

結 語

本調査研究により、山口県でも救急搬送中の心停止が少なからず発生し、心停止を防止する対策が必要と考えられた。最重症例では限界があるかもしれないが、高度な救急救命処置を早期に開始するために、医師を現場に派遣するドクターカーやドクターヘリの運用、救急救命士の行う救急救命処置の拡大など、地域の現状を考慮した救急医療システムの構築が重要と考えられた。

謝辞：稿を終えるにあたり、アンケート調査にご協力を頂いた山口県各消防本部（局）の皆様ならびに集計にご協力をいただいた山口大学医学部医学科4年、田原正則氏に深謝いたします。

本論文の要旨は、第37回日本救急医学会総会（2009年11月、岩手）において発表した。

文 献

- 1) Iwami T, Nichol G, Hiraide A, et al: Continuous improvements in "chain of survival" increased survival after out-of-hospital cardiac arrests: a large-scale population-based study. *Circulation* 2009; 119: 728-34.
- 2) Cummins RO, Chamberlain DA, Abramson NS, et al: Recommended guidelines for uniform reporting of data from out-of-hospital cardiac arrest: the Utstein Style. A statement for health professionals from a task force of the American Heart Association, the European Resuscitation Council, the Heart and Stroke Foundation of Canada, and the Australian Resuscitation Council. *Circulation* 1991; 84: 960-75.
- 3) 野口英一：東京都における院外心停止傷病者の現況. *心臓* 2009; 41: 5-11.
- 4) 井上征雄, 伊藤重彦, 西中徳治, 他：北九州市における病院外心停止症例のウツタイン様式を用いた検討. *日臨救急医誌* 2009; 12: 485-94.
- 5) 植嶋利文, 平出敦, 池内尚司, 他：救急隊により目撃された心停止症例の検討－ウツタイン大阪プロジェクトより－. *日救急医学会誌* 2002; 13: 695-702.
- 6) Kuisma M, Määttä T, Repo J: Cardiac arrests witnessed by EMS personnel in a multitiered system: epidemiology and outcome. *Am J Emerg Med* 1998; 16: 12-6.
- 7) De Maio VJ, Stiell IG, Wells GA, et al: Cardiac arrest witnessed by emergency medical services personnel: descriptive epidemiology, prodromal symptoms, and predictors of survival. OPALS study group. *Ann Emerg Med* 2000; 35: 138-46.
- 8) Hostler D, Thomas EG, Emerson SS, et al: The resuscitation outcomes consortium investigators. Increased survival after EMS witnessed cardiac arrest. Observations from the resuscitation outcomes consortium (ROC) epistry-cardiac arrest. *Resuscitation* 2010; 81: 826-30.
- 9) Kitamura T, Iwami T, Kawamura T, et al: Nationwide public-access defibrillation in Japan. *N Engl J Med* 2010; 362: 994-1004.

特集

再灌流療法をめぐる諸問題

プレホスピタル 12 誘導心電図を含む救急医療体制の意義

田原 良雄 木村 一雄

呼吸と循環

第59巻 第7号 別刷

2011年7月15日 発行

医学書院

特集 再灌流療法をめぐる諸問題

プレホスピタル12誘導心電図を含む 救急医療体制の意義*

田原 良雄^{1,2} 木村 一雄^{1,3}

はじめに

ガイドライン2010におけるSTEMI(ST elevation myocardial infarction: ST上昇型心筋梗塞)治療システムの重要かつ主要な要素は、救急隊員によるプレホスピタル12誘導心電図記録の実施とその伝送または解釈、および受け入れ先施設への事前通知である(図1)^{1,2)}。

プレホスピタル12誘導心電図は、「心肺蘇生と救急心血管治療のためのガイドライン」において2000年度版から推奨され、血栓溶解療法による再灌流療法までの時間を短縮することが記載されている³⁾。さらに、最新の2010年度版では、プライマリーPCI(percutaneous coronary intervention: 経皮的冠動脈インターベンション)におけるプレホスピタル12誘導心電図の有用性を強調している。すなわち、PCIが治療法として選択される場合にプレホスピタル12誘導心電図を用いることで専門施設へのより適切なトリアージ(病院選定)が可能となる。さらに救急隊員または救急部の医師が心臓カテーテル室準備を含む心臓カテーテルチームの召集を要請することにより、再灌流療法までの時間が有意に短縮することが示さ

れている¹⁾。

症例(表1)

患者は68歳、男性。20分以上持続する突然の胸痛を来し119番通報した。救急隊接触時には、胸痛が持続しており、血圧140/80 mmHg、脈拍100 bpm、冷汗を認めた。救急車内収容後に記録した12誘導心電図を図2に示す。救急隊は12誘導心電図を当院に伝送した。12誘導心電図を判読した当直医は救急車到着前に心臓カテーテル検査室準備開始とカテーテルチーム召集を指示した。病院到着後に患者の同意を得た上で直接、心臓カテーテル検査室に搬入した。冠動脈造影検査(図3)では、左冠動脈前下行枝(#6)が閉塞しており、回旋枝(#11)には90%狭窄病変を認めた。ただちに#6に対する冠動脈カテーテル治療を施行し成功した。発症から再灌流までの時間は69分であり、広範囲前壁梗塞であったがpeak CK-MBは411 U/lであり、退院6カ月後の左室駆出率は57%と左心機能は保たれていた。#11に対する待機的冠動脈カテーテル治療を後日追加し、患者は20日後に軽快退院した。

* The Significance of Emergency Cardiovascular Care System including Prehospital 12-lead Electrocardiogram

¹ 横浜心疾患研究会 Yoshio Tahara, Kazuo Kimura: Yokohama Coronary Workshop

² 横浜市立大学附属市民総合医療センター高度救命救急センター Yoshio Tahara: Advanced Critical Care and Emergency Center, Yokohama City University Medical Center

³ 同 循環器内科 Kazuo Kimura: Division of Cardiology, Yokohama City University Medical Center

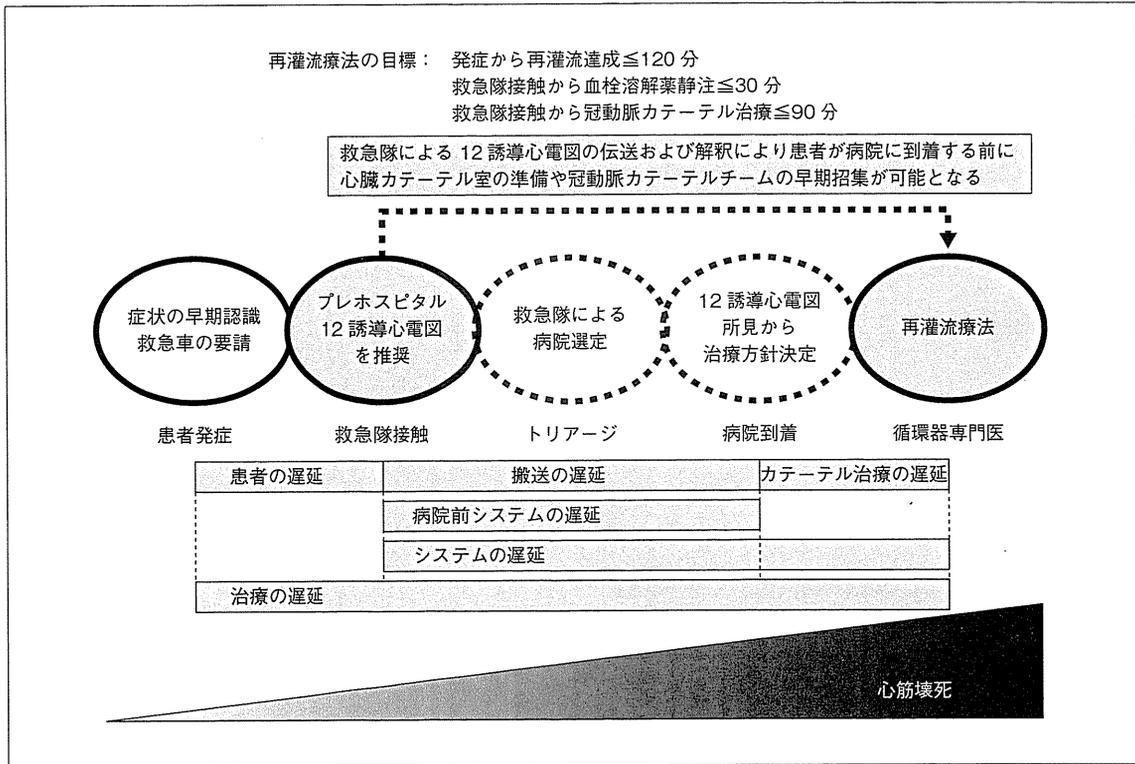


図1 STEMI 治療システム(文献²⁾より引用)

表 1 症例の時間経過

胸痛出現
20 分後：119 番通報
28 分後：救急隊接触
33 分後：12 誘導心電図記録・伝送
45 分後：病院到着
54 分後：冠動脈造影検査室入室
60 分後：冠動脈カテーテル治療開始
69 分後：PCI により TIMI flow grade 3
call-to-PCI time：49 分
EMS-to-PCI time：41 分
door-to-PCI time：24 分
再灌流時間：69 分

TIMI flow grade：TIMI 血流分類
 Grade 0：完全閉塞
 Grade 1：造影遅延あり，末梢まで造影されない。
 Grade 2：造影遅延あるが，末梢まで造影される。
 Grade 3：末梢まで正常に造影される。
 call：119 番通報，PCI：percutaneous coronary intervention(冠動脈カテーテル治療)，EMS：emergency medical service(救急隊員)，door：病院入口

救急現場でのトリアージ

図4に2002年1月以降2006年12月まで横浜市立大学附属市民総合医療センターに救急隊が搬送し緊急冠動脈造影検査を施行したSTEMI 334例の，119番通報から緊急冠動脈造影検査までの時間について，119番通報から当院到着までと当院到着から緊急冠動脈造影検査開始までの時間に分けて示す。

救急隊がプレホスピタル12誘導心電図を記録した群を12誘導心電図記録群，救急隊がプレホスピタル12誘導心電図を記録せずに症状および身体所見から病院選定した群を直接搬送群，救急隊が他院に搬送後にSTEMIと診断され再灌流療法目的で当院に転院搬送された群を他院経由群として3群に分けた。

