

ドクターヘリおよびその後の迅速な治療により 完全社会復帰を果たした重篤な急性心筋梗塞の1例

大野 雄康 池上 之浩 島田 二郎
長谷川有史 塚田 泰彦 田勢長一郎

【要旨】 ドクターヘリにより搬送された急性心筋梗塞の1例を経験した。症例は60歳代、男性。強い前胸部痛を自覚し救急車を要請した。救急隊による搬送中にVTが出現したため、救急救命士の判断によりドクターヘリが要請された。搭乗医師が患者に接触した直後にVFに陥った。直ちに二次救命処置を施行し、心拍再開後にヘリで当院へ搬送した。収容後、大動脈バルーンパンピング（IABP）および経皮的ペーシング（TCP）を行いながら緊急心臓カテーテル治療（PCI）を開始した。VFを繰り返す計17回の電氣的除細動を行ったが、循環動態が不安定なため経皮的心肺補助（PCPS）下に治療を続行した。#1の再灌流を得た後に治療を終了しCCU入室となった。経過は良好であり、第2病日にPCPSから離脱、第7病日にCCUを退室することができた。本症例はドクターヘリによる適切な初期治療と迅速な搬送が奏功し完全社会復帰できたと考えられた。

索引用語：ドクターヘリ、急性心筋梗塞、致死性不整脈

はじめに

急性心筋梗塞（acute myocardial infarction, 以下AMIと略す）は、心筋虚血による致死性不整脈や重篤な急性心不全により死に直結する危険性がある。AMI患者を救命するためには、迅速かつ適切な診断および初期治療、適切な医療機関への早期搬送が必須である^{1,2)}。一方、ドクターヘリシステムは重篤な患者に対する初期治療を修得した医師や看護

師を患者発生現場に直接かつ迅速に投入することができるため、治療開始までに時間を大幅に短縮し重篤な救急患者の救命に大きく貢献できる³⁻⁵⁾。福島県では2008年1月28日に東北地方で初めてドクターヘリが導入された。

今回、ドクターヘリによる迅速な初期治療および患者搬送を行い、完全社会復帰することができたAMIの1例を経験したので報告する。

症 例

症 例：60歳代、男性

現病歴：11時30分ごろ、自宅で草刈り中に強い前胸部痛を自覚したため、自ら携帯電話で救急車を要請した。救急隊覚知時刻12時00分、現場到着時刻12時14分であった。救急隊接触後、心電図モニターでST上昇が認められ急性冠症候群（acute coronary syndrome, 以下ACSと略す）が強く疑われた。救急車による搬送中、心室頻拍（ventricular tachycardia, 以下VTと略す）が出現し循環動態が

A Successful Resuscitation of Acute Myocardial Infarction by Doctor Helicopter System and Subsequent Prompt Treatment

Yuko ONO, Yukihiro IKEGAMI, Yasuhiko TSUKADA, Arifumi HASEGAWA, Jiro SHIMADA, Choichiro TASE

Emergency and Critical Care Medical Center, Fukushima Medical University Hospital

公立大学法人福島県立医科大学附属病院救命救急センター

〔原稿受付日：2009年10月1日 原稿受付日：2010年4月12日〕

非常に不安定となった。短時間のうちに心肺停止に陥る可能性が高く、近隣地域に経皮的冠動脈インターベンション（percutaneous coronary intervention, 以下 PCI と略す）が可能な医療施設がなかったため、救急救命士がドクターヘリ適応と判断し 12 時 36 分要請となった。

