

中皮について

富山医科薬科大学解剖学第1教室

篠原 治道

中皮は中胚葉性の被覆細胞層である。通常は扁平、多角形の細胞からなり、連続的な層を形成する。しかし、その細胞形態は部位により (Baradi & Hope, 1964), また環境条件により (Tsilibary & Wissig, 1983) 著明に変化し、時には細胞層としての連続性が失われることすらある (Leak & Rahil, 1978)。我々の教室では従来発生学的立場から中皮を扱ってきたが、最近、構造と機能に関して若干の成果を得た。発生学的知見は別の機会に紹介することとして、本稿ではゲツ菌類(マウス, ラット, ゴールデン・ハムスター) 中皮の形態学的側面, 殊にその不連続性に焦点を絞って述べる⁽¹⁾。

1. 心膜・壁側胸膜

心膜は二層の中皮と、それらに挟まれた結合組織からなる。一層の中皮は心膜腔に、もう一層の中皮は胸膜腔に面している。即ち、ここでいう心膜は pleuropericardial membrane としての形態を示している。ヒトに限らず、ゲツ菌類の心膜は連続的で、いかなる不連続部も含まない (Staubesand & Schmidt, 1960) と信じられてきた。しかし、我々の結果はこれを支持しない。三種の動物のいずれにおいても心膜は小円形に打ち抜かれている (Fig. 1, 2)。この小円形部 (以下 pore と呼ぶ) は広く心膜に散在し、個体により異った分布を示している。動物種、個体の違いに関係なく pore が常在する部位は左側の precava⁽²⁾ 近傍である。pore は概ね 50 μ m 以下の径を有し、心膜腔はこれを介して胸膜腔と交通している (Fig. 3)。左右の胸膜腔は大部分この心膜、及び内包する心臓によって隔てられているが、一部では胸膜そのものにより隔てられている。Mixer (1941) はこの部を retrocardiac mediastinal pleura と呼び、無数の円形小孔の存在を報告している。我々の観察はこれを支持する。以上の結果から、ゲツ菌類においては胸郭内の三つの腔 (左右の胸膜腔と心膜腔)

は各々閉鎖した腔ではなく、pore を介しての交通が可能であるといえる。

心膜腔に面する中皮と胸膜腔に面するそれを微細構造から区別することは困難である。両者はともに扁平で微絨毛の少ない細胞からなる (Fig. 4)。隣接する細胞のなす間隙は短かく、細胞間結合部は更に短かい。よって、細胞どうしのつながりを充分観察することはできないが、時々 outer leaflets の fusion を思わせる像が得られる (Fig. 4, inset)。二層の中皮は、pore の周縁をまわりこみ、互いに連続し合う。通常、中皮の不連続部という場合、その部に結合組織やリンパ管小孔が露出する (Leak & Rahil, 1978; Shinohara et al., 1985; 1986)。この点、心膜中皮の不連続部は趣きを異にする。

pore が心膜に存在すること、これを介して心膜腔と胸膜腔が交通することは新しい知見である。しかし、心膜の連続性、換言すれば心膜腔の閉鎖性が余りにも固定観念化している為に、pore が人工産物ではないかとの疑念が付きまとう。微分干渉顕微鏡下で観察した心膜の新鮮伸展標本 (Fig. 1) において pore の存在が確認できることは人工産物の可能性を否定する。前述 (Mixer, 1941) の如く、pore の存在自体は既に胸膜において知られており、大網にも存在する (Carr, 1967; Mironov et al., 1979)。我々の観察では心膜、胸膜、大網の pore はその基本的構造において著明な差異を示さない。pore は故に、中皮がつくる一般形態の一つであり、心膜における存在は何等奇異ではない。

残念乍ら現在、心膜における pore の存在がいかなる機能的意味を有するか、不明である。pore を介する三つの腔の交通は、例えば感染の際、感染拡大のルートを与えることとなり、生体防御上明らかに不利である。心膜や胸膜には多数の free cell の集団—milky spot (Ranvier, 1874)—がある (Fig. 2 milky spot はリンパ球、マクロファージ等からなり、これ

らの細胞は腔内を遊弋し、異物に対し反応する(Mironov et al., 1979)。一つの腔に感染が生じた場合、他の腔からの free cell の増援が pore を介して速やかに行われるであろうことは容易に想像できる。即ち、pore の存在はもう一方で生体防御上の利点を有している。この点を含め、pore の果たす役割に関しては将来の研究課題である。

2. 腹 膜

(A) 横隔膜

MacCallum (1903) によれば横隔膜の中皮直下には無数のリンパ管が存在し、互いに連絡して plexus を形成する。これらのリンパ管は小孔(stomata)を有し、その開口部は中皮の欠損部に一致する(Recklinghausen, 1863; Leak & Rahil, 1978)。即ち、中皮の欠損部は腹腔とリンパ管腔を結ぶ通路をなし、腹腔内液成分は横隔膜の呼吸運動に呼応してリンパ管内へ流入する(Bettendorf, 1978)。

