

# 原 著

## 肺結核に及ぼす氣象の影響に関する研究

### (その4) 季節と自覚症状

国立小諸療養所 (旧国立東京第一病院小諸分院)

小 川 静 男

#### I 緒 言

肺結核患者の自覚状に及ぼす季節の影響を論じたものは未だ無い。唯今迄には早春に於ては一般に種々な臨床症状が増悪するので自覚症状も増加すると云われている。G. Schröder (1) はこの氣象的原因としてこの頃に多い不連続線の通過に注目している。

私は年を週期として去來してその季節の氣象的特性を決定する最も有力な因子である氣團を目標に採り上げ、一方入院中の肺結核患者について同一人を出來得るかぎり長期間に亘つて毎日調査することによつて表題の關係を調べた。

氣象の生体に及ぼす影響はさらに細かく分析的にみてゆくと不連続線の影響が浮び上つて來る。これに関してはすでにこの研究の(その1<sup>(2)</sup>)で報告し、自覚的症狀は前線通過前に増加し通過後に速に減少することを証明した。又患者の血沈を毎日測定して1ヶ年間切れ目なく続く1本の曲線を作るとこの曲線は去來する氣團と密接な關係を示して変動するが、この事實については(その3<sup>(3)</sup>)として報告した。自覚症状の季節変動を論ずるに當つては常に血沈曲線と互に比較しながら論述する。

#### II 氣象狀況特に氣團とその決定

荒川<sup>(4)</sup>に従つて日本を訪れる氣團を四つに分類した。分類に當つては当院氣象部に於ける地上観測値と氣象台発行の天氣図を用いた。研究が行

れた昭和21年5月より翌年6月に到る間に去來した氣團とその支配期間はこの研究の(その3)の第1図に示した。又その間の主な氣象要素の動きも曲線として画いてある。(第1図…本誌前号第8頁参照)

#### III 研究條件と方法

第 1 表

蒸 暑	倦 怠 感	下 痢	
暑	疲 勞 感	便 秘	
暖	熱 感	盜 汗	
適	頭 重	食 思 良 普 否	
涼	頭 痛	睡 眠 良 普 否	
寒	咽 頭 痛	咳 嗽 少 普 多	
冷	肩 凝	咯 痰 回	
	背部疲労感	体温最高	3
爽 快	背 痛	体温最低	3
快	胸部不快感	脈搏最高	回
輕快感	胸部疼痛	脈搏最低	回
普 通	心悸亢進	其ノ他本日特ニ苦痛トスル所	
不 快	呼吸促進		
	胃部膨満感		
	腹部重感		
感冒感	腹部疼痛		
昭 和 22 年	月	日	姓 名

長野縣北佐久郡小諸町海拔 975 m の浅間高原にある表記病院中の患者を任意に選んで昭和 21 年 5 月 23 日より翌年 5 月 27 日に到る 1 ヶ年余に亘つて調査した。全期間を通じて毎日平均 25 名、同一患者を出来るだけ長期に亘つて調査するように努めた。1 ヶ年を通じて被検者は 74 名である。

自覚症状調査に当つては第 1 表に示す調査表を毎日患者に渡し当日の訴えに○を付けさせ、後集めて資料とした。

#### IV 研究成績

##### (A) 自覚症状

調査表に記載してある自覚症状としては感冒感、倦怠感、疲労感、熱感、頭重、頭痛、咽頭痛、肩凝、脊部疲労感、脊痛、胸部不快感、胸部疼痛、心悸亢進、呼吸促進、胃部膨満感、腹部重感、腹部疼痛、下痢、便秘、盗汗、睡眠否、咳嗽多、の 23 症状である。毎日集めた調査表上、患者が記入した○の数を調査患者数で平均してその日の自覚症状の値とした。(その 3) の第 1 図の二重線によつて表わした曲線はこの 1 ヶ年の経過を示している。今 1 年を通じて曲線を概観すると、オホーツク海及び小笠原気團が入れ交り流入する晩春より初夏にかけ自覚症曲線は大きく振れつゝ徐々に上昇し、有力な小笠原気團(9)が流入して完全な夏型気象配置となるに及んで安定する。9 月初め揚子江気團(11)が流入すると、それに一致して相当急な曲線で減少する。揚子江気團内では大体気圧の高低に平行した動きを示し全体に年を通じてもかなりの低値を保つ。10 月末シベリヤ気團(13)が流入する曲線は上昇するがその振巾は比較的小さい(血沈値と全身的病感(後述)には影響を認めない)。冬期間の揚子江下流境に発生した移動性高気圧には余り影響されない。2 月末よりの揚子江気團(27, 28)の流入時に小さな山を作るほか振幅も少く経過するが南支に発生した移動性高気圧(31)の支配に伴い一時的に上昇大きな振幅を示し間もなく安定する。

以上の如き動きのなかで特に興味がある点を血沈曲線と比較しながら述べる、

1) 8 月初めの有力な小笠原気團流入時(9)に自覚症は増加するが、血沈は顕著な下降を來す。

2) 9 月初め揚子江気團流入時(11)には自覚症、血沈共に減少する。

3) 10 月末シベリヤ気團流入時(13)に自覚症は増加するが血沈値は逆に著大な低下。

4) シベリヤ高気圧の勢力の一時的減少に當つて流入する揚子江下流地方に発生した移動性高気圧(15, 17, 19, 21, 23)の影響は、自覚症に対しては一定の法則を示さないが、血沈値はこれに應じて顕著な上昇を來す。

5) 春の本格的揚子江気團流入(29)に際しては自覚症はむしろやゝ減少するのに反して血沈値は顕著な上昇を示している。

##### (B) 全身的な感じ

こゝで全身的な感じと云うのは調査表で左下にまとめてある爽快、快、軽快感、普通、不快を云う。健康者でも例えば蒸し暑いと不快を感じるが結核患者はこの種の天気や季節に対する感じ方も著しい様である。又この場合全身的に不快であつても必ずしも具体的な肩凝りや胸痛を訴えるとはかぎらずこの逆も又然りであつて、自覚症と全身的な感じとは必ずしも平行しないことは臨床的観察からも明瞭である。

集計に當つては“爽快”より“不快”までに 1 から 5 の番号を付け、○印のついた番号を調査患者数について平均してその日の値とした。第 1 図について平均してその日の値とした。第 1 図の黒の実線がこれであり、曲線の上昇は不快の方向への動きを示している。1 年を通じての平均は 4.20 73 で 4.0 の値が普通を示すから、全体としてはやや不快の方へ傾いている。この曲線を図上で概観すると、5 月末“普通”かやや“快”の方へ傾いていた全身感(6 月に入りオホーツク海気團と揚子江気團(1, 2, 3)の來する頃“普通”を中心に大きな動揺を示しつゝ 1 年間の平均である“やや不快”の高さに達する。有力な小笠原気團が流入(7, 9)すると相当著明に曲線の 1 時の上昇があるが間もなく安定する。

揚子江気團が流入(11)すると一時的に上昇す

るが本格的の快となる(12)と振幅も小さく、時には“普通”より“快”に近づくこともある。10月に入り気温や相当温位の急降が始まると動揺を始める。12月、1月中の移動性高気圧の去來(15, 17, 19, 21, 23)には一致して曲線上昇があり、“不快”を訴え特に(19, 21, 23)に顯著で、この動揺のために1年を通じて特異な山を作ついる。この動揺は次第に振幅を減じ全体として徐々に下降して春を迎えるが4月初めより“快”の方向への動揺が目立つて來て、下旬の大規模な移動性高気圧(32, 33)が流入して極めて平穩な日が続くと曲線は顯著な谷を作り“快”の感を訴える日も多い。

以上の1ヶ年の動きで特に興味がある点を要約すると、

1) 1年を通じてその曲線に二つの山と二つの谷を認める。即ち“普通”或は“快”と感ずる季節は春と秋であり、夏と冬は“不快”に傾いている。

2) 秋と春は夏と冬に比べて動揺が少い。この時期は揚子江気團(春、27, 28, 29, 30, 31と秋12)に轉換してから共に約1ヶ月の間であり、秋に先行する夏の暑さと春に先行する冬の寒さが共に減じて來る時期に一致している。この関係は気温と温度感覚(後述)の曲線からも明瞭である。一方血沈は秋は一時減少して後平坦となり、春は増加を続けている時期である。

### (C) 温度感覚

暑さ寒さの感じが実際の環境気温と平行しないことは常識である。このため種々の氣象要素を組合せたり特殊な計器による指度でこれを定量的に扱う試みがなされているが未だ完全なものはない。そこでこの調査に当つてはその日に受けた暑さ寒さの体温的な感じを基とする患者の訴えを、蒸暑、暑、暖、適、涼、寒、冷、に分類し、これに基礎を置く最も素朴な方法を取つた。調査表からの集計に当つては「全身的な感じ」と同様“蒸暑”から“冷”に至る7階級に1から7までの番号を付け、これを被検患者数で平均してその日の値とした。かくして1年を通じて“蒸暑”から“冷”までの間を動揺する曲線が得られた。第1

図の二重線がこの曲線であり、曲線の上昇は暑い方向への動きを示している。

この曲線が気温と平行することは当然であるが、氣團とその轉換に注目して論ずる場合、それまで支配していた前の氣團と現在の氣團との氣象的條件、特に体感気温の差を生体を通じて温度感覚として描写する事になるので、相当誇張して書くことが出來た。

次に1年を通じてこの曲線の動きを追求してみる。

6月から8月に掛けてオホーツク海氣團(1, 6, 8)と小笠原氣團(4, 7, 9)との交互の流入に當つて大きな山と谷を繰返し“適”からやや“涼”と“暖”から“蒸暑”との間を大きく氣團轉換に一致した動きを示している。この時期の動揺は1ヶ年を通じて最も振幅の大きいものである。8月下旬揚子江性の大陸氣團が発達を始める(10, 11)のに應じて下降を開始した曲線は中等度の振幅で徐々に下降、この間9月中は“適”の感を與える。1年中で最も寒冷感を與える時期は12月中頃から春の揚子江氣團流入に一致する2月の下旬であり、この期間は温度体感的には最も安定した時期となつている。冬期間の数度に亘る一時的移動性高気圧流入(15, 17, 19, 21, 23)には殆んど影響されないことは興味がある。曲線は春の揚子江氣團流入(28, 29)に一致して上昇を始めるが“適”の感を得る様になるのは4月下旬であるが、この頃には不連続線通過に一致する寒冷感を表わす深い谷を作つている。

以上の動きで興味のある点は

1) この様にして表わした曲線は体感気温的に氣團轉換とその支配の様相を気温、相当温位等に比べて相当誇張して現わす。これは特に海洋性氣團である北方のオホーツク海氣團と南方の小笠原氣團に顯著である。

2) さらに8月末の海洋性氣團から大陸性氣團への轉換と、2月末のその逆の場合にも著しい。

3) シベリヤ氣團弱体化に伴い現われる移動性高気圧は殆んど影響を與えない。

4) 6, 7, 8, 月頃は、11, 12, 1, 2, 3月に比べて即ち海洋性氣團支配下は大陸性氣團支配下に

於けるよりも温度感覚は不安定であり、夫々の氣團流入に應じて大きく変動する。

5) 病院所在の海拔 1000 米の浅間高原の氣候は“暖”、“暑”、“蒸暑”感を與える時期よりも“涼”、“冷”感を與える時期がはるかに永い。

なお温度感覚と自覚症との間の相関を見ると殆んど相関関係は認められないが、自覚症を 2 分してこの研究の(その 1)に詳記した様に中毒症状と神経反射症状とに分け、夫々との相関係数を求めると、前者との相関係数は  $r=+0.25$  後者とのそれは  $r=-0.19$  となつた。係数そのものは小さいが 2 つの症状群が温度感覚に対して反対の相関を持つことは興味がある。

## V 総 括

肺結核患者の自覚症状に及ぼす季節の影響を研究するに當つて、吾國の四季の特徴を決定する最も大きな因子となる氣團を目標として採用し、一方被検量として 23 の自覚症状、全身の病感と温度感覚を定量化して用いた。被検量採取に當つては多数(1日平均 25 名)のしかも全調査期間を通じて及ぶかぎり同一人(総被検者 74 名)を長期間連続的に毎日調査する様に努力した。

その結果をこの研究の(その 3)で詳記した血沈の季節的变化と合せ氣團別に綜括すると、

1) 小笠原氣團：血沈は 1 時下降後に安定、自覚症状はやや増加の傾向、常に不快感があり、“蒸暑”ないし“暑い”感が持続する。

2) オホーツク海氣團：血沈に対する影響は不明。自覚症状は減少の傾向。“普通”に近い軽度の不快感を訴え、氣團の本質上流入すると著しい冷涼感を與え、小笠原氣團との交代に特に顯著である。

3) 秋の揚子江氣團：小笠原氣團に入れ更り秋を來す。流入するとこれに應じて血沈値は氣温と平行して下降を開始し後に安定。同時に自覚症状は顯著な減少を開始し後に安定する。不快感は次第に少くなり体感的に快適な感じを與えるが、時期が進むに従つて著しい冷涼感を與える日が不連続線通過に際して現われる。

4) シベリヤ氣團：流入すると血沈値は顯著な

下降をみ、間もなく 1 年中の最低値を示す。自覚症はかなり増加し後に安定する。“寒”ないし“冷”の感を與えるが、ある日には暖かく或る日には非常な寒冷と云うような変動は少い。

5) シベリヤ氣團の一時的減少に伴う揚子江性の移動性高氣圧支配：流入に一致して血沈値の上昇と全身的な不快感が増加するが之に反して自覚症の増加はみられない。又温度感覚にも著変はない。

6) 春の揚子江氣團：流入すると直ちに血沈値増加を開始し、以後殆んど氣温の増加と平行する。自覚症は一時増加後にやゝ減少、全身的には時に“普通”より“快”に傾むくこともある。温度感覚は流入と一致して増加を開始し、中等度の弛張を示しつつ次第に“寒冷”感より“適”に近づく。

以上の様に各種の氣團には夫々の特徴があり、それに應じて影響の様相を異にすることが明瞭になつた。この場合ある氣團固有の影響を色々に変化させる原因としては、それまで支配していた氣團が問題になる。この新旧兩氣團の質的な差が及ぼす影響は生体が新氣團に順應して行く速さとその態度によつて更に複雑になる。この点を充分明らかにするためには、この研究のように自然の状態に於ける観察を続けると共に人工氣候室に於ける研究を期待すべきであろう。尙この研究には直感的に推測を下している所が多分にある。これはこの國の季節の問題を取扱うのに氣團の概念を積極的に取り入れた初めての試みであるからである。今回は主として、得られた事実とそれからの僅かな推測を述べて、一層精密な定量化は今後の研究に待ち度い。

## VI 結 言

結核患者の自覚症、全身的な疾病感、温度感覚を 1 ケ年余に亘つて毎日多数の同一の患者について調査し、我國に去來する各種氣團の轉換滯留がこれに如何に影響するかを調査研究して次の事実を明らかにした。

2) 自覚症状その他は氣團の轉換滯留に敏感に影響される。

2) ある種の氣圍が流入すると、その氣圍に應じて被檢量は種々な程度の動搖を示すが間もなくその氣圍特有の影響が現われ、被檢量は増加、低下、或は動かないかの種々な態度を示す。

3) 流入時の動搖はそれまで支配的であつた氣圍との対比が大きな意味を持つ。

御喉嚨と御助言を辱うした坂口院長、沖中教授、増山博士、坂本分院長並びに終始御懇篤な御指導と御校閲を賜つた日本医大生埋戸塚教授、沖中内科北本助教授に深く感謝する。

又氣象觀測その他の実験に於ては当院氣象部佐藤、高山の兩君の努力に負う所が多い。謝意を表する。

## 文 献

- 1) G. Schröder: Erg. d. Gesamt. t. b. o. Forsch VII (1937)
- 2) 小川靜男: 結核
- 3) 小川靜男: 結核
- 4) 荒川秀俊: 天氣分析 地人書館 昭 18 氣象集誌 2 輯 13(9) 昭 10

# 肺臟呼吸機能に関する研究(第2報)

## 空氣酸素呼吸法に拠る肋膜炎患者の肺臟呼吸機能に就いて

北大医学部第一内科教室(主任 有馬教授、山田教授)

宮 田 久 壽

### 第1章 緒 言

肋膜腔内異体の侵入は肺組織の圧迫萎縮乃至胸腔臓器の状態に変化を誘致し、以て肺臟呼吸機能に障礙を及ぼすべきは論を俟たず、滲出性肋膜炎に於ても亦肋膜自体の病変、滯溜液乃至肋膜肺底による肺臟の圧迫萎縮、胸廓乃至横隔膜呼吸運動制限等多様の要約によりその影響せらるる所大なるべきは推定に難からざる所なり。

肋膜炎に於ける肺活量の測定は文献に見る所多く、総てその減少顯著なるを報ず (Shepard<sup>1)</sup>、高橋<sup>2)</sup>、海老名氏<sup>3)</sup> 等)。更に残氣量乃至全肺容量の研究亦該疾患に於て肺臟換氣障礙あるを指摘し、

(Bittorf u. Forschbach,<sup>4)</sup> Siebeck,<sup>5)</sup> Lundsgaard u. van Slyke,<sup>6)</sup> Anthony,<sup>7)</sup> 小田氏等<sup>8)</sup>、菊池<sup>9)</sup>、朽木<sup>10)</sup>、Hürter,<sup>11)</sup> 井原<sup>12)</sup> 氏等は動脈血瓦斯分析により肋膜炎患者に於て動脈血酸素不飽和度の増大を証明せり。然れども既に第1報に於て記述せる呼吸描写法(空氣酸素呼吸法)に拠る肋膜炎患者肺臟呼吸機能の研究は未だ寥々たるものにして文献上本邦に於ては僅かに古賀<sup>13)</sup>氏の報告に接す

るのみ。余最近本検査法に拠り滲出性肋膜炎患者に於て滲出液大量滯溜期より臨牀的治癒に至る間經過に従いて之が計測をなし得たるを以て茲にその成績を報ず。

### 第2章 検査方法

(1) 検査資料 資料は総て当教室入院患者にして肺結核その他の合併症なき所謂特発性肋膜炎患者男子 15 名、女子 10 名、計 25 名、孰れも一側肋膜炎にして右側肋膜炎 14 例、左側肋膜炎 11 例なり。而してその多くは発病後日尙淺く肋膜滲出液の多量に滯溜せる時期よりその臨牀的治癒に至る間經過に従い数回反覆検査せり。肺結核と肋膜炎との合併せる場合肺臟呼吸機能は滯溜液の多寡、癒著の有無以外結核病竈の廣さ、病型その他に影響せらるる所大なるべきを思い、余は之等を嚴に除外せり。体温は滲出液大量滯溜せる者 2 名に於て検査時 37 度台の発熱ありたるも他は検査時総て無熱なり。

