

国立循環器病センター血管外科の歩み—創設期から 13 年間の軌跡

中島 伸之

はじめに

国立循環器病センターは東京に在る国立がんセンターに次いで、第二の National Center として大阪府吹田市に昭和 52 年(1977 年)10 月に新設、開院した。筆者は創始期、正確には昭和 53 年 3 月から千葉大学に移籍するまでの 13 年間で、血管外科部門の責任者として勤めた。病院長は、大阪大学第一外科教授から赴任された曲直部寿夫先生で後に総長になられた。心臓血管外科の初代の部長は藤田毅先生で、その下に 3 つの部門—成人心臓外科、小児心臓外科、血管外科—に分かれ、それぞれの部門に主任医長が置かれた。ちなみに当時のそれぞれの部門の責任者は、小柳仁先生(後に東京女子医大教授)、内藤泰顕先生(後に和歌山医大教授)、それと私であった。翻って考えてみると、センターに独立して血管外科部門が設立されたことは、日本の血管外科にとって有意義であった。一つの点は、当時国公立の施設で血管外科が独立して存在したことはなく、それが国の循環器病対策の中核施設に設けられたこと。第二の点は、伝統的な血管外科の領域から少しジャンプアップして胸部大動脈領域を守備範囲に取り込んだ、それが後に肺動脈に対する外科治療まで歩みを伸ばすこととなったことである。開設当時に藤田部長との間で、血管外科の領域をどこに置くかで議論があったが、“胸部大動脈から爪先までを是非認めてください”という私の主張を承認していただいたことが大きなプラスの要因となった。

日本脈管学会との繋がりは、開設当初から学会活動に参画し、後には理事を務めさせていただいた。とくに記念すべき第 30 回総会は、尾前照雄総長を会長として京都国際会議場で開催した。私は実際の責任者として、立案から実施までの全てを取り仕切り、今でも楽しい思い出として残っている。国立循環器病センターの開設から私が去った時までの 13 年間に、血管外科で何が成し遂げ

られたかをどこかに記録として残して置きたいと考えていた。丁度よい機会を頂戴したと思い、そのうちのいくつかの仕事について記述してみたい。

手術症例数

この時期の手術症例数を領域別に分けて統計をとると、主な疾患は胸部大動脈 533 例(非解離 341 例、解離 192 例)、腹部大動脈 474 例(待期手術 425 例、破裂緊急手術 49 例)、末梢血管 792 例、肺塞栓症 28 例、などである。

輸血後肝炎と自家血輸血装置の開発

アメリカから帰ってきて手術をしていて驚いたのは、輸血後肝炎の発症率が非常に高いことであった。したがってまず発症率の検討から始めた。心臓血管外科で輸血を受けた患者の追跡調査を行い、厚生省の肝炎診断基準(当時の)にしたがってその発症率をもとめた。センター開設 2 年後の 1979 年から 1984 年の 4 年間で 555 例を検討し、内 135 例(24.3%)の高い発症率をみとめた¹⁾。この高い発症率は、輸血をすればするほど肝炎が増えるであろうことを意味すると理解して、強い危機感を抱いた。何か解決手段がないだろうか考えたのが、自家血輸血装置の開発であった。二つのローラーポンプを組み合わせ、一つは術野に出血した血液の回収に、もう一つは送血用に用いた。その途中の回路にフィルターとリザーバーを組み入れ(Fig. 1)、送血用カテーテルは中心静脈に挿入しポンプで強制送血することにより、大量—急速輸血に対処できるように設計した。

1983 年からこの装置を AAA と一部の TAA の手術に応用し、輸血量の減少化を意図した。AAA の手術においては、1983 年には 23 例中 12 例(52.1%)、1984 年 30 例中 14 例(46.6%)、1985 年は 22 例中 14 例(63.6%)平均 53.3%の症例で無輸血手術を達成することができた^{2, 3)}。血管外科手術に自家血輸血装置を術中応用して輸血量を軽減

