

キーワード:減量, 体脂肪量, エネルギー負債量

【緒言】

減量前の体脂肪量が減量による除脂肪組織(約1,050kcal/kg)と脂肪組織(約7,600kcal/kg)の減少割合に影響を及ぼし、減量前の体脂肪量の多いほうが体重減少に占める除脂肪組織の減少量が少ないことが報告されている。これらのことから、減量に必要なエネルギー負債は減量前の体脂肪量によって異なることが推察される。本研究では、体脂肪量の異なるラットで、減量前の体脂肪量および減量中のエネルギー負債量と体重および体組成の変化との関係を検討した。

【方法】

食餌や運動の条件によって体脂肪量の異なる以下の4群のラットを作製した。S群:普通食で2週間飼育・運動なし(10匹)、M群:普通食で6週間飼育・自発的クライミング運動(10匹)、L群:普通食で6週間飼育・運動なし(10匹)、XL群:高脂肪食で6週間飼育・運動なし(10匹)。各群の中で体重が同等の2匹のラットをペアにし、一方のラットは3日間の絶食による減量中のエネルギー消費量と体重の減少量を測定した後に体組成を分析し、他方のラットは絶食させないで体組成などを分析し減量前の値とした。ラットは消化管の内容物を除いた全身を均質化し水分、たんぱく質、脂質およびグリコーゲンの含量を測定し、個体のエネルギー蓄積量を求めた。

【結果】

減量したラットの減量前の体重と減量しなかったラットの腹腔内の脂肪量には、群間に有意差が認めら

れた(表1)。絶食期間中の体重減少量はM群が83gで最も大きく、XL群が46gで最も小さかった(表1)。3日間の絶食期間中のエネルギー消費量はS群は143kcal、M群は192kcal、L群は215kcal、XL群は251kcalだった(表1)。これらの体重減少量とエネルギー消費量から算出した1kgの減量に要するエネルギー負債量は、S群で2,229kcal、M群で2,326kcal、L群で2,861kcal、XL群で5,447kcalだった(表1)。減量前の体脂肪量と1kgの減量に要するエネルギー負債量との間に正の相関関係が認められた(図1)。一方、減量前の除脂肪組織(筋肉量、内臓量)、減量前後の体たんぱく質量の差と1kgの減量に要するエネルギー負債量との間には相関関係は認められなかった。

減量による体成分の減少量は、S群とXL群で少なかった(図2)。減少量に占める割合は水分が最も多く、S群、M群、L群では70%以上を占めたのに対して、XL群は46%と少なかった(図3)。脂質の減少量はXL群で最も多く、減少量に占める割合は41%と高かった(図3)。たんぱく質の減少量はM群とL群で多く(図2)、減少量に占める割合はM群が14%と最も高かった(図3)。

減量による体成分の減少量をエネルギーに換算すると、XL群でエネルギー減少量が最も大きかった(図4)。脂質のエネルギー減少量はすべての群で最も多くを占め、エネルギー減少に占める割合はXL群(87%)とS群(86%)で高かった(図5)。たんぱく質のエネルギー減少量はM群とL群で多く(図4)、エネルギー減少に占める割合は、M群が30%以上と高かつ

表1 3日間絶食した時の体重変化とエネルギー消費量

	S	M	L	XL
減量したラット				
体重 (g) 減量前	308 (35.1) a	472 (2.4) b	528 (24.1) c	583 (4.8) d
減量後	244 (29.2) a	389 (7.7) b	453 (19.0) c	537 (3.2) d
減少量	64 (7.7) a	83 (7.3) b	75 (5.9) ab	46 (4.5) c
3日間のエネルギー消費量 (kcal/日)	142.6 (12.9) a	192.3 (8.0) b	215.0 (21.1) b	250.8 (15.8) c
1kgの減量に要するエネルギー負債 (kcal/kg)	2228.8 (134.7) a	2325.5 (144.1) a	2861.3 (321.8) b	5446.6 (272.8) c
減量しなかったラット				
腹腔内の脂肪量 (g) ※	9.2 (1.7) a	15.5 (2.1) b	24.8 (3.4) c	48.2 (4.8) d

平均値(標準偏差) a,b,c アルファベットの異なる群間に有意差あり

※: 採取した腎周囲脂肪組織、生殖器脂肪組織、腸間膜脂肪組織の合計重量

た(図5)。脂肪組織の貯蔵脂肪を分解・放出する能力(脂肪分解能)は、すべての群で減量により増大した。脂肪組織あたりの脂肪分解能はXL群で最も高かった。

【考察】

体脂肪量の異なるラットで減量を行った結果、1kgの減量に要するエネルギー負荷量は一致せず、減量前の体脂肪量と相関関係が強いことが認められた。一方で減量前の筋肉量や内臓量、減量前後の体たんぱく質量の差との相関関係は弱かった。これらのことは、減量に要するエネルギー負荷量が減量前の体脂肪量の影響を受けることを示唆している。

XL群では、減量によって脂質の減少量が多く、たんぱく質の減少量は少なかった。XL群では脂肪組織の脂肪分解量が他の3群よりも大きかったことから、絶食期間中に脂肪組織からエネルギー供給が多かったために体たんぱく質が維持されたものと推察される。

