

先天性心疾患

国立循環器病センター院長

曲直部 寿夫

1945年、敗戦の荒廃と混乱の中より日本の医学、殊に外科学の復興を目指して、それぞれの母教室に帰った復員組やその頃の卒業生は、物量を背景としたアメリカ医学の進歩を眼前にして、驚愕すると共に、いづれの日にか祖国日本においても、情熱を燃やし始めたのである。その対象の1つである先天性心疾患の外科を年代的に回顧しながら、今日へと歩んで来た経過を記述する。

1951年、岡山市榊原亨、東京女子医大榊原任は、ボタロ氏動脈管開存に対する閉鎖手術に成功した。患者は8歳6カ月の女児で、手術を受けるため、はるばる台湾から飛来した中国人であった。手術が行われたのは同年5月5日、この日こそ、日本に於いて先天性心疾患の手術成功第一例の出た記念すべき日である。“麻を三つ編みにしたテープ、幅約0.25cmのものを以て強く結紮する”と原著に記載されている。また論文末尾に、“閉鎖循環式麻酔法はこの種の手術を行う場合に非常に便利であることを確認した。しかし、用いなくとも施行し得るのではないかと思われる”と記載されているところ、当時の考え方が偲ばれてまことに興味が深い。

1951年10月11日、東大木本誠二らは、15歳男子の肺動脈閉鎖症にブラロック氏手術を施行したが、残念ながら3日後に死亡した。しかし、同年11月22日、5歳10カ月男子のファロー四徴症に本手術を行い見事に成功した。

1952年4月、日本外科学会において、いち早く、木本、名大戸田の2名により、それぞれ、血管外科、心臓外科に関して宿題報告が行われた。木本は動脈管3例、ファロー四徴症4例を発表した。戸田は早くも自ら人工心肺を作製してその実験を発表した。また榊原はこの学会で、動脈管1例、ファロー四徴症3例のほか、肺動脈弁狭窄症に対するブロック手術の成功第1例を発表した。この頃こそ、正に日本の心臓外科の黎明期というべき時代であったのであるが、眼を海外に転ずれば、すでに米国では直視下手術の達成へと、本格的な胎動が始まっていたことを考えれば、当時の彼我の差が歴然と想像されるであろう。しかしながら、この差は吾人の努力によって急速に縮って行こうとするのである。

阪大小沢凱夫は、すでに1942年日本外科学会において、榊原亨と並んで心臓外科の宿題報告を担当した日本における心臓外科開拓者の1人であったが、1954年、文部省科学研究費による総合研究班“心臓外科研究”を組織し、全国の闘志を燃やす研究者、外科のみならず内科へも呼びかけ、日本の大学の14教室、184名の共同研究者を鳩合した。小沢班長のリーダーシップのもとに、この研究班は1956年に亘る3カ年継続し、1年に2回前後6回の班会議において共同研究者達は、文字通り寝食を忘れて1日10時間以上の討議を行い、講演に次ぐ追加討論は白熱化するものがあった。ともあれ、この研究班の結成は、その後における日本の心臓外科が発展する基盤を樹立し、班会議において醸し出された研究、学問の進展に打ち込む雰囲気、現在でも尚、心臓外科関係の学会において受け継がれているところは周知の通りである。

これら3年間の研究成果は、同じく文部省科学研究成果刊行費を得て、1958年“心臓外科研究”なるタイトルの下に刊行された（東京、医学書院）。そして又、抄録的に一部英訳して“Studies on

Cardiac Surgery”として海外の多数の心臓外科医にも寄贈してその批判を乞うことにしたのであった。本書は心臓外科発展の過程において、歴史的に意義ある刊行物であるので敢えて紹介しておく次第である。

さて、話を元に戻し、当時の真摯なる研究の中での実際の成果を述べることにしよう。非直視下の心臓手術は次第に各施設において経験が積まれ、その手術成績も向上した。そして、1954年、阪大曲直部の心房中隔欠損症に対する巾着縫合の閉鎖法（ビョルク氏法）の成功により、当時欧米で行われていた非直視下手術の殆んどが、わが国でも行われるようになった。しかしながら、この時期での最も重要な進歩は、直視下心臓内手術、すなわち開心術が開発されたことである。先に述べたように、人工心肺に関しては、すでに名大で研究が始められほぼ時を同じくして、東大、慶応大でも装置開発の研究が行われていたが、動物を生存せしめることすら困難であり、まして臨床応用は程遠い感があった。したがって、わが国においても、もう1つの手段、低体温法、冬眠麻酔による開心術の臨床応用が先行した。