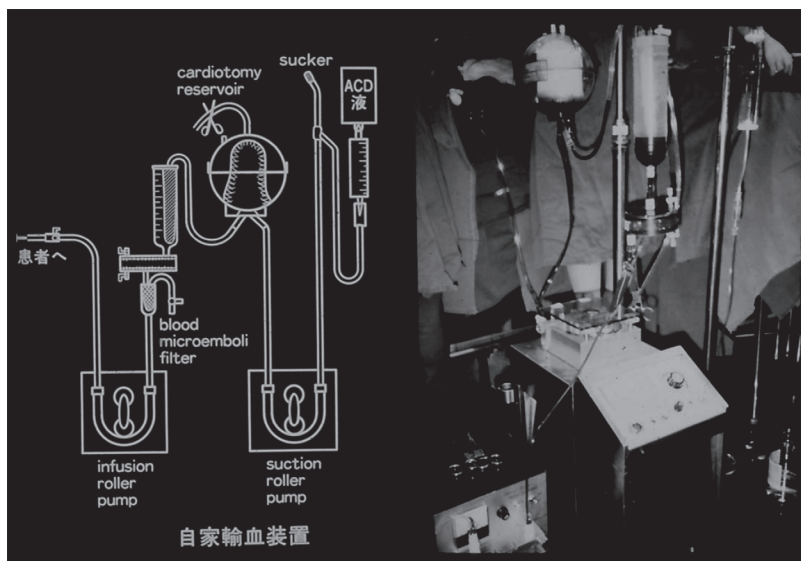


Figure 1 国立循環器病センターで開発した自家血輸血装置
模式図に示すように、出血した血液の吸引と送血用に二つのローラーポンプを組み込み、大量出血に対処可能のように設計した。

化した、本邦で初めての試みである。

血管内視鏡の開発と臨床応用

オリンパス工業との共同プロジェクトとして開発に取り組んだ。18 mm から 25 mm の小口径の内視鏡を作成し、末梢血管内腔の観察を始めた。一番の難点は、観察が可能になるような無血視野をどのようにして得るかにあった。そこで考えたのが **Fig. 2** に示すような方法で、バルーンで血流を遮断し、ファイバーの先端から生理食塩水を持続的に注入して血液を排除しつつ観察を行った。この仕事は本邦だけでなく世界でも初めての仕事となった^{4, 5)}。しかしわれわれが用いた血液の排除の方法は不完全であったので、超音波のプローベを組み込む新しい方法を提言したが、どの会社も開発に乗り出さず結果的には外国に遅れをとってしまった。またこの時期は、レーザーによる血管内治療が非常に注目を集めた。われわれもレーザー内蔵のファイバースコープを試作して臨床に應用したが手技的に難しく、とくに石灰化病変にたいしてレーザーによる破壊は無効であることが判りこの仕事を断念した。

後腹膜到達法による腹部大動脈瘤手術

3 カ月間の国費によるアメリカでの大血管手術の視察が

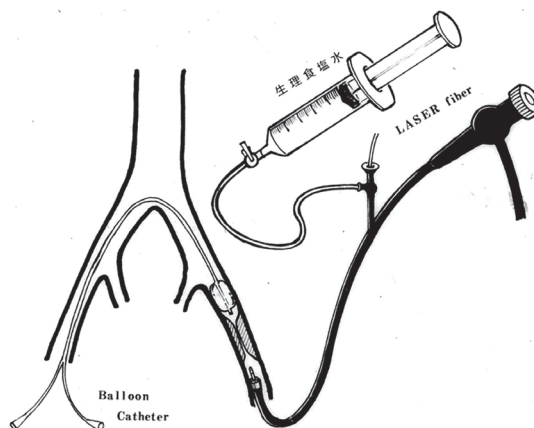


Figure 2 観察可能な無血視野を得るための工夫
対側から occlusion balloon を挿入して血流を遮断し、生理食塩水で血液を排除しながら血管内腔の観察を行った。

認められたので、Baylor(Dr. Crawford), Johns Hopkins (Dr. Gott), Stanford 大学(Dr. Miller)を訪ねた。そのとき Johns Hopkins 大学では、Dr. Williams が後腹膜到達法で腹部大動脈瘤に対する手術を行っていた。帰国後、開腹を回避できることを最大の利点として、この術式を採用した。当時本邦では、三井記念病院の鰐淵先生が同様にアメリカでこの術式を勉強されて、この方法で手術をされて