これに対してM群は脂質の減少量は少なく、たんぱく質の減少量が多かった。絶食期間中に必要とされるエネルギーが、脂肪組織の脂肪分解によるものだけでは不足し、エネルギー源としての体たんぱく質の消費が増えたものと考えられる。

除脂肪組織には水分とたんぱく質が多い。そのため、体重減少量に占める水分とたんぱく質の割合が多かったM群とL群では、除脂肪組織の減少量が多かったと考えられる。これに対して、脂肪組織には水分が少ない。XL群は水分の減少量が少なく、脂質の減少量が多かった。そのため、XL群では脂肪組織の減少量が多かったと考えられる。このように、減少した組織に違いのあったことが減量時のエネルギー負荷量の違いをもたらしたものと推察される。

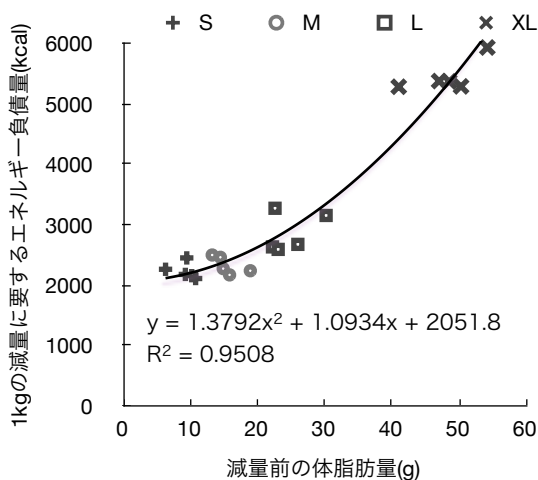


図1 減量前の体脂肪量とエネルギー負荷量

本研究の結果、減量に必要なエネルギー負荷は減量前の体脂肪量が多いほど大きく、体脂肪量が少ないほど小さいことが示唆された。

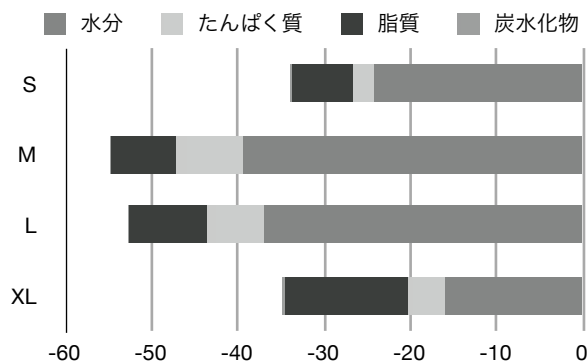


図2 体成分の減少量 (g)

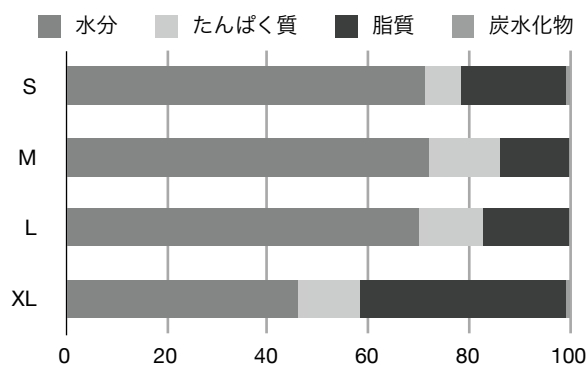


図3 重量減少に占める体成分の割合 (%)

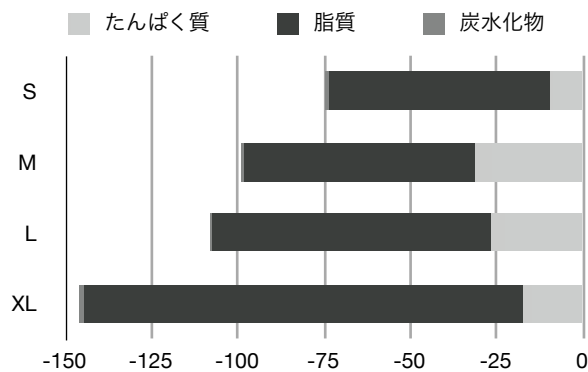


図4 体成分の減少量 (kcal)

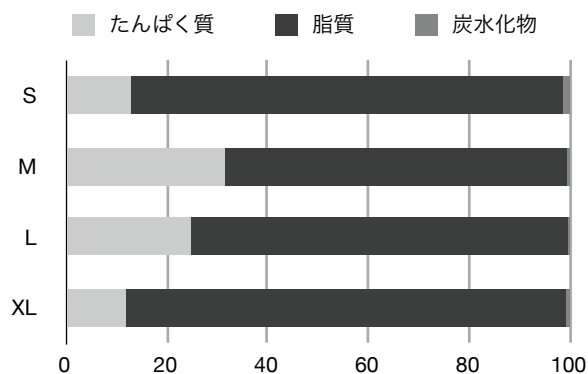


図5 エネルギー減少に占める体成分の割合 (%)