

# A-C バイパス術後 Perioperative Myocardial Infarction (PMI) 発症例の臨床的検討

福岡徳洲会病院心臓血管外科

西脇 登, 河野 雄幸, 堺 正仁, 古川浩二郎

〔原稿受付：平成元年11月30日〕

## Experience of Perioperative Myocardial Infarction with Graft Patency Following Coronary Artery Bypass Graft Surgery

NOBORU NISHIWAKI, YUKOH KAWANO, MASAHITO SAKAI, KOHJIROH FURUKAWA

Department of Cardiovascular Surgery, Fukuoka Tokushukai Hospital

Coronary artery bypass graft surgery, with current operative mortality rates of one to three percent, is now an accepted treatment for coronary artery disease. However, perioperative myocardial infarction (PMI) is not a rare complication of this procedure, and the precise mechanism of its occurrence is not well elucidated.

We experienced a case of 70-year-old man who had transmural hemorrhagic PMI in the distribution of the grafted vessel and died due to low output syndrome in spite of vigorous treatment. All five grafts were found to be well patent at autopsy.

In this case, the cause of PMI was supposed to be inadequate intraoperative myocardial protection and reperfusion injury.

### 緒 言

Perioperative myocardial infarction (PMI) は虚血性心疾患のみならず開心術症例にとってきわめて重要な合併症である。その発生頻度は診断基準により2~40%と開きがあり、また危険因子および発生原因に関しても多くの報告がみられているが未だ詳細については定説がないのが現状である。われわれは最近、低左心機能の左冠動脈主幹部 (LMT) 病変に重症三枝病変を合併した症例に対して、完全血行再建を目指し

AC バイパス術 (CABC) を施行したが、左室前壁に広範囲の PMI を発症し治療の効なく失った症例を経験した。本症例は剖検にてグラフトは5枝共全て開存しており、また術直後も IABP が不要と思われる程血行動態は良好であったが ICU 帰室後数時間経過して急激な左心不全に陥り、急拠左心バイパスを装着したが血行動態の改善がみられなかった症例であり、PMI の発生原因と発生時期に疑問の多い症例であった。本症例の臨床経過を中心に PMI について若干の文献的考察を加えて報告する。

Key words: Perioperative myocardial infarction, Myocardial protection, Reperfusion injury, Coronary artery bypass graft surgery.

索引語：術中心筋梗塞，心筋保護，再灌流障害，A-C バイパス術。

Present address: 960-2 Suku, Kasuga-City, Fukuoka 816 Japan.

症 例

症例：70歳男性

主訴：全身倦怠感

既往歴：昭和30年頃より高血圧指摘される。昭和56年脳梗塞。昭和57年下壁梗塞，昭和59年側壁梗塞で当院内科で入院加療を受けた。この頃より腎機能障害指摘されている。

家族歴：特記すべきことなし。

現病歴：昭和63年11月初め頃より過去2回的心筋梗塞発症時と同様全身倦怠感を主訴に当院循環器内科受診した。心電図上前側壁の心内膜下梗塞の疑いで，昭和63年11月16日冠動脈造影施行された。LMT病変を有する三枝病変でCABG目的にて当科転科した。

現症：身長 158 cm，体重 61 Kg，血圧 160/100 mmHg，脈拍70整。四肢浮腫，チアノーゼ，肝脾腫等は認められなかった。

血液生化学所見：血清総ビリルビン値 1.6 mg/dl と肝機能障害を認め，血清 K 5.5 mEq/L，クレアチニンクリアランス 25 ml/min，PSP 15分値 8%と腎機能障害を認めた (表1)。

心電図所見：II, III, aVF に異常 Q 波を認めた (図1)。

心血管造影所見：先ず冠動脈造影 (図2) では右冠動脈 (RCA) Seg 1 で完全閉塞，LMT 75%，左前下行枝 (LAD) See 6 で90%の狭窄を認め，LMT 病変を有

