

## VIII. 疾患別その後20年の動向と展望

— 1978 ~ 1997 —



## 食道癌治療の歩みと今後の展望

久留米大学名誉教授，国際親善総合病院々長

掛 川 暉 夫

### はじめに

本邦の食道癌外科治療は、1932年の日本外科学会総会における瀬尾教授<sup>1)</sup>、大澤助教授<sup>2)</sup>による宿題報告「食道の外科」によって緒についたと云える。その後は中山恒明教授<sup>3)</sup>、桂 重次教授<sup>4)</sup>、赤倉一郎教授<sup>5)</sup>をはじめとする多くの先達の尽力により飛躍的な発展をとげたことは衆知の通りである。一方、日本胸部外科学会において食道癌の外科治療が特別演題として取り上げられたのは、1956年の第9回総会（会長：木本誠二教授）からであり、そのテーマは、①食道癌の手術術式と追求成績について（中山恒明教授）、②食道癌の手術適応と追求成績ならびに術後愁訴及びその処理について（桂 重次教授）であった。また、1966年の第19回日本胸部外科学会総会（会長：赤倉一郎教授）では、会長講演「食道癌治療の歩みと共に」が発表されるとともに、初めての試みとして食道再建術のシネシンポジウムが企画され、映画によって実際の再建手技が発表討議された。

さらに、1980年と1982年の日本外科学会総会会長講演では、葛西森夫教授<sup>6)</sup>、佐藤 博教授<sup>7)</sup>が各々の立場で食道癌治療の道程を報告され、当時の主な治療上の問題点が提起された。それから早くも15年が経過したが、その間、所属リンパ節郭清範囲<sup>8)</sup>は頸・胸・腹の3領域にまで拡大され、最近では系統的リンパ節郭清による根治的切除例の5年生存率は約50%近くにまで向上<sup>9)</sup>してきている。また、周術期管理の向上によって手術死亡や在院死亡例も著しく低下し、近年では全国の多くの施設で食道癌の外科治療が安全に行われている。また一方、診断学の進歩によって表在癌の頻度は25%を越えるまでに増加してきたが、粘膜癌に対しては内視鏡的粘膜切除術の導入によって食道機能を温存した状態で治癒せしめることが可能となりつつある。このように、最近10年の間に食道癌の外科治療は新たな発展を遂げてきたが、いまだ多くの問題が残存していることも事実である。1977年に開催された第30回日本胸部外科学会総会（会長：早田義博教授）を記念して「日本胸部外科学会30年の歩み」が発行<sup>10)</sup>されたが、本書において中山恒明先生が「食道外科の過去、現在、未来」を、また葛西森夫先生は「食道癌治療の思い出と将来」を執筆されている。

そこで今回は、1980年以降の胸部食道癌治療上の主な問題点を列挙し、これらの各々の問題に対する対策とそれらの成績について紹介し、さらに今後の課題と展望についても私見を述べてみたい。

### 1：所属リンパ節郭清

1980年代当初における胸部食道癌切除例の術後再発をみると、表1に示す如くリンパ節再発が最も多く、その再発部位をみるとリンパ節郭清のなされていない頸部や左側上縦隔リンパ節の再発率が高

表1 食道癌切除例の再発形式（1980-1982）。

再発死亡例	68例	
リンパ節転移	56例	82%
遠隔臓器転移	39	57
播種性転移	15	22
周囲臓器よりの再発	31	46
断端再発	11	16
壁内転移	9	13

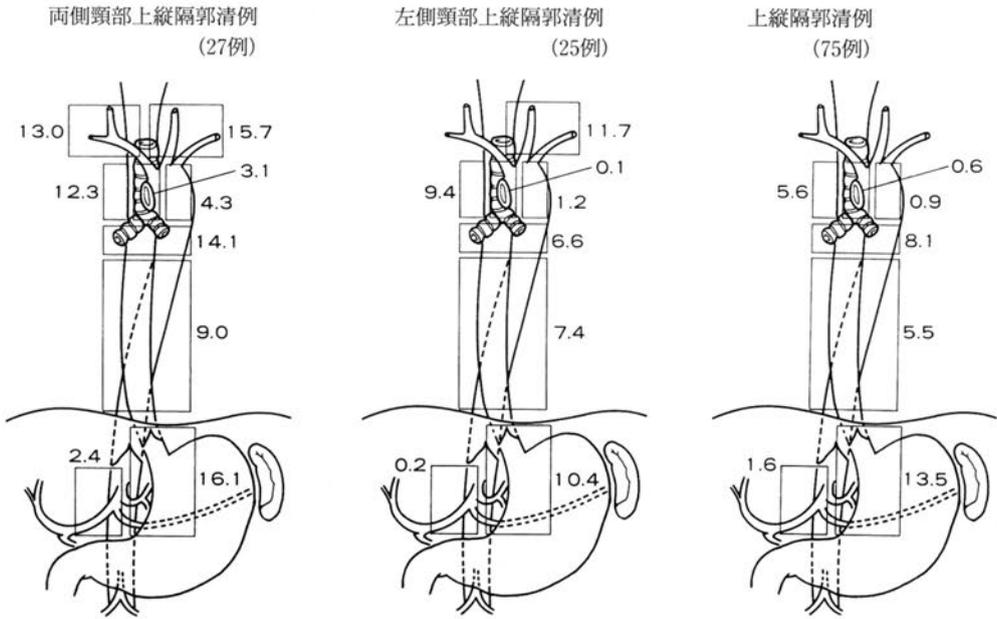


図1 胸部食道癌根治切除例における郭清範囲別に見た摘出リンパ節個数

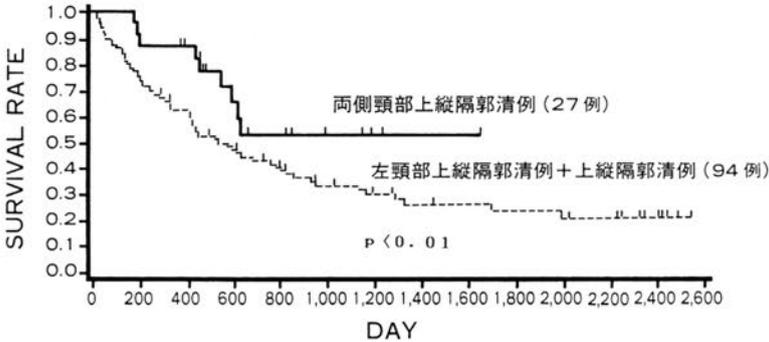


図2 3領域郭清例と2領域郭清例の術後生存曲線

率<sup>11)</sup>であった。このリンパ節再発は、外科的に解決できる問題と考えられ、これら再発好発部位のリンパ節郭清を試みた。即ち、両側上縦隔、下縦隔、胃上部周囲リンパ節郭清、更にはこれに左側頸部郭清を追加した術式である。この郭清術式を主体に1983年初期まで施行し、その後は両側頸部郭清を追加した3領域郭清術<sup>12)</sup>を開始した。

1989年7月に筆者が日本消化器外科学会総会を開催した折に、1988年までの胸部食道癌根治切除症例のリンパ節郭清個数について郭清程度別に検討したところ、図1に示す如く3領域郭清例の郭清リンパ節個数は著しく増加しており、特に頸胸部領域の郭清が徹底化<sup>13)</sup>されていることが判明した。そこで、historical studyではあるが郭清程度による術後5年生存率を検討すると、図2に示す如く3領域郭清例の予後が有意に良好であり、これら所属リンパ節を広範囲に郭清することが予後向上に有意義なことが示された。

この結果を基に、1990年から厚生省計画研究班長として「食道リンパ流の特性に基づいた胸部食道

表2 厚生省研究班におけるアンケート調査協力施設.

研究者	所属施設
森 昌造	東北大学第二外科
藤巻雅夫	富山医科薬科大学第二外科
佐藤達夫	東京医科歯科大学第二解剖
遠藤光夫	同 第一外科
磯野可一	千葉大学第二外科
井出博子	東京女子医科大学消化器病センター外科
加藤抱一	国立がんセンター外科
松原敏樹	癌研究会附属病院外科
安藤暢敏	慶應義塾大学外科
馬場政道	鹿児島大学第一外科
掛川暉夫	久留米大学第一外科

(順不同)

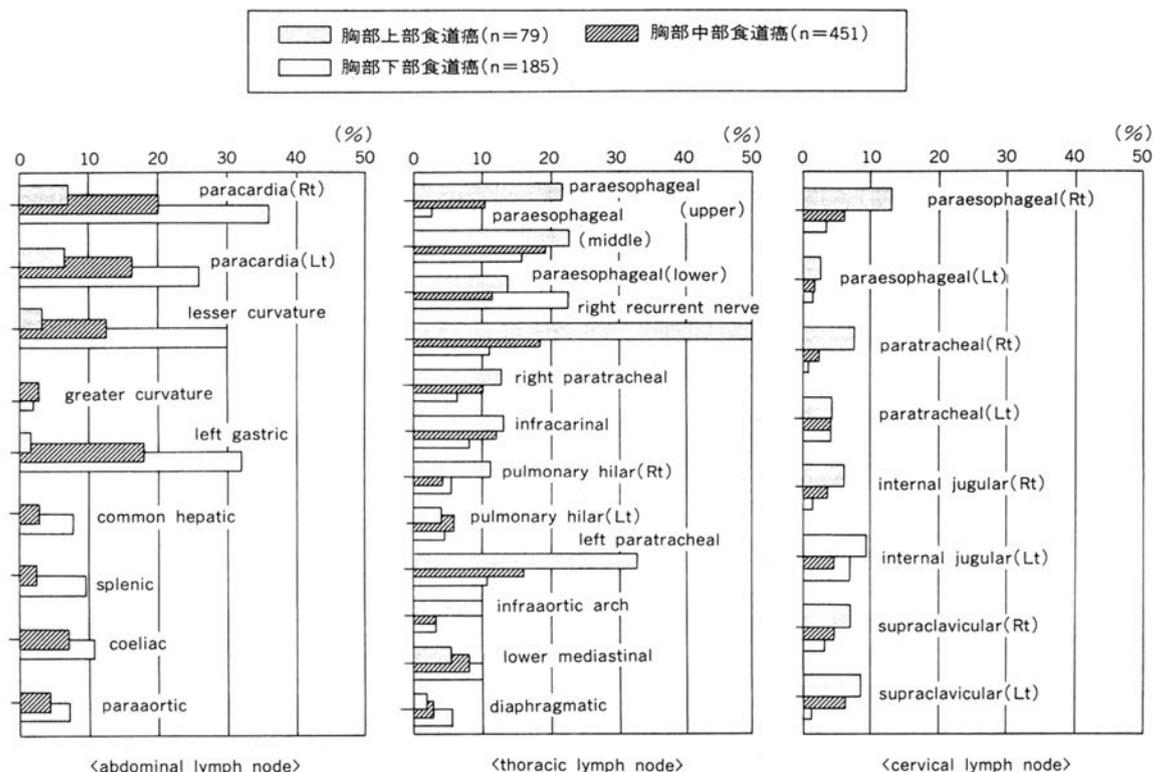


図3 胸部食道癌の所属リンパ節転移状況 (3領域郭清例)

がんの合理的手術方法の研究」をテーマに、表2に示す本邦10施設における術前無治療胸部食道癌で3領域郭清を施行した715例(1985~1989年, C0症例を除く)を対象とし、所属リンパ節の転移状況について詳細に検討してみた。

その結果、図3に示す如く胸部食道癌のリンパ節転移は癌腫の占居部位にかかわらず頸部・胸部・腹部のいずれの部位にも認められ、特に両側反回神経沿線、胸部傍食道、胃上部周囲リンパ節に転移頻度が高値を示した。また、転移陽性リンパ節が1個のみであった症例に限定して検討すると、図4

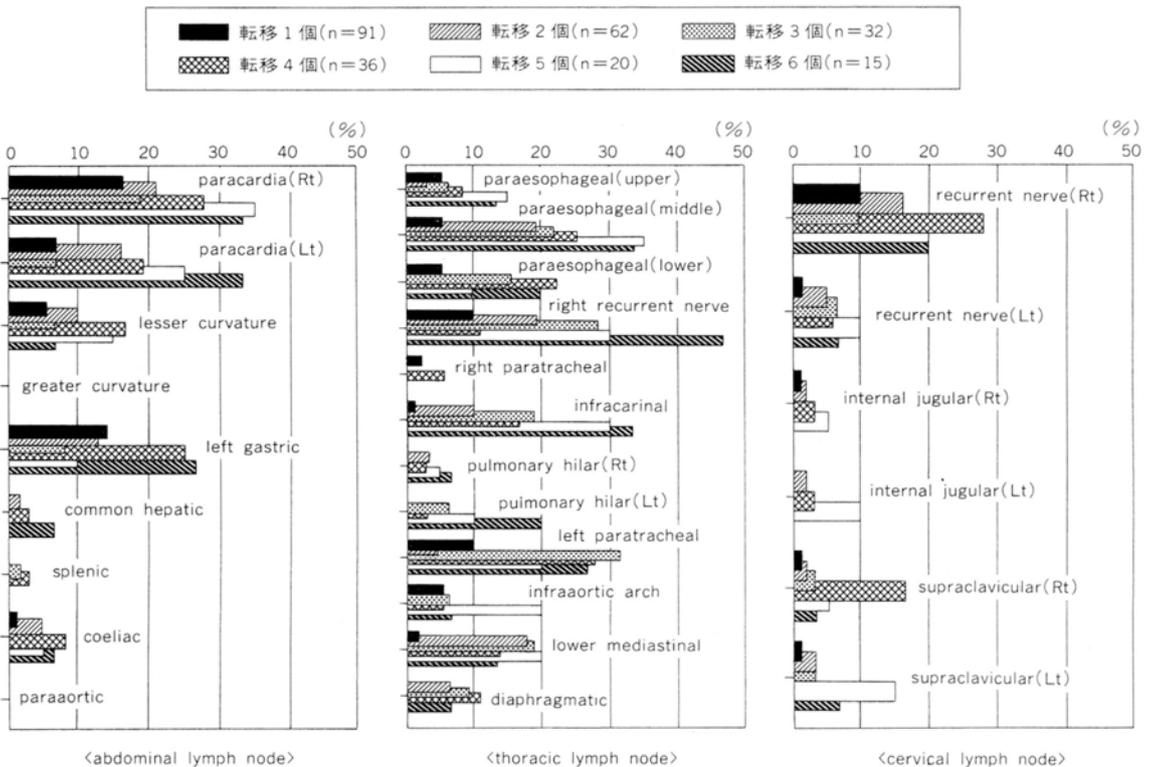


図4 胸部食道癌のリンパ節転移個数別にみた転移率 (3領域郭清例)

に示す如く左右反回神経リンパ節や噴門リンパ節転移率は他の所属リンパ節に比べて高値を示した。この傾向は、図5に示す如く表在癌症例に限定して検討しても同様の成績であった。

以上の成績から、食道癌では例えば原発巣から離れた場所であっても左右反回神経沿線のリンパ節や胃上部周囲リンパ節は、むしろ第1次リンパ節と考える必要があり、このように早期より高頻度に転移をきたすリンパ節は確実に郭清しなければ根治性は望めないことが判明した。そこで、これらの高頻度にリンパ節転移をきたす部位を確実に郭清した根治切除症例 (1989~1991年) を対象とし、さらに新潟大学第1外科、都立駒込病院外科、虎ノ門病院外科、大阪成人病センター消化器外科を加えた本邦14施設における3領域郭清例 (511例) と2領域郭清例 (106例) の遠隔生存率について比較検討してみた。その結果、図6に示す如く転移好発部位を確実に郭清した症例では、郭清範囲が多少異なっても予後に差はみられず、リンパ節転移の有無や Stage 別 (pTNM 分類<sup>14)</sup>) に予後を検討しても、同様に両群間に有意差を認めなかった。

しかし、これらの所属リンパ節を広範に郭清すればするほど予後が向上するというものではなく、 $n_3 (+)$  や  $n_4 (+)$  例の2年生存率は50%程度にしか達してはず、決して満足できる成績ではない。そこで、予後規定因子について臨床病理学的に検討を加えてみたところ、リンパ節転移の有無、特にリンパ節転移個数によって予後が大きく異なることが判明した。図7は、リンパ節転移個数別に遠隔生存率をみたものであるが、リンパ節転移陰性例は別として、5年生存率が50%以上を示した症例はいずれも転移個数が3個以下であった。さらに2領域郭清例と3領域郭清例の転移陽性リンパ節個数と遠隔生存例との関係を見ると、図8に示す如く両群ともに遠隔生存している症例の大半はリンパ節転移個数が3個以下を示した。しかし、10個以上のリンパ節転移を有する54症例の中にも、わずか5

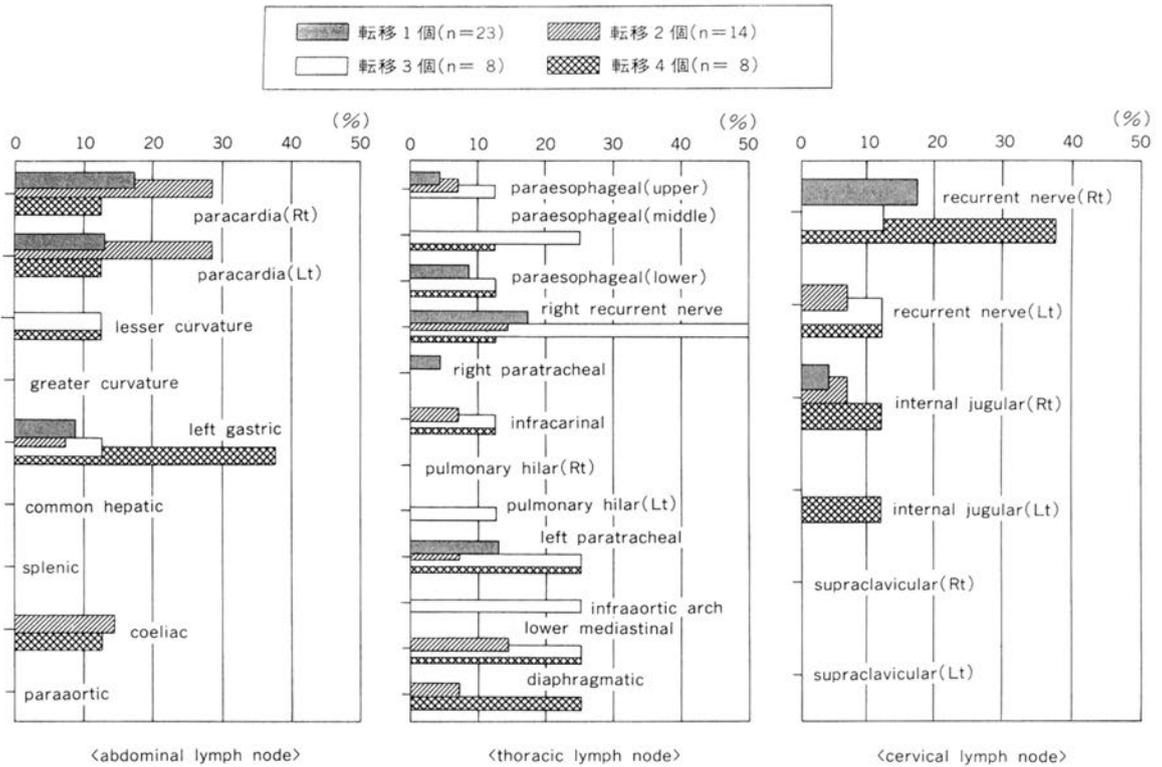


図5 胸部食道表在癌のリンパ節転移個数別にみた転移率

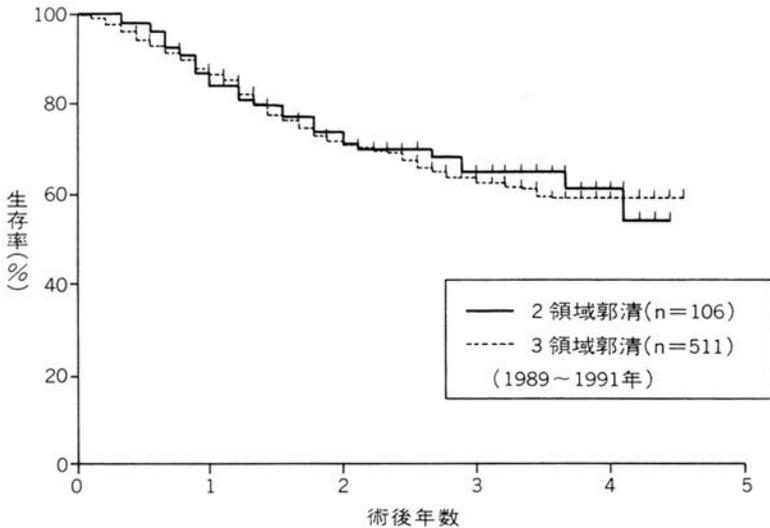


図6 3領域郭清例と2領域郭清例の術後生存曲線

例(9%)ではあるが4年以上の生存が認められており、たとえ極度に進行した状態であっても積極的に根治切除術を行うことによって1割程度の患者は長期生存の可能性があり、食道癌の持つ生物学的特性の複雑さが示された。

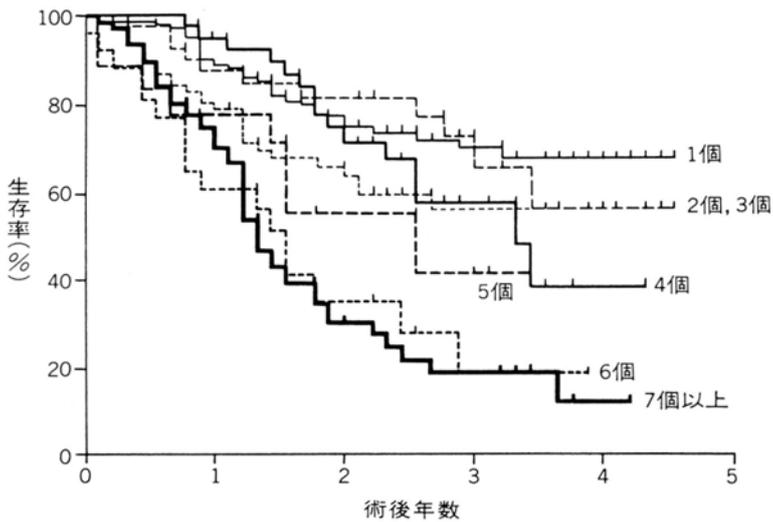


図7 3領域郭清例の転移陽性リンパ節個数別にみた術後生存曲線

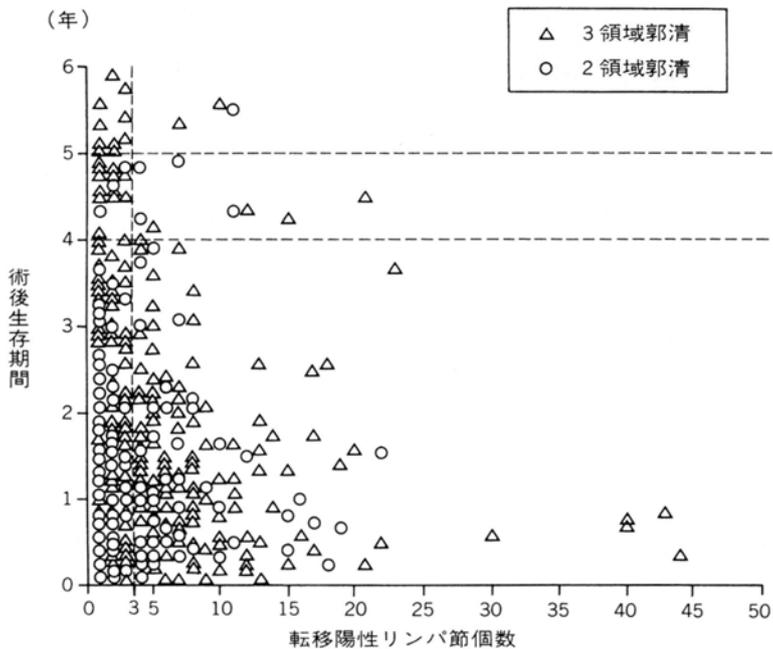


図8 転移陽性リンパ節個数と術後生存期間との関係

## 2: 術後合併症

1960年代の胸部食道癌の外科手術は、麻酔法や栄養管理、呼吸循環管理は現在の機器や管理法と比べて数段の開きがあり、術後は循環不全、縫合不全、肺合併症の三大合併症を主体とした手術死亡率は21.4% (639/2,985例, 1966年赤倉<sup>15)</sup>による)と高率であった。そこで、1970年代には周術期における栄養管理や呼吸循環管理に関する研究<sup>16)~19)</sup>が数多くなされた結果、高カロリー輸液による栄養管理や術後予防的的人工呼吸器管理、Swan-Ganz catheterによる循環管理などが行われるようになり、

表3 胸部食道癌根治切除術後の合併症の頻度。

術後合併症	郭清範囲		
	2領域郭清 (1980～1983)	2領域郭清 (1984～1993)	3領域郭清 (1984～1993)
反回神経麻痺	41%	53% ← 0.05 → 67%	
肺合併症	36%	38%	28%
縫合不全	18%	15%	13%
重症感染症	21%	19%	18%
肝機能障害	14%	13%	14%
その他	29%	27%	14%
手術死亡率	4.2%	0%	0.9%
在院死亡率	12.7%	10.6%	2.1%

1980年当初には胸部食道癌の手術死亡率は7% (205/2,918例, 全国登録報告集<sup>20)</sup>) にまで低下した。これら術前後管理の向上と相まって右側上縦隔や左側頸部のリンパ節に対しても郭清が試みられるようになった。このように術前後管理の向上なくしてリンパ節郭清範囲の拡大もありえない訳である。

当科における術後合併症の推移をみると、表3に示す如くリンパ節郭清範囲が拡大すると反回神経麻痺の発生頻度が有意に増加し、また肺合併症の発生率も依然として高値を維持しているが、その他の重篤な合併症は著しく減少し、術後合併症による在院死亡率(直接死亡を含む)も著明に減少した。この理由として、栄養管理の充実<sup>21)</sup>、術後病態に基づいた呼吸循環管理<sup>22)23)</sup>、呼吸循環機能温存を目的とした迷走神経肺枝や心臓枝、気管支動脈の温存<sup>24)25)</sup>などが挙げられる。また、3領域郭清による根治切除術の手術侵襲程度を手術死亡率で推測してみると、1990年の磯野<sup>26)</sup>による全国集計報告書では3.1% (55/1,791例) と著しく低下しており、同時期同施設の2領域郭清例の手術死亡率4.5% (78/1,731例) と比べても有意な低値を示した。一方、3領域郭清術が呼吸循環動態に及ぼす影響についても種々の報告<sup>27)28)</sup>がなされた。われわれも、さらなる拡大郭清手術としての両側開胸による食道切除郭清術の手術侵襲程度について実験的に検討<sup>29)30)</sup>したが、その結果、右開胸アプローチによる切除郭清術と両側開胸による切除郭清術とでは、呼吸循環動態に及ぼす影響に大差がないことが判明した。即ち、現行の3領域郭清による根治的食道切除術と両側頸部郭清を施行しない系統的2領域郭清後との間には、ほとんど侵襲程度に差がないことを示しており、術前 risk のない患者を対象とすると先述の如く手術死亡率が2領域郭清例よりも低値を示したことから裏付けられる。しかし、長期生存例が増加するにつれて術後の誤嚥による肺炎が問題化してきており、また空腹感や満腹感が乏しいこと、体重増加がみられないことなどの問題も残されており、今後の重要な課題として取り上げられるべき問題である。