12 時 40 分、福島県立医科大学附属病院敷地内ヘリポートを離陸し、12 時 49 分、搭乗医師が患者へ接触した。接触時、意識清明であり会話可能であったが、突然意識消失（12 時 56 分）し、モニター上心室細動（ventricular fibrillation, 以下 VF と略す）を認めた。直ちに、搭乗医療スタッフによる二次救命処置（advanced cardiovascular life support, 以下 ACLS と略す）が開始された。アドレナリン 3mg、リドカイン 60mg および硫酸マグネシウム 20mEq を静脈内投与し、合計 4 回の電氣的除細動を実施したところ、蘇生開始後 11 分（13 時 07 分）に心拍が再開した。循環動態が比較的安定したことを確認後、13 時 15 分に現場を離陸した。ヘリによる搬送中、完全房室ブロックに陥り心拍数 30 回/分に減少したため経皮的ペースング（percutaneous cardiac pacing, 以下 TCP と略す）を開始するとともに胸骨圧迫を再開した。ドクターヘリ要請後 46 分（13 時 22 分）、当院救命センターへ収容となった。時間的経過を図 1 に示す。

救急外来における経過：高度の意識障害（E1VtM2）を認め、総頸動脈をかるうじて触知できたものの血圧は測定不能であった。直ちに施行した十二誘導心電図では II, III, aVF 誘導で明らかな ST 上昇を認め、心拍数 40 回程度の補充調律であった（図 2）。心臓超音波検査で下壁の広範な無収縮を認め、右冠動脈領域に発生した AMI と診断した。収容時血液検査所見を表 1 に示す。

PCI およびその後の経過：14 時 04 分（救命センター到着 42 分後）、経静脈より一時的ペースングおよび大動脈内バルーンパンピング（intraaortic balloon pumping, 以下 IABP と略す）による循環補助を得てから PCI を開始した。#1 の完全閉塞を確認し（図 3A）、再開通を試みたが治療中に VF に陥った。ACLS により一時的に心拍再開するものの VT および VF を繰り返しきわめて循環動態が不安定であっ

