

ベージュ脂肪細胞 (Beige adipocyte)

酒井 寿郎

(東京大学 先端科学技術研究センター・
東北大学大学院 医学系研究科)

ブライト脂肪細胞とも呼ばれる。熱産生を行うが褐色脂肪細胞とは、由来の異なる第二の熱産生細胞である。褐色脂肪細胞と同様に、ベージュ脂肪細胞は活発に熱を産生し、エネルギーを消費することから、肥満・生活習慣病の治療標的として関心が高まっている。げっ歯類では、褐色脂肪細胞は胎仔より存在するのに対し、ベージュ脂肪細胞は生後、長期の寒冷刺激に対して皮下の白色脂肪組織内で誘導されてくる。げっ歯類ではおびただしい褐色脂肪細胞がおもに肩甲骨間に局在するが、ヒトにおける幼児期を過ぎた後の褐色脂肪細胞の有無は長らく不明であった。近年 FDG-PET により成人でも鎖骨上窩や頸部、大動脈傍部に局在することが見出され、さらにヒトでの褐色脂肪細胞とげっ歯類における寒冷刺激誘導性のベージュ脂肪細胞との間に分子マーカー発現の共通性が見いだされた。組織学的には、褐色脂肪細胞同様に小さい脂肪滴が多房性の形状をとり、ミトコンドリアに富んだ褐色調の細胞で UCP1 を高く発現する。細胞系譜的には褐色脂肪細胞は Myf5 陽性の骨格筋分化マーカーを発現する細胞から分化するのに対して、ベージュ脂肪細胞は Myf5 陽性ではない細胞由来であり、ベージュ脂肪細胞は褐色脂肪細胞と細胞の由来も分布も異なる。

生理学的には褐色脂肪細胞が急性の寒冷環境変化への急性応答を担うのに対して、ベージュ脂肪細胞は長期の寒冷環境に対する個体の慢性適応を担う役割を担うという時系列的に異なった役割をしていると考えられる。ベージュ脂肪細胞が誘導されるメカニズムとしては、長期の寒冷刺激や細胞内の cAMP が増加するような刺激である。核内受容体で脂肪細胞のマスターレギュレーター PPAR γ の合成アゴニスト TZDs によって効率的にベージュ化が誘導される。これらの刺激がどのようにクロストークしているかまだそのメカニズムは不明なところが多い

参考文献:

・Wu J et al. *Cell* 150: 366-376 (2012)

・Inagaki T, Sakai J & Kajimura S.

Nat. Rev. Mol. Cell Biol. 17:

480-495 (2016)

ベージュ脂肪細胞と褐色脂肪細胞

褐色脂肪細胞(BAT): 生後から恒常的に熱産性タンパク質UCP1を発現



ベージュ脂肪細胞: 白色脂肪組織(WAT)由来。長期寒冷刺激誘導性に、UCP1を発現

