

〔綜 説〕

胸部屍血量について

東京女子医科大学病理学教室 (主任 松本武四郎教授・今井三喜教授)

助教授 梶 田 昭
カシ タ アキラ

(受付 昭和37年12月7日)

1. はじめに

多細胞生物が成り立つもっとも基本的な条件として、交換表面に対する要求を体制の複雑化によって解決しようとする動向があげられます。内胚葉によって表面増加が担われる部分、すなわち外表の入り込み (indentation) はいうまでもなく呼吸器や消化器にその例があります。これに対して、中胚葉によって担われる部分、体腔や心血管系の特徴は、体腔上皮と近縁の腎が排出路をもっている点を除外すれば、外界に対して開いていない、ということです。このようにして、生物とくに動物体内に生じた、呼吸気や血液を容れる腔所は、本来の動向の意味合いからすれば、有効な入れかえということが死活の条件です註(1)。しかるに構造に規定されて、その一部が多少とも stagnant にならざるをえないことは、呼吸気の tidal な往復運動にさいして、気道に比べて気腔部分が入れかえの効率の上で劣る、stagnant であることにもあらわれています。血液の場合も、全血管床内の血量が増加することは、一定の分時送血量に対して、平均循環時間の増加 (その逆数として

の入れかえ回数の減少) を意味します。この血液量の変動ないし調節については、分散系としての血液が示す組成の恒常性 (milieu interne の安定性) ほどには、少なくとも比較的最近まで注意が払われていなかった (Elkinton¹⁾) のが実情です。

血液を一箇の臓器として (Blut als Organ) 扱うことは、古くは Rauber-Kopsch²⁾ の教科書に、最近では例えば Begemann³⁾ の記述にもみられます。Rauber の教科書では、全血液量を重量とし、血管系の形態に一致する形態をもつ Organ としての血液に対して、血管系は Kapsel としてふるまうと記載しております。循環という生理事象から学ぶことによって、この "Organ" の性格に立入り、その体制の中での在り方を吟味することは、臓器系というものの性格に近接する一つの途であると思います。

以下は解剖材料を扱いながらこの問題に関心を寄せている者として、現在の段階で試みた不十分なスケッチに過ぎません。

2. 血液量、とくに病理解剖学からの寄与を中心に

われわれが現在血液循環と呼んでいる血液の体内での移動の様式は、Harvey⁴⁾ によって始めて認識されたと考えられております。心臓から大動

註(1) 流量 F (ml/min), 入れかえ回数 λ (1/min), 容積 V (ml) の間には $F = \lambda V$ の関係があります。 $1/\lambda$ (min) は Verweildauer になります。

脈への血液搏出，独立した肺循環の存在，静脈の弁構造等に関する知識は，**circulation** という概念も含めて，**Harvey** がその先駆者から継承したものであります。歴史は，大陸の医師たちが，**Galen** 以来の旧説に安んずることができず，これらの事実を実証したことを伝え残しています^{5,6}。しかし血液循環の認識が **Harvey** に帰せられているのは，**Harvey** が血液移動の通路のみならず，**mass** として，或いは流れとしての血液を把握した，その方法においてやはり一段と抜き出したからのように思われます。**Harvey** は，**Galen** 流の一方向的な液流（運搬流）に対して，生体内に取りこまれた液の独立性を始めて認識し，その循環運動によってのみ，心搏動についての観察がよく説明できることを，独特な定量方法によって主張したのであります。同時代の解剖学者 **Riolan** が，全血量のおよそ半分だけが循環し，他は内臓領域および大静脈に **deponieren** するとして **Harvey** を批判したといわれておりますが⁷，こういう批判自体が，従来と異質な，体内での血液のあり方という問いに関わっており，**Harvey** が投げかけた問題の新鮮さを示すものといえましょう。

人間の全血液量については，1854年に **Welcker** および **Bischoff** が，2人の死刑囚についてその完全放血によって測定した，体重の約 $1/13$ という数字がおそらく最も古いものと思われま⁸。この数字は現代の生理学者，例えば **Gauer**⁹のあげている，体重当り $77\text{cm}^3 \pm 10\%$ （成年男子）という数字によく一致しております。

病理解剖学の領域では，古い観念として **Plethora** および **Oligämie** という言葉があります。**Andral** (1828)が肺疾患患者で心の肥大，拡張が稀であることを見て，これを血液量の減少によって説明した，**Rokitansky** は器質的病変がなくしてみられた左室肥大を伴う心腔拡張例を **plethorische Zustände** から解釈した，等の事例が **Böss**¹⁰ によつて引用されております。**Plethora**（および **Oligämie**）という言葉が1920年代を境としてそれまでの比重を失ったのは，一つには，**Barcroft** らの **Blutdepot** に関する知見をきっかけ

として，人々の関心が血液量のもっている機能的な層別に向ったからでありましょう。**Wollheim**¹¹ (1931)の論文を見るとその趣きを読み取ることができます。

当初から対象の中心となったのが，すでに体液の移動様式において高度に分化した体制をもつ人間であったという事情はもちろん重要な意味もっています。そこでは **kontraktile** の管系が発達し，その一部は管腔と壁筋量の発育によって心臓という臓器に極性化し，それがまた，呼吸，消化，排泄，神経調節等の機能臓器の分化と不可分であるという，こういう体制の下では，血液の流れは決して均等ではありえません。個々の領域をとってみれば，流入，流出のズレは日常であり，記述病理学によって，充血，うっ血，乏血等と呼ばれている事象の **physiologisches Vorbild** が，むしろそれによって循環の力学が維持される機構として用いられていることが判ります。恰好の例としては，**Windkessel** 区間の弾性と末梢動脈の抵抗との共働によって，**Stau-effekt** が高圧の維持と，ひいては血量配分の調節を容易にし，低圧系ではその豊富な収容能によって生理的な滞りが心搏出の増加に対する **Reserve** を用意していることがあげられます。