119番通報から当院到着までの時間では12誘導心電図記録群と直接搬送群の間に差を認めなかった。現場で救急隊が12誘導心電図を記録お

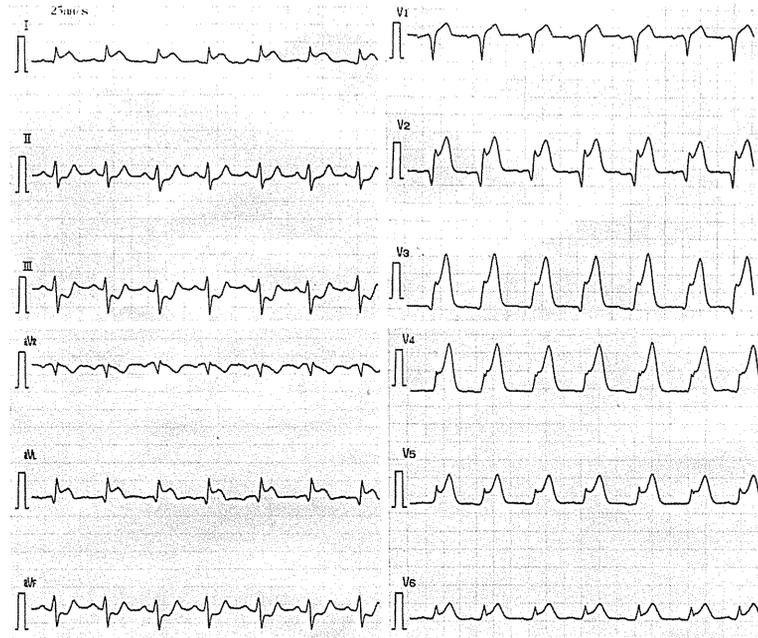


図2 プレホスピタル12誘導心電図
I, aVL, V₁₋₆にてST上昇, II, III, aVFにてST低下を認め, 広範囲前壁梗塞と診断した.

よび伝送するために平均5分間を要するが, 12誘導心電図の記録により病院選定が迅速に行えることで両群間の現場滞在時間に差が生じなかったと考えられる. このように救急現場での12誘導心電図記録による搬送遅延(119番通報から当院到着までの時間)は少ないと考えられる.

さらに当院到着から緊急冠動脈造影開始までの時間はプレホスピタル12誘導心電図記録群で直接搬送群より短かった(25分 vs. 33分, $p < 0.05$). 一方, 他院経由群は119番通報から当院到着および緊急冠動脈造影検査開始までの時間が他の2群と比較し約60分間延長していた(29分, 29分, vs. 96分, $p < 0.01$) (54分, 62分 vs. 125分, $p < 0.01$).

他院経由群の特徴は, 高齢と日勤帯の搬送であった. 高齢者は症状が非典型的であること, 日勤帯は高血圧などで通院中ではあるがPCI設備のない病院も夜間と比べ受け入れが可能なことが多いことなどが挙げられる.

カナダのオタワ市において救急隊がプレホスピタル12誘導心電図を使用しプライマリーPCI可能な施設に搬送したSTEMI 108例と, 現場から一番近い施設に救急隊が搬送しSTEMIと診断後

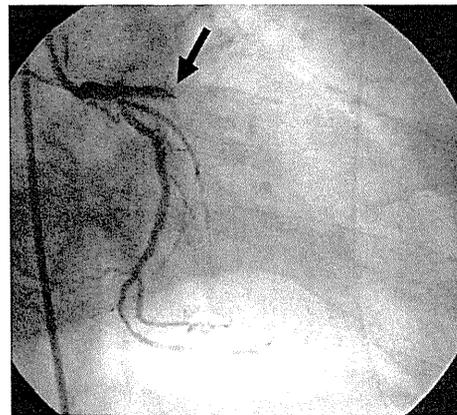


図3 冠動脈造影検査

来院後の緊急冠動脈造影検査にて左冠動脈前下行枝近位部(#6)の閉塞(矢印)および左回旋枝近位部(#11)に狭窄病変を認めた.

にプライマリーPCIが可能な施設に転送された225例の治療に関する時間因子および予後について比較検討された. 前者では, door-to-balloon timeの中央値(63分 vs. 125分, $p < 0.01$)が短く, 院内死亡率(1.9% vs. 8.9%, $p < 0.05$)が低く, 救急現場でのトリアージにおけるプレホスピタル12誘導心電図の有用性が示された⁴⁾.

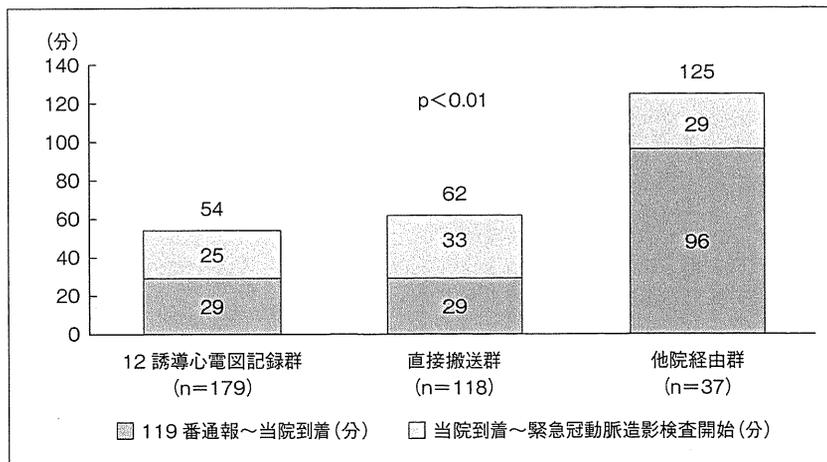


図4 119番通報から緊急冠動脈造影検査までの時間(横浜市立大学附属市民総合医療センターに2002年1月以降2006年12月まで、救急隊が搬送し緊急冠動脈造影検査を施行したSTEMI 334例)

大都市医療圏においても他院を経由すると再灌流療法までの時間が遅れることが分かる。

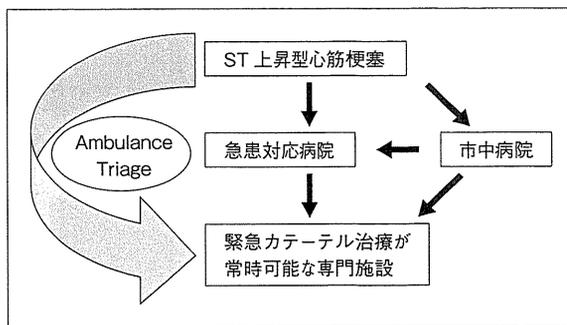


図5 Ambulance Triage: プレホスピタル12誘導心電図を用いた救急現場でのトリアージ

プレホスピタル12誘導心電図はSTEMI患者を緊急カテーテル治療が常時可能な専門施設に搬送するためのトリアージを担う。

横浜市のように急患対応病院が多い大都市医療圏においても、救急隊による病院選定の際に緊急カテーテル治療が常時可能な専門施設を選定しない場合には治療開始までの時間が約1時間延長する。特に急性心筋梗塞の場合は、発症早期の1時間は心筋救済のために重要な時間であり、病院選定についてプレホスピタル12誘導心電図を活用した救急現場でのトリアージが良好に機能すれば、STEMI患者は多大な恩恵を受けることが期待される(図5)。

欧米諸国における プレホスピタル12誘導心電図の現状

全米主要200都市の90%の救急隊が12誘導心

電図記録装置を救急車内に搭載しており、救急現場での12誘導心電図記録時間は平均5分である⁵⁾。

1994年から1996年の米国調査(National Registry of Myocardial Infarction 2)では、発症12時間以内に救急隊が搬送したSTEMI患者(転院搬送を除く)に対するプレホスピタル12誘導心電図使用率は5%であった。プレホスピタル12誘導心電図使用群と非使用群の比較では、プレホスピタル12誘導心電図使用群は症状出現から病院到着までの時間や(152分 vs. 91分, $p<0.01$)、症状出現から初回12誘導心電図記録までの時間も長い(120分 vs. 108分, $p<0.01$)、病院到着後はdoor-to-drug time(30分 vs. 40分, $p<0.01$)、door-to-balloon time(92分 vs. 115分, $p<0.01$)のいずれもプレホスピタル12誘導心電図使用群で病院到着後から治療開始までの時間短縮を認めた⁶⁾。この報告からはプレホスピタル12誘導心電図を使用すると現場滞在時間が長くなる印象を与えたが、実際に12誘導心電図に関して承諾・記録・伝送に要する時間は5~10分間であった。対照群と比較してプレホスピタル12誘導心電図使用群で症状出現から救急要請までの時間が長い症例が多く含まれていたことがその原因と考えられる。

2000年から2002年の同じ調査(National Registry of Myocardial Infarction 4)では、プレホスピタル12誘導心電図使用率はSTEMIに対する血

栓溶解療法施行例(2000年4.1%, 2001年4.4%, 2002年5.1%), PCI施行例(2000年7.1%, 2001年7.7%, 2002年8.8%)のいずれも低率ではあるが徐々に増加傾向にあり, プレホスピタル12誘導心電図使用群と非使用群の比較では, door-to-drug \leq 30分達成率(60.6% vs. 40.8%, $p<0.01$), door-to-balloon \leq 90分達成率(55.2% vs. 33.1%, $p<0.01$)のいずれもプレホスピタル12誘導心電図使用群で高率であった⁷⁾.

