

肺結核外科に於ける左右別呼吸機能及びこれに 及ぼす肺結核外科療法の影響

〔第3篇〕 肺結核外科療法に於ける術前心肺機能検査法と
してのブロンコスピロメトリーの価値

京都大学結核研究所外科療法部（主任 教授 長石忠三）

近 石 登

【目 次】

緒 言

第1章 術前肺機能検査法としてのブロンコスピロメトリーの価値

第1節 各種肺切除術の場合

第1項 全切除術を除く各種肺切除術の場合

第2項 一側肺全切除術の場合

第2節 虚脱療法の場合

第2章 術前肺機能検査法としてのブロンコスピロメトリーの限界

綜括並びに結論

全篇綜括並びに結論

緒 言

第2篇でのべたように我々が肺結核外科療法を施行するにあたり、心肺機能面から注意すべきことは、その患者の心肺機能であり、又予定される手術の心肺機能に与える影響である。手術の与える直接の影響を知るためには各種負荷試験、一側肺動脈閉塞試験等が行われているが、その患者の手術後に於ける労働能力等を知るには現在の処、術後に於ける各種機能検査の統計的な成績に頼らざるを得ない。そこで著者も亦第1篇に於いて、肺結核患者に於ける左右別呼吸機能についてのべ、第2篇に於いて、これに及ぼす肺結核外科療法の影響についてのべたのである。そして第1篇、及び第2篇ではその検討方法の性質上、一側肺が健全か、或いはこれに近い症例をえらばざるを得なかつた。しかし、実地臨床上本当にブロンコスピロメトリーによる左右別呼吸機能の測定を必要とするのはこのような一側肺が健全な症例で無く、両側性に病巣を有している症例であることは常識と

して考えられることである。そこで著者は本篇に於いて両側性に病巣を有している重症例についてのブロンコスピロメトリーによる左右別呼吸機能の成績についてのべ、これ等重症例の術前肺機能検査法としてのブロンコスピロメトリーの価値、或いは手術予後の判定についてのブロンコスピロメトリーの価値等について論じたいと思う。

第1章 術前肺機能検査法としてのブロンコスピロメトリーの価値

肺結核の術前検査法としての肺機能検査法は今日多種多様であり、しかもその各々が一長一短を有している。そして肺機能を総合的に観察するために、換気、ガス交換、及び肺循環の三者を検査する必要があると言われている。このことは勿論正しいことではあるが、患者が受ける負担、及び技術面からみる時、すべての患者に対して、これ等を検査するのは実地臨床上無理があるようである。そこで寧ろこのような総合的な研究の結果と、肺結核患者の心肺機能に於ける特異性とを考慮して、簡単にそして比較的正確に、その手術予後を判定しうる検査体系を確立する方が賢明であると言い得よう。この意味に於いて、同僚佐川²⁴⁾は肺活量及び分時最大換気量を所謂 **Screening Test** とし、第1表に示すような一連の検査体系をたてた。

この中ではブロンコスピロメトリーは%肺活量60以下のもの、両側性に病巣を有するもの、及び全切除術を予定の手術とするもの等を実施することになっている。そこで一応この表を基準とし我々の成績をのべていきたいと思う。

第1表 心肺機能検査法

A) 心須検査法

- 1) % 肺 活 量
- 2) % M B C
- 3) $\frac{1}{4}$ 秒時間肺活量

B) 特殊検査法

- 1) 必須検査法により危機限界値以下を示すものに対して施行
- イ) 心カテーテル法
 - a) 安 静 時
 - b) アノキシア負荷試験

} 心肺動態の比較
(肺動脈圧の変動を重視)
- ロ) 炭酸ガス負荷試験
(呼吸死腔の測定を必ず実施)
- 2) ブロンコスピロメトリー
(両側性肺結核患者及び全別
(除術予定例)に対して施行)