病理解剖学の経験の上では，諸臓器の血液充盈の程度と共に，**Recklinghausen** (1883)が“ある種の疾患の場合，心臓を取り出したあと心嚢内へ血液が殆んど無盡蔵に湧き出てくる”と印象的に記載している¹²ように，胸部屍血量の例々による変動が古くからとりわけ注意を惹いていました。1930年，**Aschoff**¹³は **Plethora** と題してこの血量の測定値について発表し，それが $150 \sim 200\text{cm}^3$ を中心にして分布する量であること，基礎疾患によつてかなり特徴のある計測値を示すことなどに言及しています。従来，剖検台の上では，臓器所見のいわば陰画としてしか扱われようのなかった血液量に始めて積極的な **image** を与えた報告です。何人かの病理学者が **Aschoff** の演説に対して批判あるいは討論をのべています。それらは，この中枢領域の血液量から全血液量に対する

どういふ推測が許されるのか (Dietrich), 凝血形成の測定への影響はどうか (Jaffé), 毛細管傷害に基く液の組織間隙への逃げの問題 (Fischer-Wasels), 骨髓機能との関係 (Schleussing) 等にわたっています。いずれにせよ, 以来一部の病理解剖学者にとって, “メスシリンダーに集められた血液は, 診断に当つて, 取り出された諸臓器と同様に顧慮される” (Böss), すなわち手中の道具となったわけでありませう。1936年, Rössle の教室における約1,500例の計測結果の分析を Böss が発表しています。Eöss は, 循環血が生理的にも分布の変動によって著しく動揺するものであること, 胸部屍血量の測定において関心の対象はむしろこの分布の変動にあること, それは基礎疾患と共に, 死に方, 末期における循環の様相によって決まることを述べています註(2)。

諸臓器の血量については, Schütz¹⁴⁾(肝), Helmke¹⁵⁾(脾), Backmann¹⁶⁾(肺) などの仕事があります。これについては後に言及する機会があると思います。

3. われわれの教室で行なった胸部屍血量の測定について

われわれの教室では, 解剖のさいに, routine の手続きとして各臓器の重量とともに胸部屍血量の測定を行なってきました。Böss の方法と違う点は, 下空静脈, 大動脈, 奇静脈系を横隔膜の上で結紮して, 腹部血液の混入を避ける一方, 大動脈, 奇静脈系は結紮部のすぐ上で切断してその断面からの短絡的流血を凶っていることです。乳児を除きますと, 最も多いのは体表 1 m^2 当り 400 ないし 500 g という量であります。体重 1 kg 当りでは, 10 ないし 15 g という範囲にかなりの例がおさまります。別に肝内血量として, 肝前後の下空静脈および肝門部を結紮して肝を取り出して重量を測り, frontal に二三の割を入れて血液が流れ

註(2) Aschoff の方法は, 心臓を取り出してのち心嚢内へ注ぎこむ血量, Böss の方法は心臓および肺を取り出してのち心臓および各血管断面から胸腔内へ注ぎこむ血量 (平均 $5.8\text{ cm}^3/\text{体重 } 1\text{ kg}$) で, 後者の方が当然ながらやゝ多い値となっています。

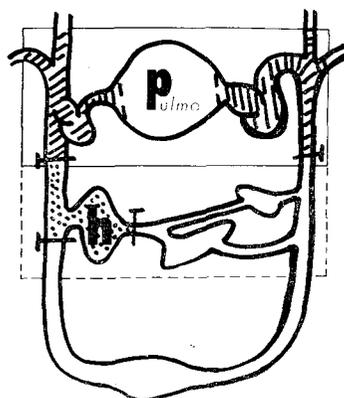


図1 胸部屍血量(斜線部)および肝内血量(点をうった部分)として測られる血液分布の領域を示す模型図。h=肝臓。

出たあと, もう一度重量を測ってその差を記録しております(図1)。

胸部屍血量として実際に測定される量は, 胸腔内の血量に, 大小循環の内, 心近傍の血量が加わったものであると表現することができます。

胸部屍血量の内, 胸腔容積の占める割合は例によって非常に區々であります。二, 三の例を図2に示しました。胸腔容積は各房室に粘土を充填してその容積を測ったものです。僧帽弁閉鎖不全症

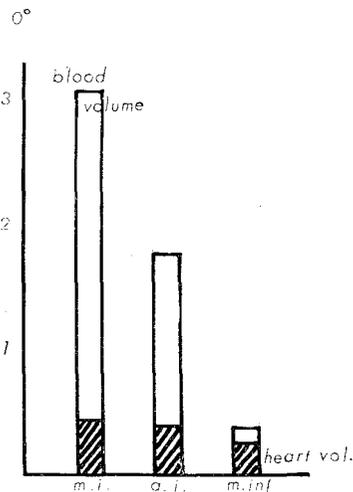


図2 僧帽弁閉鎖不全例(m.i.), 大動脈閉鎖不全例(a.i.), 心筋梗塞例(m.inf.)における胸部屍血量とその内心腔容積(斜線で示す)の占める割合を示す。縦軸の単位は $1,000\text{ cm}^3$ 。

の例 (S N1307) では14% (心腔容積 440cm³, 胸部屍血量3,080 g), 大動脈閉鎖不全症の例 (S N1321) では23% (400cm³ および1,770 g), 心筋梗塞例 (S N1358) では67% (260cm³ および390 g) です. ただし死後強直による心腔の縮少 (Linzbach¹⁷) を考慮に入れると, この比率はここでは過少に見積られていることになります.

一方心近傍の血量であります, 血管断面からの流出を促す力は, 重力の他にはいわゆる static pressure (starr¹⁸) であります. 血管系の物性的な条件が流出に影響を与えることは十分予想されます.