急性心筋梗塞発症後, 速やかに治療開始するためには, ①発症から救急要請まで, ②救急隊到着から病院到着まで, ③病院到着から心電図診断まで, ④心電図診断から再灌流療法までの4つの主要な時間を短縮する必要がある。

プレホスピタル12誘導心電図の記録により, 病院到着前にSTEMIの診断は可能となり, 心臓カテーテル検査室の立ち上げを行えることで再灌流療法までの時間が短縮することが予想される。

プレホスピタル12誘導心電図の臨床的意義をより高めるためには現場の救急隊員のモチベーションの維持および搬送先病院となる施設にはプレホスピタル12誘導心電図の情報を得たならば患者が来院するまでに何をすれば最も効果的であるのかを含めた対応の改善が必要である。

AHA(American Heart Association:アメリカ心臓協会)のガイドライン^{1,3,8)}では, 急性冠症候群が疑われる患者に対して, 救急隊は現場で12誘導心電図を記録し評価することを推奨しているが, 上記のとおり, STEMI患者に対するプレホスピタル12誘導心電図の使用頻度は10%以下であり, この状況は1990年代から変わっていないと報告されていた^{6,7)}。さらに, プレホスピタル12誘導心電図が記録されたとしても, その情報が有効に伝わらず, 再灌流までの時間短縮(システムの改善)に寄与していないことも指摘された⁷⁾。このため, プレホスピタル12誘導心電図の効果について検証し, 普及するためにいくつかの調査が行われた。

表2にドイツにおけるプレホスピタル12誘導心電図の効果を示す⁹⁾。プレホスピタル12誘導心電図は, 救急隊の現場滞在時間, 病院到着後の救急外来滞在時間, および病院到着後から冠動脈

表2 ドイツにおけるプレホスピタル12誘導心電図の効果

効果	(時間短縮効果)
・現場滞在時間の短縮	25→19/分
・救急外来滞在時間の短縮	14→3/分
・緊急冠動脈造影検査開始から冠動脈カテーテル治療までの時間短縮	21→11/分
・来院から冠動脈カテーテル治療までの時間短縮	54→26/分
・最初に医療従事者が接触してから冠動脈カテーテル治療までの時間短縮	113→74/分

(文献⁹⁾より引用)

カテーテル治療までの時間を短縮することで救急隊員が患者に接触してから再灌流療法までの時間を短縮する。これらに加え, 患者搬送中に心臓カテーテル検査室の準備を行うことで, その効果はさらに大きくなることが指摘された。このシステムを有効に活用させるためには, 心臓カテーテル治療専門医からシステムに関与するメンバー(救急隊員, 初療チーム)へのフィードバックの重要性も指摘された⁹⁾。

現在, AHAは“Mission Lifeline”というキャンペーンを行い, プレホスピタル12誘導心電図を含めたSTEMI治療におけるシステムの改善を呼びかけている。

2007年に施行されたNCDR(National Cardiovascular Data Registry) ACTION(Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network)Registryでは, プレホスピタル12誘導心電図使用率は27.4%と報告されており¹⁰⁾, 以前の報告^{6,7)}と比較しプレホスピタル12誘導心電図は徐々に普及しつつあると考えられる。

プレホスピタル12誘導心電図装置について

プレホスピタル12誘導心電図の効果に関する認識不足のみならず, 装置に関する問題点もプレホスピタル12誘導心電図の普及を妨げてきたと考えられる。

現在, 欧米諸国で運用されているプレホスピタル12誘導心電図に関して, 搬送先病院に所見を伝える方法は, ①コンピュータ診断の所見を救急隊員が電話で伝える, ②救急隊員が12誘導心電図を判読し電話で伝える, ③救急隊員が記録した

表3 プレホスピタル12誘導心電図の解釈方法に関する利点・欠点

解釈	利点	欠点
①コンピュータ診断	容易, 伝送システム不要	誤診の可能性 (診断精度)
②救急隊が判読	容易, 伝送システム不要	教育の必要性
③伝送により医師が診断	診断が確実	伝送システムが必要 伝送不成功例への対応

(文献¹¹⁾より引用)

12誘導心電図を搬送先病院へ伝送し医師が診断する、の3種類が主な方法である。利点および欠点を表3に示す¹¹⁾。

近年の技術開発によりプレホスピタル12誘導心電図伝送の方法により現実的なものが考案された。すなわち、救急隊員が記録したプレホスピタル12誘導心電図を携帯電話のカメラ機能を利用して撮影し、携帯電話のメール機能を使用し12誘導心電図を写真として添付ファイルで搬送先病院へ送信するシステムである。これは、救急隊員が携帯電話を所持し、通常の12誘導心電図記録装置が救急車内に搭載されていれば実現可能であり、安価で確実な方法である。

地域におけるネットワーク

図4に示した他院経由群は最初の医療機関を受診してから緊急冠動脈造影検査開始までに平均125分を要していた。この点について同様のことが米国からも報告されており、転院搬送症例では最初の医療機関受診から専門施設での初回バルーン拡張までの平均時間 (median first hospital door-to-balloon time) が180分と報告されている¹²⁾。

この問題点を解決するためにプレホスピタル12誘導心電図を記録し、適切なトリアージを行うことが重要である。さらにこのシステムをより効率よく運営するには、地域において緊急カテーテル治療を常時施行することができる専門施設のネットワークを作ることが重要である¹³⁾。実際、オーストリアのウィーン市では地域のシステム (緊急カテーテル治療体制) を改善することによりSTEMI患者の予後が改善したという報告がある¹⁴⁾。

これから本邦でプレホスピタル12誘導心電図

を普及させるためには、①効果に関する認識、②装置の使いやすさ、③地域のネットワークの3点に配慮する必要がある。

横浜市における検討

横浜市は、人口367万人を擁する日本第二の都市であり、全救急車(62隊)が12誘導心電図記録・伝送装置を搭載している日本唯一の都市である。年間13万件の総救急搬送件数のうち急性冠症候群は2,000件/年、急性心筋梗塞は700件/年と推定される。消防法の改正に伴い、横浜市は心疾患救急医療体制を輪番制から施設基準(人員体制および診療体制)を満たした医療機関によるカレンダー制に移行した。新たな心疾患救急医療体制の実施に伴い、急性心筋梗塞のデータを集積し分析することで横浜市の治療レベルの向上を目指すこと、およびプレホスピタル12誘導心電図を含めた救急隊と連携した心筋梗塞治療システムを横浜から発信することを目的に横浜心疾患研究会が発足した。

参加医療機関は22施設(済生会横浜市東部病院、菊名記念病院、横浜労災病院、横浜総合病院、昭和大学藤が丘病院、昭和大学横浜市北部病院、けいゆう病院、横浜市立市民病院、聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院、横浜旭中央病院、東戸塚記念病院、国立病院機構横浜医療センター、国際親善総合病院、神奈川県立循環器呼吸器病センター、横浜市立大学附属病院、横浜南共済病院、社会保険横浜中央病院、横浜市立みなと赤十字病院、横浜市立大学附属市民総合医療センター、神奈川県立こども医療センター、済生会横浜市南部病院、横浜栄共済病院)であり、横浜市の救急隊が参加医療機関に搬送した発症24時間以内の急性心筋梗塞全例のデータ登録を2010年

図6 door-to-balloon time
2010年5月10日以降、同年9月10日までに横浜心疾患研究会に登録された109例のうち再灌流療法を施行した100例についての病院到着から初回バルーン拡張までの時間

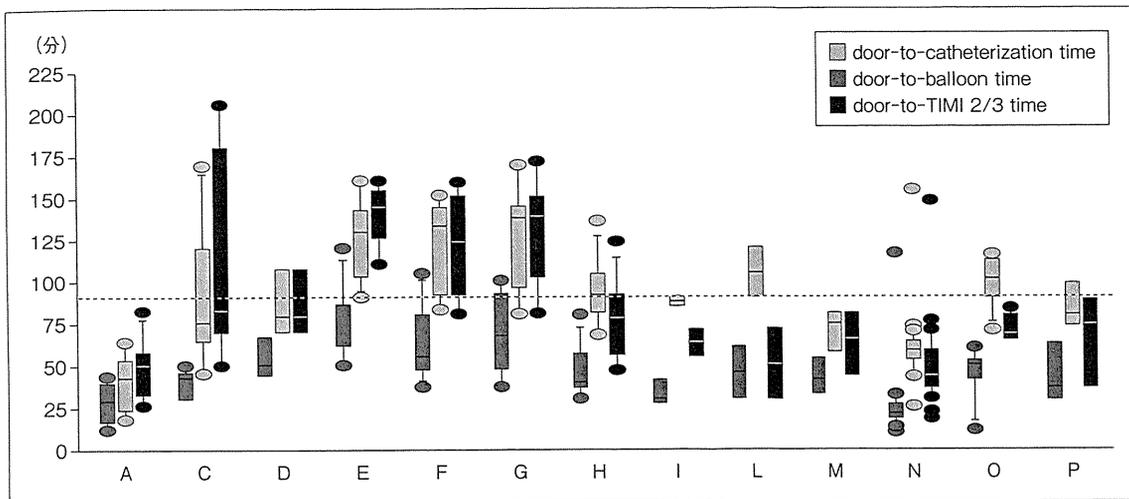
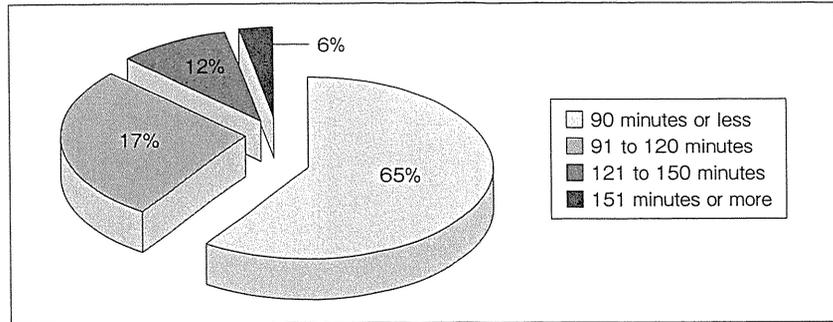


図7 来院から再灌流療法までの時間分布

2010年5月10日以降、同年9月10日までに横浜心疾患研究会に登録された109例のうち再灌流療法を施行した100例についての検討。door-to-balloon time ≤ 90分を目標としていることから来院から90分のところを点線で示した。

door-to-catheterization time: 病院到着からカテ室入室までの時間, door-to-balloon time: 病院到着から初回バルーン拡張までの時間, door-to-TIMI 2/3 time: 病院到着からTIMI flow grade 2または3の冠動脈灌流が得られるまでの時間(再灌流時間)