1954年10月5日、東大医大榊原らは、冬眠麻酔下心血流遮断による心臓内直視下手術の我が国における成功の第1例を記録した。純型肺動脈弁狭窄症の19歳男子で、この時の血流遮断時間は7分30秒であったという。さて冬眠麻酔という言葉は現在では用いられないが、この頃の冬眠麻酔とは、米国派の物理的冷却法とフランス派の自律神経遮断剤を主とするものがあつた。東京女子医大グループは、これら2つの方法を併用したものであつた。前麻酔、ラボナール導入後エーテルの閉鎖循環式麻酔にて維持麻酔を行った。手術台上に4個の氷枕を置き、この上に患者を寝かせ、更に胸部、腹部、下肢などに合計10個の氷嚢をおき、扇風機にて下方より送風し、同時にカクテル（メトプロミン、ラボナール、プロカインアマイド、ビタミンB₁、ビタミンC）の点滴静注を行った。冷却開始後約2時間で直腸温32℃で冷却中止、その後さらに約1時間で直腸温27.8℃で血流遮断した。この際に肺動脈弁口を中心に右心室流出路と肺動脈幹をサテインスキー鉗子で遮断したという。

なお、この1954年には、さらに今1つ非常にユニークな直視下手術が行われている。阪大小沢は夙に直視下心臓内手術の必要性を唱え、動物実験においてその可能を実証し、前述した如く1942年、日本外科学会の宿題報告として発表したものであつたが、その後、手術手技の習熟を動物実験にて行い、又心内血流遮断を一気に行う特殊な心基底鉗子なるものを考案し、遂に1954年11月12日、常温下血流遮断にてファロー四徴症の漏斗部切除に成功した。6歳の男子で、閉鎖循環式気管内麻酔で常温下にて左第4肋間開胸、心臓を露出して、上述の鉗子にて血流遮断、右心室を4cm長の切開を行い、心腔内をガーゼで清拭、大動脈と肺動脈の弁口並びに心室中隔欠損を確認後、漏斗部の瘢痕化した狭窄部をリューエルとメスで剔除、空気栓塞を防ぐために食塩水を満し、5コの縫合で右心室を閉鎖、心基底鉗子を除去、眼前に心臓の躍動を認めた。血流遮断は2分6秒であつた。以上当時の記録を引用したが、術前SO₂70%は術後90%以上に上昇し日常生活も略々普通となった。

今から考えれば、開心術というには隔靴搔痒の感深きものであつたが、長年実験に実験を重ね、遂に臨床応用に成功したことは当時の学問研究の進め方として意義の深いことであつた。当時のこの様な開心術への挑戦を契機としてさらに飛躍がみられた。

1955年1月11日、榊原・織畑は冬眠麻酔で頭部を冷却するということを主張し、直視下に心房中隔欠損を直接縫合することに成功した。さらに僅か遅れて、木本、杉江、浅野らは、彼等の独自に考案した方法、すなわち、選択的脳灌流冷却法で、12歳の男子のASDの閉鎖に成功した。この方法では約15分の灌流で脳温が17～8℃となり、直腸温もやや低下31～2℃を維持して、10分30秒の血

