

表 1 合成ペプチドのアミノ酸配列

Peptide	Sequence			AA
Ara h 1	Ept 3	AA65-74	Arah1-ep3	CTK LEYDPRRLVYD 13
	Ept 4	AA89-98	Arah1-ep4	CPP GERTRGRQPG 13
Ara h 2	Ept 6	AA57-66	Arah2-ep6	CDS YERDPYSPSQ 13
	Ept 7	AA65-74	Arah2-ep7	CSP SQDPYSPSPY 13
Ara h 3	Ept 3	AA279-293	Arah3-ep3	C VTVRGGGLRILSPDRK 16

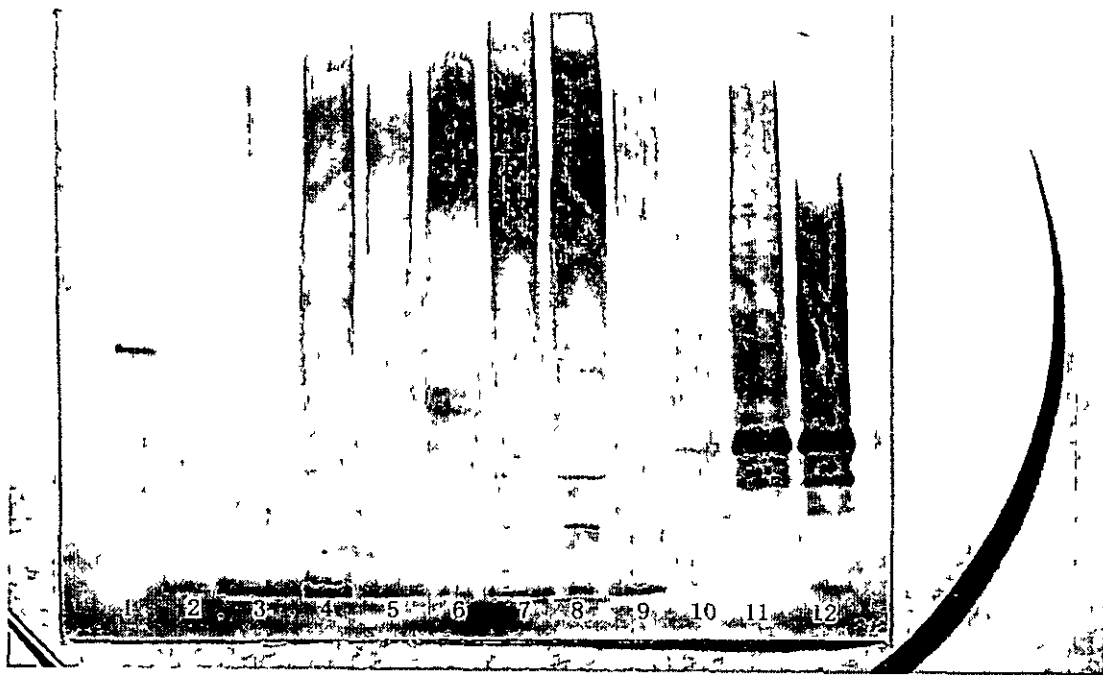
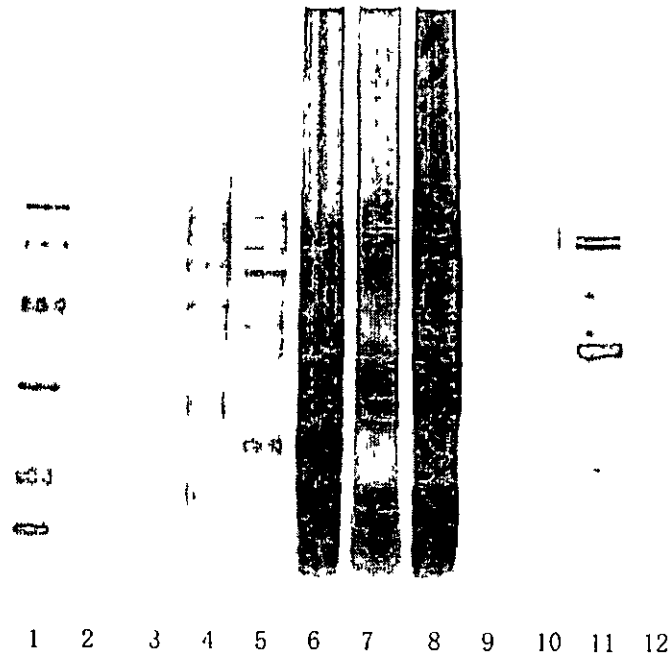
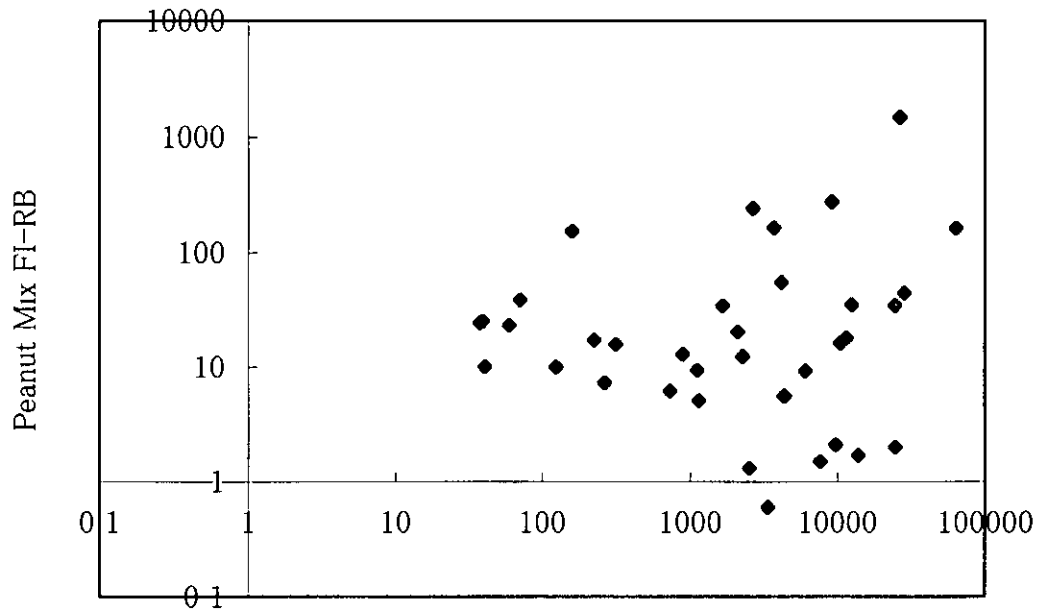