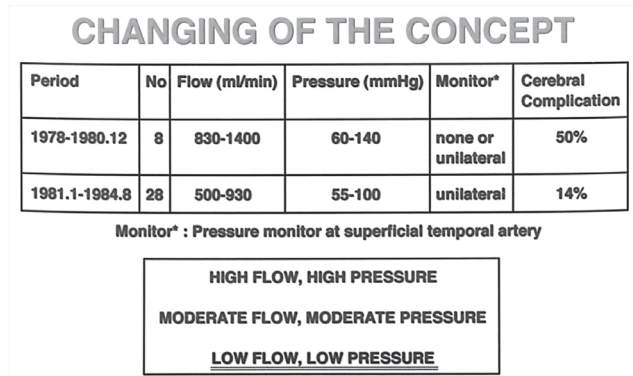


Figure 3 選択的脳還流における還流条件の変遷
高流量、高還流圧から、低流量、低圧還流へと変遷するとともに、浅側頭動脈にカニューレーションし、還流圧を持続的にモニターする方法を取り入れた。

いた。初めはこの術式を習得するのに難渋したが、その後はスタッフも習熟し、第一選択の術式となった。術後の呼吸抑制も少なく、また腸管に対する影響もないので、とくに高齢者に対しては良い術式と考えられた。ただ術後に創部痛と abdominal bulge の発症が比較的高頻度に認められるたことは不利益であった⁶⁾。

脳分離対外循環法

循環器病センターが開設されたころは、本邦ではほとんど胸部大動脈瘤に対する手術は行われていなかった。センターには多数の重症例が集まり、患者にとっては終着駅でもある。したがってわれわれはそれらに対して果敢に対処する義務があった。その一つが、弓部大動脈瘤に際して脳保護を目的とした脳分離対外循環法の開発―確立であった。当時は文献的に調べても弓部大動脈に対する手術の報告は少なかつただけでなく、手術成績は不良であった。脳分離体外循環法は Dr. Cooley と Dr. Crawford により試みられていたが、その成績があまりにも悪いために断念されていて、超低体温のみの応用下の手術が行われていた。しかし限られた時間内(どう考えても最大限1時間以内)に大動脈処理、弓部分枝の再建を終了することは無理である。それを解決する最も妥当な方法として、1978年から超低体温―脳分離体外循環法応用下の弓部大動脈瘤に対する手術手技の開発に取り組んだ。本邦における初めての取り組みであった。その後さまざまな困難に直面したが創意工夫を積み重ね、現在行われている

ような安全な脳分離体外循環法の確立に到達した⁷⁻⁹⁾。

Fig. 3 に脳に対する還流条件の変遷、術中の還流圧の測定方法の開発を、**Fig. 4** に手術成績の変遷を提示する。この領域の手術に際しての最大の問題点であった脳合併症の発症頻度が著明に低下したことを示している。

人工血管感染に対する新しい治療法の開発

一般的に人工血管感染に対しては、局所の洗浄法や抗生物質の投与などの対症療法のみでは治癒を期待することは難しい。したがって感染人工血管の摘出が行われていた。われわれは、感染を制御し、そして人工血管を温存できる方法はないかと考えた。われわれの考案した方法は、まず感染した血管をイソジンで浸したガーゼで徹底的に殺菌する(disinfection)。そして48時間後に再開創し、筋肉片または大網などを用いて人工血管を被覆し、次いで創を一次的に閉鎖するという方法である(**Fig. 5**)¹⁰⁾。この方法を始め末梢血管手術後のそけい部の人工血管感染に対して筋肉充填法(sartorius muscle flap法)として応用した。治療成績を**Fig. 6**に示す。この領域では、6例中3例で感染をコントロールでき、バイパスグラフトを温存することが出来た(50%の成功率)。

一方当時ICUで立て続けに2例、胸部大血管手術後にfulminateなmediastinitis-graft infectionを経験した。1例目は**Fig. 7**に示すように、3期に分けて行った大動脈全置換手術の最終手術(Bentall変法+上行弓部全置換)後に¹¹⁾、また他の1例は急性大動脈解離に対して上行弓部全置

