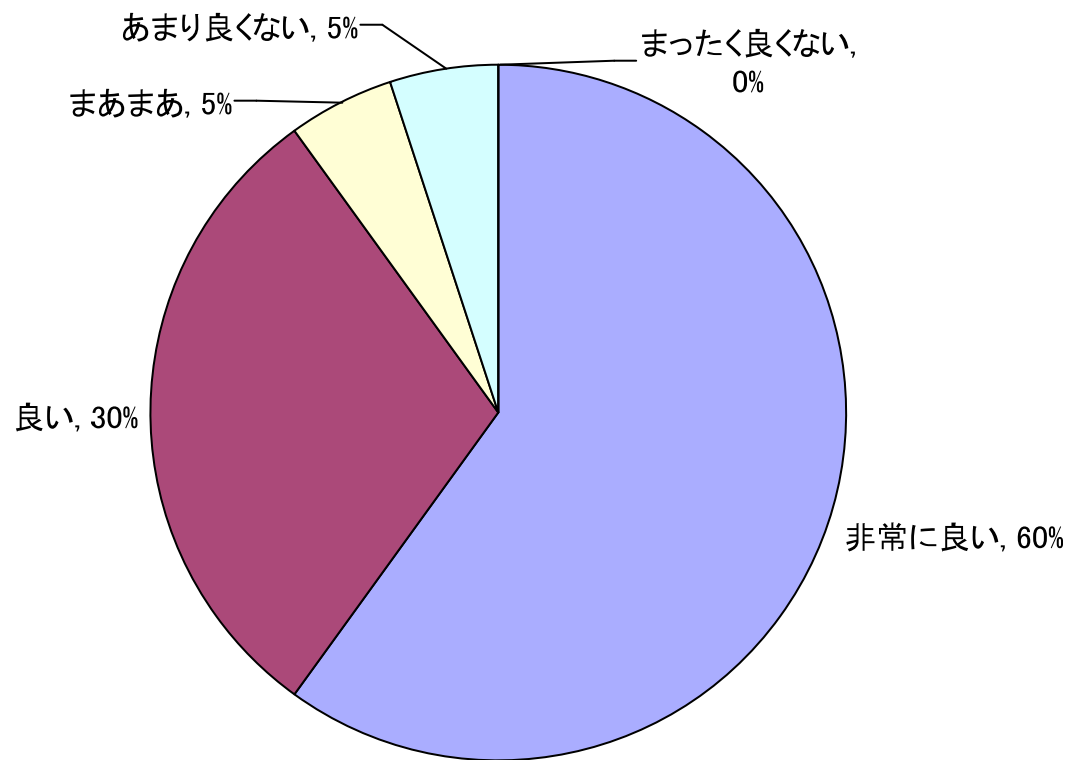
コタラ飲用	排便回／週
前	1.2
中	8.1
後	2.1

平均的日本人の年間  
防腐剤摂取量 4Kg

## 毒素排出方法の比率

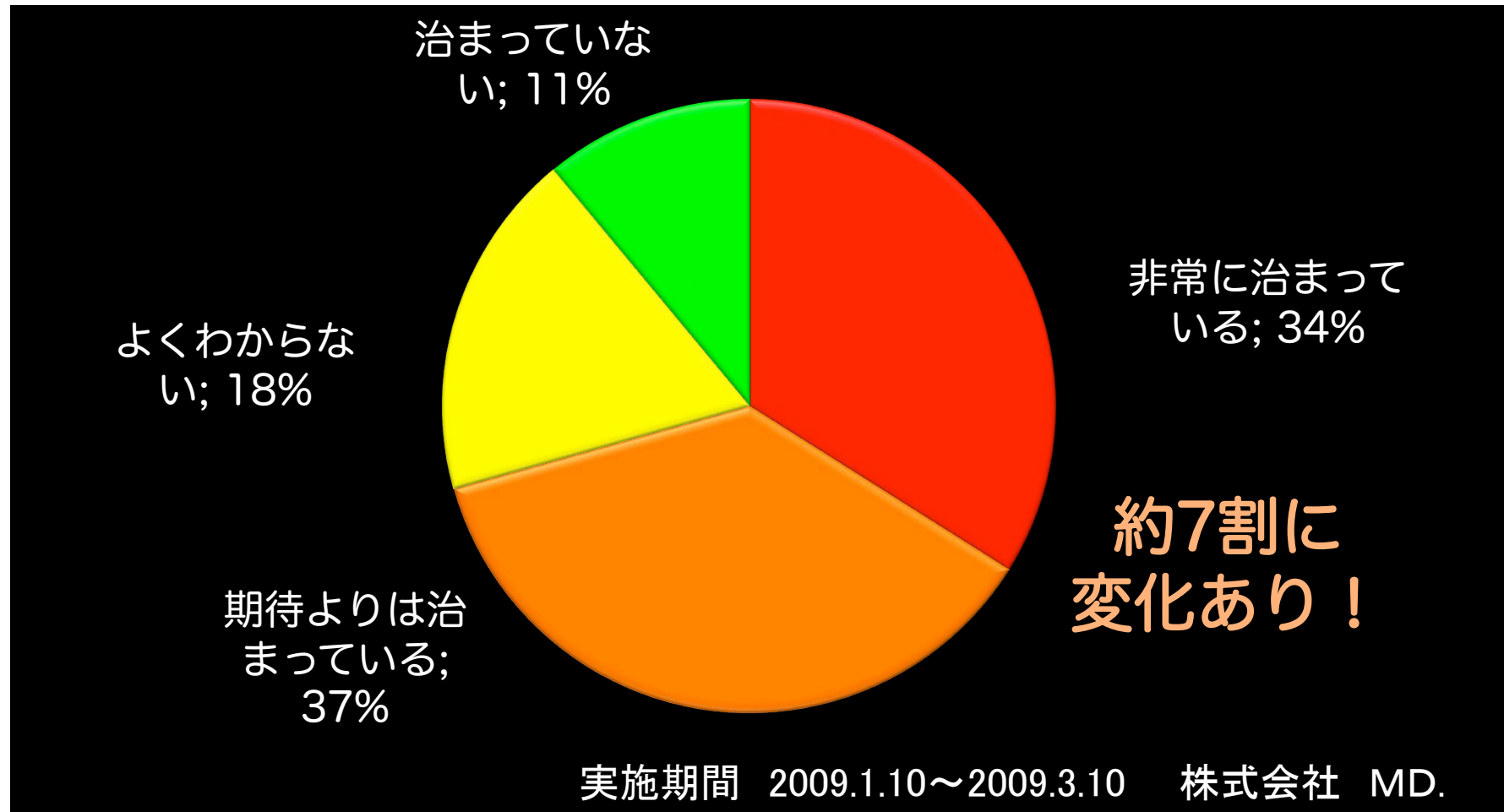
排便	70%
排尿	20%
発汗・ 髪・爪	10%

## 使用後の満足度



## 参考 花粉症調査(120人)

# コタラの摂取後、症状に変化があったか？



# 参考 コタラのアンケート集計結果(平成19年4月8日)

試摂取者数:11名(女性8名、男性3名);殆どが健常者(平均連例:37.3歳)

サンプル:錠剤、顆粒、葉茶の3種類

期間:各~1週間(連続摂取) 但し、錠剤は足りなかったので摂取者を限定した

アンケート回収:摂取後2週間以内

■摂取:顆粒ステック 2 /日

:錠剤 6粒/日

:葉茶 3回/日(日本茶を飲む代わり)

※但し、実際は各人摂取の仕方に任せた

摂取回数等の意見:

・上記摂取回数が最適、それ以上だと腸の運動が激しすぎる、腸内のガス発生が頻繁。

効果的な摂取(複数回答あり)

・食前が効果的 7/11

・食後が効果的 4/11

・同時が効果的 5/11

■効果(複数回答あり)