このようにして測られる胸部屍血量は, どこからどこまでの (領域の) 血液という意味においては, static pressure および血管系の物性的条件によって近傍の範囲が決まるという意味において, それは限定された (流れの) 量を扱っているわけです. 遠隔の血液が独立して参加してこないという意味では連続的であり, しかもこれは経験的な表現になりますが, とめどなく流れ出るというよりは通常限られた時間内に近似的にある量に達する, 測定可能な量であります.

a. 心重量について

図3は心重量と体表との関係を示しています (S N 792— 941). 心血管疾患の例 (A群)と心

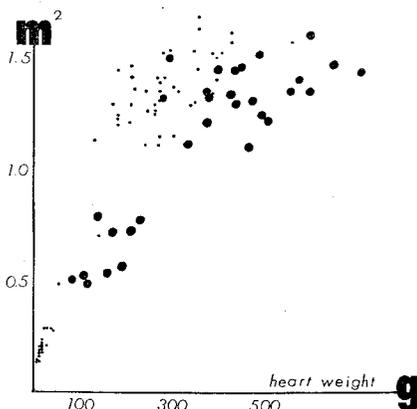


図3 体表面積 (縦軸) と心重量 (横軸). 以下の図表を通じて大きい丸は心血管疾患例, 小さい丸は非心血管疾患例. (S N 792— 941).

管疾患以外の例 (B群) の二つを分けたのは, それぞれに循環動態の上での特徴的な局面が多少とも集積する傾向を期待したまでのことであって, 固定した意味での二つの疾患群の比較を図ったものではありません註(3).

B群では, 心臓の重量が体表とほぼ linear です. A群は, 全体として重量増加の側へずれているのは当然としても, その他に傾向が横軸にたいして konkav であることに気づきます. 体表の増しよりも心重量の増しの方がテンポが早い——縦軸を体表から体重に変えますと, この傾向がほぼ linear になります註(4). いわゆる heart ratio¹⁹ (心重量/体重) はA群では大体一定, B群では体重の多いクラスでは低下することになります (図4).

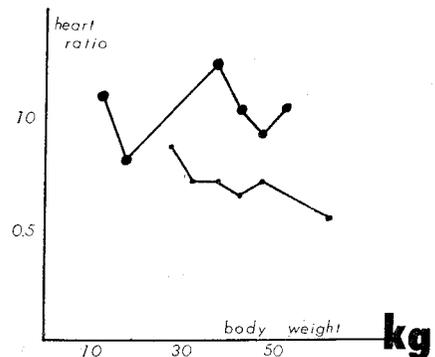


図4 heart ratio = 心重量/体重 × 100. 心重量 = a (体重)^b として heart ratio = a (体重)^{b-1} × 100, b = 1 なら heart ratio は体重に無関係 (心血管疾患例), b < 1 であれば heart ratio は体重と共に漸減します (非心血管疾患例). 元のデータは図3と同じ.

註(3) 臓器重量の分布を“正常例, “変化のない例, について調べるという方法をここでは取りませんでした. 正常の生長と, 病的な事件とを分けることは思考の上だけで可能なことだからです. 例えば Böss の“正常, 胸部屍血量は, 心肥大のない例だけでの平均値ですが, これでは少い方へ偏った値は除外できません.

註(4) 計測値の集合に対して適合した曲線乃至実験式をみつけないという立場ではなく, この集合が作っている領域の形相が座標の選び方によって変化することを利用して領域の性格をみようとして試みたものです.

いずれにせよ、この体重（又は体表）と心重量の関係は

$$y = ax^b \quad (y \text{ は心重量, } x \text{ は体重})$$

というべき関数でよく近似させることができます（ただし b は $2/3 \sim 1$ ）註(5)。これは有名な Allometrie の関係です。

$$dy/dx = by/x$$

増加の割合が常に全体とのバランスに比例している、いわゆる harmonisch な生長を表現しています。

b. 胸部屍血量について

図5は胸部屍血量の分布（対体表）を示したものです（SN1001—1100）。心重量に比べて、各体表クラスにおける散らばりの程度ははるかに大きいことが判ります。Aschoff も、心肥大の例で、心重量の増加を胸部屍血量の増加が強く上廻ることを述べています。この場合も、各クラスでの中央値を取れば Allometrie で近似させることは可能ですが、変異の大きさがほとんどそれを無意味にしています。すなわち胸部屍血量が心重量と違つて、全体重による制肘を受けにくい量であることがわかります註(6)。

図6は、肝内血量と放血後肝重量との関係を示しています。大部分の例は5～6%以内ですが10

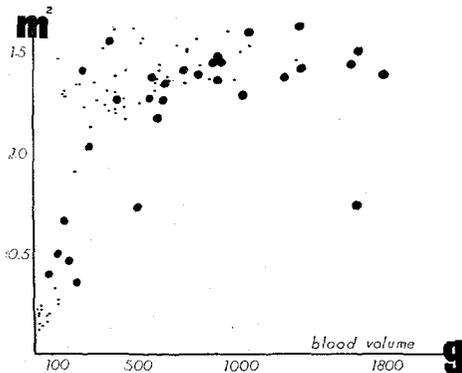


図5 体表面積（縦軸）と胸部屍血量（横軸）。
(SN1001—1100)。

註(5) 心重量（主内容は心筋量）は心に対する仕事要求の表現です。これが体表比例から体重比例に変わるといことは、代謝と生長の型 (Bertalanffy²⁰) の上でのかなり基本的な改変です。

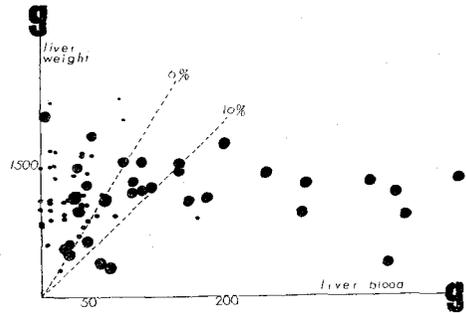


図6 肝重量（縦軸）と肝内血量（横軸）、
(SN1001—1100)。

～20%以上に達する例もあります。それはほとんどが心血管疾患例です。この肝内血量なるものが実際に肝に含まれている血量のごく一部に過ぎないことは Schütz のデータと比べても分ります。下空静脈の hepaler Teil, 肝内の大きい静脈枝などからはその張られ方に相応して、割を入れると直ちに血液が流出します。その他に、時間と共に溢出してくる部分、組織となじんで出て来ない部分があることは strain の緩和現象などから類推できます。組織となじむということは、正常あるいは病的な構造と gebunden ということでもあります。心室腔の fixiertes Restblut になぞえることもできましょう。

