— 短 報 —

マウス子宮腔の鋳型について

成田 成・石田一夫

(新潟大学農学部畜産学科)

子宮腔の形状については、子宮組織を観察する際に随時触れられていた。著者ら¹⁾も妊娠初期のマウスと着床遅延マウスの子宮の横断組織標本を観察し、腔が細長いもの、狭く曲がりくねっているもの、ほぼ円形のもの、分枝しているものなどが、出現の割合は異なるがいずれのマウスにもみられることを知った。このことから、子宮腔の立体的形状を子宮の横断組織標本の観察から推察することはむずかしいことがわかった。

本実験は、血管の鋳型作成法のうち、注入前の樹脂を熱や紫外線で半重合させる必要のない MURAKAMI らの方法²⁾を応用して子宮腔の鋳型を作成し、観察したものである。

材料と方法

供試動物として、ICR 系の成熟雌マウス 89 匹を用いた。まず、これらのマウスを性周期区、卵巢摘出区および卵巢摘出+プロゲステロン投与区の 3 区に分けた。性周期区では、腔垢検査によって正常な性周期をもったマウスについて、発情前期、発情期、発情後期 I、発情後期 II および発情休止期を調査し、各時期の子宮を採取した。卵巢摘出区では、卵巢を摘出した翌日を Day 1 とし、Day 5、Day 10 および Day 15 で子宮を採取した。卵巢摘出+プロゲステロン投与区では、卵巢を摘出した当日から 1 mg のプロゲステロン（半井化学）を 0.05 ml のゴマ油に溶解して毎日皮下注射した。卵巢を摘出した翌日を Day 1 とし、Day 5、Day 10 および Day 15 で子宮を採取した。

子宮腔の鋳型を作成するために、採取した子宮を左右に切り離し、それぞれの子宮腔を卵管側から子宮頸管側

へ向かって 2% グルタルアルデヒド 0.1 M リン酸緩衝液 (pH 7.2) で 30~40 秒間、ゆっくりと灌流した。その後、固定液の場合と同様の方法でメタクリル樹脂を注入した。メタクリル樹脂にはメタクリル酸メチルモノマー 4 ml とメタクリル酸 2-ヒドロキシプロピルモノマー 2.7 ml の混合液を用い、促進剤として N,N-ジメチルアニリン 0.1 ml、触媒として過酸化ベンゾイル 0.1 g を添加した。メタクリル樹脂の作成に用いた試薬はすべて和光純薬のものである。樹脂注入後、子宮の両端をピンセットでつぶして樹脂の流出を防ぎ、直ちに 55°C の温湯中に 5 時間入れて樹脂を重合させた。ついで、55°C の 10% 水酸化ナトリウム溶液中に 24 時間浸漬して組織を溶解させた。出来上った鋳型はゆるやかな流水中で 8 時間水洗した後、自然乾燥させた。鋳型の観察は実体顕微鏡下で行った。

結 果

子宮腔の鋳型 (図 1~3) は、どの区のものも厚いリボン状または古いゴムヒモ状を呈しており、蛇行していた。これらは部位によって厚さが異なり、凹凸がみられた。鋳型の幅にも広い部位と狭い部位があった。表面はやや粗造であった。それぞれの区の鋳型には、大きさ、蛇行の程度、厚さ、幅などに特徴が認められた。

1. 性周期区の鋳型

発情前期の鋳型 (図 1a) は他のどの時期のものよりも大きかった。また、凹凸の差が極端で、表面は著しく粗造かつ複雑であった。発情期の鋳型 (図 1b) は発情前期のものに比べて小さかった。蛇行は著しく、幅の広い部位と狭い部位の差も極端であった。発情後期 I の鋳型 (図 1c) は蛇行がゆるやかで、凹凸もほとんどみられなかった。発情後期 II の鋳型 (図 1d) は蛇行が発情後期 I のものに比べてやや著しかった。発情休止期の鋳型 (図 1e) は蛇行してややねじれており、幅が狭かった。

The casts of mouse uterine cavities.

NARITA, Akira & Kazuo ISHIDA (Department of Animal Husbandry, Faculty of Agriculture, Niigata University, Niigata 950-21)

Japan. J. Anim. Reprod., 32 (1), 1986.