図1 大豆トリプシンインヒター様物質の検出 銀染色

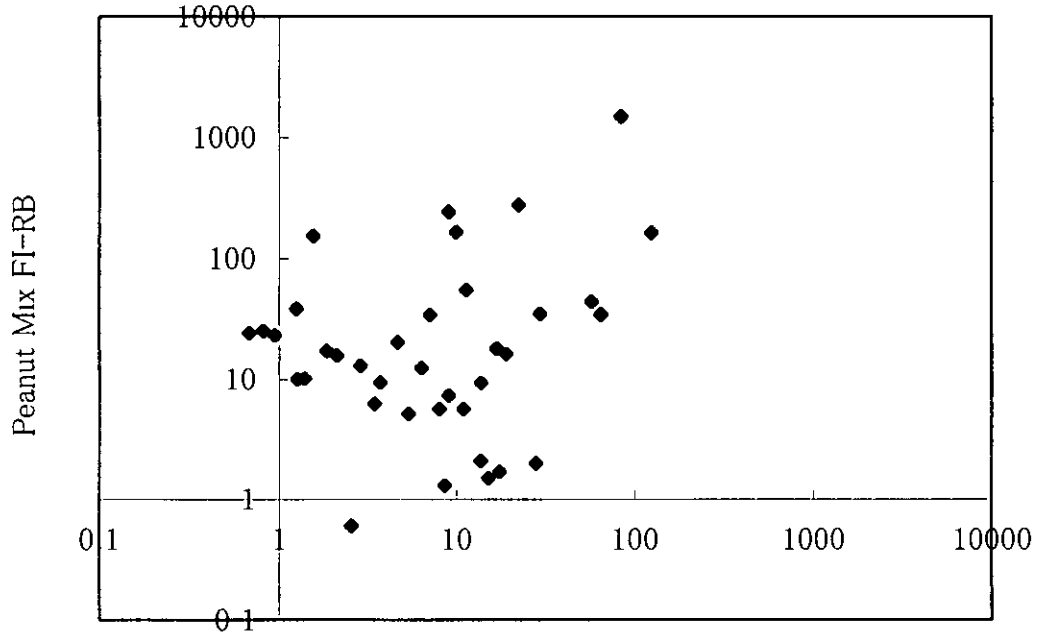
図2 抗原抗体酵素発色

1 分子量マーカー 2 クリコシターセA(GA) 3 GA処理クアーガム 4 クアーガム  
 5 GA処理クアーシート 6 クアーシート 7 GA処理インケン 8 インケン 9 ファイバ  
 ロン 10 タニアルケン 11 調整豆乳 12 大豆トリプシンインヒター



Ap Rbx-hIgG(r)IgG-Solid FI-RB

図 3 抗大豆TI抗体の抗体価(IgGクラス)



Mc x-hIgE(e)IgG1-Solid FI-RB

図 4 抗大豆TI抗体の抗体価(IgEクラス)