表 1

WBC	8,100	BUN	46.6 ↑
RBC	479 × 10 <sup>4</sup>	Cr	2.4 ↑
Hb	14.5	CRP	3.2
Ht	45.1	Na	138
pl	18.9 × 10 <sup>4</sup>	K	5.5
GOT	43	PT 活性	94 %
GPT	22	APTT	23.9" (28.2")
LDH	620	Ccr	25 ml/min ↓
CHE	1131	PSP15' 値	8 % ↓
T.P	5.4		
Alb	3.5		
T-Bil	1.6 ↑		
D-Bil	0.8		

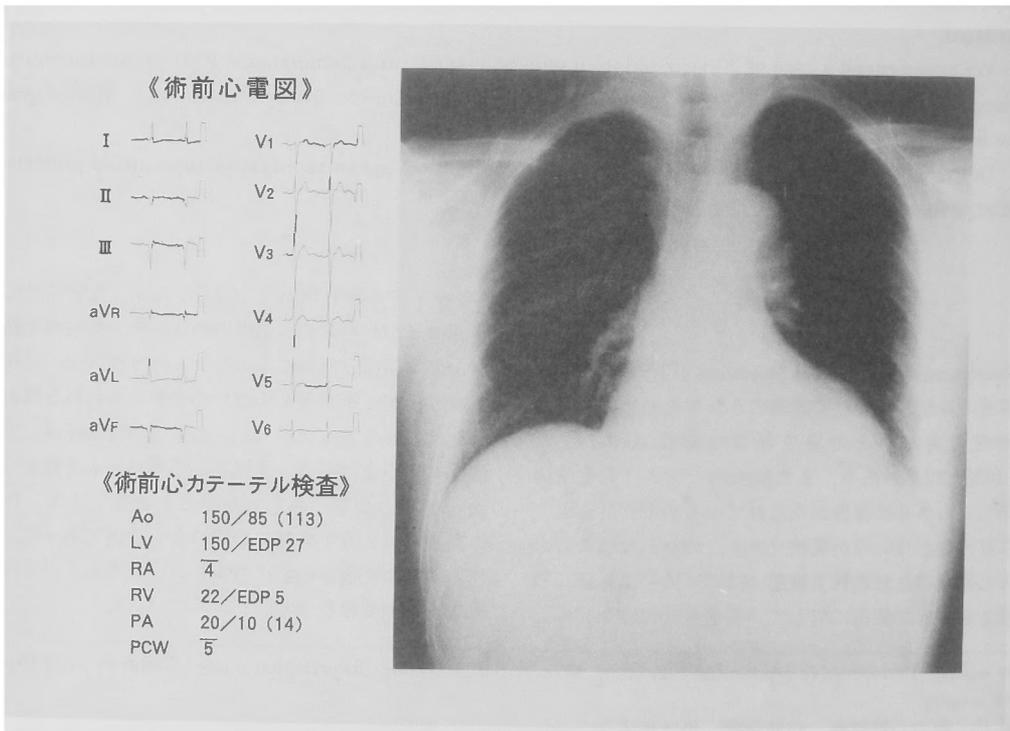


図 1 術前心電図，胸部X線写真

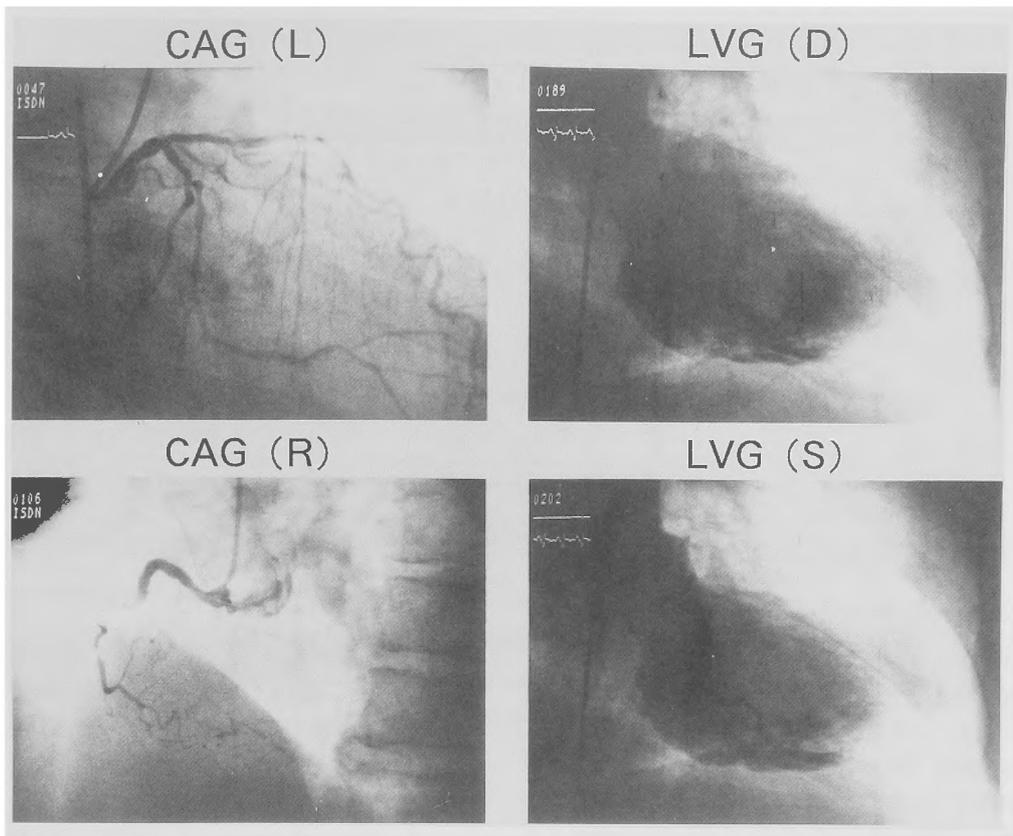


図2 左冠動脈造影 左室造影 (拡張期)  
右冠動脈造影 左室造影 (収縮期)