(2) 検査方法 第1報に記述せる方法と同様なり。

第1表 肋膜炎 (其の1)

氏名	年齢	身長(厘米)	血液量	病日(週)	体温	1回呼吸量(升)		分時呼吸数		分時呼吸量(立)		分時酸素消費量(升)		呼吸当量(立)		肺活量(立)		補氧(升)	蓄氧(升)	分時限界呼吸量(立)			分時呼吸量(立)		
						空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸			空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸		酸素呼吸	空氣呼吸
1. ■■■	28	157.4	■	27	無熱	377	320	28	28	10.7	9.1	240	229	-11	4.46	3.54	1.22	7.8	-64.7	554	407	28.8	23.6	3.2	19.8
						374	429	22	16	8.4	7.0	241	222	-19	3.48	3.18	1.22	7.8	-64.8	593	217	31.8	26.1	4.5	24.8
						365	347	24	23	8.8	8.0	234	234	0	3.77	3.41	1.22	7.7	-64.9	597	246	35.1	28.8	4.4	27.1
2. ■■■	17	167.7	■	10	37.8	507	438	21	23	10.9	9.9	291	295	+4	3.73	3.36	1.70	10.1	-54.1	802	362	30.4	17.9	3.1	20.5
						465	469	17	17	7.8	8.0	241	237	-4	3.24	3.36	2.08	12.4	-43.6	943	621	34.8	16.7	4.4	26.8
						534	460	15	15	7.8	6.9	252	238	+15	2.86	2.40	2.60	15.5	-29.6	1346	667	48.9	18.8	7.1	42.0
3. ■■■	32	165.0	+	4	無熱	453	377	21	20	9.3	7.6	236	217	-19	3.94	3.49	2.62	15.9	-27.8	1254	866	28.3	10.8	3.8	20.8
						424	358	18	17	7.5	6.1	269	249	-20	2.78	2.45	2.89	17.5	-20.4	1613	784	35.9	12.4	5.9	29.8
						512	418	14	14	7.4	5.8	256	252	-4	2.88	2.29	3.37	20.4	-7.1	1842	1011	53.6	15.9	9.3	47.8
4. ■■■	31	163.0	+	2	37.9	426	380	20	19	8.3	7.1	209	220	+11	3.99	3.21	1.67	10.2	-53.6	798	365	23.5	14.1	3.3	16.4
						416	370	17	17	6.9	6.4	224	217	-8	3.09	2.97	1.55	9.5	-56.9	695	392	37.1	21.0	5.8	30.7
						407	350	24	23	9.7	8.1	217	214	-3	4.48	3.80	1.90	11.9	-46.1	810	733	27.8	14.7	3.4	19.7
5. ■■■	22	160.0	+	5	無熱	527	454	23	21	12.2	9.6	234	219	-15	5.23	4.41	2.87	17.9	-18.5	1435	859	25.3	8.8	2.6	15.7
						371	393	21	20	7.7	8.0	255	247	-8	3.03	3.22	3.32	20.7	-5.8	1858	1003	35.9	10.8	4.5	28.0
						353	353	19	18	6.7	6.4	300	285	-15	2.24	2.23	3.47	21.7	-1.6	1790	1231	52.1	15.0	8.2	45.7
				2		364	296	19	18	6.8	5.3	226	209	-17	3.03	2.52	1.89	11.9	-45.7	1209	328	18.2	9.7	3.5	12.9

男子右側肋膜炎

6.	16	158.0	+	9	〃	595	428	13	15	7.6	6.4	245	256	+11	3.11	2.50	2.51	15.9	-27.8	1356	565	33.5	13.4	5.2	27.1
			-	11	〃	502	360	19	19	9.4	6.7	255	247	-4	3.70	2.70	2.84	18.0	-18.2	1739	695	54.7	19.2	8.2	48.0

第1表 肋膜炎例 (其の2)

氏名	年齢	身長(釐)	病期(週)	体温	1回呼吸量(釐)		分時呼吸数		分時呼吸量(立)		分時酸素消費量(耗)		呼吸当量(立)		肺活量(立)		補氣(耗)	蓄氣(耗)	分時限呼吸量(立)		分時呼吸子備量(立)
					空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸			空氣呼吸	酸素呼吸	

男子右側肋膜炎

7.	17	159.6	-	9	〃	531	486	15	18	7.9	8.8	271	283	+11	2.90	3.13	2.62	16.4	-25.5	1260	836	34.7	13.3	3.9	25.9
			-	13	〃	445	353	24	30*	10.7	10.5	254	236	-18	4.22	4.46	2.89	18.1	-17.8	1813	741	52.5	18.2	5.0	42.0
8.	17	165.8	-	5	〃	581	581	9	10	5.2	5.8	247	247	0	2.12	2.35	2.22	13.4	-39.1	1072	570	13.6	6.1	2.3	7.8
			-	12	〃	538	547	11	12	5.9	6.6	234	226	-8	2.54	2.90	2.64	16.0	-27.5	1356	712	21.7	8.2	3.5	15.1
9.	28	159.2	+	31	〃	470	442	20	18	9.5	8.1	254	239	-15	3.75	3.41	2.49	15.6	-29.0	1232	728	32.4	13.0	4.0	24.3
10.	31	155.0	+	6	〃	353	365	20	22	6.9	8.1	213	213	0	3.24	3.83	1.54	9.9	-54.9	718	456	17.4	11.3	2.1	9.2

男子左側肋膜炎

11.	20	169.5	冊	1	無熱	464	378	22	17	10.0	6.5	236	228	-8	4.23	2.85	1.79	10.6	-52.0	912	399	24.1	13.5	3.7	17.6
			冊	2	〃	464	407	20	18	9.1	7.4	270	255	-15	3.37	2.91	1.96	11.6	-47.4	1197	353	32.5	16.6	4.4	25.1
			冊	3	〃	558	490	14	13	7.7	6.5	203	203	0	3.78	3.18	3.03	17.9	-18.8	1560	791	52.5	17.3	8.1	46.0
12.	25	161.6	冊	8	〃	373	453	22	21	8.1	9.8	215	211	-4	3.79	4.64	2.07	12.8	-41.8	1243	429	36.4	17.6	3.7	26.6
			冊	12	〃	481	393	19	21	9.3	8.3	224	236	+11	4.16	3.52	2.39	14.8	-32.7	1277	650	22.8	9.5	2.8	14.5
			冊	14	〃	422	401	22	24	9.1	9.6	250	250	0	3.64	3.85	2.26	1.40	-36.4	1355	448	30.0	13.3	3.1	20.4

氏名	年齢	身長(釐)	體液量	病日(週)	休溫	1回呼吸量(立)		分時呼吸數		分時呼吸量(立)		分時酸素消費量(立)		呼吸當量(立)		肺活量(立)		補蓄氣(立)	著蓄氣(立)	分時限界呼吸量(立)		分時呼吸量(立)			
						空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸			空氣呼吸	酸素呼吸		空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸
13. ■■■	26	155.6	+	17	"	365	388	19	19	6.8	7.4	228	237	9	2.97	3.14	2.76	17.7	-19.5	1650	688	25.4	9.2	3.8	18.0
						423	392	18	18	7.4	7.0	228	239	+11	3.25	2.92	2.89	18.6	-15.6	1596	795	26.7	9.2	3.8	19.7
						367	372	17	16	6.3	5.9	239	232	-8	2.63	2.57	3.10	19.9	-9.4	1770	885	33.1	10.7	5.6	27.2
14. ■■■	21	161.3	+	16	"	342	426	26	18	9.0	7.8	228	217	-11	3.96	3.58	1.48	8.9	-59.8	798	285	12.3	8.3	1.6	4.6
						382	359	19	19	7.3	6.8	237	230	-8	3.06	2.97	1.56	9.7	-56.1	836	362	12.7	8.1	1.9	5.9
15. ■■■	32	163.3	+	17	"	386	502	15	14	5.8	7.0	247	281	+34	2.34	2.50	2.35	14.4	-34.6	1311	638	16.5	7.0	2.4	9.5

第1表 肋膜炎例(其の3)

氏名	年齢	身長(釐)	體液量	病日(週)	休溫	1回呼吸量(立)		分時呼吸數		分時呼吸量(立)		分時酸素消費量(立)		呼吸當量(立)		肺活量(立)		補蓄氣(立)	著蓄氣(立)	分時限界呼吸量(立)		分時呼吸量(立)			
						空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸			空氣呼吸	酸素呼吸		空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸
16. ■■■	21	147.7	+	4	"	260	237	24	22	6.2	5.2	188	170	-19	3.31	3.08	1.39	9.4	-44.7	836	260	12.8	9.2	2.5	7.6
						314	297	19	20	6.0	5.8	200	200	0	3.00	2.89	1.71	11.6	-31.7	1131	280	12.3	7.2	2.1	6.5
						291	246	19	19	5.5	4.7	176	171	-6	3.14	2.74	1.97	13.3	-21.5	1333	291	17.5	8.9	3.7	12.8
17. ■■■	23	152.0	+	6	"	365	353	17	16	6.2	5.7	188	170	-19	2.86	2.66	1.78	11.7	-31.2	1049	365	12.4	7.0	2.2	6.8
						408	355	15	18	6.1	6.4	203	192	-11	3.01	2.79	1.29	8.5	-50.1	735	181	10.6	8.2	1.7	4.5
						384	380	16	16	6.0	6.2	215	207	-8	2.79	3.01	1.67	11.0	-35.5	989	226	10.8	6.5	1.7	4.6
18. ■■■	21	168.7	-	22	"	318	320	15	14	4.6	4.6	196	193	-3	2.37	2.39	2.02	13.3	-22.0	1187	359	17.7	8.8	3.8	13.1
						276	249	18	18	5.0	4.4	192	192	0	2.62	2.31	2.86	16.8	-1.4	1961	593	26.1	9.2	5.9	21.7

3 例

女子右側肋膜炎

7 例

女子左側肋膜炎



氏名	年齢	身長(釐)	血液量	病日(週)	体温	1回呼吸量(釐)		分時呼吸量(釐)		分時酸素消費量(釐)		呼吸当量(立)		肺活量(立)		補氣(釐)	蓄氣(釐)	分時限界呼吸量(立)			分時呼吸量(釐)					
						空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸			空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸		酸素呼吸	空氣呼吸	最大呼吸量	最大呼吸量	分時呼吸量
19. ■■■	24	150.0	卅	2	無熱	295	314	23	6.5	7.1	210	202	8	3.09	3.52	1.76	11.8	-30.8	1002	370	21.2	12.0	3.0	14.1		
						+	5	372	328	24	8.9	7.2	209	201	8	4.27	3.59	1.89	12.6	-25.8	1117	296	37.2	19.7	5.2	30.0
						-	6	324	295	20	6.5	5.3	203	203	0	3.20	2.63	2.08	13.8	-18.6	1299	444	41.3	19.9	7.8	36.0
						-	12	362	350	20	7.2	7.0	219	211	8	3.31	3.32	2.11	14.1	-17.1	1322	407	40.9	19.4	5.8	33.9
20. ■■■	35	159.2	卅	10	〃	319	319	25	8.1	8.5	254	239	14	3.20	3.55	1.30	8.2	-51.9	604	297	15.2	11.7	1.3	6.7		
						卅	3	647	452	24	15.7	8.5	240	270	+30	6.55	3.15	0.90	5.7	-66.6	418	79	19.8	21.9	2.3	11.3
21. ■■■	22	159.2	卅	5	〃	695	353	15	10.1	5.6	228	228	0	4.42	2.45	1.39	8.7	-48.6	741	183	17.4	12.5	3.1	11.8		
						+	7	436	353	16	7.1	4.5	205	211	6	3.46	2.13	1.03	6.5	-62.1	388	222	10.7	10.4	2.4	6.2
						+	11	319	361	17	5.3	4.8	230	224	6	2.31	2.16	1.06	6.7	-60.7	437	224	13.4	12.6	2.8	8.6

第1表 肋膜炎例(其の4)

氏名	年齢	身長(釐)	血液量	病日(週)	体温	1回呼吸量(釐)		分時呼吸量(釐)		分時酸素消費量(釐)		呼吸当量(立)		肺活量(立)		補氣(釐)	蓄氣(釐)	分時限界呼吸量(立)			分時呼吸量(釐)					
						空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸			空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸		酸素呼吸	空氣呼吸	最大呼吸量	最大呼吸量	分時呼吸量
22. ■■■	24	145.6	卅	2	無熱	388	365	13	4.9	4.7	190	182	8	2.59	2.56	1.92	13.2	-22.7	1277	285	23.4	12.2	5.0	18.7		
						+	4	407	424	13	5.3	5.5	192	188	4	2.75	2.93	2.26	15.5	-8.7	1458	384	26.4	11.7	4.8	20.9
						+	7	465	470	10	4.8	5.2	182	171	-11	2.65	3.03	2.12	14.5	-14.5	1176	426	21.9	10.4	4.2	16.7
						-	10	400	366	12	4.8	4.8	199	199	0	2.41	2.39	1.95	13.4	-21.1	1110	489	31.1	15.9	6.5	26.3
23. ■■■	40	154.2	卅	6	〃	350	536	19	6.5	7.9	226	240	+16	2.89	3.30	1.67	10.9	-36.2	938	339	17.1	10.2	2.2	9.2		
						-	9	271	266	15	4.1	4.1	198	226	+28	2.08	1.82	1.00	7.2	-57.6	520	181	13.2	13.3	3.2	9.1
24. ■■■	32	138.0	-	11	〃	293	254	16	4.2	4.1	147	161	+14	2.87	2.53	1.21	8.8	-48.5	531	362	14.0	11.6	3.4	9.9		
						-	7	322	322	17	5.4	6.4	200	205	+6	2.71	3.14	2.37	16.1	-5.2	1654	278	28.0	11.8	4.4	21.6

女子左側肋膜炎

第2表 肋膜炎例(肺溜液量による分類) (其の1)

肺溜液量	例数	1回呼吸量(升)		分時呼吸数		分時呼吸量(立)		分時酸素消費量(升)		呼吸当量(立)		肺活量(立)		補氣(升)		蓄氣(升)		分時限界呼吸量(立)		分時呼吸量(立)			
		空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸				
卅	最小値	374	320	20	16	8.3	6.5	209	217	19	3.37	2.85	1.22	7.8	-64.8	554	45.4	217	17.8	23.5	10.8	3.1	16.4
	最大値	507	438	28	28	10.9	9.9	290	295	+11	4.46	3.54	2.62	15.9	-27.8	1254	61.0	866	33.1	32.5	26.1	4.5	25.1
	平均値	438	390	21.9	20.2	9.5	7.8	246	238	-8.1	3.89	3.22	1.74	10.6	-52.1	873	49.9	403	22.3	23.5	17.5	3.7	20.7
卅	最小値	342	296	17	17	6.8	5.3	217	209	-17	3.03	2.52	1.22	7.7	-64.9	597	42.7	246	17.4	12.3	8.3	1.6	4.6
	最大値	481	469	26	24	9.7	9.6	250	250	+11	4.48	3.85	2.39	14.8	-32.7	1355	64.1	733	38.6	35.1	28.8	4.4	27.1
	平均値	406	383	21.6	20.6	8.7	7.9	231	228	-1.7	3.75	3.43	1.89	11.7	-47.0	998	52.6	473	24.6	25.9	14.4	3.3	18.0
+	最小値	353	358	13	14	5.8	6.1	213	211	-20	2.34	2.45	1.54	9.5	-56.9	695	45.0	362	20.7	12.7	7.0	1.9	5.9
	最大値	595	502	23	22	12.2	9.8	269	281	+34	5.23	4.64	2.89	18.6	-15.6	1650	60.1	869	29.9	37.1	24.0	5.9	30.7
	平均値	436	416	18.4	18.2	8.0	7.6	237	236	-0.5	3.38	3.24	2.29	14.4	-34.7	1233	53.3	594	25.7	26.6	12.0	3.6	19.0
-	最小値	353	353	11	10	5.2	5.8	203	203	-18	2.12	2.21	2.22	13.4	-39.1	1072	48.2	570	23.4	13.6	6.1	2.3	7.8
	最大値	581	581	24	20	10.7	10.5	321	306	+15	4.22	4.46	3.47	21.7	-1.6	1858	62.8	1231	35.5	54.7	19.2	9.3	48.0
	平均値	481	443	16.1	16.5	7.6	7.1	259	254	-4.6	2.96	2.80	2.90	17.8	-19.0	1579	54.3	814	27.8	41.7	14.3	6.1	34.7

15 例

男

第2表 肋膜炎例（總滴液量による分類）（其の2）

諸 滴 液 量	例 数	1回呼 吸量 (錠)		分時呼吸数		分時呼吸量 (立)		分時酸素消 費量(錠)		呼吸当量 (立)		肺 活 量(立)		補氣(錠)		蓄氣(錠)		分時限界呼吸量 (立)			分量 時(立) 呼吸予備		
		空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	酸素呼吸	空氣呼吸	空氣呼吸	最大呼 吸量	最大呼 吸量	分時呼 吸量			
冊	最小値	260	237	15	18	6.1	5.2	188	170 -	19	3.01	3.08	0.90	5.7	- 66.6	418	46.2	79	8.7	10.6	8.2	1.7	4.5
	最大値	647	452	25	27	15.7	8.5	254	270 +	30	6.55	3.55	1.76	11.8	- 30.8	1002	60.1	370	22.9	21.2	21.9	3.0	14.1
	平均値	386	336	22.1	20.8	8.5	7.1	220	215 -	4.6	3.83	3.32	1.33	8.7	- 48.8	719	53.3	237	17.1	15.9	12.6	2.2	8.8
冊	最小値	314	297	13	13	4.9	4.7	190	182 -	8	2.59	2.45	1.39	8.7	- 48.6	741	53.3	183	13.2	10.8	6.5	1.7	4.6
	最大値	695	536	19	20	10.1	7.9	228	240 +	16	4.42	3.30	1.92	13.2	- 22.7	1277	66.7	339	20.3	23.4	12.5	5.0	18.7
	平均値	426	386	16.1	15.9	6.7	6.0	212	212 +	0.2	3.13	2.84	1.67	11.1	- 34.9	1015	60.3	263	15.7	16.2	9.7	2.8	10.2
十	最小値	318	320	10	11	4.6	4.5	182	171 -	11	2.31	2.13	1.03	6.5	- 62.1	338	37.8	222	15.6	10.7	7.0	2.2	6.2
	最大値	465	470	24	22	8.9	7.2	230	224 +	6	4.27	3.59	2.26	15.5	- 8.7	1458	64.5	426	21.6	37.2	19.7	5.2	30.0
	平均値	385	373	16.0	14.6	6.0	5.4	204	200 -	4.2	2.95	2.70	1.74	11.5	- 32.1	965	53.7	325	19.1	20.0	11.5	3.6	14.6
-	最小値	263	246	12	13	4.1	4.1	147	161 -	6	2.08	1.82	1.00	7.2	- 57.6	520	43.9	181	11.8	13.2	8.9	3.2	9.1
	最大値	400	366	20	20	7.2	7.0	219	226 +	28	3.31	3.32	2.83	16.8	- 1.4	1961	69.9	593	29.9	41.3	19.9	7.8	36.0
	平均値	314	294	17.2	17.4	5.4	5.1	192	196 +	4.3	2.79	2.61	1.94	12.9	- 23.9	1216	60.6	381	20.2	26.5	13.8	5.1	21.4