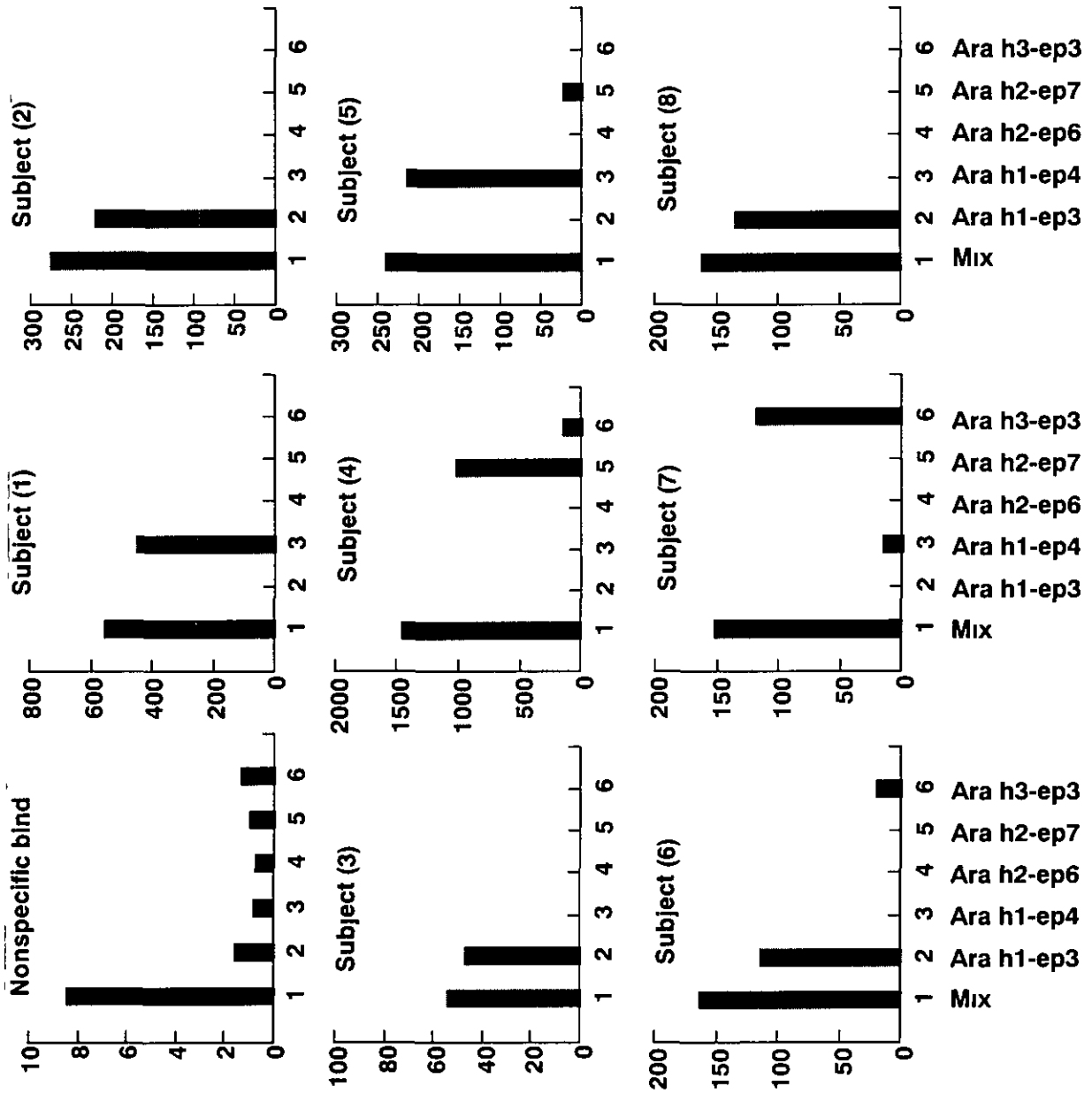


図5 合成ペプチドに対する抗ピーナッツ抗体のICT-EIA

抗肥満作用を示す食品、栄養成分の検索と安全性に関する研究

分担研究者 江崎 治 独立行政法人 国立健康・栄養研究所生活習慣病研究部長  
研究協力者 仲谷昭代 独立行政法人 国立健康・栄養研究所生活習慣病研究部長

ウーロン茶、カテキンを高脂肪食とともにマウスに投与すると、副作用なく高脂肪食により生じる肥満が抑制された。この機序として、肝での脱共役蛋白質 UCP2 の発現増加が推定され、血中のアディポネクチン量と相関は認められなかった。

A 研究目的

日常的に摂取している食品及びいわゆる健康食品として使用されている食品成分の中には、抗肥満作用を示すものがある。これら多くのものの有効性と安全性については十分研究されていない。例えば強い抗肥満作用を持つ食品は脂肪組織を極端に減少させ、リポアトロフィックディストロフィーのような特異な病態を示す可能性がある。

本年度は、お茶の抗肥満作用について、その作用機序を推定した。

B 研究方法

マウスを5群に分け、高炭水化物食(HC)、高脂肪食(HF)、高脂肪食(HF)+1%(w/w)ウーロン茶粉末、高脂肪食(HF)+0.2%(w/w)カテキン、高脂肪食(HF)+0.5%(w/w)カテキンを10週間摂取させて、体重の変動と筋肉、脂肪及び肝での主要な酵素の発現量、及び血中メタボライト、ホルモン量を測定した。

(倫理面への考慮)

動物実験においては、各施設の定める倫

理規定を遵守して行い、恒温 恒湿の動物実験施設で飼育し、屠殺にあたってはペントバルビタールあるいは炭酸ガス麻酔後放血致死させた。

C 研究結果

図1に示すように、1%のウーロン茶パウダー添加により高脂肪食による体重増加作用は抑制された。カテキンは用量依存性に抗肥満作用を示した。肝では2倍程度のUCP2 (uncoupling protein-2) mRNA の発現量の増加が、ウーロン茶、カテキン投与により認められたが、ACO (acyl-CoA oxidase)、MCAD (medium chain acyl-CoA dehydrogenase)、SREBP-1 (sterol regulatory element-binding protein-1)、LPL (lipoprotein lipase) mRNA の発現量は変化がなかった(表1)。筋肉ではUCP2、UCP3、ACO、LPL、GLUT4 (glucose transporter 4) mRNA の発現量は変化がなかった。脂肪組織ではアディポネクチン mRNA の発現量が1.5倍程度増加した。LPL mRNA には変化がなかった。次に、血中のアディポネクチンが増加しているかどうか調べた所、血中アディ

