琉球大学学術リポジトリ

マウス血液成分と行動におよぼす山羊料理・クミスクチン投与の影響

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 琉球大学教育学部 公開日: 2007-09-15 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 上江洲, 榮子, 仲座, 亮子, 仲里, 真紀子, 下地, 洋子, Uezu, Eiko, Nakaza, Ryoko, Nakazato, Makiko, Shimoji, Yoko メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/1883

マウス血液成分と行動におよぼす山羊料理・クミスクチン投与の影響

上江洲榮子[1)]・仲座　亮子・仲里真紀子・下地　洋子[2)]

Effects of goat dishes on blood components and behavior in ddY mice.

Eiko UEZU, Ryoko NAKAZA, Makiko NAKAZATO, Yoko SHIMOJI

(Received Apr. 30, 1997)

Summary

We fed a goat-soup dish to ddY mice to investigate its impact upon blood components and the resultant changes in the behavior of the mice. We divided the goat dish into two components, namely fat and soup. Goat fat was administered to one group of mice (fat solidifies solid at a temperature of 4°C), and goat soup was administered to a second group of mice. Solid substances such as meat were excluded to isolate the soup. A control group was fed a pawdered food (CE2) from CLEA Japan, Inc.

The following results were obtained :

1) In comparison to the control group, total serum cholesterol had a tendency to be elevated in the group which was fed the goat fat as well as in the group which was fed the goat soup.
2) In comparison to the control group, the HDL cholesterol tended to decrease in both experimental group.
3) The serum triglyceride level had a tendency to be elevated only in the goat soup group.
4) The blood sugar level had a tendency to be elevated in the goat soup-group.
5) In comparison to the control group, the mice administered the goat soup showed a deterioration in memory functions one week after receiving training to avoid an electric shock in the step-down type of environmental equipment.

I　はじめに

食肉として豚肉の消費の多い沖縄において、山羊料理も人気のある、嗜好性の高い食物である。県内産で足りず、輸入されているのが現状である[1)]。しかし、一方では、高血圧の人は多食しないほうがよいとも言われ、健康を気にしながら、賞味しているのが現状ではなかろうか[注)]。本研究においては、山羊汁や山羊脂をマウス（二十日ねずみ）に食べさせ、血糖値、中性脂肪、コレステロール、ヘマトクリット値の変化について、実験的に検討した。山羊汁のマウス血中中性脂肪に対する上昇作用は、すでに観察しており、今回は、この上昇作用が、クミスクチンによって、改善されるかどうかについても、あわせて検討した。

II　実験材料および方法

1．材料

(1) クミスクチン

クミスクチン（*Clerodendranthus spicatus* C. Y. Wu）インド、マレーシアが原産であり、シソ科に属する多年草である[2)]。

沖縄では、1940年ごろから腎臓病の特効薬として利用されてきた[3)]。後に、腎臓炎だけでなくむしろ高血圧や糖尿病に有効だと伝えられた[4)]。

クミスクチンの利用方法は葉を煎じて服用する[5)]か、あるいは漢方薬との併用が効果的である[6)]といわれている。日本薬局方に生薬としての記載はない。クミスクチン

1）琉球大学教育学部　　2）沖縄県栄養士会

の葉には成分としてオルトシホニン、硫酸カルシウム、カリウム塩、カルシウム塩などが含まれている[3)~8)]。

(2) 山羊について

山羊が沖縄にいつ頃から移入されはじめたのかは必ずしも定かではない[9)]が、1431年には輸入され、農家の重要な家畜になったといわれている。

昭和56年から平成7年度までの資料[10)]によると、沖縄県外においては、日本ザーネン種が多く、沖縄県内においては雑種が多く飼育されている。年間約4000頭が、オーストラリアから輸入されており、そのほとんどが、沖縄において食肉として消費され[1)]レトルト食品などに加工されている。

2．実験動物および飼育方法

日本エスエルシー株式会社（静岡）より購入した8週齢のddY系マウス（雄）を、環境に慣れさせるために4週間予備飼育を行った。その後、対照群、山羊脂投与群、山羊汁投与群、山羊脂・クミスクチン投与群、山羊汁・クミスクチン投与群の5群に分け飼育を開始した。

