

細胞電気泳動に関する研究

第2報 自動撮影装置による人の滲出細胞及び癌細胞の
易動度の測定

田 中 貴

信州大学医学部第一内科学教室 (主任: 戸塚忠政教授)

Studies on Cell Electrophoresis

II. Electrophoretic Mobility of Human Exudate Cells and
Cancer Cells Measuring with Automatic Camera

Takashi TANAKA

The 1st Department of Internal Medicine, Faculty of Medicine,
Shinshu University

(Director: Prof. T. TOZUKA)

緒 言

癌細胞に関する研究は形態学・生化学を中心にめざましく発展し、ことに病理形態学は臨床において早期診断に役立っている。近年、癌の細胞膜についても注意がむけられ、その物理化学的性状の追求において、細胞の表面荷電に関係する細胞電気泳動も応用されるようになった。癌細胞特有の代謝、腫瘍形成、転移などは、すべて細胞膜を通しての代謝であり、細胞膜間の問題であるから、膜に注意がむけられるのも当然といわねばならない。

動物の実験癌における癌細胞の易動度については、Ambrose¹⁾ら多数の報告があり、いずれも正常細胞よりも速い易動度を報告し、ノイラミニダーゼ処理によりその易動度の低下が観察されている。人の癌細胞の易動度測定は、材料入手のむずかしさと、細胞分離の煩雑さから研究が遅れ、その結果も、易動度が高いとする Rueff²⁾らの報告と、正常細胞と変わらないとする Vassar³⁾らの報告などがあり、一致をみていない。又人の胸水や腹水中の癌細胞の易動度については未だ報告した者はない。著者は臨床において比較的容易に入手できる胸水や腹水中の癌細胞を泳動し、炎症性滲出液等の細胞の易動度と差異があるかどうかを追求し、若干の知見を得たので報告する。

検査対象及び実験方法

1) 検査対象

戸塚内科入院患者20例、他の病院の入院患者5例の計25例である。各症例は表1に示す如く、胸水においては、結核に関係するもの4例、気胸によるもの2例、癌性肋膜炎11例で、腹水については、肝硬変1

例、囊胞腎1例、癌性腹膜炎7例であり、心嚢液は結核性のもの1例である。尚、症例2は肋膜炎と心嚢炎を、症例15は肋膜炎と腹膜炎を合併している。

2) 実験方法

胸膜・腹膜・心嚢穿刺により滲出液を採取し、液5ccにつき5% EDTA・2Na水溶液0.1ccの割合に加え凝固を防いだ。200g 15分間遠心分離後buffy coatを吸い上げ、別の遠沈管に移し、その約10倍量の泳動用mediumを加え、再び200g 15分間遠心分離し、上清を捨てて沈渣を泳動装置に入れた。以上の操作は室温で行った。泳動mediumの組成はFurchgott⁴⁾らに準じ、5.4%ブドウ糖水溶液75容、1%食塩水溶液22.5容、 $\frac{1}{16}$ M KH_2PO_4 水溶液0.5容、 $\frac{1}{16}$ M Na_2HPO_4 水溶液2.0容から成り、pH 7.2イオン強度0.043、20°Cでの粘度1.100 cpである。比電導度は22°Cで、 $37.8 \times 10^2 \mu\text{S}$ 、21°Cで $36.4 \times 10^2 \mu\text{S}$ 、23°Cで $38.5 \times 10^2 \mu\text{S}$ であり、泳動は $22.0 \pm 0.5^\circ\text{C}$ で行い、泳動前の値で易動度を計算し、粘度補正はしなかった。泳動装置はZeissのcytopherometerを一部改造して、顕微鏡倍率を400倍にし、Nikonのモータードライブ付カメラと、オートタイマー、ストロボをとりつけ、5秒間隔で電流方向を変えながら3枚の連続撮影を行い、約2倍に引き伸ばし焼き付けて移動距離を測定した。泳動電流は2mAを使用し、測定結果はHaemocytogramに準じたグラフに示した。易動度単位は $\mu/\text{sec}/\text{V}/\text{cm}$ である。滲出液の蛋白濃度は日立蛋白計によるものである。

尚、癌の症例で数個の細胞が塊を形成している場合は、3個迄は1つの値として採用し、それ以上のものは除外した。

表 1 検査対象及び滲出液の蛋白濃度
(但し、症例18, 19は濾出液)

症 例	性	年令	病 名	対象	蛋白濃度
1 Y. S.	♀	50	肺結核、結核性膿胸	胸 水	5.29/dl
2 N. Y.	♂	56	肺結核、随伴性肋膜炎 随伴性心嚢炎	心嚢液	4.2 6.2
3 N. K.	♂	69	滲出性肋膜炎、混合感染	胸 水	5.8
4 A. K.	♀	66	滲出性肋膜炎	〃	6.0
5 N. T.	♀	61	自発気胸	〃	5.0
6 T. Y.	♀	46	人工気胸、肺良性腫瘍	〃	4.6
7 Y. Y.	♀	76	肺癌、癌性肋膜炎	〃	3.1
8 M. H.	♂	46	〃, 〃	〃	4.0
9 Y. H.	♂	57	〃, 〃	〃	3.2
10 S. M.	♂	59	〃, 〃	〃	4.0
11 K. T.	♀	38	クルーケンベルグ腫瘍、癌性肋膜炎	〃	4.1
12 N. H.	♀	74	癌性肋膜炎	〃	5.7
13 O. S.	♀	63	肺癌、癌性肋膜炎	〃	4.7
14 M. T.	♀	77	〃, 〃	〃	3.0
15 K. K.	♀	68	肝癌、癌性肋膜炎 癌性腹膜炎	〃 腹 水	4.0 1.8
16 S. Y.	♀	40	癌性肋膜炎	胸 水	3.4
17 Y. S.	♀	70	肺癌、癌性肋膜炎	〃	5.0
18 K. G.	♂	70	肝硬変	腹 水	1.5
19 I. S.	♂	59	嚢胞腎	〃	3.0
20 H. T.	♂	67	胃癌、癌性腹膜炎	〃	4.2
21 H. J.	♂	47	〃, 〃	〃	2.6
22 T. T.	♀	51	〃, 〃	〃	3.6
23 K. T.	♂	46	〃, 〃	〃	4.3
24 K. S.	♂	75	前立腺癌、癌性腹膜炎	〃	1.0
25 O. H.	♀	52	脾臓癌、癌性腹膜炎	〃	2.5

