

## 症 例

# 開腹術後の呼吸器合併症

草野 充郎 林 四郎

信州大学医学部第一外科学教室

## RESPIRATORY COMPLICATIONS AFTER LAPAROTOMY

Mitsuo KUSANO and Shiro HAYASHI

Department of Surgery, Faculty of Medicine Shinshu University

KUSANO, M. and HAYASHI, S. *Respiratory complications after laparotomy.* Shinshu Med. J., 27: 814-820, 1979

During the period from 1970 to 1977, thirty four of 1380 patients (2.5%) developed atelectasis and pneumonia after laparotomies carried out under general anesthesia. The highest incidence of pulmonary complications was found in age group over 70 after upper abdominal surgery.

The preoperative pulmonary evaluation and the incidence of the postoperative complications did not show a close relation. However, the studies on pulmonary function including blood gas analysis can be utilized for the assessment of pulmonary problems in the earlier stage of the complications.

It should also be emphasized that postoperative respiratory complications may be prevented by meticulous bed-side observation and adequate preventive treatments throughout the pre- and postoperative period, particularly in aged patients.

(Received for publication; July 30, 1979)

**Key words ;** 開腹術 (laparotomy)  
呼吸器合併症 (respiratory complications)  
肺機能検査 (pulmonary function test)

### I 緒 言

近年、消化器外科領域では、手術手技や術前、術中、術後の管理技術の進歩に伴い、以前ならば手術に耐えられないと考えられたような高齢者や poor risk 患者にも、必要に応じてむしろ積極的に手術が行われるようになってきている。しかし現在でもなお高齢者においては、術後合併症のうちもっとも頻度が高く、かつ死亡率の高い呼吸器合併症を無視することはできず、中でも腹部手術のように直接呼吸器にメスを加えない場合に、この種の合併症のために危険をまねくことは絶対に避けなければならず、青壮年患者の場

合よりいっそう入念な術後管理が要求される所以である。そこで開腹術後の呼吸器合併症の発生状況を年齢層別、術前の呼吸機能検査成績、手術野別に検討した。

### II 研究対象

昭和45年から昭和52年までの8年間に信州大学第一外科で、全身麻酔(主としてGOF麻酔)の下に開腹手術(虫垂切除などのminor surgeryを除く)をうけた1380例について術後の呼吸器合併症の発生率を求め、昭和40年度の成績を対比させるとともに、年齢層別、上腹部、下腹部の手術野別、さらに術前の呼吸機

開腹術後の呼吸器合併症

能検査成績別に術後呼吸器合併症の発生状況を検討した。

Ⅲ 成 績

1. 最近8年間における術後呼吸器合併症の発生率：

昭和40年度の全身麻酔下の開腹術後呼吸器合併症の発生率と昭和45年より52年度までの8年間における発生率とを比較してみると(表1), 昭和40年度には全年齢層を通じて3.7%であった呼吸器合併症の発生率は, 最近の8年間では2.5%に低下している。

2. 年齢層別の術後呼吸器合併症発生率：

この8年間における術後呼吸器合併症が2.5%に減少しているとはいえ, 年齢層別に発生率を求めると, 59才以下では819例中10例1.2%, 60才代では341例中13例3.8%, 70才以上では220例中11例5.0%であり, 59才以下の群にくらべて60才代, 70才以上の群で有意に高く, 最近手術例が増加している高齢者層において術後呼吸器合併症の発生率が依然として高いことに注目しなければならない。

3. 手術野別の呼吸器合併症発生率：

この最近8年間の開腹術後呼吸器合併症発生率を, 胃・胆道系などに対する上腹部手術と, 結腸・直腸な

どに対する下腹部手術とにわけて, そのおのおのにおける発生率をながめると(表2), 60才代までの患者では必ずしも上腹部手術例において呼吸器合併症が多発しているわけではないが, 70才以上の患者に上腹部手術が行われた場合に, 7.8%と最も高率に術後呼吸器合併症が発生しており, これは59才以下の上腹部および下腹部手術群, 70才以上の下腹部手術群にくらべて有意に高く, この群において呼吸器合併症の発生防止が特に必要であることを示している。

4. 術後呼吸器合併症の内容：

開腹術後に発生する呼吸器合併症の種類としては, 気管支炎, 無気肺, 肺炎, 肺水腫, 気胸, 膿胸, 胸膜炎それに肺塞栓などがあげられているが, 今回検討した症例ではどの年齢層においても無気肺と肺炎が主であった(表3)。表3の中で黒丸と矢印で表した症例は無気肺から肺炎に移行したことを示しており, これらの合併症に対する予防措置を講じ, 早期発見につとめたのにもかかわらず, 無気肺が発生した症例の1/2が肺炎に移行していることを示している。