心血管疾患以外の例では、大体、体表当り屍血量 700 g 以内、肝内血量 50 g 以内という範囲に納まります。屍血量又は肝内血量が増加する場合

註(6) 胸部屍血量及び体表の双方を対数にとりますと（図8）、分布の“主軸”の傾きは約60度です。

$$\log y = \log a + \tan 60 \cdot \log x^{2/3}$$

$$y = ax^{2/3 \times 1.7} \doteq ax$$

で体表よりも体重に比例して動く量のようなのです。しかし胸部屍血量の分布の特長は、むしろ全体の規模（ x ）の制約をはなれて流動する（flow）ところにあります。それは胸部屍血量のみを対数にとつた図9で、全体の傾向がかなり linear に近い（quasi-exponential）ことに現われています。

$$y = ae^{bx}$$

$$dy/dx = by$$

Allometrie と比較して、こゝで dy/dx が x の制限を失っていることは上述の事情をよく反映しています。

註(7), その傾向がかなり独立であることを図7から見ることができます。単純な弾性系に一定の圧をもってつめこまれたらこういうことはおこりえない筈であります。異常な条件の下で, 非対称性あるいは不均等さが際立ってくる, その際立ち方に例々の経過あるいは局面というものの内容があります。



図7 肝内血量(縦軸)と胸部屍血量(横軸). (SN1001-1100).

c. 肺, 肝, 脾重量について

図10は肺重量と体表との関係です(SN1001-1100). かなり広い分布範囲にも拘わらず, 体表 1 m^2 当り 600 g くらいのところを境として自然に層別が行なわれているように見えます。Backmann のデータから見当をつけると, 重量 650 g の正常肺(一側)は, 乾燥組織 100 g , 血液 250 g , 水 300 g から成り立っています。われわれの例では, 結核や肺内新生物の症例をほとんど含んでいませんので, 肺の重量増加は, 線維症による Gerüst の増加もありましょうが, やはり血液乃至水分の増加が主役を演じていると思われます。図11によりますと, 肺重量と屍血量とは多少相反的な関係にあります。すなわち肺内血量がいわゆる胸腔内血量の動揺を補正する場合があることが認められます。

註(7) 胸部屍血量の少ない例の代表は悪性腫瘍例です。体表 $1.2 \sim 1.7\text{ m}^2$ の成人で, 腫瘍例と心血管疾患例について, 屍血量の分布を見ますと次表の通りです。

	0— 300	301— 500	501— 700	701— 900	901 以上
悪性腫瘍	2	6	5	1	0
心血管疾患	0	3	4	5	6

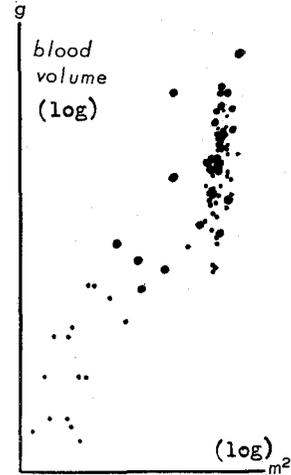


図8 体表(横軸)と胸部屍血量(縦軸)の双方を対数にとったもの。データは図5と同じ。註(6)参照。

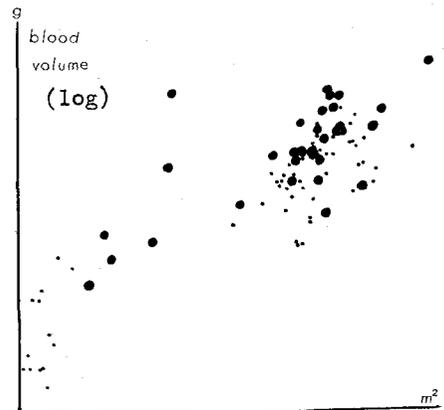


図9 体表(横軸)と胸部屍血量(縦軸). 後者だけ対数にとったもの。乳児(左下の数例)を除くと全体の分布領域の「主軸」が linear に近い。データは図5, 8と同じ。註(6)参照。

肝(図12), 脾(図13)の重量分布(対体表, SN1001-1100)においても, その広い変動範囲が目立ちます。筋性臓器としての心臓が, 病的肥大にさいしてもなお Allometrie を執ように守っていたことと比べると, 肺, 肝, 脾では胸部屍血量とともに流動的性格が著明です。

肝でも, 重量増加の一端が血量によって担われることは, 心血管疾患例に増加例が多いこと(こ

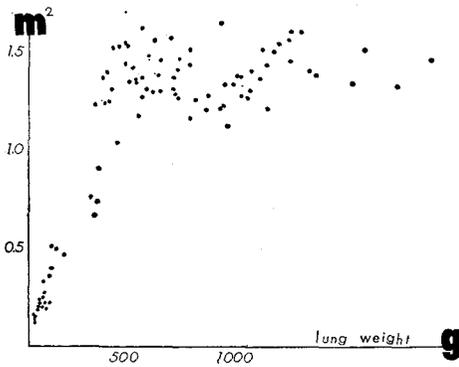


図10 体表面積 (縦軸) と肺重量 (横軸).
(S N1001—1100).

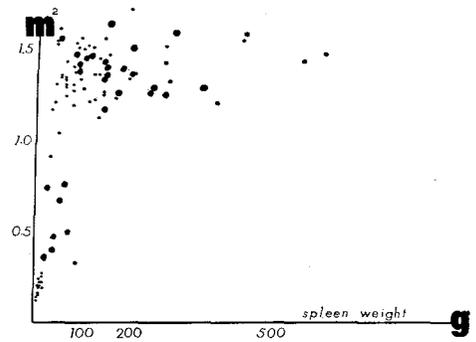


図13 体表面積 (縦軸) と脾重量 (横軸).
(S N1001—1100).