### 3: 集学的治療

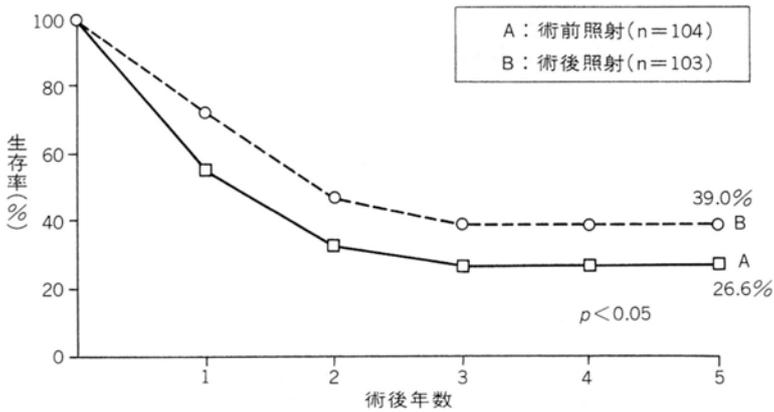
#### 1) 補助療法の変遷とその成績

##### ① 術前放射線治療

根治切除術が可能な症例を対象とし、術前放射線治療の予後向上効果を検討するため、1981～1983年の間に、厚生省「固形癌の集学的治療」研究班(班長 飯塚紀文)の第2次研究<sup>31)</sup>として、下記のプロトコールにより randomized controlled study を施行した。

A 群: 術前30Gy 照射+術後24Gy 照射

B 群: 術後50Gy 照射 (術後2月以内に開始)



(厚生省第2次班研究全国7施設の成績)

図9 術前照射群と術後照射群の術後生存曲線

全登録症例における両群の術後生存曲線を比較すると、図9に示す如くA群の成績が有意 ( $p < 0.05$ ) に不良であり、根治切除が可能と診断された症例に対する術前放射線治療の予後向上効果は少ないという結論が得られた。

術前放射線治療は、Cliftonら<sup>32)</sup>が1953年に最初の報告を行ったが、その後は本邦においても食道癌術前治療として広く施行されてきた。しかし、近年の諸外国の術前放射線療法<sup>33)34)</sup>の成績をみても根治切除術が可能と診断された患者に対する術前治療の有効性は認められていない。現在では根治切除術可能症例に対する術前放射線治療はほとんど施行されなくなった。

#### ② 術後化学療法

第2次研究の結果から、第3次研究(1984～1987年)<sup>35)</sup>として術後放射線治療群(A群)と術後化学療法群(B群)とにrandomizeし、胸部食道癌根治手術後の合併療法としての有効性を検討した。

##### 第3次研究プロトコール

A群：術後50Gy照射(術後2月以内に開始)

B群：術後CDDP (50mg/m<sup>2</sup>) + VDS (3mg/m<sup>2</sup>)

(術後2月以内に開始し、3～4週間隔で2クール以上)

全登録症例の成績をみると、両群間の5年生存率(A群：44%，B群：42.4%)に差が認められず、術後放射線治療と術後化学療法の再発予防効果は同等であることが判明した。

#### ③ 手術単独症例と術後化学療法

胸部食道癌根治切除例(系統的2もしくは3領域郭清例による)に対する術後予防的合併療法の予後向上効果について明確にするため、第4次研究プロトコール(1989～1991年)として、術前無治療患者の根治切除術後の病理組織診断結果を基に相対的非治癒切除術以上の治癒度が得られた症例を対象とし、外科手術単独群(A群)と術後化学療法群(B群：CDDP+VDS)とにrandomizeし、予後を中心に検討した。現在遠隔生存率を最終調査中であるが、最終登録例が満3年を経過した現時点においても両群の5年生存率(A群：43%，B群：45%)に差を認めず、このレジメンによる化学療法の再発予防効果は乏しいことが示唆される。

#### ④ 現在進行中のプロトコール

CDDP (70mg/m<sup>2</sup>; Day 1) と5-Fu (700mg/m<sup>2</sup>; Day 1～5, 24時間持続注入) のレジメンで第2相試験<sup>36)</sup>を行い、35.9%の奏効率が得られたことから、1992年7月より第5次研究(斑長 安藤暢敏)

として本レジメンによる術後化学療法群と外科手術単独群とに randomized され検討されてきたが、1997年3月研究終了予定である。

食道癌に対する化学療法剤として現在適応が認可されている薬剤は、bleomycin (BLM)、5-fluorouracil (5-Fu) と tegafur (TF)、CDDP 及び vindesine (VDS) の4種類の注射剤に限定されており、いまだ単剤投与 (CDDP=21%, VDS=13%) で有効性の高い薬剤はきわめて少なく、今後は CR (complete remission) 率の高い薬剤開発や、有効な drug delivery system の開発が是非とも必要である。

## 2) Neoadjuvant therapy

最近、食道癌に対しても術前化学療法や化学放射線治療が試みられるようになってきた。これらの治療の主たる目的は induction therapy であり、その意義として次の3つが挙げられる。

- a) 原発巣や転移病巣を可及的に縮小し、過大手術を防止するとともに根治度を高める。
- b) 微小転移をできるだけ抑制し、術後再発や再燃を防止する。
- c) 制癌剤や放射線に対する感受性と効果を予め知ることができる。

当初設における induction therapy の適応は、術前診断で N<sub>3</sub> (+) 以上の多数のリンパ節転移を有する症例、もしくは比較的小さな臓器転移を有する症例としている。また術前化学放射線療法の適応は、切除不能もしくは姑息切除術が予想される症例を対象に施行している。

1992年に Zenone ら<sup>37)</sup>は、curative non-surgical combined treatment として化学放射線療法を65例に施行し、26.7%の実測5年生存率を報告している。一方、当科の術前化学療法のプロトコールは CDDP と 5-Fu を主体としたレジメンで、化学放射線療法のプロトコールは放射線療法 (30~40Gy) と化学療法 (少量 CDDP+5-Fu) の併用療法である。術前化学療法を12例に施行したが、いずれも極度の進行癌症例であったため術後2年以上生存した症例はいまだ経験していない。また、化学放射線療法後に切除術を施行した4症例を経験しているが、術前診断により A<sub>3</sub>と判定した症例が、摘出臓器の組織学的所見ではいずれも a<sub>1-2</sub>の状態にまで改善しており、すべて ew (-) で切除術が施行できた。しかし、病巣部は Grade 1b~2の組織学的効果にとどまっており、Grade 3の効果が得られた症例はいまだなく、末期癌症例に対する治療の困難性を痛感している。

## 4: 内視鏡的食道粘膜切除術 (EMR)

近年の3領域郭清術によって、表在癌のリンパ節転移頻度が明らかにされ、内視鏡的食道粘膜切除術の適応が明確化されてきた。

幕内<sup>38)</sup>による EMR の絶対適応は以下の如くである。

- 1) 壁深達度: ep~mm<sub>2</sub>まで (リンパ節転移や脈管侵襲を認めないもの)
- 2) 腫瘍最大径: 4cm 以下
- 3) 多発病巣: 4病巣以下 (広範囲に散在性に5個以上多発しているものは非適応)

本治療は開胸術や開腹術を必要とせず、また食道が温存されるため術後の嚥下機能障害もなく、QOL (quality of life) からみてもきわめて有用な治療法であり、本邦では現段階で既に1,000例近くの治療が行われているようであり、近年中には早期癌に対する根治的治療として確立されるものと確信している。

## 5: 胸部食道癌の治療方針

以上の研究結果をもとに、現時点における胸部食道癌の治療指針をまとめると以下の如くとなる。

- ① 粘膜固有層内癌 (m<sub>2</sub>癌): ep~m<sub>2</sub>にとどまる限局型癌は、内視鏡粘膜切除術が適応。
- ② 粘膜筋板に達する癌 (m<sub>3</sub>) や表層拡大型及び5個以上の多発病巣を認める m<sub>2</sub>癌: 食道抜去術が適応。

③ 術前診断で  $m_3, sm_1$  と判定した癌：まず内視鏡的粘膜切除術を施行し、摘出標本の病理組織学的診断によって確診を得る。

④ 粘膜下層内癌 (sm 癌)：進行癌と同様の切除郭清術や合併療法が必要。

⑤ 術前診断で根治切除術が可能と判定された進行癌：術前補助療法は施行せず、系統的 2 もしくは 3 領域郭清術を伴う食道亜全摘術 (胸部上部食道癌は 3 領域郭清術) が適応であり、前述した如く両側反回神経沿線を含めた上縦隔のリンパ節郭清は、1 次リンパ節として郭清されるべきであり、従ってこの意味での根治手術 (3 領域を含めた) は拡大郭清術というより合理的郭清術と述べるべきである。

⑥ 高齢や重要臓器機能障害を伴う進行癌：転移頻度の高い部位 (右反回神経、傍食道、胃上部リンパ節) の重点的郭清と食道亜全摘術を施行。

⑦ 予防的補助療法：原則的に術後に行うが、系統的郭清で組織学的に n (-) と診断された症例には必要ない。

⑧ 術前診断で多数のリンパ節転移や壁内転移を認める症例：術前補助療法の必要性が示唆される。

⑨ 術前診断により姑息切除が予想される症例：Induction therapy が必要。

⑩ 手術不能症例：化学放射線療法、免疫療法、栄養管理、食道内挿管術などを駆使して患者の QOL 向上に努める。

## 6：今後の展望

まず、リンパ節郭清上の問題からみると、10個以上のリンパ節転移を有する患者の予後はたとえ根治切除を行っても不良である。しかし、9%の頻度であっても長期間生存可能な症例が存在することも事実であり、予後を左右する因子について分子生物学的手法などを駆使して解明する必要がある。当教室の検討では、癌増殖動態指標の 1 つである Ki-67 陽性細胞の存在が予後不良因子<sup>39)</sup>として、一方 Kitagawa ら<sup>40)</sup>は血行性転移因子として hst-1/int 2 の過剰発現を報告している。また最近ではさらに増殖関連遺伝子やその産物<sup>41)</sup>の研究が進み、サイクリンとその依存性キナーゼ (Cdk) や Rb 蛋白発現、さらに Cdk inhibitor としての p21, p16 蛋白発現などと予後との関係についても研究されており、今後は多数例による詳細な解析によって有効な予後因子を究明して行くことが重要と考える。

次に、補助合併療法について集学的治療の成績からみると、系統的郭清による根治切除術後の予防的合併療法に多くを期待することは困難であり、また早期癌やリンパ節転移陰性例では、現行の外科的根治切除術のみで十分治癒を期待することが可能と考える。しかし、いまだ多数存在する末期癌や再発症例に対する有効な治療法はほとんどなく、より有効な治療法を開発する必要がある。当教室では、食道癌に対する targeting 療法を目標に抗ヒト食道癌モノクローナル抗体 (KIS-1) を作製し、抗体と制癌剤の複合体や抗体と <sup>131</sup>I 標識抗体による targeting 療法<sup>42)</sup>を試みている。いまだ実験的段階ではあるが、これらの治療により癌腫の発育を選択的に抑制することが可能であり、今後の臨床応用結果を期待したい。また、担癌生体の栄養管理による腫瘍抑制や生体代謝機能の向上、さらには分化誘導療法についても研究中であるが、メチオニン欠乏輸液を用いた栄養管理により腫瘍増殖を抑制<sup>43)</sup>でき、また担癌生体において腫瘍を増殖せずに生体の蛋白合成促進にグルタミン投与が有効<sup>44)</sup>であること、酪酸やプロスタグランジン、少量の CDDP 投与により食道癌の分化誘導作用<sup>45)</sup>がみられ、放射線や化学療法剤にも分化誘導作用があることから、これらの治療を行う場合には殺細胞効果と分化誘導作用の両者を考慮しながら治療していく必要があることなどが解明されつつあり、今後の臨床応用に期待される。

さらに、癌の免疫療法の可能性について当大学免疫学教室との共同研究を紹介すると、HLA type

Iの癌特異抗原をコードする MAGE gene<sup>46)</sup>が食道扁平上皮癌で約40%発現し、癌特異抗原が存在することが判明した。そこでさらに、食道扁平上皮癌細胞と自己リンパ球とを IL-2添加による誘導培養によって、HLA class-I拘束性の扁平上皮癌特異的 killer T-cell (CTL) の樹立に成功し、その抗原をコードする遺伝子と蛋白構造の同定にも成功したことから今後の研究によっては癌特異抗原によるワクチン療法の可能性が示唆され、これらの新しい免疫療法の効果に期待がもたれる。しかし、MAGE gene 発現において原発腫瘍病巣と転移病巣との間に heterogeneity を認めており、免疫療法単独による治療のみに多くを期待することの困難性が示唆され、個々の患者の状態によって上記のいくつかの治療法を組み合わせ集学的治療の確立が必要になるものと考えている。

#### おわりに

最近の胸部食道癌に対する切除術は、頸・胸・腹におよぶ広範囲のリンパ節郭清術を施行しても手術死亡はほとんどなく、また治癒切除がなされた患者の5年生存率も50%近くにまで向上してきた。一方、表在癌の中の粘膜(m)癌に対しては、内視鏡的粘膜切除術を行うことにより治癒せしめることも可能となりつつある。しかし、いまだ進行癌が大半を占めているため術後の再発率も依然として高率であり、外科手術のみで癌をコントロールすることは困難であるが、現在の放射線治療や化学療法に高い再発予防効果や再発治療効果を期待することも困難である。そこで、今後は腫瘍増殖を選択的に抑制する栄養管理法や癌ワクチン療法やモノクローナル抗体を応用した immunotargeting 療法、またさらに分化誘導療法や遺伝子治療などの種々の新しい治療法を開発し、個々の患者の状態に応じた有効な治療法を選択できるように常に努力していく必要があるものと考えている。

#### 文 献

- 1) 瀬尾貞信：食道外科。日外会誌 33: 1461—1505, 1932
- 2) 大澤 達：食道外科。日外会誌 34: 1321—1590, 1933
- 3) 中山恒明：胸部上中部食道癌に関する2, 3の問題点。日胸外会誌 6: 537—549, 1958
- 4) 桂 重次：食道癌の手術適応と追求成績並びに術後愁訴及びその処理について。日胸外会誌 5: 600—605, 1957
- 5) 赤倉一郎：食道癌手術の困難性について。日胸外会誌 8: 602—610, 1960
- 6) 葛西森夫：食道癌の外科治療；成績向上の道程。日外会誌 81: 845—853, 1980
- 7) 佐藤 博：教室に於ける食道癌治療の歩み。日外会誌 83: 809—812, 1982
- 8) 食道疾患研究会編：食道癌取扱規程，第8版，金原出版，東京，1992
- 9) Kakegawa T, Fujita H, Yamana H: Illustration of surgery for carcinoma in the thoracic esophagus. Color atlas of surgical anatomy for esophageal cancer. Sato T, Iizuka T, eds., Springer-Verlag, Tokyo, p91—114, 1192
- 10) 早田義博：日本胸部外科学会30年の歩み。早田義博編，日本胸部外科学会，東京，1977
- 11) 掛川暉夫：治療の変遷と今後の展望。掛川暉夫編，消化器病セミナー41，へるす出版，東京，p1—12, 1990
- 12) 掛川暉夫，山名秀明，藤田博正：胸部食道癌根治手術における頸部リンパ節郭清の意義。外科診療 28: 523—528, 1986
- 13) 掛川暉夫：食道癌治療のあゆみと共に。日消外会誌 23: 685—694, 1990
- 14) International Union Against Cancer: TNM classification of malignant tumors. 4th fully revised edition, Hermanek P, Sobin LH, eds., Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 1987
- 15) 赤倉一郎：食道癌治療のあゆみと共に。日胸外会誌 15: 87—92, 1967
- 16) 森 昌造，渡辺登志男，酒井信光，他：食道癌の外科治療における耐糖能試験の意義。外科 40: 664—670, 1978
- 17) 坪井正碩：食道癌手術例に於ける肺合併症に関する研究。日外会誌 73: 223—231, 1977
- 18) 佐々木公一：食道癌術後遷延性低酸素血症の成因に関する研究ならびに術後肺合併症予防に対する一考察。日胸外会誌 26: 819—835, 1978
- 19) 安藤暢敏：食道癌術後の心肺動態，とくに再建術式別の検討。日外会誌 79: 1426—1439, 1978
- 20) 食道疾患研究会：全国食道がんとうろく調査報告，第10号，国立がんセンター，東京，1990
- 21) 溝手博義，掛川暉夫，山名秀明，他：食道，胃癌術後の栄養管理。JJPEN : 885—894, 1986
- 22) 陳 哲明：胸部食道癌全摘術直後の呼吸循環動態の変動に関する研究。日外会誌 88: 273—282, 1987
- 23) 山名秀明，掛川暉夫，藤田博正，他：胸部食道癌術後管理上の問題点。日胸外会誌 35: 711—713, 1986

- 24) 島 一郎：胸部食道癌根治手術における気管支動脈並びに迷走神経肺枝温存の意義。日胸外会誌 37：2305—2317, 1989
- 25) 山名秀明, 島 一郎, 小中敏生, 他：胸部食道癌の手術術式, とくに呼吸循環機能温存のための工夫。手術 46：681—690, 1992
- 26) 磯野可一：リンパ節郭清範囲による転移の実態と治療成績。第44回食道疾患研究会アンケート調査, 食道疾患研究会, 千葉, 1990
- 27) 佐々木公一, 武藤輝一, 田中乙雄, 他：両側頸部・上縦隔リンパ節郭清の術後回復過程に及ぼす影響。日胸外会誌 35：703—705, 1987
- 28) Kakegawa T, Yamana H, Fujita H: Postoperative pulmonary complications. *Asain Med J* 31: 421—430, 1988
- 29) 小野嵩典：両側開胸による食道亜全摘術後早期の呼吸循環動態変動に関する実験的研究。日外会誌 92：704—806, 1991
- 30) 兵藤 真：両側開胸による食道亜全摘術後の呼吸循環動態に関する実験的研究。日胸外会誌 41：625—637, 1993
- 31) Iizuka T, Kakegawa T, Ide H, et al: A preoperative radioactive therapy for esophageal carcinoma, randomized evaluation trial in 8 institutions. *Chest* 93: 1054—1058, 1988
- 32) Clifton EF, Goodner JT, Bronstein EL: Preoperative irradiation for cancer of the esophagus. *Cancer* 13: 37—45, 1960
- 33) European Organization for Research on Treatment of Cancer: Preoperative radiotherapy for carcinoma of the esophagus. *Disease of the Esophagus*, DeMeester T, Skinner DB, ed., Raven Press, New York, p367—371, 1985
- 34) Launois B, Delarue D, Compion JP: Preoperative radiotherapy for carcinoma of the esophagus. *Surg Gynecol Obstet* 153: 690—692, 1981
- 35) Japanese Esophageal Oncology Group: A comparison of chemotherapy and radiotherapy as adjuvant treatment to surgery for esophageal carcinoma. *Chest* 104: 203—207, 1993
- 36) Iizuka T, Kakegawa T, Ide H, et al: Phase II evaluation of cisplatin and 5-fluorouracil in advanced squamous cell carcinoma of the esophagus. A Japanese Esophageal Oncology Group Trial. *Jpn J Clin Oncol* 22: 172—176, 1992
- 37) Zenone T, Romestaing P, Lambert R, et al: Curative non-surgical combined treatment of squamous cell carcinoma of the esophagus. *Eur J Cancer* 28: 1380—1386, 1992
- 38) 幕内博康, 三富利夫：表在食道癌。消化器外科 16：1265—1272, 1993
- 39) 山名秀明, 掛川暉夫, 唐 宇飛：食道癌の risk factor と治療との関係。Pract Oncol 6：2—3, 1993
- 40) Kitagawa Y, Ando N, Ueda M, et al: Preoperative detection of proto-oncogene amplification as a biological marker using endoscopic biopsy specimen of esophageal cancer. The proceeding of the 2nd Meeting of the Academic Committee of ISDE branch (Malignant factors and prognosis). Mori S, Fujimaki M, eds., p13, 1992
- 41) 松七五三仁：G1サイクリンと癌—細胞周期の視点から。実験医学 12：834—838, 1994
- 42) 山名秀明, 掛川暉夫, 田中寿明, 他：食道扁平上皮癌に対するターゲティング療法の研究。癌と化学療法 21：755—759, 1994
- 43) 吉田祥吾, 掛川暉夫, 山崎国司, 他：メチオニン欠乏 TPN の蛋白代謝動態に及ぼす影響。JJPEN 15：635—638, 1993
- 44) 貝原 淳：担癌生体の蛋白代謝—ことにグルタミン投与が担癌生体の蛋白代謝動態に及ぼす影響について—。久留米医会誌 57：224—231, 1994
- 45) 掛川暉夫, 山名秀明, 篠崎広嗣：食道扁平上皮癌の分化誘導療法に関する研究。外科治療 71：231—232, 1994
- 46) Boon T: Tracing the immune system to fight cancer. *Scientific American March*, p32—39, 1993

## 食道良性疾患

大分医科大学第2外科

内 田 雄 三

### はじめに

日本胸部外科学会30年間の歩みの中での食道良性疾患の診断と治療の変遷と展望については故・佐藤 博先生(千葉大学名誉教授)がその記念誌の中で詳しく述べておられる。今回、私はその後の20年間の歩みについてまとめることになった。先ず方法として、①総会における一般演題、②総会での招請講演、特別講演、教育講演、シンポジウムなど、③卒後教育セミナーなどについて調べた。①は当時の一般会員が何に興味を持ち、何を研究しようとしていたかを反映しているものと考えた。②はその年の会長が最先端のテーマと看したものと見える。③は卒後教育であるから、そこでとりあげられたテーマは日本胸部外科学会が極めて重要かつ標準化したものと看したものであるに違いない。このような思いで50年間の記録に目を通して見た。ここで極めて印象的であったのは、採用されている演題は食道良性疾患の研究あるいは臨床のすべてではなく、応募する側にも、やはり“胸部外科らしさ”が意識されており、食道疾患研究会や消化器外科学会などに登場する演題とは自ずと感じが異なるということであった。したがって、日本胸部外科学会でとりあげられた演題は食道良性疾患のあくまで“胸部外科的”な面がとりあげられたものといえる。

### 1: 一般演題

30年間の歩みの中では、食道良性疾患の発表演題数の約40%が食道アラカシアに関するものであり、ついで食道狭窄(非癌性)、食道静脈瘤、食道裂孔ヘルニア、胃手術後逆流性食道炎に関するものであった(故・佐藤 博氏)。

その後の20年間では逆流性食道炎および食道裂孔ヘルニアに関するものが最も多く、これに食道内pH測定、食道内圧測定に関するものを加えると食道良性疾患に関する演題数の26.8%に相当した。ついで食道再建胃管(代用食道)に関するものが多く(20.5%)、ついで食道狭窄、食道アラカシア、特発性食道破裂の順になっており、食道静脈瘤に関する演題は第40回以降はほとんどみられなくなった。これは食道静脈瘤に対する関心が薄れたのではなく、硬化療法の普及と直達手術例の減少により、討論される場が胸部外科学会から他へ移ったものと考えられる。本来の食道ではないが、再建された代用食道(再建胃管)の術後の病態(粘膜障害、潰瘍形成、腸上皮化生、発癌など)に関する関心は募る一方の観がある。一方、食道狭窄は本学会における重要テーマの1つであったが、第31回で8題、第35回で4題、第44回で1題の発表があり、その後は姿を消している。これはフレキシブル人工食道®で代表される食道内挿管チューブ、Expanding Metallic Stent®(EMS)などの出現により、討論の場が他へ移ったものと考えられる。食道アラカシアに関する演題は多くはないが、途絶えることなく発表されている。食道裂孔ヘルニアおよび逆流性食道炎に関する演題が増加しつつある一方において、Barrett食道に関する演題がほとんどみられないのは奇異な感じがするが、これもまた日本胸部外科学会とは別な場所で発表され、討論されているものと思われる。

### 2: 招請講演, 特別講演, 教育講演, シンポジウムなど

第43回では招請講演「Adenocarcinoma of Barrett's esophagus (F.H. Ellis)」、第45回では招請講演「The staging of severity of gastroesophageal reflux (A. Duranceau)」が行われ、本邦においても逆流性食道炎が重要テーマとして認識されてきたことがうかがわれる。特別講演、教育講演で

は食道良性疾患がテーマとしてとりあげられたことはなく、「食道外科」の中の一部として語られたにすぎなかった。一方、シンポジウムのテーマとしては、第19回に「特発性食道拡張症」、第28回に「食道の良性疾患」、第33回に「食道アカラシアの手術治療」、第34回に「食道静脈瘤の外科治療」、第37回に「食道再建後の機能」、第40回に「良性食道疾患の診断と治療」、第50回に「食道良性疾患に対する新しい治療法」がとりあげられた。これをみると第19回以後ほぼ10年毎に食道良性疾患に関するシンポジウムが行われ、10年毎に診断と治療法の進歩が確認されたことがうかがわれる。

### 3：卒後教育セミナー

1975年9月に第1回が、その後毎年2回開催され、本年秋で第45回である。内容は大体6回毎に区切られ、そのテキストは後に合本にされた。

第1回～第6回セミナーでは「胸部外科における手術適応：食道疾患（三富）」の中で良性腫瘍、アカラシアなど良性疾患について簡単に述べられた。第7回～第12回では「食道疾患の治療（森）」で食道の損傷、破裂、異物、憩室、食道アカラシア、逆流性食道炎、食道裂孔ヘルニアについて系統的に解説された。第13回～第18回では「食道疾患の機能診断（幕内）」がテーマとしてとりあげられ、食道内圧および食道内pH測定について、その歴史、器具、装置、測定方法、測定上の問題点、データの解析、食道の機能診断を必要とする疾患などについて、極めて詳しく、かつ具体的に解説された。それまではとかく研究室での限られた人達の話題にすぎなかった食道機能検査法が一気に一般臨床家の日常診療の中にとりこまれていった。「胸部外科における手術適応：食道疾患（藤巻）」では食道癌に大部分が費やされているものの、良性疾患についてもふれられた。その中では当時のお食道アカラシアに対する手術として Heller-Zaajer 法が最も多く用いられているとされているのな興味深い。第19回～第24回では「胸部外科における形態的診断：食道疾患、内視鏡（小野沢）」の一部で良性疾患について述べられた。「胸部外科における機能的診断と病態生理：食道疾患と機能診断（有森）」では食道運動生理の臨床について詳述され、その測定方法の理論から应用到いたるまで、当時最高レベルの解説がなされた。これは第14回の幕内氏の講義とならんで、食道機能障害に関する客観的評価の方法を臨床に導入し普及させたものであり、その意味からも本卒後教育セミナーが果たした役割は限りなく大きいといえる。第25回～第30回では「食道の損傷（中村）」、「症例でみる診断、治療の実際：特発性食道破裂（貴島）」がとりあげられ、とくに特発性食道破裂の発生機序と病態生理が詳述され、身近な疾患として認識されるようになった。「胸部外科における緊急手術：食道疾患（川原田）」「食道静脈瘤硬化療法（杉町）」では前者は食道損傷全般の他に食道静脈瘤の外科治療について詳述され、後者は当時普及しつつあった食道静脈瘤硬化療法の実際をシネで具体的に解説した。この頃から本学会における食道静脈瘤に関する一般演題がみられなくなった。「食道疾患の再手術（佐野）」では良性疾患に対する初回手術の諸術式が有する問題点が明らかにされた。第31～第35回では、「Achalasiaの手術（田中）」の中でこれまでに食道アカラシアに対して行われてきた諸術式が概説され、田中氏自身が工夫された Girad 変法について詳述された。それまではアカラシアに対する標準的術式と思われていた Heller-Zaajer 法や有茎胃弁移植法に疑問が抱かれるようになり、Fundic patch 法、Jekler and Lhotka 法、Girad 変法などが急速に身近なものとして認識されるようになった。第36回～第39回では「食道良性疾患の外科治療（三富）」の中で食道穿孔、特発性食道破裂に対する最新の治療法、食道アカラシアならびに逆流性食道炎に対する最新の診断法と治療法のほとんど総てといえるほどの詳しい解説がなされた。さらに粘膜下腫瘍に対する内視鏡下摘出、胸腔鏡下手術などにも言及され、食道良性疾患に対する外科治療法にも新しい時代が到来したことが痛感された。第40回～第43回（1996年秋）では、いよいよ「食道疾患に対する胸腔鏡手術の進歩（鶴丸）」がとり上げられ、良性疾患に対してはすでに標準的な外科治療法となりつつあることが感じられた。