実験食投与期間は、それぞれの群とも4週間とし、飼育期間中実験室は自然採光として平均室温は23～25℃に保たれた。

飼料は各々自由摂取とし、3日に一度給餌を行った。えさの摂取量を飼育開始1週目と3週目に電子天秤を用いて測定した。給与全量から残量を差し引いて1日の飼料摂取量とした。水は給水ビンから任意に摂らせた。マウスの体重は1週間ごとに、電子天秤の動物計量モードを用いて、測定した。

実験は本学動物実験指針に準拠して行われた。

3．飼料

本研究に用いた山羊脂及び山羊汁は市販の山羊汁レトルトパックを用いた。山羊脂は、脂身を容器に容れ60℃のオーブンで約30分加熱した後、氷水に入れて4℃で固型になるものを抽出した。山羊汁は、4℃にて固型となる脂肪分を除いた後、室温28℃でゲル状のものを容器に入れ60℃のオーブンで約30分加熱した後、布でこして、ろ液を使用した。

飼料組成は表1に示す。市販の粉末飼料（日本クレアＣＥ２）のみを投与した群を対照群、粉末飼料に0.25％粉末コレステロール、1％の山羊脂、0.5％のデオキシコール酸ナトリウムを添加したものを山羊脂投与群とした。山羊汁投与群には、粉末飼料に5％の山羊汁、0.5％のデオキシコール酸ナトリウムを添加した。

4．採血

採血は、飼育終了後翌日の10時から11時、腹腔内ネンブタール麻酔（0.1ml／匹）の後、胸部中央を開き心臓より行い、抗凝固剤としてEDTA（2Na）を使用した。血液採取後、全血比重測定を行い、その後4℃、3000r.p.m. 20分間の遠心分離により血漿を分離した。

表1　飼料組成（％）

	対照群	山羊脂投与群	山羊汁投与群	山羊脂・クミスクチン投与群	山羊汁・クミスクチン投与群
粉末飼料	100.00	98.25	94.50	97.25	93.50
コレステロール	－	0.25	－	0.25	－
山羊脂	－	1.00	－	1.00	－
山羊汁	－	－	5.00	－	5.00
デオキシコール酸ナトリウム	－	0.50	0.50	0.50	0.50
クミスクチン	－	－	－	1.00	1.00

血漿は、ポリエチレン製マイクロチューブへ採取して血漿比重測定後、コレステロール測定、トリグリセリド測定および血糖値測定に使用した。

5．分析方法

(1) 血清コレステロール測定法

1）総コレステロールは和光純薬工業㈱のコレステロールC－テストワコー（コレステロールオキシターゼ・フェノール法）を用いて測定した。

2）HDL－コレステロールは和光純薬工業㈱のHDL－コレステロールテストワコー（ヘパリン・マンガン結合沈澱法）を用いて測定した。

(2) トリグリセリドは和光純薬工業株式会社のトリグリセライドG－テストワコー（GPO・p－クロロフェノール法）を用いて測定した。

(3) 血糖値は和光純薬工業株式会社のグルコースB－テストワコー（GOD法）を用いて測定した。

(4) 全血液および血漿の比重測定によるヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値、血漿総タンパク濃度の測定用の硫酸銅の基準液は和光純薬工業株式会社より購入した。全血および血漿の比重を測定しノモグラム[11]を利用して、ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値、血漿総タンパク濃度を求めた。

6．回避学習テスト

学習テストには図1に示した装置を使用した。この装置は縦135㎜×横135㎜×高さ148㎜で底面に7㎜間隔で柵状の鉄棒をとりつけてある。底面にめぐらした柵状の鉄棒は電気が流れる仕組になっている。中の小さな台（縦56㎜×横93㎜×高さ32㎜）は電気が流れず、電気を与えたときマウスが飛び乗って電気ショックを回避できるようになっている。

回避学習テストの方法には、シャトル型やレバー押し型、ステップスルー型などがあるが、本研究においてはステップダウン型を使用した。ステップダウン型の学習方法は、まず、マウスを台の上に乗せ台上から下に降りるまでの時間を測定し、その後ただちに45Vの電気ショックを与え、台の上に上るのを確認した後取り出して飼育用のケージに戻し15分間隔をおく。15分後、また同じ動作を繰り返す。この操作を何度か繰り返し底面に降りると電気ショックが起こることを学習させる。台上で、180秒間とどまると、学習が完了したものとみなす。なお、学習が完了したとみなした最終回では、電気ショックは与えないものとする。

