

昼食と夕食時に服用した。さらに、次の4週間は、両者を同時に服用してもらった。それぞれ、前、4週後、8週後、12週後に採血、採尿、体重測定を行った。

同意は、文書を用い説明をした後、意志を確認し、文書にて承諾を確認した。また本試験は東邦大学医学部佐倉病院の倫理委員会にて承認を得た。

検査項目：

糖関連：血糖、グリコアルブミン、  
インスリン

脂質関連：総コレステロール、中性脂肪、  
HDL-コレステロール、  
レムナント様コレステロール、  
LDL 粒子サイズ (PAD ディスク電気泳動)、ヘパリン静注前血清リポ蛋白リパーゼ (免疫法、第一化学)

副作用検討項目：ALT, AST,  $\gamma$ -GTP, ChE,  
LDH, 尿素窒素,  
クレアチニン, CPK

酸化指標：尿中 8-hydroxydeoxyguanosine  
(8-OhdG)

## C. 研究結果

### 一般状態

体重変動は、図1に示すごとくグアバ茶とグロビン蛋白分解物服用期間にかかわらず、3ヶ月間、変動を見なかった。その他とくに副作用と考えられる症状はみとめなかった。

### 血糖関連

空腹時血糖値は、服用前に比し、4、8、12週目、いずれも変化なかった(図2)。従って、グアバ茶の長期間服用は空腹時血糖値には影響を認めないものと考えられた。

インスリン値は、4週目やや増加したが有意ではなかった(図3)。その後も、変動を認めなかった。平均血糖を表すグリコアルブミンは、同様に服用前、4、8、12週共に、変動を認めなかった(図4)。これらから、グアバ茶(蕃爽麗茶)は糖尿病に対して有効との結論は得られないと考えられた。

### 血清脂質

総コレステロール値は、服用前に比し、4、8、12週目、いずれも変化を見なかった(図5)。一方、図6に示す中性脂肪値は4週目に変動を見なかったが、8週目及び12週目には有意な低下(a:投与前 VS 8週( $p=0.0001$ ), b:投与前 VS 12週( $p=0.0002$ ), c:4週 VS 8週( $p=0.0001$ ), d:4週 VS 12週( $p=0.0006$ ))が見られ、グロビン蛋白分解物には血清中性脂肪低下作用を認めた。HDL-コレステロールは、12週目に有意な上昇(a:投与前 VS 12週( $p=0.001$ ), b:4週 VS 12週( $p=0.0001$ ))を見た(図7)。

ヘパリン静注前リポ蛋白リパーゼ活性は服用前に比し、4、8、12週目、いずれも変化を見なかった(図8)。レムナント様リポ蛋白コレステロールは8週目、低下傾向を示し、12週目も継続した(図9)。レムナントを反映するミッドバンドの出現は、8週目には低下、12週も持続した(図10)。LDLサイズは、Rm値で見ると低下を示し12週目には有意な低下(a:投与前 VS 12週,  $p=0.05$ )を認めた、すなわち粒子サイズは大きくなった(図11)。

### 副作用関連、その他の検査

ALT(図12), AST(図13),  $\gamma$ -GTP(図14), ChE(図15), LDH(図16), などの肝機能検査では、全体で異常変動を認めず、個々の例でも異常値を示した例は、一例も

認められなかった。CPK(図 17)も異常を認めなかった。

腎機能 BUN(図 18), クレアチニン(図 19)、尿酸(図 20)も異常を示さなかった。

尿中の 8-hydroxydeoxyguanosine (8OHDG) は、4 週、8 週有意な増加を認めた、その後変わらず、抑制は認められなかった(図 21)。

#### D. 考察

グアバ茶(蕃爽麗茶)、グロビン蛋白分解物(ナッフル GD)をそれぞれ単独で飲用した後、併用し、糖および脂質代謝への影響と安全性として肝機能等に及ぼす影響を検討した。

グアバ茶(蕃爽麗茶)服用は、結果で述べたごとく血糖値に影響を認めなかった。インスリン、グリコアルブミンにも変動を認めず、また、グロブリン分解物との併用でも、変動は認めなかった。これらのことから、グアバ茶(蕃爽麗茶)は、食後の血糖上昇を緩やかにする可能性はあったとしても、血糖改善効果や、糖尿病改善、予防効果は期待できないと思われた。

グアバ茶(蕃爽麗茶)の抗酸化作用について、含有ポリフェノールにその効果を期待し検討した。指標として尿中酸化 DNA、8-hydroxydeoxyguanine を測定(6)したが、むしろ増加傾向がみられ、今回は抗酸化効果が認められなかった(図 21)。したがって、すくなくとも抗酸化作用に影響を与えるほどの効果はないと結論した。

グロビン蛋白分解物(ナッフルドリンク)は、服用後、4 週目で中性脂肪低下、HDL 上昇、レムナント様コレステロール低下、またミッドバンドの減少、さらには LDL

サイズの大きさが増し、いずれも中性脂肪低下に伴う変動が見られ、確実に効果のあることが伺えた。その効果は、グアバ茶(蕃爽麗茶)を服用しても相殺されないことが伺えた。したがってグロビン蛋白分解物(ナッフル GD)には、中性脂肪低下効果があるものと推測された。その効果には、リポ蛋白リパーゼ活性を高めるとも言われているが、今回、LpL mass (5)を見た限り、変動がなく(図 8)、吸収抑制による低下が最も考えられた。

副作用については、今回肝機能、腎機能、横紋筋に対して全体では影響が認められなかった。

#### E. 結論

今回の検討から、グアバ茶(蕃爽麗茶)には、食後血糖を下げるといわれているが、それが長期には血糖の改善につながるものではなかった。

グロビン蛋白分解物(ナッフル GD)には、明らかに中性脂肪低下効果があり、副作用も認められず、特定保健食品として適正と思われた。また、グロビン蛋白分解物(ナッフル GD)の作用とグアバ茶(蕃爽麗茶)とは干渉されなかった。

#### 文献

1. Yoriko DEGUCHI, Kuniko OSADA, Kazumi UCHIDA, Hiroko KIMURA, Masaki YOSHIKAWA, Tatsuyuki KUDO, Hisako YASUI, and Masaaki WATANUKI, Effects of Extract of Guava Leaves on the Development of Diabetes in the db/db Mouse and on the Postprandial Blood Glucose of Human

Subjects. Nippon Nogeikagaku Kaishi: 72(8), 923-931, 1998.