## むすび

食道癌外科治療の華々しい進歩と輝かしい成果の陰にあつて、食道良性疾患の外科治療は地道にしかし着実に進歩してきた。とくに食道機能検査法の著しい進歩により、逆流性食道炎の病態も明らかとなり、食道裂孔ヘルニア、食道アカラシアなどの術前、術後検査の評価も客観的となった。さらに今後は鏡視下手術の発達と普及にともない、良性疾患への低侵襲性手術の適応はさらに拡大されるものとする。

日本胸部外科学会創設50周年にあたり、多くの先輩達の足跡を見つめ、これから自分達が足を向けるべき方向を模索することは極めて有意義であるとする。

### 附)

本邦における食道良性疾患の概要を知る目的で、日本胸部外科学会学術委員会の調査報告の中より1990年度と1995年度の成績を並記する。この5年間の差異を類推してみると、食道炎の非手術例を外科で扱う件数が減少したこと、外科で扱う食道静脈瘤症例の総数および手術症例数が減少したことが1つの傾向のように思われる。

日本胸部外科学会学術調査報告  
日本胸部外科学会学術調査委員会

疾 患 名	1990年(1-1~12/31) (550施設)		1995年(1-1~12-31) (464施設)	
	手術例	非手術例	手術前	非手術例
良性食道疾患総数	1,481	3,560	1,011	2,414
1. アカラシア	131	74	86	71
2. 良性腫瘍	97	69	99	88
3. 憩室	23	127	9	101
4. 食道裂孔ヘルニア	119	443	111	446
5. 特発性食道破裂	18	8	26	12
6. 食道穿孔	25	14	32	7
7. 食道・気道瘻	33	19	25	21
8. 先天性食道閉鎖症	71	12	63	7
9. 先天性食道狭窄症	11	16	19	5
10. 腐食性食道狭窄	18	21	16	10
11. 食道炎・食道潰瘍	35	725	38	496
12. 食道静脈瘤(全例)	880	1,978	436	1,101
(内訳)開腹のみの例	389		150	
硬化療法例		1,309		1,382
13. その他計	20	54	51	49
同期間の食道癌総数	3,302	265	4,103	1,645

### 附)

本邦における食道良性疾患の概要を知る目的で、日本胸部外科学会学術委員会の調査報告の中より1990年度と1995年度の成績を並記する。この5年間の差異を類推してみると、食道炎の非手術例を外科で扱う件数が減少したこと、外科で扱う食道静脈瘤症例の総数および手術症例数が減少したことが1つの傾向のように思われる。

## 肺癌外科治療の最近20年間の歩み

東北大学加齢医学研究所外科

藤村重文

### 1: はじめに

肺癌は呼吸器外科の対象疾患のなかで最も多いもののひとつであり、その基礎的・臨床的研究業績は近年膨大な量が集積されている。総務庁統計局の1994年推計によるとわが国の65歳以上の人口は総人口の14.1%を占め、厚生省人口問題研究所の将来推計ではそれが2020年には25.1%になると推定され、現在の高齢化社会から近い将来超高齢化社会へと移行するのは確実である。人口の高齢化と相俟って加齢病のひとつである肺癌は近年増加し続けており、21世紀初頭の罹患率と死亡率は男女とも第一位となると予測されている。肺癌は他臓器の癌と比較すると現在でもなお難治癌のひとつにあげられているほど、その制御が難しい。今や肺癌の罹患率と死亡率の増加は社会的問題のひとつにさえなっている。人口高齢化における疾病の早期発見・早期治療対策のひとつとして1982年に40歳以上を対象にした老人保健法が制定され、集検事業が本格化し多数の早期肺癌が発見されるようになった。しかしながら臨床の現場では、それらよりも遥かに多数の病期の進行した患者を治療するのに難渋しているという状況である。

肺癌の診療・研究の知見が集積してきたなかで、現在でも外科療法が唯一の根治的療法的手段として評価されていることに変わりはないが、肺癌に関してこれまでの約50年を振り返ってみると、治療戦略が次第により医学的・腫瘍学的根拠に基づくようになってきたことや、近年の倫理的社会観と並行して、告知やインフォームド・コンセントに基づいて患者に治療法の選択を委ねる傾向になってきたこと、患者のQOLを重視するようになってきたことなど、外科医の肺癌に対する診療姿勢が従来とは少しずつ変遷してきているように見える。本稿では、第30回日本胸部外科学会総会（1977年、早田義博会長）までの「30年の歩み—肺癌—」<sup>1)</sup>以降の肺癌外科治療に関する本学会の最近20年間の歩みについて述べてみたい。

第31回総会以後の胸部外科学会における肺癌の問題は、各総会における招請講演、教育講演、各種シンポジウム、一般演題などのなかみることができる。とくに各種講演やシンポジウムなどにおける主題は、その時期の学会の要請をある程度反映していると考えられる。それらの主題を取り上げられた回数順にみると、肺癌外科治療の総括的問題、気道再建、高齢者手術、隣接臓器合併切除、小細胞癌治療、集学治療、免疫療法、N因子、縮小手術、肺癌分子生物学などである。

肺癌外科治療のこの20年間の歩みをそれぞれの時期の多くのテーマを集約しながらながめてみると、はじめの10年間と後半の10年間ではやや異っているようにみうけられる。すなわち前半では「肺癌手術の完成に向けて」の努力が目立ち、後半のそれは「肺癌腫瘍学の進展」に立脚した治療法へと発展しているのが認められる。

### 2: 第31回～第40回「肺癌手術の完成に向けて」

第31回総会（1978年、辻泰邦会長）では、招請講演としてWE Nevilleによる「Reconstruction of the trachea with a silicon prosthesis」があった。シンポジウムは「肺癌の免疫学的考察」（司会、大田満夫）と「肺癌外科におけるN因子」（司会、山口豊）などが企画されている。

癌免疫のシンポジウムでは、「癌の免疫療法—基礎的立場から—」（徳永）において主として、生体の応答としての effector 機構構成因子の killer T cell, NK cell, cytotoxic macrophage, antibody-

dependent cell-mediated cytotoxicity などの研究の現状がのべられた。臨床面から、「肺癌切除例に対する BCG による免疫療法—randomized trial による効果判定」(宮沢)、「肺癌患者の免疫能と BCG-CWS 免疫療法」(安元)、「肺癌の免疫学的考察, 主に免疫療法—免疫応答からみた OK-432 の臨床効果」(渡辺) などの臨床治験成績が発表された。それらのうちでは OK-432 に多少の臨床効果が認められたとしている。

N 因子に関するシンポジウムでは、とくに肺癌の標準手術としての肺切除と広範囲縦隔リンパ節郭清について検討された。肺癌に対しては可能な限り郭清が必要であること(飯岡)、肺門部リンパ節転移陽性例に広範囲郭清の意義があること(広野)、非小細胞癌では T 因子に相関してリンパ節転移陽性頻度が上昇すること(橋本)、広範囲郭清は術死の増加と免疫能低下という観点からリンパ節転移が肺門あるいはそれ以下の場合にはなお検討が必要であること(松村)、術前の N 因子評価において縦隔鏡検査が有用であること(松原)などが報告された。

第32回総会(1979年, 三枝正裕会長)ではシンポジウム「肺癌に対する外科治療の限界」(司会, 早田義博)が行われた。N2肺癌の5生率14.5%であったこと(於保)が報告され, N2に対する合併療法が評価された(岡田)。「主として心肺機能よりみた限界」(仲田)で低肺機能者の術後合併症の防止対策について検討された。「主として合併療法よりみた肺癌に対する外科療法の限界」(沢村)で免疫療法や術後化学療法の限界について, また「主として年齢からみた限界」(富田)では外科療法の限界はむしろ心肺機能にあり, 年齢は75歳程度に設定し, 縮小手術についても考慮することなどが述べられた。「主として拡大手術よりみた限界」(吉村)では T3症例に対する合併切除について検討されている。

第33回総会(1980年, 浅野献一会長)及び第34回総会(1981年, 和田寿郎会長)において高齢者外科治療のシンポジウムが企画された。「高齢者(70歳以上)肺切除術の問題点」(司会, 早田義博)では, 肺全摘術の機能的適応基準として, 対側%VC 40%以上, 一側肺動脈閉塞試験(UPAO)時の平均肺動脈圧20mmHg以上(安光), UPAO時のTPVRで安全限界として500dyne, 及び適応限界として700dyne(新田)の値が設定された。肺葉切除では一秒率65%以上, cv/vc 0.2以上を適応基準とし, 低肺機能の末梢型肺癌に対しては縮小手術を適用すること(富田), 高齢者での術後合併症は61.9%に及んだこと(平田), 術後合併症の予防には術前の flow-volume 曲線の解析や術後残存換気機能の検討が必要であること(川村)などが報告された。本シンポジウムに参加した施設の高齢者肺癌手術の術死は, 4%~17%であった。

「高齢者(65歳以上)の胸部外科手術」(司会, 古賀道弘)では肺癌と食道癌とを含めた胸部手術の問題が検討された。そのため高齢者の年齢が65歳以上として設定されている。

第35回総会(1982年, 弥政洋太郎会長)におけるシンポジウム「呼吸器外科における新しい治療法の評価」(司会, 於保健吉)にそれまでに開発された注目すべき肺癌の治療法をみることができ, 「気管・気管支形成術の新しい術型」(前田)では甲状軟骨・気管吻合術, Barclay 氏手術, 気管・右上幹吻合術などの本邦で初めて試みられた術型が紹介された。「胸骨正中切開による左肺癌の縦隔リンパ節郭清」(広野)ではこの方法が左肺癌の縦隔郭清範囲を拡大するのに有効な方法になることが期待されるとし, 「隣接組織浸潤を伴う肺癌手術後の密封小線源治療の応用」(高木)ではイリジウム192による腔内照射が紹介された。「肺切除, とくに limited operation における CUSA system (超音波吸引装置)の利用」(山本)では CUSA は手技と簡便と迅速化の点で革命的であるとされ, 「肺癌に対する体外循環全身温熱療法(ESH)」(長柄)では本法がとくに疼痛に対して効果的であると報告された。「胸部外科領域における Endoscopic YAG laser の役割について, とくに肺癌例を中心に」(雨宮)では, 気管内 YAG レーザー照射は肺癌治療における照射, 化学療法につぐ第3の局在 adjuvant ther-

apyとして効果があると発表され、「肺癌での術前レーザー照射法」(加藤)では、光照射療法により肺門部早期癌では腫瘍の完全消失がみられたことが報告された。

第35回総会ではさらに、シネシンポジウム「パニコースト肺癌の外科治療」(司会、正岡 昭)が企画されており、手術におけるアプローチ法について総括された。

第36回総会(1983年、寺松 孝会長)においては、MGHのFG Peasonによる招請講演「Experience with primary neoplasm of the trachea and carina」があった。Pearsonは1983年までの20年間における43例の気管・気管分岐部形成術の経験のなかから、アプローチ法、喉頭を温存した輪状軟骨切除の可能性、腺様嚢胞癌に対する照射併用療法などについて講演した。シンポジウム「肺小細胞癌の手術適応」(司会、大田満夫、山口 豊)では、現段階での成績の考察をもとに、手術適応を中心とした将来の治療方針について検討された。本総会ではさらにシンポジウム「低肺機能患者における胸部手術の術後管理」(司会、草川 実、加藤幹夫)が行われた。

第37回総会(1984年、堀内藤吾会長)においては、黄 偶麟による招請講演「気管・気管支疾患の外科治療」と、シンポジウム「高齢者胸部手術後の呼吸器合併症の予防と対策」(司会、仲田 祐、香川 謙)とシネシンポジウム「気管分岐部再建術」(司会、山口 豊、新田澄郎)などが行われた。

第38回総会(1985年、古賀道弘会長)においては、CF Mountainによる招請講演「Current views on the surgical treatment of lung cancer」があり、米国における標準的な肺癌の外科治療戦略とその成績が報告された。手術適応と切除不能の条件、術後の生理学的評価、手術と生存率の考察など詳細な内容であった。5生率では、扁平上皮癌37%、腺癌と大細胞癌27%であったが、小細胞癌では37月以内に全例死亡していることからこの種の癌には手術適応はないことなどが述べられた。病期別には、縦隔リンパ節のmappingをルーチンに用いた近年では、組織型によりT1N0M0は80%~85%であったが、T2N0M0とT1N1M0はやや悪くて、50%~75%であった。II期は、扁平上皮癌45%、腺癌20%で、III期は局所に限局しているもののみが手術適応になり、そのうちでも比較的成績がよいものには、胸壁浸潤例、気管支形成例、痛み以外の症状がない上溝腫瘍、リンパ節転移がintranodalで一側の#4、あるいは#7に限局したN2症例などであった。さらに、開胸して最遠位のN2が陰性であるのでみると、30%程度の成績が期待できるとした。術前術中のリンパ節の診断がとくに重要なことが示された。本総会のシンポジウムでは、「呼吸器疾患の外科と問題」(司会、大田満夫、仲田 祐)が行われた。

第39回総会(1986年、井上 正会長)では、招請講演としてMI Perelmanによる「Surgery of the trachea and bronchi」があり、500例という多数の手術経験に基づいた知見が報告された。シンポジウム「気管・気管支再建手術の基礎と臨床」(司会、石原恒夫、前田昌純)では、創傷治癒からみた気管・気管支再建手術(菊池)、人工気管(清水)、気管再建手術の適応(南条)、気管支再建手術の適応(藤村)、気管支再建手術法(渡辺)などについて報告された。気管の授動範囲は7リング程度までが安全であること、気管の切除可能範囲を超えたものや吻合部に狭窄をきたした症例に対するTチューブの適用、terminal mediastinal tracheostomy、残存肺機能、吻合部被覆の問題などについても検討された。さらに本総会ではパネルディスカッション「肺小細胞癌の外科治療」(司会、末舛恵一、岡田慶夫)が行われた。

第40回総会(1987年、岩 喬会長)では招請講演は、TW Shieldsによる「Surgical therapy for small cell lung cancer」がおこなわれ、シンポジウム「肺癌の集学的治療における外科の役割」(司会、末舛恵一、山口 豊)およびシンポジウム「呼吸器外科臨床における再建手術」(司会、石原恒夫、仲田 祐)などが企画された。

### 3：第41回～第50回「肺癌腫瘍学の進展」

第41回総会(1988年, 新井達太会長)ではシンポジウム「肺癌外科治療の再評価」(司会, 末舛恵一, 山口 豊)が行われ, 「肺癌長期生存例の臨床的背景因子の検討による外科療法の再評価」(渡辺), 「肺癌外科治療の再評価—非定型手術を中心として—」(木村), 「肺癌外科治療の再評価—術後の補助療法は手術成績の向上につながったか?—」(原), 「N2症例の成績と手術適応」(木村), 「N2 III期肺癌症例における術前化学療法(Neoadjuvant chemotherapy)の検討」(西山), 「肺癌に対する気管・気管支形成術の再評価」(古武), 「肺癌外科治療における気管支形成術及び肺動脈形成術の再評価」(綾部), 「肺切除術の operability 判定における肺換気シンチグラム及び運動負荷肺循環動態経側の有用性」(金田)などが発表された。

第42回総会(1989年, 川島康生会長)では, 招請講演は, D Deslauries による「Lung cancer: Reconstruction of the trachea and bronchus」が行われた。過去20年間の38例の管状肺摘除と10年間の72例の管状肺切除の成績からみた適応と合併症などの報告がなされた。パネルディスカッション「肺癌の手術成績はどれほど向上したか?」(司会, 富田正雄, 大田満夫)では, これまでの治療成績に大きな向上はみられないとする報告(於保)や, 一方では「肺癌の手術成績はどれほど向上したか?」で, 最近の治療成績は, 5生率で43.5%(成毛), 39.2%(渡辺), 37%(人見)など, 著しい成績の向上がみられたとする報告が多かった。これらは診断法, 術式, 術後管理, などの進歩によることが大きいと結論されている。

第44回総会(1991年, 城谷 均会長)においては, 招請講演はDJ Mathisen による「The role of tracheobronchoplasty and the management of lung cancer」がなされている。シンポジウムは「予後不良の肺癌に対する評価と対策」(司会, 富田正雄, 人見滋樹)が行われ, 「肺癌切除後の遠隔転移に対する積極的外科治療の意義について」(児玉), 「転移に関する新しい糖蛋白レセプターと, その構造解析, 及び術後肺癌の予後に対する影響と対策」(三宅), 「縦隔鏡による肺癌縦隔リンパ節転移検索と転移陽性非小細胞癌に対する neoadjuvant chemotherapy」(安光), 「原発性肺癌非治療切除例の予後因子の解析と非治療因子別治療法の成績」(木村), 「心・大血管浸潤肺癌に対する評価と対策: 拡大合併切除と姑息的手術の検討」(三井), 「小細胞癌に対するネオアジュバント」(福瀬)などが発表された。

本総会ではこのほかにビデオシンポジウム「気管・気管分岐部の再建」(司会, 正岡 昭, 石原恒夫)が行われている。

第45回総会(1992年, 江口昭治会長)では, シンポジウム「人工材料, 生体材料を用いた呼吸器外科」(司会, 正岡 昭, 藤村重文)とビデオシンポジウム「T4肺癌の外科治療(術式と治療成績)」(司会, 尾形利郎, 山口 豊)が行われた。「T4肺癌の外科治療」では, 「体外循環を利用した T4肺癌手術とその成績」(白日), 「左鎖骨下動脈合併切除, 再建により切除した縦隔進展肺癌」(石井), 「大動脈弓と胸椎体に浸潤した左上葉肺癌に対する補助療法後の外科治療」(中原), 「胸椎浸潤を伴う肺尖部胸壁浸潤癌の手術」(丹羽), 「T4肺扁平上皮癌に対する規管分岐部切除・再建兼大網被覆術」(藤沢), 「胸骨縦切開法による気管分岐部再建」(川原)などの発表があった。

第46回総会(1993年, 小松作蔵会長)では, シンポジウム「心疾患を合併する肺癌手術の適応と手技」(司会, 草川 実, 新田澄郎)が行われた。CABG と肺癌手術を一期的に行うとするもの(札医大: 森下, 東女医大: 毛井, 新大: 大和)と, CABG を先行させるとするもの(阪大: 中原, 日医大: 五味淵, 大阪成人病センター: 児玉)などに分かれて討論がなされた。本総会ではさらにパネルディスカッション「高齢者(75歳以上)の開胸術後管理(心臓, 大血管, 肺, 食道)」(司会, 瀬在幸安, 山口 豊, 元木良一)が行われた。

第47回総会(1994年, 山口 豊会長)で招請講演は, JC van Mourik の「Epidemiology, diagnosis, surgery and mortality of lung cancer in Netherland with reference to Western Europe」で, 過去20年間の1,000例以上の手術例から得られた知見について述べられた。肺癌の予後は最近になってもほとんど変わっていないこと, 予後因子の第一は N 因子であること, 二次癌の発生は6%程度にみられたこと, 最近開発された胸腔鏡をこれまでに100例にたいして用いたことなどが講演された。シンポジウムは「I期肺癌切除例の遠隔成績と予後関連因子」(司会, 渡辺洋宇, 加藤治文)が行われた。癌の予後因子として生物学的・分子生物学的因子が取り上げられたのは本学会のシンポジウムでは初めてである。予後因子としては, 癌の脈管侵襲所見のほかに, DNA ploidy pattern, Ki67, 細胞増殖因子 E-カドヘリンなど(小中千守), p53遺伝子の点突然変異, microsatellite probe による replication error や loss of heterozygosity など(千葉), AgNORs 馬場), 核 DNA 量(林), 核 DNA 量と cathepsin B(森永), I期腺癌での術中の胸腔内洗浄細胞診(吉村)などが報告された。

本総会ではこのほかビデオシンポジウム「呼吸器外科における血行再建」(司会, 人見滋樹, 白日高歩)が行われている。

第48回総会(1995年, 古瀬 彰会長)においては, 教育講演「肺癌の分子病因解析とその応用」(高橋 隆)が行われた。近年の急速な分子生物学的知見の集積が肺癌の分子病因の包括的解析を可能にし, 遺伝子異常のみならず chemoprevention との関連も含めて臨床的な方向へと論じられた。将来の肺癌治療戦略の構築に有用な内容であった。教育講演のほか, シンポジウム「非小細胞原発性肺癌の術後遠隔成績向上への展望」(司会, 吉竹 毅, 藤村重文)が行われた。自己血輸血を行った I 期非小細胞癌の成績が無輸血群よりも成績が良好であったこと(菊池), 癌転移抑制遺伝子 MRP-1/CD9の減少及び異常化に伴う術後遠隔成績への影響(黄)などの報告があった。本総会もうひとつのシンポジウムとして「わが国の胸腔鏡の現状」(司会, 成毛韶夫, 末舛恵一, 武野良仁)がおこなわれた。肺腫瘍に対する胸腔鏡手術では, N0M0の末梢型小型肺癌に適応があるが, リンパ節郭清の面からも適応を検討していく必要性が述べられた(安藤)。

第49回総会(1996年, 人見滋樹会長)においては, 招請講演は WG. Wolfe による“The detection, staging and follow-up of lung cancer using 18F-fluorodeoxyglucose (FDG) positron emission tomography”で, 肺腫瘍の X 線学的な脛側による doubling time と FDG のとりこみの間に相関がみられたこと, PET は腫瘍の良性, 悪性の鑑別や腫瘍のリンパ節転移の診断に極めて有効であったことなどが報告された。パネルディスカッション「胸部悪性疾患に対する分子生物学的診断・治療の現況と展望」(司会, 前田昌純, 土井 修)では, 肺癌の診断や予後因子として, 患者尿中の hCG $\beta$  関連蛋白の  $\beta$ -core-fragment(吉村), E-カドヘリン,  $\alpha$ -カテニン(小川), MPR1, KAI1(足立), nuclear matrix protein(山崎)などが論じられ, 血管内皮成長因子(VDGF)と腫瘍脈管新生の相関性(太田)や発癌過程における K-ras や p53遺伝子の役割などが報告された。シンポジウム「非小細胞癌肺癌手術におけるリンパ節郭清の功罪」(司会, 池田貞雄, 渡辺洋宇)では, 術前縦隔鏡を行うことにより, 検査陰性例では縦隔郭清の必要は認められないこと(安光)や, 縦隔鏡の到達範囲以外の郭清で十分であること(安田)など, 拡大郭清の不必要なことが論じられた一方では, 縦隔のスキップ転移が186例中33例にみられたこと(宮本), 右側肺癌でも拡大郭清が必要なこと(宮元), pN2の生診率が49%程度であることから cN0症例に対するリンパ節郭清の是非を知るためには無作為抽出試験を行う以外に手だてがないこと(矢野), 末梢型肺癌のうち腫瘍径2cm以下の扁平上皮癌では N2であったものは殆どないことや, スキップ転移は腺癌に多い事実などに基づいた縮小手術の妥当性(浅村)などの論議がなされた。

これまで招請講演やシンポジウムなどを中心にしてこの20年間の胸部外科学会における肺癌に対

する研究や診療の歩みについて述べてきたが、当然のことながら一般演題のなかにも注目すべき多くの報告が見出しうる。1985年にはX線無所見の肺門部早期扁平上皮癌の臨床病理学的検討が行われ(永元)、その後症例が集積されて、このような症例には根治的縮小手術が理論的にも可能であることが判明している。

1986年にはQOLの面から検討した肺癌手術成績の発表があった(多田)。1987年には、肺癌に対する胸骨正中切開による広範な縦隔郭清の問題点とその対策が発表された(武, 羽田)。同じ術式は1982年のシンポジウムで広野らによっても発表されている。羽田らは拡大郭清術を肺癌の標準的手術として用いて1993年、手術関連死は11.8%と高いが、これらを含めても5生率は、N2症例で右40%、左41%、N3症例では左20%の成績であったと報告した。1992年、画像上経2cm以下の末梢型肺癌に対する区域切除による根治性を検討した演題が発表された(安光)。1993年には右中下葉、左下葉原発肺癌における#12uリンパ節転移が9%にみられたという報告がある(佐藤)。

第50回総会(1997年、川田志明会長)においては、シンポジウム「気管・気管支再建術の進歩」(司会、白日高歩、前田昌純)、ビデオシンポジウム「この症例をどうする(縦隔リンパ節郭清、肺・食道合同)」(司会、門田康正、渡辺 寛)およびパネルディスカッション「肺癌の縮小手術(胸腔鏡手術を含む)」(司会、小林紘一、渡辺洋宇)などが予定されている。

#### 4: おわりに

以上のように、これまでの胸部外科学会における学術発表のなかから招請講演やシンポジウムなどを中心にその肺癌診療における歩みをながめてきた。肺癌診療に当たっては、術前に組織型や病期について正確に診断することが重要なことは当然である。術前の縦隔鏡検査の意義が強調されているのは現在でも変わりはないが、一方では画像診断で十分であるとするものも多く、縦隔鏡検査は今日必ずしも標準的検査法とはなっていない。

手術適応に関しては、T3/T4症例に対しても積極的に手術が行われているが、予後からみると適応は腫瘍の完全摘除が可能であり、かつN0とみられるものに限られる。進行肺癌に対する治療法として、1980年代には集学的治療という治療概念が喧伝されたが、最近ではむしろinduction therapyが重要視されている。N2/N3肺癌の手術成績は少しずつ向上してきているが、今後induction therapyを加えた手術が評価されるようになると考えられる<sup>2)</sup>。

肺癌に対する手術についてこの20年間での進歩の一つは、両側縦隔リンパ節の拡大郭清の意義が認められたことであろう。しかしながらこの術式においては術後合併症発生もまだ高率にみられるため標準化されるにはその克服が必要である。

肺癌に対する手術はこれまで心肺機能や合併症防止対策の観点からも検討され、その安全性が近年次第に向上してきているが、今日ではインフォームドコンセントに基づいて患者のQOLが重視されなければならない。縮小手術は早期扁平上皮癌でその妥当性が認められるもののそれ以外の癌ではその根治性についての医学的根拠に乏しい。胸腔鏡下手術の適用をも含めて根治性を伴った縮小手術の開発は今後極めて重要な課題である。

近年癌の分子生物学的・遺伝子学的知見が集積しているが、肺癌の外科領域でもそれらが応用されている。予後因子としてそれらがシンポジウムに登場してきたのは第47回総会においてである。従来の予後因子に加えてこれらの因子の意義が明らかになれば、肺癌の治療法は個々の症例に応じたきめの細かなものになっていくであろう。

#### 文 献

- 1) 石川七郎, 尾形利郎: 肺癌, 日本胸部外科学会30年の歩み, 早田義博編, 東京, 1977, 日本胸部外科学会, 117-120
- 2) 藤村重文, 渡辺洋宇: N2, N3肺癌の治療 日臨外会誌 57 (8), 1785-1796, 1996

## 胸部疾患別の過去・現在・将来 —肺良性疾患—

金沢大学医学部第1外科学教室  
渡 辺 洋 宇

### はじめに

肺良性疾患は胸部外科領域では過去50年間に最も変革の激しかった部門といえよう。変革の第一は外科的対象となる炎症性疾患が激減したことである。これは肺結核の減少と薬物療法の進歩がまず挙げられよう。同様に肺化膿症、気管支拡張症も抗生物質の進歩により薬物療法が主体となったため、外科的治療の対象になることは極めて少なくなった。