THE SURGERY FOR AORTIC ARCH ANEURYSM
THROUGH MEDIAN APPROACH

-Cerebral Complication According to the Period

Total No = 65

Period	No	Complication (%)
1987.10 - 1991.9	43	7 (16.2%)
1991.10 - 1992.9*	22	0
1993. 4 - 1998.12*	37	1 (2.7%)

* Extended application of SCP

OPERATIVE OUTCOME ACCORDING TO THE PERIOD

Total Number = 101

Year of Period	78-85	86-89*	90-92	91.10-92.9**	93-98
Number	18	36	47	22	53
Mortality Rate	44.4%	13.8%	8.5%	0%	11.3%

* through median approach

** extended application of SCP

Figure 4 手術成績

上段に脳合併症の発症率，下段に死亡率を提示している。

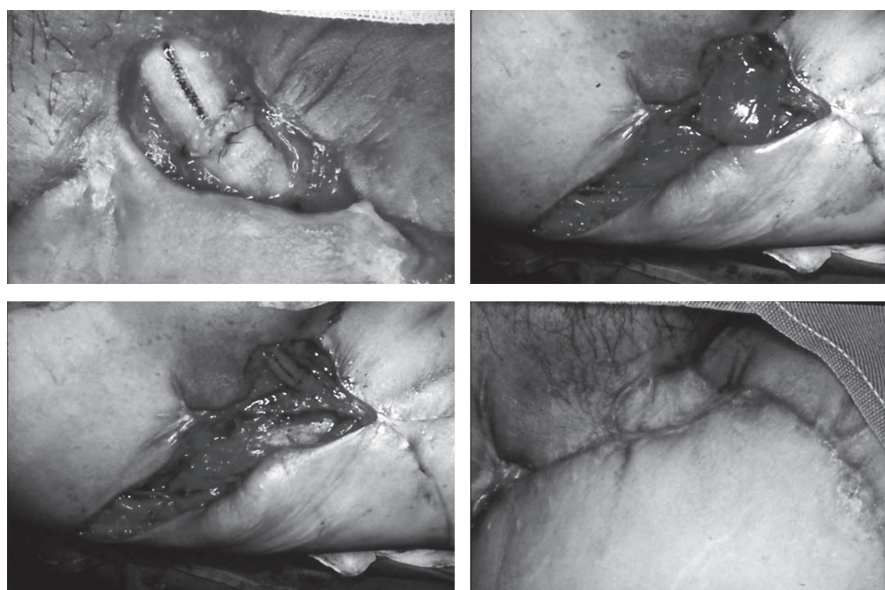


Figure 5 大腿部の感染—露出した人工血管に対し，sartorius muscle flap 法を応用して一期的に閉鎖した症例

	年齢	性	原疾患	再建術	組織培養	充填組織	転帰
1	55	女	ASO	I-F (Cross-over)	Staph. aureus	縫工筋	治癒
2	38	男	炎症性大動脈瘤	I-F	()	縫工筋	グラフト除去
3	79	男	ASO	Ax-b i F F-P	()	縫工筋	治癒
4	34	男	大動脈瘤 (ベーチェット病)	I-F	()	縫工筋	治癒
5	68	男	ASO	Ao-F	Staph. epidermidis	1) 縫工筋 2) 縫工筋	グラフト除去 Extra-anatomical-bypass
6	67	男	ASO	Ao-b i F	Staph. aureus	1) 縫工筋 2) 腹直筋	死亡(敗血症)

