

# 日本救命医療学会雑誌



Volume 28/2014

Journal of Japan Society for Critical Care Medicine

日本救命医療学会誌

JJS CCM

# 日本救命医療学会雑誌

Volume 28

第28回学術集会／2013年9月20日・21日  
久留米大学筑水会館  
会長 坂本 照夫



## 巻 頭 言

第28回日本救命医療学会 会長 坂 本 照 夫

この度、平成25年9月20日、21日に第28回日本救命医療学会総会・学術集会を久留米市において開催させていただきました。開催にあたりましては、会員および関係の皆様には格別のご支援・ご協力を賜りまして誠に有り難く、そして盛会裏に会を終えることが出来まして感謝申し上げます。

学術集会ですが、20日のイブニングセミナーでは、久留米大学医学部生理学教室教授の田中永一郎先生に「虚血性神経細胞死の発生機序と脳保護法」と題して、脳虚血の病態と集中治療に関する基礎的な興味深い講演をいただきました。また、本年度の学術集会のテーマを「症例に学ぶ救命救急医療」と掲げ、現在の救命救急医療における未解決の問題や救命医療を取り巻く社会問題等について、個々の症例を通して活発なディスカッションを行っていただきました。そして、パネルディスカッションでは、近年の我が国における人口構成を考慮して「高齢化社会における救急医療-①病態と治療 ②医療体制」の2部構成として、各施設、各地域における現状をご提示いただき、高齢化社会を背景に生じた救命救急医療の現状と問題点について熱心な議論が交わされ、有意義なパネルディスカッションとなりました。ランチョンセミナーでは藤田保健衛生大学救命救急医学教授の武山直志先生に「敗血症：病態と治療戦略 update」と題して講演をいただきまして、敗血症における近年の知見を紹介していただき、大いに勉強させていただきました。

また今回は、プレホスピタルから救急・集中治療まで、病態・医療に関しての最新の知見と活発なディスカッションが交わされ、会員の皆様にとりましては有意義で、裨益するところ大であったと思います。講演者・発表者および司会・座長の先生方には重ねまして御礼を申し上げます。

今回の運営では、貴重な研究成果を大いに議論していただきたいと考え、一会場での学術集会とさせていただきます。そのために、朝早くから夕方遅くまで長時間となったうえに、時間的に大変タイトとなりましたことをお詫び申し上げます。

