— Note —

A Histological Study on the Skin and Hairs of PC(poor coat) Mice

Shigetoshi KUROSAWA, Atsuo OGURA, Minako KOURA, Akira NOGUCHI,
Yoko NOGUCHI, Yoshie YAMAMOTO, and Kaoru TAKANO

*Department of Veterinary Science, National Institute of Health, 2-10-35
Kamiosaki, Shinagawa-ku, Tokyo 141, Japan*

(Received 27 November 1990/ Accepted 26 December 1990)

Light microscopic examinations were done on the skin and hairs of PC (poor coat) mice, maintained as an inbred strain at the National Institute of Health, Japan. The structures of the epidermis, dermis, hair root sheath and the sebaceous glands were normal. Hair bulbs and hair papillae were poorly developed at anagen stage of hair cycle. Having scanty medulla, the hairs were thin and short. The hair cuticle appeared normal. These findings suggest that the defective hair growth in PC mice is caused by deficiencies in cell differentiation and/or proliferation in the hair matrix.

貧毛 (PC) マウスの皮膚および 毛の構造について

黒沢 重利・小倉 淳郎・小浦美奈子・野口 章
野口 洋子・山本美江・高野 薫

国立予防衛生研究所獣疫部

PC (poor coat) マウスは、1965年国立予防衛生研究所で Swiss albino 系マウスコロニーに発見された1匹の被毛異常雌をもとに近交化した貧毛マウスである。全身は長さ1～2 mmの波状毛に被われる。正常マウスと同様、生後10日までに細く短い毛が体表面を被うようになるが、長い硬毛に発達することはない。触毛(鼻毛)の長さは正常であるが、波状に屈曲する。これまでにマウスの被毛の異常は数多く報告されており、その原因も多岐にわたっている[2, 4]。そこで、PCマウスの貧毛の性質を明らかにし、現在までに知られている被毛の異常と比較検討するため、通常の光学顕微鏡的手法を用いて、その皮膚及び被毛を観察した。

動物は、本研究所にて SPF 条件下で飼育された PC マ

ウス10例(6～300日齢、雄5例雌5例)、対照として ICR マウス10例(6～180日齢)を用いた。これらの材料から、毛周期の各 stage を観察できた。動物をエーテルにより屠殺した後、背部および腹部より皮膚(約1 cm²)を採取し、10%リン酸緩衝ホルマリン液で固定した。通常の方法でパラフィン包埋した後、切片を作製し、ヘマトキシリン-エオジン染色を行って観察した。また、体表部の毛幹の観察のために、背部の毛を剃刀で採取し、無染色のままスライドガラスに封入して観察した。光学顕微鏡で観察した PC マウスの皮膚組織(表皮、真皮、皮下組織)の構造は、対照群との差異は認められず、表皮の異常角化および皺の増生などは観察されなかった(Fig. 1)。また、脂腺の構造にも対照群との差は

認められなかった。

毛包部を組織学的に観察すると、毛周期の成長期 (anagen) の中頃において、ICR マウスでは、毛乳頭が入り込んで大きく発達した毛球および太い毛を包んだ毛包が観察された (Fig. 1 a)。それに比較し、同時期の PC マウスの毛球は明らかに小さく、毛乳頭の入り込みも少なかった (Fig. 1 b)。毛母細胞は、毛乳頭に接する部位、即ち細胞増殖の行われる部位 (proliferation zone) では、対照群に比べ、やや不規則に配列し、細胞数がやや少なかった。上部の細胞が分化する部位 (differentiation zone) の細胞は、極端に少なかった。またそれに続く毛髄質の形成も貧弱であった。これらの特徴は、最初の毛周期より認められた。表皮に連続する内および外毛根鞘の形態は、正常であった。成長期の初期および停止期 (catagen)、休止期 (telogen) では、PC マウスと対照群の毛包に組織学的に大きな相違は無かった。毛包数については、ICR マウスと顕著な差は認められなかった。