第 1 節 各種肺切除術の場合

**第1項 全剔除術を除く各種肺切除術
の場合**

ここでいう肺葉切除術は一葉，又は二葉の肺葉切除術，一葉肺葉切除術＋区域切除術，一葉肺葉切除術＋部分切除術，区域切除術等を言う。

1) 一側にのみ病巣（肋膜病変を含む）を有しているもの

著者の取あつかつた症例は第 1 篇にのべた症例であるが、こゝに症例番号と手術々式、及び %肺活量を記すと第 2 表の通りとなる。

第2表の内%肺活量60以下の症例は5例で他はすべて60以上である。今これ等の症例の手術予後をみると、すべて良好であり一例の換気不全乃至心肺性不全をきたしたものもない。以上の成績からみると一側にのみ病巣がある場合、或いはこれに肋膜病変を合併したものを含めて、その病巣がレ線上肺葉切除術及びこれに一区域切除術を加えたものの以内の手術でとどまると考えられる場合はブロンコスピロメトリーを行う必要がないと考えられる。そしてレ線上他側に肺及び肋膜病変をみとめない症例で、以上の範囲内の手術を行う場合は佐川の言う%肺活量60の線は50程度にまで下げ得るのではなからうか。即ち No. 24, No. 29, No. 35, No. 39, 及び No. 53 は%肺活量60以下であり、ことに No. 39 は40の低値であるが術後みるべき心肺性不全をみていないからである。

第2表 肺葉切除術に於ける%肺活量

症例番号	肺活量 %	手術方式
No. 1	76	右上葉切除
No. 5	92	右上葉切除
No. 6	96	右上葉切除
No. 7	87	左 S_{1+2} 区域切除
No. 10	77	左 S_{1+2} 区域切除
No. 16	65	右上葉+S ₆ 切除
No. 18	93	右上葉切除
No. 19	86	右上葉切除
No. 21 (112)	64	右上葉切除
No. 24	56	左上葉切除
No. 25	90	右下葉切除
No. 26	63	右上葉+S ₆ 切除
No. 27 (105)	85	右上葉切除
No. 29	55	右上葉切除
No. 35	58	左上葉+S ₆ 切除
No. 36	63	左上葉+S ₆ 切除
No. 39	40	左上葉切除
No. 41	62	右上葉+S ₆ 切除
No. 42	83	左上葉+S ₆ 部分切除
No. 59	69	左 S_{1+2} 区域切除
No. 60	66	左上葉切除
No. 68 (114)	53	左上葉切除

註：（ ） 内は術後の症例番号

2) 両側に病巣（肋膜病変を含む）を有しているもの

著者が取あつかつた症例は第3表に示すものであり、いずれも両側に病巣又は肋膜病変をみとめるものである。尚肺の予備能力を知るには肺活量がつとも簡単であり、かつ正確であるからここでは肺活量を主にしてのべていきたい。

尚第3表で示す一側肺の%肺活量は一側肺の肺活量予測値を全肺活量予測値の $\frac{1}{2}$ として計算したものである。現在行われている一側肺の%肺活量の計算は右の肺の肺活量予測値を全肺活量予測値の $\frac{55}{100}$ とし、左のそれを全肺活量予測値の $\frac{45}{100}$ とする Hirdes⁹⁾、牧田¹⁶⁾等の計算式によつて行われているが、今全肺活量4000、%肺活量100として計算しても著者の計算式と比較するとその差は一側肺200にすぎない。それで著者は簡単に左右の比を1:1としても実地臨床上大した差は出なくて、むしろ便利であると考えている。