2. 出口ヨリ子、長田邦子、長南 治、小林邦子、大橋あけみ、橋川俊明、綿貫雅章、大荷満生、中島久実子、秦 葭哉: ヒト対象者におけるグアバ葉熱水抽出物の継続引用および過剰摂取の有効性と安全性. 日本食品新素材研究会誌 3 (1): 19-29, 2000.

3. Kyoichi Kagawa, Hisako Matsutaka, Chizuko Fukuhama, Yukiko Watanabe and Hiroaki Fujino: Globin digest, acidic protease hydrolysate, inhibits dietary hypertriglyceridemia and Val-Val-Tyr-Pro, one of its constituents, possesses most superior effect. Life Sci. 58 (20): 1745-1755, 1996.

4. Kagawa K, Matsutaka H, Fukuhama C, Fujino H, Okuda H: Suppressive effect of globin digest on postprandial hyperlipidemia in male volunteers. The Journal of Nutrition: 128 (1) , 56-60, 1998.

5. Hitoshi Watanabe, Yoh Miyashita, Takeyoshi Murano, Yuhji Hiroh, Yoshiaki Itoh and Kohji Shirai: Preheparin serum lipoprotein lipase mass level: the effects of age, gender, and types of hyperlipidemias. Atherosclerosis 145(1): 45-50, 1999

6. Kasai H, Nishimura S: Hydroxylation of deoxyguanosine at the C-8 position by ascorbic acid and other reducing agents. Nucleic Acid Res 12: 2137-2145, 1984.

#### 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。

表1. 患者背景

対象	30名(男性8名、女性22名)
年齢	62.4±8.7歳(37~78歳)
身長	153.6±7.1cm(141.0~169.0cm)
体重	58.4±12.0kg(41.5~82.5kg)
BMI	24.7±4.6kg/cm <sup>2</sup> (17.8~36.9kg/cm <sup>2</sup> )
グリコアルブミン	20.3±2.9%(14.5~24.5%)
総コレステロール	211.1±44.2mg/dl(126.0~332.0mg/dl)
中性脂肪	223.6±93.6(79~545.0mg/dl)
HDL-コレステロール	48.4±12.1(27.0~74.0mg/dl)

図1. 体重の変動

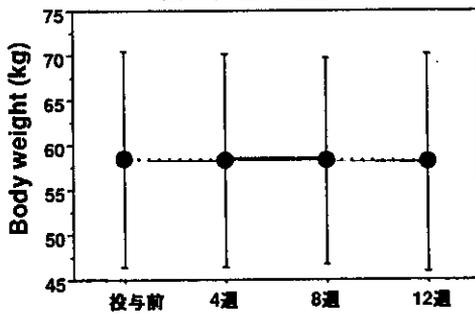


図2. 血糖値の変動

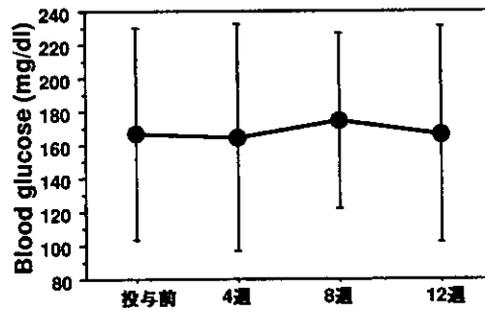


図3. インスリン値の変動

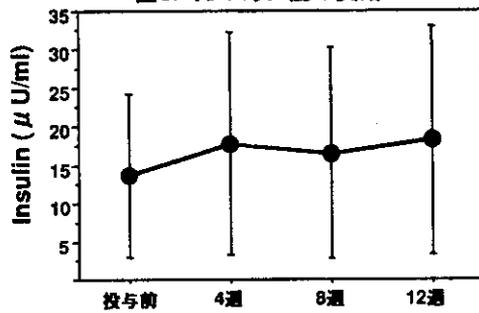


図4. グリコアルブミン値の変動

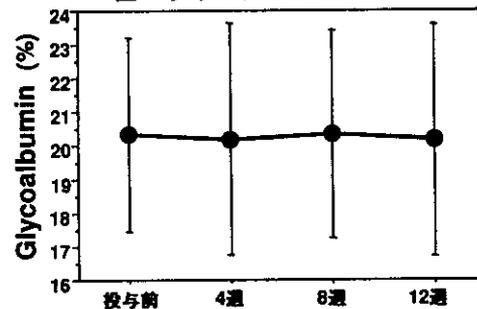


図5. 総コレステロール値の変動

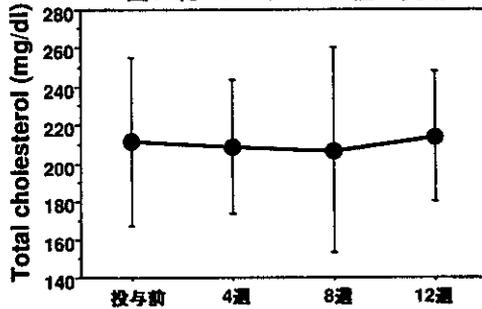
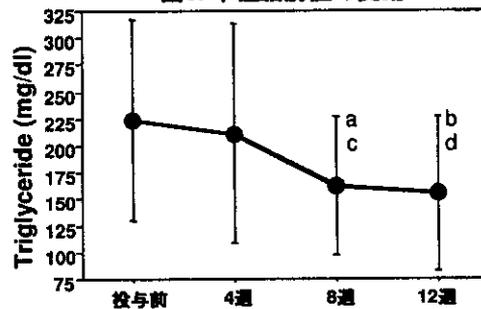


図6. 中性脂肪値の変動



a: 投与前 VS 8週 (p=0.0001), b: 投与前 VS 12週 (p=0.0002),  
c: 4週 VS 8週 (p=0.0001), d: 4週 VS 12週 (p=0.0006)