5月10日より開始した。初年度の対象症例は、時間因子が明確な救急隊が搬送した急性心筋梗塞に限定した。

2010年5月10日より同年9月10日までの4カ月間に横浜心疾患研究会に登録された109例(男性80%, 平均年齢68歳)について検討した。急性心筋梗塞の分類では、STEMIが92%, NSTEMIが8%であった。梗塞部位は前壁が41%, 下壁が45%, 側壁が10%, その他不明が4%であった。再灌流療法は全登録症例の92%(primary PCI: 83%, facilitated PCI: 9%)に施行されていた。

再灌流療法を施行した100例について door-to-balloon time 90分未満を達成できていた症例は全体の65%であった(図6)。

来院から再灌流療法までの時間について、door-to-catheterization time は平均44分, door-to-balloon time は平均86分, door-to-TIMI 2/3 time は平均80分であった。

なお、病院到着から初回バルーン拡張までの時間よりもTIMI flow grade 2または3を確認するまでの時間が短いのは、血栓溶解薬静注例および自然再疎通例が含まれているためである。

図7に施設ごとの来院から再灌流療法までの時

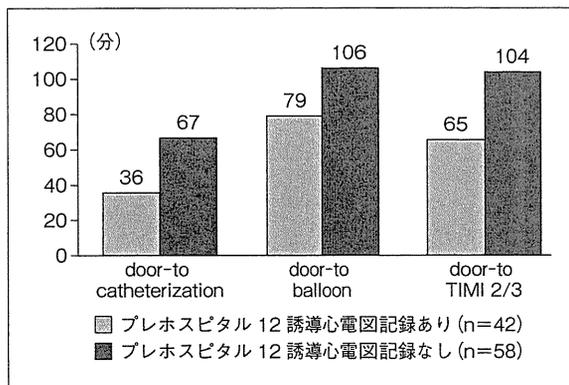


図8 プレホスピタル12誘導心電図記録の有無による来院から再灌流療法までの時間の違い

間分布を示す。

施設間で時間分布が大きく異なり，院内体制の整備を含めた各施設における再灌流までの時間を短縮する検討が今後必要である。

プレホスピタル12誘導心電図記録は横浜心疾患研究会に登録された109例の39%で実施されていた。プレホスピタル12誘導心電図記録の有無により door-to-catheterization time, door-to-balloon time, door-to-TIMI 2/3 time を比較すると，プレホスピタル12誘導心電図記録あり群がプレホスピタル12誘導心電図記録なし群と比較し door-to-catheterization time において31分，door-to-balloon time において27分，door-to-TIMI 2/3 time において39分の短縮効果を示した(図8)。

救急救命士に対するアンケート調査から分かる問題点

高齢者は高血圧などでかかりつけ医を持っている場合が多い。また，日中の発症の場合，救急隊はまずかかりつけ医や二次救急病院に連絡し搬送する頻度が高いことが推測される(図9)。

高齢者や日中発症患者においてもプレホスピタル12誘導心電図を積極的に施行することで，適切な病院選定を行うことができると考えられる。それにより，急性心筋梗塞の死亡率の改善が期待できる。

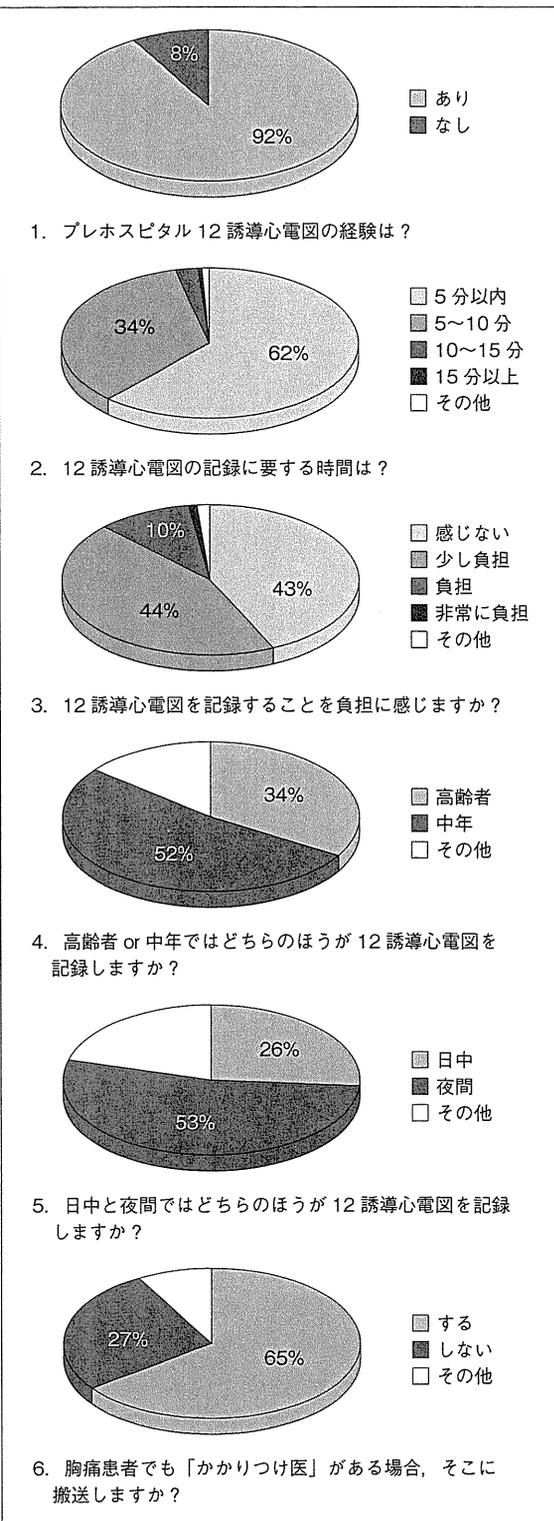


図9 横浜市の救急救命士388名に対するアンケート調査(2009年10月実施)

今後の課題

プレホスピタル12誘導心電図に関するエビデンス、コスト、トレーニング、啓発活動が今後の課題として挙げられる。それらについて以下に示す。

①エビデンス

プレホスピタル12誘導心電図についてSTEMI治療までの時間短縮効果に関する報告は散見されるが、本邦からの生存率改善に寄与するエビデンスがない。

②コスト

費用対効果に関する検討が必要である。

③トレーニング

プレホスピタル12誘導心電図に携わる救急隊員の教育について、誰が、いつ、どうするのか、また、維持をどうするかなど、救急隊員の質を維持するためのトレーニング法を開発する必要がある。

④本当に必要なのか？

地域におけるプレホスピタル12誘導心電図の重要性を検討する必要がある。ある地域では常時緊急冠動脈カテーテル治療のできる急患対応施設が1カ所の場合には、プレホスピタル12誘導心電図は不要であると思うかもしれない。ところが、プレホスピタル12誘導心電図は病院選定のみならず、病院到着後治療開始までの時間短縮効果もあるため、効果に関する情報提供が必要である。

おわりに

近年、STEMIに関する概念がさらに変化してきた。それは、“door-to-balloon time”から“first medical contact to reperfusion therapy time”へと治療時間に関する概念の変化である。また、STEMI患者に対する治療システムの改善が予後を改善することが強調されている。プレホスピタル12誘導心電図は、STEMI治療システムの中でトリアージのための重要な役割を担っており、今後は本邦における効果を検証していく必要がある。

文献

- 1) O'Connor RE, Brady W, Brooks SC, et al: Part 10: acute coronary syndromes: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 122(suppl 3): S787-S817, 2010
- 2) ガイドライン作成合同委員会: 日本蘇生協議会(JRC)(日本版)ガイドライン2010(ドラフト版), 急性冠症候群(ACS)
- 3) Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 7: the era of reperfusion: section 1: acute coronary syndromes (acute myocardial infarction). The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* 102(suppl 8): I172-I203, 2000
- 4) Le May MR, Davies RF, Dionne R, et al: Comparison of early mortality of paramedic-diagnosed ST-segment elevation myocardial infarction with immediate transport to a designated primary percutaneous coronary intervention center to that of similar patients transported to the nearest hospital. *Am J Cardiol* 98: 1329-1333, 2006
- 5) Williams DM: 2006 JEMS 200-city survey: EMS from all angles. *JEMS* 32: 38-46, 2007
- 6) Canto JG, Rogers WJ, Bowlby LJ, et al: The prehospital electrocardiogram in acute myocardial infarction is its full potential being realized? National Registry of Myocardial Infarction-2 Investigators. *J Am Coll Cardiol* 29: 498-505, 1997
- 7) Curtis JP, Portnay EL, Wang Y, et al: The prehospital electrocardiogram and time to reperfusion in patients with acute myocardial infarction, 2000-2002: findings from the National Registry of Myocardial Infarction-4. *J Am Coll Cardiol* 47: 1544-1552, 2006
- 8) Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, et al: ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction-executive summary: a report of the Am College of Cardiology/Am Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients With Acute Myocardial Infarction). *Circulation* 110: 588-636, 2004
- 9) Scholz KH, Hilgers R, Ahlersmann D, et al: Contact-to-balloon time and door-to-balloon time after initiation of a formalized data feedback in patients with acute ST-elevation myocardial infarction. *Am J Cardiol* 101: 46-52, 2008
- 10) Diercks DB, Kontos MC, Chen AY, et al: Utilization and impact of pre-hospital electrocardiograms for patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction: data from the NCDR (National Cardiovascular Data Registry) ACTION (Acute Coronary Treatment and Intervention Outcomes Network)

- Registry. J Am Coll Cardiol 53: 161-166, 2009
- 11) Ting HH, Krumholz HM, Bradley EH, et al: Implementation and integration of prehospital ECGs into systems of care for acute coronary syndrome: a scientific statement from the American Heart Association Interdisciplinary Council on Quality of Care and Outcomes Research, Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Cardiovascular Nursing, and Council on Clinical Cardiology. Circulation 118: 1066-1079, 2008
- 12) Nallamothu BK, Bates ER, Herrin J, et al: Times to treatment in transfer patients undergoing primary percutaneous coronary intervention in the United States: National Registry of Myocardial Infarction (NRMI)-3/4 analysis. Circulation 111: 761-767, 2005
- 13) Jacobs AK, Antman EM, Faxon DP, et al: Development of systems of care for ST-elevation myocardial infarction patients: executive summary. Circulation 116: 217-230, 2007
- 14) Kalla K, Christ G, Karnik R, et al: Implementation of guidelines improves the standard of care: the Viennese registry on reperfusion strategies in ST-elevation myocardial infarction (Vienna STEMI registry). Circulation 113: 2398-2405, 2006