我々の一連の観察によれば横隔膜の中皮は二種類の細胞からなる。一つは心膜中皮と同じ扁平、多角形の細胞であり、もう一つは椀を伏せたような形状の立方体細胞³⁾である。扁平細胞は極めて連続的な中皮層を形成する。これに対し、立方体細胞はしばしば円形、あるいは不整形の被覆欠損部を形成し、不連続な中皮層をつくる。この欠損部においては、中皮下の結合組織が露出しているか(Fig. 5)、リンパ管小孔が開くか(Fig. 6)のいずれかである。つまり、立方体細胞による被覆はリンパ管小孔の開口に必要な条件のように思われる。教室の福尾によれば、立方体細胞は定型分布を示すという。横隔膜を大雑把に腱中心部と筋周辺部に分けると、立方体細胞は両部の境界領域に頻出する。リンパ管小孔の開口もこの領域に分布することが多い。

(B) 卵巣嚢

卵巣嚢は主として卵管間膜から発生し(Mossman & Duke, 1973)、卵巣を包みこむ直径3~4mmの袋である。動物種により発達の程度が異なり(Beck, 1972)、ヒトでは痕跡的である。嚢内腔面を覆う中皮は横隔膜と同様、二種類の細胞からなる。立方体細胞によって被覆される部位には円形、あるいは不整形の欠損部があり、中皮下結合組織やリンパ管小孔の開口が観察される(Fig. 7)。即ち、卵巣嚢内腔面を被覆

する中皮は横隔膜中皮と著しい類似を示す。横隔膜中皮細胞は細胞間結合の脆弱性に加え、呼吸に伴う横隔膜の運動によって剥落し、結果として中皮下結合組織が露出すると考えられている(Leak & Rahil, 1978)。Nakatani et al. (1987)はこの記載に注目し、卵巣嚢中皮細胞の細胞間結合を観察した。その結果、卵巣嚢中皮細胞においても細胞間結合は脆弱であり、更に排卵に伴う卵巣嚢の物理的変化が加わって中皮細胞の剥離が生ずると推論している。最近、リンパ管小孔の開口が発生の案外遅い時期に起こり、その完成は多くの場合卵巣嚢の機能発現以降(=排卵開始以降)であることが明らかとなった(Shinohara et al., 1987)。この事実は横隔膜におけるリンパ管小孔開口のタイミングを推定する上で大変示唆に富むものと思われる。

中皮による被覆は様々な形態の不連続部を含み、上皮とは大いに異なる。それは恐らく、中皮が体腔を境するのにに対し、上皮は体表を境することと無縁ではなさそうである。未解決の問題を多く残しているが、それは将来の楽しみとしたい。

終りに本稿執筆の機会を与えて戴いた富山医科大学医学部の諸氏に感謝致します。本会の更なる発展を願いつつ擱筆致します。

文 献

- Baradi A. F. and Hope J. : *Exp. Cell Res.* 34 : 33-44, 1964.
 Beck L. R. : *J. Morph.* 136 : 247-254, 1972.
 Bettendorf U. : *Lymphology* 11 : 111-116, 1978.
 Carr I. : *Z. Zellforsch.* 80 : 534-555, 1967.
 Leak L. V. and Rahil K. : *Am. J. Anat.* 151 : 557-594, 1978.
 MacCallum W. G. : *Bull. Johns Hopkins Hospital* 14 : 105-115, 1903.
 Magalhaes H. : *The golden hamster* pp. 91-109, Iowa State Univ. Press, 1968.
 Mironov V. A., Gusev S. A. and Baradi A. F. : *Cell Tissue Res.* 201 : 327-330, 1979.
 Mixter R. L. : *Am. J. Anat.* 69 : 159-186, 1941.
 Mossman H. and Duke K. L. : *Comparative mor-*

- phology of the mammalian ovary pp. 8-15,
The Univ, Wisconsin Press, 1973.
- Nakatani T., Shinohara H. and Matsuda T.: J.
Anat. 148 : 1-12, 1987.
- Ranvier L. : Arch. de Phys. Norm et Path. 6 :
429-445, 1874.
- Recklinghausen v F. : Arch. Pathol. Anat. Phys-
iol. 26 : 172-208, 1863.
- Shinohara H., Nakatani T. and Matsuda T. :
Anat. Res. 213 : 44-52, 1985.
- Shinohara H., Nakatani T., Morisawa S. and
Matsuda T. : J. Anat. 147 : 45-54, 1986.
- Shinohara H., Nakatani T. and Matsuda T. :
Am. J. Anat. Accepted for publication, 1987.
- Staubesand J. and Schmidt W. : Z. Zellforsch.
53 : 55-68, 1960.
- Tsilibary E. C. and Wissig S. L. : Microvas. Res.
25 : 22-39, 1983.

(注)

- (1) 材料と方法に関しては、参考文献(*)を参照。
- (2) Magalhaes (1968) による用語である。左側の V. cava sup. に相当する。
- (3) cuboidal cell

写真説明

- Fig. 1** マウス心膜, 新鮮伸展標本。ノマルスキー干渉顕微鏡。×100
- Fig. 2** ゴールデン・ハムスター心膜。milky spot (矢印) が観察される。×100
- Fig. 3** ラット心膜。胸膜腔(Plc), 心膜腔(Pcc)。矢印は pore による交通を示す。*は milky spot。×1000
- Fig. 4** マウス心膜。×6000。Inset, ×20000
- Fig. 5** ラット横隔膜。矢印は結合組織の露出部。×4500
- Fig. 6** ハムスター横隔膜。矢印はリンパ管小孔の開口部。×4000
- Fig. 7** ハムスター卵巣囊。矢印はリンパ管小孔の開口部。×800