成績及び症例

1) 胸水中の細胞の易動度

i) 結核性肋膜炎

結核性肋膜炎には、肺病巣の有無により、続発性(随伴性)と特発性のものにわけられるが、まとめて4例の結果を図1に示す。図の三角形の意味は、底辺

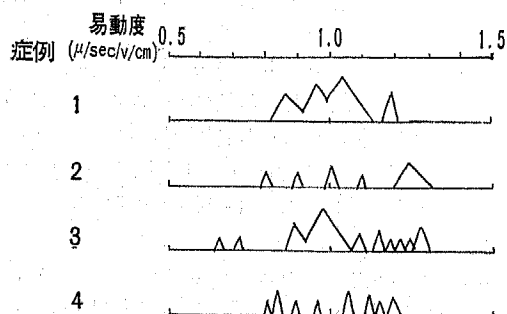


図 1. 結核性肋膜炎の胸水中の細胞の易動度

が易動度のバラツキを示し、高さが細胞の数を表わし、頂点が mode の値を示す。

症例1は肺結核に合併した結核性膿胸である。易動度1.0を中心の細胞群(fraction)が多く、少数の1.18近くの細胞を認めた。全細胞の易動度の平均値は1.019である。易動度0.953の典型的な細胞像を図2に示す。細胞の大きさと易動度から好中球と考えられる。症例2は続発性肋膜炎である。細胞数が少く、測定した細胞数も少い。平均値は1.066である。症例3は特発性肋膜炎に混合感染が合併したもので、測定時は膿胸の状態であった。易動度は0.662~1.323の広い範囲に及ぶが、平均値では1.013である。症例4は特発性肋膜炎で、平均値は1.041である。小型の細胞が多く、易動度1.052の典型的な細胞像を図3に示す。これはリンパ球と思われる。

ii) 気胸の胸水中の細胞

気胸には胸水貯溜を来たすことがある。図4はその

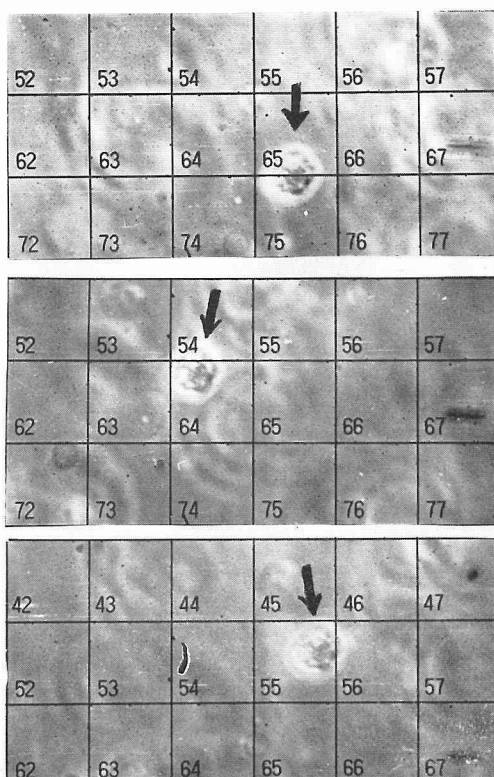


図 2. 症例 1 易動度 0.953

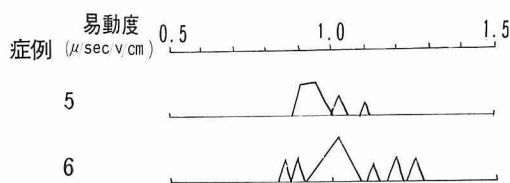


図 4. 気胸の胸水中の細胞の易動度

胸水中の細胞の易動度である。症例5は自発気胸が肺尖に起き、1年以上の経過で胸水が出没した患者である。平均値は0.983で、変形した細胞もみられた。症例6は人工気胸に合併したもので、塗抹標本ではほとんど好酸球ばかりであった。平均値は1.029である。尚、人工気胸は、肺野型の良性腫瘍の検査の目的で行ったものである。

iii) 癌性肋膜炎

癌性肋膜炎は原発巣が肺癌の症例が多いが、原発巣不明の症例は12と16であり、症例15が肝癌、症例11はKrukenberg's tumorである。易動度の結果を図5に示す。症例7は肺癌による癌性肋膜炎で、易動度の平均値は0.909であるが、最大直径 18μ に及ぶ大型の細胞が認められた。このような大きな細胞は、結核性や