許諾済複写物シールについてのお知らせ

一般社団法人 出版者著作権管理機構 (JCOPY)

JCOPY が許諾した複写物には、許諾済複写物シールが貼付されています。

出版者著作権管理機構 (JCOPY) が正規に許諾した複写物のうち、

- ①スポット契約(個人や団体の利用者が複写利用のつど事前に申告して JCOPY がこれを許可する複写利用契約)の複写物
- ②利用者による第三者への頒布を目的とした複写物
- ③JCOPY と利用契約を締結している複写事業者(ドキュメントサプライヤー, DS) が提供する複写物

については、当該複写物が著作権法に基づいた正規の許諾複写物であることを証明するため、下記見本の「許諾済複写物シール」を2009年7月1日より複写物に貼付いたします。

なお、社内利用を目的とした包括契約(自社の保有資料を自社で複写し、自社内で使用)分の複写物にはシール貼付の必要はありません。

許諾済複写物シールについてのお問い合わせは、
出版者著作権管理機構 (JCOPY) <http://jcopy.or.jp/>までお願い申し上げます。
電話 03-3513-6969, Fax 03-3513-6979, E-mail: info@jcopy.or.jp



シール見本 (実物は直径 17 mm)

急性冠症候群に対するプレホスピタル 12 誘導心電図を含む 循環器救急診療システムの重要性

田原 良雄^{1,3}, 木村 一雄^{2,3}

Tahara Y, Kimura K: **The clinical significance of emergency cardiovascular care system including prehospital 12-lead electrocardiogram for acute coronary syndrome.** J Jpn Coron Assoc 2012; 18: 84-88

I. はじめに

日常診療での IT (information technology: 情報技術) 活用は循環器救急領域のガイドラインにも影響を及ぼしている。5 年ごとに改訂される心肺蘇生と救急心血管治療のためのガイドラインの 2010 年度版では, STEMI (ST elevation myocardial infarction: ST 上昇型心筋梗塞) 治療システムにおいて, 救急隊員によるプレホスピタル 12 誘導心電図記録の実施とその伝送または解釈, および受け入れ先施設への事前通知が重要かつ主要な要素として強調された^{1,2)}(図 1)。

プレホスピタル 12 誘導心電図は, 2000 年度版の心肺蘇生と救急心血管治療のための国際ガイドラインから Class I として推奨され, 血栓溶解療法による再灌流療法までの時間を短縮することが当時から記載されている³⁾。さらに, 最新の 2010 年度版では, primary PCI (percutaneous coronary intervention: 経皮的冠動脈インターベンション) が治療法として選択される場合にプレホスピタル 12 誘導心電図を用いることで, 専門施設へのより適切なトリアージ(病院選定)が可能となり, 救急隊員または救急部の医師が心臓カテーテル室準備を含む心臓カテーテルチームの召集を要請することにより, 再灌流療法までの時間が有意に短縮することが強調されている¹⁾。

日本蘇生協議会(JRC; Japan Resuscitation Council)は 2006 年にアジア蘇生協議会の一員として正式に国際蘇生連絡協議会(ILCOR; International Liaison Committee on Resuscitation)に加盟し, ILCOR による 2010 CoSTR (Consensus on Science with Treatment Recommendation: 心肺蘇生と緊急心血管治療のための科学と治療の推奨に関わる国際コンセンサス)を順守しながら, 日本の地域性と特徴を盛り込んだ JRC 蘇生ガイドライン 2010 を 2010 年 10

月に発表した。CoSTR に準拠した日本版ガイドラインは初めてであり, 日本の救急医療体制に及ぼす影響は大きく, このなかでもプレホスピタル 12 誘導心電図が推奨されており, 今後, 本邦でも急速なこの機器の普及が期待される。本邦では唯一, 12 誘導心電図記録伝送装置を市内の全救急隊(62 隊)に配備している横浜市の現状も含め, 急性冠症候群に対するプレホスピタル 12 誘導心電図を含む緊急心血管治療システムについて紹介する。

II. プレホスピタル 12 誘導心電図有効例

患者は 49 歳, 男性, 深夜 0 時に 15 分以上持続する胸痛を主訴に救急車を要請した。

救急隊接触時は意識清明, 血圧 120/70 mmHg, 心拍数 96 bpm 整, 呼吸数 35 回/分, SpO₂ 100%, 体温 35.5°C。過去に 2 回の気胸の既往あり, 今回も気胸再発が疑われ, 救急隊は受診歴のある近医救急病院へ搬送しようとしたが, 冷汗を伴う胸痛が持続しており救急隊員は急性冠症候群の可能性を考慮し救急車内で 12 誘導心電図を記録した(図 2)。

現場の救急隊員は救急車内 12 誘導心電図所見を当院当直医へ口頭で説明し当院への搬送を決定した。当直医は救急車到着前に緊急カテーテル治療準備の開始とカテーテルチーム召集を指示した。緊急冠動脈造影検査(図 3)では, 左冠動脈前下行枝(#6)が閉塞しており, 血栓吸引療法を含む冠動脈カテーテル治療により発症から 84 分後(来院から 39 分後)に再灌流が得られた。来院当初, 広範前壁梗塞が予測されたが, 早期再灌流により peak CPK は 120 U/L(基準値: 64-255 U/L), peak CK-MB は 13 U/L(基準値: 5-15 U/L)といずれも心筋逸脱酵素は基準値範囲内であった。

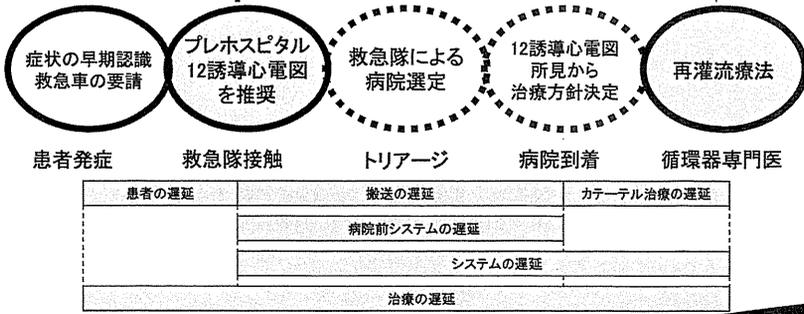
III. 地域における診療体制の確立

カナダのオタワ市において, 救急隊がプレホスピタル 12 誘導心電図を使用し primary PCI 可能な施設に搬送した STEMI 108 例と, 現場から一番近い施設に救急隊が搬

¹横浜市立大学附属市民総合医療センター高度救命救急センター(〒232-0024 横浜市南区浦舟町 4-57), ²横浜市立大学附属市民総合医療センター循環器内科, ³横浜心疾患研究会

再灌流療法の目標： 発症から再灌流達成 \leq 120分
 救急隊接触から血栓溶解薬静注 \leq 30分
 救急隊接触から冠動脈カテーテル治療 \leq 90分

救急隊による12誘導心電図の伝送および解釈により患者が病院に到着する前に心臓カテーテル室の準備や冠動脈カテーテルチームの早期召集が可能となる



心筋壊死

図1 STEMI 治療システム (文献2より改変引用)

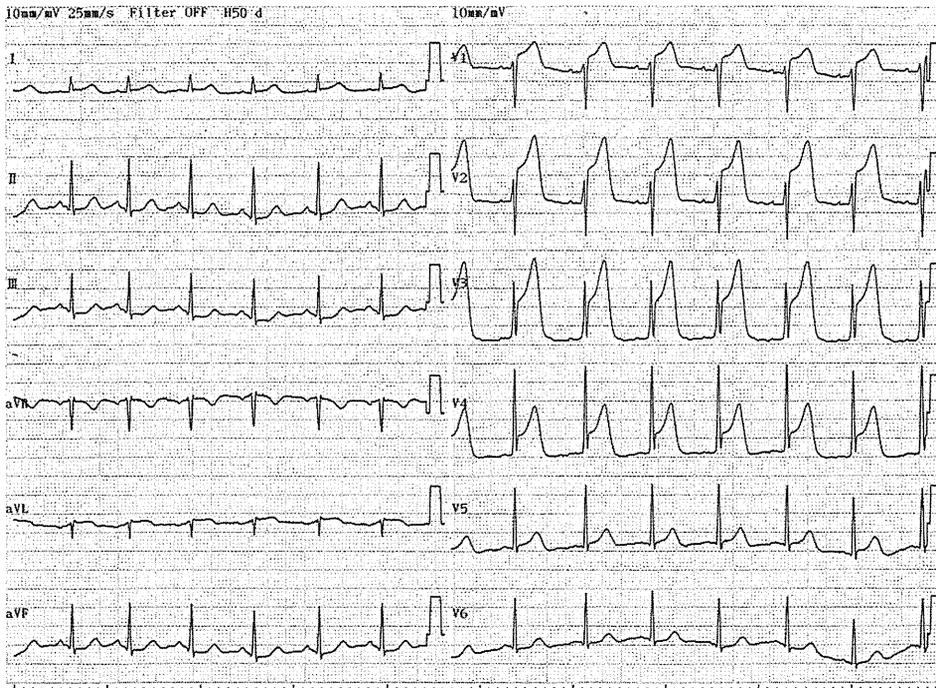


図2 プレホスピタル12誘導心電図
 I, aVL, V1-5にてST上昇, II, III, aVFにてST低下を認め、広範前壁梗塞を示唆する所見である。救急隊員はこの12誘導心電図所見から搬送先を変更した。