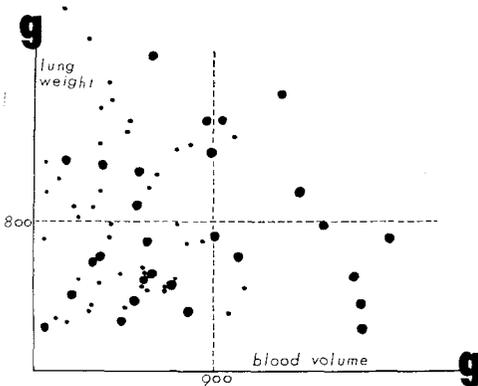


図11 肺重量 (縦軸) と胸部屍血量 (横軸).
(S N1001—1100).

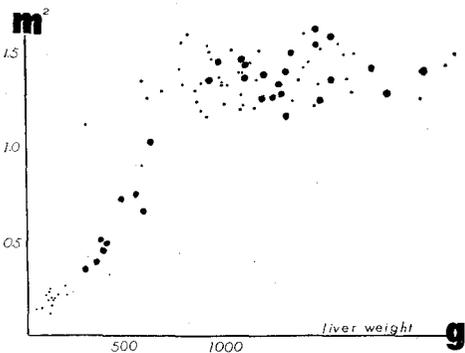


図12 体表面積 (縦軸) と肝重量 (横軸).
(S N1001—1100).

これは“放血後”重量ですが、なおかなりの血量は保持していると思われる事情は先に述べました)にも現われていますが、fixiertes Mesenchymとしての網内系要素およびその Derivat が関与していることは、白血病の例を考えても明らかです。この点は、むろん間葉性臓器である脾に共通しています。人間では、脾腫を促す適合刺激は、心肥大を促すそれとは多くの場合異質のものである——人間の脾は循環臓器としての Speichermilz というよりもむしろ Stoffwechsellmilz (又は Abwehrmilz) である——ことを Herrath²¹⁾ がのべています。ともかくこういう充填組織としての間葉の量の強い変動傾向 (流動的性格) は、血液と間葉との近縁関係を考慮に入れる時、われわれが当面している血量変動の問題にも無縁ではないように思われます註(8)。

4. 循環動態の偏異局面を示す臓器所見と胸部屍血量との関係

個体循環のさまざまな破綻様式と、胸部屍血量の変動との結びつきについては、まとまった展望を試みる段階にありません。ここでは、解剖例のいくつかから、多少とも目立った事例を抜粋して実際の動きに近づく機縁としたいと思います。

註(8) 脾の重量がほぼ40才を境にして、以後むしろ減少することは Rauber²²⁾ の教科書にも、Rössle-Roulet²³⁾ のモノグラフにも記載されています。脾重量の動揺範囲が、やはり40才以後目立って減ることはあまり記載を見ませんがこれに劣らず重要なことだと思われます。

症例1221 (63才男子). 心筋梗塞例. 胸部屍血量 $635\text{g}/\text{m}^2$, 肝内血量 $85\text{g}/\text{m}^2$ でどちらも軽度に増加しています. 肺重量が 550g ($365\text{g}/\text{m}^2$) で非常に軽いことが目立ちます. 組織学的にも, 肺動脈腔における内皮性細胞の増殖が認められ, 肺血管床内の血液はプラズマ流が主で (Ht 低値), 肺が循環回路の中で *Sperre* となっていたことを示しています (図14). 肝では *Disse* 腔の拡張がみられる一方, 類洞内には赤血球がぎっしりつまこまれ (流れを保証する *Suspension* の破綻), 血流の性格を非常に変えております (図15).

症例1358 (68才男子). 心筋梗塞例. 胸部屍血量 $260\text{g}/\text{m}^2$, 肝内血量 $35\text{g}/\text{m}^2$ でどちらも非常に減少しています. 肺は 910g ($610\text{g}/\text{m}^2$) です. 循環の中枢領域に対する *Angebot* が非常に減っていることが判ります. この例は末梢動脈の血栓症が致命的な合併症となりましたが, 心腔内にもかなりの量の血栓が認められます. 肝では小葉中心の出血, 肝細胞の *Nekrobiose* と共に, 類洞壁の運栄養成分の増加がみられます (図16). すなわち, 心送血量の減少, 各領域の循環時間の延長 (入れかえの減少) が末期の事態を特長づけておりますが, 一方では血管床容積を減らす動きが進行しつつあったことがうかがわれます.

肝内血量の増加, 軽い肺重量というパターンがフェロー四徴症でしばしばみられることは, 本症における肺動脈流路の機械的な *Sperre* からよく理解できます. Nelson²⁴⁾らの報告によっても, 本症における多球血症と, 主としてこれに基く多血症はほぼ明らかであります. 胸部屍血量は減少を示す例が少なくありません. ただ本症の経験例は, 乳児期から青年期にわたっており, また手術後の症例が多く, この場合は輸血・液による修飾もあって, 明らかに複雑な要因を含んでおります.

僧帽弁狭窄症の若干の症例 (SN1114, 1202, 1465) でも胸部屍血量の減少 (肝内血量は一定せず) が目立ちました. 図17は同症の一例 (SN1465) で見られた肺の線維症性荒廃を示す組織像です. *zentrales Blutvolumen* の収容能がこうし

て著しくおかさされることは, 一般に本症の道行きを僧帽弁閉鎖不全症と違ったものとしている一要素であるように思われます. この例では屍血量 $405\text{g}/1.43\text{m}^2$ です.

症例1414 (67才男子). 糖尿病性腎硬化症. 死亡1月前から *Azotämie* が急速に進行しています. 同時に, 脈搏数の増加, 尿量の減少がみられています. 後者は, 腎実質の荒廃と共に, 左心房の充盈度の低下が効いていると思われる節があります. 組織学的に, 肺には, フィブリン析出や好中球の遊出を内容とする小規模の肺炎がおこっている他, 肺胞壁から小静脈壁にかけての異常な膠原化が注目されます (図18). 代謝の上での偏り以外に局所的に線維症を説明する所見は見当りません. *Exsiccosis*, 低蛋白血症, 胸部屍血量の減少 ($250\text{g}/\text{m}^2$) 等と照し合せると, 左心への *Angebot* としての肺流床のこのような抵抗増加は, 末期における循環面の破綻の重要な要因として浮き上がってきます.