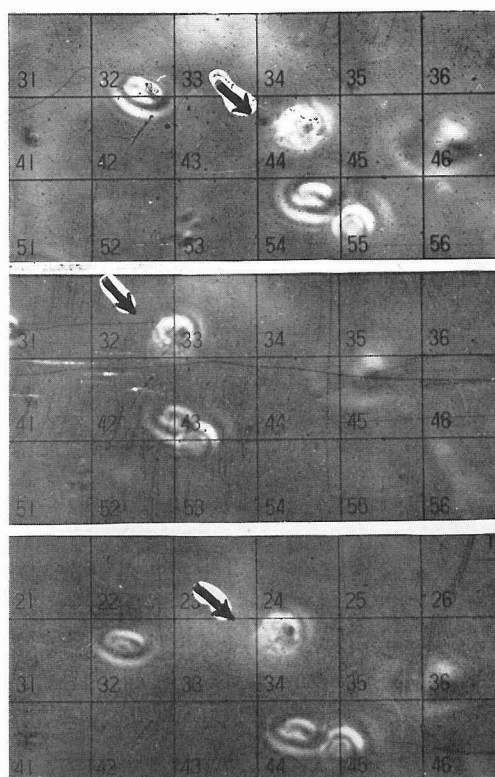


図 3. 症例 4 易動度 1.052

気胸での胸水にはみられなかったものである。その易動度は0.744であり、形態は図6に示す如くであるが、核の大きさ等は、はっきりしない。他の細胞は直径 $7\sim 13\mu$ のものである。症例8は肺癌と肝硬変の合併例で、測定した細胞数が少ないが、易動度の平均値0.928であり、直径 16μ 、易動度0.809の大型の細胞を認めた。症例9は肺癌による肋膜炎であり、平均値0.713で、直径 18μ の易動度0.515と0.625の2つの細胞を認めた。症例10も肺癌によるもので、平均値0.867、最大の細胞は直径 16μ 、易動度0.808である。症例11は既往症に胃切除があり、Krukenberg's tumorの肋膜転移と考えられる症例で、平均値は1.184である。この値は肋膜炎の中では最も高い値である。易動度1.1~1.4の細胞が多く、1.322と1.270の細胞は図7に示す如く、大きさは小型な白血球程である。又直径 $18\sim 22\mu$ の易動度0.845の細胞も認めている。この症例は15日後に再検したが、平均値は1.143であった。症例12は肺癌と考えられる症例で、平均値は0.861である。大きな細胞塊を認めたが、測定はしなかった。やはり大型細胞があり、最大は 20μ である。症例13は肺癌によるもので、平均値は0.939、大型細胞で易動

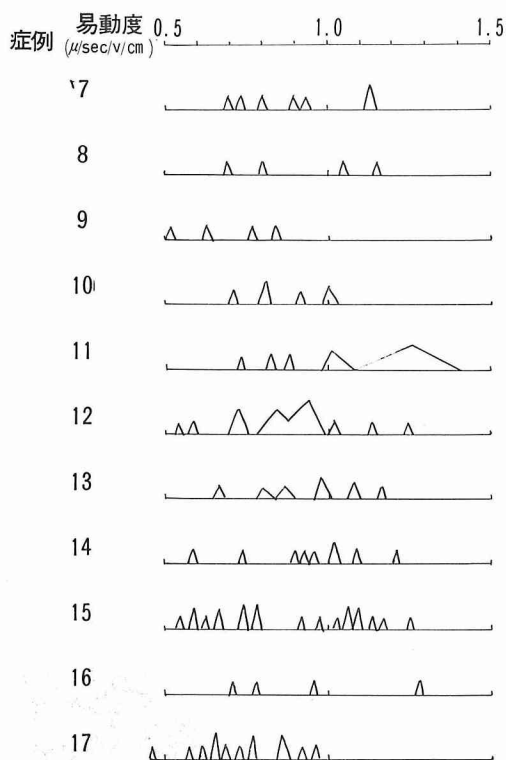


図 5. 癌性肋膜炎の胸水中の細胞の易動度

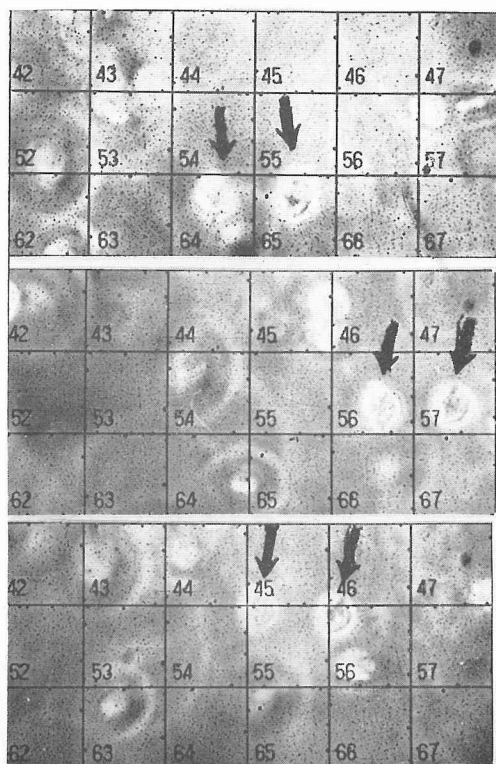


図 7. 症例 11 易動度 1.322 と 1.270

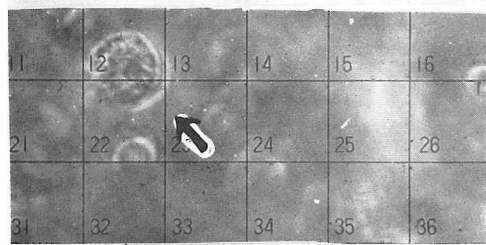
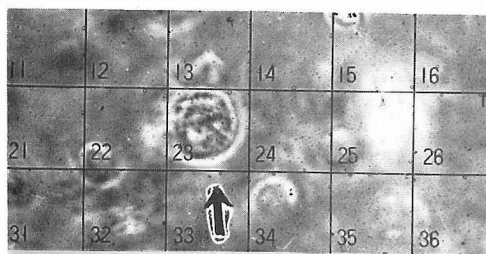


図 6. 症例 7 易動度 0.744

度 1.0 以下のものを多数認めた。症例14は肺癌によるもので、平均値は 0.951 であり、直径 16μ 以上の細胞を 3 個認めている。症例15は肝癌によるもので、平均値 0.865 であり、直径 18μ 以上の細胞多数認め、その多くは易動度 1.0 以下であった。症例16は肺癌と考えられる症例で、平均値 0.937 であり、測定した細胞数は少ないが、大型の細胞を認めた。症例17は肺癌によるものであり、平均値 0.767 で、易動度 1.0 以下の大型の細胞多数認めた。