5. 術前肺機能検査成績：

われわれの教室では原則として全例に術前 vitalor meter による肺機能検査を実施しているが, この肺機能検査成績を年齢層別に検討した。

表 1 開腹術後呼吸器合併症発生率

年 齢 層	昭 和 40 年	昭和45年~52年
0~59才	3/93 (3.2%)	10/819 (1.2%)
60~69才	2/37 (5.4%)	13/341 (3.8%)
70才以上	0/16	11/220 (5.0%)
計	5/146 (3.7%)	34/1,380(2.5%)

} 0.01 < P < 0.02  
} 0.01 < P < 0.02

表 2 開腹術後呼吸器合併症発生率 (昭和45年~52年)

年 齢 層	上 腹 部 手 術 (胃・胆道など)	下 腹 部 手 術 (結・直腸など)	計
0~59才	6/556 (1.0%)	4/263 (1.5%)	10/819 (1.2%)
60~69才	11/276 (4.0%)	2/67 (3.1%)	13/341 (3.8%)
70才以上	10/129 (7.8%)	1/91 (1.1%)	11/220 (5.0%)
計	27/961 (2.8%)	7/419 (1.7%)	34/1,380(2.5%)

※: P < 0.01

表 3 開腹術後呼吸器合併症の種類

年齢層	例数	有合併症例	合併症の種類			
			無気肺	肺炎	胸水	肺水腫
0~59才	819	10	○ ○ ●→ ●→	○ ○ ●	○ ○	○ ○
60~69才	341	13	○ ○ ●→ ●→	○ ○ ○ ●	○ ○	
70才以上	220	11	○ ○ ●→	○ ○ ○ ○ ●		
計	1,380	34	●→●			

●→●：無気肺から肺炎に移行

vitalor meter による肺機能検査成績により、各年齢層別に肺機能正常群と肺機能障害群とを分け、更に肺機能障害群を一秒率70%以下の閉塞性障害、比肺活量80%以下の拘束性障害、一秒率70%以下でしかも比肺活量80%以下の混合性障害とにわけて、各年齢層におけるこれらの割合をながめると（図1）、59才以下の年齢層では80%、60才代でもほぼ70%が正常であるのに対して、70才以上の年齢層では肺機能正常群は44.9%にすぎず、他の年齢層に比べて有意の差で少なく、肺機能障害を示すものの比率が正常群を上まわっている。また各年齢層における肺機能障害群のうち、69才以下の年齢層では閉塞性障害に入るものが10%以下であるのに対して、70才以上の高年齢層では閉塞性障害の範疇に入るものの率が26%と有意に高いことがわかる。

6. 術前肺機能検査成績と術後呼吸器合併症：

前述のようにとくに呼吸器合併症の発生率が高かった70才以上の症例について、この術前肺機能検査成績と術後呼吸器合併症との関係を検討した（図2）。図2の中で△印は69才以下のもので高度の呼吸障害例を示しており、その他はすべて70才以上の症例である。黒丸で表した呼吸器合併症が発生した症例の多くは一秒率70%以下の閉塞性障害、あるいは比肺活量80%以下の拘束性障害の範囲に入っているが、そのいずれの症例もそれほど高度の障害ではなく、また高度の肺機能障害例から術後呼吸器合併症が多発しているわけではないことがわかる。

この図の中で実線で示した2本の弧線は Miller<sup>1)</sup>の呼吸機能評価のグラフを一部修正して図示したもの

である。Miller<sup>1)</sup>はこの2本の弧線よりも比肺活量および一秒率が低かったものに全例呼吸器合併症が発生したことから、その範囲を prohibitive と判定し、2本の弧線よりも比肺活量および一秒率が高かったものには呼吸器合併症がなかったので good or satisfactory とし、2本の弧線の間は境界領域であるので poor と判定している。この Miller の評価に従って70才以上の症例についてながめてみても、術後呼吸器合併症はすべて good or satisfactory の群に発生していると同時に、69才以下のものをも含めた prohibitive ないしは poor に入る異常例に必ずしも合併症が発生しているわけではなく、この点からは合併症防止の対策は術前検査の成績如何にかかわらず励行すべきものであるということが出来る。