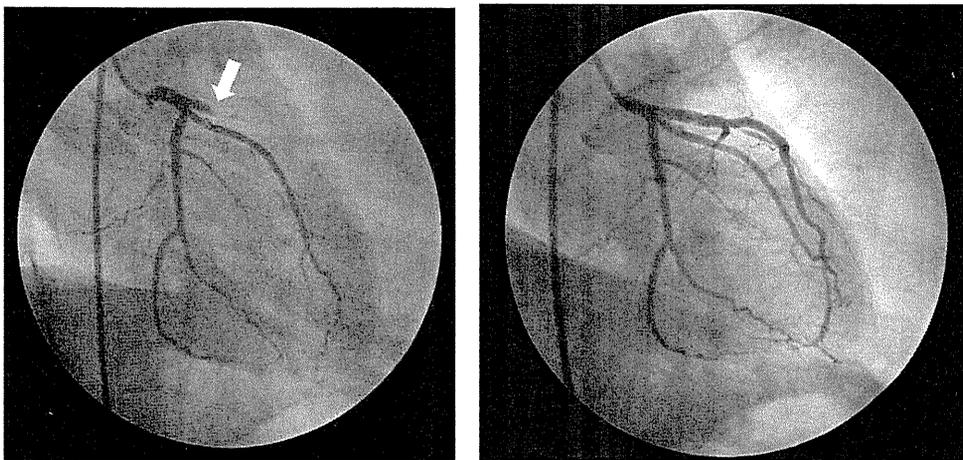


図3
 A：緊急冠動脈造影検査
 B：再灌流後の冠動脈造影
 来院後の緊急冠動脈造影検査にて左冠動脈前下行枝近位部(#6)の閉塞(矢印)を認めた。

送り STEMI と診断後に primary PCI が可能な施設に転送された 225 例の治療に関する時間因子、および予後について比較検討された。前者では、door-to-balloon time の中央値 (63 分 vs 125 分, $p < 0.01$) が短く、院内死亡率 (1.9% vs 8.9%, $p < 0.05$) が低く、救急現場でのトリアージにおけるプレホスピタル 12 誘導心電図の有用性が示された^{4,5)}。

この点について同様のことが米国からも報告されており、転院搬送症例では最初の医療機関受診から専門施設での初回バルーン拡張までの平均時間 (median first hospital door-to-balloon time) が 180 分と報告されている⁶⁾。

このように、救急隊による病院選定の際に緊急カテーテル治療が常時可能な専門施設を選定しない場合には、治療開始までの時間が 1 時間以上延長することが多い。とくに急性心筋梗塞の場合は、発症早期の 1 時間は心筋救済のために貴重な時間であり、プレホスピタル 12 誘導心電図を活用した救急現場でのトリアージが良好に機能すれば、STEMI 患者は多大な恩恵を受けることが期待される⁷⁾。

さらにこのプレホスピタル 12 誘導心電図を使用したシステムをより効率よく運営するには、地域において緊急カテーテル治療を常時施行することができる専門施設のネットワークを作ることが重要である⁸⁾。実際、オーストリアのウィーン市では、地域のシステム (緊急カテーテル治療体制) を改善することにより STEMI 患者の予後が改善したと報告している⁹⁾。

IV. 院内体制の整備

プレホスピタル 12 誘導心電図を有効に活用するためには、搬送先病院における院内体制の整備も重要である。表 1 に院内体制の改善策について示す。これらの改善策は、2005 年米国において、年間最低 25 例以上の primary PCI を施行している施設のなかから、無作為に選び回答の得られた 365 施設のアンケート調査に基づいている。施設ごとの door-to-balloon time を調査した結果、全体では中央値が 100 分であった。Door-to-balloon time ≤ 90 分を達成できている施設に対する調査では、自施設で具体的に来院から緊急カテーテル治療までの時間短縮のために実施している 28 の方策が挙げられた。多変量解析の結果、表 1 に示す方策が door-to-balloon time の短縮と有意に関連していることが示された¹⁰⁾。

V. 横浜市の体制

横浜市は人口 369 万人を擁する日本第二の都市であり、全救急車 (62 隊) が 12 誘導心電図記録・伝送装置を搭載している日本唯一の都市である。年間 14 万件の総救急搬送件数のうち、急性冠症候群は 2,400 件/年、primary PCI を必要とする ST 上昇型心筋梗塞は 750 件/年と推定される。2010 年に消防法の改正に伴い、横浜市は心疾患救急医療体制を輪番制から施設基準 (人員体制および診療体制) を満たした医療機関によるカレンダー制に移行した。新た

な心疾患救急医療体制の実施に伴い、急性心筋梗塞のデータを集積し分析することで横浜市の治療レベルの向上を目指すこと、およびプレホスピタル 12 誘導心電図を含めた救急隊と連携した心筋梗塞治療システムを横浜から発信することを目的に、横浜心疾患研究会が発足した。

参加医療機関は 23 施設 (済生会横浜市東部病院、菊名記念病院、横浜労災病院、横浜総合病院、昭和大学藤が丘病院、昭和大学横浜市北部病院、けいゆう病院、横浜市立市民病院、聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院、横浜旭中央病院、東戸塚記念病院、国立病院機構横浜医療センター、国際親善総合病院、神奈川県立循環器呼吸器病センター、横浜市立大学附属病院、横浜南共済病院、社会保険横浜中央病院、横浜市立みなと赤十字病院、横浜市立大学附属市民総合医療センター、神奈川県立こども医療センター、済生会横浜市南部病院、横浜栄共済病院、横浜船員保険病院) であり、横浜市の救急隊が参加医療機関に搬送した発症 24 時間以内の急性心筋梗塞全例のデータ登録を 2010 年 5 月 10 日より開始した。初年度の対象症例は、時間因子が明確な救急隊が搬送した急性心筋梗塞に限定した。

2010 年 5 月より 2011 年 9 月までの 17 カ月間に、横浜心疾患研究会に 598 例が登録された。急性心筋梗塞の分類では、STEMI が 92%、NSTEMI が 8% であった。梗塞部位は前壁が 47%、下壁が 41%、側壁が 8%、後壁が 1%、その他不明が 3% であった。再灌流療法は全登録症例 598 例中 555 例 (93%) (primary PCI: 94%, facilitated PCI: 6%) に施行されていた。再灌流療法を施行した 555 例の 30 日転帰における心臓死は 6% であった。

再灌流療法 (primary PCI) を施行した 519 例について、来院から再灌流療法 (primary PCI) までの時間の内訳は、door-to-catheterization time が 53 ± 62 分 (中央値 37 分)、door-to-balloon time が 93 ± 69 分 (中央値 79 分)、door-to-TIMI 2/3 time が 89 ± 69 分 (中央値 72 分) であり、door-to-balloon time 90 分未満を達成できていた症例は全体の 64% であった。なお、病院到着から初回バルーン拡張までの時間よりも、TIMI flow grade 2 または 3 を確認するまでの時間が短い理由は、血栓吸引療法施行例および自然再疎通例が含まれているためである。また、初回造影で TIMI flow grade 2 または 3 を認めた例では、術者の迅速なバルーン拡張というモチベーションが多少低下することも推測される。

図 4 に症例登録数により施設を分類した場合の、primary PCI 施行例における来院から再灌流療法までの時間差を示す。症例登録数が多い施設で door-to-catheterization time, door-to-TIMI 2/3 time, door-to-balloon time のいずれも有意に早く、症例登録数が少ない施設において、院内体制の整備を含めた再灌流までの時間短縮に関する実施可能な方策 (表 1) の検討が始まった。

プレホスピタル 12 誘導心電図は、横浜心疾患研究会に

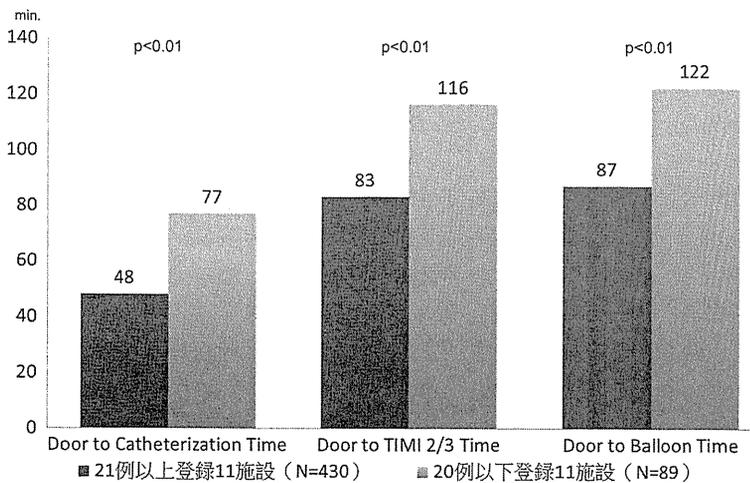


図4 登録症例数で分類した施設間の来院から再灌流療法までの時間比較
 横浜心疾患研究会登録598例中 primary PCI 施行519例について年間21例以上症例登録した11施設と登録数が20例以下の11施設に分類し, door-to-catheterization time, door-to-TIMI 2/3 time, door-to-balloon time を比較した. 症例登録数が多い施設においていずれの時間も有意に早かった.

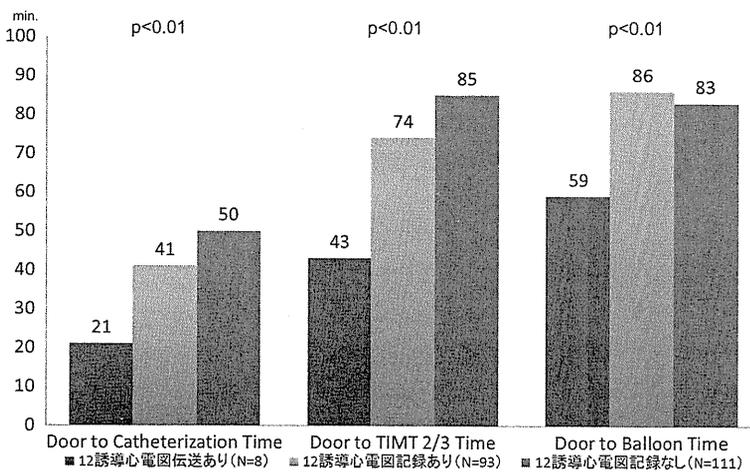


図5 発症2時間以内の急性前壁梗塞に関する来院から再灌流療法(primary PCI)までの時間比較
 横浜心疾患研究会登録598例中, 発症2時間以内に受診した急性前壁梗塞に対して primary PCI を施行した212例について, プレホスピタル12誘導心電図の記録あり伝送あり(伝送あり群), 記録あり伝送なし(記録あり群), 記録なし伝送なし(記録なし群)の3群に分け, door-to-catheterization time, door-to-TIMI 2/3 time, door-to-balloon time を比較した.