一方、自然気胸、気腫性囊胞の手術などは、高齢者の増加とも相まって手術例は増加の一途を辿っており、その手術法も胸腔鏡下手術（Video-Assisted Thoracic Surgery, VATS）が大きな比重を占めるようになってきた。

『日本胸部外科学会30年の歩み』の中の「非癌性、非結核性肺疾患」の項で、早田は<sup>1)</sup>肺結核、肺化膿症、気管支拡張症、良性肺腫瘍、自然気胸、囊胞性疾患、小児肺手術などを採り上げ、年代別推移を比較している。これらの疾患について、日本胸部外科学会総会での発表、学術委員会調査などを中心に振り返る。

### 1：前半30年の歩み

早田<sup>1)</sup>は当時の9大学の肺疾患外科の変遷を集計している。それによると、『昭和31年までは肺結核が大部分を占めており、肺癌は微々たるものであった。昭和31年～45年でもなお肺結核の手術が肺外科の主流をなしていた。肺癌は昭和46年になって初めて肺結核を凌駕した。肺化膿症は昭和31～35年では60%近くが外科療法の対象となっていたが、以後は減少し30%近くとなった。最近になってもなお高率に肺化膿症に外科療法が行われているのは奇異に思われるが、これは肺癌と鑑別が困難であった症例であろう。一方、増加傾向のある疾患は肺の良性腫瘍、慢性肺炎（著者注：現在の器質化肺炎あるいはgranulomaに相当するものと考えられる）、自然気胸、小児の肺外科例で、気管支拡張症はあまり変化がない』と述べている。

昭和47年の全国集計で肺癌死亡が結核死亡を凌駕した。その後肺結核は減少の一途を辿り、従って肺結核外科も著しく減少し、呼吸器外科の主たる対象は肺癌となり、肺外科は大きく変化した。これと相前後して全国各大学あるいは公的病院から結核病棟が閉鎖されるようになった。これは患者の減少の一方、医師、看護婦などの医療要員の不足から、独立した結核病棟を維持して行くことが病院運営上困難になったことが主たる理由である。大学病院から結核患者がなくなったことは教材に事欠く結果となり、現在では医学教育に大きな支障を生じている。このため日本結核病学会の教育委員会では、「結核症の基礎知識」と題して、スライドとテキスト<sup>2)</sup>を発売して医学教育に供して学生、研修生の結核教育に役立てている。

このような結核の減少とともに日本胸部外科学会総会の特別企画から結核の演題は著しく減少した。表1には日本胸部外科学会総会における特別企画を示した。前半の第30回までには肺結核の治療全般あるいは外科治療に関する、特別講演、シンポジウム、パネルディスカッションが繰り返し行われ総計26回にのぼっている。一方、この期間における非結核性疾患に関する特別企画としては、剥皮術の諸問題（第7回、招請講演、関口一雄）、肺化膿症（第8回、招請講演、名倉 茂）、非結核性肺

疾患の外科（第13回，特別講演，篠井金吾，早田義博），慢性膿胸（第22回，教育講演，塩沢正俊），気管支拡張症（第8回，シンポジウム）などの5回のみである。

一方，最近の20年間では炎症性肺疾患が特別企画として採り上げられたのは肺結核外科の現況と将来（第36回シンポジウム）のみである。

## 2：最近20年の歩み

図1には日本胸部外科学会総会における肺疾患の演題数の推移を示した。前述のごとく肺結核の演題は第5回（昭和27年）を境として減少の一途を辿り，これに反して肺腫瘍（大部分は肺癌）の演題が著明に増加している。また他の肺疾患（気腫性肺疾患，肺良性腫瘍など）に関する演題も最近20年間では増加が著しい。

日本胸部外科学会総会における肺良性疾患に対する特別企画（表1）にみるように，前半の30年間の殆どは結核に関するものであった。第31回以後の20年間の肺良性疾患に関する特別企画は4回に過ぎず，うち3回は気腫性肺疾患に関する手術あるいは胸腔鏡下手術に関するものであり，その他に肺結核に関するものが1回企画された。

この他には，他の胸部外科領域との総合討論としていくつかの主題の中に組み込まれている。高齢者（70歳以上）肺切除の問題点（第33回・シンポジウム），高齢者の手術（第46回・パネルディスカッション），高齢者（75歳以上）の開胸術後管理（第46回・パネルディスカッション）など高齢者手術が採り上げられ，一方では乳児胸部疾患の手術と管理（第37回・シンポジウム）が採り上げられている。また胸部手術後に発生する主要臓器不全の病態と治療（第39回・シンポジウム），胸部外科手術におけるrisk factorとは何か？（第41回・パネルディスカッション），など手術関連の総合討論の他，呼吸器外科における新しい治療法の評価（第35回・シンポジウム），呼吸器外科臨床における再建手術（第40回・シネシンポジウム），気管・気管支再建術の基礎と臨床（第39回・シンポジウム），呼吸機能温

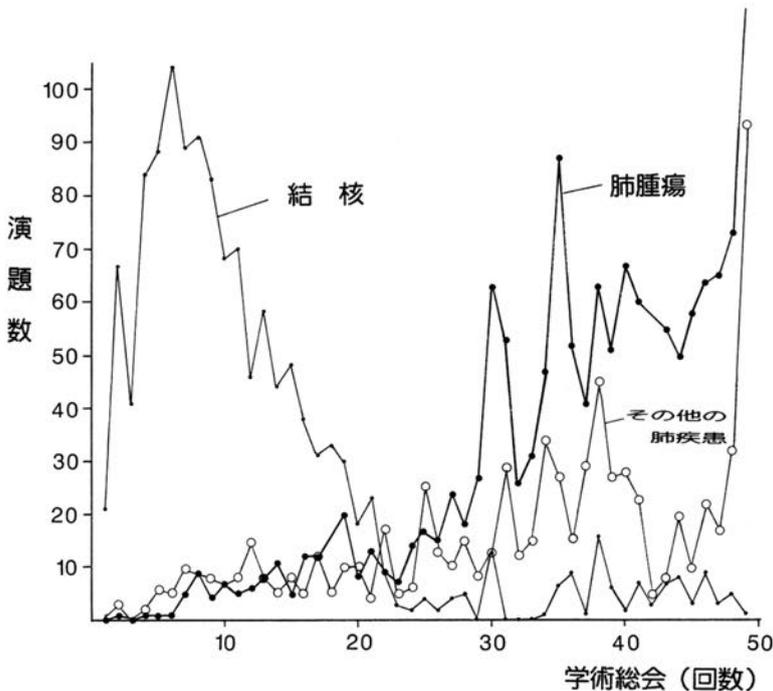


図1 日本胸部外科学会総会における良性肺疾患の年度別演題内容の推移

表1 日本胸部外科学会総会における肺良性疾患に対する特別企画。

総会	年度	区分	座長(演者)	演題名
第2回	(昭和24年)	特別公演	都築正男	外科臨床から眺めた肺結核の治療
第3回	(昭和25年)	特別公演	長石忠三 都築正男 加納保之	肋膜外合成樹脂球充填術不成功への考察 選択的肺形成術の遠隔成績 新生療養所(国内)人工気胸療法の現況
第7回	(昭和29年)	招請講演	関口一雄	剥皮術の諸問題
第8回	(昭和30年)	招請講演	塩沢正俊	肺結核病巣の位置診断
		招請講演	伊藤健次郎	肺切除後の胸腔に関する諸問題
		招請講演	名倉 茂	肺化膿症の外科
		シンポ		気管支肺炎系異常拡張症の外科
第9回	(昭和31年)	特別講演	長石忠三	肺結核に対する合成樹脂球充填術の再検討
		特別講演	久留幸雄	肺結核外科における成形術の地位
		パネル	青柳安誠	肺結核の治療：化学療法か、切除療法か
第10回	(昭和32年)	特別講演	鈴木千賀志	重状肺結核の治療
		特別講演	高橋雅俊	肺切除の合併症
第12回	(昭和34年)	パネル	篠井金吾	肺疾患の基礎及びその関連その他
		パネル	ト部美代志	肺疾患の臨床及びその関連その他
		パネル	青柳安誠	肺結核及びその関連その他
		パネル	河合直次	肺結核、肺腫瘍およびその関連その他
第13回	(昭和35年)	特別講演	篠井金吾, 早田義博	非結核性肺疾患の外科
		特別講演	加納保之, 浅井未得	肺結核の現況：虚脱療法を中心として
			鈴木千賀志	肺結核の現況：切除療法を中心として
第14回	(昭和36年)	特別講演	篠井金吾	肺臓外科の1年間の回顧と将来の問題の焦点
第15回	(昭和37年)	特別講演	ト部美代志	肺外科の現況と問題点
		円卓討議	塩沢正俊	肺結核手術後の合併症と対策
		円卓討議	加納討議	重症肺結核、外科療法をめぐる諸問題
第17回	(昭和39年)	シンポ	宮本 忍	肺結核
第18回	(昭和40年)	シンポ	長石忠三	肺結核外科療法の予後
第19回	(昭和41年)	シンポ	加納保之	肺結核外科の適応と限界
第20回	(昭和42年)	シンポ	宮本 忍	肺結核外科の術後遠隔成績
第21回	(昭和43年)	シンポ	加納保之	耐性菌排出肺結核の外科療法
第22回	(昭和44年)	シンポ	宮本 忍	難治性肺結核の治療
		教育講演	塩沢正俊	慢性膿胸の外科治療
第26回	(昭和48年)	シンポ	塩沢正俊	遠隔成績からみた非腫瘍性肺疾患の外科療法
第33回	(昭和55年)	シンポ	寺松 孝	気腫性肺嚢胞の臨床
第36回	(昭和58年)	シンポ	安野 博, 山本博昭	肺結核外科の現況と将来
第48回	(平成7年)	パネル	新田澄郎, A. Wakabayashi	胸腔鏡下手術の最前線
第49回	(平成8年)	シンポ	新田澄郎, 清水信義	気腫性肺疾患に対する術式の選択とその成績

シンポ：シンポジウム、パネル：パネルディスカッション。

存のための工夫（第41回・シンポジウム）などの中で一部肺良性疾患が採り上げられている。

表2には日本胸部外科学会学術委員会により指定施設、関連施設を対象に毎年行われている学術調査の中から、過去10年間の良性肺疾患手術数の年次別推移を示した。以下、各種の資料をもとに最近20年間の各良性肺疾患の外科療法の推移をみたい。

### 1. 良性肺腫瘍

表2にみるごとく最近10年間で良性肺腫瘍は1.9倍に増加している。その内訳でも過誤腫およびその他の良性腫瘍ともに増加している。しかしこれは肺癌と術前診断され開胸術あるいはVATSによって初めて確定診断されたものが多く含まれていることによる。現在でも肺過誤腫など肺良性腫瘍と肺癌との鑑別診断は必ずしも容易ではなく、肺癌症例の増加によって今後とも肺良性腫瘍の手術

表2 良性肺疾患に対する手術の年次別推移（日本胸部外科学会学術調査より）。

	1986年	1987年	1988年	1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年
良性肺腫瘍	417	455	465	502	528	560	601	641	748	787
（肺過誤腫	（189	（214	（225	（247	（246	（245	（268	（317	（362	（383
その他	228	241	240	255	282	315	333	324	386	404
炎症性肺疾患	946	993	902	1,067	1,032	1,087	1,065	1,180	1,290	1,575
（肺結核	（489	（495	（438	（482	（414	（493	（510	（521	（564	（682
その他	457	498	464	585	615	594	555	659	726	893
気管支拡張症	144	122	139	118	111	93	107	87	75	104
膿胸	862	772	738	774	782	858	807	779	859	897
嚢胞性肺疾患	3,069	3,374	3,715	3,944	4,055	4,419	4,895	5,235	6,432	7,090
（気胸	（2,701	（2,956	（3,210	（3,455	（3,635	（3,894	（4,327	（4,693	（5,828	（6,403
その他	368	418	505	489	433	525	568	542	604	687
胸腔鏡下手術*	—	—	—	—	—	—	1,129	3,277	6,131	8,067

\*：他項目と重複して記載

表3 肺結核手術例（結核療法研究協議会（療研）の外科分会の集計）。

		1989年	1990年	1991年	1992年	1993年	1994年	1995年	計
肺 結 核	菌(+)*	15	13	17	10	9	7	2	73
	病型**	9	3	1	3	1	3	0	20
	症状***	1	0	1	2	1	0	0	5
	計	25	16	19	15	11	10	2	98
他 疾 患 疑	肺 癌	13	9	8	14	12	17	2	75
	良性腫瘍	1	1	1	0	0	0	0	3
	その他	1	0	0	0	1	0	0	2
	計	15	10	9	14	13	17	2	80
総 計		40	26	28	29	24	27	4	178

上段：術前に肺結核と診断されて手術されたもの。手術の理由：\*：排菌陽性のため、\*\*：菌陰性化したX線病型その他の理由、\*\*\*：咯血、気胸など有症状のため。  
下段：他疾患を疑い手術した結果、結核であったもの（結核腫など）。

例は増加するであろう。これに伴って極めて稀な良性肺腫瘍の報告が散見されるようになった。

## 2. 炎症性肺疾患

表2でみるごとく炎症性肺疾患は10年間で1.7倍に増加している。肺結核が現在でも500例以上が手術されていることになるが、これは前述の良性肺腫瘍と同様、肺癌との鑑別が困難なため開胸され、その病理組織学的検索で結核腫 tuberculoma と診断されたものが大部分であろう。

現在、術前に肺結核として手術されるものが実際どれくらいあるかについては、いくつかの資料をもとに類推できる。すなわち、塩沢<sup>2)</sup>による『30年の歩み』の中の「戦後の肺結核外科」の報告、安野<sup>3)</sup>の平成3年の療研の報告、さらに今回著者が特に小山 明氏<sup>4)</sup>にお願いして集計して頂いた療研の最近の資料（表3）などがある。

塩沢<sup>3)</sup>の結核療法研究協議会（療研）傘下の52施設における手術数の変遷の報告でみると、1963年の3,587例を100%とすると、1965年には74%、1970年には29%、1973年には19%（688例）へと著明に低下している。その後の経緯を安野<sup>4)</sup>の報告でみると、1975年では338例、1985年では71例となり、1990年では48例となっている。この集計では療研所属の35施設で1984～1989年の6年間に行った肺結核症は349例であった。その後の推移は小山らのデータ（表3）で更に減少したことが分かる。すなわち、1989年から1995年までの7年間の療研の肺結核手術例は178例であった。これを術前に肺結核として

手術されたもの(その理由は:排菌陽性例,菌陰性化したX線病型のため,咯血,気胸などの症状のため)と,他疾患を疑い手術した結果,肺結核症と診断されたもの,の2群に分けている.前者が98例,後者が80例であり,年度別にみても両群はほぼ半々である.これらはもとより療研の集計であり,日本全体の集計ではないが,前述の如く大学病院,総合病院から結核病棟が姿を消した現在では,わが国における肺結核外科の現況をある程度代表しているといえよう.

このような結核手術の減少は,学会での研究発表の減少に大きく影響してきた.図1,表1に示すごとく,肺結核が日本胸部外科学会総会にて特別企画,あるいは一般演題として取り上げられることは著しく減少した.

最近20年間において本学会の特別企画として結核が取り上げられたのは第36回(昭和58年)のシンポジウム(司会:安野 博,山本博昭)での『肺結核外科の現況と将来』<sup>5)</sup>である.安野,山本の司会のことばが過去50年間の肺結核外科の変遷をよく表している.『肺結核治療において,抗結核剤の発達 は外科的療法の役割を大きく変えてきた.古くは一次抗結核剤普及以前の虚脱療法,次には一次剤,二次剤および一般抗生物質の発達に伴う肺切除の全盛時代であるが,更にRFP,EBの普及は,早期に排菌の陰性化をもたらし,かつては多くの手術例を有した諸施設においても,大部分の結核症例は内科的に十分コントロールできるようになったとされ,このことが若い外科医にとって,もはや肺結核においては,外科療法の場合がなくなったと考えるに至っているように思える.しかし多くの施設で今なお排菌のため社会復帰しえない患者があり,また古い病巣の悪化で再入院してくる患者がある.これらの多くは,過去の治療の失敗例や不十分な例であると思われるが,RFP,INH,SM(EB)を主軸とした初期強化療法では,再排菌や悪化は全くなく,将来とも外科療法は不要であろうと結論するのであろうか.今後,外科的療法が必要であるとするならば,いかなる症例に対して,いかなる術式が採用されるべきであろうかあわせて考えてみたい』と述べている.久世(京大胸部研)は内科の立場から,強化化学療法を施行した症例について治療失敗例,合併症を含めた検討を行っている.小山ら(結核予防会)によると昭和50~57年に手術した肺結核87例の手術適応は,絶対的適応である持続排菌例が61例(70%)を占め,相対的適応の24例では,化療で一応菌は陰性化したX線上の悪化を繰り返したり,巨大空洞例,糖尿病,アルコール中毒,肝障害などの合併症を有し,将来悪化の可能性大と判断したものなどである.この他,社会的適応として早期復学,復職の各1例があった.結論として,RFPを含む化療によって成立した菌陰性空洞あるいは菌陰性乾酪化巣は手術適応から除外でき,将来,外科療法の対象になるのは,菌陽性例,不適切な化学療法や治療の中断,その結果起こりうる薬剤耐性,また薬剤の副作用や糖尿病,肝障害などの合併症により十分な化学療法を行えない症例などであるとしている.片山ら(国療東京)は昭和51~57年に手術した87例の予後を検索し,今日の肺切除例の中心をなすのはRFPによる治療の不成功例(服薬の不徹底例に多い)と膿胸合併例であるとしている.荒井(国療中野)もopen negative cavityの予防的切除は不要であるとしている.飯岡ら(国療近畿)は結核性慢性膿胸に対し,近中法62例,剥皮術20例,腔縮小術10例を行い,近中法で成功率92%と良好な成績を報告し,慢性膿胸の治療法のフローチャートを示している.関口(聖隷三方原)は特別発言のなかで,かつて有癭性の荒蕪肺を伴う結核性膿胸はすべて胸膜肺全切除の適応とされたが,RFP投与例では短期間内に咯痰,胸水とも菌陰性となるので,有癭性膿胸でも病巣が安定している場合は,癭開口部の縫合閉鎖に有茎肋間筋弁の被覆というごく愛護的な手段で十分のこともあるから,かつての手術適応は再検討すべきである.としている.

結核以外の炎症性肺疾患の手術は表2に示すように肺結核とほぼ同数にみられる.しかし,これも大部分は術前に肺癌と診断されて開胸した結果,器質化肺炎,肺化膿症,肉芽腫と病理診断されたものであろう.

前半30年の間には肺化膿症自体が手術適応とされて時期があった。早田<sup>1)</sup>はアンケート集計から、昭和40年までは、3カ月加療しても空洞のあるもの、化療1～2カ月で陰影の消失しないもの、肺癌の潜在が否定できないもの、化療後空洞が遺残したものが手術適応であった。しかし昭和40年以降は肺癌と鑑別を要するもの、2カ月位治療し4cm以上の陰影の残存するもの、気管支の異常により再発を繰り返すもの、咯血を主訴とするものへと変わってきた。特に肺癌との鑑別困難なものが代表である、としている。

しかし最近20年間には抗生物質の開発などによる薬物療法の進歩の一方、CTなど画像診断の進歩とも相俟って肺化膿症自体が手術対象になることは極めて稀となっている。

### 3. 気管支拡張症

早田は<sup>1)</sup>昭和40年までは限局性拡張、化療に反応しないものは可及的切除、肺繊維症を伴ったもの、中等度以上の拡張があれば症状の有無にかかわらず切除、嚢状拡張などで症状のあるものは、切除量との関係で切除が主流をなしていた。しかし昭和41年以降では化療を行っても症状の激しいもの、1側蜂窩肺で血痰のあるもの、咯血例、周囲に肺繊維症を伴わないもの、というように治療に反応しないもののみが適応となってきた、と述べている。

最近20年間では早田の予測通り、気管支拡張症は内科的治療が主体となった結果、手術適応になることは稀となった。また、咯血などの症状に対しても気管支動脈塞栓術などが一般的治療となり、手術適応は一層狭められた。表2でみても最近10年間の手術数は全国で毎年100例前後に留まっている。

### 4. 膿胸

膿胸の手術は表2にみるように700～800例と、現在でもかなりの数の手術が行われている。前述の如くRFPの登場によって結核性膿胸の減少がみられている一方で、非結核性の膿胸は依然として少なくないことを示している。その殆どは慢性膿胸の手術であるが、その原因は急性期での不適切な治療、治療開始の遅延、瘻孔の合併、術後膿胸など様々である。

それに対する手術も、起炎菌の種類、有癭性か、無癭性か、全膿胸か限局性か、初回膿胸か、再発か、肺葉切除後か肺全摘後か、などによって術式が選択される。施設ごとに様々な術式が選択されているが、なお議論も多く、本学会を初め関連学会でかなりの演題が発表されており、現在でも呼吸器外科の重要な部門となっている。

### 5. 嚢胞性肺疾患

表2にみるように、嚢胞性肺疾患の手術は年々増加し、最近10年間で2倍以上と著しく増加した。中でも自然気胸の増加が著しいが、これは疫学的に本疾患自体の増加がみられていると同時に、胸腔鏡手術が広く普及したことから、手術適応が広がられたことも影響していると考えられる。

このように嚢胞性肺疾患に対する外科療法は最近20年のトピックスであり、自然気胸、巨大ブラ、そして最近ではびまん性肺気腫に対する手術がある。

自然気胸はかつては結核との相関が強調されたが、ブレブ・ブラなどの気腫性肺病変が主体であることが明らかにされている。その他に、女性特有の月経随伴性気胸 catamenial pneumothorax、新生児気胸がある。また続発性気胸として悪性腫瘍、寄生虫、Carini肺炎、真菌症、肺炎、サルコイドーシスなどがある。自然気胸に対する外科療法も、開胸手術から最近では胸腔鏡手術が主体となった。しかし胸腔鏡手術は開胸手術に比べて再発率が高いとする報告が多く、このため胸膜擦過法、壁側胸膜切除法などの工夫がなされている。また両側気胸に対して胸骨縦切開による同時手術、両側腋窩切開による一期的あるいは二期手術の報告もなされたが、最近では胸腔鏡での両側同時手術も多くなされている。

胸腔内の1/2～1/3を占める、いわゆる「巨大ブラ」は何らかの呼吸困難症状を呈する場合に、これ

を切除することにより健常肺の再進展を図り、症状の改善を図ろうとする試みは1970年代から内外で始まった。特に両側性の場合には症状が著明であり、これを一次的に行うべきか、二期的手術で行うべきかについて多くの議論がなされた。なかでも一期手術では両側開胸を要することから、そのriskを危惧する議論もあった(しかしその後、術中麻酔・呼吸管理の進歩、術後管理の進歩などにより、今日では両側同時手術は自然気胸、巨大ブラ、転移性肺腫瘍、びまん性肺気腫などの両側病変に際して躊躇なく選択される術式となっている)。巨大ブラでは残存肺にも気腫性病変が基底に存在する。術後に症状の改善がみられる症例と改善が著しくない症例があること、また術後遠隔期での呼吸機能の低下がみられる症例があることなど、未解決な問題も少なくなく、それらのことは本手術の適応を決定する上でも重要である。

びまん性肺疾患に対する外科的治療は最近にわかに注目されている。重症肺気腫では肺移植を行う以外には適切な治療法がないとされてきたが、気腫肺を切除するlung volume reduction surgeryが呼吸器外科の新しい領域として脚光を浴びている。これは最近の肺気腫の増加の一方で、Cooperら<sup>6)</sup>、Wakabayashiら<sup>7)</sup>がそれぞれの術式を発表して論争になったこととも相俟って、肺気腫に対する外科治療はこの数年間に各国で急激に増加した。Cooperら<sup>6)</sup>の方法は重症慢性閉塞性肺疾患に対して、胸骨縦切開によって両側肺の20~30%を減量するものであり、彼らはこの手術を“pneumectomy”と命名した。症状、肺機能検査、血液ガス分析、合併疾患(冠障害、肺高血圧症など)の有無などから、適応基準を決めている。

一方、Wakabayashiら<sup>7)</sup>の方法は、びまん性肺気腫または多発性ブラに対して、胸腔鏡とCO<sub>2</sub>レーザーを用いて肺あるいはブラを焼灼するものである。

現在、わが国も含めて世界各国でこの両術式で多数の手術が行われている。術後短期間の成績では、症状、肺機能とも改善は著しいと報告されているが、本疾患はあくまでも慢性の良性疾患であり、手術の妥当性は長期予後で評価されるべきであり、今後の遠隔期における成績の検討がまたれる。

図1にみるように、本学会で「その他の肺疾患」の演題が最近増加しているのは、主として上記のごとく嚢胞性肺疾患手術の著しい増加による。表1に示すごとく、最近20年間の本学会では嚢胞性肺疾患に関する特別企画は2回行われている。

昭和55年(第33回)のシンポジウム「気腫性肺嚢胞の臨床」<sup>8)</sup>(司会:寺松 孝)では、気胸および、いわゆる巨大ブラに対する開胸手術が主題であった。城所(河北病院)は一般青年の1.4%に特発性肺嚢胞を有するが、気胸を発生するのはその3%程度であると報告している。船津(桂病院)は関連19施設の自然気胸1,905例を集積し、治療法別の再発率は、安静臥床で60%、穿刺・排気で37%、胸腔ドレナージで35%、開胸で1.8%であった。すなわち保存療法では45%が再発していることから、社会的要因をも考慮すると初回発症時から積極的に開胸を行うべきであると結論している。中原ら(大阪大)、渡辺ら(金大)、原田ら(徳島大)、貴島ら(慈恵大)、藤沢ら(千葉大)、大畑ら(日大)は、巨大ブラの病態、手術適応、手術術式、術後肺機能の推移などについてそれぞれ検討している。手術適応に関し、中原らは、巨大ブラの絶対的手術適応は、明らかな慢性閉塞性肺気腫や塵肺症などの基礎疾患を有しない呼吸困難症例である。しかしこれら基礎疾患があっても自覚症状の改善が期待できる症例もあり、患者の生活の質を向上させることが可能である、としている。渡辺らは両側病変を左右別分離換気により、胸骨縦切開にて同時手術が安全に行えることを述べている。原田らは、術後1~10年の肺機能を追跡し、上葉性の巨大ブラはspaceに相当する肺活量の増加として手術予後を評価することができる。しかし、術前に肺活量の減少を来した負荷状態にある場合は減圧を行っても機能の改善はえられず予後不良なものもあった。従って手術の施行時期としては肺活量が低下しないうちに手術を行うのが望ましいとしている。貴島らは残存肺とくに周辺肺の機能分布を勘案して手術適応を決

定すべきであるとしている。藤沢らは<sup>133</sup>Xeによるシンチグラフィーでは気道と嚢胞の間に交通を有しているものが多く、巨大ブラは外科療法によって自覚的にも他覚的にも改善していることから、気腫性変化が高度で開胸術に耐えられない症例を除き、手術適応があるとしている。大畑らは巨大ブラの中には、進行性びまん性気腫性肺嚢胞と限局性巨大気腫性肺嚢胞とがあり、後者の中には嚢胞内圧が高く進行性に増大するものと、嚢胞内圧と気道内圧が同等で、余り進行しないものがある。手術成績は進行性びまん性のもの予後が悪く、嚢胞内圧が高いもの程、手術の効果は著明であり、肺実質と気道に交通のあるものは手術でそれ程著明な効果がえられない、としている。