2. 卵巣摘出区の鑄型

この区の鑄型は Day 5 (図 2 a), Day 10 (図 2 b) および Day 15 (図 2 c) のいずれにおいても小さく、幅も狭かったが、蛇行と凹凸の程度は発情休止期のものに似ていた。

3. 卵巣摘出+プロジェステロン投与区の鑄型

この区の鑄型は Day 5 (図 3 a), Day 10 (図 3 b) および Day 15 (図 3 c) のいずれにおいても卵巣摘出区のものに比べて大きく、蛇行してややねじれていた。蛇行は発情休止期のものより著しかった。また、ねじれはプロジェステロンの投与日数が増すにしたがって激しくなった。

考 察

メタクリル樹脂には毒性があるため組織を破壊する恐れがあるので、MURAKAMI ら²⁾は血管の鑄型を作成する際にあらかじめ 2% グルタルアルデヒド 0.1 M リン酸緩衝液 (pH 7.2) で血管を灌流している。したがって、本実験においても生の子宮に直接樹脂を注入せず、まず、上記固定液で子宮腔を灌流した。また、彼ら²⁾は血栓の形成を防ぐために固定液で灌流する前に生理食塩水で血管を洗っているが、子宮腔の場合には生理食塩水で洗わなくても支障はなかった。なお、MURAKAMI らの方法では注入前の樹脂を熱や紫外線で半重合させる必要がないので、子宮腔への樹脂の注入はきわめて容易であった。しかし、子宮内膜は柔らかいので、樹脂の注入時や重合時に子宮腔が若干変形することは避けられないものと推察される。

ECKSTEIN & ZUCKERMAN³⁾ および菅原ら⁴⁾によると、ラット子宮腔の横断面は発情前期には他のどの時期のものよりも広く^{3,4)}、発情期には上皮が固有層に複雑に陥入し^{3,4)}、発情後期にはこの陥入は消失するという⁴⁾。発情休止期には、前者³⁾が子宮腔は単に小さく細長くなると

述べているのに対し、後者⁴⁾は狭くなるとともに上皮の固有層への陥入が認められると記載している。また、菅原ら⁴⁾はラットで、卵巣を摘出すると、上皮の固有層への陥入はほとんどみられなくなると述べている。FINN & BOOTH⁵⁾によると、排卵後から着床時までのマウス子宮腔の横断面はエストロジェンを投与すると膨張してきわめて不規則になるが、プロジェステロンを3日または4日間連続投与すると子宮間膜から反子宮間膜の方向にむかって細くなるという。しかし、これらの横断組織標本による観察では、一定の生理条件下における子宮腔の形状を大まかに把握することはできるが、子宮腔の立体的な形状を認識することはむずかしい。本実験において、子宮腔の鑄型を観察することによって、横断組織標本では理解しにくかった子宮腔の立体的形状を知るとともに、部位による形状の相違、蛇行の状態、ねじれの状態なども把握することができた。(1986. 4. 4 受付)

文 献

- 1) 成田(成)・石田(一): 新大農研報, 投稿中.
- 2) MURAKAMI T, T ITOSHIMA, K HITOMI, A OH-TSUKA & AL JONES: *Arch. histol. jap.*, **47**, 223, 1984.
- 3) ECKSTEIN P & S ZUCKERMAN: Changes in the accessory reproductive organs of the non-pregnant female. In: *Marshall's physiology of reproduction* (PARKES AS ed.) 3rd ed., Vol. 1, Part 1, p. 543, Longmans, Green & Co. Ltd., London, 1969.
- 4) 菅原(七)・高橋(寿)・佐藤(正)・安部(徹): 生殖機能の組織学 (菅原・安田・石田・正木編) 理工学社, p. 112, 1981.
- 5) FINN CA & JE BOOTH: The physiological effects of estrogens and progesterone. In: *The ovary* (ZUCKERMAN L & BJ WEIR eds.) Vol. 3, p. 158, Academic Press, New York, San Francisco & London, 1977.

Summary

Because it is difficult to visualize the three-dimensional shape of uterine cavities only through observation of transverse tissue specimens, careful casting was done for mouse uterine cavities and the casts were observed under a stereoscopic microscope.

Eighty-nine ICR strain female mice were divided into three groups: cyclic mice (proestrus, estrus, metestrus I, metestrus II, diestrus), ovariectomized mice (5, 10, 15 days after ovariectomy) and mice administered daily with progesterone after ovariectomy (5, 10, 15 days after ovariectomy). When their uteri were taken, casting of the uterine cavities was done by the method of MURAKAMI *et al.* (1984) which does not require partial polymerization by heating nor ultraviolet light treatment prior to injection.

The casts were different in length, width and configuration among those under physiological conditions. The casts were like thick ribbons or rather worn-out tapes with widths and thicknesses different at places and some were wrinkling irregularly all along the lengths. The casts were found in the uteri with one edge always toward the mesometrium throughout its length. These casts observed in this study help us imagine how uterine cavities lie in mouse uteri.

Explanation of Figures

All the photographs are casts of mouse uterine cavities. Each cast is laid so as its mesometrial edge to face the upper side of the photograph and its oviductal end toward left. Scales indicate 2 mm.

Fig. 1. Casts of uterine cavities in cyclic mice. a, proestrus; b, estrus; c, metestrus I; d, metestrus II; e, diestrus.

Fig. 2. Casts of uterine cavities in ovariectomized mice. a, 5 days; b, 10 days; c, 15 days each after ovariectomy.

Fig. 3. Casts of uterine cavities in mice administered daily with progesterone after ovariectomy. a, 5 days; b, 10 days; c, 15 days each after ovariectomy.