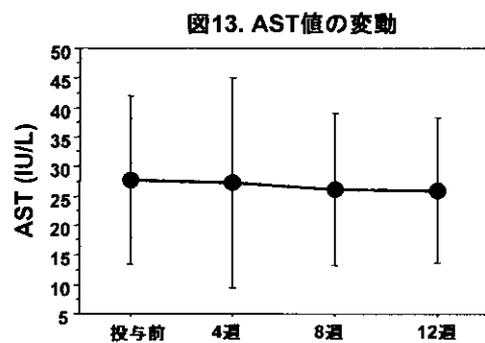
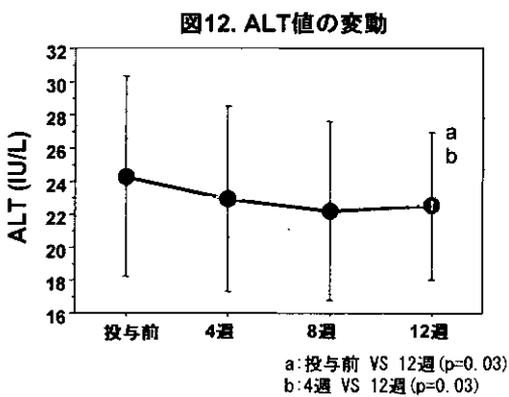
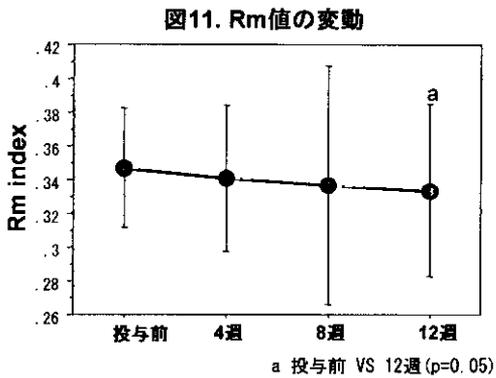
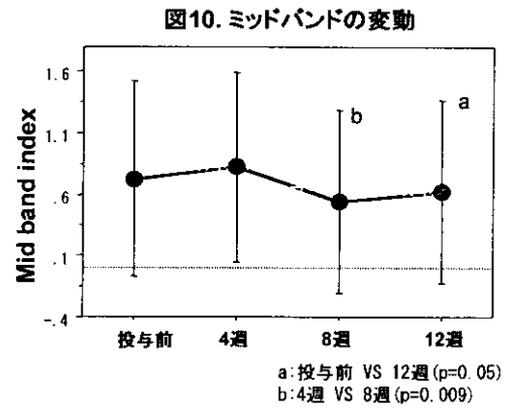
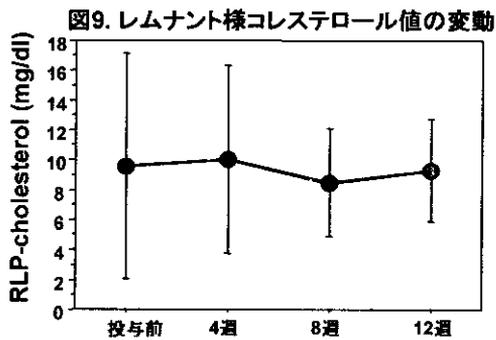
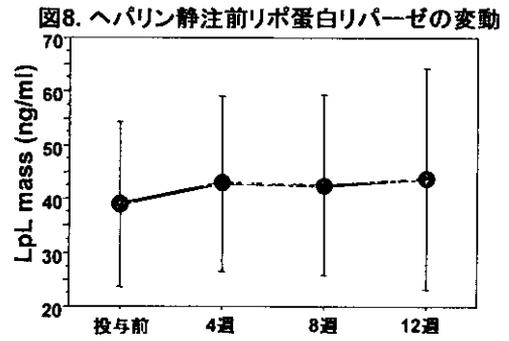
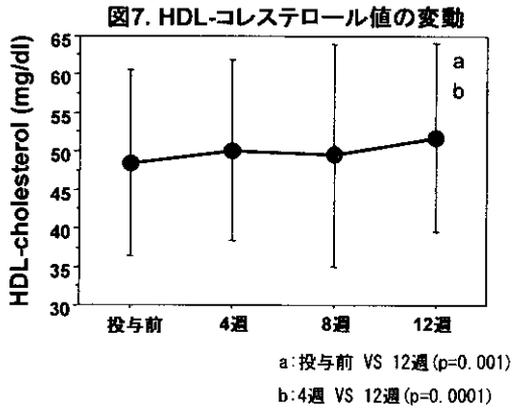


