

褐色脂肪組織 (Brown Adipose Tissue; BAT)

山田 哲也

(東北大学大学院 医学系研究科)

BATは脱共役タンパク質(uncoupling protein-1(UCP-1))の発現に特徴づけられ、熱産生に特化した組織である。通常、ミトコンドリアでは電子伝達系により内膜をはさんで作られた電位勾配を利用し、ATP合成酵素によってATPが産生される。UCP1はミトコンドリアの内膜にあってプロトン輸送体として働き、この電位勾配を消失させることにより電子伝達系とATP合成とを脱共役する蛋白であり、脱共役の際に熱としてエネルギーを放散する役割をもつ。BATによる熱産生は、主に交感神経刺激と甲状腺ホルモンによる調節を受けている。交感神経刺激は、2型甲状腺ホルモン脱ヨード酵素(補足1)の活性を増強するので、その点からしても交感神経によるBATの熱産生調節が重要と思われる。

これまでBATは、げっ歯類やヒト新生児に特異的に存在するものとされていたが、最近ヒト成人においても機能的に活発なBATが存在することや、BATの量や活性が低いと肥満に繋がる可能性があることが報告され、注目を集めている。

(補足1) 2型甲状腺ホルモン脱ヨード酵素

この酵素により甲状腺ホルモンであるサイロキシン(T4)は、5'の位置のヨードが取り除かれて、活性型甲状腺ホルモンであるトリヨードサイロニン(T3)に転換される。

参考文献:

- ・Cypess AM et al. *N. Engl. J. Med.* 360: 1509-1517 (2009)
- ・Saito M et al. *Diabetes* 58: 1526-1531 (2009)

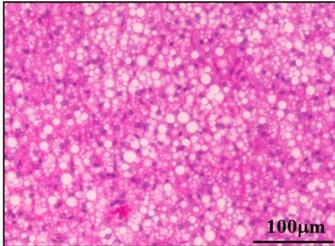
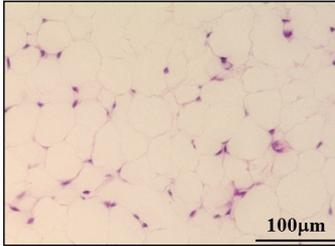
	褐色脂肪組織 (brown adipose tissue: BAT)	白色脂肪組織 (white adipose tissue: WAT)
		
分布	肩甲骨周囲など	皮下、腹腔内
形態・構造	多房性の小脂肪滴 ミトコンドリアが豊富 血流が豊富	単房性の大脂肪滴 扁平な核が偏在
機能	UCP1を介した代謝的熱産生 寒冷時の体温維持 摂食時の熱産生	エネルギーの貯蔵と放出 アディポサイトカインの分泌 (Leptin, Adiponectin, TNFα, etc.)

図1 褐色脂肪組織と白色脂肪組織の違い