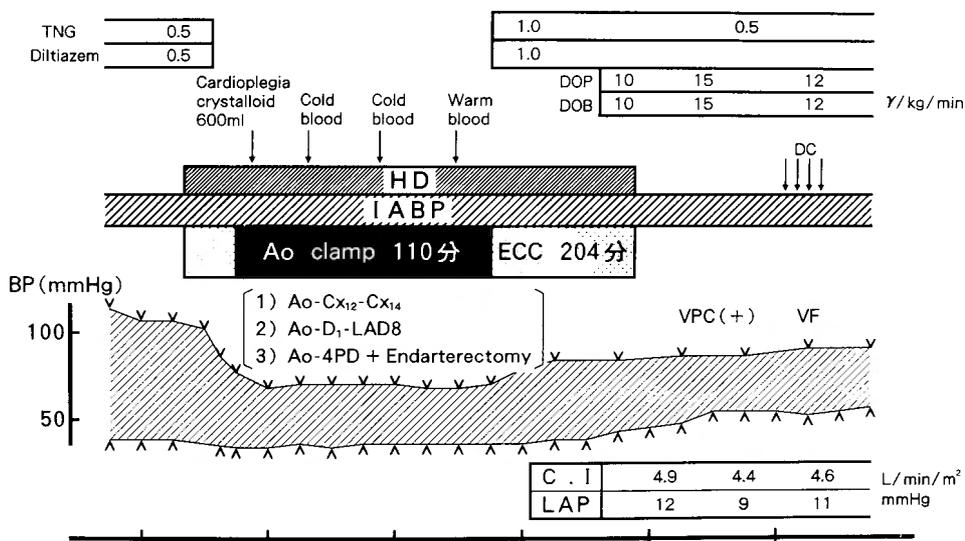


図3 術中経過

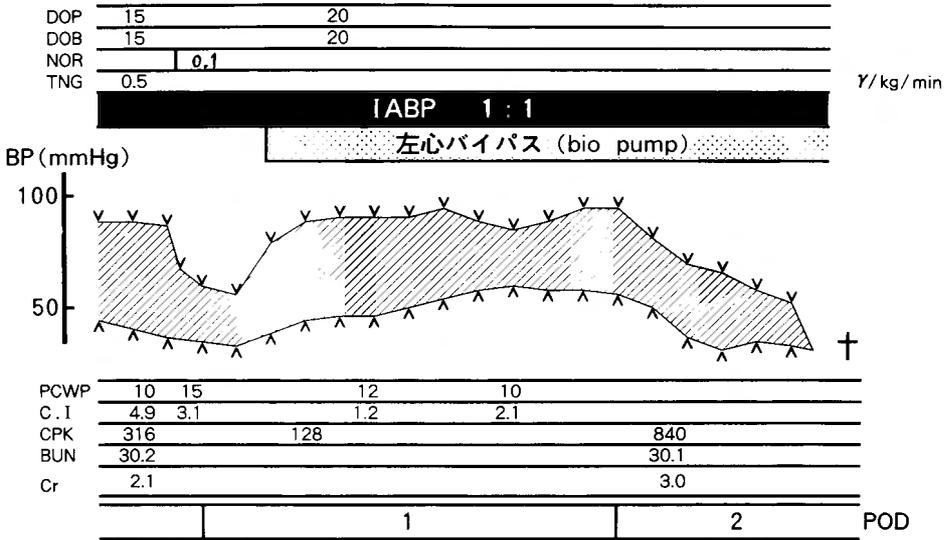


図4 術後経過

する三枝病変であった。左室造影(図2)で、左室駆出率36%と低下し、また左室拡張末期圧も27 mmHgと上昇しており高度左心機能低下を示していた。

手術所見(図3)：昭和63年12月23日完全血行再建を目指しCABGを施行した。脳梗塞と腎不全の既往を有し、低左心機能例であることから左大腿動脈よりIABP挿入し拍動流体外循環を得られるようにした。また体外循環中透析も併せて行なった。胸骨正中切開で心臓に達し、中等度低体温体外循環下に大動脈遮断し心筋保護液(GIK 10 ml/Kg)と局所冷却により心停止を得た。先ず冠動脈側吻合であるが、Seg 14とSeg 12を大伏在静脈を用いてSequentialに、またLADとD1を同様にSequentialに吻合を行った。最後にRCA(4PD)に吻合を試みたが内腔が径1 mm以下であったため内膜除去を行い、大伏在静脈を用いて吻合を行った。この間Cold Blood Cardioplegiaを30分毎に大動脈基部および冠動脈側吻合を終えた静脈グラフトより10 ml/Kg注入し心筋保護に努めた。全ての冠動脈側吻合を終えた時点でterminal warm blood cardioplegiaを同様に注入後、大動脈遮断解除しpartial clamp下に3ヶ所の大動脈とグラフトとの中枢側吻合を行い手術を終了した。大動脈遮断時間は110分で体外循環よりの離脱はIABPとカテコーラミンを投与下に容易であった。離脱後心室性不整脈が頻発し心室細動となったが容易に除細動し得、その後はIABPが不要と思われる程安定した状態でICUへ入室した。

術後経過(図4) ICU入室直後カテコーラミン投与とIABPで心係数4.9 l/min/m<sup>2</sup>と血行動態は安定していた。しかし約3時間後より血圧低下を来し、ノアドレナリン投与を開始したが改善されず、心タンコ