図14.  $\gamma$  GTP値の変動

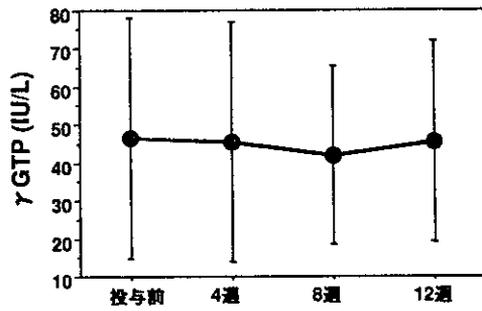


図15. コリンエステラーゼ値の変動

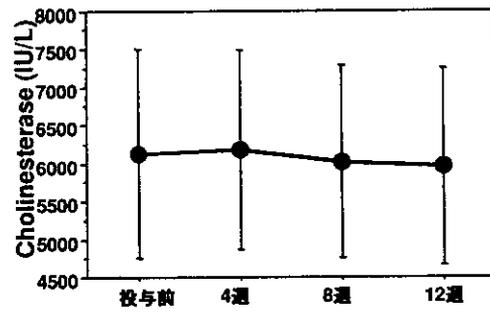


図16. LDH値の変動

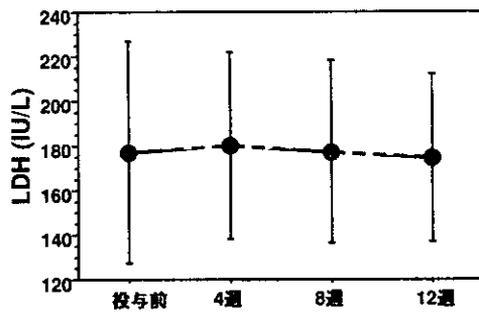


図17. CPK値の変動

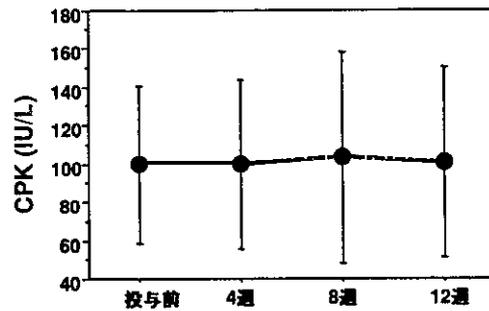


図18. 尿素窒素値の変動

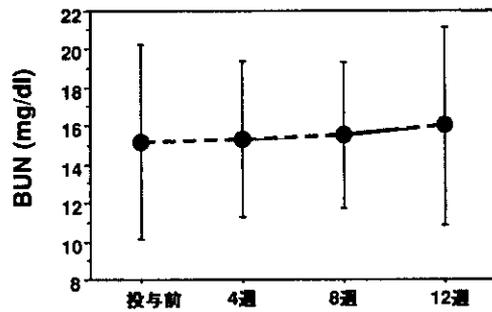


図19. クレアチニン値の変動

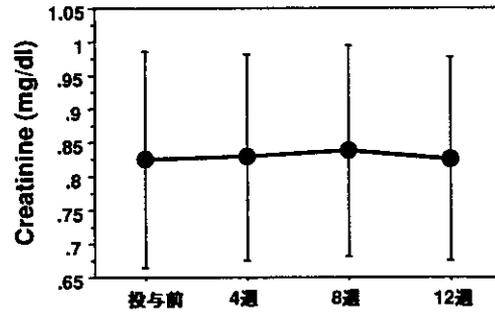


図20. 尿酸値の変動

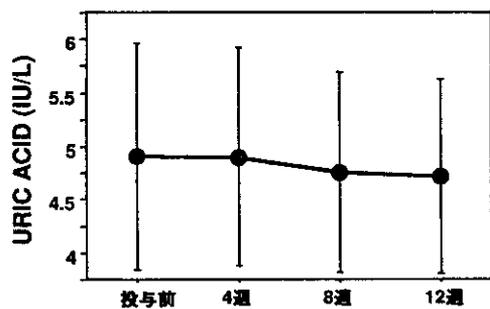
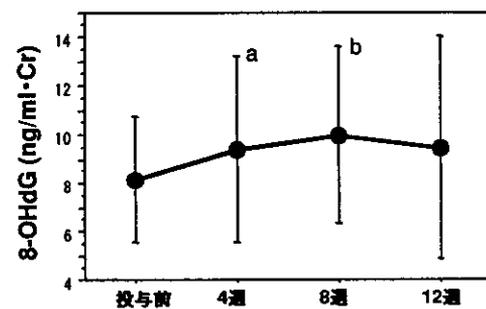


図21. 尿中8-OHdG値の変動



a 投与前 VS 4週( $p=0.04$ )  
b 投与前 VS 8週( $p=0.005$ )

厚生労働科学研究費補助金（食品・化学物質安全総合研究事業）  
分担研究報告書

特定保健用食品素材の組合せ摂取による安全性および有効性に関する研究  
—難消化性デキストリンおよびジアシルグリセロールの組合せ摂取による検討—

分担研究者 斎藤衛郎 独立行政法人 国立健康・栄養研究所 食品機能研究部長  
研究協力者 永田純一 独立行政法人 国立健康・栄養研究所 食品機能研究部長

本研究は、中性脂肪および体脂肪蓄積に対する有効性を保健機能とする特定保健用食品素材のジアシルグリセロール（DG）とお腹の調子を整える保健機能の難消化性デキストリン（PF）を組合せて摂取したときの脂質濃度、体脂肪蓄積、肝機能および血糖指標に及ぼす影響に関して、コレステロールを含まない食餌あるいは 0.5%のコレステロールを含む食餌を実験動物に与えセルロースおよびコーン油の組合せによる食餌と比較検討を行なった。その結果、DG と PF の組合せ摂取により脂質代謝および体脂肪蓄積に顕著な改善効果は認められなかった。PF 摂取に伴い軽度の消化不良性下痢を観察したが、病理組織学的に顕著な変化は観察されなかった。以上の結果より、PF と DG の組合せ摂取はセルロースおよびコーン油組合せ食と比較して脂質代謝、体脂肪蓄積および他の血液生化学値に対し顕著な改善効果を認めなかった。併用摂取による病理組織学的な有害事象はみられず、安全が示唆された。

#### A. 研究目的

特定保健用食品には、保健の用途としてコレステロールが高めの方、食後の血中中性脂肪を抑える、体脂肪をつきにくくするものや吸収を緩やかにしお腹の調子を整えるものなど様々な食品成分がある。これらの食品はその評価検討の過程で食品あるいは関与する成分の安全性が厳しく審査され許可を受けるが、関与する成分や作用メカニズムがそれぞれ異なる食品あるいは成分を同時に摂取したときの有効性と安全性に関する検討はこれまでほとんど行われていないのが現状である。その一方で、特定保健用食品は、強調表示を基に様々な保健の用途を持つ食品を組合せて摂取される機会も増えている。

今回我々は、特定保健用食品の中でも食事成分の吸収を穏やかにする食品成分に着

目した。これらの成分は、脂溶性成分の吸収を抑制し排泄亢進を促す作用が知られており、食後の血中中性脂肪を抑える特定保健用食品との組合せによって脂質濃度などにどのような影響を及ぼすのか実験動物を用いて検討を行った。実験は、ラットにコレステロールを含まない通常食あるいは 0.5%のコレステロールを含む食餌を与えたときの脂質代謝、体脂肪蓄積、肝機能および血糖指標に及ぼす影響と安全性に関する病理学的検討を行なった。

#### B. 研究方法

実験 1. 5 週令の雄 Wistar 系ラットに 5% (wt.%) のセルロースあるいは難消化性デキストリン (PF) と 15% (eng.%) のコーン油あるいは花王のエコナクッキングオイル (DG) を組合せた食餌を 4 週間自

由に摂取させた。食餌組成と用いた油脂の脂肪酸組成を表 1 および表 2 に示した。飼育最終日 1 夜絶食を行ない、腹部大動脈より採血した。各臓器重量を測定し、分析に供する組織を採取した。血清脂質濃度および血糖値は依頼分析にて分析を行った。肝臓に含まれる脂質濃度を測定するため総脂質を抽出し、コレステロール、トリグリセリドを測定した。また飼育最終日に採取した糞は、糞中への胆汁酸および中性ステロール排泄量は現在測定中である。