以上が癌性肋膜炎であり、大型細胞がすべての症例にみられ、症例11を除いては、易動度の平均値が結核性のものより低いことが特異的である。

2) 腹水中の細胞の易動度

i) 腹腔濾出液

2 例のみであるが、結果を図 8 に示す。症例18は肝硬変症で、食道静脈瘤破裂にて死亡した患者である。平均値は 0.859 で、直径 18μ の細胞を 1 個認めている。症例19は囊胞腎の患者で、尿毒症の時期の腹水である。平均値は 0.815 であり、大型の細胞はみられなかった。尚症例18が肝癌を合併していたかどうかについては不明である。

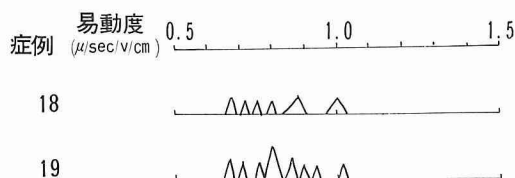


図 8. 腹水（濾出液）中の細胞の易動度

ii) 癌性腹膜炎

図 9 に示す如く 7 例である。症例 15 は胸水について先に述べた通りであるが、腹水の細胞の易動度も平均値 0.820 で胸水の 0.865 と近い値である。細胞塊の多い腹水で、直径 18μ 以上の細胞も認めたが、易動度測定には失敗した。症例 20 は胃癌の患者であり、腹水は細胞が少なく測定した細胞も少ない。平均値は 1.424 と高い。これは 2 個の細胞が 1.763 と 1.801 と高い易動度を呈したため、図には 2 つの平均として 1.782 と

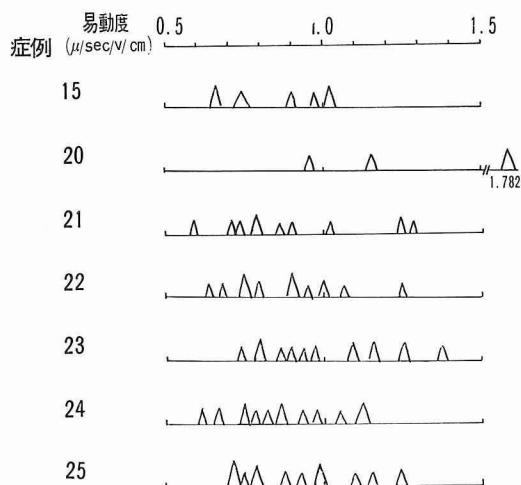


図 9. 癌性腹膜炎の腹水中の細胞の易動度

してある。その細胞像を図 10 に示すが、大きさはやや大きく、表面は平滑に近く、今迄出て来た細胞とは異なる。この易動度は、赤血球の易動度 1.3~1.6 よりも高く、現に図中において並列する赤血球よりも速く動いている。症例 21 は胃癌によるもので、平均値は 0.899 であり、大型の細胞は認めなかった。症例 22 も胃癌によるもので、平均値 0.885 であり、直径 30μ の大型細胞（多分 1 個の細胞と考えられる）を認めた。その易動度は 0.911 で図 11 に示す如くである。症例 23 も胃癌の症例で、平均値は 1.011 である。大型の細胞多数あり、直径 20μ 易動度 1.367 という、大型細胞としては高い易動度の細胞（図 12）を認めた。他の大型

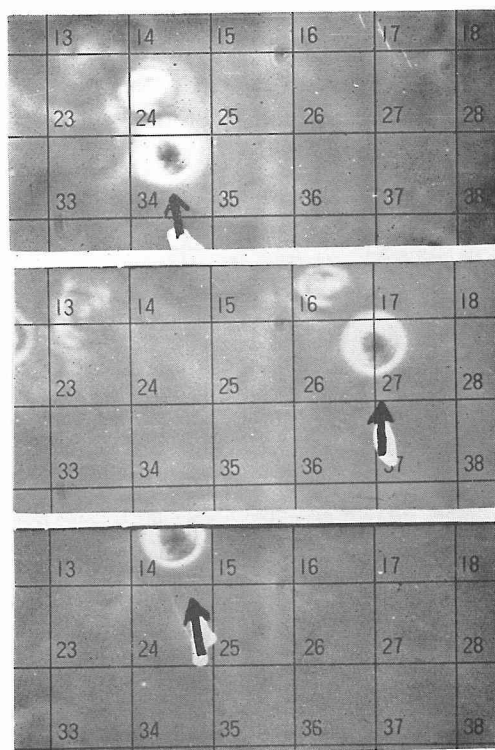


図 10. 症例 20 易動度 1.801

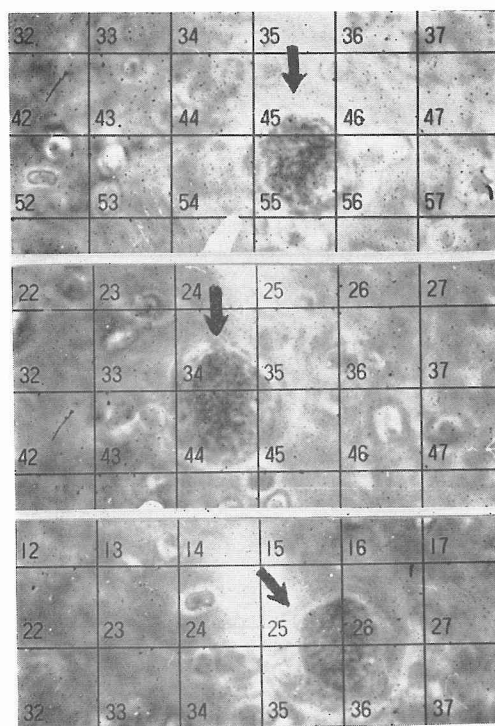


図 11. 症例 22 易動度 0.911

細胞も 1.250 の易動度で、易動度高い大型細胞がこの症例の特徴である。症例24は前立腺癌の患者で、平均値は 0.886 であり、大型の細胞はみられなかった。症例25は肝癌の患者で、平均値は 0.935 であり、大型の細胞は認められなかった。