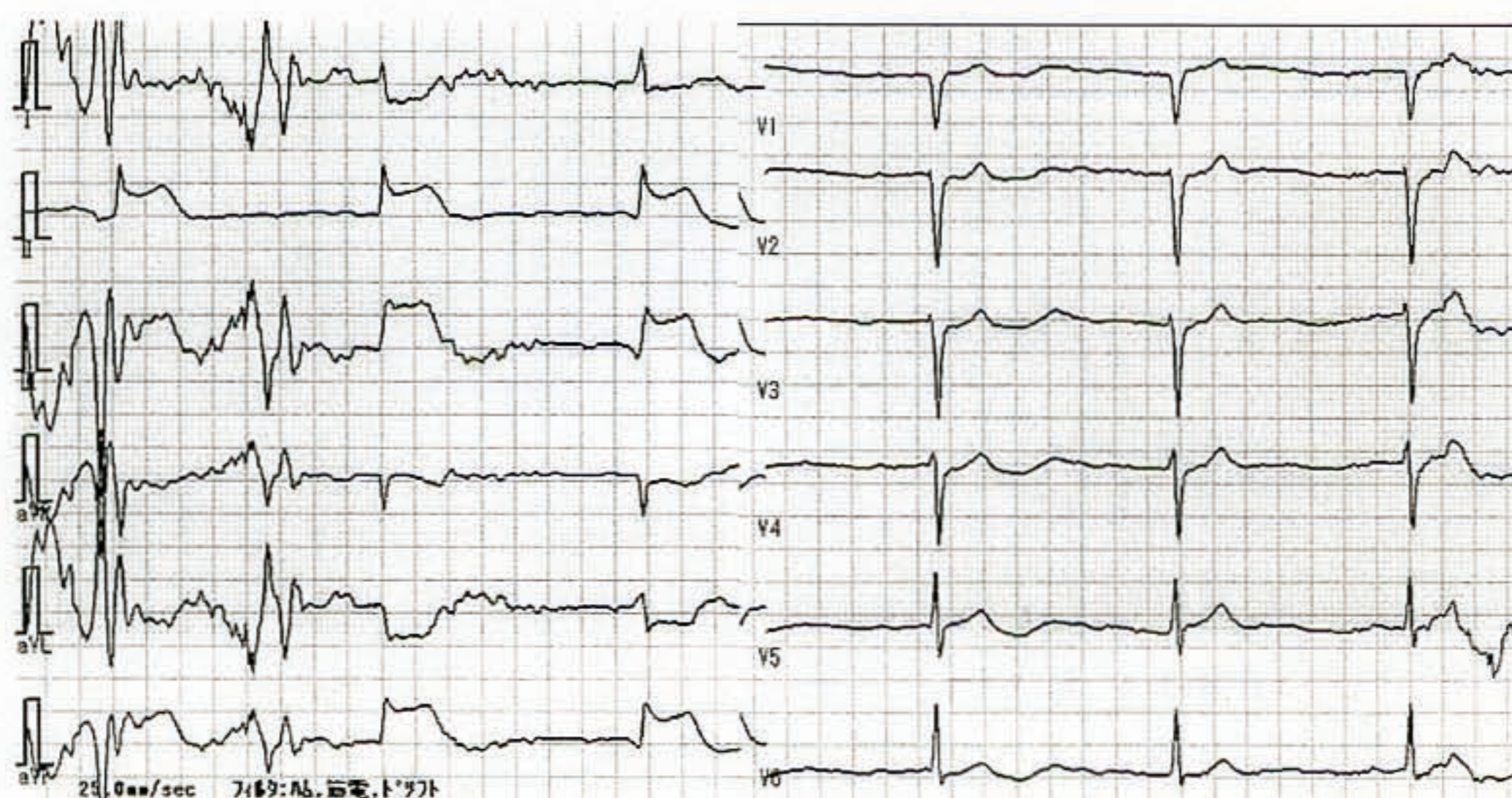
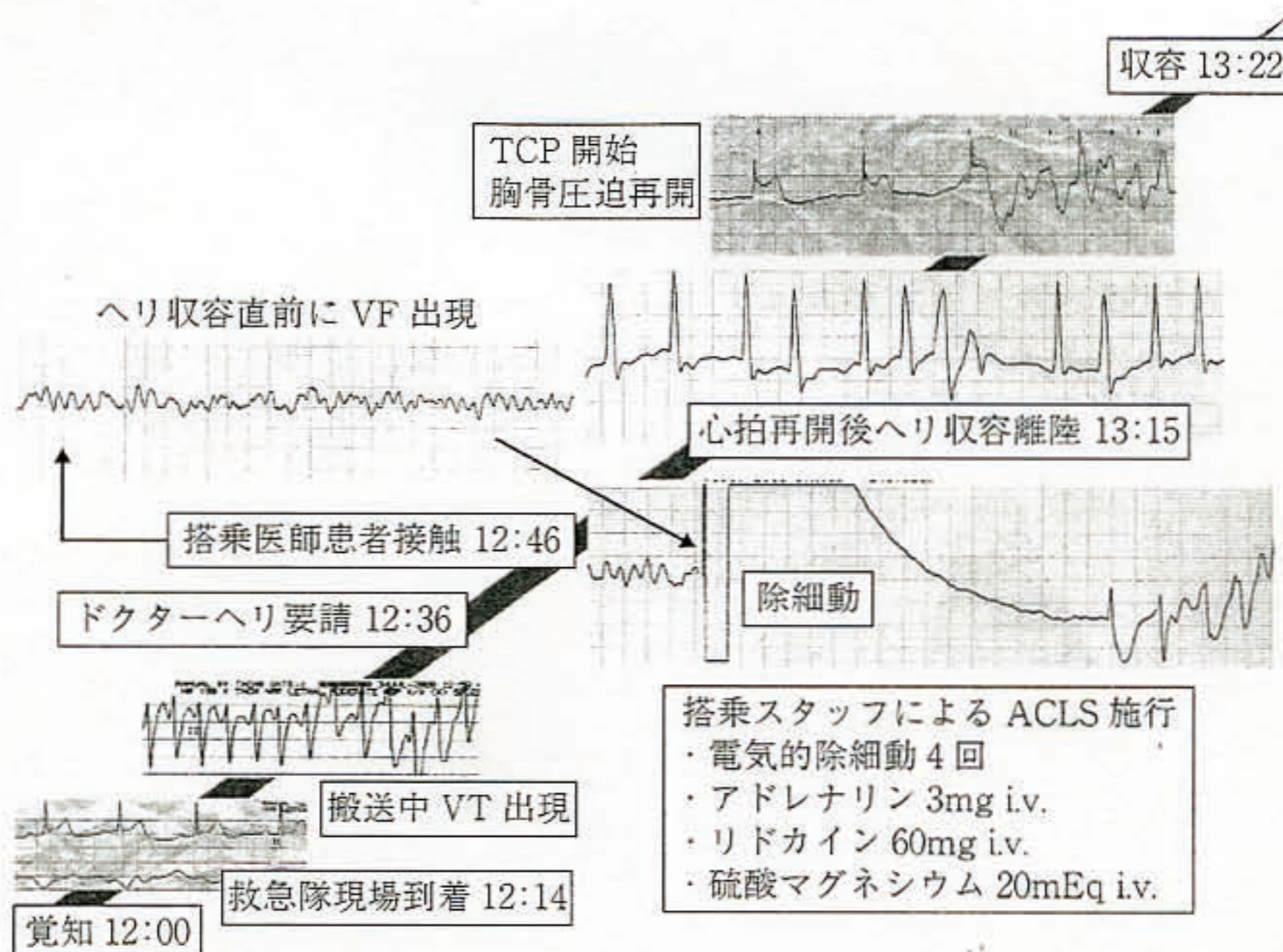
た。治療継続が困難であると判断し、経皮的心肺補助（percutaneous cardiopulmonary support, 以下 PCPS と略す）を開始した。PCPS 下に #1 にステントを挿入し再灌流を得ることができた（図 3B）。なお、PCI 中に施行した電氣的除細動は合計 17 回に及んだ。

