

ブタ皮下脂肪前駆細胞の増殖・分化に関する研究

食品安全・機能性開発学講座 食肉科学分野

藤田有加

【緒言】中国原産の梅山豚は西洋系品種の豚に比べて背脂肪が厚くなり、同組織の脂肪細胞も大きいですが、その要因は明らかになっていない。本研究は、この点を解明することを目的として、脂肪組織を構成する脂肪細胞に着目し、①脂肪細胞の増殖・分化能、および②脂肪細胞の増殖因子に対する応答性を、梅山豚と西洋系品種の豚で比較検討した。

【方法】梅山豚およびLWD交雑豚の背部皮下脂肪組織由来の脂肪前駆細胞株（MSPA およびPSPA）を、10% FBS-DMEM（増殖培地）あるいは10% FBS-高グルコースDMEMに分化誘導因子を添加した培地（分化培地）で培養し、細胞数ならびにトリグリセリド（TG）蓄積量を測定した。また、増殖培地あるいは分化培地に増殖因子の一つであるミオスタチンを添加して両者を培養し、細胞数ならびにTG蓄積量を測定した。また、ミオスタチンのアンタゴニストであるフォリスタチンのmRNA発現量をRT-PCR法により測定した。

【結果と考察】梅山豚で背脂肪が厚く脂肪細胞が大きいのは、梅山豚は脂肪細胞の増殖・分化能が西洋系品種の豚より高いためではないかと予想されたので、MSPA およびPSPAを増殖培地あるいは分化培地で培養したところ、予想に反して、PSPAの方がMSPAに比べて増殖能が高く、TG蓄積量が多く分化能が高いことが示された。生体では様々な増殖因子が脂肪細胞の増殖・分化を制御しており、その一つにミオスタチンがある。本研究でも、ミオスタチンを添加した増殖培地あるいは分化培地でMSPA およびPSPAを培養したところ、両者とも増殖・分化が抑制された。このとき、ミオスタチンによる増殖・分化抑制効果はPSPAの方がMSPAに比べて大きく、TG蓄積量はMSPAの方がPSPAよりも多かった。以上の結果から、MSPAはPSPAよりもミオスタチンの作用を受けにくいのではないかと考えられた。そこで、ミオスタチンのアンタゴニストであるフォリスタチンのmRNA発現量を測定したところ、MSPAの方がPSPAよりも発現量が多かった。また、梅山豚およびランドレース豚の背部皮下脂肪組織におけるフォリスタチンmRNA発現量は、脂肪細胞の大きさに顕著な差異がみられた生後1日齢において、梅山豚の方がランドレース豚に比べて有意に多かった。以上の結果より、皮下脂肪細胞の肥大に脂肪細胞自身が産生するフォリスタチンが関与している可能性が示唆された。

【結論】本研究の結果、MSPAはPSPAに比べて①増殖・分化能が低いこと、しかし、②ミオスタチンによる増殖・分化抑制作用を受けにくく、ミオスタチン存在下では脂肪蓄積能が高くなることが明らかとなり、ミオスタチンに対する脂肪細胞の応答性の差異が、脂肪細胞の肥大や背脂肪厚の増加といった梅山豚における脂肪組織の発達に影響している可能性が示唆された。