7．記憶テスト

実験装置には、回避学習テストに使用した装置を用いた。この長期記憶テストは回避学習テストの1週間後に行った。ステップダウン型の方法は、中の小さな台の上にマウスを乗せ半透明のふたをして180秒間台上に留まっているマウスを記憶しているものとみなした。

8．検定

実験により求めた分析値は、それぞれの群別の平均および標準偏差を算出し、NEC－9800対応統計解析シリーズ5　統計的推定・検定システムを使用しt検定を行った。

Ⅲ 結 果

1．飼料1日平均摂取量は、対照群は4.49g、山羊脂投与群は4.21g、山羊汁投与群は4.82g、山羊脂・クミスクチン投与群は4.76g、山羊汁・クミスクチン投与群は5.03gであった。ほとんどの群において大きな差は見られなかったが、山羊汁・クミスクチン群の飼料摂取量が最も高値を示した。

体重増加量（1日平均）は、対照群は0.4g、山羊脂投与群は0.6g、山羊汁投与群は0.6g、山羊脂・クミスクチン投与群は0.6g、山羊汁・クミスクチン投与群は0.5gであり、大きな差はみられなかった。

2．血清コレステロール値

血清中の総コレステロール、HDL－コレステロールおよびHDL／総コレステロールの値を表2に示す。

総コレステロールは対照群に対して山羊脂投与群、山羊汁投与群、山羊脂・クミスクチン投与群において上昇する傾向がみられた。しかし、山羊汁投与群に対して山羊汁・クミ

スクチン投与群は上昇する傾向がみられた。しかし、山羊汁投与群に対して山羊汁・クミスクチン投与群は上昇を抑制する傾向がみられた。

HDL－コレステロールは、対照群に対しすべての群において低下する傾向がみられた。特に対照群に対し山羊脂投与群、山羊汁・クミスクチン投与群においては、有意に低値を示した（$p<0.05$）。

HDL／総コレステロール値は、対照群に対してすべての群において低値を示した。

3．血清トリグリセリド値

血清トリグリセリド値を表3に示す。

対照群に対して山羊脂投与群は大きな差がみられなかったが、山羊汁投与群および山羊脂・クミスクチン投与群は、上昇する傾向がみられた。さらに、山羊汁投与群に対して山羊汁・クミスクチン投与群は、上昇を抑制する傾向がみられた。

4．血糖値

血糖値を表3に示す。

対照群と山羊脂投与群の間では大きな差がみられなかった。山羊汁投与群では、上昇する傾向がみられた。また、山羊脂投与群に対して山羊脂・クミスクチン投与群は大きな差がみられなかった。さらに、山羊汁投与群に対して山羊汁・クミスクチン投与群は上昇を抑制する傾向がみられた。

表2　総コレステロール値，ＨＤＬ－コレステロール値およびＨＤＬ／総コレステロール値に対する山羊脂，山羊汁およびクミスクチン投与の影響

	対照群	山羊脂投与群	山羊汁投与群	山羊脂・クミスクチン投与群	山羊汁・クミスクチン投与群
総コレステロール（mg／dℓ）	105.65±70.50 (n=4)	139.06±35.28 (n=5)	141.81±49.75 (n=4)	143.82±73.03 (n=5)	99.45±54.46 (n=5)
ＨＤＬ－コレステロール（mg／dℓ）	87.03±12.11 (n=4)	61.03±12.11 (n=4)	68.45±25.14 (n=4)	57.21±23.31* (n=4)	46.78±25.38* (n=5)
ＨＤＬ／総コレステロール	0.63	0.46	0.52	0.44	0.54

＊対照群に対して，$p<0.05$

表3　血清トリグリセリド値および血糖値に対する山羊脂，山羊汁，クミスクチン投与の影響

	対照群	山羊脂群	山羊汁群	山羊脂・クミスクチン群	山羊汁・クミスクチン群
トリグリセリド（mg／dℓ）	65.73±33.59 (n=4)	61.57±25.43 (n=5)	82.08±12.62 (n=5)	85.01±23.83 (n=5)	71.61±34.55 (n=5)
血糖値（mg／dℓ）	168.44±30.97 (n=4)	161.90±32.47 (n=5)	190.61±33.63 (n=5)	174.70±17.54 (n=5)	160.28±53.02 (n=5)