次に術前の vitalor meter による検査成績の各項目について年齢、合併症との関係を検討した。比肺活量については59才以下の群に比べて、60才代あるいは70才以上の年齢層で有意に低い値を示しているが（図3）、術後呼吸器合併症が発生した症例と合併症がなかった症例との間には差は認められない。

一秒率についても比肺活量同様59才以下の群に比べて60才代あるいは70才以上の年齢層で低い値を示しているが（図4）、やはり合併症が発生した症例と非発生例との間に差は認められない。

更に努力性呼出速度と年齢との関係を検討してみると、59才以下に比べて、努力性呼出速度は60才代、70群才以上の群では有意の差で低下しており、とくに70才以上の年齢層ではその平均値が正常範囲の限界とされる 150 l/min を下まわっていることがわかつ

開腹術後の呼吸器合併症

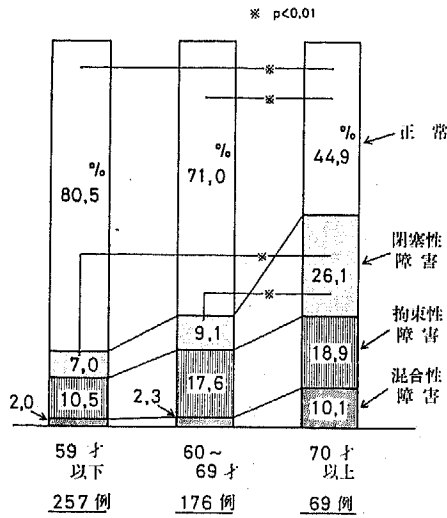


図1 年齢層別肺機能検査成績 (vitalor meter による)

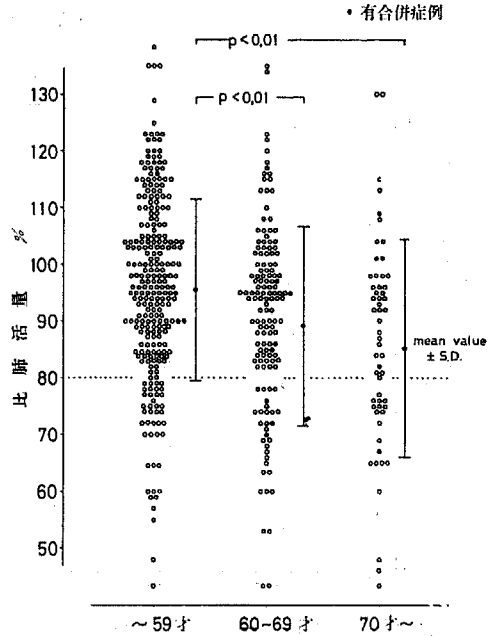


図3 年齢と比肺活量

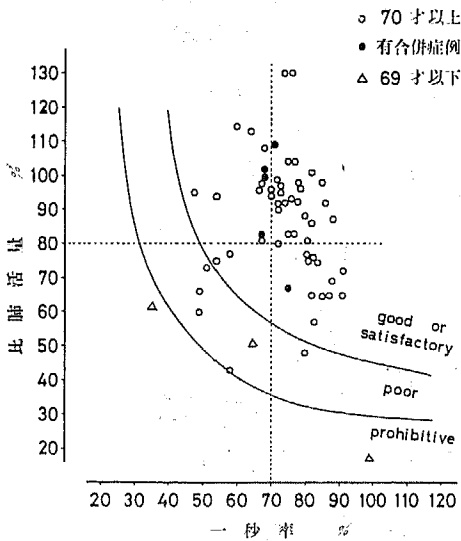


図2 肺機能検査成績と呼吸器合併症

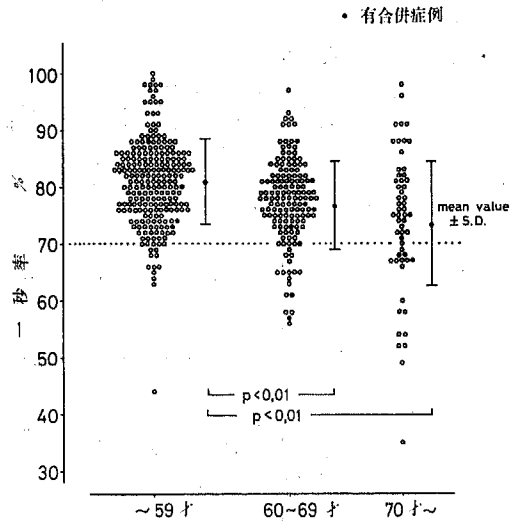


図4 年齢と一秒率

た(図5)。しかしこの努力性呼出速度でもやはり術後呼吸器合併症が発生した症例と非発生例との間には差が認められず(図6), 以上の各項目の検討から術前の肺機能検査成績上の障害は必ずしも手術の禁忌にはならない一方, 肺機能正常群からも呼吸器合併症が発生していることをこそ重視すべきであろう。

