

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¹⁾, 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¹⁾(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っ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。』¹⁾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²⁾(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³⁾。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⁴⁾，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⁵⁾。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⁶⁾。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⁷⁾，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 Benetti⁸⁾，Subramanian⁹⁾，Calafiore¹⁰⁾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ると想像される。

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