実験結果は、平均値±標準誤差で表した。群間の比較は、タンパク質と油脂の二因子による二元配置分散分析を行ない評価した。

実験 2. 5 週令の雄 Wistar 系ラットに 0.5%コレステロールおよび 0.125%コール酸ナトリウムを含み、5% (wt.%) のセルロースあるいは PF と 15% (eng.%) でコーン油あるいは DG を組合せた食餌を 4 週間自由に摂取させた。(表 1)

飼育最終日 1 夜絶食を行ない、腹部大動脈より採血した。各臓器重量を測定し、分析に供する組織を採取した。また飼育最終日の糞を採取した。血液生化学分析は市販酵素 kit を用いて測定を行った。肝臓に含まれる脂質濃度を測定するため総脂質を抽出し、コレステロール、トリグリセリドを測定した。飼育最終日採取した糞は、糞中へ排泄される胆汁酸および中性ステロール排泄量は酵素法あるいは GLC により測定を行う予定である。

実験結果は、平均値±標準誤差で表した。群間の比較は、タンパク質と油脂の二因子による二元配置分散分析を行ない評価した。

## C. 研究結果

実験 1. コレステロールを含まない食餌を与えた動物の体重増加量、食餌摂取量および体脂肪蓄積に有意な差を認めなかった。ラット体重 100g あたりの肝臓重量および脾臓重量に食物繊維による効果が観察され、DG と PF の組合せによって肝臓重量が、またコーン油と PF の組合せにより脾臓重量が有意に増加した。(表 3)

血清脂質濃度に対して PF と DG の組合せは総コレステロール、トリグリセリドおよびリン脂質濃度に顕著な作用を観察しなかった。DG の摂取に伴いわずかに低下傾向を示した。(図 1)

肝機能の指標である血清 GOT、GPT、 $\gamma$ -GTP および ALP 濃度は、組合せによる有意な差を認めなかった。(表 4)

また血糖値および総タンパク質濃度に関しても、組合せによる効果を認めなかった。(表 4)

肝臓脂質濃度も同様に食餌因子の統計学的な影響は認められなかったが、PF の摂取により TG 濃度の低下が見られた。(図 2)

病理学的所見は、腎臓において DG+PF 組合せにより好酸性物質の浸潤が 4 例見られたが、その他顕著な変化は肝臓および腎臓とも認められなかった。また、食物繊維摂取による小腸絨毛高は、いずれの組合せの影響も認められなかった。(図 3)

実験 2. コレステロールを含む食餌条件で各実験食を与えた動物の体重増加量、食餌摂取量および体脂肪重量に対して、各群間に有意な差を認めなかったが、PF の摂取により副睾丸周囲および腎周囲腹背側脂

肪組織重量の低下傾向が見られた。食餌効率は、PF 摂取により有意な増加を認めた。また、ラット体重 100g あたりの肝臓重量において油脂の統計学的な効果が認められ、DG の摂取により有意な肝臓重量増加が観察された。その他の主要臓器重量への影響は認められなかった。(表 5)

血清脂質濃度に対して PF の摂取による血中 TG 濃度の有意な低下と DG 摂取による HDL-コレステロール濃度の有意な低下が観察された。(図 4) 総コレステロールおよびリン脂質濃度に有意な効果は認めなかったが、コレステロール濃度に対して PF の摂取により上昇傾向が、リン脂質濃度に対して DG の摂取による低下傾向が見られた。その他の生化学分析値に統計学的有意差を認めなかった。(表 6)

肝臓脂質濃度に対して DG の摂取による肝臓 TG 濃度の有意な上昇と肝臓コレステロール濃度の有意な増加が観察された。(図 5)

病理学的所見により、肝臓において DG の摂取による著しい脂肪空胞が認められたが、病理組織学的な有害事象は認められなかった。また、食物繊維摂取による小腸絨毛高は、いずれの組合せの影響も認められなかったが、PF の摂取により絨毛高の増加が見られた。(図 3)

#### D. 考察

エコナクッキングオイル(DG)と難消化性デキストリン(PF)の組合せ摂取は、通常食および高コレステロール食摂取のいずれの食餌条件下においても顕著な脂質低下作用を認めなかった。また体脂肪蓄積に関しても併用による効果は観察されなかった。

食物繊維の脂質濃度低下作用は小腸における吸収阻害によると考えられている。今回実験に用いた PF は、糖の吸収を穏やかにすることで食後血糖値の上昇を抑えることが強調表示されている商品である。現在これらの機能に加えて血中コレステロール濃度の低下作用や TG 濃度の低下に関する機能に関心が集まっている食品素材でもある。

臨床試験において難消化性デキストリンの物理学的特性による膨満感や下痢などの副次作用が報告されている。軽度の消化不良性下痢は今回の実験においても観察された。難消化性食物繊維の摂取は、絨毛高、食事成分の消化吸収あるいは糞便排泄量などに影響を及ぼすと考えられるが、顕著な差異は認められなかった。

今回の実験では、併用による効果は明らかではなかったが、高コレステロール食において PF 摂取による血中 TG 濃度の有意な低下が観察され、PF の TG 濃度低下作用が観察された。これまで食物繊維は、コレステロール吸収阻害と胆汁酸排泄亢進によるコレステロール濃度低下作用が知られているが、PF はむしろ血清 TG 濃度への効果が認められ、そのメカニズムに関して今後の検討課題と考えられる。

#### E. 結論

通常食あるいは高コレステロール食を与えた動物においてエコナクッキングオイルと難消化性デキストリンの組合せ摂取による血清および肝臓脂質濃度の低下作用は認められなかった。脂肪組織重量に対しても顕著な効果を認めなかった。PF 摂取による軽度の下痢が観察されたが成長障害など

を認めず、組織病理学的な異常所見も見られなかった。今回の実験から併用による顕著な生理作用は認められなかった。PF服用に際して下痢に注意を要するが、病理組織学的安全性が認められた。

#### F. 健康危険情報

特に著しいものは認められなかった。

#### 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。

表1 食餌組成 (wt. %)