本学会が今後のわが国の重篤な救急患者に対する救命救急医療の道標として発展されることを祈念いたします。

平成26年8月

## 目 次

巻 頭 言 ..... 第28回日本救命医療学会 会長 坂 本 照 夫

### <原著>

唾液バイオマーカーによる

仰臥位搬送時の不快感と生理反応の関連性の検証 ..... 中山友紀 他..... 1

### <原著>

唾液アミラーゼ活性による救急車運転者の緊張度の評価

..... 中山友紀 他..... 9

### <臨床研究>

敗血症性DICに対するrecombinant Thrombomodulinの効果

— Danaparoid Sodiumとの比較検討 — ..... 岩村 拓 他..... 15

### <調査報告>

道南圏における高齢者を含む、救急の現状 ..... 浅井康文 他..... 23

### <調査報告>

地方の高齢者救急医療の抱える課題

～地域に根ざした体制作りをめざして～ ..... 八幡真由子 他..... 29

### <調査報告>

当センタードクターカーにおける病院前診療の変遷..... 松山重成 他..... 37

### <調査報告>

最近10年間の当救命救急センターにおける高齢者医療の現状

..... 皆川幸洋..... 45

<症例報告>

カテーテル留置部位の蜂窩織炎から敗血症に移行して死亡した  
高齢者ネフローゼ症候群の1例 ..... 柳澤麻子 他..... 53

<症例報告>

プレセプシン値は敗血症性DICの重症度を良く反映する  
..... 石部頼子 他..... 59

<症例報告>

酸性洗剤(サンポール®)による食道狭窄, 幽門閉塞の一例  
..... 山村詠一 他..... 65

<症例報告>

M&Mカンファレンスの対象となった, 難治性心室細動に対して  
経皮的な心肺補助を導入した症例 ..... 栗原麻希子 他..... 71

<症例報告>

緊張性気胸を疑い胸腔ドレナージを施行した重症膿胸の一例  
..... 其田 一 他..... 77

<症例報告>

ドクターヘリにて搬送した横隔膜損傷の一例 ..... 松本尚也 他..... 83

<症例報告>

超緊急減圧術が有効であった小脳出血の1例 ..... 塩見直人 他..... 87

<症例報告>

高齢者の無気肺に対するネーザルハイフローによる治療効果  
..... 簇本恵介 他..... 93

<症例報告>

- たこつぼ型心筋症, 心室細動を合併した急性副腎不全の1例  
..... 菊田正太 他..... 101

<症例報告>

- 意識障害にて救急搬送され診断に難渋した  
胃癌の転移による癌性髄膜炎の一例..... 並木みずほ 他..... 109

<症例報告>

- 白血球減少を伴った敗血症性ショック患者において  
血中G-CSF濃度を継続して検討した一例 ..... 高橋 学 他..... 117

(再掲載)

- 日本救命医療学会多臓器障害 (MOF) 診断基準と改訂について  
..... 日本救命医療学会 (前)理事長 鈴木 忠..... 121
- 多臓器障害 (MOF) の診断基準 (第4回救命医療研究会) ..... 122
- [英訳文] 多臓器障害 (MOF) の診断基準  
Table : Diagnostic Criteria of MOF and MOD (draft)  
Journal of the Japanese Association for Critical Care Medicine Vol. 4 1990 より  
(4th Research Meeting of the Japanese Association for Critical Care Medicine) ..... 翻訳 原口義座 他..... 123

(再掲載)

- 日本救命医療学会が提言する臓器障害度指数 ..... 関西医科大学 田中孝也..... 125

役員名

「日本救命医療学会」会則・投稿規定

編集後記

索引

# 唾液バイオマーカーによる 仰臥位搬送時の不快感と生理反応の関連性の検証

岩手大学 大学院 工学研究科  
中山 友紀 山本 貴晶 山口 昌樹

仰臥位搬送の自覚症と生理反応の関連性を明らかにするため、フィリピン共和国において救急隊員教育を行っている関係から、同国救急隊員22名(年齢 $40.9 \pm 8.0$ 歳, mean  $\pm$  SD)を対象に、仰臥位搬送中の振動が、傷病者に与える影響を、自覚症と生理反応で分析を行った。その結果、それぞれの生理反応値は同調したものの、自覚症と生理反応との相関を観察することが出来なかったことから、患者の訴えのみではなく、生理反応における継続観察の重要性を再認識することができた。

**Key Words** : 唾液, アミラーゼ, 救急車搬送

## 1. はじめに

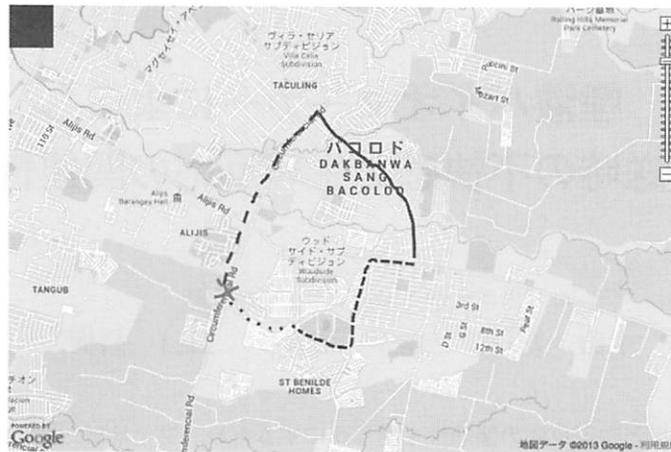
近年我が国では、救急車の要請件数が増加傾向にあり、加えて救急車内での救急技術に対する期待や要求関心の高まりから、高度な救急処置の提供が望まれている。その一方で、救急車走行時の振動により患者の容態が悪化などの問題が指摘され、人間が最も敏感に感じる振動<sup>1)</sup>や、生体内の臓器が共鳴する周波数帯の振動を吸収する防振ベッドが開発されてきたが、そもそも救急車の加減速を行ったとき、患者の頭足方向に加速度が作用し、血圧が大きく変動する事が報告されている<sup>2)</sup>。このような血圧の強制的な変動は、循環器系に障害を有す患者にとって危険であり、搬送中の患者に対し、継続観察は必須