CCU 入室後、循環動態は安定しており第 2 病日に PCPS および IABP から離脱することができた。幸い、中枢神経系後遺症を認めることはなく第 4 病日に機械換気から離脱することができた。第 7 病日に一般病棟へ移り、第 28 病日に独歩退院となった。現在、後遺症なく良好な社会生活を営んでいる。

考 察

福島県は全国第 3 位の広大な面積を有し、人口は約 207 万人である。メディカルコントロール体制下では県北地区、県中県南地区、会津地区および浜通り地区の 4 つの医療圏に分類され、各地域に置かれている救命救急センターが統括している。一方、1 つの救命センターがカバーする面積は東京都の約 1.7 倍にも達しており、重篤な救急患者の救命センターへの搬送時間が長時間に及ぶことがしばしば指摘されていた。ドクターカーによる救急隊とのドッキングシステム構築や県消防防災ヘリを利用した医師ピックアップ方式による広域搬送システム構築を試みたが、満足できる結果が得られず、有効かつ新しい病院前システム導入が期待されていた。

2008 年 1 月 28 日、福島県が主体となり東北地方で初めてドクターヘリが導入された。専用ヘリポートは救命救急センター開設に伴い当院敷地内に設置されることとなった。搭乗スタッフは常勤医師 5 名、他科からの応援医師 3 名および看護師 7 名で構成されており、交代制で稼働している。搭乗スタッフになるためには、専門家による安全な運行に関する講義を受講することが必須であり、十分なフライト経験を積むためにベテランスタッフとともに実際の救急現場へ出動する on the job training（以下 OJT と略す）を実施している。われわれは、若い医師や看護師が救急医療に興味をもち積極的に参加できるように OJT を奨励している。チームは原則として医師 1 名、看護師 1 名、操縦士 1 名、整備士（ナビゲーター）