年度	報 告 者	
1964	榊原 仟	総肺動脈還流異常症 (Supracardiac type) の手術
1964	和田寿郎	完全大血管転位症に対する Mustard 手術の本邦初の成功例
1964	榊原 仟	両大血管右室起始症の根治手術
1965	曲直部寿夫, 川島康生	弁つき同種肺動脈を用いた Pseudotruncus arteriosus の手術
1965	和田寿郎	Ebstein 氏病に対する人工弁置換術
1966	榊原 仟	代用血管を用いた Truncus arteriosus の手術
1966	浅野 献一	完全大動脈離断症の根治手術
1967	榊原 仟	両大血管左室起始症の根治手術
1968	田口一美	完全型心内膜欠損症に対する両弁人工弁置換術
1969	竜田憲和	VSD + AI に対する大動脈弁壁外固定法
1969	川島康生	Taussig-Bing Malformation の根治手術
1969	川島康生	弁つき同種大動脈を用いた Rastelli 手術
1970	堀内藤吾	単心室 (Ⅲ-A-Solitius) の根治手術 (術後4ヵ月目に突然死)
1970	川島康生	単心室 (Ⅰ-C-Solitius) の根治手術
1970	新井達太	単心室 (Ⅲ-A-Solitius) の根治手術 (長期生存例)
1970	高宮 誠	PDA に対する Porstmann 氏法による非開胸的閉鎖法
1971	城谷 均	large VSD を伴う完全大血管転位症の手術
1974	曲直部寿夫	Kreutzer 氏手術による三尖弁閉鎖症の機能的根治手術
1974	今野草二	先天性大動脈狭窄症の手術 (Narrowing aortic root に対する大動脈弁置換術)
1975	城谷 均, 安藤史隆	無脾症候群に対する根治手術
1975	川島康生	Infracardiac type 総肺静脈還流異常症の根治手術
1976	川島康生	完全大血管転位症に対する Zatene 氏手術

流遮断下に、ゆうゆうと ASD の直接縫合を行うことが出来たということであった。この2つの成功例の発表は、正に心内異常部の修復のために少くとも当時として十分な血流遮断の時間を獲得したという点において極めて重要なもので、しかも1つは頭部の外部冷却を主張し、他は脳の内部から灌流冷却するということを目的としたもので、いづれも、血流遮断に対して脳を特に庇護するという点に研究の主眼をおいたことはわが国における研究の独創性を物語るものであった。

たまたまこの年は第14回日本医学会総会の開かれた年であり、戦後の日本医学の復興を発表する中で、総会講演として、榊原は頭部冷却を主張した冬眠麻酔、木本は選択的脳灌流冷却法、小沢は常温下のそれぞれ直視下心臓内手術を、カラーによる手術映画を供覧しながら発表したのであったが、立錫の余地なき満堂の聴衆を魅了し、万雷の拍手しばし鳴り止まなかった光景は未だ吾人の網膜に新なる処であって、ここに日本の心臓外科、特に開心術の実質的な夜明けが到来したことになるのである。

さて、心臓内病変を肉眼精視下に修復せんとする開心術には当然或る程度の許容時間の要することはいままでもない。この点単なる常温下の血流遮断ではいくら高度に熟練された手技と、術者間の緊密なチームワークをもってしても何程のことも出来ないことは言うまでもない。したがって、この頃よりの臨床開心術の症例は、木本ならびに榊原方式によって重ねられたのである。ことに木本は選択的脳灌流冷却法を用いてファロー四徴症の根治術に成功していることは特筆すべきであった。

1955年における開心術の補助手段として記録に留めておかねばならないのは、東北大渡辺、岡村らは20℃以下にする超低体温法を熱心に追求し、遂にその臨床応用の可能性を証明した。この方法は後年に至るまで我が国において開発された独特の方法として広く開心術に応用されたことは衆知

のことである。その他阪大曲直部らは、完全な血流遮断よりも、心臓内血流は遮断するが、その他の臓器、組織に積極的に血液を循環せしめる事がより有利である事の立場より、そしてまた人工心肺の応用の前段階として血流遮断に最も鋭敏な脳および冠循環の保持を計らんとし、軽度低体温に加うるに脳冠灌流法なる方法を考案した。この方法は落差でもって総頸動脈より動脈血を注入し、内頸静脈および股静脈より脱血する Simple Gravity Perfusion Method による一種の体外循環法であり、動物実験に関する限り30分間の心内血流遮断が安全であった。この年に12例の臨床例に応用した。

各施設で前述のような方法で開心術症例が増すにつれ、これらの方法の限界も自ずから明らかとなり、適応の拡大とより安全な補助手段の本命は何といっても人工心肺の臨床応用であることは言うまでもないことであった。人工心肺のことに關しては三枝教授の記述される処と考えるので、わが国での研究の発展過程はここでは省略する。すでに米国においては1954年には可成りの臨床例が発表されていたこともあり、我が国でもその気運は十分に熟しつつあった。