・排便良い 10

・便秘解消 8

・ウェスト減少 3

・頭痛解消 2

・血圧正常 2

・花粉症軽減 3

・肌荒れ改善 5

・ガスが出る 8

・身体のほてり解消 2

## 4-1 一般分析・安全性

### 安全性

(財)日本食品分析センターによる詳しい分析試験の結果、人体に影響がある農薬や微生物等は検出されず、安全性が確認されています。

そしてなにより、スリランカで5000年以上の間利用され、親しまれてきたという事実が、コタラヒムブツの安全性を証明しています。



## 4-2 一般分析・安全性

検体名:コタラヒムブツパウダー

分析試験項目	結果	検出限界	注	方法
水分	1.0g/100g			減圧加熱乾燥法
たんぱく質	0.1g/100g		1	ケルダール法
脂質	0.3g/100g			酸分解法
灰分	0.5g/100g			直接灰化法
炭水化物	98.1g/100g		2	
エネルギー	396kcal/100g		3	
ナトリウム	27.4mg/100g			原子吸光光度法
ヒ素(As <sub>2</sub> O <sub>3</sub> として)	0.1ppm			原子吸光光度法
重金属(Pbとして)	検出せず	1ppm		硫化ナトリウム比色法
一般細菌数	300以下/g			原子吸光光度法
大腸菌群	陰性/2.22g			BGLB法

注1. 窒素・たんぱく質換算係数:6.25

注2. 計算式:100-(水分+たんぱく質+脂質+灰分)

注3. 栄養表示基準(平成8年厚生省告示第146号)によるエネルギー換算係数:たんぱく質, 4;脂質, 9;炭水化物, 4

## 4-3 一般分析・安全性

### 分析結果

検体名:コタラヒムブツ原木

分析試験項目	結果	検出限界	方法
BHC	検出できず	0.02ppm	ガスクロマトグラフ法
DDT	検出できず	0.02ppm	ガスクロマトグラフ法
アルドリン	検出できず	0.01ppm	ガスクロマトグラフ法
ディルドリン	検出できず	0.01ppm	ガスクロマトグラフ法
エンドリン	検出できず	0.01ppm	ガスクロマトグラフ法
パラチオン	検出できず	0.05ppm	ガスクロマトグラフ法

検体名:コタラヒムブツパウダー

分析試験項目	結果	検出限界	方法
BHC	検出できず	0.02ppm	ガスクロマトグラフ法
DDT	検出できず	0.02ppm	ガスクロマトグラフ法
アルドリン	検出できず	0.01ppm	ガスクロマトグラフ法
ディルドリン	検出できず	0.01ppm	ガスクロマトグラフ法
エンドリン	検出できず	0.01ppm	ガスクロマトグラフ法

(検出実施:財団法人 日本食品分析センター)

## 4-4 天然物の抽出物の $\alpha$ -グルコシダーゼ阻害活性の比較

No	試料	抽出法	基質	IC50( $\mu$ g/ml)	出典
1	グアバ茶葉	熱水抽出	マルトース スクロース	2100 3600	日農化 72, 8, 923-931(1998)
2	エゾイシゲ	70%メタノール	マルトース スクロース	2840 2240	Biosci.Biotechnol.Biochem.66(7),1552-1554 (2002)
3	インスリーナ葉	焙煎後、熱水抽出	マルトース	2750	日本栄養・食糧学会56 (6) , 375-378 (2003)
4	緑茶	熱水抽出	PNP-G	735	J.Agric.Food Chem. 47, 550-553 (1999)
5	ウーロン茶	熱水抽出	PNP-G	1340	同上
6	杜仲茶	温水抽出	マルトース	2000	
7	桑の葉茶	温水抽出	マルトース	250	
8	コタラヒムブツ幹	温水抽出	マルトース	59	
9	コタラヒムブツ葉	温水抽出	マルトース	210	

IC50は酵素活性を50%阻害するのに必要な濃度だから、

コタラヒムブツの幹の水抽出物は緑茶の20倍以上、葉でも3倍の活性がある。

(上記の表では、 $\alpha$ -グルコシダーゼの活性を50%阻害するのに必要な各天然抽出物の濃度(量)を表しています。)

東海大調べによる

### 用語説明

IC50・・・酵素活性を50%阻害するのに必要な濃度(量)

$\alpha$ -グルコシダーゼ・・・糖質をブドウ糖に分解する酵素

マルトース・・・糖類の1種。別名麦芽糖とも呼ばれ水飴の主成分となっている。

スクロース・・・糖類の1種。ショ糖の化学名で加工食品やジャンクフードに主要な甘味料となっている。

PNP-G・・・パラニトロフェニル $\alpha$ -Dグルコピラノシド。糖類の1種。マルトースの親戚品

結合が切れると発色するので、活性測定を行いやすい。

# 参考 特許証



【特許第4391971号】

・発明の名称  
腸内環境改善作用を有する食品組成物

・発明者  
金高 隆

・出願番号  
特願2005-217267

・出願年月日  
平成17年7月27日