第3表 両側に病巣又は肋膜病変を有する患者の
%肺活量

症 番 号	肺活量 %	R/L	術側 %	対側 %	手術々式
No. 1	41	1370/280	14.0	68.5	左上葉切除
No. 3	66	650/1880	33.7	97.2	右上葉切除
No. 9	72	2000/800	41.2	103.0	左上葉切除
No. 11	63	1050/1550	51.2	76.6	右上葉切除
No. 12	68	1350/1250	74.3	64.1	右上葉切除
No. 18	48	1100/800	41.0	56.4	左上葉切除
No. 23	100	2250/2250	100.0	100.0	左上葉切除
No. 24	50	900/1100	45.0	55.0	右上葉切除
No. 25	59	1400/1100	66.6	52.3	右上葉切除
No. 26	76	1400/1400	77.7	77.7	右上葉切除
No. 28	73	1850/900	48.7	98.4	左上葉切除
No. 29	100	2400/2050	92.1	107.8	左上葉切除
No. 33	93	1880/1720	93.6	90.5	右上葉切除
No. 38	50	1470/630	30.0	70.0	左上葉切除
No. 39	84	2280/1500	66.6	101.3	左上葉切除
No. 41	78	1450/1750	70.7	85.3	右上葉切除
No. 42	77	1400/1500	75.6	91.0	右上葉切除
No. 45	83	1400/1000	71.4	100.0	左上葉切除
No. 47	59	1100/1200	56.4	71.5	右上葉切除
No. 48	85	1400/1250	90.3	80.6	右上葉切除
No. 50	69	1550/1200	77.8	60.3	右上葉切除

さて第2表に示すように私共が取あつかつた症例は大多数一側の肺葉切除であるが、この場合、もつとも問題になるのは対側肺の%肺活量であろう。我々の症例では術中、術後を通じて換気不全乃至心肺性危機をきたしたものは1例も無かつたが、対側肺の%肺活量は最低52.3である。これで見ると少なくとも対側肺の%肺活量が50以上であるならば手術予後は良好であると考えられる。しかし後にのべるように胸廓成形術に於いて対側肺の%肺活量56.8の症例が術後高度の奇異性呼吸をきたしており、まず対側肺の%肺活量60の線をもつて安全限界として大した誤ちはないようである。

又術側の%肺活量は我々の症例では最低14、最高100であるが、次にのべる全切除術の場合とちがつて肺葉切除術の場合は術側の%肺活量が多い方が望ましいことは勿論である。

以上両側性に病巣或いは肋膜病変を有している場合は、%肺活量が60以下の場合は勿論、たとえ60以上であつてもブロンコスピロメトリーによる左右別呼吸機能を測定することが望まし

いが、この場合手術反対側肺の%肺活量60の線をもつて安全限界とされるようである。

第2項 一側肺全切除術の場合

著者が取あつかつた症例は第4表に示す通り7例であり、中1例(No. 4)は心肺性不全で死亡している。又同僚岡田²⁰⁾が日本胸部外科学会雑誌第5巻第8号に発表した症例6例を第5表に示し、これを加えて、計13例について

第4表 一側肺全切除術に於ける%肺活量

症 番 号	肺活量 %	R/L	術側 %	対側 %	手術々式	備考
No. 4	41	650/1880	2.6	79.4	右全剔	死亡
No. 13	48	1250/50	3.7	92.5	左全剔	生存
No. 31	44	260/1020	18.9	70.3	右全剔	生存
No. 32	68	1500/2000	60.0	76.0	左全剔	生存
No. 36	56	2140/100	5.0	107.0	左全剔	生存
No. 43	77	1150/100	7.6	88.4	右全剔	生存
No. 49	66	1600/500	31.4	100.6	右全剔	生存

第5表 一側肺全切除に於ける左右別呼吸機能

患者名	年令性		肺活量 (%)	一回換気量 cc	酸素消費量 cc
T.H.	36才♂	右	2280 (109)	500	220
		左	700 (41)	380	90
E.H.	42才♂	右	1470 (69)	560	430
		左	70 (4)	70	0
E.K.	27才♀	右	1650 (97)	370	350
		左	720 (52)	280	160
T.E.	24才♂	右	1450 (66)	270	350
		左	200 (11)	30	0
O.I.	30才♂	右	1700 (80)	330	380
		左	370 (21)	170	150
H.K.	34才♂	右	1490 (66)	400	198
		左	1340 (73)	470	210