登録された598例の42%で実施されていた。発症2時間以内の急性前壁梗塞を対象に、プレホスピタル12誘導心電図記録伝送の有無により door-to-catheterization time, door-to-balloon time, door-to-TIMI 2/3 time を比較すると、プレホスピタル12誘導心電図伝送あり群がプレホスピタル12誘導心電図記録なし群と比較し、door-to-catheterization time において29分、door-to-balloon time において41分、door-to-TIMI 2/3 time において24分の短縮効果を示した(図5)。

12誘導心電図記録あり群に関しては、12誘導心電図記録なし群よりも door-to-catheterization time において9分、door-to-balloon time において11分と時間短縮効果が少なく、救急隊員と病院医師の間で適切に診療連携が行われていない可能性が示唆された。

地域全体でのSTEMI患者に対する治療システムの改善を目指して、米国心臓協会(AHA)が2007年5月に開始した“Mission; Lifeline”では、医療システムが連携してSTEMI治療の改善に取り組んでいる。その効果もあって、2005年には door-to-balloon time ≤90分達成率が44%だったが、2010年では91%に改善した。door-to-balloon time の中央値は、5年前の96分から64分に短縮されて

いる¹¹⁾。

横浜心疾患研究会に参加する23施設においても図4, 5の結果から、各施設での時間遅延因子を検査し改善策を講じることにより、3カ月間で door-to-catheterization time において14分[(前)平均54分, (後)平均40分], door-to-balloon time において9分[(前)平均94分, (後)平均85分], door-to-TIMI 2/3 time において24分[(前)平均90分, (後)平均72分]の短縮効果が認められ、door-to-balloon time ≤90分達成率が64%から69%に改善しつつある。

このように地域全体の取り組みとして課題を克服していくことで治療システムの改善が期待される。

VI. おわりに

ガイドラインの遵守を目指して普及したものにAED(automated external defibrillator: 自動体外除細動器)が挙げられる。世界で最先端の蘇生率を誇るシアトルでも、過去にAEDは普及したが蘇生率は改善しなかったことを報告している¹²⁾。その原因として胸骨圧迫の質の低下を挙げ、胸骨圧迫とAED使用が救命の両輪であることを強調している。プレホスピタル12誘導心電図においても同様のことが言える。救急隊が現場で12誘導心電図を記録

表 1 ACS 治療システムの改善策

Class I

- 救急隊により STEMI が疑われる患者が搬送される場合には、搬送先病院は搬入される前に心臓カテーテル室の準備とカテーテルチームの招集を実施しなければならない。
- 救急車以外の方法で来院した STEMI が疑われる患者には、初期診療医により心臓カテーテル室の準備とカテーテルチームの招集が開始されなければならない。

Class IIb

- 心臓カテーテル室の準備とカテーテルチームの招集を 1 回の連絡で手配すること
- 心臓カテーテル室を 20 分以内で準備すること
- ただちに招集可能なカテーテル治療専門医を待機させること
- 救急隊員や救急部門および心臓カテーテルチームに結果を即時に説明すること
- 早期再灌流に関する病院の方針を示すこと
- チーム医療 (ACS の診療にかかわる多職種連携) を推進すること

JRC Guideline 2010(文献 2 より引用)

しても、救急隊員と医師の診療連携が行われなければ大きな効果は期待できない。プレホスピタル 12 誘導心電図が循環器救急医療におけるブレイクスルーとなるためには、12 誘導心電計を救急車内に搭載するだけでなく、地域における診療連携が必要である。

文 献

- 1) O'Connor RE, Brady W, Brooks SC, Diercks D, Egan J, Ghaemmaghami C, Menon V, O'Neil BJ, Travers AH, Yannopoulos D: Part 10: acute coronary syndromes: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; **122**: S787–S817
- 2) 木村一雄, 瀬尾宏美, 菊地 研, 小島 淳, 朔啓二郎, 白井伸一, 田原良雄, 友渕佳明, 中尾浩一, 花田裕之, 的場哲哉, 真野敏昭, 横山広行: 第 5 章 急性冠症候群 (ACS). JRC 蘇生ガイドライン 2010(監修日本蘇生協議会 日本救急医療財団). へるす出版, 東京, 2011, 227–281
- 3) Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. Part 7: the era of reperfusion: section 1: acute coronary syndromes (acute myocardial infarction). The American Heart Association in collaboration with the International Liaison Committee on Resuscitation. *Circulation* 2000; **102**: I172–I203
- 4) Le May MR, Davies RF, Dionne R, Maloney J, Trickett J, So D, Ha A, Sherrard H, Glover C, Marquis JF, O'Brien ER, Stiell IG, Poirier P, Labinaz M: Comparison of early mortality of paramedic-diagnosed ST-segment elevation myocardial infarction with immediate transport to a designated primary percutaneous coronary intervention center to that of similar patients transported to the nearest hospital. *Am J Cardiol* 2006; **98**: 1329–1333
- 5) Le May MR, So DY, Dionne R, Glover CA, Froeschl MP, Wells GA, Davies RF, Sherrard HL, Maloney J, Marquis JF, O'Brien ER, Trickett J, Poirier P, Ryan SC, Ha A, Joseph PG, Labinaz M: A citywide protocol for primary PCI in ST-segment elevation myocardial infarction. *N Engl J Med* 2008; **358**: 231–240
- 6) Nallamothu BK, Bates ER, Herrin J, Wang Y, Bradley EH, Krumholz HM, NRMI Investigators: Times to treatment in transfer patients undergoing primary percutaneous coronary intervention in the United States: National Registry of Myocardial Infarction (NRMI)-3/4 analysis. *Circulation* 2005; **111**: 761–767
- 7) Rathore SS, Curtis JP, Chen J, Wang Y, Nallamothu BK, Epstein AJ, Krumholz HM, National Cardiovascular Data Registry: Association of door-to-balloon time and mortality in patients admitted to hospital with ST elevation myocardial infarction: national cohort study. *BMJ* 2009; **338**: b1807
- 8) Jacobs AK, Antman EM, Faxon DP, Gregory T, Solis P: Development of systems of care for ST-elevation myocardial infarction patients: executive summary. *Circulation* 2007; **116**: 217–230
- 9) Kalla K, Christ G, Karnik R, Malzer R, Norman G, Prachar H, Schreiber W, Unger G, Glogar HD, Kaff A, Laggner AN, Maurer G, Mlczoch J, Slany J, Weber HS, Huber K, Vienna STEMI Registry Group: Implementation of guidelines improves the standard of care: the Viennese registry on reperfusion strategies in ST-elevation myocardial infarction (Vienna STEMI registry). *Circulation* 2006; **113**: 2398–2405
- 10) Bradley EH, Herrin J, Wang Y, Barton BA, Webster TR, Mattera JA, Roumanis SA, Curtis JP, Nallamothu BK, Magid DJ, McNamara RL, Parkosewich J, Loeb JM, Krumholz HM: Strategies for reducing the door-to-balloon time in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2006; **355**: 2308–2320
- 11) Krumholz HM, Herrin J, Miller LE, Drye EE, Ling SM, Han LF, Rapp MT, Bradley EH, Nallamothu BK, Nsa W, Bratzler DW, Curtis JP: Improvements in door-to-balloon time in the United States, 2005 to 2010. *Circulation* 2011; **124**: 1038–1045
- 12) Cobb LA, Fahrenbruch CE, Walsh TR, Copass MK, Olsufka M, Breskin M, Hallstrom AP: Influence of cardiopulmonary resuscitation prior to defibrillation in patients with out-of-hospital ventricular fibrillation. *JAMA* 1999; **281**: 1182–1188

特集/心筋梗塞診療の最新情報

我が国の心筋梗塞コホート研究

宮城県心筋梗塞対策協議会

安 田 聡 瀧 井 暢
伊 藤 健 太 下 川 宏 明

緒 言

「宮城県心筋梗塞対策協議会」は、昭和54年(1979年)に当時の東北大学第一内科 故・瀧島任名誉教授が中心となり、宮城県の救急医療の一環として、緊急性が特に高い急性心筋梗塞症に適切に対処しその予後を改善することを目的に設立された。1979年当時を振り返ってみると、アメリカ合衆国と中華人民共和国が国交樹立(1月)、イギリス・保守党の党首サッチャーが先進国初の女性首相に就任(5月)、日本シリーズ(11月)では広島対近鉄第7戦の江夏の21球が語り草となった時代であった。

この協議会は、宮城県の主要循環器診療施設が参加し県下の急性心筋梗塞症例のほぼ全例を前向きに登録している点、平成20年度で30年に及ぶ長期間の登録になった点、の2つの意味で全国的にも大変特徴のある臨床疫学研究となっている。急性心筋梗塞症の診断はWHO-MONIKA基準に準じ各施設毎に、症状・心電図変化・血液学的検査・画像検査により総合的に行われた。本稿では、宮城県心筋梗塞対策協議会で得られた知見について、1979年から2008年までの30年間の年次推移を中心に紹介する¹⁾。

I. 宮城県推計人口の推移と総登録患者数

1979年から2008年までの宮城県推計人口の推移を示す(図1)。1979年は205.4万人、2008年は234.9万人と、この30年間で約10%の増加にとどまっている。したがって、約200万人とはほぼ安定した人口動態の中での調査結果であるといえる。過去30年間に県下の43施設から登録さ

れた急性心筋梗塞総数は22,551症例(男16,236例/女6,313例)に及ぶ。登録された急性心筋梗塞患者の年齢は、男性 65 ± 13 [SD]歳に対して女性 75 ± 11 歳と、女性がより高齢であった。