10 例

女子

### 第3章 検査成績

各計測値は第1表の如く、之を瀦溜液量の多寡に拠り分類せば第2表の如し。瀦溜液量に拠る分類は井原<sup>12)</sup>氏に従い瀦溜液が凡そ第2肋間或は肩胛骨の上部3分の1以上に達する場合を(卅)、凡そ第3肋間或は肩胛骨の中部迄存する場合を(卅)、更に減少せる場合を(+), 殆んど全く吸収せられ唯僅かに膀胱を胎す場合を(-)にて表示せり。

(1) 分時呼吸数は肋膜瀦溜液大量なる場合孰れも著明に増加し、殊に1回呼吸量減少の傾向あるものに於いて著し。分時呼吸量は瀦溜液大量なる場合多くは著明に増大し、殊に酸素呼吸時に比し肺胞内酸素分圧比較的低き空気呼吸時に於いて顯著にして、後続の酸素呼吸時に於いて男子患者は平均 17.9%、女子患者は平均 16.5% を減じ略々健康値に近づけり。而して斯る分時呼吸数の増加並びに分時呼吸量の増大は瀦溜液の減少と共に漸次正常値に恢復せり。

(2) 分時酸素消費量は4例に於いて増大、他は孰れも正常範囲内にあり。酸素不足比較の著明なりしは25例中3例(第15, 21, 24症例)にして孰れも左側肋膜炎なり。内1例(分時30㍉)は滲出液大量瀦溜せるものにして、他の2例(分時34㍉、28㍉)は瀦溜液僅少なるか或は瀦溜液を認めざるも高度の肋膜膀胱を形成し胸廓は強く萎縮せるものなり。而して4例共肺活量、限界呼吸量、呼吸予備量共に高度に減少し、殊に瀦溜液大量なる際分時30㍉の酸素不足を示せる第21症例は分時呼吸量、呼吸当量亦殊に空気呼吸時に於いて異常に増大し、後続の酸素呼吸時に於いて分時呼吸量は実にその5.9%を、呼吸当量は51.9%を激減せり。他に6例(第1, 3, 6, 7, 16, 23症例)に於いて多くは瀦溜液大量なる場合比較的高値の正負の酸素不足を認めたるも、之等は孰れも分時16—20㍉にして健康人測定誤差範囲分時(±)15㍉と大差なく之のみにては直ちに病的酸素不足なりや否やの判断に難し。呼吸当量は瀦溜液大量なる場合孰れも認むべき増大を示し、殊に酸素呼吸時に比し肺胞内酸素分圧比較的低き空気呼吸時に顯著にして瀦溜液の減少に従い漸次正常

値に恢復せり。

(3) 肺活量は総て高度に減少し、殊に瀦溜液大量なる場合に顯著にして肺活量率は平均男子(1)52.1%、女子(1)48.8%に相当するに過ぎず、既にその半量を減ず。而して瀦溜液の減少乃至病日の経過に従い漸次正常値に恢復すると雖も甚だ緩徐にして、瀦溜液消失し、僅かに肋膜膀胱を胎す場合に於いてもなお平均男子(1)19.0%、女子(1)23.9%に達するに過ぎず、対照健康人のそれに及ばず。一般に全治の速かなりし者は肺活量の恢復度も亦良好にして、之に反し充分なる治療を行わず、発病後多くの日数を経過せる後当院を訪れたる者は強き肋膜膀胱を胎し、その恢復遅延し且つ不良なり。補氣並びに蓄氣百分率の変動は殊に滲出液大量瀦溜期に於いては補氣率の減少著しく、蓄氣率は正常なるか或は減少するも軽度なり。

(4) 分時限界呼吸量、分時呼吸予備量共総て高度に減少し、殊に大量瀦溜期に著明にして経過に従い漸次恢復するも、肺活量同様瀦溜液の殆んど全く吸収せられたる後と雖もなお対照健康人のそれに及ばず。分時限界呼吸量対肺活量の比は肺活量の減少に比し分時限界呼吸量の減少一層強度なるため一般に殊に女子に於いて著しく減少し、分時限界呼吸量対分時呼吸量の比の殊に大量瀦溜期に於いて減少顯著なるは分時限界呼吸量は高度に減少せるに拘らず分時呼吸量は正常なるか、或は寧ろ増大せるを指示す。

### 第4章 総括並びに考按

以上一側滲出性肋膜炎患者25名に就いて滲出液大量瀦溜期より臨牀的治療に至る間経過に従い反覆検査せる呼吸描写法計測成績を総括するに、瀦溜液大量なる場合に於いては分時呼吸数の増加、分時呼吸量の増大乃至増大の傾向、呼吸当量の増大あり、殊に酸素呼吸時に比し肺胞内酸素分圧比較的低き空気呼吸時に於いて顯著にして後続の酸素呼吸時に於いて著明に減少せり。更に肺活量、分時限界呼吸量、分時呼吸予備量は共に高度に減少し、且つ瀦溜液消失し、臨牀的治療に至るもなお対照健康値に及ばず、その恢復甚だ緩徐な

り。酸素不足比較的著明なりしは 25 例中 3 例にして、他は正常範囲内に止まれるか又は之を凌駕するも特に著差を認めず。

曩に Brauer,<sup>14)</sup> Knipping<sup>15), 16)</sup> 等は氏等の創始完成せる呼吸描写法に基き呼吸不全 (Respiratorische Insuffizienz) なる概念を樹立し、之を更に 6 型に分類、肋膜腔滲出液瀦溜に拠る呼吸機能障礙をその第 2 型即ち機械的呼吸障害に基く呼吸不全の範疇に属せしめたり。肋膜腔滲出液瀦溜乃至高度の肋膜肺腫に於いては人工氣胸其他の各種虚脱療法に於けると同様呼吸は純機械的に制限せられるのみならず、疼痛等による反射的靜保のため肺活量乃至分時限界呼吸量等の所謂機械的肺臟機能は高度に障礙せらる。更に滲出性肋膜炎に於いては瀦溜液に近接せる部の肺胞は圧迫せられて完全乃至比較的無氣狀となり、斯る無氣狀部を流通する血液は空氣と接觸せざるを以て動脈血化せられず、又前記の反射的不充分呼吸によりても瓦斯交換は完全に行われず、動脈血化不完全なり。

一般に肺虚脱の存する場合虚脱環流血液量は虚脱の程度に應じて減少し (Bruns,<sup>17)</sup> 有馬教授<sup>18)</sup> 等)、他側肺健全なれば該肺環流血液量の代償的增加により肺臟環流血液の動脈血化はなお完全に保持せらるべきなるも、肺虚脱更に高度なるに及べば、健全肺環流血液量如何に増加すると雖も血液内酸素溶解濃度に限度ありて最早虚脱肺環流血液の動脈血化障礙を代償し得ず、遂に大循環系統の動脈血酸素不飽和を招來するに至る (Brauer u. Wolf,<sup>19)</sup> Janesen, Knipping u. Stromberger,<sup>15)</sup> Vorwerk<sup>20)</sup>)。殊に発熱時にありては酸性中間代謝物質により酸血症を惹起し、従つて酸素解離曲線下降し動脈血酸素不飽和の發生を助長す (Vorwerk,<sup>20)</sup> Zaepfer<sup>21)</sup>)。更に滲出液大量瀦溜に際して往々見らるる縦隔竇の圧迫移動は心臓乃至大血管の位置変化を招來し以て著しき循環障礙を惹起し、既存の動脈血酸素不飽和を一層増大せしむべし (Muralt, Köster<sup>22), 23)</sup>)。

斯る場合吸氣内酸素濃度を高め、従つて肺胞内酸素分圧を上昇せしむれば、動脈血化不完全なりし虚脱肺環流血液も再び完全に酸素にて飽和せられ、動脈血酸素不飽和度に相当する酸素量の過剰

攝取により呼吸性酸素不足出現す。茲に炭酸瓦斯は酸素に比し約 30 倍大なる拡散速度を有するを以て迅速に血液より肺胞へ放出せられ、酸素吸收障礙ある場合に於いても動脈血炭酸瓦斯濃度は正常に保持せらるる場合多し (Jansen, Knipping u. Stromberger<sup>15)</sup>, 吉村<sup>22)</sup>)。

Knipping<sup>16)</sup> は呼吸予備量乃至酸素不足の状態如何により呼吸不全を更に 2 型に分類せり。即ち呼吸予備量なお充分に残存し血液瓦斯は全く正常にして従つて安靜時酸素不足を認めず、労作時初めて之を認むるを労作呼吸不全 (Arbeits-insuffizienz)、限界呼吸量減少高度なるか將又安靜時呼吸量異常に亢進せるため呼吸予備量は殆んど消失し、動脈血酸素不飽和存し、安靜時既に酸素不足を認むるを安靜呼吸不全 (Ruheinsuffizienz) と呼称せり。但し動脈血酸素不飽和は必ずしも常に呼吸性酸素不足を招來するものに非ずして、酸素不足を認めざるか又は反つて空氣呼吸時に比し酸素呼吸時に於いて酸素攝取量の減少(負の酸素不足)を來す場合すらあり、斯る所見は殊に神経過敏なる患者に於いて見らるる所にして酸素呼吸により既存の動脈血酸素不飽和が除去せらるると同時に中枢に鎮靜的に作用し、以前異常に亢進せる基礎代謝は反つて低下し、従つて酸素呼吸時の酸素攝取量が空氣呼吸時に比し減少するものと解せられ、Knipping<sup>23)</sup> は之を潜在性酸素不足 (Kachiertes Defizit) と命名せり。而して斯る場合に於いても亦酸素呼吸時に於ける分時呼吸量乃至呼吸当量の減少即ち既存の酸素吸收障礙の恢復により容易に呼吸不全の存在を窺知し得るとなし (Knipping u. Zimmermann<sup>23)</sup>, Gaubatz<sup>24)</sup>, Vorwerk<sup>20)</sup>, Zaepfer<sup>21)</sup>, Rothkopf<sup>25)</sup>) Gaubatz, Vorwerk 等は空氣呼吸時に比し酸素呼吸時に於いて分時呼吸量が 10% 以上減少する場合之を潜在性酸素不足と看做したり。

斯く觀じ來れば余が肋膜炎症例に於ける肺活量並びに分時限界呼吸量の減少高度なるは滲出液瀦溜による呼吸機能障礙 Brauer<sup>14)</sup> の所謂機械的呼吸障害に基く呼吸不全の範疇に属せしむべく、安靜呼吸時既に比較的著明なる酸素不足並びに高度の分時呼吸予備量減少を認めたる 3 例は動脈血

酸素不飽和の存在を如実に指示するものにして Knipping<sup>16)</sup> の所謂安静呼吸不全に該当す。而して爾余の酸素不足著明ならざるか或は反つて負の酸素不足を呈せる患者に於いても、瀦溜液大量なる場合分時呼吸予備量高度に減少し、分時呼吸量乃至呼吸当量増大し、殊に酸素呼吸時に比し肺胞内酸素分圧比較的低下き空氣呼吸時に於いて顯著にして後続の酸素呼吸時に於いて著明に減少せるは Knipping u. Zimmermann の所謂潜在性酸素不足と称し得べく、動脈血酸素不飽和の存在を推定するに難からず。

之を要するに滲出性肋膜炎に於いては殊に瀦溜液大量なる場合或は肋膜肝肺高度なる場合、肺活量、分時限界呼吸量等の機械的肺臓機能は高度に障礙せられ、且つ血液肺胞間瓦斯交換機能、殊に酸素吸收機轉亦多少とも顯著に障礙せられ、動脈血酸素不飽和を招來しあるものと謂うべし。

## 第5章 結 論

(1) 肋膜炎に於いて滲出液大量なる場合、分時呼吸数は増加し、分時呼吸量、呼吸当量は増大し、殊に酸素呼吸時に比し肺胞内酸素分圧比較的低下き空氣呼吸時に於いて顯著にして後続の酸素呼吸時に於いて著明に減少す。

(2) 肺活量、分時限界呼吸量、分時呼吸予備量は共に高度に減少し、殊に瀦溜液大量なる場合顯著にして瀦溜液の減少乃至病日の経過に従い漸次恢復するも甚だ緩徐にして、瀦溜液消失し僅かに肋膜肝肺を貼す場合に於いてもなお正常値に及ばず。

(3) 酸素不足著明なりしは 25 例中 3 例にして、内 1 例は滲出液大量瀦溜せるもの、他の 2 例は瀦溜液僅少なるか或は瀦溜液を認めざるも肋膜肝肺形成の高度なるものなり。

## 文 献

- 1) Shepard: Arch. int. Med. 33 (1924) 185.
- 2) 高橋: 十全会雑誌 33 卷 (昭和 3 年) 602 頁
- 3) 海老名, 梶原, 近藤, 菊池: 日本内科学会雑誌 21 卷(昭和 8 年) 1047 頁,
- 4) Bittorf u. Forschbach: Z. Klin. Med. 70(1910) 474.
- 5) Siebeck: Dtsch. Arch. Klin. Med. 100 (1910) 204.
- 6) Lundsgaard u. van Slyke: J. exper. Med 27 (1918) 65.
- 7) Anthony - Dtsch. Arch klin. Med. 167 (1930) 129.
- 8) 小田, 高橋, 葛西: 日本内科学会雑誌 22 卷(昭和 9 年) 1 頁.
- 9) 菊池: 東北医学雑誌 17 卷 補冊 II(昭和 9 年) 168 頁, 22 卷(昭和 13 年) 349 頁.
- 10) 朽木: 東京医学会雑誌 53 卷 別輯(昭和 14 年) 179 頁
- 11) Hürter: Dtsch. Arch. Klin. Med. 108 (1912) 22.
- 12) 井原: 東京医学会雑誌 48 卷(昭和 9 年) 2167 頁.
- 13) 古賀: 結核 21 卷 (昭和 18 年) 93 頁
- 14) Brauer: Verh. dtsh. Ges. inn. Med. Wiesbaden, 44 (1932) 120
- 15) Jansen, Knipping u. Stromberger: Beitr. Klin. Tbk. 80 (1932) 304.
- 16) Knipping: Beitr. Klin. Tbk. 82 (1933) 133, 87 (1936) 465, 83 (1936) 503, 736, 89 (1937) 469, 92 (1938) 144, Med. Klin. 35 (1939) 275, Klin. Wschr. 14 (1935) 406, 17 (1938) 41, 19 (1940) 193.
- 17) Bruns: Dtsch. Arch. klin. Med. 108 (1912) 469, Münch. med. Wschr. 59 (1912) 1252, Dtsch. med. Wschr. 38 (1912) 1861, 39 (1913) 101.
- 18) 有馬, 小野: 結核 10 卷(昭和 7 年) 150 頁.
- 19) Brauer u. Wolf: Beitr. Klin. Tbk. 94 (1940) 504.
- 20) Vorwerk: Beitr. Klin. Tbk. 90 (1937) 87.
- 21) Zaepfer: Beitr. Klin. Tbk. 90 (1937) 115.
- 22) 吉村: 結核 17 卷 (昭和 14 年) 723 頁.
- 23) Knipping u. Zimmermann: Z. klin. Med. 124 (1933) 435.
- 24) Gaubatz: Beitr. Klin. Tbk. 91 (1938) 201.
- 25) Rothkopf: Beitr. Klin. Tbk. 93 (1939) 11.

