

前田宜昭 本田 望 鈴木 等

目 的

ダリア (*Dahlia, Dahlia*) はキク科ダリア属のメキシコ原産の植物である。ダリアの根は塊根型の貯蔵根となり、サツマイモのような形態をとるがサツマイモのように、これだけ植えても芽は出てこない。ダリア塊根は、かつては有毒とされていたが近年では塊根を食用とする試みもなされている。そこで本研究では福島県塙町産ダリア塊根を食料としてラットの飼料に添加させ、ダリア塊根の食品機能性を調べた。

実験方法

生後4週齢のSD (Sprague Dawley) 系、雄ラット24匹を日本チャールズ・リバー社(株)より購入した。

飼育は、本学1号館5階の動物飼育室を使用して行われた。設定温湿度は、 $24\pm 1^{\circ}\text{C}$ 、 $55\pm 5\%$ にした。照明時間は、12時間自動点灯・消灯方式(8:00a.m.~8:00p.m.点灯)、飼育設備は、ステンレス製6連ケージを用いた。

飼育期間は4週間とし、本飼育開始時には、各群の体重の平均値が有意な差が認められないように均等に4群に分けた。予備飼育期間(3日間)は、AIN-93G精製飼料(一部改変)を自由摂取させた。予備飼育後に6匹ずつに分け、普通食群、高脂肪食群、普通食+ダリア群、高脂肪食+ダリア群の計4群で実験を行った。なお、各群の飼料はAIN-93Gを基本とし、 α 化コーンスターチで調整を行い飼料作成した。組成は表1の通りである。給水は、予備飼育期間、本飼育期間ともに自由摂取させた。体重測定、飼料摂取量を月、水、金の午前中の際に記録した。飼育終了、1週間前に代謝ゲージに移して、予備飼育したのち4日間、個別に糞尿を採取した。飼育終了後、解剖直前まで飼料を自由摂取させた。解剖は、ジエチルエーテル麻酔下にて開腹して心臓採血を行った後、血液は、遠心分離機にて血清に分離した。心臓、肝臓、腎臓を摘出して重量を測定した。さらに、血清中の脂質量および抗酸化能(SOD:スーパーオキシドジスムターゼ)を測定した。得られたデータは等分散性を検定後、PLSD法並びにScheffe法によって有意差を判定した。有意水準は5% ($p < 0.05$) とした。

表 1 飼料組成

群名	普通食	高脂肪食	普通食+ダリア	高脂肪食+ダリア
ダリア粉末	0.00%	0.00%	5.00%	5.00%
セルロース	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
ミルクカゼイン	20.00%	20.00%	20.00%	20.00%
ラード	0.00%	15.00%	0.00%	15.00%
大豆油	5.00%	5.00%	5.00%	5.00%
ミネラルミックス (AIN-93G-MX)	3.50%	3.50%	3.50%	3.50%
ビタミンミックス (AIN-93VX)	1.00%	1.00%	1.00%	1.00%
L-シスチン	0.30%	0.30%	0.30%	0.30%
第3ブチルヒドロキノン	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
α化コーンスターチ	65.20%	50.20%	60.20%	45.20%
総計	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

結果

1. ラットの成長曲線

ラットの成長曲線を図 1 に示した。普通食群と普通食+ダリア群および普通食群、高脂肪食群と高脂肪食+ダリア群の間においては、有意差が認められなかった。しかし、普通食を食べた群と高脂肪食を食べた群との間では有意差が認められた。

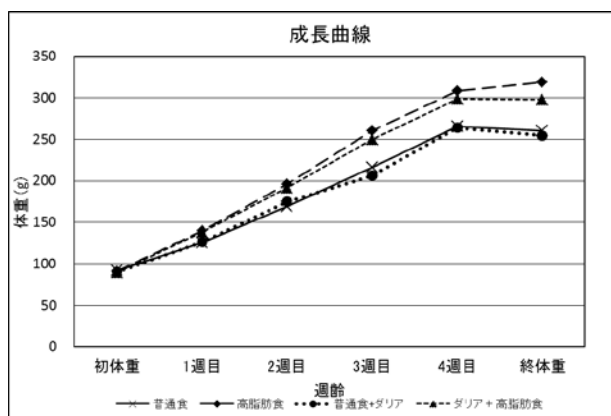


図 1 ラットの成長曲線

2. 臓器別の重量

図 2 ラットの心臓平均重量より、心臓平均重量に有意差が認められなかった。しかし、図 3 ラットの肝臓平均重量と図 4 ラットの腎臓平均重量の結果から、普通食と高脂肪食を食べたラットには、肝臓と腎臓の重量に有意差が認められた (* $p < 0.05$ 、** $p < 0.05$)。