である。

ヒトのストレスシステムは、交感神経系と内分泌系から構成されており、これらに直接的、もしくは間接的に関与する生化学物質が多数存在する。生化学物質には、ストレスの度合いに応じて濃度が顕著に変化するものがあり、コルチゾールなどは特にストレスマーカーと呼ばれることがある<sup>3)</sup>。もし、ストレスマーカーを精神的・肉体的苦痛を与えることなく採取して定量的に分析できれば、唾液から交感神経系だけでなく内分泌系や免疫系の挙動も同時に観察できる可能性がある<sup>4)5)</sup>。

本研究では、昨年、フィリピン共和国(以下比国)保健省において、基礎的な救急搬送の基盤整備事業が始まり、筆者が比国救急隊員の教育を行

Fig. 1 救急車走行経路図



上記の図は、救急車走行順路を示し、出発地点、到着地点を×で示す。順路は下記の標示のとおり走行する。

- ..... 未舗装道路、
- 狭隘道路、
- 繁華街道路
- . - . - 国道舗装道路

なっている関係から、比国においても搬送中の患者に対する継続観察の重要性を理解させる必要があると考えた。

そこで、救急車仰臥位搬送の不快感を自覚症と生理反応の関連性を明らかにするため、携帯式の交感神経モニタ<sup>6)~10)</sup>を活用した唾液アミラーゼ・脈拍・血圧の生理反応と、仰臥位搬送の自覚症から、仰臥位搬送の不快感を検証し、継続観察の重要性を確認する。

## 2. 方法

### 2.1 対象者

対象者は、比国バコロド市で、健康な消防に勤務している男性22名(年齢 $40.9 \pm 8.0$ 歳, mean  $\pm$  SD)を被検者として用いた。尚本研究は、岩手大学倫理委員会に諮り、その承認を得た(認定番号201206)。被検者には口頭と書面の双方により研究の趣旨、プロトコル、危険性について十分に説明し、書面により本人から直接同意を得て実施した。

### 2.2 仰臥位搬送

車両は、1990年度トヨタ製ハイメディック、4速AT、2WD、1810mm $\times$ 5345mm $\times$ 2490mm、2880g、エンジン

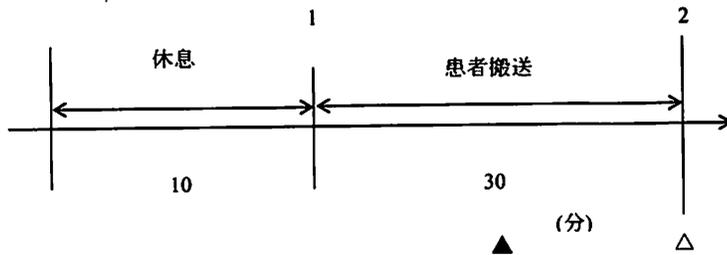
1UZ-FE型V型8気筒4カムDOHC3968cc、220PSの比国バコロド市の救急車を使用し、模擬患者は、救急車後部のストレッチャー上に仰臥位とした。救急車搬送ルートは、比国バコロド市内で、運転者には出発地点と目的地(10km, 30分)を予め示すことで、運転者の整合性を図り、かつGPSモニタ FORERUNNER 610(GARMIN社製)で走行ルートを照合した(Fig.1)。

また、本研究では、患者の頭部の振動が最も影響の及ぼす上下(Z軸)振動の記録を行うため、振動計データロガーDT-178A(佐藤商事株式会社製)をストレッチャー患者仰臥位頭部位置に合わせて設置し、前後左右上下の揺れを加速度(m/s<sup>2</sup>(G))で測定した。