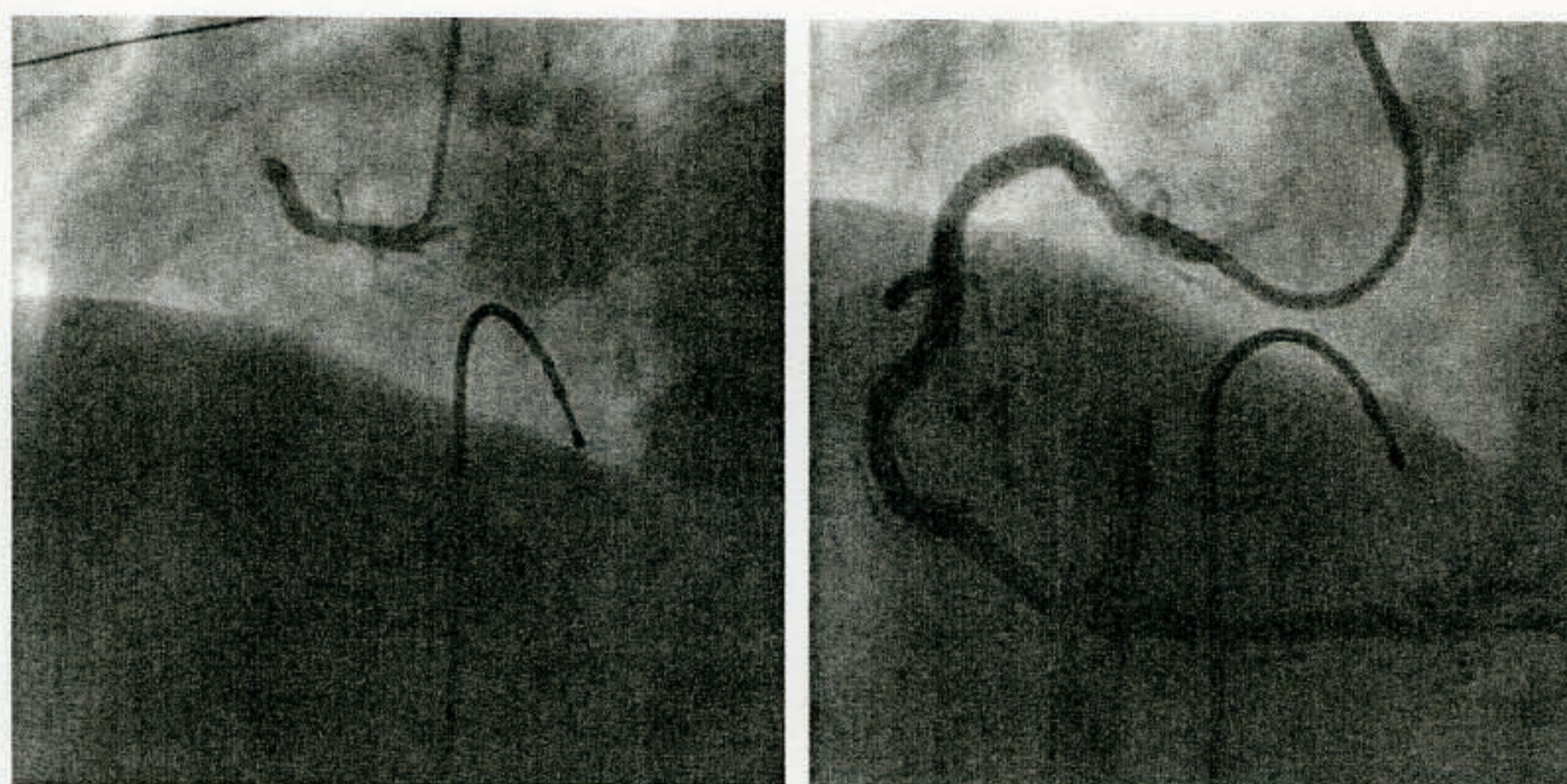
ション担当) 1名からなり、たびたびOJT 要員が加わる。現在のところ、ヘリ要請から離陸までの平均時間は4分38秒であった。飛行時間と合わせても要請から1時間以内に県内どこへでも到達することが可能である。山間部が多く、医療過疎といわれる地域が散在している福島県において、迅速な初期治療や医療県を越えた救急搬送を可能にするドクターヘリシステムの導入は画期的であった。