# 肺結核症放射線治療の経験

国立療養所福岡厚生園

赤 星 一 郎

## I 緒 言

近年胸廓成形術が普及して治療成績も向上しつつあるが、これだけで肺結核症の治療が完全に出るわけではない。肺葉切除術もぼつぼつ行われているが試験期にすぎない。ストレプトマイシン療法の適應乃至効果にも相当な制限がある。

現段階に於いてはやはり安靜と栄養とによる自然治癒が肺結核症治療の本筋であり、その他の療法は補助たるべきものである。併し実際の肺結核症治療に於いて成形術のやりつばなし、或は成形術が出来なければ放つたらかという傾向はないだろうか。

須らく肺結核症の治療は自然治癒を盛んにすることが第一義的に必要なことで、以て成形術の効果をも高め、或は不可能だつた成形術をも可能にすべく努力することが必要である。更に早期発見に伴う早期治療によつて、成形術に俟つ必要もないようになるまで結核対策を推進、実施すべきである。

私は恩師中島教授の許で研究以來 10 年間、紫外線照射とレントゲン放射とによる肺結核症の放射線治療に携つて來たが、これは自然治癒を促進する刺戟療法の一つであり、絶対安靜その他一般的な基礎療法が必要である。従つて成形術とも併用すべきものでこそあれ、拮抗するものではない。

ともあれ以下は福岡縣厚生園に於ける過去 8 年間の治療経験によるものである。

## II 概 括

私の所の入院患者は入院当日死亡したような末期の患者もあれば、全く病的な所見を認めない患者もあり、重症軽症種々であるが何れかといえ

重症者が多い。

例えば入院時予後不良と考えられた患者が約 $\frac{1}{3}$ もあり、これらは絶対安靜によつても病勢が止らず、1ヶ月で $\frac{1}{4}$ 、3ヶ月で $\frac{1}{2}$ 、1ヶ年で $\frac{1}{5}$ が死亡し、6年後には 98.3% が死亡している。このような重症者には放射線治療の適應は殆んど無かつたものである。

その他の患者でも発熱が止らないとか、又他の症状のために放射線治療が出来ないものがあり、結局治療の出来たものは約 50% である。この率は症例の程度によつて変つてくる。

全快までには半ヶ年、或は1ヶ年以上も放射線続けるので、中には折角順調に経過しているのに都合で中途退院するものも出てくる。約 $\frac{1}{4}$ がこのようにして退院した。

治療を続けて全快と判定、退院させたのは29例で、平均3ヶ年後の遠隔成績は次の通りである。即ち順調なもの 20 例、退院時と同様のもの 2 例、再發療養中 3 例、死亡例及び不明 2 例である。

貧乏な患者が多く、従つて十分に栄養を攝ることが出来なかつたので放射線の増量には特に注意した。

## III 経 験

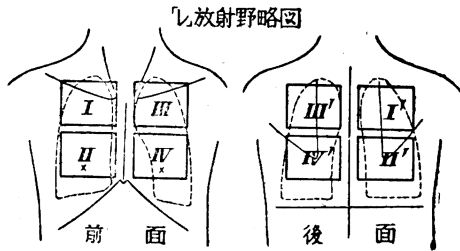
### A 術式

症例により放射線増量の速度等を加減することは当然であるが、標準としているものを次に示す。

#### 放射線治療術式

- (1) 收容 (外來ではやらない。)
- (2) 絶対安靜 (栄養補給及び一般療法に努める。)
- (3) 無熱たること (自然治癒傾向の確認)
- (4) 紫外線照射

毎日照射  $\frac{1}{10}$  紅斑量を、西足・両下腿・両下肢・下半身・上半身・全身と3日毎に範囲を拡げて照射する。全身になれば3日毎に増量して1紅斑量になし、それを全快まで続ける。



図のように放射野を設け、所見の軽いところから順次、1週1回放射する。例えばⅡ・Ⅳ・Ⅰ・Ⅲ・Ⅱ'・Ⅳ'・Ⅰ'・Ⅲ'の順

(5) レントゲン放射

1週1回放射 使用レ線は 140 kVp. で発生、0.3 mmCu+10 mmAl で濾過したもの。両下腿に約 20r、脾臓部に 10~15r、と放射し、次いで肺臓放射に移る。図の如く放射野を設け、所見の軽いところから順次放射する。最初 10r. 以下、増量は 10r. 以下乃至 15~20r. 宛にして、100r. になったらそれを全快まで続ける。「レ」放射日には紫外線照射は休む。

(6) 全快判定

(7) 運動及び労働の処方

(8) 退院

(9) 後保護及び観察 (無事故 3~5ヶ年。長期なる程良し。)

B 適應

放射線治療は自然治癒を促進するものであるから、少しでも自然治癒があれば適應があるわけである。臨床的には無熱であること、体重増加が認められることであり、その他一般状態を参考にする。また放射による反應の無いことが治療続行の条件の一つである。

「レ」所見の重篤なこと、空洞の存在、結核菌の排出等が放射線治療の禁忌となるのではない。

「レ」所見分類と治療実施の状況とは第1表のようになる。

第 1 表

放射線治療区分 入院時「レ」所見	I群 出来なかつたもの	II群 中止したもの	III群 未完のもの	IV群 完全のもの	計
正常な者	2	3	0	6	11
病的所見の者	18	22	12	29	81
予後不良の「レ」所見ある者	101	20	1	1	123
計	121	45	13	36	215

入院時予後不良と考えた 123 例中には今から考えればストレプトマイシン療法によつて治療可能となるものもあつたかも知れないが、その無かつた従来では先ず適應の無い群であつた。

病的所見者 81 例中、腸結核等により治療の適應なく、予後不良と判定したもの 8 例を除き 73 例では 41 例 (56.2%) に放射線治療が出来た。その中全快まで事故退院せずに治療を続けたものは 29 例である。

C 症例

第1例 30歳の男 1943年8月28日の「レ」所見は写真ⅠのAの如く、右肺野上半部及び左肺野中央部に空洞像を含む廣範な病巣陰影を認む。体温 38°C、結核菌陽性、赤沈値1時間 60 mm、体重 36.9 kg。

「レ」治療機故障にて1年半紫外線照射のみ、その後「レ」放射1年3ヶ月、「レ」放射全量 6.30 0r。

1947年3月5日のレ所見は写真ⅠのBの如く、癆痕化を思わせる病巣陰影を認む。平温、喀痰なく、胃液よりの結核菌培養検査で連続5ヶ月陰性、赤沈値1時間 7mm、体重 43.0 kg

その後の経過は順調で、ラヂオ及びレントゲンの技術を以て働いており、「レ」所見の悪化は認められない。

第2例 16歳の男 1941年8月12日の「レ」所見は写真ⅡのAの如く、両肺野に空洞像を含む廣範な病巣陰影を認む。殆んど平温、結核菌陽性、赤沈値1時間 70 mm、体重 42.3 kg

「レ」治療機故障のため、4年6ヶ月紫外線照射のみ、その後「レ」放射1年2ヶ月、「レ」放射全量 6.500 r。



1947年3月25日の「レ」所見は写真ⅡのBの如く、石灰化巣陰影を多数残して陰影著しく消失す。平温、喀痰なく、胃液よりの結核菌培養検査で連続5ヶ月陰性、赤沈値1時間 2mm、体重54.7kg。

その後レ所見の悪化も認められず、順調に某国立療養所でレ技術員として働いている。

症例の掲載は写真の都合で2例に止める。

治療完了までの期間は平均して、肋膜炎の患者が7ヶ月、空洞を認めない肺結核患者が1年2ヶ月、空洞を認めた患者が2年5ヶ月になつてゐる。

第 2 表

治療前「レ」所見	肋膜炎だけ	肺結核症		計
		空洞なし	空洞あり	
遠隔成績				
順調(継続的)	2	6	9	17
順調(一時不調)	2		1	3
不調(「レ」所見の悪化なし)		2		2
療 養 中		1	2	3
死 亡 者		1	1	2
不 明		2		2
計	4	12	13	29

#### D 遠隔成績

退院後最長6ヶ年、平均3ヶ年余になる。第1表の治療区分Ⅰ群及びⅡ群即ち治療の出来なかつたもの、中止したものは全部死亡している。Ⅲ群即ち治療未完了のものは殆んど死亡して終つた。

Ⅳ群即ち治療完了群は第2表の如き遠隔成績である。肋膜炎だけだつたものの成績が良いのは当然であろう。空洞像の有無では成績に差を示していない。却つて空洞の有つたものの方が良い成績のものが多い数字になつてゐる。肺結核症であつた25例中、16例乃至18例は非常に良い成績を示し、3例再発、2例死亡、2例不明となる。再発は肋膜炎、焦点周囲炎様陰影出現、空洞像再現各1例で、3例とも現在夫々入院治療中で経過は良い。死亡例は退院後海兵團入團中に再発したもの、及び学徒動員による作業中に再発したものの

2例で、何れも再発後約1年で死亡している。不明の2例は退院後約2ヶ年は元氣であつたことが分つているがその後の消息が不明のもので本籍に死亡届が出ていないので死んではいないと思われる。

#### E 失敗例

過多刺戟を処分したと思う悪化例は無いが、絶対安静を命じているのに内密で動き、然もそれを私達が氣付かず安心して放射を続けているうちに悪化した例が一、二ある。結果に於ては過多刺戟であつたといえよう。

患者療養の実態を正確に知ることが如何に治療上必要なものか痛感させられた例である。

## IV 考 按

放射線治療により相当程度の肺結核症レ所見が非常に良くなり、結核菌検査成績その他もそれに伴つて良くなり、然も全快と判定し退院させた後の遠隔成績も良いので私はこれらの患者を治癒せしめ得たものと考えている。このことは今更強調するまでもなく、既に中島教授或は遠く Bacmeister の業績に明かな通りである。

唯放射線の作用そのものにより治癒が促進されたか否かは人各大いに意見のあるところであろう。この作用の直接証明は人体に於ては非常に困難であると思う。

放射線治療によらないで肺結核症を治療した経験のある人が、私達の治療成績をレ写真について仔細に検討して、陰影の消失乃至縮小などの程度、速度について特殊なものを感じられるならば、それこそ放射線作用を認められたことといえるだろう。そのためには私のところを直接視察して全例のレ写真につき、検討、批判されるよう期待して止まない。

頸部淋巴腺結核、結核性瘻孔などにレ線治療が有効なことは既に認められたところである。然りとすれば同じ結核性炎症である肺結核症に無効であるとは考え難い。

学会或は学会雑誌上ではないが、放射線治療は費用が嵩むとか、軽症患者のみを治療するとかの評を聞いたこともある。私の経験例は生活救護

をうけているもの多く、費用が嵩むというには余りに惨めで貧乏な人達である。又軽症患者のみ治療したものか否かは、症例によつて想像していただくか、或は直接私のところで全例を視察した上で批判していただきたい。

全快の判定は困難なものである。病巣陰影に重疊して邪魔する他の陰影がない時はレ所見だけで比較的容易に判定し得ると思う。陰影が重疊する場合は結核菌検査成績その他を慎重に判断して決すべきである。又放射線治療と運動乃至労働を同時に処方して、或る期間無反応なことを確認することは一種の負荷試験としての意義を有し、全快判定の参考とも成り得ると思う。

## Ⅴ 結 語

(1) 放射線治療は試むべき優秀な肺結核症治療法である。

(2) 放射線治療を行うには或る程度の肺結核症に関する知識経験と、レ学に関する知識経験とを必要とする。

(3) 放射線作用の直接証明は困難である。

(4) 放射線治療は特に費用の嵩むものでもなく、又軽症患者のみを治療するのでもない。

(5) 治療術式の検討、殊に失敗の防止については慎重に研究すべきである。

(6) 成形術の前後には放射線治療を併用すべきである。

(7) ストレプトマイシン療法によつて放射線治療の適用範囲の拡大、失敗の防止が期待される。

本論文の発表に際して、恩師中島教授、九大放射線科入江教授、同科助教授たりし現主婦之友社長石川敏雄博士、並びに同じく講師であつた、今は「荒城の月」で名高い岡城趾のある豊後竹田町の後藤基彰公安委員長等、或は福岡市の当時より現在に至るまでの方面委員、民生委員諸氏の指導及び鞭撻が懐しく想い出されてならない。

一方療養中不幸な轉帰を取られた方、退院後死亡された方への追憶には肅然たらざるを得ない。

(入江教授の校閲に感謝する。)

## 主 要 文 献

1) 中島良貞：日本医学放射線学会雑誌 Ⅲ・Ⅰ。(昭 17)

2) Bacmeister: Die Röntgenbehandlung der Kehlkopf- und Lungentuberkulose, 1924

肺結核症放射線治療の経験中の引用写真

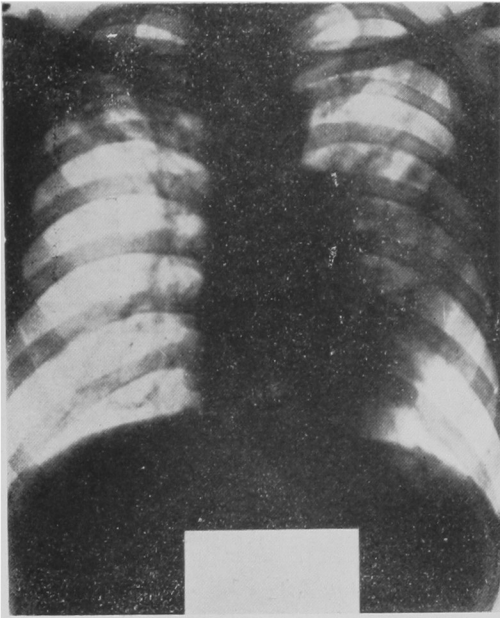


写真 I の A  
治療前 (1943. 8. 28)

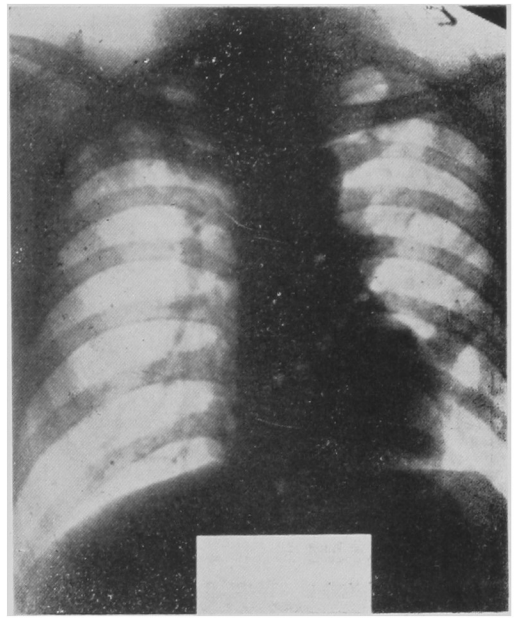


写真 I の B  
治療後 (1947. 3. 5)

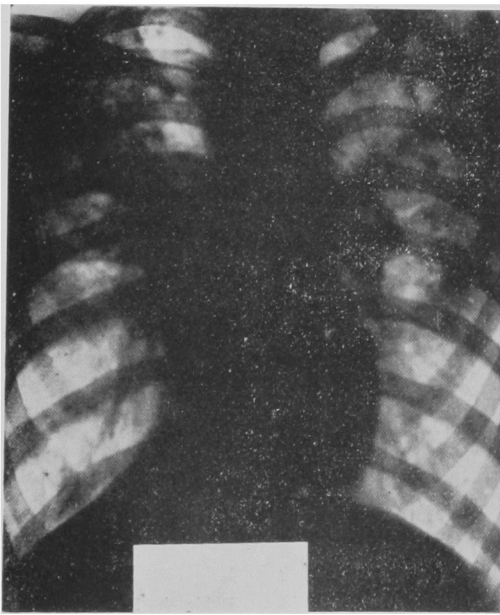


写真 II の A  
治療前 (1941. 8. 12)

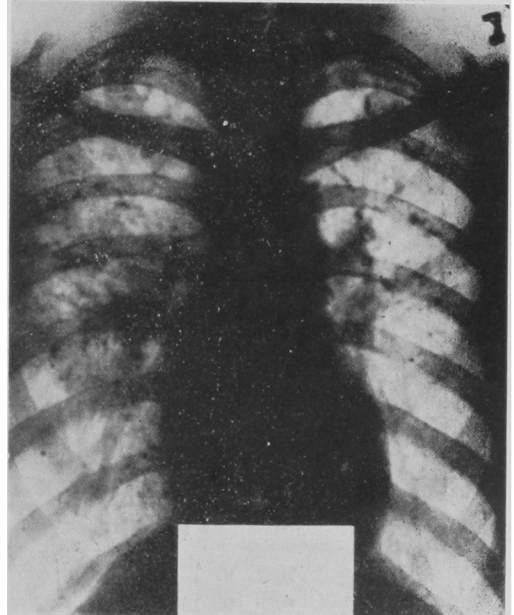
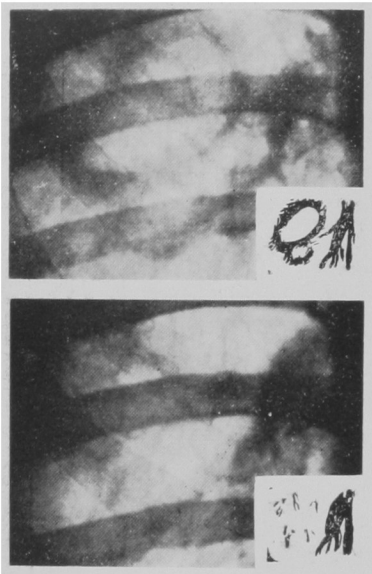
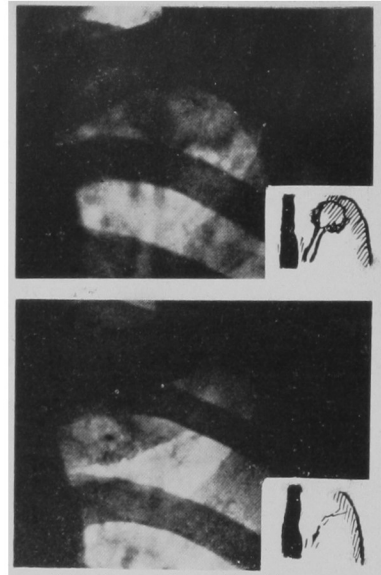


写真 II の B  
治療後 (1947. 3. 25)

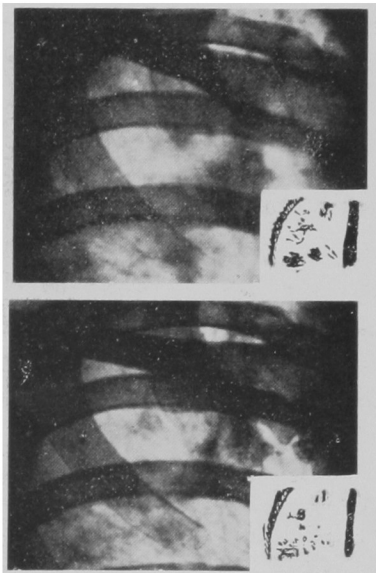
肺結核症放射線治療後の胸部レ線  
像と治癒判定について参考写真



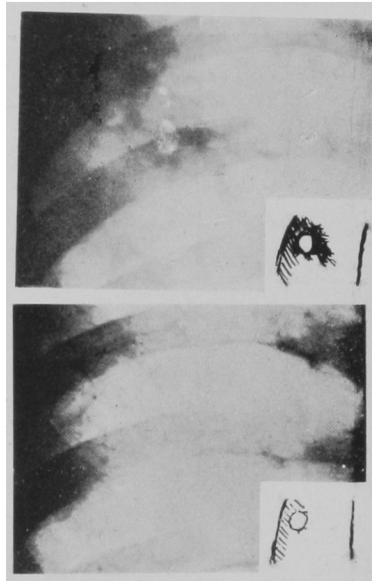
(1) 上 治療前 1943. 6. 17  
下 //後 1943. 11. 15  
38才 ♂ 僧侶  
大小2個の空洞像の跡に異常所見を確認出来ない。現在迄健康