1956年4月18日、曲直部は Lillihei 型人工心肺装置を用いて、16歳男子のファロー四徴症の根治術に成功した。これは人工心肺による開心術の本邦成功第一例である。さらに1週後の25日後には6歳女子の同様ファロー四徴症根治術に成功した。当時の血流遮断時間は、それぞれ13分45秒と9分20秒とであった。現在から考えればこれだけの時間では VSD の閉鎖が不完全であったことは当然である。この成功第1例から僅か5日程遅れて、榊原・織畑は独自のガートル利用人工肺を考案して臨床例に成功した。この2施設における人工心肺開心術成功例は1956年第56回日本外科学会総会（会長武藤完雄教授）において発表され多大の注目をあびた。そこでこれを契機として各施設で続々と人工心肺の臨床応用が行われ、ここにわが国においても本格的に人工心肺時代へと突入して行ったのである。

人工心肺の登場により、心内修復に20～30分の時間が確保することが出来て、ASD、VSD、PS などの手術適応ある症例がどんどん治療された。しかし、どの領域の手術もそうである通り、次第に適応が拡大すると必ず1つの壁にぶつかるものである。開心術においても、当時の壁はファロー四徴症根治手術であった。先述した如く、本症の開心術が行われたとは云え、VSD の不完全縫合や PS の残存という真の意味の根治手術ではなく、その為にはどうしても安全限界として2時間を必要としたのである。したがって1957年からファロー四徴症根治手術が安全に行われるようになった1963年頃までは、人工心肺による体外循環の安全限界の延長という方向に研究の主力が注がれたのであった。

初期の頃の人工心肺の流量に關しては、いわゆる azygos flow factor より発した小流量灌流しか実施出来なかった。榊原らは、これに低体温を加えて安全限界の延長を計ったが、根本は常温下での適正灌流量を明確にしなければならないことであった。欧米では臨床的経験の血液ガスや酸塩基平衡の観点より流量が設定されつつあったが、1961年阪大川島は血行動態的研究から 2 l/min/m^2 という理論的適正灌流量を設定し、ついで1962年阪大藤田はこの流量に対して適正な人工肺のガス吸送量を明確にした。かくて人工心肺の適正な操作法により血流遮断の安全限界が著しく延長された。この間、1959年頃には血液希釈体外循環などが臨床に導入されている。

1963年6月、岡山大砂田教授会長の第6回胸部外科学会関西地方会においてファロー四徴症根治術16例中12例生存という成績を曲直部が発表した。当時わが国における本症の最良の成績であった。爾来、経験の蓄積と共に本症の形態的分析とそれに適合した手術々式が次第に解明されて、チアノーゼ疾患における本疾患の根治術は解決されていった。その後における今日までの10年余は、

それまで手術の行われておらなかった複雑心奇型に対する術式の開発、新生児乳児期における開心術など、より手術適応の拡大へと努力が積まれた。これらに対する補助手段として、京大日笠、村岡らは1965年頃より表面冷却による超低体温法十部分体外循環法を開発して、新生児乳児開心術の安全性を向上したのは、わが国の世界に誇るべき業績である。これらの時代から今日に到るまでの重要手術成功例を出した心臓外科医の氏名とその手術症例を前の表に年譜的に紹介する。この中においても1967年東独 Porstmann の方法により、非手術的にボタロ氏管の閉鎖術が、わが国においても1970年東北大高宮、1971年阪大佐藤らの循環器放射線医によって導入されたことも先天性心疾患の治療に大きく取り上げておかねばならないであろう。

日本胸部外科学会30年の歩みの中の先天性心疾患を担当して、わが国の発展過程を記述した。些か懐古談じみたことに対してはお許し願う次第であるが、全体を通じて考えることは、欧米に比して、非常に立遅れていた日本のこの領域は吾人の努力によってその差を縮めることには長くかからなかったのである。この中において、わが国の独創的にして世界の進歩に貢献したものが2、3はあったけれども、しかし大部分は欧米の模倣にすぎなかったのである。庶幾くは、今後の30年の中において、それを支える若き医学徒が更に多くのわが国独創的なものを創案されんことを、そしてまた、古き時代を築き上げた吾人が、その環境作りに向って再び情熱を捧げられんことを念願して擱筆する次第である。