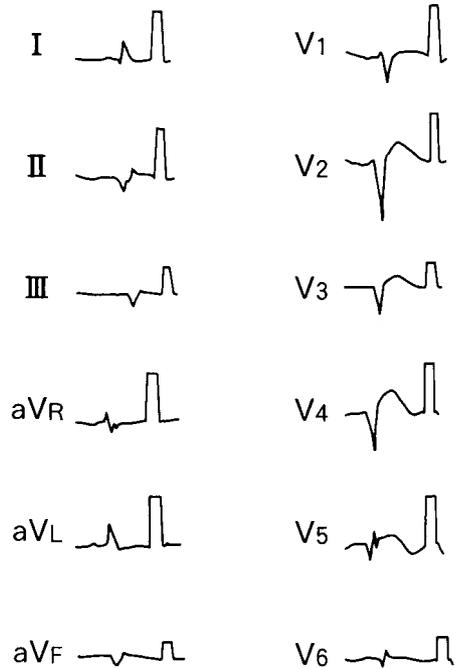


図5 術後心電図

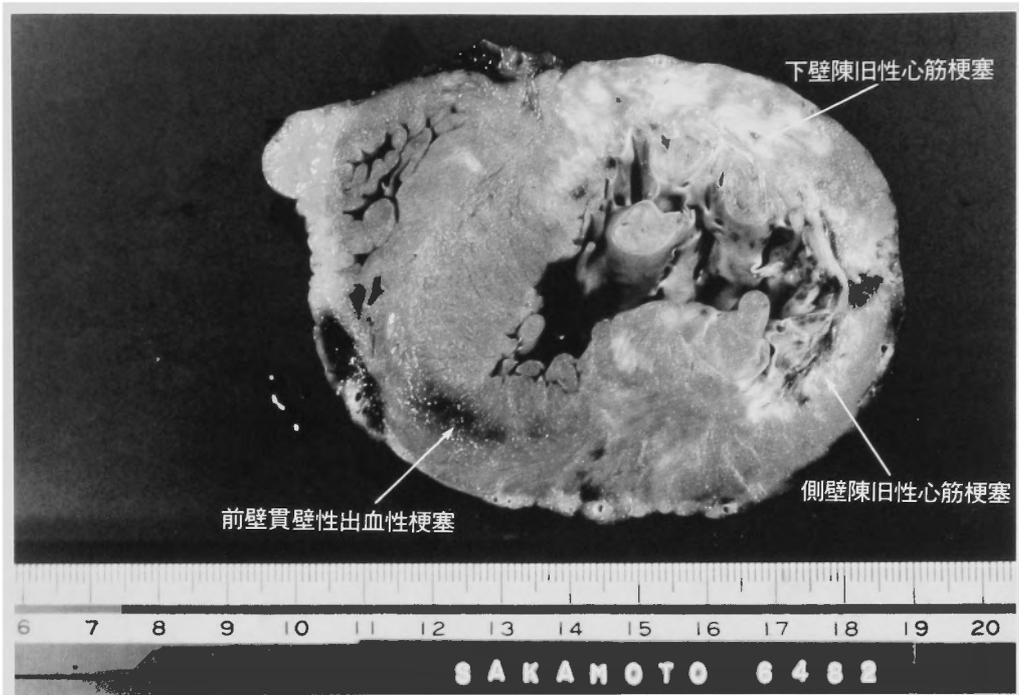


図 6

ナーズを疑い ICU にて剣状突起下開創したが心のう内血液貯留は少量であった。この時点での心電図胸部誘導で異常 Q 波を認め (図 5), PMI による左心不全と判断し急拠手術室で Bio Pump による左心バイパスを装着した。しかし血行動態は改善せず, 第 2 病日に低心拍出症候群 (LOS) 及び腎不全の悪化で失った。

剖検所見: 心剖面で RCA および Cx 領域の下壁, 後壁部は陳旧性心筋梗塞巣を認め, 前壁は貫壁性の一部出血を伴う新鮮な梗塞巣を認めた (図 6)。前壁梗塞巣の心筋細胞は心筋壊死に陥り, 好中球の浸潤がみられるが心筋内には浸潤は認めず梗塞後 2 日以内の新鮮梗塞像を示していた (図 7)。LAD とグラフトの吻合部ではグラフト周囲には血小板凝集等はみられず, 吻合部は良好に開存していたことを示している (図 8)。また他の吻合部も同様の所見を認め, 5ヶ所の吻合部は全て良好に開存していた。

## 考 察

虚血性心疾患に対する CABG は心筋の虚血性障害を防止する術式であるものの, PMI の発生は皆無ではなく, その診断基準により頻度は 2~40% と報告されている<sup>1,2,5,20)</sup>。また PMI 発生の危険因子及び発生原

因に関しても多くの文献的考察がなされているが<sup>3,9-11,14,18,19)</sup>、その詳細については未だ定説がないのが現状である。

われわれは最近グラフトが開存しているにも拘わらず PMI を発症し, 更に一定時間を経過した後に急速に catastrophic な左心不全に陥るといった疑問点の多い症例を経験した。これを契機に PMI について再検討し, retrospective にその発生原因を考察し報告することで今後の手術成績向上の糧としたい。