### 2.3 生理反応測定

被検者の生理反応としては、唾液アミラーゼ活性、脈拍、血圧を測定した。唾液アミラーゼ活性の測定には、ニプロ(株)社製、COCORO METERを使用し、唾液を測定した。唾液採取方法は、唾液採取シートが貼られたプラスチック製の専用測定キットを、口腔内に挿入し、舌下から30 $\mu$ l程度の極微量な唾液を採取した後、COCORO METERに表示される手順に従って、唾液アミラーゼ活性を即時分析した。さらに、搬送中の生理反応測定は、脈拍、血圧の経

Fig. 2 測定プロトコール



- 1: 搬送前
- 2: 搬送後
- ▲ : 5分間隔による脈拍, 血圧の自動測定
- △ : 主観評価

仰臥位搬送の自覚症と生理反応の関連性を把握するため, 初日1回目走行時(D-2)・初日2回目(E-2)・一週間後(E1W-2)・一ヶ月後(E1M-2)・三ヶ月後(E3M-2)で, 同プロトコールにて, 搬送中の自覚症と生理反応測定を継続的に測定した。

時測定を行い, 評価にはその平均値を用いた。

## 2.4 官能評価

運転走行中の救急車後部ストレッチャー上に仰臥位の模擬患者に対し, 官能評価を行った。官能評価は, 「自覚症しらべ」<sup>1)</sup>25項目をV群(I群ぬむけ感, II群不安定感, III群不快感, IVだるさ感, Vぼやけ感)のそれぞれを5段階評価で行うもので, 満点125点の差分(Δ)を最大0点で評価し, 搬送終了直後のその場で行なった。

## 2.5 測定プロトコール

仰臥位搬送の自覚症と生理反応の関連性を把握するため, 安静座位を10分間取った後に生理反応を測定した。その後, 比国バコロド市内の決められたルートで30分間仰臥位搬送直後に生理反応を測定し, 搬送中の血圧と脈拍測定は, 自動血圧計を使用し, 自動で5分おきに継続測定した。また, 継続変化を確認するため, 初日1回目走行時(D-2)・初日2回目走行時(E-2)・一週間後(E1W-2)・一ヶ月後(E1M-2)・三ヶ月後(E3M-2)で, 同被検者に対し継続調査を実施した(Fig. 2)。

## 2.6 統計処理

搬送自覚症と生理反応の関係を見るため, 回帰分析を行った。次に, それぞれの継続変化に関して, 初日1回目走行時(D-2)・初日2回目走行時(E-2)・一週間後(E1W-2)・一ヶ月後(E1M-2)・三ヶ月後(E3M-2)

をとし, Friedman's  $\chi^2$  r-test 検定を用い分散分析を行った。これらの統計分析には, SPSS Statistics 20.0(日本IBM(株))を使用した。

## 3. 結果

### 3.1 仰臥位搬送自覚症と生理反応の相関性

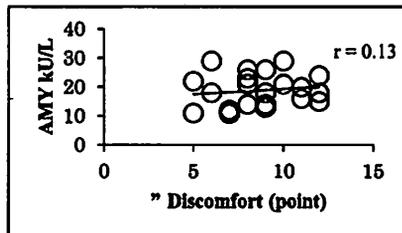
仰臥位搬送の自覚症と生理反応の唾液アミラーゼ活性の間で回帰分析をした。傾き $a=-0.167$ , 切片 $b=22.7$ ,  $r=1.17$ で微減( $p>0.05$ )を観察することが出来た。次に唾液アミラーゼ活性値と血圧で回帰分析をした結果, 傾き $a=0.57$ , 切片 $b=49.6$ ,  $r=0.49$ で正の相関( $p<0.05$ )を観察した。また, 仰臥位搬送の自覚症と血圧で回帰分析をした結果, 傾き $a=70.04$ , 切片 $b=118.3$ ,  $r=0.22$ で微増を示し, 仰臥位搬送の自覚症と脈拍の回帰分析では, 傾き $a=0.24$ , 切片 $b=96.2$ ,  $r=0.38$ で減少( $p>0.05$ )を観察した(Fig.3)。