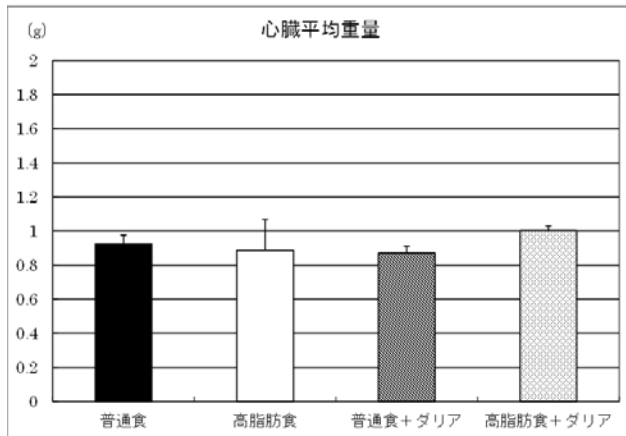


図2 ラットの心臓平均重量

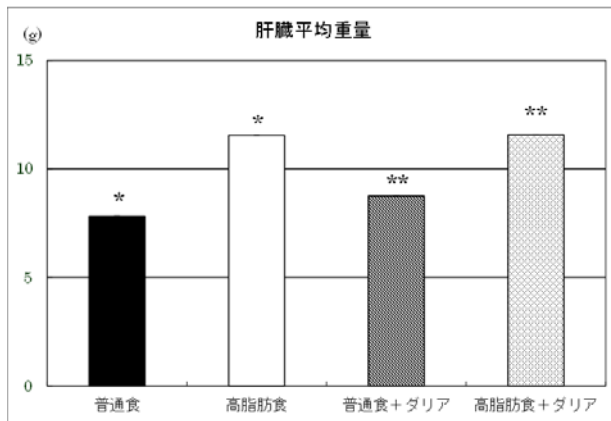


図3 ラットの肝臓平均重量

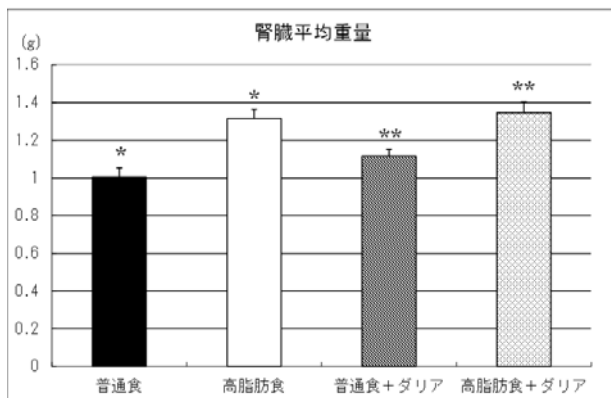


図4 ラットの腎臓平均重量

3. 血清中の脂質量

総コレステロール濃度、HDL コレステロール濃度およびトリグリセライド（中性脂肪）濃度は、いずれも統計上の有意差は認められなかった。

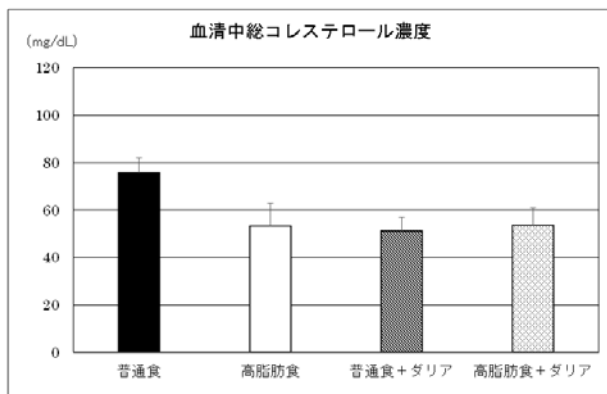


図5 血清中総コレステロール濃度

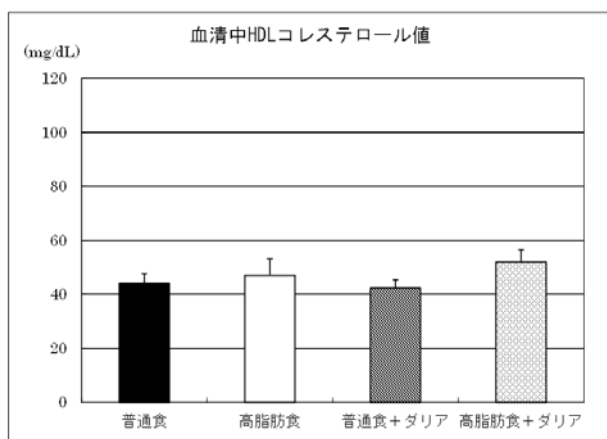


図6 血清中HDLコレステロール濃度

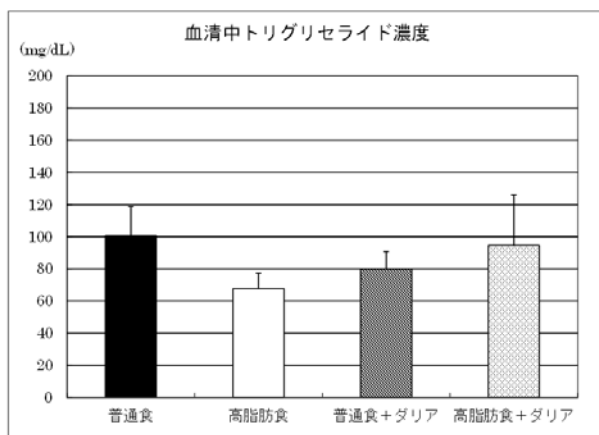


図7 血清中トリグリセライド濃度

4. 血清中グルコース濃度

普通食群と高脂肪食+ダリア群の間に血清中グルコース濃度の有意差が認められた (* $p < 0.05$)。これ以外の群間の有意差は認められなかった。

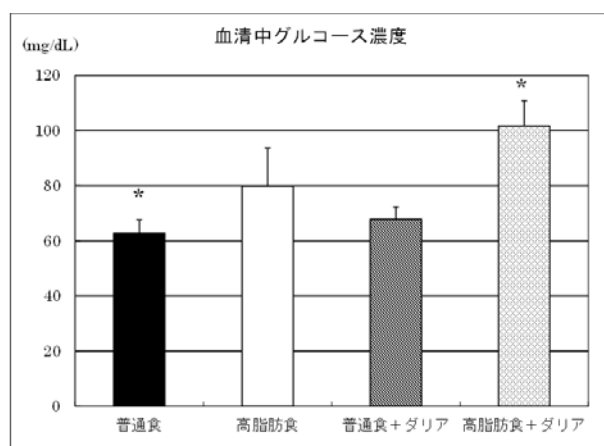


図8 血清中グルコース濃度

5. 血清中の SOD 活性(抗酸化能)

普通食群と高脂肪食+ダリア群の間に血清中の SOD 活性の有意差が認められた (* $p < 0.05$)。普通食群と高脂肪食群および普通食+ダリア群の間に有意差は認められなかったが、低下傾向を示した。

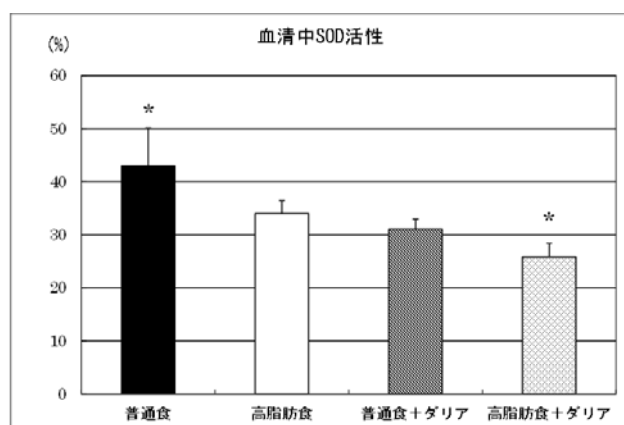


図9 血清中 SOD 活性

考 察