本症例は LMT 病変に重症三枝病変を有し, 左室駆出率 36%, 左室拡張末期圧 27 mmHg と PMI 危険因子を多く有する謂ゆる PMI candidate とも言える重症例であった。このような症例に対しては諸家の述べるごとく PMI 防止のため十分な心筋保護が必要であるが, 実際それが確実になされていたか先ず検討せねばならない。

術中心筋保護は手術近傍での虚血性心筋障害を予防することであるが, 最も重要なものとして術中大動脈遮断時間の可及的短縮が挙げられる。完全血行再建と大動脈遮断時間は二律背反するものであるが手術手技上の習練と血行再建する冠血管の選択でこれを可能な限り両立させることができると思われる。われわれの

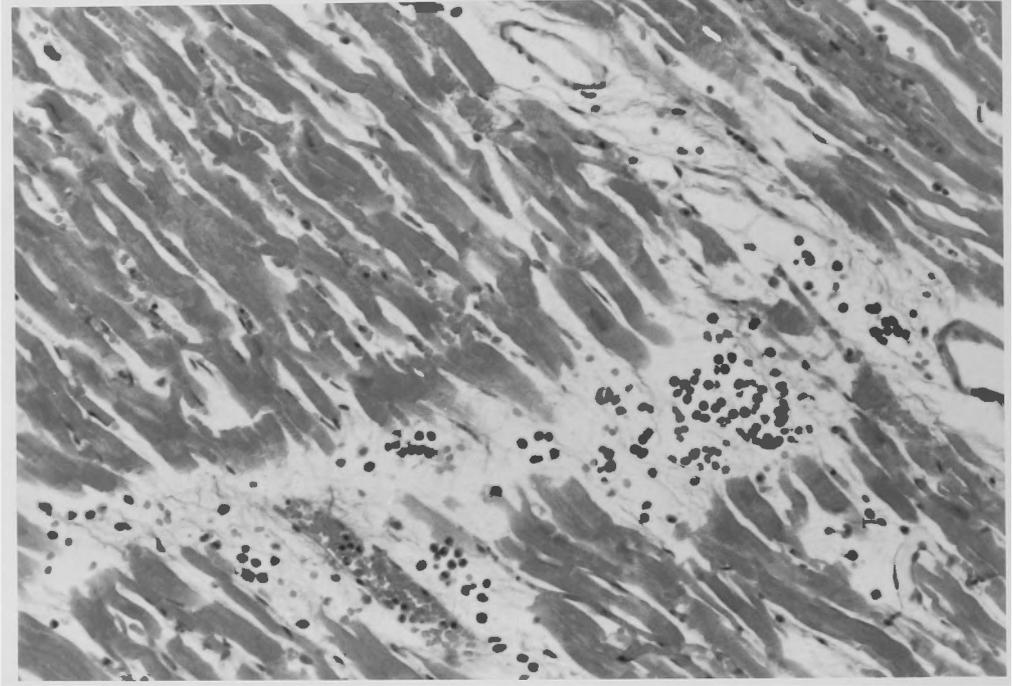


図7

症例では左冠動脈系の血行再建までに60分と決して長いものではないと思われるが、右冠動脈への血行再建に内膜除去を行わなければならない40分も費やし、遮断時間が延長する結果となった。右冠動脈領域は陳旧性心筋梗塞を呈しており、これに長時間費やす必要はなかったのではないかと反省させられる。

次に心筋保護法について検討すると、これについても多くの文献報告がみられるが一定の見解はみられていない。LMT 症例では通常的心筋保護液注入圧より高く維持する必要があるという意見もあり<sup>11,13)</sup>、また逆行性冠灌流法の有用性を挙げる報告<sup>15,16)</sup>もある。心筋保護液成分については、当科開設以来われわれは、Cold blood cardioplegia を使用しており大動脈遮断中30分毎に 10 ml/kg 注入しているが他の症例に PMI 発生はみられていないことより特に問題はないと考えられる。それでは何故グラフト開存した前壁領域に広範な貫壁性心筋梗塞が生じたのであろうか。本症例は先ず左室後壁のCx領域を血行再建したことで心筋保護が充分前壁領域になされていなかった可能性がある。すなわちLMT症例で灌流圧が充分でなかったため心筋保護液が灌流されなかった可能性と、最初から心臓を回転したため充分な局所冷却が得られなかったの