上記のシンポジウムから16年経て行われた、平成8年(第49回)のシンポジウム「気腫性肺疾患に対する術式の選択とその成績」<sup>9)</sup>(司会:新田澄郎,清水信義)の主題はびまん性肺気腫であり、気腫性肺疾患の外科治療対象、関心が大きく変化したことを示している。伊達ら(岡山大)は胸骨正中切開により自動縫合器で両側肺を一次的にpneumectomyを行い、良好な成績を挙げている。その結果、本術式はブラを伴わない重度の肺気腫に対しても有効であるとしている。福島ら(国療東京)は胸腔鏡レーザー治療と胸骨正中切開の両者を比較し、最近は後者を選択しているとしている。岩崎ら(福岡大)も同様な比較を行い、両手術とも術後肺機能、運動負荷試験の評価により換気障害の改善が得られることは明らかであるが、改善度の比較ではpneumectomyが優れていた。しかし手術侵襲でははるかに胸腔鏡が少なかった。これらの成績を考慮し患者の症状改善にどのような手術を選択するか重要である、としている(彼らは平成7年(第48回)のパネルディスカッション「胸腔鏡下手術の最前線」(司会:新田澄郎, A. Wakabayashi)<sup>10)</sup>でも、同様の報告を行っている)。杉ら(山口大)はブラの部分および<sup>133</sup>Xe SPECTで異常な残気部を胸腔鏡下で切除し、有意な肺機能改善がみられた、としている。羽生田ら(信州大)はvolume reduction surgery (VRS)を行い、VRSは横隔膜の運動を改善し、吸気筋力を上昇させ、気道閉塞、換気制限、ガス交換障害を改善させ、運動能力を向上させる、としている。しかし、術前I/E ratioが比較的高い高炭酸ガス血症症例、肺高血圧症例では適応を十分に考慮する必要がある、としている。千原ら(静岡市立病院)もブラ切除とVRSを行い、気腫肺減量で利益を受ける肺気腫が存在すると結論している。

## 6. 胸腔鏡手術

表2に見るごとく、胸腔鏡手術はわが国では1992年から飛躍的に増加した。同じ年に胸腔鏡手術研究会が発足し、やがて施設を限定して保健診療として正式にみとめられるようになり、続いて施設限定の枠が取り去られたことから、胸腔鏡手術例は飛躍的に増加した。

良性肺疾患に対する胸腔鏡手術の適応としては胸膜疾患(胸水など)の病因診断、肺疾患(孤立肺病変)の診断、びまん性肺疾患の確定診断、気胸の治療、気腫性肺病変の治療、良性肺腫瘍に対する肺切除などがある。

胸腔鏡手術研究会の資料をもとに、1994年と1995年の集計をしてみると表4のようになる。表2と合わせてみると、良性肺疾患のうち、かなりの手術が胸腔鏡下に行われているのがわかる。しかし、胸腔鏡手術から標準的開胸に移行せざるをえなかった症例もかなりあることから(表4,括弧内)、胸腔鏡手術は十分に修練を重ねた胸部外科医が行うべき治療法であることを示唆しているといえよう。このことに関して成毛らは、平成7年の本学会総会でのパネルディスカッション<sup>10)</sup>の中で次のように述べている。『より少ない侵襲で完全な手術はだれしも願うことである。胸腔鏡手術は光学ビデオシステムおよび手術器具の進歩によってその夢を可能にした。現在急激な勢いで普及している理由は、何ととっても通常の開胸手術に比べて傷は小さく、術後の疼痛が少なく患者への肉体的、精神的負担が極めて少ないうえ、手術後の回復の早い点である。修練した医師が行えば安全な術式であり、胸部外科、特に呼吸器外科領域のおよそ半数に胸腔鏡が利用されると考えられる』としている。

表4 良性肺腫瘍に対する胸腔鏡手術の全国集計（胸腔鏡手術研究会報告より引用）。

	1994年	1995年	計
肺切除	1,216(211)	1,870(273)	3,086(484)
結節切除	251( 43)	229( 41)	480( 84)
楔状切除	799(127)	1,376(181)	2,175(308)
肺葉切除*	164( 41)	263( 50)	427( 91)
肺摘除*	2( 0)	2( 1)	4( 1)
胸膜病変	104( 3)	168( 8)	272( 11)
胸水	51( 2)	74( 1)	125( 3)
ブラ切除**	194( 26)	354( 22)	548( 48)
自然気胸	1,777( 75)	2,908( 92)	4,685(167)
	3,342(317)	5,374(396)	8,716(713)

( )：標準的開胸手術に変換したもの。\*：肺癌がかなり含まれていると考えられる。

\*\*：自然気胸を除く。

### 3：良性肺疾患の外科療法の将来

過去50年の間に、炎症性肺疾患（結核、肺化膿症、気管支拡張症）が外科療法の対象となることは著しく減少した。現在、将来とも炎症性肺疾患の治療の主体は薬物療法であることに異論はないであろう。しかし、肺結核のなかで、排菌性肺結核空洞、気管・気管支結核による狭窄、耐性菌結核、結核性膿胸などは依然として外科治療の対象となることになり、今後は難治性肺結核が外科治療の対象として残ることになる。

非結核性炎症性疾患では非結核性慢性膿胸の手術が呼吸器外科の重要な領域となって今後とも続くであろう。肺癌手術例の増加に伴い肺葉切除あるいは肺全摘に伴う肺切除後膿胸も今後一層増加するであろうし、その治療も、予防と同時に重要な課題である。慢性膿胸に対する手術術式としては、最近では胸腔鏡下に肺剥皮術を行う方法も報告されており、将来は従来の開胸手術と胸腔鏡手術を組み合わせるなど、膿胸手術はより侵襲の少ない術式に変換できる可能性がある。

一方、肺野小結節影の多数の症例が肺癌との鑑別を目的として、開胸あるいは胸腔鏡下に生検が行われているが、このような症例は今後ともますます増加するであろう。しかし将来、経気管支的、あるいは経皮的生検法が更に進歩すれば、このような診断的開胸は減少する可能性がある。

肺過誤腫を初めとする良性肺腫瘍は確定診断されれば経過観察あるいは胸腔鏡下肺部分切除が殆どの場合に行われることになり、従来のような開胸による手術は行われなくなるであろう。

高齢者の増加とも相俟って、気腫性肺疾患は今後ますます増加することが予測されている。同時に若年者の自然気胸も今後増加する疾患である。これら気腫性肺疾患の外科治療は、その症例数からいって、今後は良性肺疾患の外科的治療の主体となることは間違いない。自然気胸に対する手術は殆どが胸腔鏡下に行われることになるであろう。巨大ブラも特別な合併症（出血、感染、悪性腫瘍の合併など）のある場合以外は、胸腔鏡手術にて行われることになるであろう。胸腔鏡手術の導入に伴い、poor risk 患者、高齢者などにも手術適応が広げられる可能性がある。

びまん性肺気腫に対する外科治療は良性肺疾患に対する外科療法の新しい分野として登場した。原疾患のためかなり poor risk 例が多く、手術適応、術式の選択、術後管理法など未解決の問題が少なくないが、今後ますます手術例が増加すると考えられる。肺移植での医療経費の高騰、donor 不足などもあり、肺移植候補患者の一部が lung volume reduction surgery に回ることが予測される。特

に将来、本術式での遠隔期の成績が明らかにされた場合に、本手術例が一気に増加する可能性がある。  
(本稿の作成にあたり小山 明氏のご協力があったことを記し、謝辞を表す)。

#### 文 献

- 1) 早田義博：非癌性，非結核性肺疾患．日本胸部外科学会30年の歩み，日本胸部外科学会編，1977，p112—116
  - 2) 日本結核病学会教育委員会：結核症の基礎知識．結核 63：517—533，1988
  - 3) 塩沢正俊：戦後の肺結核外科．日本胸部外科学会30年の歩み，日本胸部外科学会編，1977，p101—109
  - 4) 結核療法研究協議会：多剤耐性菌による肺結核に対する外科の役割．平成3年度癌研報告書，1991，p14—21
  - 5) 第36回日本胸部外科学会シンポジウム：肺結核外科の現況と将来（抄録）．日胸外会誌 31：1830—1833，1983，（原著）同 32：739—753，1984
  - 6) Cooper JD, Truluck EP, Triantafillou AN, et al: Bilateral pneumectomy (volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease. J Thorac Cardiovasc Surg 109: 106—119, 1995
  - 7) Wakabayashi A, Brenner M, Kayalek RA, et al: Thoracoscopic carbon dioxide laser treatment of bullous emphysema. Lancet 337: 881—883, 1991
  - 8) 第33回日本胸部外科学会シンポジウム：気腫性肺嚢胞の臨床（抄録）．日胸外会誌 総会号，p75—78，1980，（原著）同 p651—672，1981
  - 9) 第49回日本胸部外科学会シンポジウム：気腫性肺疾患に対する術式の選択とその成績（抄録）．日胸外会誌 44：1339—1341，1996
  - 10) 第48回日本胸部外科学会パネルディスカッション：胸腔鏡下手術の最前線（抄録）．日胸外会誌 43：1345—1347，1995，（原著）同 44：341—353，1996
-

## 胸部外傷

徳島大学医学部第2外科

門 田 康 正

交通事故，労働災害の増加は胸部鈍的外傷の増加をもたらし，救命救急医学の重要性を改めて認識させた。その結果，救命救急センターが各地で開設され日本救急医学会の活動が活発になってきた。

救命救急的胸部外傷が日本救急医学会で発表されるようになったためか，胸部外傷の重要性にもかかわらず第30回から49回までの日本胸部外科学会総会では2回のシンポジウムと46題の一般演題が取り上げられているにすぎない。一般演題も毎年0～7題程度である。

しかし，患者治療に当たっては本学会の下で発展してきた flail chest の病態と治療，気管気管支形成術，心臓血管外科が取り入れられ着実な成果を上げている。

緊急的対応の仕方も論じられているが，会員の関心は救命救急の問題よりも胸部外傷に伴う特異な合併症，後遺症の病態，治療に向けられるようになってきた。従って，胸部外傷として取り上げられるよりはむしろその後の病態を取り扱ったセッション，すなわち，外傷後気管狭窄が「気管支形成」のセッションで，多発肋骨骨折は「flail chest」のセッションで取り上げられるような傾向が出てきている。

主要テーマは flail chest，気管支管支損傷，肺挫傷の病態，心血管損傷である。

昭和52年第30回総会には東北大・仲田 佑氏の司会でシンポジウム「胸部外傷」が行われ，慈恵医大・伊坪喜八郎氏は胸部外傷286例中「肺損傷例72例」を分析し，呼吸管理における IPPB の有用性を示し，日大・大畑正昭氏は「鈍的胸部外傷後の肺の病態」の把握には血液ガス分析と A-aDO<sub>2</sub> の分析が有用と報告。済生会神奈川県病院・前中由巳氏は自験「胸部外傷2,000例」余りを報告。東北大・新田澄郎氏は「胸部外傷180例」を分析し，他臓器損傷，気管損傷，flail chest，posttraumatic wet lung の病態を，京都大・浅井信明氏は「肺挫傷後の ARDS の病態」を，札幌医大・金子正光氏は人工呼吸器のみでは管理困難な「高度肺損傷例に対する膜型人工肺（ECMO）の使用」を報告している。昭和53年第31回総会には「外傷性気管狭窄の外科治療」，「外傷性胸部大動脈瘤」，「肺挫傷の実験的研究」などの発表があった。

昭和56年第34回総会のシンポジウム「胸部外傷」では昭和52年のシンポジウムと演者の重複が多いが，金沢大・岩 喬氏の司会で大阪市立城北病院・月岡一馬氏が「胸壁損傷」を，慈恵医大・伊坪喜八郎氏が「外傷後呼吸管理」を，済生会神奈川県病院・前中由巳氏が「外傷性気胸，血胸」を，札幌医大・金子正光氏は「多発外傷」を，杏林大・中江純夫氏が「胸部外傷診断におけるCT」の有用性を，日医大・益子邦洋氏が「心臓外傷」を論じた。総合討論では呼吸管理が主として議論された。心臓外傷は心臓外科の黎明期のテーマの一つであったが，近年はほとんど議論されていなかった。心外傷は頻度が少なく，且つ致死的であることが多く病院到着前に死亡することが多いためであろう。

昭和59年第37回総会には一般演題で初めて「心損傷」のセッションが設けられたが，胸部外傷に伴う「心損傷3例」と「心血管損傷16例」の報告があったのみである。しかし，その後胸部心血管損傷の発表がなされるようになった。

昭和61年第39回総会には「心臓外傷の治療」，「心筋挫傷」の2題が，昭和62年第40回総会には「胸部心臓血管系損傷」，平成2年第43回総会には「外傷性大動脈弁閉鎖不全」，平成5年第46回総会には「外傷性三尖弁乳頭筋断裂」，平成6年第47回総会には「外傷性胸部大動脈断裂」，「外傷性胸部仮性大

動脈瘤」,「心大血管損傷慢性期外傷性大動脈瘤」,平成7年第48回総会には「鈍的外傷による胸部大動脈,弓部分枝動脈損傷23例」などがある。

しかし,全体を通してみると発表の多くは気管気管支損傷と胸壁損傷に関するものである。前者では早期対応と気管狭窄発生後の手術について,後者では flail chest の対処とセラミックピンによる肋骨接合の報告が多い。

横隔膜損傷の発表も見られるが,盛り上がったテーマはない。昭和55年に「胸部外傷による横隔膜破裂」,昭和58年には「外傷性横隔膜ヘルニア」の発表がある。

なお,ちなみに胸部外傷に関連した論文を日本胸部外科学会誌第25巻(昭和52年)から第44巻(平成8年)までを集計すると55論文あり,肋骨・縦隔関係3編,気管気管支7編,肺2編,心10編,大血管21編,横隔膜9編,その他3編であった。

「」内は演題名ではなく,演題の key words であると,理解していただきたい。

# わが国の心臓大血管外科の歴史

JR 東京総合病院長

古 瀬 彰

## はじめに

胸部外科学会が50回目の学術総会を迎えるにあたり、わが国における心臓大血管外科の歴史をまとめるよう川田会長より指示があったので、不肖をかえりみず、この大役を引き受けることとなった。思うに歴史は時間の経過とともに成熟した形で受けとめられていくものであって、以前に記載されている事実であっても今日目で見れば多少異なる解釈となることもある。わが国の心臓大血管外科の歴史については既に「日本胸部外科学会30年の歩み」に記載されているところではあるが、今回一部の重複を恐れず、あえてその初期から今日までの歩みを再び辿ってみることにした。今回の「日本胸部外科学会50年の歩み」においては、分野別に「最近の20年の歩み」について詳述されることになっているので、本稿での「最近の歩み」は50年という歴史の中に埋没させ、巨視的に把えて記述することとした。

## 1：初期の心臓手術

第二次大戦前には世界的にも心臓大血管外科にはまだ搖籃期であり、心膜炎に対する手術が散発的に行われていたにすぎなかった（瀬尾貞信：日外会誌29：臨時号：34，1928）。

心臓外傷の手術をわが国ではじめて行ったのは榊原（享）である。御子息の榊原 宣の著書『「タブー」にメスを入れた外科医』（1993，毎日新聞社）に詳しくこの症例が記載されている。これは1936年12月、けんかによる心臓刺創でタンポナーデ状態にあった工事人夫に心膜切開を行ってタンポナーデを解除し、心臓からの出血に対してはガーゼによる圧迫止血を行ったのである。当時この止血法をめぐって学会で論戦があったが、現在からみると心臓外科搖籃期の議論といわざるをえない。

動脈管結紮，大動脈縮窄切除，Blalock-Taussig 手術，僧帽弁交連切開など心臓外科の非直視下手術が欧米で開始されたのは第二次大戦前後であり，わが国はその進歩から大きく取り残されていた。わが国における動脈管開存症に対する手術の第1例は榊原（享）によって行われた（手術5：428，1951）。8歳の患者は治湾の政府要人令嬢であり，1951年5月5日結紮術が行われた。同年6月21日には木本により同じく動脈管結紮術が行われた（臨床5：211，1952）。

肺動脈狭窄症に対する Brock 手術は本邦では榊原（享）によって1951年7月10日に行われている。患者は4歳男児で，右室より「強く弯曲せる小刀を挿入して，前方に向かって弁膜を切開し，次いでブジーを挿入して開大」している（胸部外科5：351，1952）。

Fallot 四徴症に対する Blalock-Taussig 手術は1951年11月22日東京大学の木本によって行われた（臨床外科7：53，1952）。患者は6歳男児であり，左側で行われている。木本は翌年までに10例の Blalock-Taussig 手術を行い，「日本には吾々の外にはまだ成功例を耳にしなさい」と記している（胸部外科5：342，1952）。

閉鎖性僧帽弁交連切開は榊原（享）榊原（仟）兄弟によって1952年7月18日に行われている。患者は36歳の工員で経左房用指交連切開であった（日医新報1482：3146，1952）。これが本邦第1例という副題のもとに報告されている。

大阪大学の小沢は常温下の直視下心臓手術に挑戦した。1954年11月，Fallot 四徴症の6歳男児に対し，漏斗部切除術を行ったのである（第14回日本医学会特別講演集 p105，1955）。この手術は16mm

カラーフィルムに収められ、翌年の医学会総会で上映されたとのことである。左開胸で心基底クレンメという特殊な鉗子で常温下に血流遮断を行い、右室切開を行って狭窄部の心筋を直視下に切除している。この血流遮断法は Kiser の方法と呼ばれ、心膜横洞に通したテープを心房の後に回して上下大静脈および左右肺静脈を遮断する方法である。

## 2：低体温法による直視下心臓手術

常温下の循環遮断時間には3分程度という厳しい制約があり、この点 Bigelow の全身低体温法はまことに理にかなった方法である。Lewis らは1953年にこの全身低体温法を用いて心房中隔欠損症の手術に成功し、開心術の扉を開いたのである。

東京女子医科大学の榊原（仟）らは1954年10月、19歳男性の肺動脈狭窄症に対し、直腸温27.8°Cの表面冷却法によって、「肺動脈根部遮断」7分30秒下に直視下肺動脈弁切除を行っている（日医新報1598：8, 1954）。さらに1955年1月11日には、42歳女性の心房中隔欠損症に対し、表面冷却法で手術を行い成功している。最低直腸温28.8°Cで、上下大静脈、大動脈、肺動脈および肺門の遮断を行って「左房」切開下に直径約2.4cmの欠損口を直接縫合閉鎖している。この際、左房内にゴム管を入れ5%ブドウ糖液を満たして空気塞栓を防止している（臨床外科10：305, 1955）。

一方木本は、浅野らの実験的研究に基づいて選択的脳灌流冷却法を臨床に応用し、1955年1月17日に心房中隔欠損症、同じく5月30日に心室中隔欠損症、11月16日には Fallot 四徴症の根治手術に成功した。心房中隔欠損例は12歳の男児、脳温17°C、直腸温32°Cで上下大静脈を遮断し、「右房」切開を行って2.5×2.5cmの欠損口を遮断時間10.5分で直接縫合している（Surgery 39：592, 1956）。このように榊原（仟）らの頭部を含めた全身表面冷却法および木本らの選択的脳灌流冷却法はほとんど同時期に本邦の開心術の曙を告げた重要な方法であったが、もともと同門であった2人が、別な施設で互いに競い合い、このような成果を産んだことは特筆に値しよう。

さらに榊原（仟）らは15歳女兒の僧帽弁閉鎖不全症に対し、この低体温法に360ml/minの大動脈基部からの冠灌流も加え、遮断時間5分55秒で、後交連部の弁輪縫縮術を行い、成功している（臨床外科10：305, 1955）。これは後天性心疾患の直視下手術としては本邦で初めてのものであった。

この低体温法は東北大学の渡辺、岡村らの実験的研究により一段と深められた。エーテル麻酔下の表面冷却による超低温法を開発し、直腸温15～17°Cで1～2時間の遮断が可能であることを示した（第9回日胸外総会 1956年10月）。この結果は1958年ドイツ外科学会でも報告され、数年後 Drew 法に代表される「体外循環併用による超低温法」の流行の原動力となったとのことである（堀内藤吾：胸部外科24：234, 1971）。わが国の心臓外科の成果が海外に輸出され、影響を与えるようになったのである。

この単純超低温法はその後岩手医科大学に移った岡村、新津らによって臨床応用を重ねられ（日胸外会誌14：696, 1966）、東北大学では1958年堀内らによって乳児開心術に応用された。その成果が J. Thorac. Cardiovasc. Surg. (46：180, 1963) に発表され、その後シアトル大学に留学した毛利によって米国に広められた（Ann. Surg. 168：779, 1968）。筆者がジョンズホプキンス大学に留学したのは1969年のことであったが、そこでもこのシアトル方式の乳児開心術が行われた。米国心臓外科の発生の地で東北一岩手一シアトル方式の超低温法による乳児開心術が行われたのである。

乳児開心術を目的としてこの表面冷却法に人工心肺による灌流加温を加味する方法が、1965年から京都大学日笠、城谷らによって行われるようになった（第18回日胸外総会, 1965）。この結果は Arch. Jap. Chirur (37：399, 1968) に発表され、ニュージーランドに留学した森（渥視）によって Barratt-Boyes に伝えられ、ここから全世界に拡がった（Circulation 13, 14 Suppl 1：1, 1971）。このようにわが国は低体温下開心術の歴史に重要な役割を果たしたのである。

### 3. 人工心肺による直視下心臓手術

人工心肺が実用化されるには外科医の努力だけでは不十分であり、多方面の技術の発展が必要であった。1954年 Gibbon がスクリーン型人工心肺による臨床例に成功し、さらに Lillehei, Kirklin らが成功例を発表するに及び世界的に人工心肺時代に突入した。

1956年わが国でも人工心肺による開心術の成功例が得られた(臨床外科11:443, 1956)。大阪大学の曲直部は1956年4月18日非チアノーゼ性 Fallot 四徴症の16歳男子に対し、根治手術を行ったのである。左第4肋間開胸を行い、大腿動脈送血、外頸静脈脱血で、ポンプはシグマモーター、人工肺は DeWall-Lillehei 式の気泡型のものであった。小沢式心基底クレンメで血流遮断下に右室流出路切開を行い、肺動脈弁切開および心室中隔欠損口の直接縫合閉鎖を行った。右室縫合を行って血流遮断を解除したが、遮断時間は13分45秒であり、人工心肺による灌流時間は45分であった。曲直部の追想(小沢凱夫先生追想録)には、「今から考えると根治手術というには程遠いものであったが、ともかくも常温13'45"の血流阻止の間人工心肺で代替できたのであった。私事にわたって恐縮だが第1例の手術は、私の長男(満1歳)が疫病で阪大病院別館に入院中であり、翌明け方午前6時頃患者の容態の安定を見届けて、妻の付き添う病院に成功を告げに立ち寄ったのを覚えている」と記されている。人工心肺による手術の成功は同じく同年4月榊原(任)が僧帽弁閉鎖不全症(胸部外科10:737, 1957)、同年6月慶応大学井上(雄)が心房中隔欠損(外科18:613, 1956)、同年9月木本が Fallot 四徴症(心臓外科研究 p443, 医学書院, 1958)と続き、わが国でも人工心肺時代がスタートした。

人工心肺は初めシグマモーターが使用されていたが、血球破壊が多く、騒音が大であり、停電などの緊急時の配慮もされていなかった。1961年頃にはローラーポンプが出現し、著しい改善がみられた。1984年頃には遠心ポンプも使用されるようになったが、現在でも通常の開心術時にはローラーポンプが用いられているのである。

人工肺として初期の DeWall-Lillehei 気泡型人工肺には酸素化能や消泡能に限界があり、血球破壊や血液充填量についても問題があった。1961年頃になると回転円板型人工肺に使用されるようになり、著しい性能の改善がみられ、全国にこの装置が普及した。この回転円板型は大型の装置で、あいかかわらず血液充填量が多く、準備にも時間がかかり、より簡易なものが求められていた。使い捨ての気泡型人工肺の出現はこのような要請にマッチしていた。1966年になると日本製のシート式気泡型人工肺も開発され、低価格で供給されたため、各施設に急速に普及していった。1970年になると使い捨てのハードシェル気泡型人工肺が出現し、熱交換器を内蔵するためより簡便なものとなったばかりでなく、消泡能の持続時間も長くなり、長時間の使用に耐えるようになった。1972年には膜型人工肺が出現したが、初期の積層型やコイル型のものにはいろいろ問題が多く、その使用は限定されていた。しかし須磨の指導によって1981年頃にはホローファイバー式膜型人工肺が実用化し、近年ではもっぱらこの形のものが使用されている(Trans. Am. Soc. Int. Organs 27:280, 1981)。初期には内部灌流型であったが、近年は外部灌流型のものが主流を占めるようになっている。

人工心肺の改良とともに心筋保護法にも著しい進歩が見られ、これが開心術の手術成績向上に大いに役立った。初期の開心術は、軽度低体温下の間欠の大動脈遮断によって行われることが多かった。短時間とはいえ心筋虚血の影響は大きく、心房中隔欠損症のような単純奇形の修復手術成績は良好であったが、Fallot 四徴症などのより複雑な手術では術後の低心拍出量症候群のためしばらくの間手術成績が向上せず、生存例を得るため非常な努力が積み重ねられた。日本胸部外科学会総会の報告を拾ってみると、1963年の曲直部らの36例の Fallot 四徴症根治手術の死亡率は52%であったが、これは当時としては特に悪い成績ではなく、1966年の浅野らの21例の Fallot 四徴症根治手術の死亡率14%という数字は特筆すべき良好なものであったのである。ところが1970年代後半に cardioplegia 法およ

び心筋局所冷却法が導入されるに至り心筋保護法に革命的な進歩が見られた。その結果いずれの施設でも手術成績が著明に改善し、Fallot 四徴症根治手術の死亡率は現在では1%程度となっているのである。

心筋保護法のほかに体外循環そのものも改良され、術前術後管理にも進歩が見られたことも加わって、手術成績の向上は Fallot 四徴症のみならずほとんどすべての分野の開心術で見られるようになった。その結果手術適応は乳幼児や高齢者に拡大され、従来は不可能とされていた複雑な先天性心疾患の治療も可能になった。

狭心症に対する冠状動脈バイパス手術は1967年 Favarolo によって開発されたが、きわめて効果的な手術であることが明らかとなるにつれ、爆発的な普及をみるようになった。本邦では1970年2月瀬田が心拍動下に自家動脈片を用いる大動脈-右冠状動脈バイパスに成功し、同年6月林が体外循環下に左内胸動脈を左前下行枝に吻合し、麻田がやはり体外循環下に大伏在静脈を用いた大動脈-右冠状動脈バイパスに成功を収めて以来冠状動脈バイパス手術が軌道に乗った(麻田：冠動脈直達手術の外科。あすへの外科展望。1978, 金原, 東京, p123)。心筋保護法の進歩がこれを加速し、最近では冠状動脈手術が広く一般病院で行われるようになってきている。

近年では外国からの情報も遅滞なく入ってくるため、日本独自の心臓血管外科というものはもはや存在せず、世界の心臓血管外科の一部として活動がなされているのであるが、その中でも本邦において世界に先がけて開発された手術術式としては、心室中隔欠損に伴う下垂大動脈弁の形成術(竜田：日外会誌70：1199, 1969), 単心室の中隔形成(堀内：胸部外科23：437, 1970), Taussig-Bing 奇形に対する Kawashima 手術(日胸外会誌18：1126, 1970), 大動脈弁輪前方拡大術(Konno：J Thorac Cardiovasc Surg 70：909, 1975), 下大静脈欠損を伴う単心室に対する total cavopulmonary shunt (Kawashima：J Thorac Cardiovasc Surg 87：74, 1984), 右胃大網動脈を用いた冠状動脈バイパス手術(Suma：Ann Thorac Surg 44：393, 1987)等が挙げられる。

#### 4：大血管手術

わが国で最初の腹部大動脈瘤切除が行われたのは1952年7月25日である。木本はこの例にアルコール内保存同種大動脈を移植、さらに1953年2月18日アルコール内保存羊大動脈を移植、いずれも長期生存例となっている。前者は7年後に大動脈十二指腸瘻で死亡、後者は11年後クモ膜下出血で死亡、剖検で羊の大動脈は粥状硬化はあるものの患者自身の大動脈と区別がつかないほどになっていたとのことである(J. Cardiovasc. Surg. 20：107, 1979)。腹部大動脈に人工血管を最初に用いたのは大原でナイロン代用血管を使用しているが、その後和田(達雄)の指導でダクロンの crimped tube が国内で作られるようになり、腹部大動脈瘤の手術が普及した(日胸外会誌23：341, 1975)。

最初の上行大動脈切除、側壁縫合も木本が行っている。手術は1952年11月で、欧米よりも早い手術例であったが、患者は縫合部末梢端の瘤再発破裂のため術後34日に死亡している(外科20：343, 1958)。上行大動脈切除、側壁縫合の本邦最初の長期生存例は1959年に和田(寿郎)が行った例である(手術14：75, 1960)。上行大動脈瘤の切除置換は1967年新谷, 正津, 井上(正)らにより体外循環下に(胸部外科20：843, 1967), 同年船木, 池田らにより灌流低体温循環停止下に行われ(日胸外会誌15：1055, 1967), いずれも成功している。

胸部下行大動脈瘤切除の第1例は1956年7月に木本によって行われている。患者は46歳女性で先天性大動脈縮窄の中枢部に発生した小手拳大の動脈瘤であり、ナイロン代用血管が移植された(日胸外会誌5：606, 1957)。3カ月後の大動脈撮影では異常が見られなかったが、14カ月後に人工血管屈曲部の血栓閉塞により死亡している(日胸外会誌6：410, 1958)。下行大動脈遮断時の脊髄保護について宮本(清)らが髄液吸引法を報告しているが、これもわが国血管外科の独創的な業績である(胸部

外科12：609, 1957).