Figure 6 大腿部の人工血管感染に対する組織充填法を応用した治療成績

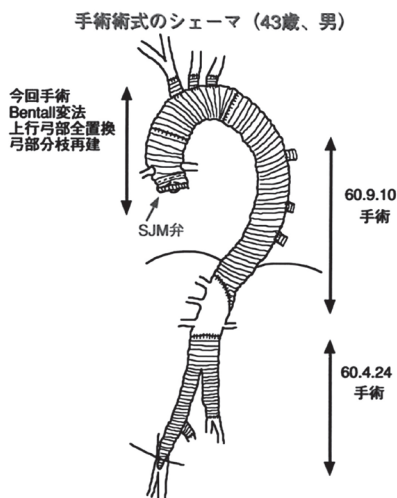
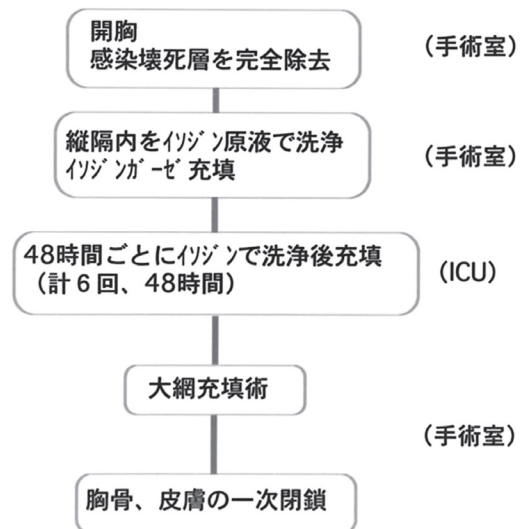
Figure 7 胸部大動脈手術後に発症した縦痂炎-人工血管感染に対して、洗浄と大網充填術を応用して治療した第一例目の症例¹¹⁾ 治癒，退院することが出来た。

Figure 8 感染創部を開放し、イソジンにて徹底的に洗浄，殺菌し，その後に組織充填する方法の操作手順

換を行った症例であった。これらの症例に対して、従来行われてきた感染人工血管除去+新しいバイパスルートによる血行再建術を応用することは不可能である。いわば切羽詰った状態で試みた方法が、徹底的に脱感染(disinfection)治療を行った後に大網充填を行い、次いで胸骨と皮膚を一次閉鎖するという方法であった。治療方法の詳細を Fig. 8 に示す。2 例とも治療を得ることが出来、無事に退院し、感染の再発を認めなかった¹²⁾。胸部大動脈手術後の人工血管感染症 8 例を同様な方法で治療し、

8 例中 7 例で感染のコントロールと人工血管温存に成功した(成功率 87%)。但しこの症例数には千葉大学で経験した症例も含まれている。

肺動脈に対する外科治療

国立循環器病センターでは、開設当初から呼吸器内科が独立部門として存在していた。センターの心臓血管外科で試みられた肺動脈疾患に対する外科治療は、呼吸器内科との協同作業なくして成り立たなかったことを先

ず初めに強調しておきたい。

われわれは、本邦においては早い時期から肺動脈疾患に対する外科治療に取り組んできた¹³⁻¹⁶⁾。それらの中には、心臓原発性肉腫の心臓内、隣接血管への転移症例に対して、パッチ拡大、SVC-右房バイパス、valved conduit を用いた右心室-肺動脈バイパスや、肺動脈炎に起因する肺動脈主幹部の狭窄に対してパッチ拡大による肺動脈径の修復手術や、急性肺塞栓症に対して血栓除去術などが試みられた。しかし治療の対象は、もっとも症例の多かった慢性肺(血栓)塞栓症に集中した。この疾患に対する外科治療も、本邦では国立循環器病センターにおいて初めて試みられた。

文献で調べてみると、この疾患に対して欧米の著名な心臓血管外科医が過去に度々挑戦したがすべて断念している。唯一、California 大学 San Diego グループのみが当時手術成績を発表していた。したがって、われわれもいわば暗中模索のような状態で治療に臨んだので、肺血栓塞栓症と他の疾患、主に転移性腫瘍との鑑別診断も不十分であり、また肝心の術式も統一しておらず、初期の治療成績は悲惨であった。しかしその後、術式を San Diego グループが開発した方法を踏襲して用い、一方経験の蓄積による技術の向上を得ることが出来、センターを去るときにはほぼ安定した手術成績を得ることが出来た。個人的にはこの仕事は、その後千葉大学へと引き継がれていった。

終わりに

以上述べた仕事以外にも、高安病に対する外科治療、とくに頸部分枝の狭窄-閉塞性病変による高度の脳虚血症例に対してバイパス手術を試みたなど、いくつかの仕事があるが割愛する。翻って考えてみるに、国立循環器病センターにおいて心臓血管外科領域に限らずその他の領域においても多数の新しい業績が産み出された背景にはいくつかの要因があった。当時のセンターには、日本の循環器病に対する取り組みはわれわれがリードするのだというような自負心と熱気に包まれていた。また設立方針として、既存の大学にある伝統的な硬い治療体系ではなく、もっと自由なシステムを構築することが意図された。具体的には、各科間の敷居を取り除き、縦だけでなく横の連携を重視するという方針である。曲直部先生のお考えが強く皆に影響を与えたと理解するし、私はこれが一番おおきな要素であったように思える。次は多く

