

# 結核性肺空洞の X 線診断の限界

## 第 2 編 空洞の診断率 その 1

本 田 穰

結核予防会保生園 (園長 御園生圭輔)

受 付 昭 和 35 年 11 月 9 日

### 緒 言

第 1 編<sup>1)</sup>において著者は、切除肺における空洞が、X 線写真上に、どの程度透亮をあらわすかについて検討した。その結果空洞の性状によつては X 線写真上に透亮をあらわしてこないものが、かなり存在するという事を知りえたのである。そしてかかる場合は通常、誘導気管枝像の存在、肋膜の部分的肥厚、あるいは排菌等の所見により空洞の存在が推定されるにすぎない。

本編においては、まず空洞診断のもつとも大きな手かりである透亮の診断率を検討し、ついで透亮が認められた場合はもちろん、透亮を認めない場合でも、もし X 線写真上に有力な所見が存在して、空洞であると考えられた場合は、これをも含めて空洞の診断率を検討した。なお、透亮の読みすぎについてもその内容について詳細に検討を行った。

### 研究材料および研究方法

対象とした材料は、結核予防会保生園において、1957

表 1 切除の種類

| 右  |     | 左   |    |
|--|-----|---|----|
| 上 切  | 25例 | 上 切   | 2例 |
| 上切 + S <sup>5</sup>  | 1   | S <sup>1+2</sup>  | 9  |
| 上切 + S <sup>7</sup>  | 1   | S <sup>1+2</sup> + S <sup>3</sup>                                     | 15 |
| 上切 + S <sup>9</sup>  | 1   | S <sup>1+2</sup> + S <sup>3</sup> + S <sup>4</sup>                    | 1  |
| S <sup>1</sup> + S <sup>2</sup>                                    | 16  | S <sup>1+2</sup> + S <sup>3</sup> + S <sup>6</sup>                    | 1  |
| S <sup>1</sup>   | 1   | S <sup>1+2</sup> + S <sup>3</sup> + S <sup>6a</sup>                   | 1  |
| S <sup>1a</sup> + S <sup>2</sup>                                   | 2   | S <sup>1+2</sup> + S <sup>8</sup>                                     | 1  |
| S <sup>1a</sup> + S <sup>2a</sup>                                  | 1   | S <sup>1+2</sup> + S <sup>5</sup>                                     | 1  |
| S <sup>2</sup>   | 1   | S <sup>6</sup>  | 1  |
| S <sup>2</sup> + S <sup>6</sup>                                    | 1   | S <sup>1+2</sup> + S <sup>3</sup> + S <sup>4a</sup> + S <sup>6a</sup> | 1  |
| S <sup>1a</sup> + S <sup>2</sup> + S <sup>6</sup> + S <sup>8</sup> | 1   |   |    |
| S <sup>6</sup>   | 2   | 計   | 35 |
| S <sup>6</sup> + S <sup>8a</sup>                                   | 1   |   |    |
| S <sup>8</sup> + S <sup>9</sup>                                    | 1   |   |    |
| 下 切  | 1   |   |    |
| 計  | 54  |   |    |

表 2 X線写真撮影より切除までの期間

| 期間別     | X線写真 |     |
|---------|------|-----|
|         | 平 面  | 断 層 |
| ～ 5日    | 11   | 12  |
| ～ 0.5ヵ月 | 8    | 10  |
| ～ 1     | 24   | 26  |
| ～ 1.5   | 27   | 22  |
| ～ 2     | 12   | 6   |
| ～ 2.5   | 4    | 4   |
| ～ 3     | 1    | 1   |
| ～ 3.5   |      | 3   |
| ～ 4     |      | 2   |
| ～ 5     |      | 1   |
| 計       | 67   | 67  |

表 3 切除前化学療法の施行期間

| 治療期間 | 3ヵ月未 | 3ヵ月満 | 3～5 | 6～11 | 12～23 | 24～ | 計 |
|------|------|------|-----|------|-------|-----|---|
| 例 数  | 6    | 13   | 42  | 18   | 8     | 87  |   |

年度に行われた切除例から、無作為的にえらんだ 87 例 (空洞 67 例、非空洞 20 例、空洞として取扱つたものはいずれも明らかに組織欠損を認めたものである) である。X 線写真の撮影条件は第 1 編において述べたと同様であり、いずれも切除直前のものを用いた。切除の種類、撮影より切除までの期間、切除前化学療法の施行期間をそれぞれ、表 1～3 にしめた。

