

光周性の制御が Fischer344 系ラットの毛周期に及ぼす影響

応用生物科学専攻 食資源科学講座 副生物科学 佐藤謙介

1. 背景と目的

生物は日長の変化を季節の移り変わりとして感知して、外部環境に適応している。生物が持つ日長の変化に反応する性質のことを光周性といい、季節繁殖や季節換毛が例として挙げられる。光周性は過酷な自然環境を生き抜くための生物の適応戦略である。一方、一定環境で飼育されている実験動物のラットは光周性を示さないとされているが、Fischer 344 (F344) 系ラットは光周性を示し、短日条件下で飼育すると、体重増加の抑制や生殖線の発達の抑制が起こると報告されている。また、本研究室の小笠原によって毛の生え換わりの周期である毛周期も日長の影響を受けることが示唆された。そこで本研究ではラットを長日条件に馴化させた後、短日条件下に移行させた際に、毛周期が受ける影響を調べるとともに、毛周期の変化に伴う外皮の構造タンパク質や光周性制御に関わる遺伝子の発現パターンについても検討した。

2. 方法

F344 系雄ラット 4 週齢を、長日条件（明期 16 時間、暗期 8 時間;16L8D）で 8 週齢まで飼育し、長日条件に馴化させた後、ラットを短日条件（明期 8 時間、暗期 16 時間;8L16D）に移行させる 8L 群と長日条件に維持する 16L 群に分け、17 週齢まで飼育した。群分け後、9 週齢から毎週、両群のラットをと殺し、肩部と臀部の外皮を形態観察用に採取した。凍結切片と細胞消化による走査型電子顕微鏡標本を作製し、毛周期と毛の密度を観察した。また、残る背部の外皮から RNA を抽出し、逆転写反応後、real-time PCR により、外皮の構造タンパク質や光周性制御および毛周期調節への関与が考えられる遺伝子の相対発現量を解析した。

3. 結果と考察

凍結切片の観察により 16L 群と 8L 群の毛周期を比較すると、両群ともに 9 週齢は毛が成長する時期である活性期で、10 週齢で毛包が退縮する退行期、11 週齢で毛包の活動が停止する休止期となっていたが、13 週齢付近から違いが認められた。まず、16L 群においては 13 週齢で再び活性期となり、16 週齢で退行期、17 週齢で休止期となっていた。一方、8L 群においては 13 週齢ではまだ休止期のままで、14 週齢で遅れて活性期となり、16 週齢ではすでに休止期の特徴を示していた。また、11 週齢と 17 週齢において、毛穴あたりの毛の本数と単位面積当たりの毛穴の数を比較したが、両群の間に差はみられなかった。季節換毛のような毛の密度に変化は無かったが、毛周期には 16L 群と 8L 群の間に変化があり、F344 系ラットの毛周期が光周期の影響をうけることがより強く示唆された。しかし、ケラチンやコラーゲンといった外皮の構造タンパク質や、これまで光周性および季節換毛への関与が報告されているホルモンやそのレセプター類の遺伝子発現パターンは、量的変動はあるものの、毛周期との明瞭な関連は認められなかった。

今後、光周期を変えるタイミングや本実験とは逆の短日条件から長日条件へ変えた場合の影響を検討することで、光がどのような機序で毛周期に影響を及ぼすかが明らかになるものと考えられる。