(2) 上治療前 1941. 11. 22  
下 //後 1943. 11. 6  
26才 ♂ 職工  
空洞像の跡に肺紋理増大ともいふべき陰影をのこすのみ。現在迄健康



(3) 上治療前 1942. 9. 16  
下 //後 1944. 9. 16  
25才 ♀ 事務員  
稍々量感を作る陰影をのこす。この後肋膜炎を經過、その後5年間現在まで健康



(4) 上治療前 1943. 10. 9  
下 //後 1944. 4. 10  
40才 ♂ 会社員  
輪状陰影をのこす。1944. 9. 13 レ写真にもみる。その後満洲にゆき終戦、引揚、現在まで再発なし。その後レ撮影せず。

# 肺結核症放射線治療後の胸部 レ線像と治癒判定について

国立療養所福岡厚生園

赤 星 一 郎

## I 治療後のレ線像

肺結核症の放射線治療といつても自然治癒を促進するものであるから、治癒の過程やら治癒後のレ線像に特別な像があるわけではない。

私は治療後のレ線像を次のように分類してみた。

(1) 異常所見をみないもの。

病巣陰影の跡に何等異常所見をみないようなつたもの。

(2) 肺紋理の乱れ乃至増大をのこすもの。

一つ一つみれば正常肺紋理と同様の陰影であるが、その走り具合や、密度が異常だというにすぎない程度の陰影を病巣陰影の跡にのこすもの。

(3) 或る程度の陰影をのこすもの。

侵された病巣範囲が廣くて、吸収し盡されず増加が起り癆痕化し、或は乾酪化した後癆痕化及び石灰化により治癒したような病巣が後まで或る程度の陰影をのこすものと考えられる。

この場合にレ線像の判読によつて病巣内部の治癒過程を知ることは非常に難しい問題である。我々が日常用いているレ診断の能力では完全に知ることは出来ない。併しレ診断を措いては或々は病巣内部の治癒過程をうかがい知ることすら不可能であろう。

(4) 空洞のまま治癒するもの。

空洞像の明影はそのままで周囲の陰影は消失し、空洞壁の像が線状に細くなつた輪状陰影となつてのこすものである。私は2例しか経験がないが、1例は退院後5年になりすつと健康であり、1例は目下治療中である。

私の例が空洞のまま治癒したものであるか否かは今後の研究にまたねばならないが、このような

治癒機轉は考え得るところである。

(5) 他の陰影と重なるもの。

肋膜肺脈等の陰影と病巣陰影が重なるときに肺病巣の治癒如何をレ診断で判定することは不能に近い。斜方向検査等で或る程度精査出来る場合もあるが不十分である。

## II 症 例

前章の(1)乃至(4)のレ線像は写真に示すようなものである。(1)及(2)の群の経過は非常によい。(4)の経過は今後の研究によらねばならない。(3)の群で私が治癒と判定したものの遠隔成績は次の通りである。

即ち2乃至6年、平均3年余で90%以上が無事に社会的活動を続けている。残りはシューブ、肋膜炎等を起したものが多く、元の病巣が再燃した例は僅かである。

## III 治癒の判定

昭和15年から毎年、3年連続で福岡、八幡兩市民及び学生生徒等約3,000名について直接撮影その他による検診を行つた恩師中島教授以下の研究に参加した私は(1)及(2)の群は健康者といふべき所見であることを会得した。中島教授のA'及びA''群即ち健康者群に相当する。

(3)はB群に相当するもので同研究ではA'及びA''群に比べると稍増悪率が高く、要監視者ともいふべきものである。

私は(1)及(2)の所見、即ちA'或はA''群の所見にまで病巣陰影が好轉すれば、健康者の群になつたのだから治癒したといつてよいと考えている。

一体肺結核症の治癒判定の基準は何処に置くか

は各々意見があるだろう。「医療は患者個人或は患者を含む社会が疾患のために受ける被害を無くするか、乃至は減少させることを目的とする」ものだと私は考えている。従つて私は「患者個人が他人へ傳染させることなどの危険がなく、且つ本人が疾患のために意義ある社会的活動を妨げられる恐れが無いところまで疾患並び病巣が安定したことを科学的に説明し得た」時に臨牀的治癒と判定するのみで、「結核菌を1個残らず死滅せしめた状態」を予想しているのではない。

(1)乃至(2)、即ちA'及びA''群の予後は前記研究によれば、A'群及びA''群の所見は1年後には夫々1.5%及び6.1%の割りに、そして2年後には夫々2.4%及び9.7%の割りに陰影増悪がみられた。病巣陰影が好轉してこれらの所見にまで達した時に私が完全治癒即ち再発なしと判定すれば上記の割りに誤りを侵すことにならう。換言すればそれだけの誤差を含んで治癒と判定することは正しいといえよう。

併しながら治癒と判定したうちから上記の率に陰影増悪例が出るのが必然的に予想されるので、それらを出来るだけ早期に発見し、早期処置を行うためには後保護乃至後観察を絶対必要なものとしている。私の経験例では(1)及び(2)の群からは平均3年余りの観察を通じて未だ増悪例をみない。

(3)の群についても同様な考えで処置している。前記研究ではB群は1年後に10.7%の割りに、2年後に13.4%の割りに増悪している。私も症例で述べた程度の増悪例を経験している。

病巣陰影は均等で辺縁不鮮明なボヤツとした柔かな感じの陰影が治癒すれば跡にのこす所見は少く、境界鮮明な不均等で濃淡のある陰影は治癒しても跡に陰影をのこしやすい。

又陳旧な空洞はなかなか治り難く、仮令治つても相当な陰影をのこすが、新しい空洞はどうかした病巣陰影よりも跡にのこす異常所見が少くきれいにしやすい。

ともあれ或る程度の陰影をのこした場合には、診断による治癒判定が困難となり、他の検査成績を慎重に参酌すべきである。

#### IV 結 語

私は肺結核症放射線治療後のレ線像について分類を試み、写真を例示した。

一方臨床経験並びに集團検診により種々のレ所見群に対して統計的に或は症例的にその経過を観察している。これらの経験を基礎にして肺結核症患者治療後のレ線像の予後を予想しており、更に治癒判定をも行つていのである。即ち「治癒と判定して当る確率は何程で、外れる誤差は何程位である」といつた調子である。

肺結核症の治癒判定は現段階ではこれ以外に方法は無いと思う。勿論誤差として予想される何程かの再発例については出来るだけ未然に防ぐよう、後保護及び後観察を行つている。これは唯單に患者個人の再発防止のみならず我々に治癒判定基準研究のための有力な資料を提供してくれるであらう。

斯くして我々は100%の確率を以て、或は誤差なく治癒判定をなし得る境地まで一步步々研究を進めてゆきたい熱望をもつている。

私がこの論文を草して皆さんの批判を乞う所にも又ここにあるのである。

#### 文 献

- 1) 中島良貞、他：日本医学放射線学会雑誌，1：235—262。昭15，2：212—248。昭16，3：891—920。昭18。

# 赤血球沈降反應に関する知見補遺

## 血液採取直後及び 24 時間後の差違に就いて

### (第1報) 貯藏血液の使用時の混和回数と併立実験

国立小諸療養所(旧国立東京第一病院小諸分院 分院長 阪本亨吉)

藤岡 萬雄

#### 緒言

赤血球沈降反應に関する研究は、内外共に甚だ多数に上り、又現在に於ても種々の方面より研究されつつある。而して現在までの所では赤血球沈降反應は病勢の診断には甚だ有力である。疾病の診断には有力でない。

私は此所に、採血直後の赤血球沈降値と 24 時間貯藏せる血液の赤血球沈降値との比較に於て、種々の疾病の間に何等かの差異が存するのではあるまいかと考えて、昭和 22 年 1 月より本研究を開始した。なお本研究は国立東京第一病院熱海分院及び国立東京第一病院小諸分院に於て行つた。

#### 実験計画

先ず採血直後の血液につき Westergren 氏法(以下 W 氏法と略す)に依り赤血球沈降値(以下赤沈値と略す)を測定し、次に採血後 24 時間 0°C に貯藏した血液につき W 氏法に依り赤沈値を測定し、この両者を比較研究するのであるが、貯藏された血液は試験管内に於て赤血球沈降反應(以下赤沈反應と略す)を起し、血漿と血球とに分離するため、この血液の赤沈値を測定するためには再びこれを良く混和して均等な血沈にしなければならない。従つて先ず予備実験として、この混和の条件を決定し、この条件に従つて恒温槽内に於ける併立実験を行つて、吟味を行い、次に本実験(第 2 報)を行うこととした。

#### (A) 貯藏血液の混和回数

##### (I) 実験方法

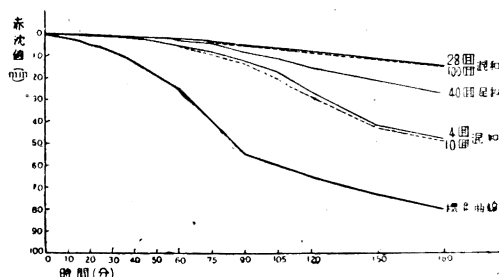
乾熱滅菌した小試験管に 3.8% 滅菌枸橼酸曹

達溶液をピペットを用いて正確に 2.0 cc 採り、これに乾熱滅菌注射器にて肘静脈より採血した血液を正確に 8.0 cc 加え、静かに良く混和し、直ちに室温(8.0°C—21.0°C)に於て、W 氏法に依り赤沈値を測定し(標準値と呼ぶ)、5 分より 1 時間までは 5 分毎に、1 時間より 2 時間までは 15 分毎に、2 時間より 3 時間までは 30 分毎に夫々の赤沈値を測定してグラフに描く(標準曲線と呼ぶ)。残余の血液はピペットを用いて、内径 10 mm、深さ 50 mm の乾熱滅菌小試験管に 2.0 cc 宛分注し、滅菌ゴム栓を施し 0°C の氷室内に貯藏した。

この貯藏血液を 24 時間後に氷室より取出し、数分間室温に放置した後良く混和し、上述の標準値測定時と略く同一の室温に於て、W 氏法に依り赤沈値を測定した。混和の方法は、血液を入れた小試験管をゴム栓を施したまま拇指と示指とで縦にはさみ上下を顛倒せしめ、これを 1 回と算え、4 回、10 回、20 回、40 回、50 回、100 回と夫々混和した各々の赤沈値を測定し、標準値測定の時と同様にグラフに描き、各々の赤沈曲線を比較研究

第 1 図 遅延するもの 1 例

(No. 7 早 17 才肺結核)



した。

採血は大概午前十時に一定し、採血時に肘静脈を過度に鬱血せぬよう注意した。W氏赤沈ビベットは内径の可及的等しきものを選び、実験に使用する硝子器具は全てクロム硫酸に浸漬した後、流水にて充分水洗し、これを乾熱滅菌して、出来得る限り清浄なるように努めた。

(II) 実験成績

35例の肺結核其他の各種疾病に就ての実験の個々の結果は紙数の関係上省略し、その内の1例を図示すれば、第1図の如くである。而して赤沈反應に於ては、諸家の多数の報告の示す如く、採血方法、枸橼酸曹達溶液、温度、血液保存の方法及び時間等を出来るだけ一定にして、細心の注意の許に実験を行つても、尙常に沈降値には僅かの動搖がある。従つて赤沈値を比較研究する場合には、この検査誤差を考慮に入れなければならない。この検査誤差に関しては多数の報告があるがKatz u. Leffkowitz<sup>(1)</sup>、太田<sup>(2)</sup>、Reichel<sup>(3)</sup>等はビベットに依る誤差は殆どないとしているが、種々の条件を考慮に入れた検査誤差に就て、Westergren<sup>(4)</sup>、大谷<sup>(5)</sup>、岩原<sup>(6)</sup>、木村・桐井・立松・福谷<sup>(7)</sup>、岡部<sup>(8)</sup>等は夫々の誤差を報告している。此所では岡部の誤差表(第1表)に従つて、1時間値に就て、実験成績を吟味すれば第2表の如くである。即ち

(1) 24時間 0°C 貯藏血液に於て、4回混和した赤沈値及び 10回混和した赤沈値は何れも不定であつて、一定の値を示さない。(第2図参照)

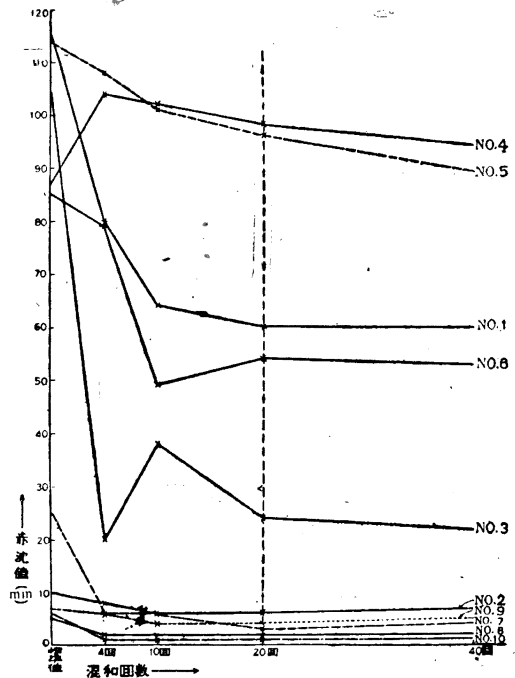
(2) 20回混和した赤沈値と40回混和した赤沈値とが等しいものは35例中30例(85.7%)あり両者は等しいものと認められる(P<0.001)。

(3) 40回混和した赤沈値と50回混和した赤沈値とが等しいものは25例中23例92.0%あり、両者は等しいものと認められる(P<0.001)。

(4) 40回混和した赤沈値と100回混和した赤沈値とが等しいものは4例中4例あり、両者は等しいと考えられる。

(5) 24時間貯藏血液に於て、20回以上混和した赤沈値と標準値との差が誤差範囲以上にあるものは35例中32例(91.4%)あり、明かに差

第2図 各混和回数に於ける赤沈値の比較



第1表 検査誤差表(岡部)

赤沈速度	差/範囲mm	差/平均mm	
強度増加(70mm以上)	0—8	0.84	
中等度増加(35—70)	0—6	2.0	
軽度増加(15—35)	0—3	1.06	
正常	A (8—15)	0—2	0.88
	B (0—8)	0—1.5	0.9
計	124例	0—8	1.22

第2表 各混和回数に於ける貯藏血液の赤沈値相互の関係

区分	症例番号	例数
20回混和 } 等しいもの 40回混和 }	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10	10
20回混和 } 等しくないもの 40回混和 }	ナシ	0
20回混和 } 等しいもの 40回混和 } 100回混和 }	7, 8, 9, 10	4



20回混和 40回混和 50回混和	等しいもの	11, 16, 17, 18, 20, 21, 22, 24, 25, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35	18
20回混和 40回混和 50回混和	等しく と等しく ないもの	12, 19	2
20回混和 50回混和 40回混和	等しく と等しく ないもの	13, 14, 15, 23, 27	5

異のあることが判る。(p<0.001)

### 考 按

貯蔵血液の赤沈値を測定する際、混和回数が10回以下では、その赤沈値は不定で一定の値を示さない。しかし混和回数が20回以上になると或一定した値を示すようになることが判つた。従つて貯蔵血液の赤沈値を測定する際は20回以上混和しないと、その貯蔵血液の一定した赤沈値は得られない。従来採血後1—2時間より24時間に至る種々の時間貯蔵した血液の赤沈値に関しては、Westergren, Kovacs, Katz u. Leffkowitz, Starlinger, Haselhorst, Berczeller u. Wastl, Mandelstamm u. Pupko, Kaebisch u. Simsch, Koster, Feldman, Apter-Hall & Adam, 岡部, 木村・桐井・立松・福谷, 大谷, 佐々・小林, 太田, 岩原等々甚だ多数の報告があるが、私の調査した範囲では、混和の条件に就て検討を加えた報告は一つも見当らなかつた。しかし、この実験の結果の示す如く、混和の条件如何に依つては、その赤沈値が、その貯蔵血液特有の赤沈値を示さない場合もあるので、貯蔵血液の赤沈値を論ずる場合には、混和の条件の検討が絶対に必要である。

### 結 論

- (1) 採血直後の赤沈値と、24時間0°C貯蔵血液の赤沈値との間には差異がある。(危険率0.001以下)
- (2) 貯蔵血液の赤沈値は、混和回数が10回以下では不定であつて、一定の値を示さない。
- (3) 貯蔵血液の赤沈値は、混和回数が20回以上で、少くとも100回以下の場合には或一定の値を示す。

### (B) 恒温槽内に於ける併立実験

#### (I) 実験方法

30.0°Cの恒温槽内に於て、W氏法により採血直後に標準値を測定し、このW氏赤沈ピペットを清洗乾燥して再びこの同一ピペットを用いて、24時間0°C貯蔵血液の赤沈値を測定した。なお貯蔵血液の混和は予備実験の結論に基き50回に一定した。以上の実験を同一の血液について、同時に2本のピペットを用いて二重測定(Doppelbestimmung)を行い、その双方の標準値と貯蔵赤沈値とを比較対照した。恒温槽の温度は夏期を考慮して1年間を通じて30.0°Cと定め、西川精機製の赤沈用恒温槽を用いた。なお採血時の注意及び硝子器具の清浄に関する注意は予備実験と同様である。

#### (II) 実験成績

この実験に於て、標準値と貯蔵血液の赤沈値との比較は、恒温槽内に於て、同一ピペットを使用したのであるから、検査誤差は無視し得るものとして取扱つた。

(1) 併立せる2本のピペットの各々の標準1時間値を比較すると、紙数の関係上一々の数を省略するが、両者の差が誤差範囲以内にあるものはNo. 36よりNo. 120に至る85例中80例(94.1%)あり、誤差範囲以上にあるものは5例(5.9%) (No. 45, No. 50, No. 69, No. 102, No. 110)に過ぎない。従つてこの実験に於ける赤沈値の正確さが更に確められた訳である。

(2) 併立する2本のピペットの各々の貯蔵血液の赤沈値の1時間値に就て比較すると、その両者の値が共に標準値に対して同一傾向を示すもの——即ち両方共に遅延しているか、促進しているか、或は不変であるか——は85例中84例(98.8%)あり、両方の傾向の一致しないものは僅に1例 (No. 102) に過ぎない。従つて貯蔵血液の赤沈値が標準値に比して遅延或は促進し、又不変であることは決して偶然に依るのではなく、その血液各々の特性に依るといふことが出来る。

### 結 論

24 時間 0°C 貯蔵血液の赤沈値が標準値と比較して或は遅延し、或は促進し、或は不変であることは偶然に非ずして、その血液の特性によるものである。(危険率 0.001 以下)

稿を終るに臨み、終始御懇篤なる御指導を賜った国立東京第一病院小諸分院長阪本亨吉先生・宮本璋博士・東京大学冲中内科北本治助教授に深謝し、御校閲を賜った冲中重雄教授・国立東京第一病院長坂口康藏名誉教授に謹謝する。

## 文 献

(1) Katz u. Leffkowitz: Ergebnisse d. inn. Med.