弓部大動脈の手術に必要な補助手段について、東北大学の渡辺らの「大動脈弓移植に関する実験的研究」は特筆に値するものであろう(胸部外科10：62, 1957). 表面冷却で18頭の犬を直腸温14~18.5°Cとし、同種アルコール内保存グラフトで大動脈弓置換を行い、5頭が生存しているのである。臨床の弓部大動脈瘤については1959年一時的バイパスによって木本が行ったのが最初の成功例である(臨床外科15：881, 1960). 少し遅れて1960年4月和田(寿郎)も一時バイパスによる弓部大動脈瘤の手術に成功している(胸部外科：895, 1960). 弓部大動脈置換では脳保護法がもっとも重要であるが、本邦においては大動脈弓置換に関する限り、表面冷却法はその後大きな発展をみせず、むしろ脳灌流冷却法が繁用されてきた。浅野は心臓手術において選択的脳灌流冷却法を実験的に開発しているが、大動脈手術にもこれを応用発展させ、「分離体外循環」と名付けその普及につとめた(胸部外科23：77, 1970).

また比較的最近上田、三木らが逆行性脳灌流冷却法を臨床に導入した(日胸外会誌36：161, 1988). この方法は簡便であるため急性A型解離などに対する緊急手術に利用しやすく、弓部大動脈手術の一般病院への普及に役立っている。

胸腹部大動脈瘤の切除は1966年榊原(仟)らによって行われている(外科治療16：473, 1967). 表面冷却による全身低体温法により、De Bakeyの方法に準じて腹腔動脈と上腸間膜動脈の再建がなされ、全治退院している。

解離性大動脈瘤に対する手術は、本邦においては竹内(長次)らが腹部大動脈解離の1手術例を報告したのを嚆矢としている(外科治療2：125, 1960). この例は経腰大動脈撮影の針が偶然偽腔に入ったことによって診断され、ダクロン代用血管移植が行われた。この論文は「心臓および大血管外科は比較的最近発展した領域である。まだ一般に普及していない現況であるが、吾々は幸いにも木本外科の絶大な協力を得て、個人病院に於いてかかる大手術を行うことが出来た。心臓並びに大血管外科の発展の為、一般開業医諸士の注意を喚起すべく敢えて筆をとった次第である」と結ばれている。解離性大動脈瘤に対する下行大動脈置換の本邦における最初の手術成功例は1962年神谷(喜作)らによって報告された(外科24：1107, 1962). 患者は24歳の看護婦で、逆行性大動脈撮影により診断が確定されている。低体温麻酔下に左鎖骨下動脈分岐部直下から横隔膜直上に至る解離性大動脈瘤を切除し、末梢側の解離腔を閉鎖した後、テロン代用血管を真腔に吻合している。患者は全治退院し、長期生存した。

近年胸部大動脈手術の成績が著しく改善されてきている。その一つの理由は人工血管の進歩である。従来移植時にヘパリンの全身投与を必要とする部位の人工血管は有孔度が低い平織りのものが必要であり、preclotting操作も必要であるため、人工血管が硬化し、縫合がむずかしくなるという欠点があったが、近柔かい被覆代用血管が使用できるようになり、縫合が著しく容易になった。

##### 5：発展の時代と普及の時代

いわゆる本邦第1例という言葉がある。宇治川の先陣争いのようなこの言葉を木本先生は好まれなかった。世界第1例ならともかく、心臓血管外科領域で欧米にはるかに遅れていた戦後のわが国で初めてであるということにはそれほどの意義が見出せなかったであろう。しかしながら、外国ですで行われている手術を早く日本でも行いたいという目標に向かってお互いに切磋琢磨していた時代ではこの本邦第1例という言葉は常に生きていたのである。先人の努力によって諸外国と肩を並べるような成績が得られるようになり、わが国からも世界第1例が出るようになってくると、本邦第1例という言葉は次第に文献からも消えていくのであるが、やはりわが国におけるパイオニア達の努力を記録して歴史に止めておく価値は十分にあると思われる。第95回日本胸部外科学会総会に招待した

Gott 教授には世界の心臓外科の歴史についての特別講演をお願いしたが、その中で日本の心臓外科の歴史についても触れられた。もちろんその準備は弟子の私が仰せつかったのであり、Gott 教授から質問の手紙が沢山きたが、その中に「心室中隔欠損症の人工心肺下の手術に日本で一番最初に成功した人は誰で、それはいつであるか」という質問があった。文献や学会報告をたどり、その頃のことを知っておられるはずの先輩に聞いて、ようやく榊原(仟)の症例7(胸部外科10:737, 1957)あるいは曲直部の症例6(胸部外科10:86, 1957)のいずれかがこれに相当するものであることが判った。しかし、両者とも1956年の手術成功例であり、故曲直部先生にも直接お聞きしたが、結局どちらが早いのかは判らなかつた。このことを雑誌「胸部外科」の編集後記に書いたところ、川田会長の目に止まったらしく「Gott 先生の時に準備されたものをもとに、心臓大血管外科の歴史として全般につき総説をお願いしたい」という依頼となってしまったのである。そこで心臓大血管手術の主なものについて手術成功本邦第1例を調べ始めたが、これが容易な作業ではない。ちょうど私自身の停年退官とも重なり、途中で挫折しそうになったが、土曜日毎に図書館にこもり、また多くの方々の御助力を得て、不完全ながらここに記録するまでになった。前述のように近年の論文には本邦第1例という言葉はあまり使用されていないので、その正確性については絶対的な保証はできない。むしろこの表は正しい本邦第1例表作成への「叩き台」とでも考えていただいた方が良いかもしれない。誤りについては御一報いただければまとめて訂正版を出したいと考えている。またこれはあくまで文献にのっとって調べたものであり、筆頭著者が必ずしも術者ではないことは当然である。術者についても正確な調査ができ次第まとめて発表したいと考えている。

医学の歴史の中で心臓大血管外科の進歩ほど急速なものではなかつたといわれている。わが国の心臓大血管外科もそのスタートこそ第2次大戦のため遅れたが、諸先達の努力で短期間で欧米に追いつき世界に伍する成績をあげるに至った。本邦第1例の表の業績77を年代順にならべてみると1950年代-17, 1960年代-27, 1970年代-25, 1980年代-5, 1990年代-1となっている。心臓大血管外科の「発展の時代」は1970年代で一応の終りとなっていることが読みとれるのである。しかし、1980年以降は心臓大血管手術の安全性が著しく向上し、その適応が乳児や高齢者に拡大され、以前は大学病院を中心に行われていたこれらの手術が広く一般病院において日常的に行われるようになっていく。このような意味で1980年代と90年代は心臓大血管外科の「普及の時代」であった。筆者が第48回日胸外総会の会長講演で述べたように、日本の心臓大血管外科の「初期の30年の歩み」は発展期で音楽でいえば「作曲の時代」であったのに対し、「最近の20年の歩み」は普及期で音楽でいえば「演奏の時代」であったのである(日胸外会誌44:303, 1996)。次に来る新しい時代は何の時代になるのだろうか。来るべき21世紀のわが国の心臓大血管外科に再発展期すなわち「再生の時代」をもたらすように日本胸部外科会員一同新しい地平を拓いていかねばならない。

稿を終るにあたり、いろいろ御教示を賜った浅野猷一、新井達太、井上 正、小松作蔵、三枝正裕、城谷 均、伴 敏彦、堀内藤吾、故曲直部寿夫、松田 暉、村岡隆介の各先生に感謝申し上げます。

疾患	病型	術式	筆頭者	文献	年
大動脈狭窄	弁狭窄	閉鎖性弁切開	榑原	日医新報1531：3366	1953
	弁上狭窄	パッチ拡大	田口	手術17：1072	1963
	弁下狭窄	狭窄部切開	石会	胸部外科15：662	1962
	弁輪狭窄	Konno	今野	JTCS70：909	1975
大動脈縮窄		縮窄切除	榑原	外科：17：835	1955
大動脈弓離断		グラフト	浅野	外科診療8：1482	1966
重複大動脈弓		切離	木本	外科20：803	1958
動脈管開存		結紮	榑原	手術5：428	1951
大動脈中隔欠損		結紮	木本	臨床外科12：765	1957
		切離	石原	日胸外会誌13：75	1965
総動脈幹		根治	菊地	胸部外科30：87	1977
Valsalva 洞動脈瘤破裂		縫合閉鎖	榑原	手術14：725	1960
肺動脈スリング		切離	高橋	日循会誌45：SII-375	1981
右肺動脈右室起始		根治	竹内	心臓2：737	1970
心房中隔欠損		縫合閉鎖	榑原	臨床外科10：305	1955
冠状静脈洞上壁欠損		パッチ	井上	日胸外会誌25，816	1977
三心房		根治	吉竹	胸部外科17：149	1964
部分肺静脈還流異常	上大静脈	根治	堀内	手術16：408	1962
総肺静脈還流異常	I-a	根治	榑原	臨床外科19：518	1964
	II-b	根治	橋本	日循会誌27：859	1963
	III	根治	川島	日胸外会誌19：67	1971
心内膜床欠損	不完全型	パッチ	田口	胸部外科12：537	1959
	完全型	パッチ	木本	外科22：1179	1960
	完全型	2枚パッチ	堀内	心臓5：941	1973
心室中隔欠損		縫合閉鎖	木本	臨床外科10：561	1955
単心室	I-C	根治	川島	日胸外会誌19：67	1971
	III-A	根治	新井	胸部外科25：394	1972
三尖弁閉鎖		Glenn	浅野	胸部外科14：127	1961
		Kreutzer	森(透)	日胸外会誌23：243	1975
左心低形成症候群		Norwood	高橋	日胸外会誌33：2138	1985
肺動脈狭窄		弁切開	榑原(亨)	胸部外科5：351	1952
Fallot 四徴症		Blalock	木本	臨床外科7：53	1952
		根治	曲直部	臨床外科11：443	1956
肺動脈弁欠損症候群		弁付きパッチ	榑原(高)	日胸外会誌21：732	1973
		自己心膜弁	石沢	胸部外科28：562	1975
		根治	江口	呼吸と循環14：925	1966
右室二腔症		根治	江口	呼吸と循環14：925	1966
Ebstein		三尖弁置換	岩	胸部外科16：730	1963
		Hardy	三枝	胸部外科19：830	1966

完全大血管転位	I	Mustard	中瀬	日胸外会誌17：815	1969
	I	Jatene	阿部	日胸外会誌24：S-57	1976
	II	Jatene	川島	日胸外会誌24：S-57	1976
	III	Rastelli	新井	胸部外科23：397	1970
両大血管右室起始	大動脈弁下欠損	根治	榑原	胸部外科17：217	1964
	肺動脈弁下欠損	Kawashima	川島	日胸外会誌18：1126	1970
僧帽弁狭窄		用指交連切開	榑原(亨)	日医新報1482：3146	1952
僧帽弁閉鎖不全		後交連縫縮	榑原	臨床外科10：305	1955
		僧帽弁置換	田口	日胸外会誌10：523	1962
大動脈弁閉鎖不全		大動脈弁置換	田口	胸部外科15：628	1962
感染性心内膜炎		大動脈弁置換	古瀬	胸部外科27：708	1974
		僧帽弁置換	豊田	胸部外科27：721	1974
連合弁膜症		両弁切開	榑原	手術10：565	1956
		心臓移植	和田	日医新報2325：3	1968
狭心症		バイパス	瀬在	胸部外科23：888	1970
BWG 症候群		結紮	榑原	胸部外科22：357	1969
		バイパス	高安	日胸外会誌21：S-28	1973
		Takeuchi	竹内	JTC578：7	1979
川崎病		バイパス	北村	Circulation53：1035	1976
心室瘤		瘤切除	庄司	日胸外会誌16：813	1968
心室中隔穿孔		閉鎖	上山	外科35：463	1973
心室頻拍	非虚血性	心室切開	岩	胸部外科33：915	1980
	虚血性	心内膜切除	古瀬	循環器科10：497	1981
WPW 症候群		Kent 束切離	岩	胸部外科23：1225	1970
心房細動		Maze	小坂井	Pace16：880	1993
収縮性心膜炎		心膜切除	瀬尾	日外会誌27：S-34	1928
心タンポナーデ		心膜切開, 止血	榑原(亨)	日医新報835：3069	1937
上行大動脈瘤		側壁縫合	和田	手術14：75	1960
		体外循環	新谷	胸部外科20：843	1967
		循環停止	船木	日胸外会誌15：1055	1967
		Bentall	高野	日胸外会誌21：632	1973
弓部大動脈瘤		一時バイパス	木本	呼吸と循環1：143	1953
		分離体外循環	浅野	胸部外科23：77	1970
		逆行性脳灌流	上田	日胸外会誌36：161	1988
下行大動脈瘤		下行置換	木本	日胸外会誌5：606	1957
胸腹部大動脈瘤		DeBakey	榑原	外科治療16：473	1967
大動脈解離	A 型	エントリー閉鎖	鷺尾	胸部外科22：82	1969
	B 型	下行置換	神谷	外科24：1107	1962
上大静脈症候群		血行再建	北川	日外会誌59：1209	1958

## 胸部外科その後の20年

### —先天性心疾患—

大阪大学医学部第一外科

松 田 暉

#### 1：胸部外科学会30年の歩みから

『胸部外科学会30年の歩み』における先天性心疾患部門は曲直部名誉会長（平成8年11月没）がまとめられている。その記録はまさに心臓外科の黎明期から搖籃期のものであった。そのごく概略をここにあげると、1951年にPDAの閉鎖術第一例が榊原兄弟によって行われ、その後Blalock-Taussigシャント、1955年には冬眠麻酔や脳選択的脳冷却法でのASDの手術がなされていった。当時、榊原の頭部冷却法、木本の選択的脳灌流冷却法、そして小沢の人工心肺下手術の三者が医学会総会で非常な関心を集めた歴史がある。さらに東北大学グループによる超低体温法も登場した年である。1956年曲直部による人工心肺使用による開心術第一例が行われ、続いて数日後榊原も独自の人工心肺を用いて臨床例に成功している。その後京大日笠らは体外循環併用超低体温法を開発し、これがBarratt-BoyesによりKyoto techniqueとして世界へ紹介され、小児複雑心奇形の外科治療向上に大きく貢献したことはよく知られている。1975年前後までの顕著な業績は、1964年の榊原による総肺静脈還流異常症や両大血管右室起始症、1965年曲直部/川島の偽性総動脈管症への弁付きホモグラフトによる手術や榊原による総動脈管症手術、1969年龍田によるVSD+AIの大動脈弁形成術、川島のTaussig-Bing奇形の心内修復術、1970年には堀内・川島・新井のそれぞれ単心室の中隔形成術、1971年には城谷の完全大血管転位症II型根治手術、1974年今野による大動脈弁狭小例に対する新しい方法、曲直部の三尖弁閉鎖に対するKreutzer手術、1975年には城谷・安藤の無脾症根治手術成功例等が見られている。

#### 2：胸部外科学会総会からみたこの20年

1975年は第28会回で阪大曲直部が会長の時であるが、会長講演でファロー四徴症の外科治療の歴史に触れ、その根治手術成績が次第に向上したものの一般的な手術死亡率がまだ10%から20%程度であり、10%以下になるよう一層の努力を喚起されている。学会発表では、生後6カ月未満開心術での成績向上、乳児期TAPVR成功例、CAVCでは城谷法の初期の成績、またこれと同じ考えの香川/堀内らの2パッチ法での成功例、などが報告されている。2歳未満ファロー四徴症では栗林によりその成績向上が示されている。1976年（29回麻田会長）の時にはJatene成功例が川島（II型）、阿部（I型）により報告されている。シンポでは堀内の司会のもとでDORVが取り上げられた。VSD、ファロー四徴症のリスクが10%以下になったが、次の目標のDORVでははまだ死亡率数10%の時代であった。1977年（30回早田会長）ではシンポでECDが取り上げられ、不完全型では裂隙の閉鎖、ブロックの防止が問題とされ、完全型でVSD大欠損（CAVC）では根治手術生存はまだ少なく、城谷は14例中10例成功したが肺高血圧進行例で不良と報告した。香川は完全型18例で半数の生存であった。また弁付きconduit肺動脈再建では同種大動脈、機械弁付き導管、Hancock豚弁付き導管、同種異種（豚）弁付き導管による手術経験が報告された。江口は肺動脈閉鎖21例において異種肺動脈での心外導管8例を経験し、遠隔生存13例、今井も異種肺動脈を用いた38例の成績、石沢は自家心膜弁付き管状グラフト17例中9例生存を報告した。1978年（31回辻会長）では各種先天性心疾患の術後遠隔期の問題が取り

上げられ、VSDでは右脚ブロックの問題、VSD、TFでは不整脈、特に二枝ブロックの問題が遠隔死から取り上げられた。この年はシネシンボが採用され、VSD+AIでの弁形成の考案者である龍田がその術式を、毛利はhood状パッチでやはりplicationと交連部補強の技術を紹介した。1979年(32回三枝会長)ではNew YorkのMalmによるファロー四徴症の招請講演があり6月未満の有症状例ではBT shuntを優先し、Waterston shuntはさけられる傾向であった。6カ月以上例では根治手術を推奨、根治手術成績では5歳以上では死亡率5%、乳児期では19%という成績であった。シンボでは複雑心奇形の外科が取り上げられ、国立小児太田はTGAでのMustard手術で良好な成績を示し、札幌医大安喰は多脾症に対する根治手術成功例を、阪大森は下大静脈欠損症例に対するTCPS術成功例を報告し、東北大鈴木はDORVに対する心内導管手術成功例を述べた。女子医大今井はAV Discordance 19例の根治手術を報告し、VSD閉鎖は解剖学的左室切開で房室ブロックが発生しやすく危険性が高いこと、解剖学的右室切開も早期成績はよいが遠隔期で体心室不全を来しやすいことを報告した。横浜市大佐藤は表面冷却超低体温法によるCAVC手術を紹介した。

1980年(33回浅野会長)では英国のStarkがロンドン小児病院での小児開心術成績を紹介した。1歳未満開心術1963~67年では死亡率66%、1978~1979で30%といまだ芳しくなかったが、6カ月以後では良好であることが報告された。TGAでは心房内血流転換でMustardからSenningへ移行しているとのことであった。ジャンプグラフトのシンボがあり、またシネシンボでは姑息術としてBTshuntがWaterstonに比し増加し、また大動脈縮窄での鎖骨下動脈ラップ、PTFE graftをinterposeするBT shuntが登場した。1981年(34回和田会長)でのECDのシネシンボでは、尼崎横田は城谷法でのファロー四徴症例を提示し、国立小児島田は同様に城谷法、循環器病センター内藤はECP(endocardial cushion prosthesis)変法、女子医高梨はA型ではRastelli法、C型では2patch法を、慶応竹内も2patch、阪大川島はECPを紹介した。シンボでは弁形成が取り上げられ天理三木が先天性MRの修復術を多彩な弁輪縫縮と腱索の修復を報告、久留米古賀も豚心膜を使用した弁葉拡大術の成績を紹介した。1982年(35回弥政会長)ではシネシンボでファロー四徴症が取り上げられ、経肺動脈・経右房法、右脚ブロック防止、右室流出路小切開法等が発表された。招請講演は英国のYacoubがTGAの動脈スイッチ、Mayo ClinicのDanielsonはRastelli手術(Conduit手術)の詳細を報告した。1983年(36回寺松会長)ではTGAのシネシンボがあり、Jatene手術の初期の成果が紹介された。1984年(37回堀内会長)では招請講演ではPacificoがSVのseptationを紹介し、SLLでの成績が良好であった。なお、実験的成果をあげていた岡山大関のコメントがあった。Mayo ClinicのPugaはCAVCについて報告し、近大河井のコメントがあり、本邦での城谷/堀内法(2パッチ)、川島法(ECP)が紹介された。シネシンボではTAPVRが選ばれ、今井は12月以下54例で死亡率27.8%であったが、心筋保護は行わず大動脈非遮断下に行う利点を紹介した。大阪大からはposterior approachで下心臓型で6例中4例生存、内藤はsupracardiacに対するsuperior approachを、狭小左房例に対して東北大近江、愛媛大大須賀は左房拡大法を、近畿大若木はGersony-Malm法を紹介した。

1985年(38回古賀会長)では先天性心疾患術後遠隔成績のシンボがあり、ASDでの不整脈の問題、VSD術後のQOL、ファロー四徴症やTGAで術後遠隔期の状態を改善する手術方法について議論が高まってきた。完全型ECDでは横田が城谷法の遠隔を53例(CAVC 11例)について報告し遠隔死5例で乳児期例では術式の再検討を要すると指摘した。TAPVRでの肺静脈閉塞、大動脈脈縮窄での鎖骨下動脈フラップ法の利点が述べられた。TGAシネシンボではJatene手術が紹介され、安井がLecompte法8例で1例死亡、今井は36例で13.8%の死亡率とわが国におけるこの分野の初期の成績が紹介され、その後のこの分野の飛躍的進歩の片鱗がうかがわれる。1986年(39回井上会長)はJW Kirklinが来日した年であるが、シンボはVSD+PAが取り上げられた。わが国でMAPCAが議論さ

れ出した頃である。今村、松田らは根治手術に際し MAPCA の結紮についての方針と工夫をのべ、八木原は unifocalization (UF) 10例の紹介を、黒沢は UF 後の Rastelli 手術 2例を報告した。Kirklin は招請講演で TF の外科治療における適応基準と成績について詳細な統計学的分析を交えて紹介し、またわが国のこの分野での貢献についても言及した。

1987年(40回岩会長)では Jatene が来訪した。先天性では新生児乳児期手術のシンポがあり、八木原が Jatene 手術で成績向上を、黒沢は TAPVR で、安井は 3カ月未満開心術の中で Jatene や IAA で好成績を示した。籾堂は開心術補助手段の改良、循環停止から体外循環で成績が改善したこと、奥、高橋らは Norwood 成功例を報告した。1988年(41回新井会長)では Danielson, Fontan が再度来日した。シンポでは単心室がテーマで、septation, Fontan が討議された。竹内は Fontan 5例、佐賀は septation 7(2生存) Fontan 5(生存4)、松田は septation 7例(長期生存3例)、Fontan 14例(8例長期生存, TAPVR 非合併例では73%退院)、内藤は septation での AV ブロック防止法導入し新しい縫合線では房室ブロックなく全例生存、阿部(札医)は Fontan で良好な成績を、八木原は septation で13例(30日以内死亡3例)の詳細と遠隔期の房室弁逆流の問題を指摘、黒沢は septation 11例(全例左室型)で1例死亡、Fontan は16例で病院死1、等の報告があった。1989年(42回川島会長)ではアラバマ大 Pacifico が CAVC with/without conotruncal anomaly について紹介し、DORV や isomerism heart でも良好な成績を報告した。シンポはファロー四徴症で、安井は乳児期根治手術108例中死亡1であり、肺動脈病変の少ない乳児期の根治手術を推奨、黒沢は独自の conotruncal repair を、竹内は transannular patch と弁輪温存法で遠隔期の成績に差のないことを報告した。1990年(43回末舛会長)ではビデオセッションとシンポで Norwood (黒沢)、左側到達拍動下 TAPVR 手術(横田)、肺動脈弁欠損ファロー四徴症一期的根治手術(長田)、Taussig-Bing に対する川島法(八木原)、TGA II型での一期的 Jatene 手術、Truncus+IAA に対する下行大動脈送血法での一期的根治手術(安井)などの先端手術が紹介された。1993年第46回(小松会長)ではフランスの Planche の招請講演があり、複雑心奇形の解剖学的修復術の素晴らしい成績が紹介された。パネルではこの症例をどうするという企画が今井・内藤の司会で行われた。1994年(47回山口会長)ではビデオセッションでは double switch 手術が登場し、Fontan では TCPC が多くなり、fenestrated あるいは自己組織のみの TCPC や、洞結節を低圧系におく心房内ルート作成、Norwood 後の hemi-Fontan 等が紹介された。1995年(48回古瀬会長)では Gott 先生が世界の心臓外科の歴史を触れられた。1996年(49回人見会長)では TGA の遠隔成績のシンポあり、女子医大では新生児時期 Jatene 手術により成績が飛躍的向上(新生児123例を含む295例での成績)、国立循環器病センターは術後5年以上経過した Jatene 54例の遠隔で肺動脈狭窄での再手術が14例あったことを報告。福岡子ども病院では196例の Jatene で術後10年の累積生存率90%、肺動脈狭窄は23%、Pacifico 法の導入で改善を示した。兵庫子ども病院は心房内転換術の遠隔期の不整脈、右心機能不全を指摘し、Jatene 手術の優位なことを述べ、慶応大は遠隔期の問題を心房内転換手術で報告した。

以上、学会でのシンポやパネルディスカッションからみた先天性心疾患外科治療の流れや主だった成果をまとめた。

### 3: 主な疾患におけるまとめ

#### 1) ファロー四徴症

1975年前後の本症の治療方針では、右室切開の方法、流出路パッチ使用基準、根治手術術年齢、シャント手術の適応、などが議論の中心で、かつ根治手術の成績も10~20%で、実際根治手術は5~6歳以降に行われるのが一般的であった。根治手術適応規準については肺動脈サイズがもっとも重要視され、内藤、奥らがその規準を発表し、これらは国際的にも高く評価されている。姑息手術では当初

WatersotnがないしはBT shuntが選択肢として考えられ、また補助循環使用下の短絡術も行われた。また術後の不整脈や右心不全の問題から本邦では右脚ブロックの回避が重要視され、血行動態からは安井、防止法からは磯部、内藤らが積極的であった。左室容積からみた適応も内藤が提唱した。根治手術法では、右室切開の大きい場の右心不全が問題であり、黒沢はこれを限定する方法で成績向上を示した(死亡率9%)。一方、術後の肺動脈閉鎖不全が急性期や慢性期の成績に影響する観点からこれを防止する術式の工夫が導入され、多くは1弁付パッチであった。1980年ころから根治手術の年齢が2歳前後まで下げられてきた。1978年より川島らは右室非切開ないし最小切開での根治手術、即ち経右房経肺動脈法を導入し、成績向上、遠隔成績の改善を示した。この方法は、Pacifico、Meeらによっても積極的に進められている。