内因性および外因性を問わず、重篤な症例であると判断される場合には、最寄りの消防指令を通して

ヘリ通信室へ要請が入り、ドクターヘリが出動する。通信室は救急外来にあり、communication specialist (以下CSと略す) が常に待機している。CSは搭乗スタッフへの情報提供や各施設への連絡や調整など、ヘリ出動中の手続きをコーディネートしてくれる。開始日から2009年8月31日までの離陸回数は450回であり(キャンセル79回)、実際の医療活動は371件であった。371件のうち救急現場出動が296件で内訳は外傷192件、心肺停止28件、脳卒中26件、急性中毒19件、ACS16件、熱傷7

表 1 収容時血液検査所見

pH	7.25	TP	7 g/dl
PaO ₂	390.8 mmHg	Alb	4.4 g/dl
PaCO ₂	39.3 mmHg	TB	0.6 mg/dl
HCO ₃ ⁻	16.8 mmol/l	AST	81 IU/l
BE	- 9.5 mmol/l	ALT	48 IU/l
* 酸素マスク 10 l/分投与		LDH	294 IU/l
WBC	1.36 × 10 ⁴ μ/l	BUN	11 mg/dl
RBC	4.51 × 10 ⁶ μ/l	Crea	1.41 mg/dl
Hb	15.1 g/dl	Na	143 mEq/l
Hct	45.0 %	K	3.7 mEq/l
Plt	17.7 × 10 ⁴ μ/l	Cl	105 mEq/l
		CRP	0.07 mg/dl
PT	50.1 %	CPK	85 IU/l
PT-INR	1.51	CPK-MB	0.09 mg/ml
APTT	凝固せず	Trop-I	<0.04 ng/ml
FDP	3.4 μg/ml		
D-dimer	1.1 μg/ml		



(A) 右冠動脈 #1 完全閉塞

(B) 再灌流後

図 3 緊急 PCI 治療

件およびその他 8 件であった。残り 75 件は病院間搬送であった。救急現場出動では外傷患者に対する要請が多かった。外傷を含め外因性疾患の重篤な患者を救命するためには気道確保、急速輸液および緊急ドレナージなどの初期治療が可及的速やかに行われることが基本であり、外科的治療開始までの時間を短縮するためにもドクターヘリがきわめて有効である。

一方、AMI や脳卒中などの心血管系内因性疾患に対する要請がやや少なかった。これらの病態では、外傷や熱傷などに比べて重症度を評価することが難しく、現場でドクターヘリを要請するタイミングを

見極めることが容易にできない可能性が考えられる。しかし、AMI のように急速に全身状態が不安定になる危険性のある病態では、迅速な初期治療や適切な病院選定が必要であり¹⁾、医療スタッフを早期に現場投入することができるドクターヘリは有用性が高いと考えられる⁴⁾。また、再灌流までの時間が短いほど PCI が効果的であると報告されている^{6,7)}。ドクターヘリは救急車による搬送に比べ、PCI 開始までの時間を有意に短縮することが報告されている⁸⁾。