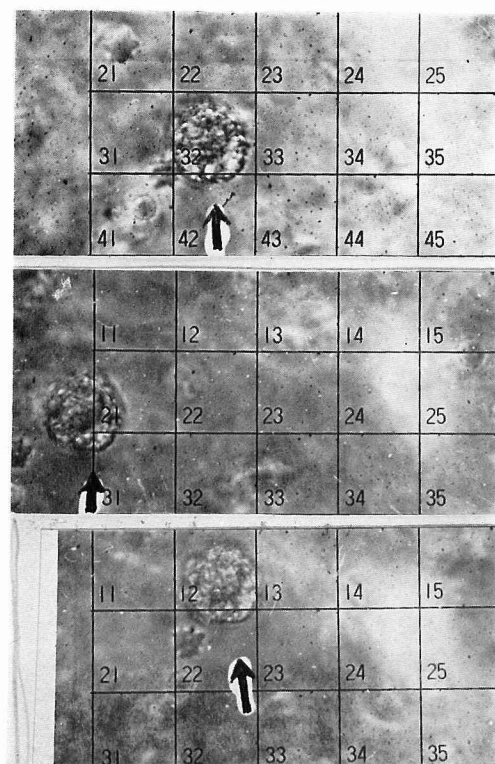


図12. 症例 23 易動度 1.367

以上が腹水中の細胞の易動度であるが、平均値からは、濾出液と滲出液との間に差がみられないものが多い。大型の細胞の出現する率は、癌性腹膜炎に多いが、胸水のように癌だけに出るというものではない。

3) 心嚢液中の細胞の易動度

測定したのは結核性心嚢炎の 1 例だけである。図13に示す如くであるが、細胞は少く、平均値は 1.029 であり、大型の細胞はみられなかった。

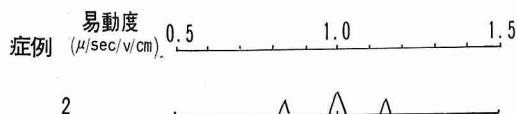


図13. 結核性心嚢炎の心嚢液中の細胞の易動度

4) 細胞の大きさと易動度との関係

癌性の滲出液の症例では、すべての細胞が癌細胞で

はなく、白血球や組織球も混在していると思われるが、その鑑別は位相差顕微鏡といっても400倍であり、細胞は浮遊している状態であるので不可能である。しかし大型の細胞は癌症例に出現していることと、大きさからみて癌細胞の可能性が強いので、細胞の大きさ（写真上の最大直径）と易動度の関係を調べた。図14は胸水の症例のうち、測定細胞数の多い6症例につき、単一の細胞のみとりあげて記入したものである。症例1は易動度は 1.0 中心に、細胞直径は 10μ を中心にかたまり、似たような細胞の集まりで、易動度と直径の間に変化が少い。症例2は易動度は $0.7\sim 1.3$ の間に分布し、直径は $6\sim 15\mu$ で、直径が小となるにつれ易動度が大となる傾向がみられる。参考に相関係数を計算すると -0.83 である。症例3は易動度 $0.6\sim 1.3$ 、直径 $8\sim 16\mu$ の間に分布し、弱い負の相関があるようにみえる。以上の3例は結核性であるが、症例11・12・15は癌性である。症例11は易動度 $0.7\sim 1.4$ 、直径 $7\sim 22\mu$ に分布し、直径 10μ 前後の細胞が多い。直径 $18\sim 22\mu$ の細胞の易動度は症例1・2・3に比し著しく低いということはないが、この症例においては低い方である。相関係数は -0.67 であった。症例12は易動度 $0.6\sim 1.2$ 、直径 $6\sim 20\mu$ に分布し、 18μ の細胞が最低の易動度を示している。症例15は易動度 $0.5\sim 1.3$ 、直径 $10\sim 28\mu$ に分布し、 28μ の細胞の易動度は低いが、 22μ でも 1.2 以上の易動度を示し、直径と易動度の間に相関関係がないようにみえる。以上6例だけを見ると結核性では大型細胞がみられず、細胞直径と易動度とはある程度負の相関が認められることがあり、癌性では大型細胞は易動度低い傾向があるが、逆に大きくて易動度高いことがあり、一定の傾向はみられないといえることができる。

考 按

近年、細胞電気泳動は人の癌細胞についても応用されるようになったが、その多くは組織培養又は手術時の組織採取によるもので、胸水・腹水・心嚢液中の細胞に関する報告はみられなかった。従って比較検討することは困難であるが、髄液中の細胞については Sachtleben⁵⁾らが髄液をそのまま泳動し、正常値を $0.95\sim 1.05$ 、ウイルス性疾患 $1.0\sim 1.4$ 、結核性髄膜炎 $0.6\sim 0.8$ と報告している。結核性髄膜炎の髄液中の細胞の易動度が低下したようであるが、著者の成績では、結核性肋膜炎は $0.7\sim 1.3$ の易動度であり、平均値は4例とも 1.0 をこえていて、混合感染を有する症例のみ $0.6\sim 0.7$ の易動度や、低い細胞が認められた。又、自発気胸の胸水中の細胞に比較しても、平均値が

症例 1 . 2 . 3 結核性
11 . 12 . 15 は癌性

直径(μ)