ポネクチン量は高炭水化物食に比べて、高脂肪食では低下していたが、ウーロン茶投与によっては増加しなかった（図2）。

以上の結果から、アディポネクチンは抗肥満に関係せず、肝でのUCP2の発現量の増加が、カテキンの抗肥満作用に関与している可能性が示唆された。また、特に副作用は認められなかった。

#### D 考察

本研究により、ウーロン茶、カテキン投与により、高脂肪食による肥満が、副作用がなく、防止されることを示した。抗肥満の機序として、肝でのUCP2が関与していることが示された。しかしながら、これらの摂取量は、高濃度の摂取量であり、低濃度でもこれらの作用が認められるかどうかは今後の課題である。

#### E 結論

ウーロン茶、カテキンを高脂肪食とともにマウスに投与すると、高脂肪食により生じる肥満が抑制された。この機序として、肝での脱共役蛋白質UCP2の発現増加が推定され、血中のアディポネクチン量とは関連しなかった。以上の結果から、お茶は副作用なく抗肥満作用を示すと考えられた。

#### F 健康危険情報

なし

#### G 研究発表

##### 1 論文発表

なし

##### 2 学会発表

なし

#### H 知的財産権の出願・登録状況

##### 1 特許取得

なし

##### 2 実用新案登録

なし

##### 3 その他

なし

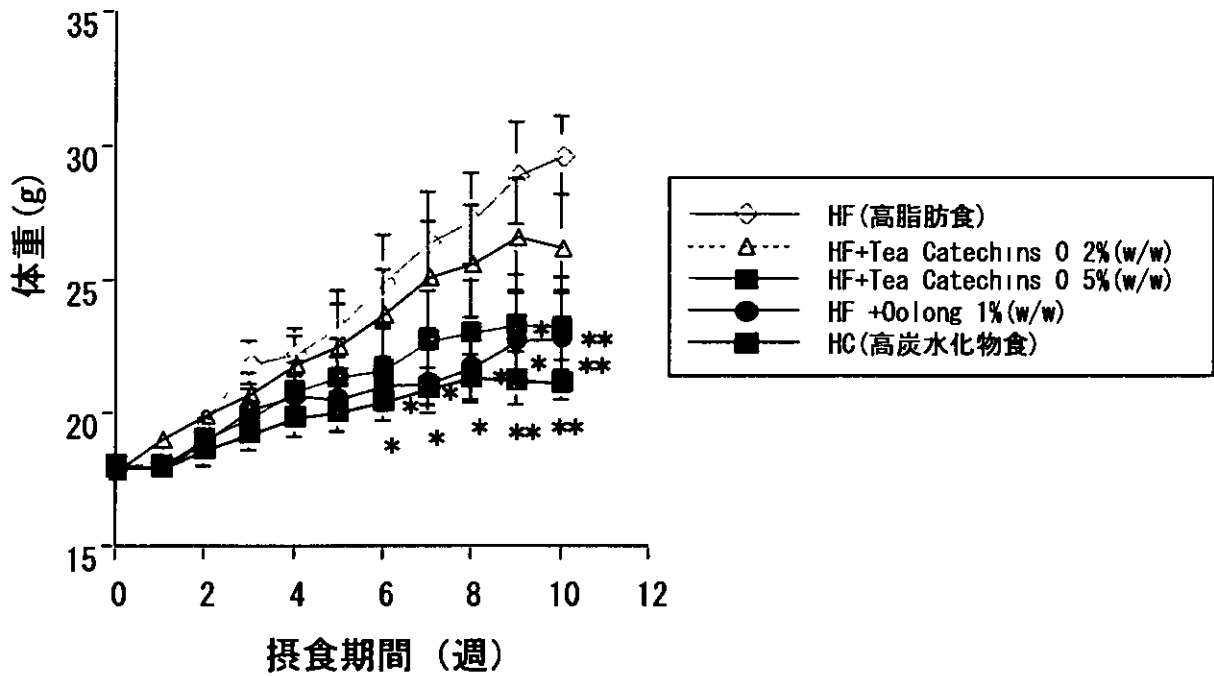


図 1-a ウーロン茶、緑茶抽出物添加食における抗肥満効果 (体重変化)