肺動脈閉鎖を伴うものについては、弁付き導管を用いた手術が基本となるが(Ross)、同種大動脈を用いたもの、豚弁付き導管を用いたものが一般的となった。至適年齢は5歳以上が基本であったが、次第に低年齢化が進み、弁付き導管に変わって自己組織による流出路再建がこれに変わるようになった。また、MAPCAを伴う場合の治療方針についてもかなりの変遷を遂げている。MAPCAに対しては本来の中心肺動脈に再建統合するunifocalization法が提唱され、我が国でも積極的の取り入れられ、現在では根治手術への重要な準備手術となった。特に異種心膜ロールで中心肺動脈を再建する方法は我が国オリジナルの優れた方法である。肺動脈閉鎖を伴うものの根治手術術式では当初の弁付き導管心外導管から、出来るだけこれを用いず自己組織を後壁においた流出路パッチによる再建が行われ、これは乳児期早期での一期的手術にも試みられている。肺動脈欠損を伴うファロー四徴症はなかなか成績が上がらなかったが、最近弁付き心膜ロールと肺動脈縫縮術を併用することにより生存例が出てきている。

## 2) 心内膜床欠損症

完全型(CAVC)についてはRastelliの病型分類が出た後、海外での根治手術成功例に刺激され本邦でも精力的な取り組みがされた。共通房室弁を切開し心室中隔と心房中隔を閉鎖する1枚のパッチで行われていたが、堀内、城谷らは上下の二枚のパッチで房室弁をはさみ込む方法を発表した。また、吉晒はつば付きパッチ法を、川島はECP法をそれぞれ導入し成績の向上を見ている。趨勢として国際的にも前者の2パッチ法が主流となったが、堀内、城谷らの貢献は大きく、国際的に誇れるものである。CAVCの手術時期では次第に低年齢化し、乳児基早期での優れた成績も我が国で報告されてきている。また両大血管右室起始と無脾症に合併したものにも応用され、近大、阪大、循環器病センターで良好な成績があげられている。また、従来根治手術の難しかった左右心室容積のアンバランスの症例での短絡術後の心室発育についても報告されている(福田)。

部分型を含め本症根治手術では房室弁機能の温存が重要で、先のECP法もその目的で開発されたが、1枚パッチ法でも2パッチ法でもいわゆる中隔尖側の裂隙の縫合については議論があった。即ちこれは縫合すべきとする意見と放置すべきとする意見である。後者は3尖のままが自然で逆流も生じにくいといもので、本邦でもいまだ議論が分かれている。弁逆流防止法としてまた自己心膜の腱索再建法、心膜による弁尖形成術も導入された。また弁輪縫縮術として、吸収糸による全周ないし亜全周弁輪縫縮術も我が国独自の方法として江口により導入されている。同様に奥、高山らはbridging annuoplasty法を報告している。本症のように早期に肺高血圧症が進行する疾患では手術適応時期が問題で、八巻は独自の肺血管閉塞度を評価する方法を導入し、その成果は成績向上に貢献している。

## 3) 大血管転位症

Jatene手術が発表されたのは1975年であり、既に20年を経過している。いまやそれまでの心房内転換術に取って変わっているが、当初は危険性が高く限られた施設での発表にとどまっていた。我が国で

は1975年にまずII型、ついでI型で成功が得られた。新生時期一期手術は1986年であった。初めはII型で肺動脈絞扼術後の二次的手術を取るグループと新生時期から対応するものに分かれた感があった。しかし、次第に新生児手術が増加していった。また左室トレーニングも導入された。肺動脈再建はJatene法からLecompte法(1981)に代わり、さらに異物を使わないPacifico法へと変遷してきた。欧米でも1980年後半では多施設集計で早期死亡11~67%という時代があった。我が国の主要6施設での集計が1990年のJTCSに掲載されているが、1982~1988年間で267例の手術があり、I型が146例、II型が103、その他が18例で、新生児が28例といまだ少なかった時代である。成績は初めの3年は手術死亡率35%であったが後半3年では12%と向上していた。また、primaryと2-stageでは22%と10%で後者の成績がまだ良好であった。その後、小児を専門とする代表的施設で症例の蓄積と成績向上への努力により我が国でも新生児Jatene手術の成績は向上し、現在国際的にも高く評価されるに至っている。

#### 4) 単心室

本症に対して過去20年の間に我が国から多くの成果が出された。1970年の中隔形成術成功例の報告についてはすでに胸部外科30年のまとめで紹介したが、その後は中隔形成術の解剖学的及び血行動態的適応規準が議論された。島崎は心室容積からこれを論じ、夏秋は病型即ち左室型での適応を示し、内藤は完全房室ブロックの防止法を報告した。中隔形成術の成績は適応を左室型でSLL型に限ると良好となり、女子医大、循環器病センターで良好な成果が出されている。なお、新井の成功第一例は黒沢により再手術の報告がなされており、川島の例は遠隔期に突然死しているが、中隔が新たに形成されている病理所見が報告されている。しかし本症は中隔形成術でメリットを受ける症例に限られることから、大方の関心はFontan手術に移っていった。

#### 5) Fontan手術

過去20年において飛躍的進歩を遂げた中の代表的なものの一つがフォンターン手術である。Fontanが最初にその臨床例を発表したのが1971年であるが、当初は三尖弁閉鎖症への応用の時代であり、本邦では1974年に森・曲直部らによりKreutzer手術第一例が報告されている。その後1980年にかけて適応は単心室、僧帽弁閉鎖、純型肺動脈閉鎖等に拡大されていった。術式では右心系での何らかのポンプ機能を含めるという考えから右室を一部使うBjork法も導入された。しかし、フォンターン術式としては弁付き導管の使用からこれを用いない単純化したものが導入され、右房肺動脈吻合が一般的となり、その成績も良好となっていった。我が国でも今井、八木原らの優れた成績が報告されるに至った。この間適応規準は大きく見直され、Fontan Chousattの10の規準からは肺動脈の発育度(PAIndex)、肺血管抵抗、心室機能が残り、疾患や房室弁機能、調律などは付加的となっていった。さらに単心室および関連疾患(univentricular heart)では、無脾症や多脾症にも拡大されていった(1985)。当初右室型単心室での成績が不良であったがこれは心室機能に加えて合併奇形としての総肺静脈環流異常が問題であった。このような中で、1984年単心室で下大静脈欠損合併例に対する純根治手術術として川島はtotal cavopulmonary shunt(TCPS)手術を発表した。これは肝静脈血を除くすべての体静脈血を直接肺動脈へ導いたもので、その後のDeLevalのFontan手術におけるTCPCという命名につながったと言える。

Fontan術式としてはさらに多くの試みが導入されて行く。右心房内ルートを単なる導管とする方法(intraatrial routing/rerouting)が提唱された。心房性不整脈については高い右房圧が関与するであろうとのことから洞結節を低圧系にすること、心機能からは冠静脈洞も低圧にする、といった目的で、心房内導管やlateral tunnelが多用されるに至った。側副血行路の遮断(peel and wrap、松木)も導入された。さらに、上大静脈を横切して肺動脈に吻合するTCPC法(DeLeval)が多用されるに

至っている。また、両方向性グレン吻合術を先行させ、二期的手術でも良好な成績が報告されている。現在、心房内分割からこの TCPC へ移行しつつあるが前者での良好な成績もあり、結論はついていないが、肝静脈および門脈系血行度への利点、心拍出量での優位性、など TCPC の利点を示す報告が多い傾向にあるといえるが、女子医大では oblique partition で右室型単心室も含め良好な成績である。心外導管法については Marcelletti が以前より試みていたものであるが、本邦でも積極的に進められて、最近では下大静脈を直接肺動脈へ吻合する方法や人工心肺を使用しない方法なども行われるに至っている（八木原）。

術後管理では、女子医大の低体温管理、最近では NO 吸入などが取り入れられ成績向上につながっている。適応拡大に関連して両方向性 Glenn やら Fenestrated フォンター手術（島田）が本邦でも積極的に取り組まれている。フォンター手術の遠隔期の問題は重要で、不整脈、肝機能障害、蛋白漏出性腸症、凝固系異常、房室弁機能障害、心室機能障害、血栓塞栓症、肺動静脈瘻などがあげられている。この中のいくつかははまだ解決されずに残されている。TCPS についてはその後肺動静脈瘻の出現が高頻度であり、原因ははまだ不明であるが肝静脈血を肺循環に直接返すと改善することも臨床例で明らかとなってきている。

#### 6) 大動脈離断・縮窄症

大動脈離断に対する手術は当初二期的手術で成功例が報告される段階であった。大動脈再建は人工血管、鎖骨下動脈、直接吻合、等がとられてきた。その後、一期的根治手術がとられるようになり、1976年今村は乳児期での一期的根治術成功例を報告した。また乳児期での一期的根治手術方法として安井は下行大動脈送血を加えた方法を導入し良好な成績をあげた。離断症では正中から修復する方法として村岡は肺動脈壁を用いる異物を使用しない独自の方法を発表した（1979）。

大動脈縮窄については、当初は直接単々吻合が主流であったが、その後 Waldhausen の鎖骨下動脈フラップ法が本邦でも導入された。VSD 合併例では縮窄解除と肺動脈絞扼術が行われたが、必ずしも成績は安定せず、一期手術へ進んだ。縮窄解除はさらに大動脈脈弓部にかけて直接吻合する extended aortic arch anastomosis が広まったが、SF でも良好な成績があり、選択は統一されていない。

#### 7) その他の疾患および手術

残されたスペースでいくつかの疾患での我が国からの国際的な業績について触れる。小児の心疾患の外科治療では先ず乳児期の VSD 根治手術の成績向上が当初の課題であった。中でも顕著なものとして堀内・鈴木らの24カ月未満症例61例の報告がある。肺高血圧合併 VSD に対して単純低体温法で1.6%の死亡率と当時では驚異的な成績を上げ、乳児期開心術の大きな一里塚となった（1975）。円錐部中隔欠損に大動脈弁閉鎖不全が合併しやすいことは我が国から指摘されてきたが、榊原、今野の後を受けて龍野はその発生の詳細を大動脈造影から報告している。

先天性大動脈弁狭窄の中で狭小弁輪を伴う場合の Konno 手術（1975）は現在でも世界に通用している我が国が誇る手術である。当初は長時間の大動脈遮断を要することからその成績は必ずしも良くなかったが、その後女子医大から優れた成績が報告され、我が国でもその成功例が次第に増加している。一方、やはり大動脈弁輪拡大については、山口の二方向弁輪拡大術がある（1991）。この分野では最近では Ross 手術即ち pulmonary autograft 法が我が国でも応用されつつあり、八木原らは1996年で15例の報告をしている。

両大血管右室起始症に関しては、川島による病型分類の提示があり、また Taussig-Bing 奇形への心内導管手術があるが、今井は Rastelli 型手術を、安倍は心内導管法を提唱した。Tausig-Bing 奇形では最近では Jatene 手術が応用される機会が多くなっている。

左心低形成症候群 (HLHS) では1983年に Norwood 手術が登場し新たな展開となった。我が国では1985年の高橋の報告が成功第一例である。その後いくつかの施設で成功例が見られるようになり (循環器病センター, 福岡こども, 長野子ども, 岡山大, 等), 二期手術として両方向性グレン手術に至ったものや最終の Fontan に成功したものもいまだ数例であるが見られるに至っている。

総動脈管症や偽性動脈管症, さらに大血管転位や両大血管右室起始症などでの Rastelli 手術において, 従来弁付き心外導管が多用されたが, 最近はこの用いない方法が多く試みられている。特に我が国ではホモグラフトが入手困難であるためこの分野での関心は高い。総動脈管に対する Barbero-Marcia 法, REV (Lecompte), 左心耳の後壁への利用, 心室切開と肺動脈を直接吻合する方法, 有茎自己心膜を用いる方法等が積極的に進められつつある。

左冠動脈肺動脈起始 Blind-White-Garland 症候群における冠動脈再建法として, 竹内法があげられる。本法は自己肺動脈壁を利用して肺動脈内で左冠動脈起始部を再建するもので, 異物を用いない優れた方法として国際的に認められている。純型肺動脈閉鎖においては Glenn 併用右室流出路再建 (中江), 一次的流出路再建 (島崎), 三尖弁閉鎖術 (神崎), 等が導入されてきた。手術方針決定における指標が右室容積と三尖弁経の関係から出されている (山口)。また, 修正大血管転位症については VSD 閉鎖法が当初より問題で, 初めは解剖学的右室経由で房室ブロックが回避できたが, 次いで経大動脈法, さらに経左室, ないし経右房で解剖学的右室側に縫合糸をおく方法が登場し安全性が高まった。一方, 房室錯位を含め解剖学的右室が体心室になる群では遠隔期の心不全が問題であった。最近我が国からかかる疾患に対しての解剖的根治手術である double switch 手術が比較的良好な成績が報告されている (今井, 八木原)。

最近の関心事は, 心臓外科でも多分に漏れず最小侵襲的手術が登場している。成人での話であったものが, 小児にも応用されてきて, PDA に対する胸腔鏡下手術が進められている。(前原, 江里), さらに胸骨小切開による人工心肺下手術も進んできている (和歌山医大藤原)。小児循環器医によるインターベンション治療は急速に進んでいる。バルーンによる肺動脈狭窄治療は一般的になっており, 狭窄病変へのステントも進んでいる。ASD や PDA のカテーテル的閉鎖も広まりつつある。今後外科医と密接な関連で進んでいくものと思われる。

#### 8) 体外循環および心筋保護法

1975年頃は気泡型人工肺による体外循環が一般的になり, 小児でも安定した成績が得られるようになっていた。装置面では小型気泡型肺から膜型肺への移行が進んだ。当初の成人用に開発された coil 型の Korobow 膜型肺は小児ではあまり用いられなかった。国産の中空糸型膜型肺が開発され次第に小児へ導入された (辻・須磨)。小児における体外循環の問題は, 主として細胞膜透過性異常, 腎機能の未熟性, などがあり, 周術期の水分管理, 腎不全や呼吸不全の予防に研究が向けられた。体外循環の問題が補体活性や炎症反応によることが明らかになり, 膜型肺の使用やステロイド, ナファモスタットメシル酸等が併用された。さらに, 最近是他家血輸血の合併症を軽減させるため, 血液に白血球除去や放射線照射, 充填血 (液) のポンプ開始前濾過洗浄 (大垣市民前田), 等が取り入れられている。血液希釈では無輸血手術が小児にも応用が進み, 無輸血手術が当初の体重20kg以上の制限から, 充填量を少なく出来る回路の工夫により近年急速に進み, 体重10Kg以下でも他家血輸液を避けうるようになってきて, 体重5Kg以下の乳児でも可能になってきている (大垣市民, 榊原記念病院)。

小児での拍動体外循環は福岡子ども病院で積極的に使用され, 開心術成績向上の一因になった。新生児乳児期での開心術補助手段の選択では, 超低体温循環停止法 (岡村), 低流量体外循環 (今村, 宮本), 高流量体外循環 (内藤) が争点になった。京都方式の部分的な体外循環併用超低体温法はすでに1973年に Barratt-Boyes によりその優れた有用性が報告され, 新生児乳児期手術の成績向上につな

がったことは言うまでもない。この循環停止法は手術操作では大きな利点があったが、その後脳神経障害の問題が術後脳 CT で示された。Boston 小児病院からは臨床例での循環停止後の遠隔期の脳神経障害の危険性が提示され、我が国でも次第に体外循環法に流れが進んでいった。低体温下の流量については低流量を進める一派と高流量を奨める意見とが学会でも論じられた。最近は中等度低体温高流量が一般的で、新生児での開心術の成績向上もが見られている。一方、体外循環、特に低温下の管理についてはこれまで多くの研究がなされたが、一般には当初の pH Stat 管理から alph Stat へ移行したが、最近はまだ前者に戻る傾向にある。その他の体外循環法として、総肺動脈灌流異常における心拍動下手術があげられる。新生児における今井、横田らの胸骨正中切開あるいは左開胸法下でのこの方法は本疾患が心筋保護法で問題が多かったことから成績向上つなごうとした。左心低形成に対する Norwood 手術が我が国でも増加しているが、脳および心筋の選択的持続灌流法が大動脈離断や左心低形成で応用されている。

心筋保護法では、1975年頃には局所冷却と心筋保護液による冷却心筋保護が導入されたが成人に比しその応用は遅れた。心筋保護液は当初 GIK 液や各施設で調整したものが用いられ、Young 液による停止を併用する施設もあった。しかし新生児や小児での心筋保護はなかなか満足できる結果には到らなかったことから、膠質浸透圧の維持、注入頻度を少なくする方法 (single dose)、PGI<sub>2</sub>の併用、St. Thomas 液の導入、血液心筋保護液の導入、再灌流時の工夫として白血球除去、hot shot などが近年の成績向上に貢献した。新生児の心筋のいわゆる未熟心筋としての特殊性についてわが国でも多くの基礎的研究が進んだが、臨床的にこの問題を改善するには至っていないのが現状である。

#### 4 むすび

過去約20年、実際には1975年前後からであるが、我が国の先天性心疾患外科治療における進歩をを概説した。一部偏った内容になったり最近のものが多くなったりしたきらいがあることをおことわりする。この20年は他に見えないような著しい発展がもたらされ、新生時期、乳児期手術が安全になり、多くの疾患で優れた術式が開発され、治療体系が確立されつつあるが、まだまだ問題が残されている。次の10年はおそらくこれまでの20年の数倍の進歩を遂げるであろうが、あらためてこれまでの先人の努力に敬意を表し、またこれまで支えてくれた小児循環器医はじめ関係の方々へ感謝しながら我が国の小児心臓外科のレベルが国際的に一層素晴らしいものになるであろうことを願い稿を終える。

本稿ではこの分野で顕著な貢献をされた多数の会員のごく一部の方のみしかお名前をあげられませんでしたことにつき、あらためてお詫びいたします。(文中敬称略)

## 虚血性心疾患に対する外科療法

順天堂大学医学部胸部外科

細 田 泰 之

### 1: 過去, 現在

1977年(S. 52年)に日本胸部外科学会発足30周年を記念して麻田 栄教授(神戸大学第2外科)は我が国における虚血性心疾患に対する外科治療の30年の歩みを振り返り『過去, 現在及び将来の展望』を執筆された。その時点より早や20年の歳月が過ぎ『50年の歩み』が今回編纂されることになった。この20年の間に虚血性心疾患に対する治療は他の胸部外科領域と同様に著しい変貌, 進歩を見た。

1970年(S. 45年)に股動脈を用いた A-C bypass 術が瀬在らにより心拍動下に施行され, 更に林(久)らは内胸動脈を用いた左前下行枝への bypass 術を体外循環下に, 麻田らは大伏在静脈を用いて, やはり体外循環下に A-C bypass 術を成功させており<sup>1)</sup>, これらの pioneer 的な臨床例が我が国における今日的な A-C bypass の発展の原点になっている。

その後年々症例数も増加し大伏在静脈を用い, 体外循環下に行われる A-C bypass 術は後天性心疾患に対する外科治療の重要な地位を占めるに至っている。この我が国における最初の A-C bypass 術症例には現時点からみても非常に興味あることは, 動脈(股動脈, 或いは内胸動脈)が conduit として用いられ, また心拍動下に施行された症例のあることである。四半世紀後の1996年の今日における A-C bypass 術の手技として内胸動脈を左前下行枝に用いることは standard になっており, 更に最近の MIDCAB (minimally invasive direct coronary bypass) の出現に代表される心拍動下手術の復活を考えると非常に感慨無量である。

さて, 1976年(S. 51年)に麻田らによりアンケート調査された112施設からの523例の成績は今日の A-C bypass 術のレベルからは想像できないような状態であった。即ち single bypass の手術死亡率が15.2%, double bypass では25.6%, triple bypass では実に28.3%, 全体では19.1%との高率であった<sup>1)</sup>(表1)。この20年間の前半はいかに困難な時代があり今日の A-C bypass 術に至るまでの産みの苦しみがあつたことを忘れてはならない。この時点における『将来の展望』として麻田は『わが国の狭心症の内科的治療法による死亡率の4~5%以下にまで, 手術死亡率を下げない限り, 内科医の納得は得られないであろう。しかし, このことは欧米における直接法発展の歴史をみると, 決して難しいことではない。適切な手術適応を厳選し, 本症に特異的な手術手技と術後管理に慣れさえすればよいのであって, 遠からずして成績の向上が得られるであろうことは, 本症の手術術式が決して複雑

表1 A-C bypass.

	1976(S51). 7. 31		
	症例	生存	死 亡
Single bypass	329	279	50(15.2%)
Double bypass	168	125	43(25.6%)
Triple bypass	25	18	7(28.3%)
Quadruple bypass	1	1	—
Total	523	423	100(19.1%)

表2 AMIによる心原性ショック例, 再手術例を除いた冠動脈バイパス手術の成績.

	CABG 症例	手術死亡 (30日以内)	入院死亡	動脈グラフト 使用例
1988	863	15(1.7%)	4(0.5%)	485(56.2%)
1989	994	18(1.8%)	8(0.8%)	743(74.7%)
1990	1,050	18(1.7%)	7(0.7%)	876(83.4%)
1991	1,053	20(1.9%)	9(0.9%)	915(86.9%)
1992	1,068	16(1.5%)	5(0.5%)	924(86.5%)
計	5,028	87(1.7%)	33(0.7%)	3,943(78.4%)

なものではないことから明白と思われる。』<sup>1)</sup>と述べており、その慧眼に深い感銘を受ける。正にこの先見性に富む展望は1980年代の後半より1990年代の初めに至って実現されているのである。即ち、布施らにより行われた1988年より1992年の5年間における我が国の代表的10施設よりの5,028例の初回予定手術の成績をみると、手術死亡(30日以内)は1.7%、入院死亡は0.7%と低率となり、更に動脈グラフト使用例が全体の78.4%に及んでいる<sup>2)</sup>(表2)。これは欧米の成績に匹敵する良好なものと考えられる。この間にみられた膜型人工肺の一般化、crystalloid 或いは blood cardioplegia による心筋保護法の導入改善、semi-microsurgery 的手技の一般化、手術室、ICU における術周期管理の進歩等々は20年以前よりはるかに重症化した冠状動脈疾患を対象とする今日の A-C bypass 術の成績を安定した良好なものとしている。

1989年に行われた瀬在らの195施設からの集計によると表3にみられる如く年々確実に A-C bypass 術症例数は増加しており手術死亡率でみた成績も次第に改善されており、1979年までの1,487例の死亡率17.1%より1985年～1988年間の10,078例の死亡率6.8%と低下しており症例数、手術死亡率に顕著な進歩、改善がみられている。

1986年(S. 61年)より1994年(H. 6年)までの日本胸部外科学会学術調査(心臓大血管手術集計結果)にみられる後天性心疾患手術数と A-C bypass 術数の関係は表4に示す如くであるが、これにより我が国における過去10年間の傾向が大体理解できると思う。

即ち過去10年間に A-C bypass 術の症例数は年間約4,000例から約10,000例に steady な増加をみせ後天性心疾患手術の約60%を占めるようになって来ている。

A-C bypass のみならず開心術すべての成績向上に寄与した心筋保護法(hyperkalemic cardioplegia)は1970年代中期より我が国でも広く使用されるようになり胸部外科学会総会においてもシンポジウムに1978年(第31回, 司会:浅野)及び1981年(第34回, 司会:堀内, 徳永)に取り上げられている。cardioplegia を用いた無血静止野での冠状動脈吻合は容易で確実なものとなった。

急性心筋梗塞における緊急手術は thrombolysis (PTCR) 及び PTCA の出現以来, interventional cardiologist の手に移り外科症例はあまり多くなかったが, PTCR 及び PTCA 後の心原性ショックを伴う緊急手術は外科医にとり未だに challenging な問題である。1985年(第38回)の総合ではシンポジウム, 急性心筋梗塞の外科治療(司会:鈴木, 瀬在)が取り上げられた。1985～1988年代における成績は瀬在らの報告によると, PTCR 後の緊急手術137例の30日以内の早期手術死亡は26.7%, PTCA 後の208例の場合は24.5%であった<sup>3)</sup>。布施らの集計によると1988～1992年の主要10施設からのAMIによる心原性ショック例(PTCA 合併症を含む)の282例の手術成績では手術死亡(30日以内)が18.1%, 入院死亡が3.9%となっておりこの方面においても確実な進歩がみられたと思われる(表

表 3.

	number	mortality
until 1979. 2. 15	1,487	17.1%
1979. 2. 16～1980. 8. 15	1,046	8.1%
1980. 8. 16～1982. 8. 15	2,271	7.0%
1982. 8. 16～1985. 8. 15	5,652	8.2%
1985. 8. 16～1988. 8. 5	10,078	6.8%

\*195 institution

\*JATS Vol. 9 No. 1 (1989), Sezai et al.

表4 日本胸部外科学会学術調査(心臓大血管手術集計結果).

	施設数	CABG/後天性心疾患	(%)
1986年(S. 61年)	—	4,194/9,898	42.5%
1987年(S. 62年)	(387)	4,863/10,854	44.8%
1988年(S. 63年)	(388)	5,615/11,738	47.8%
1989年(H. 1年)	(400)	6,251/12,388	50.5%
1990年(H. 2年)	(425)	7,310/13,759	53.1%
1991年(H. 3年)	(447)	8,058/14,587	55.2%
1992年(H. 4年)	(447)	9,179/14,587	62.9%
1993年(H. 5年)	(411)	9,515/16,424	57.9%
1994年(H. 6年)	(411)	10,126/16,905	59.9%

表5 AMIによる心原性ショック例（PTCA合併症を含む）の手術成績。

	CABG 症例	手術死亡(30日以内)	入院死亡
1988	44	7(15.9%)	1(2.3%)
1989	48	9(18.8%)	3(6.3%)
1990	54	14(25.9%)	1(1.9%)
1991	64	11(17.2%)	2(3.1%)
1992	72	10(13.9%)	4(5.6%)
計	282	51(18.1%)	11(3.9%)

表6 再手術の手術成績。

	CABG 症例	手術死亡(30日以内)	入院死亡
1988	13	0(0.0%)	0(0.0%)
1989	31	1(3.2%)	1(3.2%)
1990	36	3(8.3%)	1(2.8%)
1991	36	2(5.6%)	1(2.8%)
1992	52	2(3.8%)	0(0.0%)
計	168	8(4.8%)	3(1.8%)

5).