- u. Kinderheilkunde 33, 266, 1928  
 (2) 太田: グレンツゲビート, 4, 1, 105  
 (3) Reichel: Fol. Haemat., 41, 307, 1930  
 (4) Westergren: Ergebnisse d. inn. Med. u. Kinderheilkunde 266, 577, 1924  
 (5) 大谷: 日新医学 第 15 年, 757  
 (6) 岩原: 慶應医学, 11 卷, 10 号, 2027, 昭 6  
 (7) 木村・桐井・立松・福谷: 臨牀病理学血液学雑誌 4, 1007, 昭 10  
 (8) 岡部: 東北医学会雑誌, 17, 142, 昭 9  
 (9) 三友・村島: 赤血球沈降反應

# BCG 接種海狼の結核感染後に於ける「ツベルクリン」反應及び補体結合反應の推移に就いて

東大傳染病研究所第三研究部(部長 教授武田徳晴)

清水 忠 夫

## 第 1 章 緒 言

曩に余は人体に BCG を接種しその後の「ツベルクリン」反應(以下「ツ」反應と略称)及び補体結合反應の推移に就いて研究し、その推移は(1)が結核感染海狼に就いて行つた「ツ」反應及び補体結合反應の推移と原則的に一致することを認め、既に報告した。

BCG 接種の結核に対する予防的効果に関しては幾多の研究が発表され、既に一般に認められている処であるが、BCG 接種者が結核自然感染を受けた場合 BCG 非接種者と「ツベルクリン・アレルギー」(以下「ツ・ア」と略称)及び補体結合抗体發現の上で何等かの差を生ずるか否かは一應検討すべき問題であるが、実際に人体で斯る症例を得ることは困難なるため、BCG 接種海狼と BCG 非接種海狼と同様な方法で結核菌を接種し、一定期間「ツ」反應及び補体結合反應の推移を検討した。

## 第 2 章 実験方法

### (1) 実験動物

予め Römer 反應を検し結核でないことを確めた健康海狼の体重 300~350 g のものを選び、10 頭ずつ 2 群に分け、BCG を接種し、10 週間後結核菌を接種し 10 週間後致死せしめ解剖した。

BCG 接種後 2~4 週間で 6 頭死亡した。なお対照として他の 5 頭は BCG を接種せず結核菌のみを接種した。

### (2) BCG 及び結核菌接種法

研究室保存の BCG (Souton 培地) を濾紙上にとり水分の大部分を除き秤量し、瑪璃乳鉢にて細挫し、菌体を充分に分離させた後一定量の生理的食塩水を加え、0.5cc 中に菌量 1 mg 及び 0.01 mg 含有するように調製し、その各々を 2 群に 0.5 cc 宛左側腹壁皮下に 1 回接種した。

結核菌は研究室保存の人型結核菌 157 株で BCG と同様の方法で生理的食塩水 0.5 cc 中に 0.1 mg 含有するように調製したものを 0.5 cc 宛実験 2 群及び対照群の右側腹壁皮下に接種した。

(3) 「ツ」反應検査及び補体結合反應検査  
 使用「ツベルクリン」液は予防衛生研究所結核

部製のもので、10倍食塩水稀釈のものを剃毛した海猿の背部に 0.1cc ずつ結核菌接種前及び接種後10週間に亘り2週間々隔で実施した。

「ツ」反應の判定は佐藤<sup>(2)</sup>の基準を用い、潰瘍或は出血の有無に関せず発赤 2.5 cm 以上に及ぶもの又は中心部に潰瘍を形成するものを強陽性(卅)出血を伴わずとも発赤 1.5 cm 以上 2.5 cm 以下のもの中心部に出血を伴うものを中等度陽性(卍)発赤腫脹の大きさ 0.5 cm 以上 1.5 cm 以下のものを弱陽性(+) 発赤 0.5 cm 以下のものを疑陽性(±) 発赤腫脹を全く認めないものを陰性とした。

補体結合反應は BCG 接種前及び結核菌接種前及び接種後 10 週間に亘り2週間々隔で心臓穿刺により採血し、実施した。術式は Browning 氏変法補体増量法で、溶血系は緬羊血球を使用し、第1反應系は氷室に1夜とした。使用抗原は蛋白性抗原として武田須賀井抗原、「リポイド」性抗原として Boquet-Nègre 抗原(以下 B. N. 抗原と略称)を各々原法に従い調製した。之等の抗原は人型結核死菌 300 mg を 30 日間に亘り免疫した家兔血清とは何れも補体 6 單位結合するのを確認した。判定は補体 6 單位以上結合するものを強陽性(卅) 4 單位結合するものを中等度陽性(卍) 2 單位結合するものを弱陽性(+) 全然結合しないものを陰性(-)とし弱陽性と陰性との間のものをも疑陽性とした。

### 第3章 実験成績

#### (1) 「ツ」反應成績

結核菌接種前対照群は総て陰性で、実験群は両群共 BCG 接種後 10 週間で総て陽性轉化を認めている。

即ち BCG 1 mg 接種群は弱陽性 1 例中等度陽性 7 例で、0.01 mg 接種群は弱陽性 5 例中等度陽性 1 例であつた。

結核菌接種後の各群の「ツ」反應の推移を第1表に示した。

#### (2) 補体結合反應成績

結核菌接種前対照群では武田須賀井抗原及び B. N. 抗原共疑陽性 1 例あり、他は総て陰性で、

第1表 「ツ」反應成績

	海猿 番号	結核菌接種						
		BCG 接種前	前	後 2週	4週	6週	8週	10週
対 照	14		-	卍	卍	卍	卍	卍
	70		-	卍	卍	卍	卍	卍
	35		-	卍	卍	卍	卍	卍
	45		-	卍	卍	卍	卍	卍
	20		-	卍	卍	卍	卍	卍
B C G 1mg 接種群	54	-	+	卍	卍	卍	卍	卍
	30	-	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	33	-	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	32	-	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	37	-	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	31	-	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	43	-	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	39	-	卍	卍	卍	卍	卍	卍
B C G 0.01 mg 接種群	76	-	+	卍	卍	卍	卍	卍
	21	-	卍	卍	卍	卍	卍	卍
	55	-	+	卍	卍	卍	卍	卍
	36	-	+	卍	卍	卍	卍	卍
	25	-	+	卍	卍	卍	卍	卍
	26	-	+	卍	卍	卍	卍	卍

BCG 1 mg 接種群では武田須賀井抗原で総て疑陽性で、B. N. 抗原で弱陽性 2 例疑陽性 5 例陰性 1 例で、0.01 mg 接種群では武田須賀井抗原で弱陽性 2 例疑陽性 1 例陰性 3 例で B. N. 抗原で中等度陽性 1 例弱陽性 1 例疑陽性 1 例陰性 3 例であつた。実験群の BCG 接種前は何れも両抗原共陰性であつた。

結核菌接種後各群の補体結合抗体出現の推移は第2表に示した。

#### (3) 結核感染度

各群結核感染度は第3表に示した。淋巴腺内臓の結核感染度(卍)を4(卍)を3(卍)を2(+)を1(-)を0と数字で表わし各群感染度の平均値を見ると、対照群は淋巴腺 15.6、内臓 6.4、脾

第2表 補体結合反應成績

		結 核 菌 接 種												
		武田須賀井抗原						Boquet-Nègre 抗原						
		前	後 2週	4週	6週	8週	10週	前	後 2週	4週	6週	8週	10週	
對 照 群	海 番 号	14	-	±	-	±	±	±	-	-	±	±	-	±
		70	-	-	±	±	±	卅	-	-	±	±	±	+
		35	±	卅	±	±	+	卅	±	卅	±	±	±	+
		45	-	+	卅	卅	卅	卅	-	卅	卅	卅	卅	+
		20	-	±	±	卅	卅	卅	-	±	±	卅	卅	卅
B C G 1mg 接 種 群		54	±	+	卅	卅	卅	卅	±	±	±	卅	卅	卅
		30	±	±	±	±	±	卅	±	±	±	±	±	±
		33	±	卅	卅	卅	卅	卅	±	卅	卅	卅	卅	卅
		32	±	±	±	±	卅	卅	±	±	±	±	±	±
		37	±	-	-	+	±	卅	±	±	-	±	卅	+
		31	±	+	±	卅	卅	卅	+	+	±	卅	卅	卅
		43	±	±	±	±	±	卅	+	±	±	±	±	±
		39	±	+	卅	卅	卅	卅	-	±	+	+	卅	卅
B C G 0.01 mg 接 種 群		76	+	+	卅	+	±	卅	+	卅	卅	+	±	卅
		21	+	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅	卅
		55	-	-	-	±	-	±	-	±	-	-	-	-
		36	-	-	±	±	卅	卅	-	-	-	±	-	-
		25	±	卅	±	±	±	±	±	±	±	±	-	-
		26	-	-	-	±	-	-	-	-	-	-	-	-



臓重量 1.6 g、BCG 1 mg 接種群は淋巴腺 12.5、内臓 3.12、脾臓重量 0.77 g、0.01 mg 接種群は淋巴腺 13、内臓 2.5、脾臓重量 1.26 g であつた。

体重は実験開始前 1 mg 接種群平均 315 g、0.01 mg 接種群 330 g であつたものが、10 週間後には 411 g 及び 487 g と増加し、結核菌接種後は 1 mg 接種群は 4 週間目、0.01 mg 接種群は 6 週間目、対照群では 6 週間目が最高で、以後体重減少を示し、解剖前の体重は 1 mg 接種群平均 405 g、0.01 mg 接種群は 470 g、対照群は 438 g であつた。

#### 第 4 章 総括及び考按

BCG接種により爾後の結核感染に於ける「ツ・ア」及び補体結合抗体発現の推移に如何なる影響を與えるものかを知らんとして本実験を実施したが、これは多数の実験動物を要する問題であり、此処に得た成績で直に結論を與え得ないが、この問題に対する一つの観点として考按を試みたい。

(1) 予め Römer 反應で結核に罹患していないことを確かめた海狸に BCG を 1 mg 及び 0.01 mg 接種し、10 週間後に「ツ」反應を検したるに両群共陽性轉化を認め、陽性度は 1 mg 接種群の方が 0.01 mg 接種群より強く発現するのを認めている。これは接種菌量が多い程陽性率陽性度が高くなるという諸家(柳沢<sup>(3)</sup>佐藤<sup>(2)</sup>)の成績と一致している。

然る後「ツ」反應陰性である対照群 5 例と実験群に結核菌 0.1 mg 接種し以後 2 週間毎に 10 週間に互に「ツ」反應の推移を検した。

各群の「ツ」反應の推移を比較検討すると、対照群は結核菌接種後 6 週間後が最も強く、総て強陽性で以後「ツ」反應減弱し、BCG 1 mg 接種群は 4 週間目が強陽性 3 例で陽性度最も強く以後稍減弱する傾向あり、0.01 mg 接種群は 6 週間目が強陽性 3 例で最も強く以後減弱している。

佐藤<sup>(2)</sup> は海狸に就いて結核感染後の一定期間「ツ」反應の推移を検討し、結核の感染強度なるものほど早期に発現し早期に最強の反應度を示し、一般に最高の反應度を示す時期は接種後 50 日より 70 日の間であるといつている。余の実験に

於いては上記の場合より早期に最強の反應を示し、以後減弱しているのは、海狸の体重が BCG 1 mg 接種群は 4 週間目、0.01 mg 接種群と対照群は 6 週間目を最高として以後減弱していることより衰弱による反應力の減弱によるものと認められる。

各群の陽性度の強さを比較すると、対照群は結核菌接種後 6 週間目で全部強陽性を示すが、実験群では全部強陽性を示す時期が見られず、対照群の方が「ツ・ア」の発現が強いことを示している。

BCG 1 mg 接種群と 0.01 mg 接種群とを比較すると前記のように BCG 接種による「ツ・ア」の発現は BCG 接種菌量に比例しているが、結核菌接種後の「ツ・ア」の発現に両者の大なる差異は認められない。

(2) 補体結合反應の推移を見ると、BCG 接種前両抗原共全部陰性であつたものが、接種後 10 週間目で 1 mg 接種群は武田、須賀井抗原で陽性例なく全部疑陽性となり、B. N. 抗原では弱陽性 2 例を認めている。0.01 mg 接種群では武田須賀井抗原で弱陽性 2 例、B. N. 抗原で中等度陽性 1 例弱陽性 1 例であつた。

即ち BCG 1 mg 接種群と 0.01 mg 接種群とを比較すると両抗原共 0.01 mg 接種群の方に強く抗体発現する例があることは、補体結合抗体の発現は接種菌量に影響されるより海狸の個体の素因に左右される傾向を持つことを示している。

結核菌接種後武田須賀井抗原では各群共一般に週の経過と共に抗体量の発現増強する傾向を示し、対照群と実験 2 群との間に抗体量の異なる差異は認められない。B. N. 抗原ではその抗体発現は不規則で、接種後 2 週間目でかなり抗体発現し以後漸次減弱するものあり一定の傾向を認め難い。

武田須賀井抗原と B. N. 抗原と抗体発現状態を比較すると BCG 接種後 10 週間目の結核菌接種前は B. N. 抗原の方がその出現が稍強い様であるが、結核菌接種後は武田・須賀井抗原の方が強く発現し、結核菌接種後 10 週間目は尙が示した武田須賀井抗原の抗体発現の最高の時期に相当するのでなお実験を継続すると B. N. 抗原によ

る抗体が多く発現する時期が見られるものと考えられる。

結核菌接種前後の抗体出現状態を比較すると、1 mg 接種群では武田須賀井抗原で結核菌接種前は総て疑陽性であるため比較出来ないが、B. N. 抗原で弱陽性を示した2例中1例は結核菌接種後も陽性で10週間目に強陽性を示しているが、他の1例は結核菌接種後総て疑陽性で陽性成績を認めなかつた。0.01 mg 接種群では両抗原共結核菌接種前陽性を示した2例は結核菌接種後も最も強い陽性成績を示しその他の結核菌接種前陰性を示したものは武田須賀井抗原で結核菌接種後その経過中に陽性成績を示したものが2例あつたが、他は総て陽性成績は認められなかつた。

(3) BCG 接種により結核に対しその予防的効果は既に議論の余地はない処で、本邦に於ても柳沢<sup>(4)</sup>のBCGに関する基礎的研究以來幾多の業績が発表されているが、余の実験に於いても結核の感染状況が稍悪いようであるがBCG接種群の感染度は対照群に比較して少く、特に内臓に於ける病変は僅少であつた。

「ツ・ア」と結核免疫との関係に就いては、「ツ・ア」その者が免疫現象であるかどうかはなお定説はないが時期的に見ると「ツ・ア」と免疫とは概ね並行して発生することは多くの認むる処であり、又「ツ・ア」と血清学的抗体量との関係に就いては関係ありとするものと関係なしとするものと一般に定説はない。

斯かる大きい問題に対し余の少数例による実験で明確な結論を下し得ないが、「ツ・ア」補体結合抗体及び結核免疫の三者関係に就いては一定の関

係は認められなかつた。

## 第5章 結 論

(1) 余はBCG接種により結核感染後の「ツベルクリン・アレルギー」及び補体結合抗体発現状態に如何なる影響を與えるものかを検討せんとして本実験を実施した。

(2) 結核感染後の「ツベルクリン・アレルギー」の発現はBCG接種群より対照群の方が稍強く発現する時期が見られる。

補体結合抗体発現の状態はBCG接種により大なる影響は認められない。

(3) BCG接種後補体結合抗体発現著明なものは一般に結核菌接種後の抗体発現が強い傾向が認められる。

(4) BCG接種後に発現する「ツベルクリン・アレルギー」及び補体結合抗体は結核菌接種後に発現するものに比較すると何れも微弱である。

(5) BCG接種後の「ツベルクリン・アレルギー」は接種菌量の多いものが強く発現するが、補体結合抗体は接種菌量によるより動物の素因に左右されるようである。

擧筆するに臨み種々御懇切なる御指導と御鞭撻を頂いた恩師武田教授に深甚なる感謝の意を表すると共に、種々御援助を受けた教室の岡野、渡辺学兄に謝意を表するものである。

## 文 献

- (1) 詹 湧泉 台湾医学会雑誌 43 卷 456 昭19
- (2) 佐藤 稔 結核 20 卷 13 昭 17
- (3) 柳沢 謙 BCG と「ツベルクリン」35
- (4) 柳沢 謙 実験医学雑誌 19 卷 1427 昭 10

## Tetrabromphenolphthaleinethylester-Kalium (TBPE) 反應

## と「ツベルクリン」の力價

(第1報) TBPE 反應の定量的取扱

九大医学部細菌学教室(主任 戸田忠雄教授)

武 谷 健 二

## 1 ま え が き

蛋白質の呈色反應としては、「ビュレット」、「ミロン」、「キサントプロテイン」、「ホブキンス・コレ」等の諸反應があるが、いずれも、「アミノ」酸、「ペプチド」その蛋白構成成分による反應である。Feigl 及び Anger は Tetrabromphenolphthaleinethylester-Kalium (TBPE と略) を用いて、自然蛋白質に高度の特異性をもつ微量呈色反應を提唱した。この反應は pH 指示薬の蛋白誤差を利用したもので、蛋白質の一定の基や成分によるものでなく全分子による反應と考えられている。石館及び坂口<sup>2) 3)</sup> も「カゼイン」、「ヘモグロビン」、「オプアルブミン」について常用 pH 指示薬 10 種を用いて、その限界濃度、確認限度を調べ、TBPE 反應が特に優れた自然蛋白質の証明反應であり、一般「コロイド」物質には高濃度に於ても陰性であり、「アミノ」酸、「ポリペプチド」等も高濃度でなければ陰性であると述べている。貝原及び杉山<sup>4)</sup> も細菌学領域に於いて、各種液体培地、「ペプトン」、「アミノ」酸、「ポリペプチド」、蛋白質、多糖類、毒素等についてこの反應を試み、自然蛋白質の検出に高度の特異性と鋭敏度をもつことを指摘している。この TBPE 反應の際の色調の変化の度と蛋白量との関係については、石館及び坂口<sup>2)</sup> は「オプアルブミン」について 0.02% 以下の濃度では平行関係があるが、それ以上の濃度では関係なく蛋白質の定量には用い得ないと述べている。私は石館及び坂口の法を改良し、TBPE 反應呈色度と「ツベルクリン」(「ツ」と略) 及びその他の蛋白質の濃度との関係を調べ