ドクターヘリの目的はおもに、1) 迅速かつ有効な初期治療、2) 迅速な患者搬送にある。本症例に

についても事後検証を行った。1) に関する検証では、救急車で当院まで搬送した場合の所要時間は約70-80分と推定された。しかし、搬送途中で心肺停止に陥った可能性が高く、たとえ救命できたとしても社会復帰することは困難であったろうと考えられる。一方、実際には発症後51分で医師が患者に接触し、直後に陥ったVFをACLSによって現場で心拍再開へ導き、搬送中もACLSを継続することができた。社会復帰が可能であるかどうかにおいてはこの事実がきわめて重要であり、ドクターヘリの有効性を最大限に発揮できたと考えられる。また、当院では初期治療の質についても考慮しており、医師や看護師がACLSやJapan prehospital trauma evaluation and care (JPTEC) の概念や手技を習得していることが搭乗の必須条件となっている。2) に関する検証では、発生現場から当院まで直線距離で17kmあり救急車による搬送では40分以上かかることが推定される。一方、ヘリ搬送においては実際の飛行時間は約6分であった。現場近隣にPCI可能な医療施設がなかったことを考えるとやはり、ドクターヘリの有効性を発揮できたものと思われる。

ドクターヘリによる搬送システムでは、地域内で最も治療に適した病院選定が可能である。また、CSを介した医療機関への患者情報伝達は迅速であり、受け入れる病院の体制準備に役立つため、患者受け渡しがよりスムーズになることが期待できる⁹⁾。内因性疾患のうち、AMIや血栓溶解療法の適応となる脳梗塞は迅速な初期治療が必要不可欠であり、全例ドクターヘリの適応と考えられる。今後はヘリを要請する側にも積極的に啓蒙し、より適切なドクターヘリシステムが運用されるように努力したいと考える。

まとめ

病院前より迅速かつ適切な蘇生処置を継続し、完全社会復帰を果たした重症AMI症例を経験した。本症例の救命にはドクターヘリによる搬送システムが不可欠であった。今後は、よりいっそうドクターヘリシステムの適切な運用を心がけ、さらに地域に貢献できるよう努力したい。

文 献

- 1) National Heart Attack Alert Program Coordinating Committee Access to Care Subcommittee: Staffing and equipping emergency medical services systems: rapid identification and treatment of acute myocardial infarction. *Am J Emerg Med* 1995; 13: 58-66.
- 2) Topol EJ, Bates ER, Walton JA Jr., et al: Community hospital administration of intravenous tissue plasminogen activator in acute myocardial infarction: improved timing, thrombolytic efficacy and ventricular function. *J Am Coll Cardiol* 1987; 10: 1173-7.
- 3) McVey J, Petrie DA, Tallon JM: Air versus ground transport of the major trauma patient: a natural experiment. *Prehosp Emerg Care* 2010; 14: 45-50.
- 4) Topol EJ, Fung AY, Kaplan L, et al: Safety of helicopter transport and out-of-hospital intravenous fibrinolytic therapy in patients with evolving myocardial infarction. *Cathet Cardiovasc Diagn* 1986; 12: 151-55.
- 5) Conroy MB, Rodriguez SU, Kimmel SE, et al: Helicopter transfer offers a potential benefit to patients with acute stroke. *Stroke* 1999; 30: 2580-4.
- 6) Fibrinolytic Therapy Trialists' (FTT) Collaborative Group: Indication for fibrinolytic therapy in suspected acute myocardial infarction: collaborative overview of early mortality and major morbidity results from all randomized trials of more than 1000 patients. *Lancet* 1995; 345: 669-85.
- 7) Gruppo Italiano Per Lo Studio della Streptochinasi nell' Infarto Miocardico (GISSI) : Effectiveness of intravenous thrombolytic treatment in acute myocardial infarction. *Lancet* 1986; 1 (8748) : 397-402.
- 8) Hata N, Kobayashi N, Imaizumi T, et al: Use of an air ambulance system improves time to treatment of patients with acute myocardial infarction. *Internal Medicine* 2006; 45: 45-50.
- 9) 金丸勝弘, 益子邦洋: 病院前救護医療における現状と将来 (ドクターカー並びにドクターヘリについて). *医器学* 2007; 77: 119-27.