検討したい。尚岡田の一側肺%肺活量は、Hirdes等の計算式によつたものであるが、先に述べたように大した誤差はないと考えられるので一かつして検討することにする。

さてこれ等の症例中右側の全切除術は5例であり、その対側肺の%肺活量は最低73であり、この症例(第5表最下段)は典型的な術後急性

肺水腫の像を呈して死亡した。又第4表の症例 No. 4 も術後の心肺性不全によつて術後早期に死亡したが対側肺の%肺活量は79.4である。他の3例は術後大した心肺性合併症もなく、手術予後は良好であつた。これ等3例に於ける対側肺の%肺活量の最低値は70.3である。

又左側の全切除術例は8例であり、全例に於いてその手術予後は良好であつた。これ等8例に於ける対側肺の%肺活量の最低値は66である。

以上の成績からみて見ると左側の全切除術を行なう場合、手術反対側の%肺活量が略々70以上あれば手術予後は良好と考えてよいが、右側の全切除術を行なう場合、我々の症例をみるとき70~80の症例3例の内2例が心肺性不全で死亡しており、又一般に右側全切除術の予後は左側のそれに比べて悪いとされていることを考えると、反対側肺即ち左側肺の%肺活量が80、或いはそれ以上を必要とすると考えた方が賢明であろう。この点我々の症例を合せ考えても岡田の意見に同意するものである。

次に全切除術の場合、問題となるものは手術側の肺機能である。この点 Björkman³⁾ は手術側肺の酸素消費量をもつて肺全切除術の適応の一指標としている。酸素消費量をもつて、指標とする点は若干疑問があるが、手術側の肺機能は全切除の場合は大事である。

今我々の症例をみてみると手術側に於ける%肺活量は1例をのぞきすべて60以下である。この1例は術側の%肺活量66で術後に死亡している。常識的に考えて全切除術の場合、術側の肺活量は少ない方がよいにきまつているが、我々の症例中もつとも少ない症例 (No. 4) が心肺性不全で死亡している。しかしこれは反対側に問題があるのであり、やはり全切除術の場合、術側肺活量60%以下の症例を安全圏とした方が良さそうである。

以上全切除術の場合を綜括すると次の通りとなる。

1) 全切除術の術前検査として、ブロンコスピロメトリーは必須でなければならない。

2) 手術側の%肺活量は60以下がのぞまし

い。

3) 右全切除術の場合、左側の%肺活量は80以上をもつて安全圏とする。

4) 左全切除術の場合、右側の%肺活量は70以上をもつて安全圏とする。

第2節 虚脱療法の場合

著者のとりあつた症例は第6表に示す通り両側性に病巣を有している症例11例であり、この内3例は両側手術を行つている。又症例 No. 2 は左側に胸廓成形術を施行してあつた症例である。

第6表 虚脱療法に於ける%肺活量

症例番号	%肺 活量	R/L	術側 %	対側 %	手術々式
No. 2	42	1300/320	67.0	16.6	右 胸 成
No. 6	44	800/1000	40.0	50.0	右 胸 成
No. 16	50	750/1450	65.9	34.0	左 胸 成
No. 19	77	1370/1780	68.5	89.0	右 胸 成
*No. 20	96	2280/1520	116.0	77.9	両側充填
*No. 21	47	1150/500	63.8	27.7	右胸成式縦縮
°No. 22	46	1050/650	56.7	35.0	右 胸 成
*No. 24	50	900/1100	45.0	55.0	{ 右上葉切除 左 胸 成
No. 27	61	2150/150	7.8	140.0	左 胸 成
No. 37	59	1040/1100	57.7	61.1	左 充 填
No. 5	42	810/320	23.3	59.1	左 縫 縮

*; 両側手術 ° 換気不全

さて、これ等の症例中 No. 22 をのぞいて、他はすべて手術予後は良好であつた。症例 No. 22 は手術直後から約5日間重篤な奇異性呼吸をきたしたがその後軽快した症例である。