の重症患者が受診に来られたことである。関西地区は当然としても、日本全国から重症症例が紹介されて来院してきた。大学からも紹介された。したがって患者にとっては、センターはいわば終着駅である。一方、そこで働いているわれわれは、どうしてもそれら重症患者を救わなければならないという義務感のようなものを抱いて対処したのだと思う。三つ目の要素は、タイミングもあったのではないだろうか。1980-90 年代は、循環器病に対するさまざまな治療が本格的に取り組まされてきた時期である。心臓血管外科領域では、黎明期が終わり丁度発達段階に移行し始めた時期である。さまざまな治療機器の開発が取り組みされ始めた時期であった。このような要因の組み合わせが、当時の国立循環器病センター心臓血管外科において満足出来る結果を産み出したことに結びついたと考えたい。

文 献

- 1) 中島伸之, 藤田 毅, 曲直部寿夫 他: 心臓血管手術後における輸血後肝炎の発生について. 日外会誌, 1981, **82**: 271-276.
- 2) 安藤太三, 中島伸之, 藤田 毅 他: 大血管手術における術中自家血輸血装置の臨床応用. 人工臓器, 1982, **11**: 1145-1148.
- 3) 安藤太三, 中島伸之, 藤田 毅 他: 一時的体外バイパス併用胸部大動脈瘤手術と術中自家輸血. 日胸外会誌, 1983, **31**: 34-39.
- 4) 中島伸之, 安藤太三, 藤田 毅 他: 血管内視鏡の現況. 循環制御, 1983, **4**: 104-110.
- 5) 足立郁夫, 中島伸之, 高原善治 他: 血管内視鏡の臨床応用. 脈管学, 1983, **23**: 223-227.
- 6) 平石泰三, 安達盛次, 中島伸之 他: 腹部大動脈瘤および腸骨動脈瘤に対する腹膜外到達法による Y 字型人工血管置換術の検討. 日心外会誌, 1986, **17**: 328-330.
- 7) 中島伸之, 安藤太三, 武内重康 他: 上行弓部解離に対する手術術式の変遷と手術成績の向上について. 日胸外会誌, 1988, **36**: 711-721.
- 8) 桑原正和, 中島伸之, 安藤太三 他: 脳分離体外循環における脳還流法の検討—58 例の胸部大動脈瘤手術の経験から. 日胸外会誌, 1988, **36**: 466-471.
- 9) 中島伸之: 大動脈解離の外科治療と予後—上行・弓部大動脈再建術. 脈管学, 1991, **31**: 383-386.
- 10) 中島伸之, 上村重明, 安藤太三: 人工血管移植後の大腿部開放創に対する sartorius muscle flap 法による一次的閉鎖術について. 日心外会誌, 1987, **16**: 460-462.

- 11) 原川伊寿, 中島伸之, 藤田 毅 他: 上行弓部大動脈人工血管置換術後縦隔炎に洗浄と大網充填術を施行した1例. 日胸外会誌, 1990, **38**: 2112–2116.
- 12) Nakajima N, Masuda M, Ando M et al: A new method for the treatment of graft infection in the thoracic aorta; in situ preservation. Ann Thorac Surg, 1999, **67**: 1994–1996.
- 13) Okubo S, Naito M, Nakajima N et al: Recurrent pulmonary thromboembolism. Jpn Circ J, 1983, **47**: 223–227.
- 14) 中島伸之, 安藤太三, 上村重明 他: 血栓性肺動脈塞栓症に対する外科治療の経験. 日胸臨, 1985, **44**: 792–799.
- 15) 中島伸之, 安藤太三, 上村重明 他: 慢性肺塞栓症に対する外科治療の経験. 日胸外会誌, 1986, **34**: 524–531.
- 16) Okubo S, Kunieda T, Nakajima N et al: Idiopathic isolated pulmonary arteritis with chronic Cor Pulmonale. Chest, 1988, **94**: 665–666.