5．ヘモグロビン濃度・ヘマトクリット値・血漿総タンパク濃度

ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値および血漿総タンパク濃度を表4に示す。

ヘマトクリット値は、対照群に比較して、山羊脂投与群と山羊脂・クミスクチン投与群において、約1％の上昇が認められた。また山羊汁・クミスクチン投与群において低下する傾向を示したが、有意差は認められなかった。また、血漿総タンパク濃度についてはそれぞれの群において大きな差はみられず、有意差もなかった。

6．回避学習テストおよび長期記憶テスト

回避学習テスト（時間）の結果を図2に示した。

対照群に対して、実験群のそれぞれの群において電気刺激に対する回避時間の伸びが若干緩やかである。その中でも、山羊汁投与群と山羊汁・クミスクチン投与群において、初期の刺激における回避時間の伸びがかなり緩やかである。一方、山羊脂・クミスクチン投与群は回避学習を完了するまでの回避時間の伸びが若干急である。

上記の学習実験より1週間後に行われた、長期記憶テストの結果は、対照群、山羊脂投与群ともに100％のマウスが記憶しているのに対して山羊脂・クミスクチン投与群は、80％、山羊汁投与群、山羊汁・クミスクチン投与群は60％であった。

表4　ヘモグロビン濃度、ヘマトクリット値および血漿総タンパクに対する山羊脂，山羊汁およびクミスクチン投与の影響

グループ	ヘモグロビン（g／dℓ）	ヘマトクリット（％）	血漿総タンパク（g／dℓ）
対照群（n＝3）	15.27±0.31	45.17±0.76	6.37±0.23
山羊脂投与群（n＝5）	15.70±1.30	46.50±3.71	6.42±0.11
山羊汁投与群（n＝4）	15.15±0.72	44.95±2.61	6.49±0.14
山羊脂・クミスクチン投与群（n＝3）	15.77±0.85	46.53±2.39	6.13±0.48
山羊汁・クミスクチン投与群（n＝5）	14.70±1.19	42.72±2.68	6.42±0.26