さて今、これ等の症例をみる時%肺活量は別として、術側%肺活量及び対側%肺活量等に特異な所見をみないようである。これは次の理由にもとづくと考えられる。即ち、

(1) 我々は肺結核外科療法を施行する場合、まづ各種肺切除術を第1とし、これが種々の条件、即ち病巣の位置、性質あるいは耐性菌の問題等で不能な場合に虚脱療法、或いは空洞切開術等を考えることにしているが、この場合心肺機能以外の条件が多分に加わっているためにブロンコスピロメトリーの所見がおゝいかくされているのであろう。

(2) 胸廓成形術の心肺機能に与える影響は大体肋骨切除数に比例するが、この場合でも術側肺活量の少ない肋膜の病変の強い場合、かえって肺機能に与える影響は軽微であり、術側肺活量の多い肋膜病変の少ない場合は肺機能に与える影響がきわめて大きいため、簡単にブロンコスピロメトリーの所見でもって手術予後を判定するのは困難である。

等である。

以上のように虚脱療法の場合ブロンコスピロメトリーの所見をもって手術予後を判定するのは困難であるが、やはり術前検査法の一つとして他の条件とともに手術々式の決定の参考条件とすることは必要であろう。尚第6表に明らかなように我々は%肺活量40以上を手術の対象としており、これ以下の症例は手術を行っていないが、これは我々が標準肺活量の $\frac{2}{3}$ を生活に絶対必要な最低の肺活量と考えているからである。尚一側性にのみ病巣を有し、又はこれに肋膜病変を合併している症例に虚脱療法を行うことは今日非常に稀れであるのでこの場合については省略する。又空洞切開術については症例数が少ないため省略するがたゞ我々の行った症例の中で最低の値を示した症例は%肺活量42、術側%肺活量23.3、反対側%肺活量59.1であり、これに左側S₆の空洞に空洞切開術を行い手術予後はきわめて良好であつたことを附記しておく。

第2章 術前肺機能検査法としてのブロンコスピロメトリーの限界

肺結核外科療法の術前心肺機能検査法として必要なことは直接に手術による解剖学的な肺の損失、或いは手術によつてくる病態生理学的な変化、例えば低酸素症、炭酸ガス蓄積等に伴う変化に残存肺の予備能力がいかにかをみることである。%肺活量の測定は肺の換気予備能力を知るにもつとも簡単な、しかも比較的正確な方法であり、これを左右別に測定しうるとはブロンコスピロメトリーのもつ大きな利点であるが、一方肺血管床の予備能力を直接測定しえない欠点をもっている。まして左右別の一

回換気量、分時換気量、及び酸素消費量等が肺の予備能力を知るに有力な手段でないことは勿論である。この欠点と肺結核に於いては換気予備能力の減退が肺血管床の予備能力の減退に先行すると言う事実とを合せ考えると、ブロンコスピロメトリーは一つの **Screening Test** としては採用しうるが、最終の目的である肺血管床の予備能力をしる方法でないことが分る。こゝに通常行われているブロンコスピロメトリーの限界があるようである。現在この限界をひろげようとして、2, 3の試みがなされている。即ちブロンコスピロメトリーを用いて一側気管支の閉鎖を行い、その時の他側の換気機能をしらべる方法等であるが、やはり肺循環の予備能力を直接知る方法ではない。現在行われている一側肺動脈閉鎖、或いは低酸素、炭酸ガス負荷の下に行う肺血行力学的諸値の測定等が肺血管床の予備能力を知るにもつとも適した方法であろう。たゞこの方法をすべての患者に行うのにはその労力、患者の苦痛等を考えると、欠点があり、この方法を行うに必要な **Screening Test** としてブロンコスピロメトリーの価値があると言ひ得よう。

総括並びに結論

以上肺結核外科療法に於ける術前心肺機能検査法としてのブロンコスピロメトリーの役割、即ち手術予後判定法としての価値、及びその限界についてのべたが、これを要約すれば次の通りとなる。