7. 術後の動脈血ガス分析値:

われわれはまた酸塩基平衡の異常の有無, あるいは

酸素療法の適否などを知るため, 手術前後にできるだけ動脈血ガス分析を励行してきたが, 70歳以上の高齢者層の術後の動脈血 pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub> の変化は図7に示すように, 上段の pH は左側の59歳以下の群に比べ, 右側の70歳以上の症例では術前に比べて術後早期にはむしろアルカリ側に傾いており, 中段の PO<sub>2</sub> に

・有合併症例

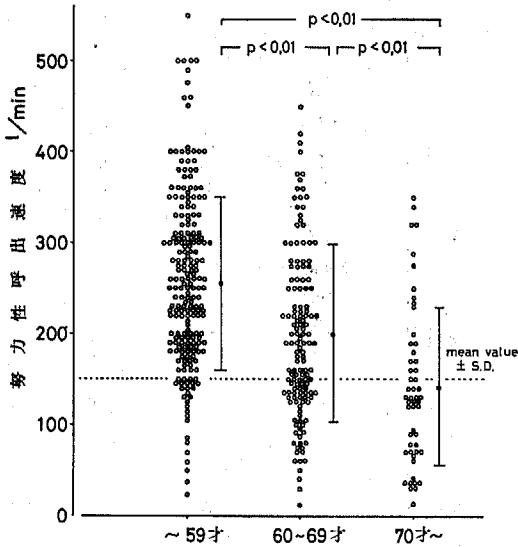


図5 年齢と努力性呼出速度

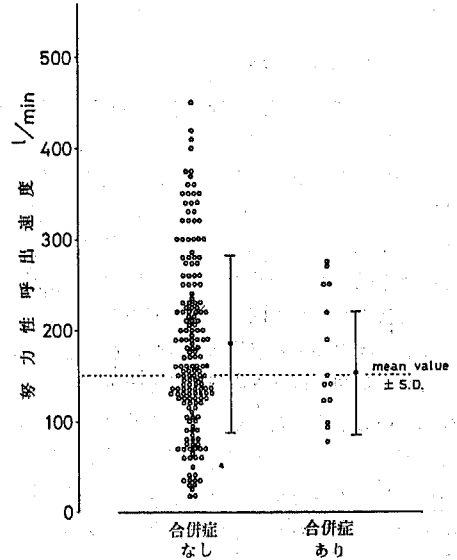


図6 努力性呼出速度と肺合併症 (60才以上)

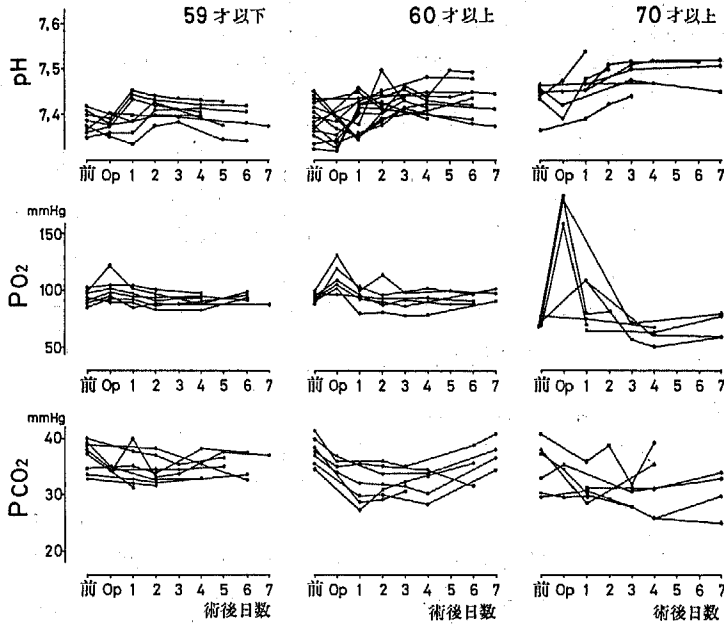


図7 開腹術後の動脈血 pH, PO<sub>2</sub>, PCO<sub>2</sub> の変動

については、左側の59才以下、中央の60才以上の群には顕著な変動は認められないが、右側の70才以上の症例では、術直後の酸素吸入中の時期を別にして、順調な

経過をたどった症例でも、3~4日目に術前の値やや低下している例があり、更に下段のPCO<sub>2</sub>では右側の70才以上の群で術後CO<sub>2</sub>分圧が低下してお