PC マウスの体表に現れた毛の構造は、明らかに異常であった。対照とした ICR マウスでは、先端部から 0.4 mm 程のところから気泡を含んだ毛髄質が形成され、それと同時に毛の太さも増加していた (直径約 0.04 mm) (Fig. 2 a)。毛根部近くでは、再び細くなり、毛髄質が消失する部分が観察された。また、毛は全長にわたり、ほぼ直線的に伸張していた。しかし PC マウスにおいては、気泡がわずかに認められるに過ぎず、毛髄質の形成が貧弱であることが示された (Fig. 2 b)。この所見は、組織切片標本における毛幹部の観察によっても確認された。毛の長さは 1 ~ 2 mm と極端に短く、また太さも約 0.01 mm 程度であった。また、明らかな屈曲が認められた。毛小皮は、対照群と同様に観察された。

PC マウスの皮膚および被毛の上記の特徴に雌雄差は認められなかった。背部と腹部の皮膚で所見は同じであった。また ICR マウスと同様、加齢とともに毛包数が減少する傾向があるが、ヌードマウス (*nu*) のようにほとんど消失することはない。

これらの観察結果から、PC マウスにおける被毛の異常は、*hr* (ヘアレスマウス) [3] や *ic* [1] のように表皮の異常から派生するのではなく、毛自身の構造形成の異常に起因する可能性が高い。PC マウスにおいても正常マウスと同様、毛周期はあるものの、毛包の発達は成長期の前半に停止し、毛が正常な毛髄質を形成する前に休止

期に移行し、次の毛に生え換わると考えられる。このため、体表に現れた毛は細く、健全な毛髄質を欠くのであろう。毛包に直接作用して毛の発達障害を引き起こす遺伝子として、*fz*, *hid*, *sa* などが知られているが [4], PC マウスに観察されるものと同じ性質の遺伝子は報告されていない。通常、毛が発達するには、毛球における細胞の増殖および分化が正常に行われ、またそこへ栄養を運ぶ毛乳頭が十分に発達する必要がある。被毛の異常が毛母細胞自体あるいは毛乳頭のどちらに起因するかは、コンジェニックマウスを作出し、皮膚の移植実験などを行って明らかにする必要がある。

貧毛以外に PC マウスの形質としては、1976 年頃より、浅部のリンパ節 (浅鼠径、腋窩、浅頸、膝下) の腫大が高頻度に観察されているが、そのほかの組織および臓器には異常は見つかっていない。交配実験の結果、貧毛とリンパ節腫大の両形質は、別々の遺伝子に支配されていることが示されており (未発表), PC マウスの貧毛遺伝子 (常染色体上劣性) は、被毛のみに直接影響を与えていると考えられる。

要 約

国立予防衛生研究所で発見され、近交化された貧毛 (PC) マウスの皮膚組織および毛の構造を光学顕微鏡的に観察した。皮膚組織、毛包の毛根鞘および脂腺の構造は正常であった。一方、毛球部は、毛周期の成長期における発達が悪く、毛乳頭の入り込みも悪かった。毛は短くて細く、毛髄質の形成が貧弱であった。毛小皮は形成されていた。このマウスの貧毛の原因は、特に成長期における、毛母基細胞の分化あるいは増殖の異常であることが示唆された。

本研究の一部は、文部省科学研究費補助金 No. 01304025 により行った。

文 献

- [1] Carter, T. C. and Phillips, R. S. (1950). *J. Hered.* **41**, 297-300.
- [2] Green, M. C. (1989). *In Genetic Variants and Strains of the Laboratory Mouse*, 2nd ed., pp. 12-404, Lyon, M. F. and Searle, A. G. (eds.), Oxford University Press, Oxford.
- [3] Mann, S. J. (1971). *Anat. Rec.*, **170**, 485-500.
- [4] Trigg, M. J. (1972). *J. Zool., London*, **168**, 165-198.

Explanation of Figures

Fig. 1. Cross sections of the dorsal skin of an ICR mouse (a) and a PC mouse (b). Anagen stage of hair cycle. The hair bulbs (B) and the dermal papillae (P) are poorly developed in the PC mouse. The structures of the dermis, the epidermis, and the sebaceous glands (S) are normal in the PC mouse as in the ICR

mouse. HE stain $\times 80$
Fig. 2. Photomicrographs of ICR mouse (a) and PC mouse (b) hairs. The PC mouse hair is thin and short, showing apparent curvature. The medulla (M) is not formed in the PC mouse. $\times 80$