	Cholesterol free	Cholesterol
Corn Starch ( $\alpha$ -corn starch)	53.2	52.6
Casein	20.0	20.0
Sucrose	10.0	10.0
Corn or Econa	7.0	7.0
Cellulose or Pine fiber	5.0	5.0
Mineral Mix.	3.5	3.5
Vitamin Mix.	1.0	1.0
L-Cystine	0.3	0.3
Cholesterol	-	0.5
Sosium cholate	-	0.125
tert-Butylhydroquinone (TBHQ)	1.4mg	1.4mg

Mineral および Vitamin mixture は AIN-93G に準じた。

表2 実験に用いた油脂の脂肪酸組成 (wt %)

	Corn oil	Econa cooking oil
16:0	11.6	3.18
16:1	0.1	-
18:0	1.79	1.18
18:1	31.9	41.7
18:2	53.8	48.5
$\alpha$ -18:3	0.84	5.4

表3 食餌効率とラット体重100g当たりの臓器重量

	Corn oil		Diacylglycerol		Oil	Fiber	Oil vs Fiber
	Pine fiber		Pine fiber				
	Cellulose	Pine fiber	Cellulose	Pine fiber			
体重増加量 (g)	97±5.16	95±5.78	90±5.80	95±3.65	NS	NS	NS
食餌効率 (g gain/g FI)	16±0.08	17±0.09	16±0.1	17±0.2	NS	NS	NS
Liver (g/100g body weight)	2.84±0.05	2.98±0.1	2.86±0.04a	3.07±0.02b	NS	0.01	NS
Kidney	0.71±0.02	0.75±0.01	0.75±0.02	0.74±0.02	NS	NS	NS
Spleen	0.24±0.01a	0.27±0.01b	0.24±0.00	0.25±0.01	NS	0.02	NS
Testis	1.18±0.02	1.33±0.08	1.26±0.02	1.29±0.04	NS	NS	NS
Epididymal WAT	2.12±0.1	1.79±0.09	1.91±0.1	2.05±0.17	NS	NS	NS
Perirenal WAT	1.75±0.05	1.66±0.13	1.57±0.13	1.73±0.1	NS	NS	NS

平均値±標準誤差 (n=5)、異なる符号間で有意差 (p<0.05)、WAT: 白色脂肪組織

表 4 血中肝機能指標、血糖およびタンパク質濃度

	Corn oil		Diacylglycerol		Oil	Fiber	Oil vs Fiber
	Corn oil		Diacylglycerol				
	Cellulose	Pine fiber	Cellulose	Pine fiber			
GOT (IU/L)	114±11	115±12	117±12	130±12	NS	NS	NS
GPT (IU/L)	33±1.6	39±4.0	34±3.5	44±5.0	NS	NS	NS
ALP (IU/L)	841±29	947±42	882±38	910±58	NS	NS	NS
Glucose (mg/dl)	120±9.9	113±8.6	108±9.2	136±17	NS	NS	NS
Total protein (g/dl)	5.9±0.02	6.0±0.06	6.0±0.06	6.1±0.02	NS	NS	NS

平均値±標準誤差 (n=5)

表5 食餌効率とラット体重100g当たりの臓器重量

	Corn oil		Diacylglycerol		Oil	Fiber	Oil vs Fiber
	Pine fiber		Pine fiber				
	Cellulose	Pine fiber	Cellulose	Pine fiber			
体重増加量 (g)	96±0.8	93±4.9	89±5.2	87±4.6	NS	NS	NS
食餌効率 (g gain/g FI)	15.9±0.22a	16.8±0.19b	15.6±0.18a	16.5±0.13b	NS	p<0.01	NS
Liver (g/100g body weight)	3.72±0.13	3.67±0.07	3.91±0.04	3.92±0.09	0.03	NS	NS
Kidney	0.80±0.02	0.76±0.01	0.80±0.02	0.80±0.02	NS	NS	NS
Spleen	0.24±0.00	0.24±0.01	0.19±0.05	0.25±0.01	NS	NS	NS
Testis	1.23±0.00	1.25±0.03	1.23±0.04	1.25±0.03	NS	NS	NS
Epididymal WAT	1.53±0.06	1.47±0.09	1.62±0.25	1.38±0.04	NS	NS	NS
Perirenal WAT	1.40±0.04	1.26±0.04	1.33±0.11	1.21±0.04	NS	NS	NS

平均値±標準誤差 (n=5) , a,b:異なる符号間で有意差 (p<0.05) , WAT: 白色脂肪組織

表6 血中肝機能指標、血糖およびタンパク質濃度

	Corn oil		Diacylglycerol		Oil	
	Pine fiber		Pine fiber		Fiber vs Fiber	
	Cellulose	Pine fiber	Cellulose	Pine fiber	Oil	Fiber
GOT (IU/L)	129±11	160±22	149±13	166±22	NS	NS
GPT (IU/L)	44±3.7	47±5.1	48±5.8	42±2.7	NS	NS
ALP (IU/L)	1136±31a	1228±50b	1287±66abc	1412±25c	p<0.01	0.03
Glucose (mg/dl)	131±16	120±11	135±22	109±18	NS	NS
Total protein (g/dl)	6.5±0.13	6.4±0.11	6.4±0.17	6.6±0.09	NS	NS

平均値±標準誤差 (n=5) , a,b,c: 異なる符号間で有意差 (p<0.05) ,WAT: 白色脂肪組織

(mg/dl)