り、老人では術後は過換気の状態に陥っており、ひとたび呼吸器合併症が発生した場合には酸塩基平衡が異常に陥りやすいことを表しているものと考えられる。

#### IV. 考 按

これまでに報告されている術後呼吸器合併症の発生率には、対象にした年齢層、疾患、手術の種類などの違いによる差も考慮しなければならず、報告者によってもかなりの差異があり、田中ら<sup>2)</sup>の集計のうち比較的近年の報告では1.2%から6.2%の間にあり、われわれの教室における2.5%の発生率は全身麻酔下のmajor surgeryを対象にしていることを考慮すれば、これらの成績のうちでは比較的低い発生率といえよう。高齢者については片岡ら<sup>3)</sup>は61才以上の気管内麻酔による手術例の約8%、田中<sup>4)</sup>は60才以上の全手術例の13.1%に術後呼吸器合併症を認めており、いずれもこれより若い年齢層におけるよりも高い発生率を示している。同時に辻<sup>5)</sup>、田中ら<sup>2)</sup>も指摘しているように現在なお老人の術後肺合併症による死亡率が非常に高いことを考えると、われわれの教室の70才以上の腹部手術例における5%の術後呼吸器合併症発生率が前出の報告より低い率であるといえるが、高年齢層におけるこのような合併症を皆無とする一層の努力が必要であろう。

術前の肺機能検査の重要性については既に林<sup>6)</sup>、SteinとCassara<sup>7)</sup>、天羽<sup>8)</sup>らによってその検査成績は術後の呼吸器合併症予測のためのひとつの指標であると同時に、合併症防止の対策をたてるための重要な手がかりでもあり、もしも肺機能検査成績に異常が認められれば、術前から十分な理学療法や吸入療法などを行うことにより、術後の呼吸器合併症の発生を減少させることが指摘されている。また一方で術前の肺機能検査成績と術後の呼吸器合併症との間には何ら関連がないとする報告がある点については、このような合併症防止の対策が実施されていればむしろ当然のことといえよう。

vitalor meterを用いた際の肺機能検査成績の判定に関しては、前述したMiller<sup>1)</sup>の呼吸機能評価のグラフが便利である。ただしこれが約20年前の論文であるためMillerがprohibitiveとした低肺機能患者でも現在は必ずしも手術の禁忌とはならないが、術後の合併症を考慮した判定方法は合理的で現在でも十分通用するものである。

教室例では70才以上の年齢層に閉塞性障害を示すものの率が高かったが、辻ら<sup>5)</sup>も同様の傾向を指摘し、術後合併症の発生には閉塞性因子を重視すべきであるとしているが、とくにSteinとCassara<sup>7)</sup>は術前の肺機能検査成績の異常群からきわめて高率に呼吸器合併症が発生したと述べている。しかし田中ら<sup>2)</sup>は合併症発生群と非発生群との間で肺機能検査成績に差を認めなかったが、合併症発生群に異常値を有意に多く認めており、パラメーターの組合せによっては検定力が高まることを指摘しており、どのような検査項目と判定方法を取り入れるかが今後の課題であろう。

手術の部位別の呼吸器合併症発生頻度については、片岡ら<sup>3)</sup>は胸部手術を除くと上腹部手術においても高率に発生し、疾患別では胃癌、胃十二指腸潰瘍の順であったと述べており、Wightman<sup>9)</sup>は胃・十二指腸出血に対する緊急手術の際にもっとも多く肺合併症が発生したと報告しており、われわれの教室での上腹部手術(胃・十二指腸および肝・胆道系疾患)に高率であったことと同じ傾向を示している。

術後の肺機能評価に血液ガス分析は重要な部分を占めているが、Nunn<sup>10)</sup>は術直後のPO<sub>2</sub>低下の程度は年齢が増すにつれて高度なることを指摘し、またDiamentとPalmer<sup>11)</sup>は術後のPO<sub>2</sub>の低下は上腹部手術においてもっとも顕著であったことを報告しており、更に林<sup>12)</sup>が報告した成績が示すように、高齢者では術後順調な経過をたどっている場合でも過換気の状態にあることなどから呼吸器合併症が発生しやすいことを表しているといえよう。酸素療法の適否を知り、また呼吸器合併症の早期発見のために血液ガス分析は高齢者の術後には不可欠の検査になってきている<sup>6)</sup>。