1) 一側肺にのみ病巣がある症例、或いはこれに肋膜病変を合併している症例に、肺葉切除（及びこれに区域切除術を加えたもの）以内の手術を行う場合はブロンコスピロメトリーを行う必要がない。

2) 両側肺に病巣或いは肋膜肝臓を有している症例に肺葉切除術を施行する場合はブロンコスピロメトリーを行う必要があり、この際手術反対側肺の%肺活量60の線をもつて安全限界線とされるようである。

3) 全切除術の場合ブロンコスピロメトリーは必須の術前検査法であるが、この際手術側の

％肺活量は60以下がのぞましく、又右全切除術の場合、左側の％肺活量は80以上、左全切除術の場合、右側の％肺活量は70以上をもつて安全圏とする。

4) 虚脱療法の場合、両側性に病巣又は肋膜炎を有している症例についてはブロンコスピロメトリーの所見をもつて手術予後を判定するのは困難である。

5) 以上のようにブロンコスピロメトリーによる左右別呼吸機能の判定は肺結核外科療法の術前検査に於いては一つの **Screening Test** としての価値が認められるが、肺血管床の予備能力を知り得ない大きな欠点を有している。

6) 肺結核外科の手術予後を決定するには肺血管床の予備能力が大きな役割を演じているから、ブロンコスピロメトリーでもつて、手術予後を判定し得ない症例には直接肺血管床の予備能力を知る他の検査法を行うべきである。

全篇綜括並びに結論

著者は肺結核外科療法に関連して、ブロンコスピロメトリーによつて肺結核患者に於ける左右別呼吸機能の総合的な研究を行い、併せて肺結核外科療法の左右別呼吸機能に及ぼす影響を追究し、又ブロンコスピロメトリーによる肺結核外科療法に於ける手術予後の判定について考察を加え以下の結論を得た。

1) 軽症肺結核患者に於いては左右別呼吸機能に殆んど障害を認めない。

2) 中等症肺結核患者に於ける左右別呼吸機能は、肺活量、及び分時酸素消費量等は軽度の減少を示し、一回換気量、及び分時換気量等に於いては殆んど障害を認めない。

3) 重症肺結核患者に於ける左右別呼吸機能は、肺活量、及び分時酸素消費量等に於いて高度の障害を認め、一回換気量、及び分時換気量等は中等度の障害を認めた。

4) 肋膜炎を有する肺結核患者を肋膜炎の程度によつて第1度より第4度に分類して検索を行つたが肋膜炎第1度に於いては左右別呼吸機能上殆んど障害を認めない。

5) 肋膜炎第2度に於ける左右別呼吸機能

は、肺活量、及び酸素消費量等はともに軽度の障害を認めるが、一回換気量、及び分時換気量等は殆んど障害を認めない。

6) 肋膜炎第3度に於ける左右別呼吸機能は、肺活量、及び酸素消費量等は中等度の障害を認めるが、一回換気量、及び分時換気量等に於いては軽度の障害を認めた。

7) 肋膜炎第4度に於ける左右別呼吸機能は、肺活量、及び酸素消費量等は高度の障害を認めるが、一回換気量、及び分時換気量等は中等度の障害が認められた。

8) 各種虚脱療法に於いては、胸廓成形術が最も強く呼吸機能に障害を及ぼし術後の呼吸機能は中等度の障害を示し、以下骨膜外充填術、人工気胸術の順に障害が軽度となつている。

9) 各種直達療法に於いては、肺葉切除術で胸廓成形術を追加しない例が呼吸機能に及ぼす影響が最も少ないようであり、以下空洞切開術、肺葉切除術で胸廓成形術を追加した例の順に障害度が強くなつている。

10) 各種の外科療法について検討してみると、肺葉切除術で胸廓成形術を追加しない例が最も障害度が少なく、以下人工気胸術、空洞切開術、骨膜外充填術、肺葉切除術で胸廓成形術を追加した例、胸廓成形術の順に障害度が強くなつている。