ではないかという点である。これらのことより前壁領域に心筋虚血障害が惹起され、次いでLADに血行再建されたことで諸家の報告<sup>3,4,7)</sup>と同様な再灌流障害を発生し貫壁性出血性梗塞を発症したと考えられる。

待期的CABGの成績が良好となった今日、低左心機能を有する重症多枝病変例では、比較的viableな心筋を支配する冠血管で高度狭窄を有しながらも側副血行の少ないcritical lesionに対する血行再建を優先させて心筋保護を確実にに行い、また大動脈遮断時間を可及的に短縮させるため単に解剖学的な完全血行再建ではなく、外科医の技術および術後の左心機能改善が期待できるいわば機能的完全血行再建のための冠血管を充分検討し選択するという戦略が成績向上には肝要であろう。再灌流障害に関しても、その対処として種々報告<sup>6,12)</sup>されているが、再灌流障害自体何らかの心筋障害が基盤となって発生することから、先ず虚血心筋障害をおこさないようにすることが重要である。

最後にPMIは術後左心機能に影響を与えないという報告<sup>8,17)</sup>もあるが、本症例のように広範なPMIを術中発症しながらも、術後数時間経過してから左心バイパス等の補助循環の限界を越えた重篤な心不全に急速に陥る症例があり、諸家臨床医の注意を喚起したい。