X 線写真の読影は、切除材料をみていない 5 名の医師 (A, B, C, D, E であらわす) がそれぞれ独立に行い (透亮ならびに透亮のほかにも空洞の存在を考えさせる所見を加えた診断とに分ち、前者を透亮の診断、後者を空洞の診断と区別した)、その読影所見と切除材料所見とを対比した (対比は著者 1 人で行つた)。判定の方法はつぎの通りである。

#### 1. 透亮の診断

i) 的中: a) X 線写真上透亮あり、または透亮の疑いありと読んで、切除材料においてそれに確實に対応する空洞が存在した場合。

b) 透亮なしと読んで、切除材料にもそれに対応して

1959年4月

空洞が存在しなかつた場合。

ii) 読みすぎ：透亮ありまたは疑いありと読んだが、切除材料においては、これに対応する空洞が存在しなかつた場合。

iii) 読みおとし：透亮なしと読んだ場合、切除材料中、いわゆる透亮をあらわしうると考えられる空洞が存在し、材料所見より X 線写真を見直して、明らかに透亮あり、または疑いありと判定された場合。

2. 空洞の診断

i) 的中：X線写真上空洞あり、または空洞の疑いありと読んで、切除材料にこれに対応する空洞が認められた場合。

ii) 読みすぎ：空洞ありまたは疑いありと読んで、実際は切除材料にこれに対応する空洞が存在しなかつた場合。

iii) 読みおとし：空洞なしと読んで、切除材料では空洞が存在した場合。

成 績

I. 透亮の診断率

5名の読影者によって、透亮あり、透亮の疑いありあるいは透亮なしと読んだ場合に、全員が的中した数、全員が読みすぎであつた数を表4に示した。全員が透亮を読みおとした例は認められなかつた。この表以外のもの、すなわち平面64%、平面+断層42%というのが、5名のうちの誰かにより正しく読まれるか、読みすぎか、あるいは読みおとしが行われるわけである。つぎに、的中率、読みすぎ率、読みおとし率のそれぞれについて検討する。

1. 透亮ありと読んだ場合(表5)

i) 的中率：平面では47~81%と各読影者間にかんがりの差が認められる。平面+断層によると85~93%であり、かなり一定した成績がえられ、かつ、平面のみよりも高い中率をしめた。各読影者の的中数の全空洞に対してしめる比率は、平面25~34%で大体30%前後であり、第1編における透亮の明らかなものの発見

表4 透亮の診断率

A) 全員が的中した例数

| X線写真<br>的中の内容 | 平 面      |          | 平面 + 断層  |          |
|---------------|----------|----------|----------|----------|
|               | 透亮あり     | 15 (19%) | } 37%    | 21 (31%) |
| 透亮あり+疑い       | 5 (7%)   | 3 (4%)   |          |          |
| 透亮疑い          | 1 (1%)   | 0        |          |          |
| 透亮なし { 空洞     | 6 (9%)   | 12 (18%) |          |          |
|               | 非空洞      | 5 (25%)  |          | 10 (50%) |
| 計             | 30 (34%) |          | 46 (55%) |          |

B) 全員が読みすぎであつた例数

| 読み<br>すぎの内容 | X線写真    |         |
|-------------|---------|---------|
|             | 平 面     | 平面 + 断層 |
| 透亮あり { 空洞   | 0       | 0       |
|             | 非空洞     | 0       |
| 透亮あり { 空洞   | 1 (1%)  | 3 (4%)  |
|             | +疑い 非空洞 | 1 (5%)  |
| 透亮疑い        | 0       | 0       |
| 計           | 2 (2%)  | 4 (5%)  |

C) 全員が読みおとした例数……なし

表5 透亮の診断率

[透亮ありと読んだ場合]

| X線写真          | 読影者 | 透亮あり<br>と読んだ<br>数 | 的 中     | 読みすぎ    | 的中数の<br>全空洞に<br>対する百<br>分率 |
|---------------|-----|-------------------|---------|---------|----------------------------|
|               |     |                   |         |         | 平                          |
|               | B   | 21                | 17 (81) | 4 (19)  | 25                         |
|               | C   | 30                | 23 (77) | 7 (23)  | 34                         |
| 面             | D   | 45                | 20 (47) | 23 (53) | 30                         |
|               | E   | 35                | 20 (61) | 13 (39) | 30                         |
| 平面<br>+<br>断層 | A   | 31                | 27 (87) | 4 (13)  | 40                         |
|               | B   | 37                | 34 (92) | 3 (8)   | 51                         |
|               | C   | 37                | 32 (86) | 5 (14)  | 48                         |
|               | D   | 40                | 34 (85) | 6 (15)  | 51                         |
|               | E   | 30                | 28 (93) | 2 (7)   | 42                         |