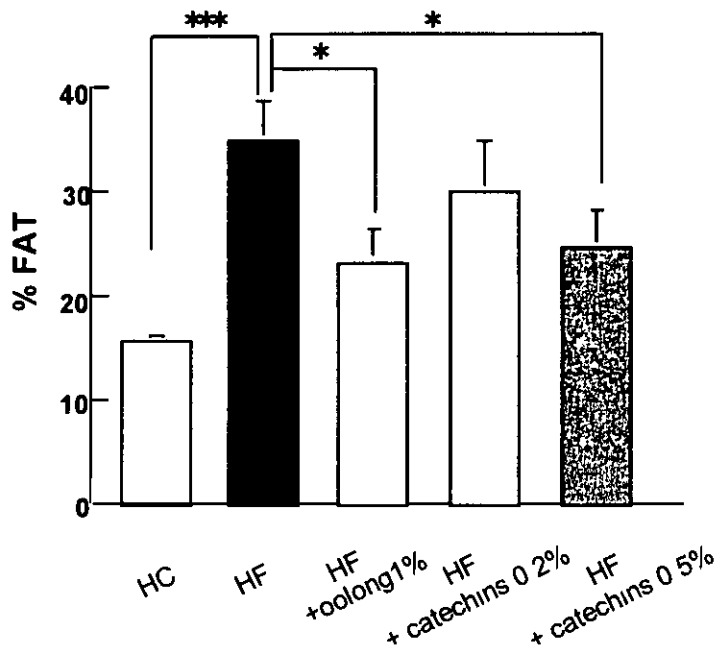


図 1-b ウーロン茶、緑茶抽出物添加食における抗肥満効果 (dual-energy X-ray absorptiometry, (DEXA) による脂肪割合の測定)

\* ウーロン茶添加により高脂肪食による体重増加が抑制された。  
緑茶抽出物 (カテキン) は用量依存的に抗肥満効果を示した。

表2 ウーロン茶、緑茶抽出物添加食による肝臓、筋肉、脂肪組織での糖・脂質代謝関連酵素の遺伝子発現の変化 (%)

	HC	HF	HF +oolong(1%)	HF +Tea catechins(0.5%)
<b>肝臓</b>				
UCP2	123.3±7.2	100.0±4.8	158.1±21.7 <sup>*</sup>	245.6±21.5 <sup>**</sup>
ACO	79.7±14.1	100.0±13.9	88.3±10.4	73.3±7.3
MCAD	60.4±9.8	100.0±9.6	131.6±35.9	80.2±6.5
SREBP-1	65.6±7.0	100.0±21.1	124.6±30.0	102.9±8.2
LPL	99.8±10.1	100.0±9.1	95.5±2.5	108.0±3.3
<b>筋肉</b>				
UCP2	112.9±38.7	100.0±12.2	159.2±18.8	171.4±46.7
UCP3	71.2±22.3	100.0±24.3	93.8±15.9	76.6±19.9
ACO	86.3±15.4	100.0±18.1	93.3±13.3	93.0±17.6
LPL	77.4±17.3	100.0±23.0	91.3±14.5	90.8±20.9
GLUT4	94.5±15.1	100.0±9.5	110.6±9.8	112.5±13.3
<b>脂肪組織</b>				
Adiponectin	87.4±3.3	100.0±8.0	148.2±17.6 <sup>*</sup>	144.9±5.7 <sup>*</sup>
LPL	93.3±25.29	100.0±15.4	129.0±24.3	104.6±13.2