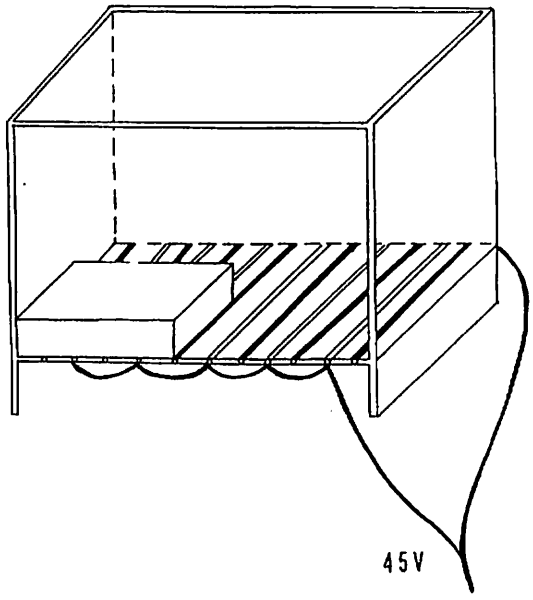

図１　学習実験使用器具

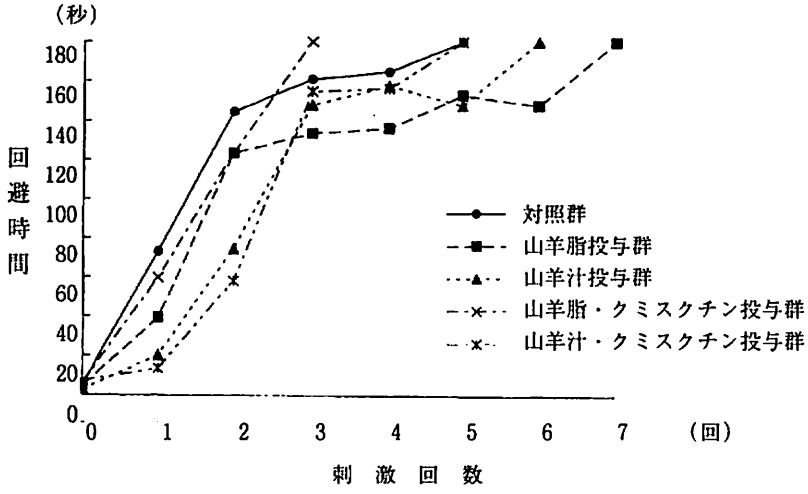

図２　回避学習テスト（時間）

Ⅳ 考察

1．飼料摂取量および体重増加量

飼料摂取量（1日平均）は、飼料に含まれている成分の影響で、摂取量に差がでるのではないかと考えられた。なぜなら、飼料に含まれているクミスクチンは成分としてオルトシホニンという苦味配糖体を含んでいる[3]からである。しかし、飼料摂取量をみてみると、すべての群において比較的安定していることがわかる。さらに、飼料摂取量の最も高い群はクミスクチンを含む山羊汁・クミスクチン投与群である。したがって、クミスクチン投与による飼料摂取量の減少はみられなかったと考える。

体重増加量（1日平均）が最も高い群は、山羊脂投与群および山羊汁投与群である。それに次いで体重増加量の高い群は山羊汁・クミスクチン投与群、対照群の順になっており、最も低い群は山羊脂・クミスクチン投与群となっている。山羊脂投与、山羊汁投与群に対してそれぞれにクミスクチンを投与した群の体重増加量は低くなっていることから、クミスクチン自体の栄養素としての役割は小さいと考えられる。

さらに、飼料摂取量と体重増加量の関係をみてみると山羊脂投与群において、飼料摂取量は最も低い値であったのに対して、体重増加量は最も高くなっている。このことは、沖縄では山羊料理は滋養食として、昔から農村での栄養補給源として役立っていた[12]事を裏付ける結果ではないだろうか。

2．血清コレステロール値

血清の総コレステロール値は、対照群に対して山羊脂投与群において上昇する傾向を示した。総コレステロール値を上昇させる要因の1つとしては、山羊脂の脂肪酸組成が上げられる。山羊脂は動物性脂肪であり、飽和脂肪酸を多く含んでいると考えられる。また、この飽和脂肪酸は血液中のコレステロールを増加させる働きがあるということがわかっている[13]。よって、山羊脂が総コレステロール値を上昇させるのは、飽和脂肪酸が大きな要因になっていると推察される。総コレステロール値は、山羊汁投与群においても対照群に対して上昇する傾向を示した。先の研究において[14]、2週間、マウスに山羊汁を投与した場合、総コレステロール値の上昇は観察されなかった。今回の投与期間は4週間であり、長期連続摂取したことによる上昇と推定される。豚肉料理の研究において外間らは、脂の部分を適当に除去した豚足（トンソク）や中身（ナカミ）は、血清コレステロール値を低下させると報告している。これは豚足や中身のコラーゲンやエラスチンなどの硬たんぱく質によるものであるとしている[15]。今回用いた山羊汁にも多量のコラーゲンが含まれていた考えられる。それにもかかわらず、総コレステロールを上昇させているのは、山羊汁の場合、コラーゲン以外の成分によるものだと推測できる。あるいは、加熱によって、種類や長さの異なったペプチドができ、そのペプチドの生理活性作用であるかも知れない。今後検討を要するところである。山羊汁投与群に対して山羊汁・クミスクチン投与群の総コレステロール値が上昇を抑制する傾向を示した。しかし、山羊脂投与群に対して山羊脂・クミスクチン投与群の総コレステロール値に差がみられなかった。以上のことから、総コレステロール値は、クミスクチンが摂取される際の食品の組み合わせによっても影響を受けるということが推察できる。

次にHDL－コレステロール値については、対照群に対してすべての群において低下する傾向がみられた。特に対照群に対して山羊脂投与群、山羊汁・クミスクチン投与群は有意に低値を示した（$p<0.05$）。さらに、HDL／総コレステロール値をみてみると、対照群に対してすべての群において低下する傾向がみられた。その値を高い順からみていくと、対照群の0.63に次いで山羊汁投与群および山羊汁・クミスクチン投与群が約0.55、そして山羊脂投与群および山羊脂・クミスクチン投与群が約0.45の順になっている。