注：( ) 内は百分率

表6 透亮の診断率

[透亮の疑いありと読んだ場合]

| X線写真          | 読影者 | 透亮の疑い<br>ありと<br>読んだ数 | 的 中    | 読みすぎ    | 的中数の<br>全空洞に<br>対する百<br>分率 |
|---------------|-----|----------------------|--------|---------|----------------------------|
|               |     |                      |        |         | 平                          |
|               | B   | 8                    | 5 (63) | 3 (38)  | 7                          |
|               | C   | 29                   | 6 (21) | 23 (79) | 9                          |
| 面             | D   | 20                   | 8 (40) | 12 (60) | 12                         |
|               | E   | 14                   | 6 (43) | 8 (57)  | 9                          |
| 平面<br>+<br>断層 | A   | 10                   | 4 (40) | 6 (60)  | 6                          |
|               | B   | 12                   | 2 (17) | 10 (83) | 3                          |
|               | C   | 16                   | 7 (44) | 9 (56)  | 10                         |
|               | D   | 12                   | 3 (25) | 9 (75)  | 4                          |
|               | E   | 26                   | 8 (31) | 18 (69) | 12                         |

注：( ) 内は百分率

率とはほぼ等しい成績であつた。平面+断層では40~51%であり、第1編の成績よりやや低い。

ii) 読みすぎ率：平面では19~53%、とかなりの変

表7 透亮の診断率  
〔透亮なしと読んだ場合〕

| X線写真            | 読影者 | 透亮なしと読んだ数 | 的 中        |       | 読みおとし  |         | 的中空洞の全空洞に対する百分率 | 的中非空洞の全非空洞に対する百分率 | 読みおとし数の全空洞に対する百分率 |         |
|-----------------|-----|-----------|------------|-------|--------|---------|-----------------|-------------------|-------------------|---------|
|                 |     |           | 空 洞        | 非 空 洞 | 透亮あり   | 透亮の疑いあり |                 |                   | 透亮あり              | 透亮の疑いあり |
| 平 面             | A   | 30        | 14<br>(85) | 11    | 1 (3)  | 4 (13)  | 21 %            | 55 %              | 1 %               | 6 %     |
|                 | B   | 60        | 26<br>(77) | 20    | 6 (10) | 8 (13)  | 39              | 100               | 9                 | 12      |
|                 | C   | 32        | 15<br>(78) | 10    | 2 (6)  | 5 (16)  | 22              | 50                | 3                 | 7       |
|                 | D   | 29        | 9<br>(72)  | 12    | 2 (7)  | 6 (21)  | 15              | 60                | 3                 | 9       |
|                 | E   | 45        | 19<br>(79) | 15    | 3 (7)  | 6 (14)  | 28              | 75                | 4                 | 9       |
| 平 面<br>+<br>断 層 | A   | 47        | 19<br>(77) | 17    | 5 (11) | 6 (13)  | 28              | 85                | 7                 | 9       |
|                 | B   | 38        | 16<br>(84) | 16    | 4 (11) | 2 (5)   | 24              | 80                | 6                 | 3       |
|                 | C   | 34        | 18<br>(97) | 15    | 0      | 1 (3)   | 27              | 75                | 0                 | 1       |
|                 | D   | 35        | 17<br>(83) | 14    | 3 (9)  | 1 (3)   | 25              | 70                | 4                 | 1       |
|                 | E   | 31        | 13<br>(84) | 13    | 5 (16) | 0       | 19              | 65                | 7                 | 0       |