11) 以上の結論及び術前にブロンコスピロメトリーにより左右別呼吸機能を測定し、かつその手術予後を観察し得た両側肺結核患者についての考察の結果ブロンコスピロメトリーによる手術予後の判定は次のように要約しうる。

(イ) 一側肺にのみ病巣がある症例、或いはこれに肋膜炎を合併している症例に、肺葉切除術（及びこれに区域切除術を加えたもの）以内の手術を行う場合はブロンコスピロメトリーを行う必要がない。

(ロ) 両側肺に病巣或いは肋膜炎を有している症例に肺葉切除術を施行する場合は、ブロンコスピロメトリーを行う必要があり、この際手術反対側肺の％肺活量60の線をもつて安全限界線とされるようである。

(ハ) 全剔除術の場合ブロンコスピロメトリーは必須の術前検査法であるが、この際手術側の%肺活量は60以下がのぞましく、又右全剔除術の場合、左側の%肺活量は80以上、左全剔除術の場合、右側の%肺活量は70以上をもって安全圏とする。

(ニ) 虚脱療法の場合、両側性に病巣又は肋膜病変を有している症例についてはブロンコスピロメトリーの所見をもつて手術予後を判定するのは困難である。

12) ブロンコスピロメトリーはそのもつている欠点のため、肺結核外科療法の術前心肺機能検査法としては1つの Screening Test としての価値をもっているだけであり、これのみをもつて手術予後を判定するのは危険である。

(謝辞) 稿を終るに臨み、終始変らぬ御指導と御校閲を賜った恩師長石忠三教授に深甚なる謝意を表するとともに、直接御指導並びに御協力を賜った佐川弥之助博士及び当研究所外科療法部の諸兄に、深く感謝いたします。

主 要 文 献

- 1) 浅井誠：日胸外会誌，5：12，1957
- 2) 阿武寿人：日循誌，19：4，1955
- 3) Björkman, S.O. : S. Thoracic Surg., 32 : 528, 1956.
- 4) Bolt, W. : Beit. Klin. Tub., : 111 : 4, 1954.
- 5) Carlens, E. : J. Thoracic Surg., 18 : 742, 1949.
- 6) Gebauer, P. W. : J. Thoracic Surg., 8 : 674,

- 1939.
- 7) Gaensler, E.A. : J. Lab. Clin. Med., 41 : 3, 1953.
- 8) 早田義博：日胸外会誌，2：5，1954
- 9) Hirdes, J. J. : J. Thoracic Surg., 30 : 719, 1955.
- 10) 稲田潔：日胸外，6・4，1953
- 11) Köster, K. : Beit. Klin. Tub., 110 : 3, 1953.
- 12) 小高進：日胸外，9：7，1956
- 13) 古賀良平：日胸外，7：11，1954
- 14) L. vander Drift : Acta. Tub. Scand., X X VII 18, 1952.
- 15) 三宅有：日胸外会誌，3：481，1955
- 16) 牧田曄：日胸外会誌，4：651，1956
- 17) Norris, M. C. : J. Thoracic Surg., 17 : 357, 1948.
- 18) 野沢直道：日胸外会誌，5：11957
- 19) 延島一：日胸外，8：31955
- 20) 岡田慶夫：日胸外会誌，5：8，1956
- 21) Overholt, R.H. : J. Thoracic Surg., 25 : 40, 1953.
- 22) Päätiätä, J. : Acta. Tub. Scand., 29 : 3, 1954.
- 23) 鈴木千賀志：日胸外，3：5，1955
- 24) 佐川弥之助：肺，4：2，1956
- 25) 佐川弥之助：呼吸と循環，4：119，1956
- 26) Tayler, W.J. : Am. Rev. Tub., 72 : 453, 1955
- 27) 占部美代志：日胸外，3：1，1950
- 28) 宇佐美勉：日胸外，9：9，1956
- 29) 梅田博道：日臨結，4：12，1955
- 30) 山田剛也：日胸外会誌，2：4，1954
- 31) Zavod, W. : J. Thoracic Surg., 8 : 674, 1939.