\* ウーロン茶、緑茶抽出物添加食により、肝臓においてUCP2の発現増加、脂肪組織ではアディポネクチンの発現増加が認められた。

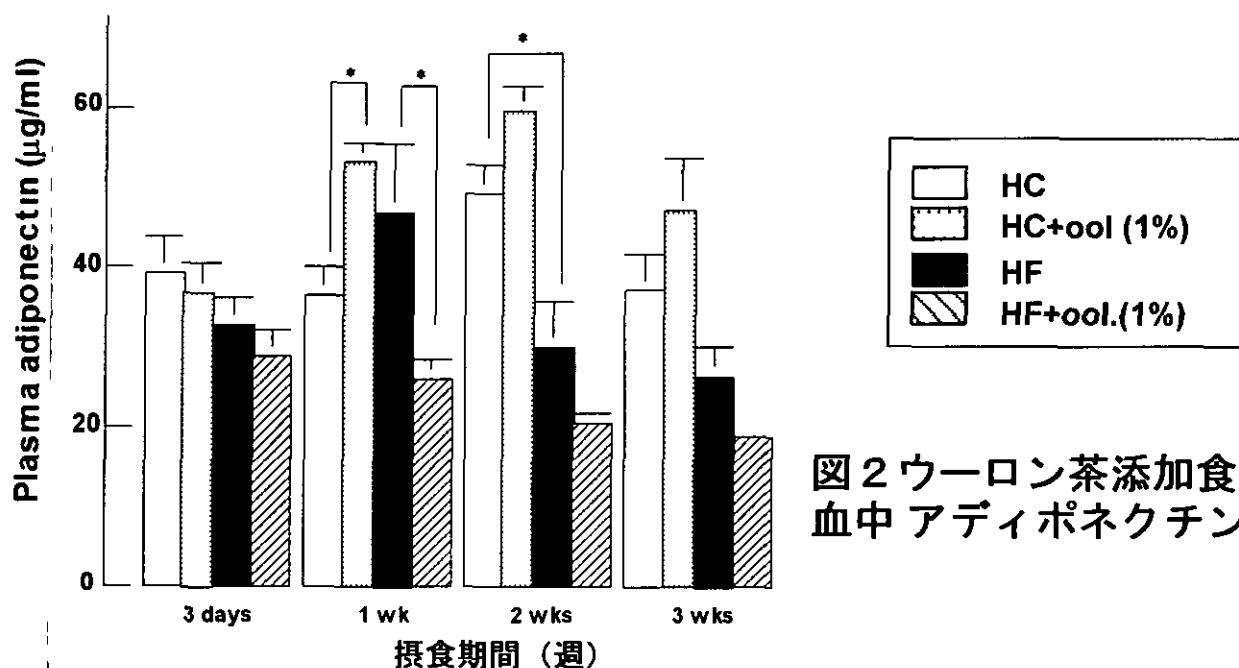


図2 ウーロン茶添加食による血中アディポネクチン量の変化

\* ウーロン茶による血中アディポネクチン量への効果は、高炭水化物食 (HC) 添加において増加したが、高脂肪食 (HF) 添加において増加はみられなかった。



研究成果の刊行に関する一覧表

書籍

著者氏名	論文タイトル名	書籍全体の編集者名	書籍名	出版社名	出版地	出版年	ページ
該当なし							

雑誌

発表者氏名	論文タイトル名	発表誌名	巻号	ページ	出版年
土田 隆、中村治雄、他	カテキン類の長期摂取によるヒトの体脂肪低減作用	Prog Med	22	2203-2003	2003
嘉津山ひとみ、中村治雄、他	特定保健用食品の組み合わせ摂取による有効性、安全性の研究 - エコナ油と大豆蛋白の併用 -	Prog Med			印刷中

20031195

以降は雑誌/図書等に掲載された論文となりますので、  
「研究成果の刊行に関する一覧表」をご参照ください。