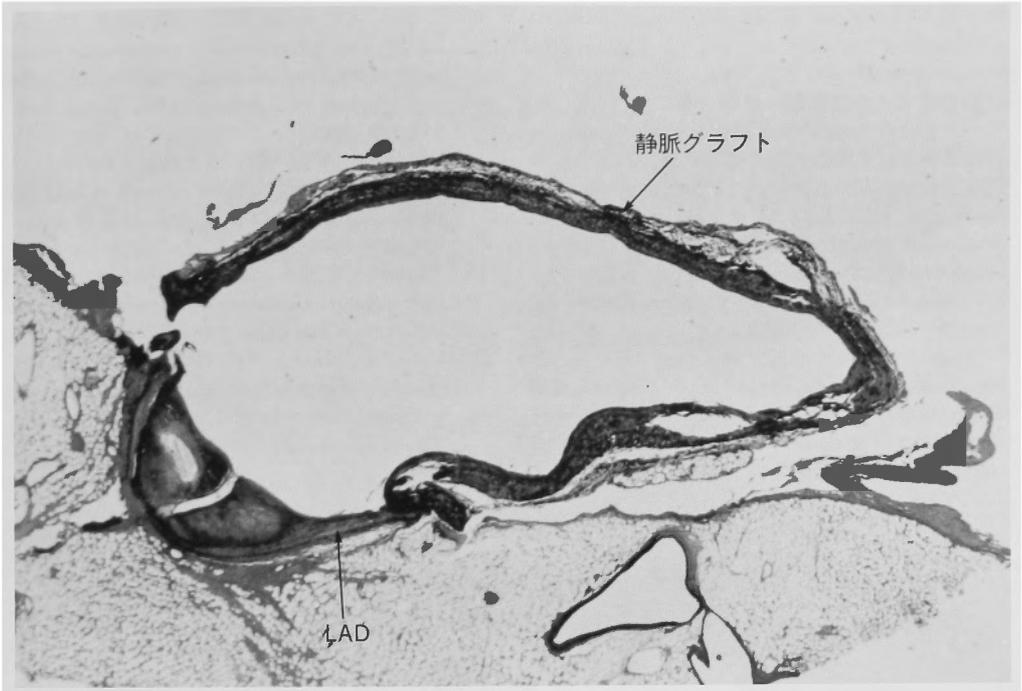


図 8

本論文の要旨は第22回日本胸部外科学会九州地方会（1989年8月佐賀）にて発表した。

橋を終えるに際し病理所見に関して多大な御教示を戴いた福岡大学医学部第一内科岡部真典博士に深謝する。

#### 参 考 文 献

- Balderman SC, Bhayana JN, Steinbach J, et al: Perioperative myocardial infarction: A diagnostic dilemma. *Ann Thorac Surg* 30: 370-377, 1980.
- Bauer HR, Peterson TA, Arnar O, et al: Predictor of perioperative myocardial infarction in coronary artery operation. *Ann Thorac Surg* 31: 36-44, 1981.
- Brindis RG, Brundage BH, Ulyot DJ, et al: Graft patency in patients with coronary artery bypass operation complicated by perioperative myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 3: 55-62, 1984.
- Bulkly BH, Hutchins GM: Myocardial consequences of coronary artery bypass graft surgery. The paradox of necrosis in areas of revascularization. *Circulation* 56: 906-913, 1977.
- Burton JR, Fitzgibbon GM, Keon WJ, et al: Perioperative myocardial infarction complicating coronary bypass. Clinical and angiographic correlations and prognosis. *J Thorac Cardiovasc Surg* 82: 758-764, 1981.
- Emerit I, Fabiani JN, Ponzio O, et al: Clastogenic factors in ischemia-reperfusion injury during open-heart surgery: Protective effect of allopurinol. *Ann Thorac Surg* 46: 619-624, 1988.
- 藤原久義, 河合忠一: 急性心筋梗塞における側副血行路の役割. *日本臨床* 45: 341-345, 1987.
- Gardner MJ, Johnstone DE, Lalonde L, et al: Perioperative myocardial infarction with coronary artery surgery: Diagnosis, incidence and consequences. *Can J Cardiol* 3: 336-341, 1987.
- Järvinen A, Mattla K, Kyösola MH, et al: Perioperative myocardial infarction in coronary bypass surgery. *Thorac Cardiovasc Surgeon* 31: 147-150, 1983.
- Keon WJ, Heggveit HA, Leduct J: Perioperative myocardial infarction caused by atheroembolism. *J Thorac Cardiovasc Surg* 84: 849-855, 1982.