3．血清トリグリセリド値

血清トリグリセリド値は、対照群に対して山羊脂投与群においてほとんど差がみられな

かった。食餌脂肪の脂肪酸組成による研究では、多価不飽和脂肪酸（PUFA）と飽和脂肪酸（SFA）との比率であるP／S比の減少に伴って、血清トリグリセリド値が有意な上昇を示した[16]という報告がある。飽和脂肪酸は肉類に含まれているため、山羊脂投与群による血清トリグリセリド値の上昇が予測された。しかし、今回の実験では山羊脂投与群による血清トリグリセリド値の上昇はみられなかった。その要因としては、山羊脂の配合割合が考えられる。先ほど述べた食餌脂肪の脂肪酸組成の研究[16]では脂肪の配合割合は10%となっている。また、本研究室における実験[14]でも、10%の山羊脂投与による血清トリグリセリド値の上昇が認められている。今回用いた山羊脂の配合割合は1％であるため、血清トリグリセリド値に対する影響は認められなかったと推測できる。

血清トリグリセリド値は、対照群に対して山羊汁投与群で上昇する傾向を示した。先ほど述べた外間らの研究[15]はによると、脂部分を適当に除去した豚足や中身は血清コレステロール値と同様の要因で、血清トリグリセリド値も低下させると報告としている。しかし、本研究で山羊汁投与群の血清トリグリセリド値が上昇したということは、山羊汁の場合、コラーゲン以外の成分によるものだと推測できる。

以上のように、4℃において、脂の部分を除いた山羊汁でさえも血清トリグリセリド値を上昇させるということは、高血圧の人の山羊料理の多食は避けたほうがよいという伝承を裏づけている結果だと考えられる。

山羊汁・クミスクチン投与群は山羊汁投与群に対して血清トリグリセリド値の上昇を抑制する傾向がみられた。血清トリグリセリドは糖尿病や高血圧などの疾患と関係があるが、本研究において山羊汁投与群に対して山羊汁・クミスクチン投与群の血清トリグリセリド値が上昇を抑制する傾向を示した。このことは、クミスクチンが糖尿病や高血圧に効果的であるという可能性を示したのではないだろうか。しかし、山羊脂投与群に対して山羊脂クミスクチン投与群の血清トリグリセリドが上昇する傾向を示した。このことは、クミスクチンの血清トリグリセリド値に対する効能は、同時に摂取される食品の影響を受けるということが考えられる。

本研究における問題点として、今回用いた山羊脂の脂肪酸組成や山羊汁に残留している脂肪酸が不明であり、さらに、通常は煎じてその液を利用するクミスクチンを凍結乾燥粉末として用いたことがあげられるであろう。しかし、血清トリグリセリド値の上昇は、先の研究[14]においても観察されており、山羊の飼料、雌雄、年齢や料理方法かかかわらず、共通の現象と推定される。

4．血糖値

血糖値は、対照群に対して山羊脂投与群および山羊脂・クミスクチン投与群において大きな差はみられなかった。

山羊汁投与群においては、対照群に対して血糖値が上昇する傾向を示した。さらに、山羊汁投与群に対して山羊汁・クミスクチン投与群は血糖値の上昇を抑制する傾向を示した。血糖値は糖尿病の指標になるが、クミスクチンは糖尿病に効果があるとされている。今回、山羊汁投与群に対して山羊汁・クミスクチン投与群が血糖値の上昇を抑制する傾向がみられたことは、クミスクチンが糖尿病に効果的であるという可能性を示したといえよう。一方、山羊脂投与群に対して山羊脂・クミスクチン投与群はほとんど差がみられなかったことから、血糖値はクミスクチンが摂取される際の食品の組み合わせによって影響を受けるということが推察される。

5．ヘモグロビン濃度・ヘマトクリット値・血漿総タンパク濃度

ヘマトクリット値とは、全血液中に占める赤血球成分の容積百分率のことである。また、赤血球数、あるいは血色素（ヘモグロビン）量の測定とほぼ同様の意味を持ち、一般に貧血では低値を示す。本研究では、ヘモグロビン濃度およびヘマトクリット値は対照群に対してほとんどの実験群において大きな差はみられなかった。