以上のべてきたように術後呼吸器合併症の危険が多い高齢者の腹部手術に際しては、術前の肺機能検査成績の如何にかかわらず合併症防止の対策を講じなければならない。老人の術後管理の実際は林<sup>6)</sup>によって詳しくのべられているが、われわれはこれに従い、とくに呼吸器に関しては『①術前から深呼吸、喀痰排出の練習をさせておき、術後は深呼吸、咳嗽を頻回に行わせ、適宜肺理学療法を加える。②体位変換を頻回に行わせ、早期離床を目標とする。③粘液融解剤、気管支拡張剤、抗生物質を含むネブライザーの頻回の使用、分泌物の吸引など気道の清掃につとめる。④胸部X線写真のチェックと血液ガス分析を励行する。⑤経鼻ゾンデはできるだけ早く抜去する。⑥むしろ積極的に気管切開を行い、必要があればrespi-

rator を使用する。この後はできる限り短時間で気管切開創を閉鎖する。』という方針で術後管理を行い、比較的よい成績をあげることができた。教室の無気肺が発生した症例の1/2が肺炎に移行したことは前述したが、最近ではこのような症例に対して積極的に bronchofiberscope を使用して喀痰を除去し好結果を得ている報告<sup>14)15)</sup>があり、広範囲に無気肺が発生した場合にはこのような方法も考慮すべきであると思われる。

#### Ⅴ 結 語

われわれの教室における術後呼吸器合併症の発生状況、とくに高齢者、あるいは肺機能異常例との関連、その対策についてのべたが、この種の合併症の予防上もっとも大切なことは24時間を通じて患者の状態を詳しく観察し、わずかな変化をも見逃さず、状態の変化に即刻対処できるきめこまかな配慮が必要であることを忘れてはならない。

#### 文 献

- 1) Miller, W. F., Wu, N., Johnson, R. T. Jr.: Convenient method of evaluating pulmonary ventilatory function with a single breath test. *Anesthesiology*, 17: 489-493, 1956
- 2) 田中大平, 永津正章, 古屋清一, 荒木駿二, 四宮義也, 大塚文臣, 篠崎淳彦, 赤沢章嘉: 老人外科と肺機能. *外科*, 34: 1339-1346, 1972
- 3) 片岡一朗, 蟹江弘之, 加藤恒康, 沖野光彦: 手術後の肺合併症について. *治療*, 44: 1499-1506, 1962
- 4) 田中大平: 老人外科の問題点. *日臨外会誌*, 27: 23-31, 1966
- 5) 辻 泰邦, 富田正雄, 三浦敏夫: 高令者の術後合併症. *外科診療*, 12: 793-800, 1970
- 6) 林 四郎: 老人外科. *現代外科学大系*, 22巻 P. 22, 中山書店, 東京, 1970
- 7) Stein, H. and Cassara, E. L.: Preoperative pulmonary evaluation and therapy for surgical patients. *J. Amer. med. Ass.*, 211: 787-790, 1970
- 8) 天羽敬祐: 呼吸機能検査. *外科治療*, 37: 604-610, 1977
- 9) Wightman, J. A. K.: A prospective survey of the incidence of postoperative pulmonary complications. *Brit. J. Surg.*, 55: 88-91, 1968
- 10) Nunn, J. F.: Influence of age and other factors on hypoxemia in the postoperative period. *Lancet*, II: 466-468, 1968
- 11) Diament, M. L. and Palmer, K. N. V.: Postoperative changes in gas tensions of arterial blood and in ventilatory function. *Lancet*, II: 180-182, 1966
- 12) 林 四郎, 玉熊正悦, 小泉澄彦, 石山 賢: 開腹術後に認められる酸塩基平衡の変化とそれに対する処置. *外科*, 29: 990-997, 1967
- 13) 林 四郎: 老人外科: 術後の管理. *外科治療*, 21: 664-670, 1969
- 14) Wanner, A., Landa, J. F., Nieman, R. E. Jr., Vevaina, J. and Delgado, I.: Bedside bronchofiberscopy for atelectasis and lung abscess. *J. Amer. med. Asr.*, 224: 1281-1283, 1973
- 15) 渡辺 寛, 土屋了介, 飯塚紀文, 平田克治: 高令者開腹術後の肺合併症予防策. *日消外会誌*, 10: 354, 1977

(54. 7. 30 受稿)