II. 心筋梗塞発症率の推移

官報等でも死亡診断書からの死亡率のデータは報告されているが、“発症頻度”に関する本邦データは極めて少なく、欧米の発症頻度との比較がこれまで困難であった。本研究により、本邦において、過去30年間心筋梗塞の発症数は明らかに増加傾向にあることが初めて示された。図2に年齢補正後のデータを示す。1979年には人口10万人あたり7.4人の発症率であったが、2008年には27.0人と3.6倍に増加していた。特に男性では増加が著しく、1979年には年間18.7人であったのに対して、2008年には年間46.4人と、約2.5倍となった。一方、女性では、1979年には年間4.2人であったのに対して2008年には年間9.6人であった。国内の他の研究と比較してみる。滋賀県の高島町研究(1990~2001)

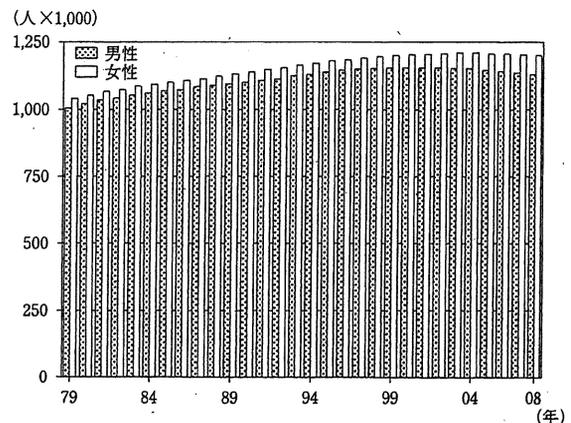


図1 宮城県推計人口推移(文献1)より改変引用)

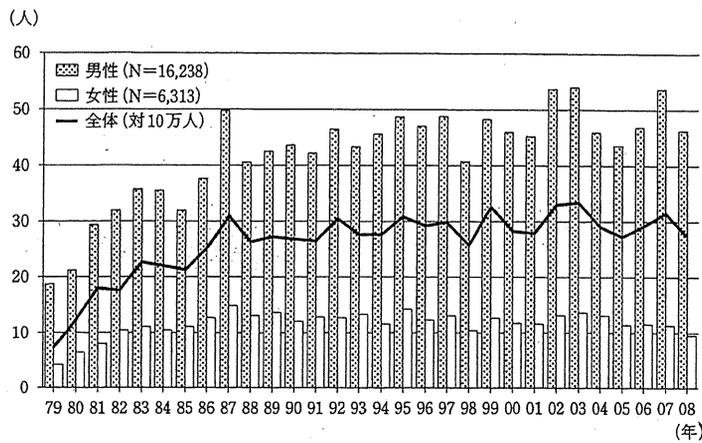


図 2 心筋梗塞発症頻度 (年齢補正データ) (文献1)から改変引用)

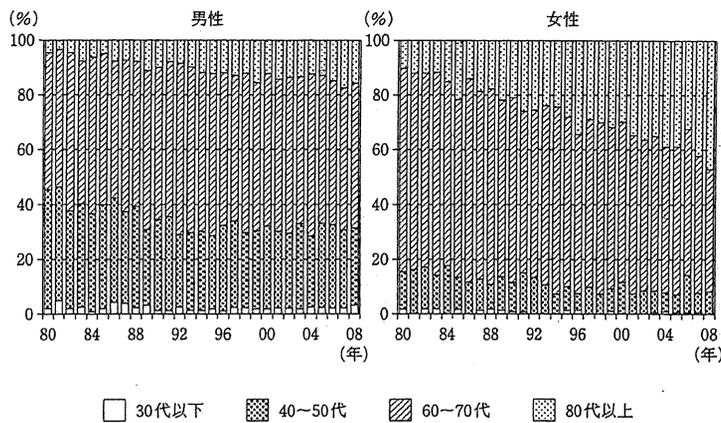


図 3 登録症例の年齢構成 (文献1)から改変引用)

では²⁾, 男性100.7人, 女性35.7人, 新潟県の長岡市研究 (1994~1996) では³⁾, 男性41.9人, 女性5.3人といずれも男性優位の発症率であり, 同年代の発症率は, 宮城県では滋賀県・高島町に比し低率, 新潟県・長岡市研究とほぼ同等という結果であった。

発症率はこの30年間で増加しているが, その頻度を北米やヨーロッパのデータと比較すると, 依然として低率であることがわかる⁴⁾: フィンランド, 824; 英国, 823; カナダ, 605; アメリカ, 508; フランス, 314; イタリア, 270。

Ⅲ. 高齢者の増加

図3に, 性別, 年齢階層別の変遷を示す。39歳以下, 40~59歳, 60~79歳, 80歳以上と4つの階層に分けて検討したところ, 30年間に心筋梗塞罹患患者の高齢化, 特に女性では80歳以上

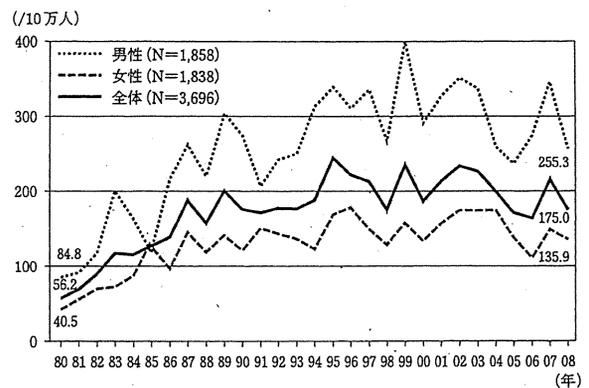


図 4 80歳以上患者の心筋梗塞発症頻度 (文献1)から改変引用)

の症例が占める割合が急速に増加していることが明らかになった (図4)。米国4州での保険データ解析 (1992~2001)⁵⁾でも80歳代の症例増加が報告されているが, 世界的にも有数の長寿

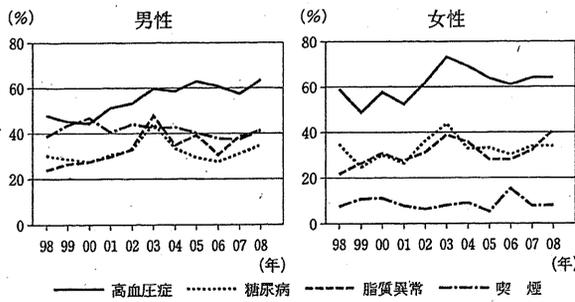


図5 動脈硬化危険因子合併の推移 (文献1)から改変引用)

国である我が国からのデータとして、世界的にも注目される結果であると思われる。

IV. 冠危険因子の推移

宮城心筋梗塞対策協議会では1998年より冠危険因子についてもデータ収集を追加するようになった。高血圧症、糖尿病、脂質異常症、喫煙のいずれの冠危険因子も1998年以降増加傾向にあることが明らかになった(図5)。図3に示したように、患者の高齢化とともに危険因子の重複が進んだこと、日本人のライフスタイルが変化したこと(西洋化)が、関連しているものと推測される。また、我が国の喫煙率は近年約20%にまで低下していることが報告されているが、心筋梗塞患者、特に男性ではその喫煙率は依然として約40%と高率であり、今後更なる啓発活動が必要と考えられる。

V. 発症時間と梗塞部位

心筋梗塞発症が早朝に多いことは国内・国外からの単年度研究により報告されている^{6)~8)}。この30年間のライフスタイルの変化が発症時間に何らかの影響を及ぼしている可能性について、時間帯毎の発症数を年度別に比較検討した(図6)。その結果、年度を問わず、概ね6時~10時までの午前中の時間帯に心筋梗塞発症が多いことがわかる。また、梗塞部位に関しても経年的な変化は認められず、前壁心筋梗塞45%、後下心筋梗塞43%、その他が12%であった。

VI. 院内死亡率

発症数の増加(図2)と患者高齢化(図3)の一方で、急性期死亡率(30日以内の院内死亡率)は、1979年の20%から2008年の8%に、全

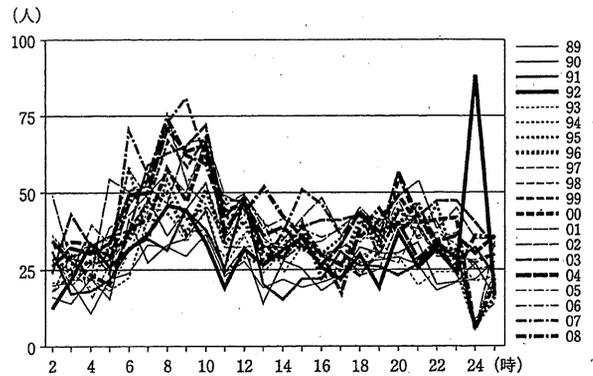


図6 心筋梗塞発症時間の年次推移 (文献1)から改変引用)

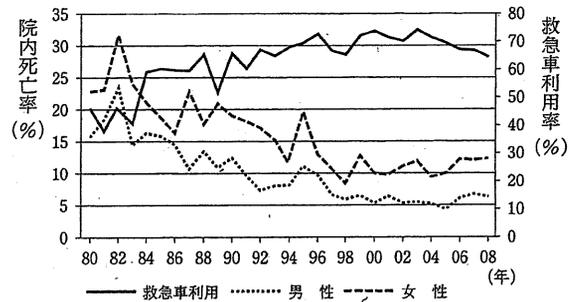


図7 院内死亡率(心臓死)と救急車利用率 (文献1)から改変引用)

体として劇的に改善しているということも今回の解析により明らかになった(図7)。救急車の利用率も、発足当時は約40%であったが、近年では約70%に増加していることがわかる。一方で2008年データにおいても、女性の死亡率は男性の約2倍である(男12% vs. 女6%)という問題点も明らかになった。

VII. 再灌流療法の普及と男女差

心筋梗塞治療の最大のブレークスルーは再灌流療法にあることはいままでもない。宮城県心筋梗塞対策協議会においても、1992年より再灌流療法に関する調査が追加され、その重要性を裏付けるデータが明らかになった(図8)。当初は再灌流療法の施行率は約60%、その方法も血栓溶解療法が主体であったが、1996~7年以降は、冠動脈インターベンション(PCI)による血行再建術が急速に普及しており、宮城県の心筋梗塞診療体制が大きく変わった時期であると考えられる。1992年当時PCI施行率は約20%であったが、近年では約80%に達していることがわかる。年齢や他の合併症の問題でPCI非適