たところ、一定濃度範囲では両者間に平行関係を認めたのでこれを簡単に報告する。

## II 実験方法

TBPE 反應呈色度は次のようにして測定した。醋酸又は炭酸「ソーダ」液を用いて pH を 7.0 とした試料 2.0 c.c. に、TBPE 0.1% 「アルコール」溶液 0.2 c.c. 及び  $\frac{N}{20}$  醋酸 0.3 c.c. を加え「ブルフリツヒ」光度計によつて吸光係数を測つた。S 61 の「フィルター」を使用し、原則として同一試料に醋酸 0.3 c.c. のみを加えたものを対照とした。

## III 標準「ツ」の濃度と TBPE 反應

結核研究所製旧「ツ」原液に力價を合わせた昭

第 1 表

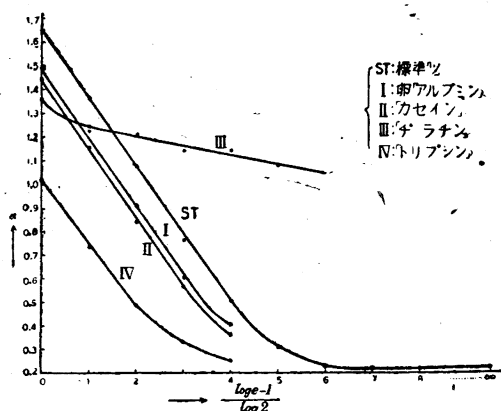
e <sub>st</sub>	D <sub>st</sub>	E <sub>st</sub>	α <sub>rt</sub>
10	0.150	0.824	1.648
20	0.210	0.678	1.356
40	0.290	0.538	1.076
80	0.420	0.377	0.754
160	0.560	0.252	0.504
320	0.700	0.155	0.310
640	0.770	0.114	0.228
1280	0.780	0.108	0.216
蒸溜水	0.780	0.108	0.216

$$\left\{ \begin{array}{l} e = \text{稀釈倍数} \\ D = \text{透過光度} \\ d = \text{層高} = 0.5 \text{ cm} \\ E = \text{吸光度} = \log \frac{1}{D} \\ \alpha = \text{吸光係数} = \frac{E}{d} \end{array} \right.$$



和 22 年製人 F 株「ソートン」「ツ」原液を便宜上標準「ツ」として以下の実験に用いた。標準「ツ」を 10 倍より倍数稀釈法によつて 1280 倍まで稀釈し、その各々について TBPE 反応呈色度を測定した。その結果は第 1 表に示す通りで、吸光係数と濃度との間には Lambert-Beer の法則は成立しない。しかし吸光係数を y 軸にとり、 $x = \frac{\log e - 1}{\log 2}$  (e は稀釈倍数) のように x 軸をとる。即ち e = 10, 20, 40, ……のとき x = 0, 1, 2, ……となるようにとれば、e が 10~80 で吸光係数が 1.648~0.754 の間では第 1 図のように明らかに直線的関

第 1 図



係が認められる。最小自乗法を用いてこの式を求めると、

$$x + 3.35y = 5.57 \dots\dots\dots(1)$$

となる。80倍以上では吸光係数の減少度が小さくなり、1280倍では蒸溜水と等しくなる。

#### IV 「ツ」以外の自然蛋白質の濃度と TBPE 反応

前項に見られるような吸光係数と濃度との関係は「ツ」蛋白に特有なものであるか、或は一般の蛋白質に共通なものであるかを知るために、卵「アルブミン」(片山化学製)、「カゼイン」(Gruber 製 Hammersten 法によるもの)、「ジェラチン」(市販、製造所不明)、「トリプシン」(Merck 製)を用いて濃度とこの反応との関係を調べた。卵「アルブミン」は 0.05%、「セカイン」は 0.025%、「ジェラチン」は 0.5%、「トリプシン」は 2%

に pH 7.0 の蒸溜水に溶解し倍数稀釈したものについて測定した。溶解の際不溶性の絮状物を生じたものは濾紙で濾過して用いた。各試料の吸光係数を求め、その結果を第 2 表及び、第 1 図に示し

第 2 表

#### 1) 卵「アルブミン」

稀 釈 度 %	D	α
$\frac{1}{20}$	0.180	1.490
$\frac{1}{40}$	0.245	1.222
$\frac{1}{80}$	0.350	0.912
$\frac{1}{160}$	0.500	0.602
$\frac{1}{320}$	0.630	0.402

#### 2) 「カゼイン」

稀 釈 度 %	D	α
$\frac{1}{40}$	0.190	1.442
$\frac{1}{80}$	0.265	1.152
$\frac{1}{160}$	0.380	0.840
$\frac{1}{320}$	0.520	0.568
$\frac{1}{640}$	0.660	0.362

#### 3) 「ジェラチン」

稀 釈 度 %	D	α
$\frac{1}{2}$	0.210	1.356
$\frac{1}{4}$	0.240	1.240
$\frac{1}{8}$	0.250	1.204
$\frac{1}{16}$	0.270	1.138

$\frac{1}{32}$	0.270	1.138
$\frac{1}{64}$	0.290	1.076
$\frac{1}{128}$	0.300	1.046

## 4) 「トリブシン」

稀 積 度	D	$\alpha$
2	0.310	1.018
1	0.430	0.734
$\frac{1}{2}$	0.570	0.488
$\frac{1}{4}$	0.680	0.336
$\frac{1}{8}$	0.750	0.250

た。但し第1図では夫々上述の起始濃度を  $e=10$  として図示した。「ジェラチン」を除く外は吸光係数がほぼ 0.6 以上では標準「ツ」のそれと平行する直線となる。即ち(1)式がその恒数を変えれば卵「アルブミン」、「カゼイン」、「トリブシン」についても一定濃度範囲で適用でき、蛋白質の相対的定量にある程度用いることを示している。只「ジェラチン」は変色の傾向が全く異なっているがその原因は明らかでない。卵「アルブミン」について石館及び坂口<sup>2)</sup>は 0.02% 以上では濃度による TBPE 反応呈色度の差はないと述べているが、この成績では 0.05% より平行関係が見られる。これは彼等の方法に比し、私の方法が TBPE、醋酸ともに試料の量に対して多量であるためであろう。

### VPH 及び石炭酸の TBPE 反応に及ぼす影響

#### A pH の影響

TBPE 反応は pH 変色薬の蛋白誤差を利用したものであるから、試料の pH が呈色度に強い影響を及ぼすことは勿論である。同一試料を種々の pH にして透過光度を測定した。第3表はその成績で、<sup>1)</sup>は標準「ツ」の 160 倍稀釈のもの、<sup>2)</sup>は

青山B株「ソートン」培養濾液 4 倍及び 8 倍稀釈のものである。予想のように pH により著しく透過光度は変化するから最初の試料 pH は正確に 7.0 に合わせねばならない。

第 3 表

1)

pH \ 稀積倍数	3.8	4.4	5.2	7.0	7.4	8.8
160	0.78	0.74	0.70	0.54	0.46	0.38

2)

pH \ 稀積倍数	6.0	6.5	7.0	7.5	8.0
4	0.27	0.25	0.23	0.21	0.20
8	0.38	0.35	0.325	0.29	0.27

第 4 表

石炭酸% \ 稀積倍数	1.0	0.5	0.25	0
40	0.285	0.290	0.288	0.290

#### B 石炭酸の影響

「ツ」には保存のため石炭酸を加えることが多いのでこの影響を知るため、標準「ツ」40倍稀釈液について種々の割合に石炭酸を加えて透過光度を測つた。その結果は第4表に示すように測定誤差の範囲内の相違しか認められず、TBPE 呈色度に対し石炭酸の影響は認められない。

## VI む す び

自然蛋白質に高度の特異性をもつ微量定性呈色反応たる TBPE 反応を改良し、「ブルブリツヒ」光度計を用いて呈色度を測定し、一定濃度範囲では「ツ」蛋白質の相対的定量ができることを見出した。これは「ツ」蛋白のみでなく、その他の蛋白質、卵「アルブミン」、「カゼイン」、「トリブシン」についても適用できるが、「ジェラチン」には適用できなかつた。呈色度の正確な測定には試料の最初の pH を正しく一定にすることが必要であり、「ツ」に石炭酸を加えても呈色度に影響は與えない。

(この研究は文部省科学研究費の援助による)

(戸田教授の御指導、御校閲と中川助教授の御好意とを  
深謝します)

## 文 献

1) Feigle. Anger : *Acta Microchem.* 2. 107. 1937

(2)より引用)

2) 石館・坂口 : 薬学雑誌 60巻 642 頁 昭 15

3) 石館・坂口 : 薬学雑誌 62巻 148 頁 昭 17

4) 貝原・杉山 : 日本医学及健康保険 3367号 161頁  
昭 17

# 結核菌の定量培養に就いて

## (其の七) 喀痰中結核菌の定量培養に就いて

財団法人結核予防会結核研究所(所長 隈部英雄)

小川 辰次・佐波 薫・鈴木 つき

### I 緒 論

先に我々の一人小川<sup>(1)</sup>は定量培養に於ける前処理と、鶏卵培地中に混入された磷酸塩との関係を追及し、その間に密接な関係のあることを明かにし、それに基づいて、実験的結核症の動物の臓器よりの結核菌の定量培養法<sup>(2)</sup>を発表した。今回は更に喀痰よりの定量培養の方法を発表し、合わせて我々の方法による二、三の実験成績に就いて申し述べ、大方の御批判を仰ぎたいと思う。

### II 培養の方法

喀痰の培養は従来迄は4% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 水、或は4%のNaOH水等で30分前後、前処理し、1分間3,000廻轉の遠心器で10分間遠心沈澱し、その沈澱を白金耳で鶏卵培地に塗抹していた。

なお従来迄用いられていた鶏卵培地の大部分は硫酸等の酸によつて処理されたものを植えるのに好都合の培地であつて、之等の培地に苛性曹達のようなアルカリで処理されたものを培養する場合は、中和するか、或は更に酸性にして植えられているのが普通である。このように白金耳で少量のものを植えるのにも前処理と培地との間には密接な関係があつて、培養後の培地のpHが余りにアルカリ性であると結核菌は発育しにくい。これに反し、我々の定量培養に於ては、0.1cc というメスピベットではかり得る最少の量ではあるが、培

地の割合からするとかなり大量のものを植えるので、従来の場合以上に、前処理と培地との間には密接な関係があるものと想像され、実際に4%のNaOH水で前処理をする場合は、基汁に3%の割合にKH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>の入つた鶏卵培地が最も発育が良く、又4%のH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>水で前処理する場合には、基汁に3%の割合にNa<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>の入つた培地がよいことを証明している。我々の考えのように喀痰の一定量中の生菌数を数で表わすということになると、喀痰が可及的に均等になることが最も必要なことである。随つて我々は前処理には4%のNaOH水を使用し、培地は原液に3%にKH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>の入つた培地を使用することにした。又処理時間は従来の方法でも、処理後は直ちに遠心沈澱して植えても、特に雑菌の侵入が多いということも無い<sup>(3)</sup>ので、その儘これを踏襲し、均等になつたら直ちに培養することにした。

培養操作：1回に喀出した喀痰を滅菌したシャーレに採らせる。滅菌した濾紙で水様の部分を吸い取る。その一部をとつて塗抹染色標本を作り鏡検する。若し染色標本を見ても結核菌が見えない場合は、4%のNaOH水で喀痰を5倍乃至10倍に稀釈する。又塗抹染色標本で菌が見えた場合は、その菌数に應じて10<sup>-1</sup>倍、10<sup>-2</sup>倍、10<sup>-3</sup>倍等に稀釈して培地に発育する聚落の数える事の出来る程度に迄うすめる。それには次のようにすればよい。先ずシャーレに4%NaOH水を1~

2 cc 加えて滅菌した 1 cc のメスピベットで 2~3 分かきまわす。この際使用するメスピベットは、目盛が先まであるのが望ましい。これは喀痰を NaOH 水で稀釈して吸い上げることが出来るようにするためである。若しも 2 cc の NaOH 水を加えても、未だ濃厚でスピベットで吸い上げにくいようであつたら、更に 1 cc を追加してもよい。そして攪拌に使用したメスピベットで吸い上げて、その量を読んでこれを滅菌した試験管に入れる。これでシャーレの中の喀痰の量と、これに加えた NaOH 水の量の合計がわかる。この合計の量から NaOH 水の量を引いたものは、シャーレの中の喀痰の量となるわけである。喀痰の量がわかれば、塗抹染色標本の検査で菌の存在しない時は、5 倍乃至  $10^{-1}$  倍になるまで、更に 4% の NaOH 水を加えて攪拌し均等化する。菌の存在する時は、その多少によつて、聚落の数えることの出来るように  $10^{-1}$  倍のものを更に  $10^{-2}$  倍、 $10^{-3}$  倍等に稀釈する。この場合、予め 4% NaOH 水を 4.5 cc 宛滅菌した中試験管に分注しておいて、 $10^{-1}$  倍にしたものを 0.5 cc 加えて  $10^{-2}$  倍とし、同様にして  $10^{-3}$  倍、 $10^{-4}$  倍等に稀釈することが便利である。そして所期の稀釈液の 0.1 cc 宛をメスピベットで 3 本乃至 5 本の培地に植える。培養したら、斜面を動かして、培養した材料が斜面全体にうるおうようにする。その際、培地に凝固水が無いと、なかなか斜面に平等にうるおにくいから、滅菌蒸溜水を 0.1 cc 宛加えておいた方がよい。斜面をうるおしたら、培地の斜面を上にして横に斜面台にねかし、そのまま  $37^{\circ}\text{C}$  の孵卵器に放置する。1~2 日後には液が大体乾くので、乾いたら封蠟してたてて  $37^{\circ}\text{C}$  の孵卵器に培養する。我々は稀釈の見当が付かない時は、同一の材料を 2 段或は 3 段に稀釈してその各々について培養している。そして  $10^{-2}$  倍では聚落が数えることが出来ない程沢山發育し、 $10^{-3}$  倍の稀釈で初めて数えることが出来、しかも  $10^{-2}$  倍で計算することが必要である場合は、 $10^{-3}$  倍で得た聚落数の 10 倍量をもつて  $10^{-2}$  倍稀釈の聚落数とする。今一匹の菌から一つの聚落が發育すると仮定すると、我々の方法で、仮りに  $10^{-1}$  倍の稀釈で

聚落数が計算出来たとすると、これは  $10^{-1}$  倍稀釈のものを 0.1 cc 植えたのであるからして、喀痰 10 mg 中の生菌量と考えてよい。なお稀釈する場合には、その都度スピベットをかえればよいのであるが、スピベットをかえることは現在の状態では不可能であるので同一のスピベットを使用している。この場合はスピベットの内壁に粘稠な喀痰の NaOH 水による均等液が付着するので、各稀釈毎に、その液をスピベットで吸い上げ、又これをはき出すことを 4~5 回繰り返して十分に洗うようにすることが必要である。

培地：

基 汁	$\left\{ \begin{array}{l} \text{KH}_2\text{PO}_4 \quad 3.0\text{g} \\ \text{味の素} \quad 1.0\text{g} \\ \text{蒸溜水} \quad 100\text{cc} \end{array} \right.$

基汁 100 cc に対して全卵液 200 cc を加え、よく攪拌し、これにグリセリン 6 cc、2% のマラヒット緑液を 6 cc を加えて、よくまぜ、5~7 cc 宛中試験管に分注して、血清凝固器で  $90^{\circ}\text{C}$ 、1 時間で 1 回かためる。出来上つた培地は緑の濃い色を呈し、凝固水の pH は 6.2 前後である。これを 3%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  培地とよぶことにする。

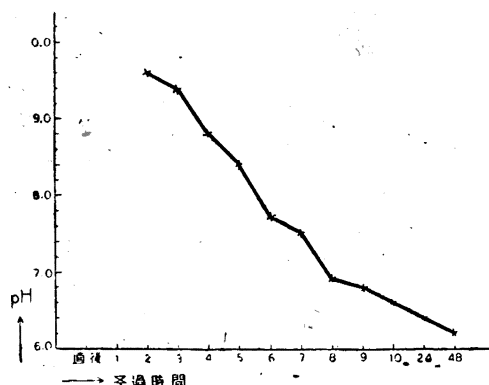
### III 余等の方法についての 二つの基礎実験

(1) 3%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  培地に 4% NaOH 水を加えた場合の凝固水の pH の変化  
5~7 cc 宛目分量で分注した 3%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  培地の凝固水の 0.1 cc 前後存する培地 8 本を使用して、これに 4% NaOH 水を 0.1 cc 宛加えて、直ちに斜面全体をうるおし、斜面台にねかしながら、試験紙を用いて其の液の pH を時間的に追及して見た。その成績は第 1 図のようである。

即ち 3%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  培地の pH は何れも皆 6.2 であつて、4% NaOH 水を加えた直後及び 1 時間後では何れも 9.6 以上であつて試験紙では測定する事は不可能であつたが、2 時間後に漸く 9.6 と大多数測定出来るようになり、時間の経過と共に pH が次第に低下し、9 時間乃至 10 時間後には中性となり、更に 24 時間後には 6.4 と酸性となり、48 時間後には 6.2 と NaOH 水を加える前の pH にもどつている。我々は前に 1%

第 1 図

3%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  培地に 4% NaOH 水を 0.1cc 加えた時の凝固水の pH の時間的变化



に  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  が原液に混入された培地の実験では菌液の浮游液の pH が測定出来る範囲であると、培養して得る聚落数は大体同じであることを証明している<sup>(4)</sup>。随つてこの場合でも 2 時間後では結核菌の発育には影響の無いものと思われる。問題となるのは培養直後の状態であるが、この場合は凝固水によつて 2 倍前後に稀釈され、又喀痰自身の緩衝作用なども考えられる故障される程度は少いものと思われる。実際に後述の様に従来の硫酸法に比して余等の方法が決して劣らない成績を示している。