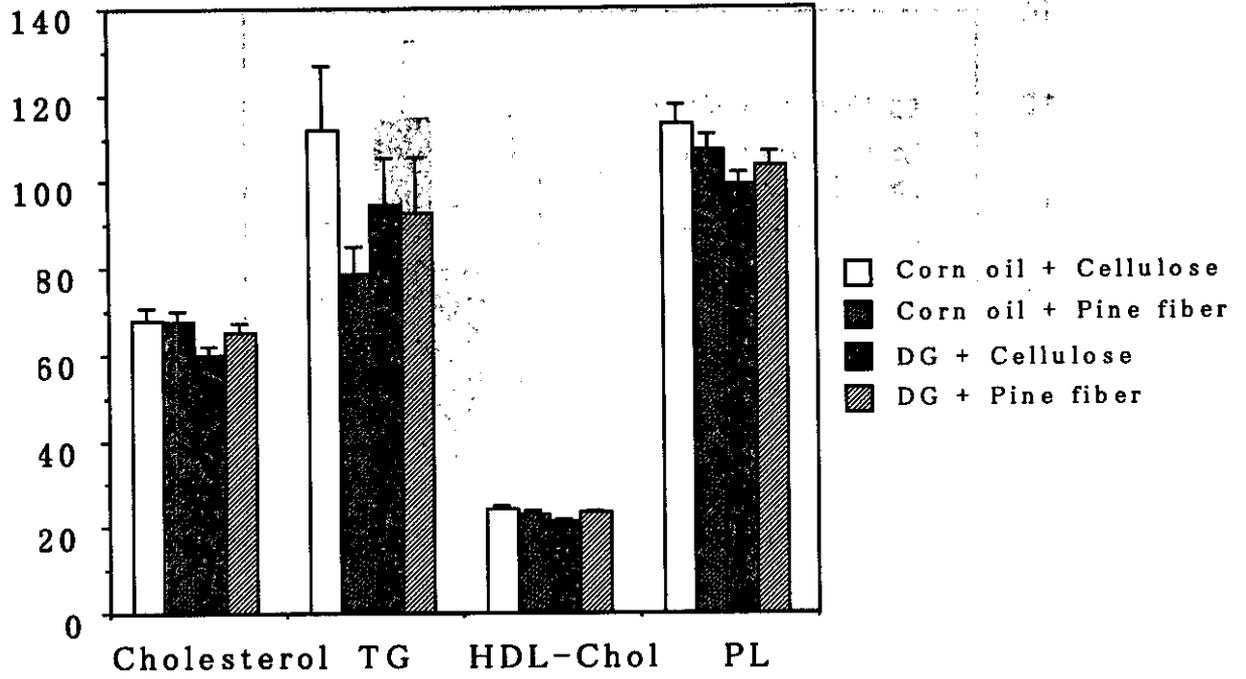


Fig.1 コレステロールを含まない食事における血清脂質濃度

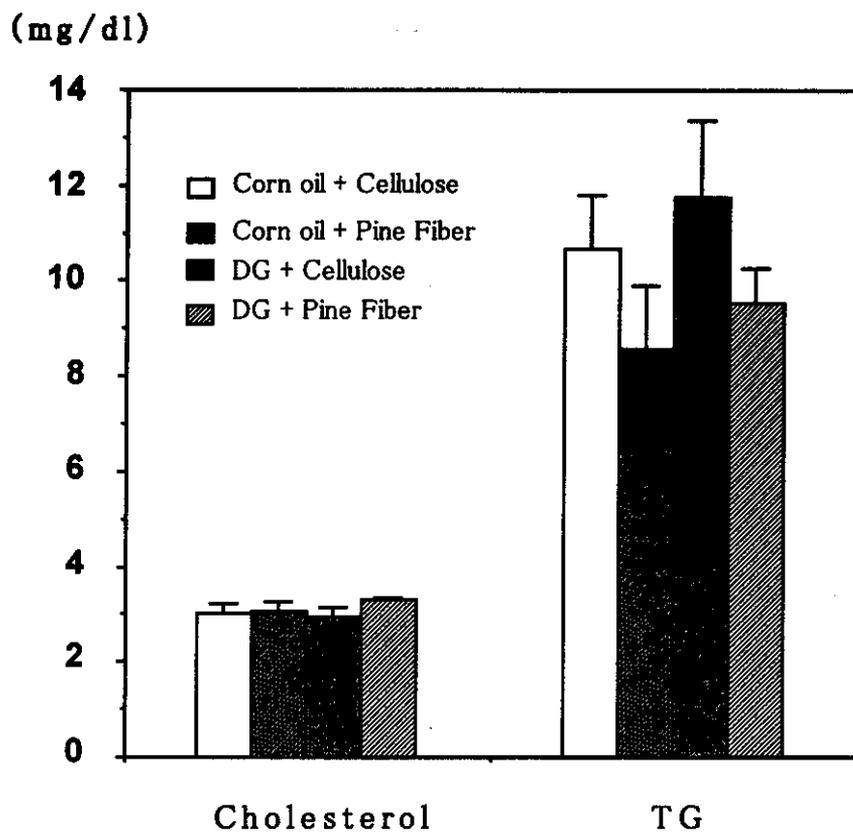


Fig. 2 コレステロールを含まない食事条件における肝臓脂質濃度

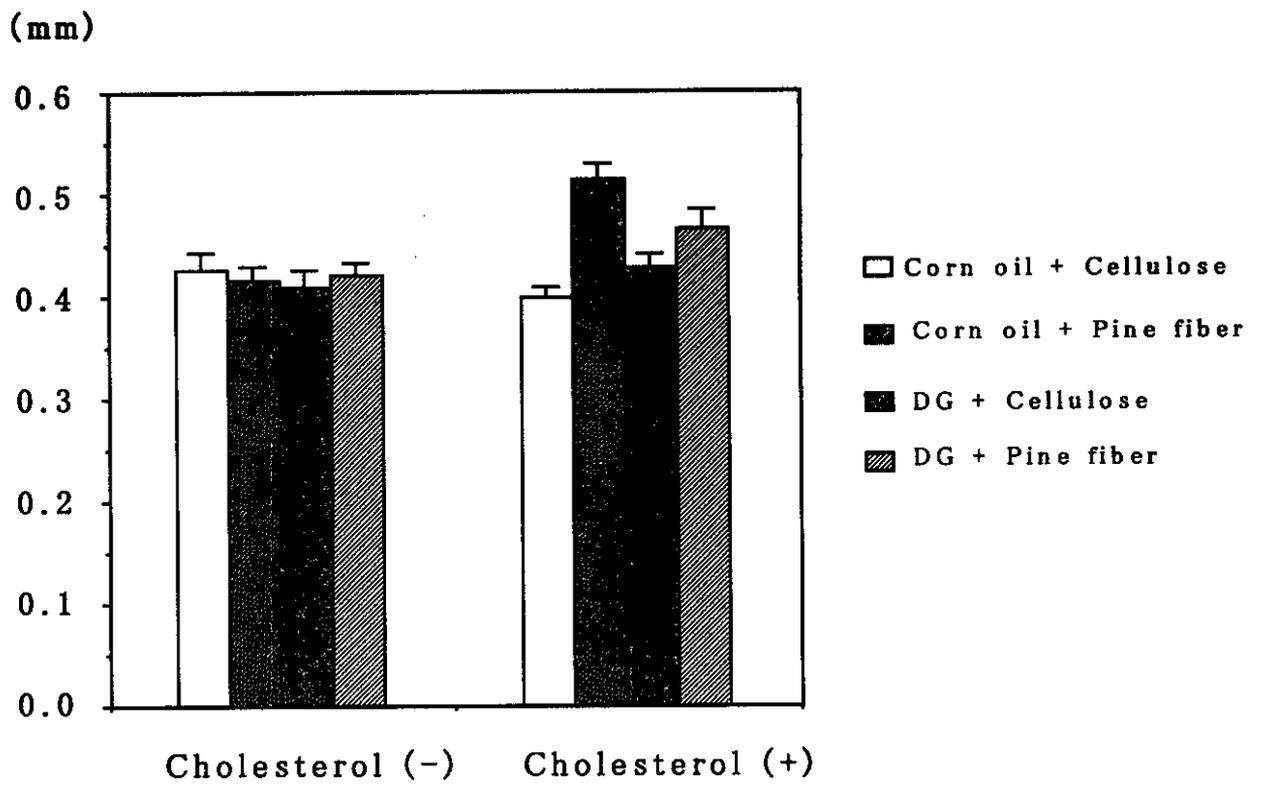