山羊汁・クミスクチン投与群においては、ヘモグロビン濃度とヘマトクリット値が、正常値の範囲で対照群に対して低下する傾向を示した。

血漿タンパク質は、対照群に対してすべての実験群において大きな差はみられなかった。

6．回避学習テストおよび長期記憶テスト

回避学習テスト（時間）では、対照群に対して山羊汁投与群と山羊汁・クミスクチン投与群の初期の刺激における回避時間の伸びがかなり緩やかである。他の群に対して山羊汁投与群および山羊汁・クミスクチン投与群の初期の回避時間の伸びが悪いのは、山羊汁に含まれている未知の成分によるものではないだろうか。山羊汁投与群においては、血糖値、トリグリセリド値、総コレステロール値が他の群よりも高くなっており、クミスクチンの同時投与によって若干改善される傾向にあるものの対照群のレベルには至っていない。長期記憶テストでは、対照群と山羊脂投与群のみが100％記憶しており、山羊脂・クミスクチン投与群が80％、山羊汁、山羊汁・クミスクチン投与群は60％記憶していた。山羊汁投与群においては、学習テストと長期記憶テストにおいて低下していた。脳内で微小な動脈硬化が起こっている可能性もあり、今後検討を要するところである。

V　要約

本研究では、山羊料理およびクミスクチンがマウスの行動および血液成分に及ぼす影響を検討した。その結果、以下のようなことが示された。

1．飼料摂取量および体重増加量

山羊脂、山羊汁およびクミスクチン添加食の給餌による体重増加量、飼料摂取量への影響はみられなかった。

2．血清コレステロール値

(1) 総コレステロール値は、対照群に対して山羊脂投与群、山羊汁投与群および山羊脂・クミスクチン投与群において上昇する傾向を示した。また、山羊汁投与群に対して、山羊汁・クミスクチン投与群は上昇を抑制する傾向がみられた。

(2) HDL－コレステロール値は、対照群に対してすべての群において低下する傾向を示した。

(3) HDL／総コレステロール値は、対照群に対してすべての群において低値を示した。

3．血清トリグリセリド値

血清トリグリセリド値は、対照群に対して山羊汁投与群と山羊脂・クミスクチン投与群において上昇する傾向を示した。また、山羊汁投与群に対して山羊汁・クミスクチン投与群は上昇を抑制する傾向がみられた。

4．血糖値

血糖値は、対照群に対して山羊汁投与群において上昇する傾向を示した。また、山羊汁投与群に対して山羊汁・クミスクチン投与群は上昇を抑制する傾向を示した。

5．ヘモグロビン濃度・ヘマトクリット値・血漿総タンパク濃度

ヘモグロビン濃度とヘマトクリット値は、山羊汁・クミスクチン投与群において低下する傾向を示した。また、血漿総タンパク濃度は、対照群に対してすべての実験群において大きな差はみられなかった。

6．回避学習テストおよび長期記憶テスト

対照群に対して山羊汁投与群は、記憶力が悪くなる傾向がみられた。

文　献

(1) 日本貿易振興会沖縄貿易情報センター：沖縄貿易ニュース、26－27 (1996)

(2) 赤嶺光、石嶺行男、琉球大学農学部附属農場資源植物目録、琉球大学農学部学術報告No. 43、123 (1996)

(3) 我謝榮彦：琉球主要薬用植物、10 (1952)

(4) 多和田真淳：沖縄薬草家庭栽培と薬効、新星図書出版、115 (1981)

(5) 前田光康：沖縄の民間療法と薬草、医聖社、277 (1990)

(6) 新報出版企画編集室：長寿のための沖縄健康百科、新報出版、195 (1988)

(7) 伊藤道人：世界の植物、朝日新聞社、334 (1979)

(8) 津波高徳：沖縄の民間薬　その薬性と薬味、32 (1984)
(9) 島袋正敏：沖縄の豚と山羊ー生活の中からー、ひるぎ社、115～154 (1989)
(10) 農林水産省畜産局家畜生産課：山羊関係資料、124～130 (1995)
(11) 金井泉：臨床検査法提要、金原出版株式会社、404～407 (1983)
(12) 新島正子：琉球料理、新島料理学院、46 (1971)
(13) 藤沢由美子：臨床栄養、Vol. 83、156～165 (1993)
(14) 仲間広美：山羊料理の身体に及ぼす影響、琉球大学教育学部卒業論文、(1993)
(15) 外間ゆき：沖縄における長寿者の食生活に関する研究、昭和63年度科学研究費補助金（一般研究Ａ）成果報告書、18～31 (1989)
(16) 滝田聖親、中村カホル、早川享志、福原麻子、西郷光彦、印南敏：日本家政学会誌、Vol. 40、99～105 (1989)

注）山羊汁と血圧や動脈硬化の関連性についての質問や、山羊汁の成分に関する問い合わせを、過去５年間に、年平均にして約２件頂きました。研究の動機を与えて下さいました皆様方に感謝いたします。