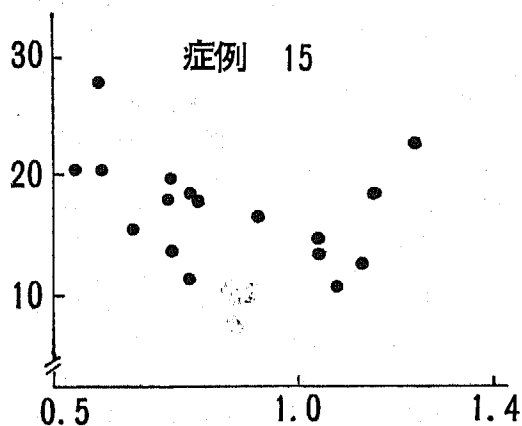
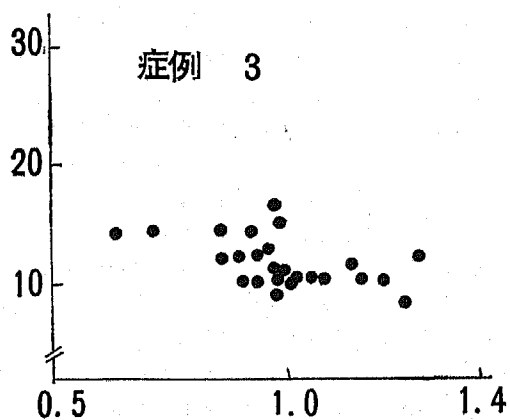
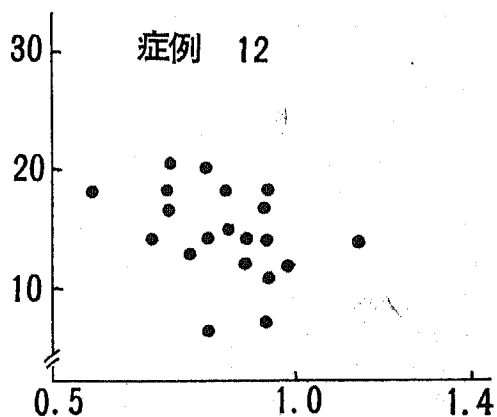
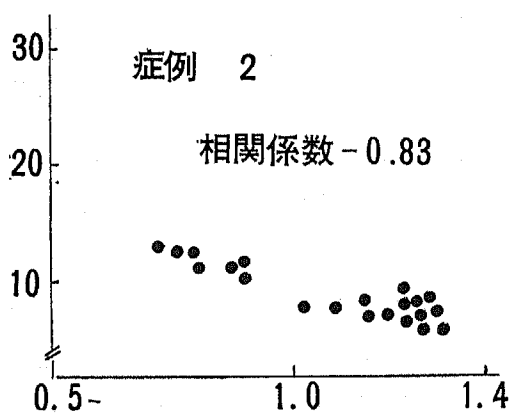
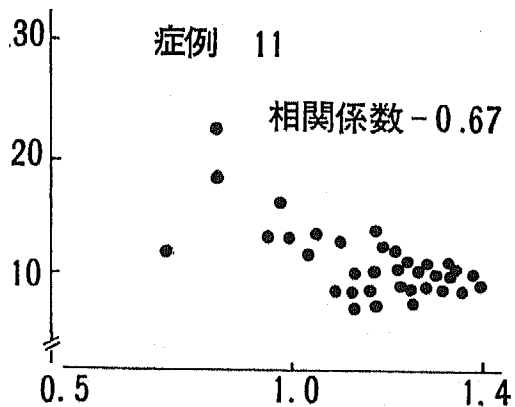
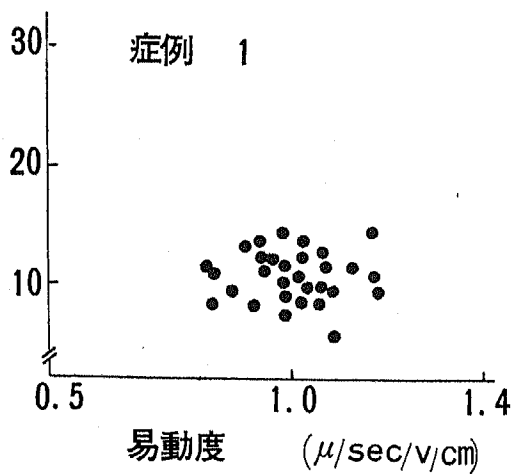


図 14.

胸水中の細胞の直径と易動度

ほとんど等しく、結核性のもとの差異がみられない。一方、癌性肋膜炎においては、易動度の平均値は0.713～0.951のものが多く、結核性のもとのより低値であり、1例のみ1.184で高値を示したにすぎない。動物における癌では易動度が高いと報告する者が多い。Ambrose¹⁾らはハムスター腎腫瘍と、ラット肝腫瘍の易動度が正常細胞の2倍近いことを認め、Forrester⁷⁾らは hamster embryo に polyoma virus を感染させ、易動度の上昇するものと、下降するものの出現を認めた。更に Ruhenstroth-Bauer⁸⁾らは人血液細胞、骨髓細胞、ラット肝細胞、肝癌細胞等泳動し、白血病細胞、骨髓細胞、肝癌細胞のみならず、増殖盛んな肝細胞の易動度も高いことを認めた。又 Heard⁹⁾らは正常細胞でも、若い時期の細胞の易動度が高いことを、マウス線維芽細胞について報告している。

一方、人間の癌細胞については、Rueff²⁾らは正常粘膜細胞より易動度高いと報告したが、Vassar³⁾は大腸癌とそのまわりの正常上皮を泳動し、両者の間に易動度の差がないことを認めた。Mayhew¹⁰⁾¹³⁾らは HeLa 細胞 RPMI No41 (人の osteogenic sarcoma), RPMI No212 (人の mesothelioma) 等を泳動し、HeLa より非上皮性腫瘍細胞の方が易動度高く、又 RPMI No41 は細胞の分裂期に易動度が上昇することを報告した。同様に Vassar¹¹⁾らも人のいろいろな腫瘍細胞を泳動し、癌よりも肉腫の易動度が高いことを認めている。胸水中の細胞は、癌性肋膜炎といえども、すべて癌細胞というわけではなく、その点において本実験に問題が残るが、上皮性細胞の方が非上皮性細胞より易動度低いとするならば、大型のやゝ易動度低い細胞を癌と考えても良いと思う。更に、胸水中の癌細胞は原発巣より転移又は浸潤し、胸水中に浮遊したものであるから、原発巣や培養中の細胞より生活条件が悪く、分裂期の細胞が少く、変性を起し易いと考えれば、一般的には易動度が低くてよいように思われる。しかし癌の分裂増殖の時期にぶつかれば、癌細胞の易動度も上昇していて良いと考えられ、例外的な症例11にみられた小型細胞も癌を否定することはできない。