症例1478 (71才女子). うつ病. 胸部屍血量 $185\text{g}/\text{m}^2$. 肝内血量 $9.5\text{g}/\text{m}^2$. 剖検時, 皮下組織その他の *Fettsucht* が注意を惹きました. 黄色調が強く浮腫性で, 今のところ形態学的に扱う方法がありませんが, *degrade* した感じです. 一方で *Exsiccosis* が目立つことと対比する時, こういう水分取捨の中枢性の偏りが十分予想される局面では, この脂肪織からの *Oxydationswasser* が *milieu interne* の乾きを補う上での役割がかなり大きいものになつていようです.

症例1369 (79才男子). 気道末端及び肺胞腔の気腫-蜂窩状荒廃を場とする化膿性肺炎が主病変であった例です. 胸部屍血量 $425\text{g}/\text{m}^2$, 肝内血量 $15\text{g}/\text{m}^2$. 肺実質の慢性の荒廃にも拘わらず, 右室肥大や肝のうっ血効果が殆んど出ていないことが注目されます. 屍血の A/G 比は0.70です (低アルブミン血症). 肺気腫における右心不全の成り立ちの重要な一齣として Cournand²⁵⁾が指摘している, アノキシア→多血症を進行させる要因がとくに老人ではしばしば充足されない, そういう局面の一例を示しています.

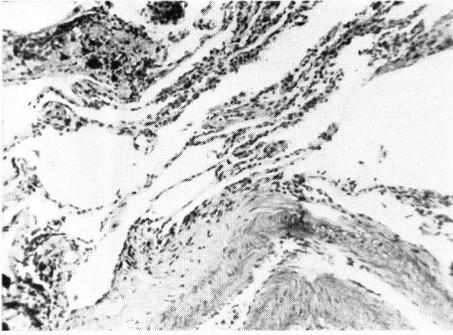


图 14

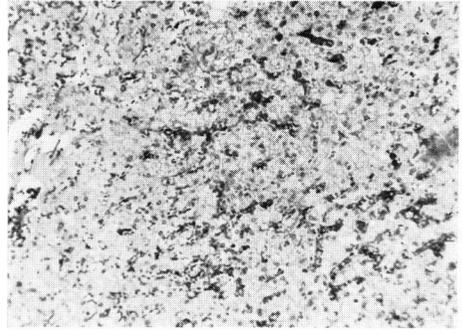


图 15

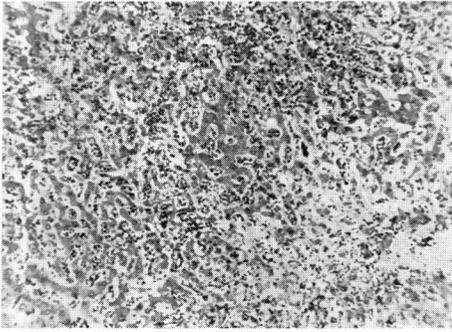


图 16

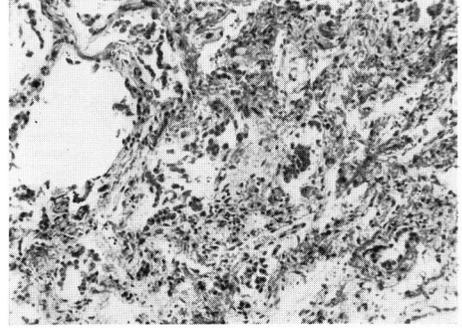


图 17

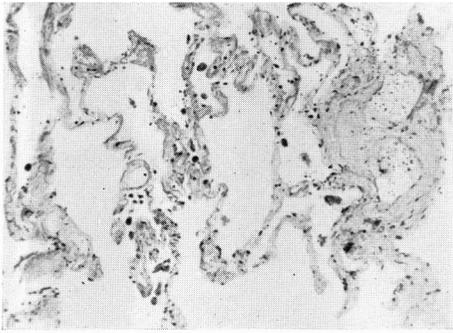


图 18

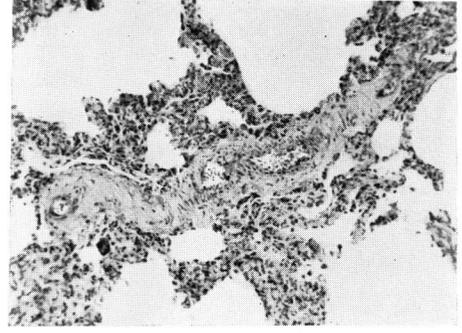


图 19

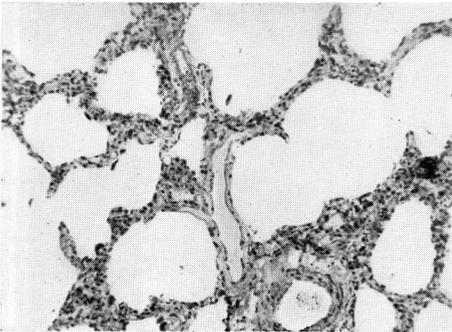


图 20

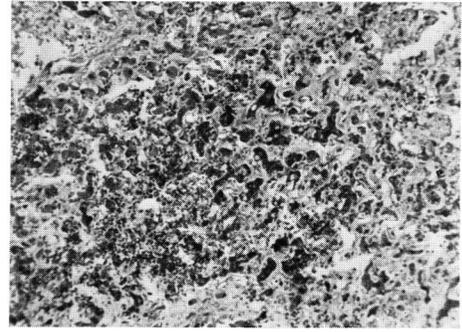


图 21

- 図14 心筋梗塞例 (S N1221) の肺. 肺動脈腔における内皮性細胞の増殖. 毛細血管末の乏血.
 図15 心筋梗塞例 (S N1221) の肝. Disse 腔の拡張と類洞内の赤血球の凝縮状態.
 図16 心筋梗塞例 (S N1358) の肝. 小葉中心の出血, 肝細胞の Nekrobiose, 類洞壁の膠原成分増加.
 図17 僧帽弁狭窄例 (S N1465) の肺. ビマン性線維症, 肺胞壁細胞の turnover の増加を示す,
 図18 糖尿病例 (S N1414) の肺. 肺胞壁および小

血管壁の著るしい膠原化.