注： 1) 空洞，非空洞は切除材料における所見をあらわす  
2) ( ) 内は百分率

動をしめした。平面 + 断層によると，7～15%であり，大きな差は認めず，かつ平面より低い読みすぎ率である。

## 2. 透亮の疑いありと読んだ場合 (表6)

i) 的の中率：平面では21～63%，平面 + 断層によると17～44%で，いずれもかなり低いの中率をしめし，かつ，各読影者間にかかなり大きい差が認められた。的中数の全空洞に対する比率は，平面7～13%，平面 + 断層3～12%で，大体10%前後をしめし，第1編における12%，11%とほぼ等しい成績をしめした。

ii) 読みすぎ率：平面では38～79%，平面 + 断層によると56～83%という高い読みすぎ率をしめした。

## 3. 透亮なしと読んだ場合 (表7)

i) 的の中率：透亮なしと読んだ場合は，非空洞はもちろん，空洞で透亮をあらわさないものが含まれる。両者

を一緒にした的中率をみると，平面72～83%，平面 + 断層77～97%で，後者の方にやや高い的中率をしめした。つぎに的中例を空洞，非空洞に分けて，それぞれの全空洞および全非空洞に対する比率をみると，空洞では，平面13～39%，平面 + 断層19～28%，非空洞では，平面50～100%，平面 + 断層65～85%をしめした。非空洞の場合は透亮をあらわさないものであるが，平面で35～50%，平面 + 断層で15～35%が透亮をあらわすものとして，いわゆる読みすぎとなっているのである。

ii) 読みおとし率：これには，X線写真上透亮明らかなものを読みおとした場合と，透亮が疑わしいものを読みおとした場合がある。

a) 透亮明らかなものを読みおとした場合：平面3～10%，平面 + 断層0～16%であり，前者では約7%，

後者では約 10% の読みおとしであった。読みおとし数の全空洞に対する比率は、平面 1~9%、平面+断層 0~7% であり、両者とも約 4% 前後の読みおとしとなる。

b) 透亮の疑わしいものを読みおとした場合：平面 13~21%、平面+断層 0~13% であり、後者の方に読みおとしが少ない。読みおとし数の全空洞に対する比率は、平面 6~12% で 10% 前後、平面+断層 0~9% で 4% 前後であった。以上、透亮なしと読んだ場合平面より平面+断層の方に的中率高く、読みおとしが少ない傾向が認められた。

II. 空洞の診断率

5名の読影者が、空洞あり、空洞の疑いあり、および空洞なしと読んだ場合、全員が的中した数、読みすぎた数、読みおとした数を表 8 にしめた。残りの平面 59%、平面+断層 58% というものが、5名のうち誰かにより正しく読まれ、あるいは読みすぎ、読みおとしとなっているわけである。

表 8 空洞の診断率

A) 全員が的中した例数

| X線写真<br>診断の内容 | X線写真     |                 |
|---------------|----------|-----------------|
|               | 平 面      | 平面+断層           |
| 空洞あり          | 21 (31%) | 43%<br>27 (40%) |
| 空洞あり+疑い       | 8 (12%)  |                 |
| 空洞疑い          | 0        |                 |
| 空洞なし          | 2 (10%)  |                 |
| 計             | 31 (36%) | 34 (39%)        |

B) 全員が読みすぎた例数

| X線写真<br>診断の内容 | X線写真   |       |
|---------------|--------|-------|
|               | 平 面    | 平面+断層 |
| 空洞あり          | 0      | 0     |
| 空洞あり+疑い       | 1 (5%) | 0     |
| 空洞疑い          | 0      | 0     |
| 計             | 1 (5%) | 0     |

C) 全員が読みおとした例数…… 2例 (3%)

つぎに的中率、読みすぎ率、読みおとし率について述べる。

1. 空洞ありと読んだ場合 (表 9)

i) 的中率：平面では 76~91%、平面+断層では 83~93% であり、両者の間にほとんど差が認められない。的中数の全空洞に対する比率をみると、平面では 43~72%、平面+断層では 60~70% であった。前者では各読影者間の差が大きいようである。

ii) 読みすぎ率：平面では、9~24%、平面+断層

表 9 空洞の診断率  
〔空洞ありと読んだ場合〕

| X線写真  | 読影者 | 空洞ありと読んだ数 | 的 中     | 読みすぎ    | 的中数の全空洞に対する百分率 |
|-------|-----|-----------|---------|---------|----------------|
| 平 面   | A   | 63        | 48 (76) | 15 (24) | 72%            |
|       | B   | 32        | 29 (91) | 3 (9)   | 43             |
|       | C   | 40        | 33 (83) | 7 (18)  | 49             |
|       | D   | 58        | 46 (79) | 12 (21) | 69             |
|       | E   | 56        | 44 (79) | 12 (21) | 66             |
| 平面+断層 | A   | 43        | 40 (93) | 3 (7)   | 60             |
|       | B   | 47        | 42 (89) | 5 (11)  | 63             |
|       | C   | 47        | 43 (91) | 4 (9)   | 64             |
|       | D   | 55        | 47 (85) | 8 (15)  | 70             |
|       | E   | 53        | 44 (83) | 9 (17)  | 66             |