腹水中の細胞の易動度は全般に低く、癌に関係しない濾出液中の細胞も0.859, 0.815であり、癌性腹膜炎の症例においても2例を除いて平均値が0.8～0.9である。この例外的な症例のうち、症例20は測定細胞が少い所に、2個の易動度の高い細胞があるために、平均値が1.424となったのであるが、他の症例の細胞と比較しても、非常に平滑な感がある像であり、異質な細胞又は特殊な細胞と考えられる。症例23の大型で速い細胞(図12)は、表面は顆粒状であることから、新鮮

な癌細胞と考えられる。この細胞は良くみると、かなり大きな核らしき物を認める。胸水におけると同様に、腹水においても、癌細胞に易動度の高いものと低いものがあったとも良いと思われる。

易動度が高いということは、細胞の陰性荷電が強いことを意味するが、陰性荷電にノイラミン酸(シアル酸)が大きな因子であることは多くの人により認められてきた。腫瘍細胞にノイラミニダーゼを作用すると易動度が低下することは、Forrester⁷⁾, Fuhrmann¹²⁾, Mayhew¹³⁾¹⁴⁾, Ruhenstroth-Bauer⁸⁾¹⁵⁾らも報告し、ノイラミン酸が荷電の主役であることは確実であろうが、しかし、細胞の種類により保有するノイラミン酸の種類と量が異なり、ノイラミニダーゼ作用後の易動度の低下度も異なることが、Fuhrmann¹⁶⁾, Granzer¹⁷⁾, Kraemer¹⁸⁾, Ambrose¹⁹⁾らにより報告され、更にノイラミン酸の細胞内分布も一様でないことが Wal-lach²⁰⁾により報告されている。従って細胞表面におけるノイラミン酸の意義については、未知の部分がかなり残されているといってもよい。

ノイラミニダーゼの他に易動度に関係するものは多いが、その中にカルシウムの問題がある。腫瘍組織にはカルシウムが少いことは Long²¹⁾らにより認められ、Vassar¹¹⁾らはカルシウムが細胞の表面荷電を下げることをみている。細胞膜はノイラミン酸を失っても、すぐ再生し、細胞の活力には影響しないとの Ruhenstroth-Bauer⁸⁾²²⁾らの報告があるが、細胞膜のリン脂質は細胞の活力にも影響するといわれ、細胞の粘着性については Easty²³⁾らが報告し、発育との関係は Ambrose²⁴⁾らがその必要性を認めている。更に腫瘍細胞の易動度を低下させるものに、抗体・抗癌剤・ウイルスがある。Hartman²⁵⁾らは抗体で、山田²⁶⁾らは nitromin で、Chaudhuri²⁷⁾らは actinomycin D と p-fluorophenylalanine で、Sachtleben²⁸⁾らが Polio-myelitisvirus でそれぞれ易動度の低下を報告している。

本実験においても、抗癌剤を使用していた症例もあるが、その影響については不明である。

細胞の大きさと易動度の関係は一般的には大きな細胞は易動度が低い傾向があることをみたが、全症例が同様な結果を示したわけではない。Patinkin²⁹⁾らは Landschütz 腹水癌とマウス腹腔の白血球につき、medium の滲透圧を変えながら易動度を測定し、数%の変動しかなかったことにより、細胞の大きさと易動度とは関係がないと述べ、Nordling³⁰⁾らは RPMI No41, RPMI No212, HeLa 等の細胞をホルムアルデヒド、塩化第二水銀等で固定した後易動度を測定し、

その細胞を再び集めて細胞表面積を測定した結果、spread と non spread の間に大きな易動度差はみられないと報告した。しかしこれらの報告は、著者の成績の如く、1個の細胞について易動度と大きさを対比させたものではなく、細胞群の平均値の比較に終わっている。著者の実験において、癌の症例でも細胞がすべて癌でないのが欠点であるが、図14の症例15のように、同じ大きさで易動度が大きく異なる場合には、両細胞が癌であるとしたら、癌細胞膜の多様さを示すものとして興味深い。

癌細胞の表面荷電は、自律的に増殖する性質 (contact inhibition の欠如) と転移し易さとしての、細胞の粘着性との関係に一役を買っているとの見方がある。Ambrose¹⁾ は contact inhibition が無い細胞は陰性荷電が強く、従って反発力が強いので自律的に増殖し易いと述べ、Vassar¹²⁾ らは上述の如くカルシウムを強調し、Sakai¹³⁾ は各種の AH 細胞の易動度を測定し、転移し易い free cell 型の方が、island 形成型より陰性荷電が強いと報告した。

本実験からは、どの症例が最も悪性の細胞を保有したかは決定し難い。この問題については、もっと多数例につき、経過を追いつながり測定する必要があると考えられる。

心臓液中の細胞については、症例を増して検討する必要がある。

結 語

結核性胸水4例、気胸による胸水2例、癌性胸水11例と、肝硬変症の腹水1例、嚢胞腎の腹水1例、癌性腹水7例、結核性心臓液1例の滲出液(2例は濾出液)中の細胞を自動撮影装置付きの cytopherometer にて泳動し、癌疾患と他の疾患では細胞泳動像に差異があることを認めた。