- 図19 大動脈弁閉鎖不全例 (S N1321) の肺. 小静脈中外膜の膠原化とその狭い内腔が目立つ.
 図20 僧帽弁閉鎖不全例 (S N1307) の肺, 比較的菲薄な小静脈壁を示す.
 図21 僧帽弁閉鎖不全例 (S N1307) の肝. 著明なうっ血性改築, 線維症の進展と出血を主とする急性の循環障害像. 肝細胞索は写真で黒くみえる.

次に慢性心不全の例を一, 二御目にかけます.

症例1321 (32才男子). 大動脈弁閉鎖不全症, 胸部屍血量 $1,020\text{g}/\text{m}^2$, 肝内血量 $235\text{g}/\text{m}^2$. 既往症によりますと, 弁膜障害は20年もの歴史をもっていますが, 肺のうっ血症状は, 死亡前9ヵ月まで出ていません. 左心の容積肥大によって長く代償されていた例であります. 肺の組織像の上で注目されるのは, 中外膜の膠原化によって内腔が非常に狭いレベルで固定された肺静脈枝であります (図19). 左心が負担を扱い切れなくなり, 肺にうっ血効果が及んだ時に, 低圧系の収容能の低下によってある適応の時期を獲得した趣きがあるがわかります. 低圧系の収容能を切り下げること, 血液量の内, いわゆる有効部分 (effektiver Teil) を増加させる作用があります. 末期に多血症的局面が進行した (屍血量 $1,770\text{g}$) ことによつて, こういう適応様式が Störungsfaktor として作用したことは推測に難くありません.

症例1307 (21才男子). 僧帽弁閉鎖不全症. 胸部屍血量 $1,800\text{g}/\text{m}^2$, 肝内血量 $100\text{g}/\text{m}^2$. この例では浮腫や肝腫大が早期から発現しております. 右心の拡張, 肺の褐色硬化が認められ, 肝はうっ血性改築が定型的で, 類洞流床は一方で拡張, 他方で荒廃に傾き, 動・門脈の割合において漸次前者の比重が多くなりつつある像です (図20). 肺静脈枝は前例と比べてかなり pliable で, 内腔も広いことが目につきます (図21). 代償不全に対して, Volumenreservoir としての低圧系機能の発動が終始強いられる推移がこれらの組織像によく反映されております.

5. 胸部屍血量の意味するもの

胸部屍血量というあるまとまった量があるとい

うこと, そのまともは Allometrie で表現される臓器のまともは違って個体規模による制約がかなりルーズであること, その動きは個体の循環動態の偏りをよく反映していること, などについてこれまでのべて来たつもりです.

その量は, 成人で $600\sim 700\text{g}$ という値を中心として散らばっています. これに肺重量の内の血液量の quota を加えると, “胸腔内血量” に近いものになるはずで, 胸腔内血量は, 一つには血管壁の構造及び血管周囲の組織の特性によって, 血管系内の圧及び量を ausgleichen する機能をもっており, 一つには左心への直接の供血源として特段の位置を占めています.

適合刺激による心臓の発育にさいして, 筋量および心腔容積が harmonisch に生長することは, 管系の一部が心臓として極性化していったいきさつからしても当然であります. 心腔内の Restblut は, 送血量の増加にさいして動員可能な Reserve としての意味をもっていると考えられています (Regulative Dilatation²⁶⁾). この場合, 心腔容積, したがって Restblut の増加が, 一般に全血液量の増加の反映であることは Sjöstrand²⁷⁾ の報告によく示されています. 左房壁の Volumenreceptor からの水出納の調節機構が, より高い Niveau の心房容積で始めて発動し出すという関係は, そのことの一面です.

心筋を維持する栄養循環が不足するような条件, 言いかえれば, 心臓の機能を可能ならしめている心筋組織の Gefüge の偏りが限度をこえると, 心腔容積はもはや心筋によつて扱い切れぬものとなり, 充盈圧の上昇が避けられませんが, 体重あるいは心臓重量の束縛を離れて

進行する事態は、低圧系各領域に、生理的には利用しようのない滞りが現われる、いわゆる congestive heart failure です。

体液量の変動が循環の homeostasis の一部であることは、筋労作、起立等の負荷によってホルモン-尿細管系の機能が、水や Na の保持の方向へ動く²⁸⁾ことからもうかがわれます。病的な循環負荷に際しても、発動するメカニズムとしては全く同様の Reaktionsmuster でしかありえないことは Gauer²⁹⁾が指摘しているところです。体液量とくに細胞外液相量と血漿量、さらに血液量との関係はもとより複雑です。許容される血液量の変動について Reeve³⁰⁾が見積っている範囲は -30%~+50%です。血液の分布、血漿と組織液との Austausch, 利尿機構の調節等が適度な胸腔内血量の維持³¹⁾を指向しているかのように見えるにも拘わらず、胸部屍血量の動揺範囲がこれをはるかに上廻っていることは興味深いことです。その立入ったいきさつは、個々の症例の生き方、死に方の中から今後学び取らなければならないところであると思います。

慢性心不全のさい、左右頸静脈の管径の差が際立ってくることはよくみられる所見です。合流管の parameter (圧, 抵抗) の慢性変動が、管壁の物性的条件に影響を及ぼしたものであります。生体が一時破綻を切りぬける中で、こういう非対称化が強いられているわけです。肝、脾、肺等の血管にもこういう非対称化ないし不均等化が現われます。いわゆるうっ血臓器の組織所見はこの点に位置づけることができます。系統発生あるいは個体発生の過程で追求できる、symmetry から asymmetry への諸動向³²⁾の延長ともみられましょう。