(2) 4% NaOH 水による喀痰の均等液と、これを遠沈してその上澄と沈渣を培養した成績。

第 1 表 4% NaOH 水による喀痰の均等液、上澄、沈渣の培養成績

患者番号	喀痰の性状	喀痰量	塗抹標本の菌数	稀釈倍数	培 養 成 績		
					均等液	上 澄	沈 渣
(15)	粘液膿様	1.2 cc	6	$10^{-1}$	卍	卍	卍
(16)	膿 様	0.8 cc	30	$10^{-4}$	卍		卍
				$10^{-5}$	37.6		39.0
(17)	粘液様	1.2 cc			1.4	—	0.6
(18)	粘液様	0.5 cc		$10^{-1}$	0.6	—	0.2
(19)	膿 様				3.0		2.3
(20)	粘液膿様				12.3		13.3

註：1) 塗抹標本の菌数は数視野の平均を示す。

2) 培養成績は培地 5 本の平均聚落数を示し、卍 卍 等 記した。聚落が多くて数え切れな  
いことを示し、卍 は 卍 よりも数の多い事を示す。

喀痰を 4% NaOH 水で均等化したものを、そのまま 0.1 cc 宛培養し、更にこれを 1 分間 3000 廻轉の遠心器で 10 分遠心沈澱し、その上澄及び沈渣を同様にして 0.1 cc 宛、5 本宛の 3%  $\text{KH}_2\text{PO}_4$  培地に植えて 5 週後に発育した聚落数を平均して比較した。すると第 1 表で見える様に、3 者の間

には著明の差の無いことが証明された。即ち 4% NaOH 水で稀釈した喀痰は集菌しても集りにくい事を示すものである。

#### IV 余等の定量培養法と従来の硫酸法との比較

第2表 定量法と硫酸法との比較

実験番号	患者番号	喀痰の性状	塗抹標本中の菌数	稀釈倍数	処理液		4% H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> 水	
					4% NaOH水	3% KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	岡片倉	1% KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>
I	(1)	粘液膿様	—	10 <sup>-1</sup>	10.5	22.3		
	(2)	膿 様	78	10 <sup>-4</sup>	143.6	7.8		
	(3)		88	10 <sup>-5</sup>	44.0	6.0		
	(4)		80	10 <sup>-5</sup>	31.0	14.4		
II	(5)	粘液膿様	—	5倍		141.5		132.0
	(6)				11.3		5.3	
	(7)				18.0		5.0	
	(8)				1.0		4.7	
	(9)	粘液様			0.3		0.3	
	(10)				0.3		0.3	
	(11)				0.7		0.3	
	(12)	粘液膿様			—		0.3	
	(13)				0.7		—	
	(14)				—		0.3	

註：1) 塗抹染色標本中の菌数は数視野の平均値を示す。

2) 処理液、培地の下の欄の数字は培地5本の平均聚落数を示す。

第2表、実験Iは喀痰の塗抹染色を先ず作つて見る。そして滅菌した磁製の乳鉢に喀痰全部を入れて乳棒でよく搗り、可及的均等とし、菌陰性のものは0.5cc宛、駒込のピペットで吸い上げ、一方は予め4% NaOH水4.5cc分注したものに加え、他方は4% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>水4.5cc分注したものに加えて、夫々10<sup>-1</sup>倍に稀釈して之等を振盪して均等にし、前者は3% KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub>培地に0.1cc宛を定量的に培養し、後者は従來の方法により直ちに1分間2,000廻轉の遠心器で10分間遠心沈澱して、その沈澱を、岡片倉培地に1白金耳宛培養した。塗抹染色標本の検査で結核菌の陽性のもは、乳鉢でよく搗つた喀痰の0.5ccを滅菌した蒸溜水4.5ccに加えて10<sup>-1</sup>倍として更に同様にして10<sup>-2</sup>、10<sup>-3</sup>培等に稀釈し、予定の一階手前の所までこのように蒸溜水で稀釈して、更に

4% H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>水及び4% NaOH水を4.5cc宛分注したものに前述の蒸溜水で稀釈した喀痰液を0.5cc宛加えて予定の稀釈とし、よく振盪して均等とし、NaOH水による稀釈液は定量的に0.1cc宛培養しH<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>水による稀釈液は前述のようにして遠沈し1白金耳宛を岡片倉培地に塗抹培養した。培地は5本宛使用し、4週後に發育した聚落数を比較した。成績は第2表、実験IIのようであつて10<sup>-1</sup>倍稀釈のものを除いては定量培養の方が聚落の数が著明に多い。これは稀釈が高度であつたことと遠心器が2,000廻轉以上廻らなかつたことで集菌が不充分であつたためであろう。次に実験IIは塗抹染色標本の検査で菌の証明されなかつたもののみである。実験Iと同様にして滅菌した乳鉢で喀痰をよく搗り均等となし、0.5cc宛を駒込のピペットで吸い上げ、一方は4% NaOH水で

5倍に稀釈し、他方は4%  $H_2SO_4$  水で  $10^{-1}$  倍に稀釈して、前者は3%  $KH_2PO_4$  培地に定量的に培養し、後者は1分間3,000廻轉の遠心器で10分間遠心して、その沈渣を1白金耳宛、1%  $KH_2PO_4$  培地（原液に1%の割合に  $KH_2PO_4$  の混入された培地）を培養した。其の成績は表で見ると両者に於ては殆んど差が無い。以上二つの実験か

ら稀釈が低い場合は余等の定量法と従来の硫酸法とでは成績に於て差が無いということが出来る。又雑菌は両者共1本も証明出来なかつた。

## V 定量培養による二、三の 喀痰の実験

### (1) 喀痰の室温放置の培養に及ぼす影響

第3表 喀痰の室温放置の培養に及ぼす影響

患者名	喀痰の性状	経過日数	室 温	喀痰の使用量	塗抹標本中の菌数	稀 釈 倍 数	聚 落 数	雑菌侵入培地
(A)		1	22	0.4	49	-3, -4,	166.5	0
		4	23	0.2	44	-3, -4,	17.3	0
		7	20	0.2	60	-2, -3,	5.3	0
		11	27	0.2	53	-1, -2,	×	8
		14	30	0.2	74		×	8
(B)	純 膿 様	1	22	0.2	49	-3, -4,	292.0	0
		4	23	0.2	69		48.7	0
		7	20	0.1	58	-2, -3,	5.8	0
		11	27	0.1	23	-1, -2,	1.0	4
		14	30	0.2	45		×	8
(C)		1	22	0.2	9	-3, -4,	194.5	0
		4	23	0.2	29		89.5	0
		7	20	0.1	45	-2, -3,	4.5	1
		11	27	0.1	18	-1, -2,	×	8
		14	30	0.2	76		×	8

註：1) 室温はCを示す。

2) 塗抹標本中の菌数は数視野の平均を示す。

3) 稀釈倍数は -1, -2 等あるは  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  倍のことを示す。

4) 聚落数は喀痰 0.01 mg 中のものを示す。

喀痰を室温に放置した場合、喀痰中の結核菌は、どの程度に減少するものかと思い実験した。この実験は6月下旬に行われたものである。先ず喀出した当日に喀痰の塗抹染色標本を作つて菌数を見、次にその一部を採つて、聚落の数えることの出来る程度に稀釈して定量的に培養し、残りの喀痰をシャーレに入れたまま室温に放置する。2~3日後に又塗抹染色標本の検査と定量培養をやる。このようにして14日の間喀痰を放置して、その間

5回宛の検査をした。なお喀痰の稀釈は最初は  $10^{-3}$  倍、 $10^{-1}$  倍にして両稀釈の部分で培養し、放置日数の増すと共に菌の減少することを予想して  $10^{-2}$  倍、 $10^{-3}$  倍とし、最後の頃は、 $10^{-1}$  倍  $10^{-2}$  倍稀釈の部分で植えた。培地は各段階の稀釈について4本宛使用した。そして4週目に発育した聚落数を平均し、これを  $10^{-1}$  倍稀釈のものを 0.1 cc 培養したことに換算した。即ち聚落数は 0.01 mg 中の生菌数ということになる。成績は第3表

のようである。即ち塗抹染色標本の検査では、菌数は実験期間中大差を認めないが、聚落数は4日目には約  $\frac{1}{10}$ ,  $\frac{1}{6}$ ,  $\frac{1}{2}$  等に減少しており、又1週目となるに随つて著明に減少している。なお11日目はBに於てのみ雑菌の侵入を認めないで結核菌の聚落が1ヶ發育したが、A, C, の2例に於ては培地の全部に雑菌が侵入してその成績は不明であつた。又14日目に於ては3例共、その培地の全部に雑菌が侵入し、随つて11日同様、結核菌の聚落の状態は不明であつた。以上を総合すると、喀痰の室温放置日数の増すと共に、生菌数が

減つて来る。それと共に雑菌の侵入が多くなつて来るということが出来る。

(2) 同一患者についての喀出時間を異にした喀痰の培養

(a)は午前7時より午後7時30分の間に喀出された10ヶの喀痰について培養し、35日目に發育した聚落を比較した。(b)は午前8時より午後5時迄の間に喀出された6ヶの喀痰を、又、(c)は午前7時より午後2時迄の間に喀出したものにつき、夫々培養し、45日目に發育した聚落数を比較した。之等3例は何れも塗抹染色標本で結核

第4表 同一患者についての喀出時間を異にした喀痰の培養

患者名	喀痰番号	喀出時間	喀痰の性状	喀痰量	聚落数	
(a)	(1)	前 7.00	純 膿 様	0.3 cc	65.6	
	(2)	〃 8.20	粘 後 膿 様	0.3 cc	卅	
	(3)	〃 9.00	粘 液 様	0.3 cc	1.8	
	(4)	〃 10.00	粘 液 膿 様	0.4 cc	49.6	
	(5)	後 0.30		0.1 cc	3.4	
	(6)	〃 1.00		0.3 cc	2.4	
	(7)	〃 3.20		0.5 cc	26.6	
	(8)	〃 5.00		0.7 cc	23.8	
	(9)	〃 6.30		0.2 cc	1.6	
	(10)	〃 7.30		0.1 cc	204.0	
(b)	(1)	前 8.00		漿 液 様	1.3 cc	—
	(2)	〃 9.00		粘 液 膿 様	2.0 cc	16.0
	(3)	〃 12.00		粘 液 膿 様	2.5 cc	2.6
	(4)	後 1.00	粘 液 様	1.1 cc	41.6	
	(5)	〃 3.00	粘 液 膿 様	0.8 cc	1.0	
	(6)	〃 5.00	粘 液 様	0.8 cc	0.8	
(c)	(1)	前 7.00	粘 液 膿 様	1.2 cc	51.2	
	(2)	〃 8.15		0.8 cc	35.8	
	(3)	〃 8.40	粘 液 様	0.2 cc	1.0	
	(4)	〃 10.00	粘 液 水 様	0.2 cc	23.0	
	(5)	後 2.00	粘 液 水 様	0.6 cc	—	

- 註 1) 喀出時間は・の前は時、以下は分を示す  
2) 聚落数は培地5本の平均値を示す。



菌の証明出来なかつたものであつて、前述のように4% NaOH 水で  $10^{-1}$  倍に稀釈して定量培養をやつた。なお培地は1つの材料について5本宛を使用した。成績は第4表に示すようである。

即ち (a) に於ては聚落の多いものは数え切れないものから、少いのは1.6ヶという工合で、其の間にかかなりの動搖がある。又 (b) に於ては、多いのは41.6ヶより陰性を示したものまであつて、この場合でもかなりの動搖がある。次に (c) に於ても陰性を示したのものから、最も多いのは51.2ヶ

というようにかかなりの差がある。即ち以上3例の実験成績から喀痰中の結核菌数は1日の中でもかなり動搖しているものであることは明かである。なお喀痰の性状と聚落数を対比して見ると、我々の例では性状と聚落数との間には、はつきりした関係は認められない。

### (3) 一定の期間の連続培養

短期間の間に4例の患者の毎朝喀出した喀痰を連続的に定量培養を実施した。之等の患者は実験期間中、特に臨牀所見に於て変化の無かつたもの

第5表 一定の期間の連続培養

患者名	採取日	喀痰の性状	塗抹標本の検査	喀痰量	稀釈倍数	聚落数	判定の日
(イ)	9	粘液漿液様	-	0.3 cc	$\begin{matrix} -2 \\ (-1, -2, -3, ) \end{matrix}$	160.0	5週
	10	粘液膿様	-	1.2 cc		1.2	
	12		-	0.3 cc		冊	
(ロ)	23	膿様	8	0.5 cc	$\begin{matrix} -5 \\ (-5, -6, ) \\ (-7, -8, ) \end{matrix}$	1.4	6週
	24		5	0.4 cc		0.8	
	26		16	0.7 cc		0.6	
	28		24	0.8 cc		3200	
	30		13	0.3 cc		0.6	
(ハ)	23	粘液膿様	11	1.4 cc	$\begin{matrix} -1 \\ (-1, -2, ) \\ (-5, -6, ) \end{matrix}$	12000	5週
	24		-	0.3 cc		-	
	26		-	1.4 cc		29	
	27		-	0.9 cc		0.6	
	28		-	1.5 cc		20.8	
	30		-	0.7 cc		0.8	
(ニ)	24	粘液膿様	-	1.0	$\begin{matrix} -1 \\ (-1, -2, ) \end{matrix}$	0.2	5週
	25		-	2.3		330.0	
	27		-	0.1		30.5	
	28		-	1.3		12.4	
	30		全視野で 2匹	0.8		202.0	

註：1) 採取日は6月中の日を示す。

2) 塗抹標本の検査は数視野の平均菌数を示す。

2) 稀釈倍数の( )の中は実際に実験した倍数を示し、外は聚落の表わした稀釈倍数を示す。又  $-1$ ,  $-2$  等は  $10^{-1}$ ,  $10^{-2}$  倍を示す。

4) 聚落数は5本の培地の平均を示し、又稀釈倍数の( )の外の倍数に統一した

5) 判定の日は培養日より起算しての日数を示す。

のみであつた。(イ)は4日間に3回、(ロ)は8日間に5回、(ハ)は8日間に6回、(ニ)は7日間に5回、実施している。その成績は第5表のようである。即ち之等4例に於ては、何れも聚落数に於て著明の動搖が見られる。

## VI 綜括並びに考察

喀痰中の結核菌の検出は、肺結核症を取扱う場合に於て可なり大きな役目を演じている。

現在、確實で、最も廣く應用されているのは培養法である。最近、肺結核症の外科的療法が盛んに行われ、或は種々の治療薬が使用され、更に之等の療法、治療薬等の効果の批判が行われているが、この場合、喀痰中の結核菌の消長は、その1つの指標として、大きく取り上げられている。しかも現在迄の培養法は、いわば定性の方法であつて、この方法では、その消長を正確に、把握することはむずかしい。最近佐藤<sup>(5)</sup>は余等の考の下に4%の $H_2SO_4$ 水をもつて処理し $Na_2HPO_4$ の入つたアルカリ性の培地を使用して定量的に培養することを発表している。しかし $H_2SO_4$ 水による場合は、喀痰を均等にするのに骨が折れ、操作としてはかなり繁雜である。それで我々は $NaOH$ 水を用いて喀痰の均等化を容易にした。我々の方法によれば、1ヶの喀痰を培養し了るに要する時間は数分である。しかも余等の方法は、従來の硫酸法に比してその性能に於ても差が無い。のみならず培地のpHが6.2であり、培養後も6.2のように酸性に傾くので、雑菌の侵入も少いようである。1匹の結核菌から1ヶの聚落が、發育するとすれば、余等の方法により、喀痰の一定量の中に何匹の生菌数が存在するかという推定が出来、喀痰を一定期間の間隔をおいて培養すれば、かなり正確にその消長を知ることが出来るわけである。但し我々の実験では、喀痰中の生菌数は同一の患者でも、喀出される時間によつてかなり変動があり、又一定期間の朝の喀痰を連続的に培養してもその間かなりの差があることが証明されている。随つて結核菌の消長を正確に知るためには、1日の間に喀出された全部の喀痰について培養すると共に検査する間隔をなるべく短くして

頻繁に検索する事が必要と思われる。又出来れば、定期的に1週間の連続培養を実施することも意味あることと思われる。我々の所では外科的療法をやつているもの、Streptomycinを使用している患者については少くとも1週間1度の検査を原則としている。又連続培養も実施している。我々の所の外科的療法前後の喀痰中の結核菌の消長については既に塩沢<sup>(6)</sup>等によつて発表されているがこの様な方法による菌の検索は従來の成績に比してかなり差のある事を見ている。我々の方法は勿論完成したものとは思つていない。然し従來の方法に比して一步を進めたものと思つている。

## VII 結 論

(1) 喀痰の塗抹染色標本の検査で菌が陰性の場合には、4%  $NaOH$  水で5倍乃至10倍に稀釈し、又陽性の場合には、その菌数の多少により $10^{-1}$ 倍、 $10^{-2}$ 倍等、聚落の数えることの出来るように適当に稀釈して0.1cc宛次のような培地に培養することにより、一定量中の喀痰中の生菌数を定量的に推定することが出来る。

培地:	}	$KH_2PO_4$	3.0 g
基汁		味の素	1.0 g
		蒸留水	100 cc

基汁 100 cc に対して全卵液 200 cc を加え、これに2%マラセット緑液6cc、グリセリンを6ccを加えて、中試験管に分注して血清凝固器で90°C、1時間でかためる。

(2) 喀痰を室温に放置すると喀痰中の生菌数は次第に減少すると共に雑菌の侵入が多くなる。

(3) 喀痰中の結核菌は、同一の患者で、しかも同一の日に喀出したものでも喀出された時間によつて、聚落数に於てかなりの変動がある。又同一患者の喀痰を連日培養して見ても、聚落数の著明の変動がある。

## 文 献

- 1) 小川：昭和24年4月、日本結核学会総会で発表
- 2) 小川：結核、24の2:19, 昭24
- 3) 小川：未発表、結核に記載の予定
- 4) 小川、佐波：結核、24の2:13, 昭24.
- 5) 佐藤：慶應医学、25の1; 50, 昭23.
- 6) 塩沢：昭和24年7月、日本結核病学会関東地方会に於て発表