1. 結核性肋膜炎の胸水中の細胞の易動度は平均値が1.01~1.07の間にあり、癌性肋膜炎の胸水中の細胞の易動度は平均値が0.7~0.95の間にある症例が多いが、1例のみ1.184と高値を示した。

2. 結核性肋膜炎の胸水中の細胞は直径が7~13 μ のものがほとんどであるが、癌性肋膜炎では、直径16~22 μ の大型の細胞を全例に認めた。

3. 胸水中の細胞の易動度と直径との関係は、一般的には大型の細胞は易動度が低い、例外的な細胞も認めた。

4. 気胸に合併する胸水中の細胞の易動度は、平均値で0.983と1.029であり、結核性肋膜炎に近い値を示した。

5. 腹水中の細胞の易動度は、濾出液にて0.815と0.859であり、癌性腹膜炎では、0.820~1.011の症例が多く、1例のみ1.424と高い値を示した。

6. 癌性腹水中には大型の細胞を認めた症例が多く、その細胞の多くは易動度が低い傾向にあったが、例外的な細胞も認めた。

7. 胸水・腹水共に癌細胞・白血球・組織球の区別をはっきりつけることはできなかったが、大型の細胞は癌細胞と考えられた。

8. 結核性心臓液の心臓液中の細胞の易動度は、結核性肋膜炎の値に近かった。

稿を終るに臨み、終始御懇篤なる御指導御校閲を頂いた恩師戸塚忠政教授に深く感謝の意を表すると共に、種々御助言を頂いた松岡正俊博士、草間昌三助教授、松沢良昭博士及び検体採取に御協力頂いた方々に感謝致します。本文の要旨は昭和43年10月5日第19回電気泳動学会総会において発表した。

文 献

- 1) Ambrose, E. J., James, A. M., Lowick, J. H. B.: *Nature*, 177: 576, 1956.
- 2) Rueff, F., Fuhrmann, G. F. und Ruhenstroth-Bauer, G.: *Münch. med. Wschr.*, 24: 1242, 1963.
- 3) Vassar, P. S.: *Lab. Invest.*, 12: 1072, 1963.
- 4) Furchgott, R. F. and Ponder, E.: *J. gen. Physiol.*, 24: 447, 1941.
- 5) Sachtleben, P.: *Mschr. Kinderheilk.*, 114: 167, 1966.
- 6) Sachtleben, P. und Krämer, D.: *Dtsch. med. Wschr.*, 92: 69, 1967.
- 7) Forrester, J. A., Ambrose, E. J., Macpherson, J. A.: *Nature*, 196: 1068, 1962.
- 8) Ruhenstroth-Bauer, G., Fuhrmann, G. F., Granzer, E., Kübler, W. und Rueff, F.: *Naturwissenschaften*, 49: 363, 1962.
- 9) Heard, D. H., Seaman, G. V. F., Simon-Reuss, I.: *Nature*, 190: 1009, 1961.
- 10) Mayhew, E. and Nordling, S.: *Exp. Cell Res.*, 43: 72, 1966.
- 11) Vassar, P. S., Seaman, G. V. F. and Brooks, D. E.: *Canadian Cancer Conference*, 7: 268, 1967.
- 12) Fuhrmann, G. F., Granzer, E., Bey, E. und Ruhenstroth-Bauer, G.: *Z. Naturforschg.*, 19: 613, 1964.
- 13) Mayhew, E.: *J. gen. Physiol.*, 49: 717, 1966.

- 14) Mayhew, E. and Nordling, S. : J. cell. comp. Physiol., 68 : 75, 1966.
- 15) Ruhenstroth-Bauer, G., Kübler, W., Fuhrmann, G. F. und Rueff, F. : Klin. Wschr., 39 : 764, 1961.
- 16) Fuhrmann, G. F., Granzer, E., Kübler, W., Rueff, F. und Ruhenstroth-Bauer, G. : Z. Naturforsch., 17 : 610, 1962.
- 17) Granzer, E., Fuhrmann, G. F. und Ruhenstroth-Bauer, G. : Hoppe-Seylers Z. physiol. Chem., 337 : 52, 1964.
- 18) Kraemer, P. M. : J. cell. comp. Physiol., 67 : 23, 1966.
- 19) Ambrose, E. J. : Canadian Cancer Conference, 7 : 247, 1967.
- 20) Wallach, D. F. H., Esandi, M. V. P. : Biochim. biophys. Acta, 83 : 363, 1964.
- 21) Long, R. P., Coman, D. R. and Zeidman, I. : Cancer, 3 : 718, 1950.
- 22) Ruhenstroth-Bauer, G., Fuhrmann, G. F., Kübler, W., Rueff, F. und Munk, K. : Z. Krebsforsch., 65 : 37, 1962.
- 23) Easty, G. C., Easty, D. M. and Ambrose, E. J. : Exp. Cell Res., 19 : 539, 1960.
- 24) Ambrose, E. J., Dudgeon, J. A., Easty, D. M., Easty, G. C. : Exp. Cell Res., 24 : 220, 1961.
- 25) Hartman, R. S. and Nungester, W. J. : Proc. Soc. exp. Biol., 84 : 710, 1953.
- 26) 寺山 宏 : がんの細胞膜, pp 80-81, 昭44, 南江堂.
- 27) Chaudhuri, S. and Lieberman, I. : Biochem. biophys. Res. Commun., 20 : 303, 1965.
- 28) Sachtleben, P. und Luyken, R. : Arch. ges. Virusforsch., 11 : 732, 1962.
- 29) Patinkin, D. and Doljanski, F. : J. cell. comp. Physiol., 66 : 343, 1965.
- 30) Nordling, S. and Mayhew, E. : Exp. Cell Res., 43 : 77, 1966.
- 31) Sakai, I. : Nagoya med. J., 13 : 51, 1967.

(昭和44年11月10日 受付)