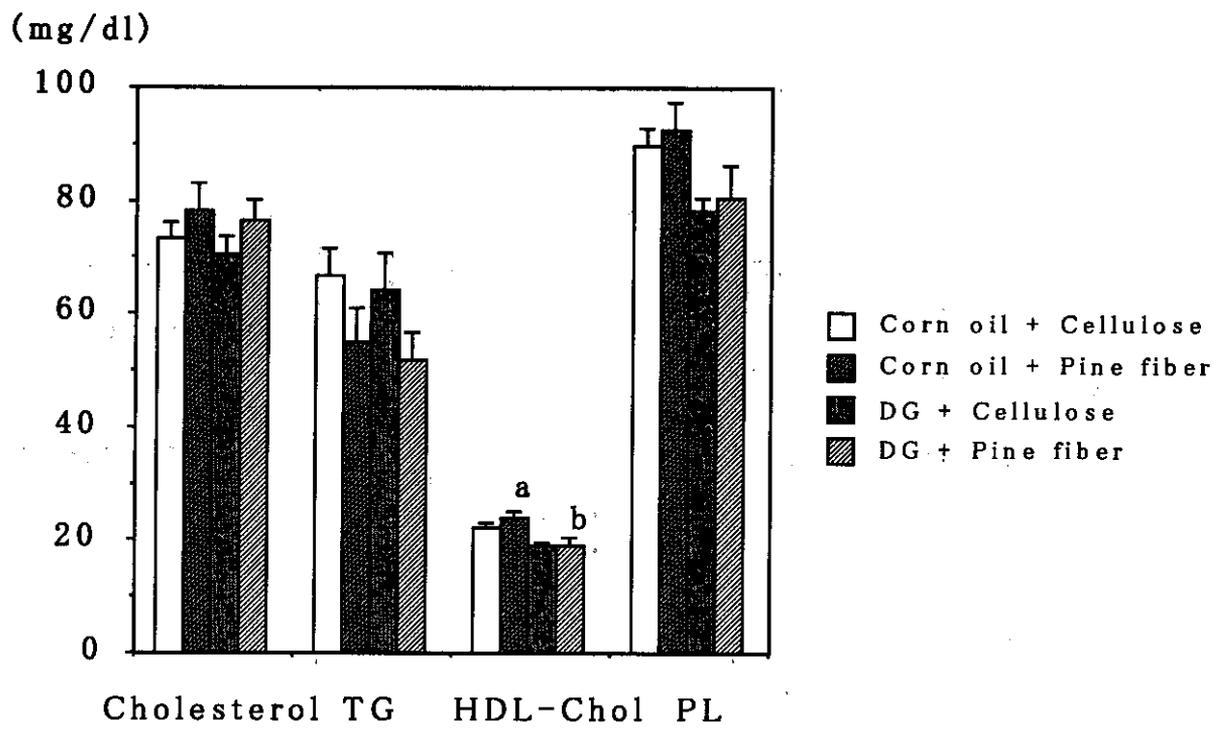


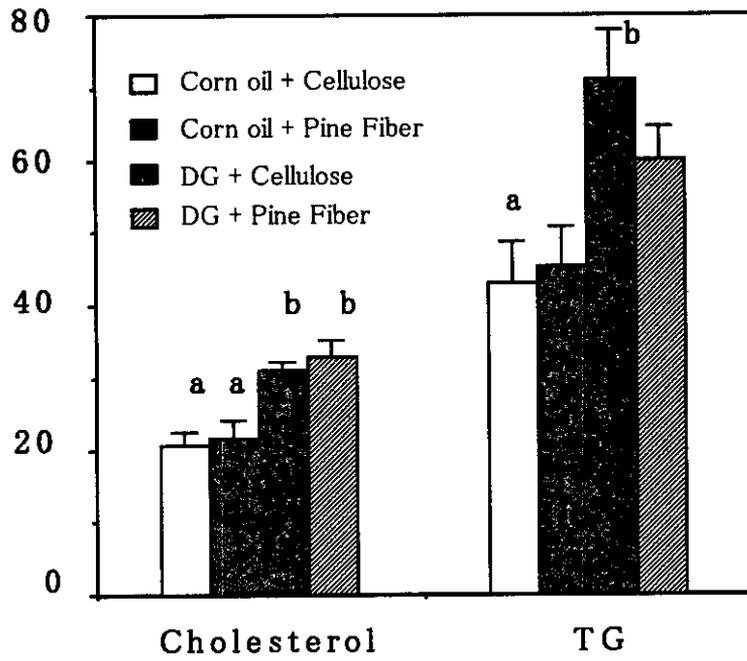
Fig. 3 小腸絨毛高



a, b; p < 0.05

Fig. 4 コレステロールを含む食事における血清脂質濃度

(mg/dl)



a, b;  $p < 0.05$

Fig. 5 コレステロールを含む食事条件における肝臓脂質濃度