動物が閉曲面的存在として、水(血液)や空気(気腔)といった Umweltfaktor を体内に包みこみ携帯する途を選んだ時から、この milieu は臓器系と対立する要因を内包していたように見えます。個体内で血液が組織と共存するさいの Schranke の微妙な役割に注目した Schürmann ら³³⁾は血液を gewebseindlich と性格づけてい

ます。胸部屍血量に現われた血液の中広い動きは、これを媒体とする臓器系にとって厄介なものである、そのいくつかの面を解剖材料を中心にして紹介しました。この意味で、血液には、一般の Organ と同一視できない、基本的に違った性格を認めるのが妥当であると思われる。

(本論文の要旨は東京女子医科大学学会第 116 回例会において報告した。またこの一部は日本病理学会第 51 回総会において報告したものである)

文 献

- 1) **Elkinton J.R.:** Regulation of water and electrolytes. *Circulation* 21 1184 (1960)
- 2) **Kopsch, Fr.:** Rauber-Kopsch' Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. Abt. 3, S. 243, 12. Aufl. Georg Thieme Leipzig (1922)
- 3) **Begemann, H.:** Das Blut als Organ. Hdb. allg. Path. III 2 Springer Berlin (1960)
- 4) ハーヴェイ (暁峻義等譯): 動物の心臓ならびに血液の運動に関する解剖学的研究, 岩波書店東京 (1961)
- 5) **Castiglioni, A.:** A history of medicine, 2nd ed. Alfred A. Knopf New York (1947)
- 6) **Diepgen, P.:** Geschichte der Medizin. Bd. I Walter de Gruyter Berlin (1949)
- 7) **Bergmann, G. von:** Funktionelle Pathologie. 2. Aufl. Springer Berlin (1936)
- 8) **Böss (10)** による
- 9) **Gauer, O.H.:** Kreislaufes des Blutes. Lehrbuch der Physiologie des Menschen (Landois-Rosemann). Bd.1, 28. Aufl. Urban & Schwarzenberg München-Berlin (1960)
- 10) **Böss, C.:** Blutmengenbestimmung am Sektionstisch und ihre Ergebnisse. *Virchow Arch Path Anat* 297 305 (1936)
- 11) **Wollheim, E.:** Die zirkulierende Blutmenge und ihre Bedeutung für Kompensation und Dekompensation des Kreislaufs. *Z Klin Med* 116 269 (1931)
- 12) **Böss (10)** による
- 13) **Aschoff, L.:** Plethora. *Verh Deutsch Ges Path* 25 106 (1936)
- 14) **Schütz, W.:** Experimentelle Untersuchungen über den Blutgehalt der Leichenleber mit besonderer Berücksichtigung der Stauungsleber. *Virchow Arch Path Anat* 259 348 (1926)
- 15) **Helmke, K.:** Untersuchungen über den Blut- und Flüssigkeitsgehalt der Milz und zur Frage des Milzödems. *Virchow Arch Path Anat* 295 86 (1935)

- 16) **Backmann, R.:** Blutgehalt und Blutverteilung in den Lungen gesunder und kranker Menschen. Beitr Path Anat **125** 222 (1961)
- 17) **Linzbach, A.J.:** Struktur und Funktion des gesunden und kranken Herzens. Fünftes Freiburger Symposion. Springer Berlin(1958)
- 18) **Starr, I.:** Our changing viewpoint about congestive failure. Ann Intern Med **30** 1 (1949)
- 19) **Clark, A.J.:** Comparative physiology of the heart. Cambridge Univ. Press London (1927)
- 20) **Bertalanffy, L. von:** Theoretische Biologie. Bd. II, 2. Aufl. A. Francke Ag Bern (1951)
- 21) **Herrath, E.:** Die Morphologie des retothelialen Systems. Verh Deutsch Ges Path **37** 13 (1954)
- 22) **Kopsch, Fr.:** Rauber-Kopsch' Lehrbuch und Atlas der Anatomie des Menschen. Abt. 4, S. 172. 12. Aufl. Georg Thieme Leipzig (1922)
- 23) **Rössle, R. und F. Roulet,:** Mass und Zahl in der Pathologie. Springer Berlin und Wien (1932)
- 24) **Nelson, W. et al.:** Studies of blood volume in the tetralogy of Fallot and in other types of congenital heart diseases. J Clin Invest **26** 860 (1947)
- 25) **Cournand, A.:** Some aspects of the pulmonary circulation in normal man and in chronic cardiopulmonary diseases. Circulation **2** 641 (1950)
- 26) **Reindell, H.,K. Musshoff und H. Klepzig:** Die physiologische und krankhafte Herzvergrößerung. Fünftes Freiburger Symposion. Springer Berlin (1958)
- 27) **Sjöstrand, T.:** Volume and distribution of blood and their significance in regulating the circulation. Physiol Rev **33** 202 (1953)
- 28) **Borst, J.G.G. et al.:** The maintenance of circulatory stability at the expense of volume and electrolyte stability. Clin Chim Acta. **5** 887 (1960)
- 29) **Gauer, O.H.:** Die Möglichkeiten des akuten Herzversagens vom Standpunkt des Physiologen. Deutsch Med J **7** 253 (1956)
- 30) **Reeve, E.B.:** Regulation of blood volume. Circulation **21** 1176 (1960)
- 31) **Bennhold, H. und H. Ott:** Der Stofftransport. Hdb. allg. Path. **V** 1 Springer Berlin (1961)
- 32) **Weyl, H.:** Symmetry. Princeton Univ. Press. Princeton (1952)
- 33) **Schürmann, P. und H.E. MacMahon:** Die maligne Nephrosklerose, zugleich ein Beitrag zur Frage der Bedeutung der Blutgewebschranke. Virchow Arch Path Anat **291** 47 (1933)