注：( ) 内は百分率

表 10 空洞の診断率  
〔空洞の疑いありと読んだ場合〕

| X線写真  | 読影者 | 空洞の疑いありと読んだ数 | 的 中     | 読みすぎ   | 的中数の全空洞に対する百分率 |
|-------|-----|--------------|---------|--------|----------------|
| 平 面   | A   | 5            | 4 (80)  | 1 (20) | 6%             |
|       | B   | 22           | 16 (73) | 6 (27) | 24             |
|       | C   | 23           | 15 (65) | 8 (35) | 22             |
|       | D   | 2            | 2 (10)  | 0      | 3              |
|       | E   | 11           | 8 (73)  | 3 (27) | 12             |
| 平面+断層 | A   | 2            | 2 (100) | 0      | 3              |
|       | B   | 20           | 14 (70) | 6 (30) | 21             |
|       | C   | 8            | 6 (75)  | 2 (25) | 9              |
|       | D   | 8            | 6 (75)  | 2 (25) | 9              |
|       | E   | 3            | 2 (67)  | 1 (33) | 3              |

注：( ) 内は百分率

表 11 空洞の診断率  
〔空洞なしと読んだ場合〕

| X線写真  | 読影者 | 空洞なしと読んだ数 | 的 中     | 読みおとし   | 的中数の全非空洞に対する百分率 | 読みおとしの全空洞に対する百分率 |
|-------|-----|-----------|---------|---------|-----------------|------------------|
| 平 面   | A   | 22        | 7 (32)  | 15 (63) | 35%             | 22%              |
|       | B   | 34        | 12 (35) | 22 (65) | 60              | 35               |
|       | C   | 23        | 9 (32)  | 19 (68) | 45              | 28               |
|       | D   | 30        | 11 (37) | 19 (6)  | 55              | 28               |
|       | E   | 25        | 10 (40) | 15 (60) | 50              | 22               |
| 平面+断層 | A   | 42        | 17 (40) | 25 (60) | 85              | 37               |
|       | B   | 22        | 11 (50) | 11 (50) | 55              | 16               |
|       | C   | 32        | 14 (44) | 18 (56) | 70              | 27               |
|       | D   | 25        | 11 (44) | 14 (56) | 55              | 21               |
|       | E   | 33        | 12 (36) | 21 (64) | 60              | 31               |

注：( ) 内は百分率

では 7~17% という成績をえた。平面では 20% 以下、平面+断層では 10% 前後の読みすぎが存在するのである。

### 2. 空洞の疑いありと読んだ場合 (表 10)

i) 的中率: 平面では 65~100%, 平面+断層によると 67~100% と両者の間にほとんど差を認めない。各読影者の的中数には、かなりの差が存在する。全空洞に対する比率をみると、平面では 3~24%, 平面+断層では 3~21% をしめた。

ii) 読みすぎ率: 平面では 0~35%, 平面+断層では 0~33% で両者に差がなく、いずれも、0% を別とすれば、30% 程度の読みすぎであつた。

### 3. 空洞なしと読んだ場合 (表 11)

i) 的中率: 平面 32~40%, 平面+断層 36~50% で後者にわずかに的中率が高いが、いずれも 50% 以下の低い中率であつた。的中数の全非空洞に対する比率は、平面で 35~60%, 平面+断層で 55~85% であり、後者の方の的中率が高いが、それにしても、平面で 40~65%, 平面+断層で 15~45% というものが、空洞例として誤まつて診断されているのである。

ii) 読みおとし率: 平面で 60~68%, 平面+断層で 50~64% をしめた。読みおとし数の全空洞例に対する比率は、平面 22~33%, 平面+断層 16~37% であり、両者とも、大体 25% 程度の読みおとしである。(以下の成績その他は本編その 2 に記述する。)