- 松田昌三, 岡田昌義, 安岡俊介, 他: Left Main Trunk (LMT) 症例手術時の問題点—とくに Perioperative myocardial infarction の予防に関して—. *胸部外科* 38:601-605, 1985.
- Menasché P, Piwnica A: Free radicals and myocardial protection: A surgical viewpoint. *Ann Thorac Surg* 47: 939-945, 1989.
- Molina JE, Galliani CA, Einzing S, et al: Physical and mechanical effects of cardioplegic injection on

- flow distribution and myocardial damage in hearts with normal coronary arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 97: 870-877, 1989.
- 14) 小野寺栄司, 大瀬良雄, 砂盛 誠, 他: A-C バイパス術後の Perioperative Myocardial Infarction—特に術前左室収縮能と体外循環開始前の因子との関係から— *日胸外会誌* 30: 1520-1528, 1982.
  - 15) Partington MT, Acar C, Buckberg GD, et al: Studies of retrograde cardioplegia. I. Capillary blood flow distribution to myocardium supplied by open and occluded arteries. *J Thorac Cardiovasc Surg* 97: 605-612, 1989.
  - 16) Partington MT, Acar C, Buckberg GD, et al: Studies of retrograde cardioplegia. II. Advantages of antegrade/retrograde cardioplegia to optimize distribution in jeopardised myocardium. *J Thorac Cardiovasc Surg* 97: 613-622, 1989.
  - 17) Robert AJ, Spies SM, Lichtenthal PR, et al: Changes in left ventricular performance related to perioperative myocardial infarction in coronary artery bypass graft surgery. *Ann Thorac Surg* 35: 516-524, 1983.
  - 18) 田中茂夫, 新田 隆, 三枝直紀, 他: A-C バイパス術 (CABG) 後の perioperative myocardial infarction (PMI) の検討. *日心血外会誌* 16: 227-229, 1986.
  - 19) Tanimoto Y, Matsuda Y, Kobayashi Y, et al: Coronary spasm as a cause of perioperative myocardial infarction. *Jpn Heart J* 25: 275-281, 1984.
  - 20) Val PG, Pelletier LC, Hernandez MG, et al: Diagnostic criteria and prognosis of perioperative myocardial infarction following coronary bypass. *Thorac Cardiovasc Surg* 86: 878-886, 1983.