A-C bypass 術の避けられない運命である再手術の問題も1980年代の後半には我が国でも欧米に遅れて取り上げられるようになってきた。

1989年（H. 1年，第42回）の総会には Cleveland Clinic より Floyd D. Loop を迎え，“Trends in coronary artery reoperation”と題した招聘講演があり，豊富な経験に基づいた貴重な話を聞くことができた。1991年（H. 3年，第44回）の総会においてもパネルディスカッションに『冠動脈バイパス再手術』（司会：瀬在，伴）が取り上げられ，症例数はまだ多くはないが我が国における再手術の臨床経験が討論された。表6は布施らにより集計された1988年～1992年，10施設において施行された再手術の成績を示すものである。168症例の手術死亡率（30日以内）は4.8%，入院死亡は1.8%と欧米の成績に近い安定したものである。静脈グラフトの劣化，native coronary artery の病変の進行と共に再手術症例はこれからも増加し続けるものと考えられる。近年次第に一般化してきている多枝動脈グラフトによる完全血行再建により再手術の頻度は将来的には減少するものと思われるが，もうしばらくは増加し，外科医にとって challenging な対象となるであろうと思われる。

1986年に Loop らにより左内胸動脈による左前下行枝へのバイパスが長期生存を著明に改善することが報告されたが，この頃より我が国においても内胸動脈を用いたバイパス術が年々増加し始めた。北村らは内胸動脈の使用経験を1986年に報告しており<sup>4)</sup>，また須磨らは胃大網動脈（RGEA）の使用を1987年に世界に先駆けて報告しており，第3の arterial conduit として広く popularize した<sup>5)</sup>。1980年代の後半より動脈グラフトの使用は我が国においても次第に増加し，1996年の今日においては左前下行枝に対しては左内胸動脈を用いることが手術の standard となっている。

1977年に Gruntzig により開発された PTCA は我が国においても1980年代初期より導入され，急速に全国に普及し interventional cardiologist という新しい循環器内科医を生み出し，冠動脈疾患治療に革命的变化をもたらした。

我が国における A-C bypass 術発展の歴史は1970年より20余年にわたり徐々に，初期においては timid とも言える程に，ゆっくりと進展してきたが，これに比べて PTCA の普及は野火の如く急速であり，A-C bypass 術の適応及び病変の重症度を短時間に変えてしまった感がある。現在，米国（A-C bypass…1,187人/100万人；PTCA…1,220人/100万人）及び主要西欧諸国）A-C bypass…339人/100万人；PTCA…335人/100万人）においては A-C bypass と PTCA はほぼ同数であるが，我が国（A-C bypass…65人/100万人；PTCA…292人/100万人）では4.5倍と PTCA がはるかに多い<sup>6)</sup>。この我が国の特殊性は循環器内科医の主導で適応が決定され外科医が参加しないことが多い為と思われ是正されなければならないものと思われる。過去20年を振り返ると，我が国における A-C bypass 術は確実な進歩，発展を示し，10年前後の遠隔成績においても欧米の成績と遜色の無いレベルに達している。1994年（H. 6年）の第47回総会においては，シンポジウム『冠動脈バイパス手術の遠隔成績』（司

会：伴，細田）が取り上げられた。1993年に細田らは806例の7年間の follow-up において累積生存率91%，心事故自由度83%を報告しているが<sup>7)</sup>，欧米諸国よりの報告に劣らない長期成績が得られるようになってきている。

## 2：将来の展望

我が国における A-C bypass 術の過去20数年の発展の歴史にはめざましいものがあり，1996年の現在の状況はある意味で完成に近い plateau に達したのではないかと思われる。今日の人工心肺や心筋保護法，正確な血管吻合手技は必要とあらば complex な多枝動脈グラフトを使用した complete revascularization を低い手術死亡率にて行うことを可能にしており，満足すべき長期生存率を達成することも可能にしている。今後しばらくは増加するであろう，避けられない再手術症例も今日の技術，経験をもってすれば比較的安全に施行可能であると思われる。

近年 Benetti<sup>8)</sup>，Subramanian<sup>9)</sup>，Calafiore<sup>10)</sup>等の pioneer 的な試みにより popularize されようとしている minimally invasive direct coronary artery bypass (MIDCAB) は我が国にも導入されようとしており，既に少数の臨床経験も報告されているが，近い将来我が国においても多数施行されるようになろうと想像される。

しかし，確実な体外循環，心筋保護，吻合技術，可及的動脈グラフトの使用による安全な complete revascularization の達成は A-C bypass 術の golden rule であることには現在のところ変わりなく，MIDCAB は厳格な適応のもとに施行すべきである。MIDCAB と並んで開胸を避けた thoracoscope を用いた video assisted coronary artery surgery も技術の完成と共に一般化する可能性を持っていると思われるが，これらの新しい手術手技は所謂 conventional surgery とは異なった新しい革新的な concept であり従来の心臓外科医とは異なった image を持つ心臓外科医を産み出していかねばならないと思われる。いずれにしてもこのような新しい傾向は患者の amenity のみならず medical economy に大きく影響されるものと思われる。

内科治療も外科治療も及ばない冠動脈疾患の終末の状態に対して心臓移植が欧米諸国では行われているが，まだ心臓移植の望めない我が国においては transmyocardial laser revascularization (TMLR) も将来的に臨床応用されることが期待される。

## 文 献

- 1) 麻田 栄：虚血性心疾患に対する外科療法の過去，現在及び将来の展望。『30年の歩み』，早田義博 編纂，p188—191，1948—1977
- 2) 布施勝生：冠動脈疾患の治療……Intervention か？ 薬物療法か？ 第58回日循総会，サテライトシンポジウム，1994
- 3) Sezai Y, Asada S, Manabe H, et al: Result of coronary artery surgery in Japan. JATS 9: 53—62, 1989
- 4) 北村惣一郎，大川朝賢，河内寛治，他：内胸動脈—冠動脈バイパス手術：連続45例の経験。日胸外会誌 34: 14—22, 1986
- 5) Suma H, Fukumoto H, Takeuchi A: Coronary artery bypass grafting by utilizing in situ right gastroepiploic artery. Basic study and clinical application. Ann Thorac Surg 44: 394—397, Oct 1987
- 6) 遠藤真弘，小柳 仁：CABG：世界の動向と本邦の現状。日本臨牀 52: 961—969, 1994 増刊号
- 7) Hosoda Y, Nukariya M, Watanabe M, et al: Late result of coronary artery bypass surgery with maximal follow-up of 7 years. Analysis of determinants affecting late survival. Cardiovasc Surg 1: 403—409, 1992
- 8) Benetti FJ, Ballester C, Sani G, et al: Video assisted coronary bypass surgery. J Card Surg 10: 620—625, 1995
- 9) Subramanian V, Stelzer P: Clinical experience with minimally invasive coronary artery bypass grafting (CABG). Eur J Thorac Surg, in press
- 10) Calafiore AM, DiGiammarco G, Teodori G, et al: Left anterior descending coronary artery grafting via left anterior small thoracotomy without cardiopulmonary bypass. Ann Thorac Surg 61: 1658—1665, 1996

## 大動脈瘤の外科

慶應義塾大学医学部外科

慶應義塾大学名誉教授

川 田 志 明 井 上 正

### 1：30年記念誌にみる大動脈外科

わが国における大動脈瘤の外科は、1952年、当時東京大学の木本教授によって行われた腹部大動脈瘤に対する70%アルコール内保存同種（後、異種も）大動脈移植の成功をもって嚆矢とする。これは前年の1951年、フランスの Dubost, 同年の DeBakey, Cooley に並ぶ画期的な業績であった。次いで木本・和田は1960年、人工血管による一時的体外バイパス下に弓部大動脈瘤手術に成功し、1966年井上は人工血管を用いた long bypass 下の胸部下行大動脈瘤手術を報告し、同年、当時東京女子医大の榊原はわが国で初めて胸腹部大動脈瘤の手術に成功した。次いで1967年、井上は人工心肺を用いた体外循環下に胸部大動脈瘤に対する人工血管置換手術に成功した。1970年には浅野によって弓部大動脈瘤に対する“選択的脳灌流法を加えた分離体外循環法”が導入されたが、その後本法は“選択的脳分離灌流法”として定着するに至った。しかし、この領域の当初の手術成績は誠に惨澹たるものであった。III型解離性大動脈瘤に対しては既に数年前から手術が行われて来ていたが、I, II型に対しては主として慢性期例を対象によく手術が行われ始めた段階であり、その手術成績も極めて不良であった。

以上がほぼ“日本胸部外科学会30年記念誌”に相当する時期の大動脈瘤外科の本邦の主な業績であり、その概説を当時北海道大学の杉江教授が述べておられるが、今回の“50年記念誌”に至る爾後の20年の軌跡を辿るとき、その進歩に驚かざるを得ない。

### 2：30年誌後の大動脈外科

“30年誌”以後の最初の注目すべき、しかも30年誌ではその応用が否定されていた業績は、弓部大動脈瘤に対する“人工心肺による超低体温循環停止法と大動脈開放術式”の導入であろう。これによって手術も安全・確実に行われるようになり、この際の脳保護法の進歩と相俟って、弓部大動脈瘤の手術成績が飛躍的に向上したことは偽らざる事実であろう。この際の脳保護法も従来の“選択的順行性脳灌流法”に加えて、上田によって1988年、“逆行性脳灌流法”が創始され、欧米からも高い評価を受けるに至った。しかしその後、わが国においてその脳保護効果については賛否相半ばし、いまだ結論が出ない現状ではあるが、少なくとも最近のわが国の注目すべき業績の一つではあろう。かくして、初期の35～40%と言う弓部大動脈瘤手術の高い手術死亡率も、1990年代に至って15～20%と減少し、1995年前後には平均10%の手術死亡率となって来た。

日本胸部外科学会では、1986年以来、胸部外科手術数の登録・集計を行っているが、これによれば解離・非解離を合わせた胸部大動脈瘤手術数は、1986年の1,163例から1995年には3,151例と3倍近くになっており、その間の手術総数も20,000例近くに達し、最近の疾患構造の変遷に呼応して、ますます増加の一途を辿っている現状である。

この内、真性胸部大動脈瘤手術の約20%が annulo-aortic ectasia によって占められ、1973年の高野による Bentall 手術の成功報告以来、Cabrol 手術、Piehler 手術を経て、最近では、Carrel patch 法、自己大動脈弁を温存する David 法へと進展し、さらに凍結保存同種大動脈・大動脈弁移植も行われ、大動脈基部再建法も著しい進歩をもたらし、その成績も向上して来ている。

胸腹部大動脈瘤手術数は本学会の集計によれば、1986年の115例から1995年の230例と2倍に達して

いる。その手術術式も、DeBakey 術式から Crawford 術式と変遷し、従来、或いは非機械的一時的体外バイパス下、或いは左心バイパス下、或いは人工心肺による部分体外循環下に段階的遮断を行い、可及的に臓器血流を維持しつつ再建を行う術式が取られていたが、最近では左開胸或いは両側開胸下に超低体温循環停止法を用いる再建術式も登場し、注目を集めている。

真性胸腹部大動脈瘤或いはIII型解離性大動脈瘤に対する再建手術に際し、最も重要な課題は脊髄麻痺の防止である。従来からこの領域の手術では術後15～20%の脊髄麻痺の発生が報告され、この発生頻度の減少を図ることは目下の急務である。このため、国の内外を問わず鋭意研究が進められているが、最も重要な Adamkiewicz 動脈の同定が未だ不可能な今日、姑息的予防法が取られるに過ぎない。脊髄麻痺は幾つかの要素が複合して生じると考えられるが、これに対して、体性感覚誘発電位の測定による脊髄麻痺のモニター、術中の低血圧の防止、遮断末梢側への血流の維持、必要な肋間動脈への血流維持、必要な肋間動脈の温存・再建、脊髄液の吸引による脊髄圧の上昇防止、脊髄腔の冷却灌流、超低体温循環停止法の採用などが行われているが、決定的な防止法とはなっていない。

最近20年間の著しい進歩の一つに、大動脈解離・解離性大動脈瘤に対する手術適応の拡大と手術成績の向上がある。わが国でも、1980年頃から急性大動脈解離に対する急性期手術が選択されるようになり、現在、A型に対しては発症早期の手術が推奨され、手術成績も著しく向上した。1981年には厚生省（国立循環器病センター委託研究）の、1986年には文部省の、1993年には再び厚生省の解離性大動脈瘤に対する班会議が持たれ、それぞれ手術成績の集計が行われている。江口による最も新しい1988年から1993年の間の手術症例の集計によれば、A型開存型解離手術例の入院死亡率20%、5年生存率72%、B型では入院死亡率14%、5年生存率78%となっている。

1990年代に至り、従来の解離性大動脈瘤に対する DeBakey の基本的手術術式が見直され、広範囲に再建を行う拡大再建手術が取り上げられて来た。一次的に或いは数次的に、上行・弓部大動脈全置換はもとより、胸部大動脈全置換・下行大動脈全置換から、大動脈全置換までも行われるようになって来た。前述の集計による遠隔期死亡例には末梢解離腔の破裂がかなり含まれていることを考えると、遠隔成績の向上のためには、解離腔を残さない手術術式の選択、即ち、残存解離腔に対する積極的な二期的手術、さらには解離腔を残さない拡大再建手術までもが選択されるべきであると考えられる。これは、慢性期手術のみならず、場合によっては、急性期手術にも適用されるべきであろう。

最近、フィブリン糊からさらにGRF（ゼラチン・レゾルシン・フォルマリン）糊が開発され、その優れた接着効果から、解離を始め広く大動脈瘤手術に応用されるようになって来た。これは、「縫合の外科」から「接着の外科」に至る幕開けかも知れない。

### 3：総括と将来の展望

最近のカテーテルを用いた血管内治療（endovascular surgery）の進歩を反映し、ステントグラフトを用いた血管内治療が腹部大動脈瘤・末梢動脈瘤を対象に行われるようになり、さらに一部では胸部大動脈瘤に対しても適応が拡大されるに至っている。本法は急性大動脈解離の超急性期に、エントリーを閉鎖して開存型を閉塞型に転化させて治療に導くためには極めて有用な治療法と考えるが、これを通常の本真性大動脈瘤に応用する時には適応を厳選し、通常的外科手術（open surgery）と共存することが必要であると考えられる。過剰な適用は厳に慎むべきである。

日本胸部外科学会は大槻菊男教授を会長に福田 保教授を議長に1948年（昭和23年）に第1回総会が開かれた。第9回本会長の時初めて“大血管外科”が会長講演として取り上げられたが、その後の「30年記念誌」の時代には、胸部大動脈瘤に関する特別講演、シンポジウム、パネルなどが数回取り上げられたに過ぎなかった。しかし、その後の進歩を反映して、「50年記念誌」の時代においては、会長講演こそ第39回総会において井上によって“胸部大動脈瘤外科治療の進歩”が行われたに過ぎない。

かったが、第31回以後第50回にいたるまで、ほぼ毎年、胸部大動脈瘤、解離性大動脈瘤に関する特別講演、招請講演、シンポジウム、パネルなどが行われた。既に1958年、第11回桂会長の時にヒューストン・ベイラー大学のDr. DeBakeyによる“胸部大動脈瘤175例の手術成績”の特別講演が行われたが、その後、1986年第39回総会にはDr. DeBakeyのお弟子さんの、やはりベイラー大学のDr. Crawfordが招請され、“大動脈解離と解離性大動脈瘤”の特別講演が行われた。その後、1994年第47回山口会長の時には、Dr. Crawfordの後継者であるベイラー大学のDr. Coselliが招請され、“胸部大動脈疾患の最近の治療”について招請講演が企画された。大動脈瘤外科の世界的なメッカであるベイラー大学の3代に亘るわが国とくに日本胸部外科学会の大動脈瘤外科に対する貢献は、特筆に値するものと考えらる。

以上のように、30年記念誌が編纂されて20年を経た1990年代後半の今日、胸部大動脈瘤の手術成績も飛躍的に向上し、1960年代当初の手術死亡率30%前後も、1980年代からは20%台に減少し、現在の平均10%の手術死亡率も2000年には平均5%となり、来るべき21世紀には2~3%台と低下し、腹部大動脈瘤手術成績と同程度の危険率に到達するのではないかと考える(図1)。否、そうなるように努力すべきである。外科医の夢(surgeon's dream)に終わらせないためにも。

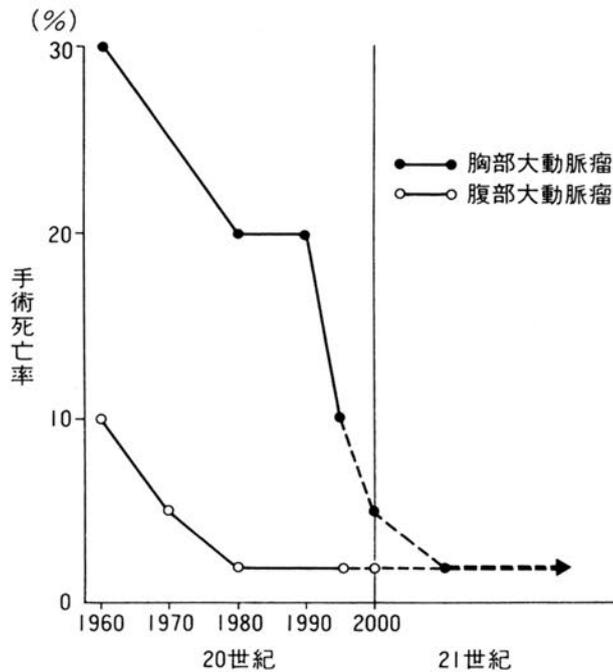


図1 大動脈瘤手術死亡率推移の予測

## 心膜弁膜症の外科治療

東京女子医科大学附属日本心臓血圧研究所循環器外科

小柳 仁 北村 昌也

まず最初に心臓弁膜症手術の歴史について概説する。心臓弁膜症患者に対する最初の手術成功例は、1923年に Cutler が独自の切開力を用いて僧帽弁狭窄症の解除（非直視下僧帽弁切開術）を行った11歳の少女である。1925年に Souttar は19歳女性の僧帽弁狭窄症に対し用指の交連裂開術を行い成功した。しかしながら、僧帽弁狭窄症に対する非直視下手術（交連切開術）が確立されたのは、Bailey, Harken らによる1940年代後半の成功以降である。その後、榊原の経心房性交連切開術や Logan らの経心室性交連切開術が1960年代前半まで盛んに行われ、比較的安定した手術成績を示した。1957年に Lillehei が人工心肺装置を用いた体外循環下で行う直視下僧帽弁修復術に初めて成功した後、1960年代に入ってから、個々の僧帽弁病変に対してより正確な交連切開術や弁形成術を行うことを目的として、人工心肺装置を用いた直視下僧帽弁手術が次第に一般的に行われるようになった。現在も行われている主な僧帽弁形成手技として、McGoon 法、Kay 法、Reed 法、Carpentier 法などがある。

大動脈弁膜症に対する最初の手術成功は、1950年に Bailey が行った大動脈弁狭窄症に対する経心室性交連切開術（弁裂開）術である。しかしながらこの方法は安定した成績が得られなかったため、他の非直視下手術や左室一大動脈バイパス術などが試みられていた。1956年に Lillehei が人工心肺装置を用いた体外循環下で行う直視下大動脈弁修復術に初めて成功した後、1960年代に入ってから、個々の大動脈病変に対してより正確な弁形成術を行うことを目的として、人工心肺装置を用いた直視下大動脈弁手術が次第に一般的に行われるようになった。

さらに僧帽弁、大動脈弁、その他いずれの心臓弁膜症においても、修復不可能な弁病変に対しては、種々の人工弁による置換術が試みられ、1970年代の心筋保護法の確立により、様々な心臓弁膜症手術が安全に行われるようになり現在に至っている。

次に人工弁の歴史について概説する。臨床における人工弁使用の世界最初の成功は、1952年に Hufnagel が行った円筒付ボール弁の下行大動脈装着術である。同所性の弁置換術としては、1958年に Lillehei がシリコン製の二尖弁を用いて大動脈弁置換術に、1960年に Braunwald がポリウレタン製の弁葉弁を用いて僧帽弁置換術に初めて成功した。しかしながらこれらの弁葉人工弁は耐久性がなかったため、その後の人工弁の開発はボール弁、円盤弁、傾斜弁、二葉弁などの順に進んでいった。まずボール弁の臨床使用としては、1960年に Harken が自作のケージ付ボール弁（Harken 弁）を用いて大動脈弁置換術に成功した。続いて Starr が同1960年に Starr-Edwards 型ボール弁を用いて僧帽弁置換術に成功し、その患者は術後10年間生存した。その後 Starr-Edwards ボール弁は、ケージおよびボールの様々な改良が加えられ、現在でも臨床に使用されている。同様のケージ付ボール弁としては、Smeloff-Cutter 弁、Magovern-Cromie 弁、DeBakey-Surgitool 弁などがあつた。しかしケージ付ボール弁はケージおよびボールの組み合わせから耐久性の確保が困難な上に、占有容積が大きかったため、容積の小さな人工弁として円盤弁の開発が進められた。最初はボール弁と同様に垂直可動型の円盤弁として、Kay-Shiley 弁、SAM 弁、Beall 弁、Starr-Edwards Disc 弁、Lillehei-Kaster 弁などがかなり多く臨床使用されたが、弁口における中心流が得られないことや術後遠隔期の弁機能不全が多いことなどから、今日では使用されていない。次に登場したのが Björk-Shiley 弁に代表される傾斜型円盤弁であり、血行動態的にほぼ満足され、材質や構造の改良が繰り返された結果、耐久性

や抗血栓性も向上したため、現在でも臨床使用されている。このような傾斜型円盤弁として、Björk-Shiley mono-strut 弁、Medtronic-Hall 弁、Omni-Carbon 弁などがある。最後に、1970年代後半に臨床使用が開始された新しい人工弁として二葉弁（傾斜型二葉半円盤弁）があり、St. Jude Medical 弁、Carbomedics 弁、ATS 弁などがその代表である。二葉人工弁はほぼ完全な中心流が得られ、弁高が低く、頻脈追従性に優れているなどの優位性に加え、hinge 部分の構造の改良や材質としての pyrolite carbon の全面的採用などにより、抗血栓性、耐久性とともに傾斜型円盤弁を上回る長期遠隔期成績を示し、現在世界中で最も使用されている人工弁である。以上の他に、様々な生体弁があるが、自己肺動脈弁には適応の限界が、同種大動脈弁には至適なサイズのグラフト入手の困難が指摘されている。さらに異種生体弁として、Carpentier-Edwards 弁、Hancock 弁、各種 stentless 弁などが様々な改良を加えて臨床使用されているが、その耐久性が二葉人工弁に匹敵する遠隔期成績を示した生体弁はいまだにない。

最後に最近の心臓弁膜症に対する外科治療成績として、自験例の長期遠隔成績における多変量解析（Cox 比例ハザード法）を用いた影響因子の検討結果を示す。

対象は、心筋保護法を導入した1977年以降に行った AVR 745例、MVR 1,098例、DVR 463例の3群、計2,306例とした。性別は男1,193例、女1,113例で、年齢は16～83（平均47±11）歳であった。使用された人工弁は、SJM 弁2,084個、その他の機械弁508個、生体弁177個であった。同時合併手術として、Bentall 型手術133例、CABG 42例、大動脈弁輪拡大術30例、各種弁形成術491例、左房内血栓摘出術95例、その他112例を行った。全症例の98%以上が追跡可能で、累積観察期間15,120患者・年、平均観察期間6.6（最長17）年であった。成績の評価は、Kaplan-Meier 法による実測生存率及び各 event free proportion を、米国胸部外科学会ガイドライン（STS/AATS 1988）に基づいて、3群別に各影響因子について検討した。統計学的な検定は、Cox-Mantel 法による群間比較を行った後、Cox 比例ハザード法による多変量解析を行い、危険率5%未満を有意とした。

結果として、合併手術症例を含む全体の術後早期死亡は102例（4.5%）であり、早期死亡率は AVR 4.0%、MVR 4.1%、DVR 5.8%と、3群間で有意差はなかった。早期死亡、非心臓死などのすべての死亡を含む遠隔期の実測生存率は、術後10年で MVR 81.4%、AVR 79.7%、DVR 78.2%と、MVR で良好な傾向を示した。遠隔期の死亡原因をみると、遠隔期死亡271例のうち134例（49.4%）が弁関連死亡であり、そのうちガイドラインによれば弁関連死亡に含まれる不明突然死が全体の31.0%（84例）で、残りの非弁関連死亡は心臓死（72例；26.6%）と非心臓死（65例；24.0%）がほぼ半々で全体の約4分の1を占めるという分布が、弁位によらず同様に認められた。遠隔期の再手術 free は、術後10年で AVR 94.3%、DVR 94.0%、MVR 88.4%と、MVR でやや低いものの、3群間に有意差はなかった。遠隔期の血栓塞栓症 free は、術後10年で AVR 91.3%、DVR 89.1%、MVR 88.3%と、MVR でやや低いものの、3群間に有意差はなかった。遠隔期の全 event に対する free proportion は、術後10年で AVR 70%、DVR 69.1%、MVR 65.1%と、MVR でやや低いものの、3群間に有意差はなかった。置換弁位別のすべての弁関連 event の発生率を Linearized rate で示すと、表1のごとくであった。すなわち、AVR ではパンヌス形成や弁周囲のリークなどによる nonstructural dysfunction や人工弁感染等の頻度が、MVR では生体弁の structural deterioration や機械弁による血栓塞栓症などの発生率が比較的高く、DVR では前二者の特徴を併せたような傾向が認められた。全体としては血栓塞栓症の頻度が1.32%/患者・年と最も高く、すべての弁関連 event の発生率は2.37%/患者・年であった。

以上の結果を踏まえて、置換弁位別に遠隔成績における弁関連 event への影響因子について多変量解析を行った。解析に用いた主な因子は、術前因子として年齢、性別、術前の NYHA 機能分類、心

Table 1 Valve-related complication.

Definition	Linearized rate (%/patient-year)			
	AVR	MVR	DVR	Total
Structural deterioration	0.06	0.66	0.43	0.43
Nonstructural dysfunction	0.23	0.13	0.19	0.17
Valve thrombosis	0.04	0.10	0.14	0.09
Thromboembolism	0.94	1.58	1.25	1.32
AC-R hemorrhage	0.19	0.25	0.25	0.23
PV endocarditis	0.17	0.11	0.14	0.13
Total	1.63	2.83	2.40	2.37

AC-R: anticoagulant-related, PV: prosthetic valve.

Table 2 Determinants of morbid events after AVR.

Event free	Variable	Hazard ratio	p value
Survival	NYHA class	2.094	0.0073
	Concom. procedure	3.209	0.0090
Reoperation	Valve lesion	15.624	0.0048
	Valve prosthesis	19.729	0.0008
	Circulatory support	29.632	0.0125
Thromboembolism	Atrial fibrillation	2.352	0.0221
All events	NYHA class	3.432	0.0029

Table 3 Determinants of morbid events after MVR.

Event free	Variable	Hazard ratio	p value
Survival	Age	2.809	0.0107
	NYHA class	2.359	0.0003
	Concom. procedure	2.534	0.0067
Reoperation	Previous surgery	2.694	0.0440
	Valve prosthesis	578.094	<0.0001
Thromboembolism	Atrial fibrillation	3.509	0.0078
All events	NYHA class	1.594	0.0021
	Valve prosthesis	2.654	0.0107
	Valve size	0.942	0.0058
	Aortic clamp time	8.436	0.0392

Table 4 Determinants of morbid events after DVR.

Event free	Variable	Hazard ratio	p value
Survival	NYHA class	2.140	0.0180
	Valve prosthesis	5.683	0.0381
	Perfusion time	1.010	0.0001
Reoperation	Valve prosthesis	2800.656	0.0001
All events	Perfusion time	1.010	0.0001
	Valve prosthesis	10.086	0.0004

房細動, 左室駆出率, 弁機能障害, 弁病変, 心臓手術の既往, 他の臓器障害などを, 術中因子として人工弁の種類とサイズ, 合併手術, 手術時期, 人工心肺時間, 大動脈遮断時間, 補助循環の有無などを用いた。表 2-4 に, 置換弁位別に有意差を認めた影響因子をハザード比とともに示す。多変量解析の結果全体をまとめると, 遠隔期の実測生存率では術前の NYHA 機能分類 (AVR, MVR, DVR), 合併手術 (AVR, MVR), 年齢 (MVR), 人工弁種 (DVR) が, 再手術 free では人工弁種 (AVR, MVR, DVR), 弁病変 (AVR), 心臓手術の既往 (MVR) が, 血栓塞栓症 free では心房細動 (AVR) が, 全 event に対する free proportion では術前の NYHA 機能分類 (AVR, MVR), 人工弁種 (MVR, DVR), 大動脈遮断時間 (MVR), 人工心肺時間 (DVR) が有意の影響因子として選択された。

多変量解析の結果として, 後天性弁膜症に対する弁置換術後の長期遠隔成績への影響因子として, mortality には術前の NYHA 分類及び合併手術術式が, morbidity には人工弁の種類や心房細動の有無などが重要であった。したがって, 成績の更なる向上には, 早期の手術適応, 合併術式や使用弁種の選択などを含めた綿密な治療戦略が必要と思われた。