ラットの成長曲線の結果から、ダリア塊根には関係なく、高脂肪食を摂取した群の体重が増加したと考えられる。ラットの臓器別の重量の結果からは、高脂肪食を摂取した群の肝臓と腎臓に脂肪が蓄積したことが推測される。心臓は常に拍動という運動をしているため脂肪がつきにくく、群による違いはないと考えられる。血清中グルコース濃度に関しては、普通食群と高脂肪食+ダリア群の間に有意差が認められ、高脂肪食+ダリア群の方が約 40 mg/dL ほど普通食群に比べ高値あり、高脂肪食群も普通食群に比べ高値傾向を示した。高脂肪食の摂取は脂肪組織における糖の取込みを抑制し、さらに肝臓への脂肪酸の流入を増加させ、肝細胞での糖新生を亢進させ糖が血液中に放出される。これにより血清中グルコース濃度が高値なると考えられる。普通食群+ダリア群と普通食群の間ではグルコース濃度に変化は無くダリア塊根がグルコース濃度に影響しないと考えられる。ダリア塊根には多糖類イヌリンが含まれおり、栄養学的に水溶性食物繊維の一種あり小腸でイヌリンが単糖類にまで消化されることはないので、脂質や糖質の腸管からの吸収を穏やかにすると考えられる。しかし、高脂肪食+ダリア群では、高脂肪食群に比べて高値傾向が示された。これは、ラットの盲腸がヒトのように退化しておらず機能しているため、盲腸内の腸内細菌によりイヌリンが分解されて果糖、短鎖脂肪酸を生じ、盲腸から吸収されたと推測できる。これについては、さらに検討が必要である。血清中 SOD 活性は、普通食群に比べ他の群は低下傾向であり、高脂肪食+ダリア群の間では有意に低下が認められた。高脂肪食を摂取すれば活性酸素が増加し SOD が消費され、SOD 活性が低下すると考えられる。ダリア塊根の摂取で SOD 活性が低下傾向にあるが、ダリア塊根が関係しているかは不明である。

結 論

ダリア塊根は、ラットの血清中の脂質濃度に影響を与えないが、体脂肪の蓄積の抑制効果が認められなかった。ラットでは、ダリア塊根を摂取すると血清中グルコース濃度の上昇傾向が認められたが、盲腸の機能の違いからヒトではこの結果が当てはまらなると示唆される。ダリア塊根の抗酸化能については、さらなる検討が必要である。