### 3.2 生理反応の測定

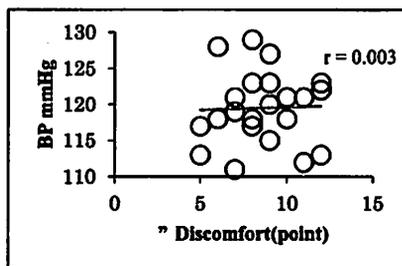
模擬患者の生理反応を測定するため, 経時的に測定した生理反応を分散分析した結果, 唾液アミラーゼ活性値のすべての経時で有意な上昇( $p<0.05$ )が観察され, 特にE-2・E3M-2の上昇が顕著であった。同時に測定した収縮期血圧の経時結果も, 同様に有意な上昇( $p<0.05$ )し, E1W-2の急激な上昇が突出したもの, 脈拍模擬患者の数値の高低は示さない平坦

Fig. 3 仰臥位搬送の不快感と生理反応の相関図

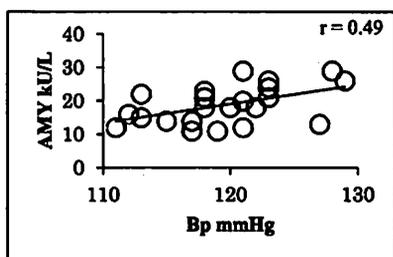
(a) 仰臥位搬送の不快感とAMYの相関図(傾き 0.35, 切片 15.7) n=22



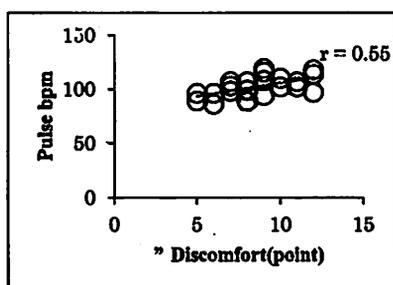
(b) 仰臥位搬送の不快感と血圧の相関図(傾き 0.07, 切片 118.8) n=22



(c) AMYと血圧の相関図(傾き 0.57, 切片 -49.6) n=22



(d) 仰臥位搬送の不快感と脈拍の相関図(傾き 2.5, 切片 80.4) n=22



な直線を示し、また有意差は観察されなかった (Fig.4-a,b,c).

### 3.3 仰臥位搬送自覚症

模擬患者を仰臥位で搬送した場合の自覚症を、官能評価表で測定し、比較した結果、模擬患者のD-1, E1W-2, E1M-2で有効な ( $p < 0.05$ ) 低下(不安定症状)が

観察された (Fig.4-d).

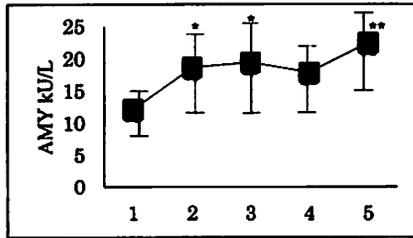
### 3.4 患者搬送部分の振動

患者の頭部の振動が最も影響の及ぼす上下(Z軸)振動の継続変化を分散分析で比較した結果、初日2回目走行時(E-2),  $F=5.6 (P < 0.01)$ ・一週間後(E1W-2),  $F=5.6 (P < 0.01)$ ・一ヶ月後(E1M),  $F=164.0 (P <$

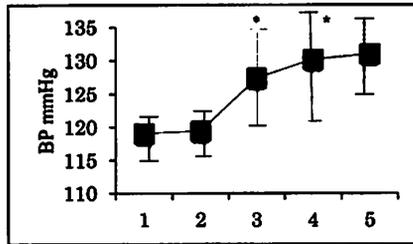
Fig. 4 生理反応および不快感継続変化の分散分析

(a) 唾液アミラーゼ活性値継続変化

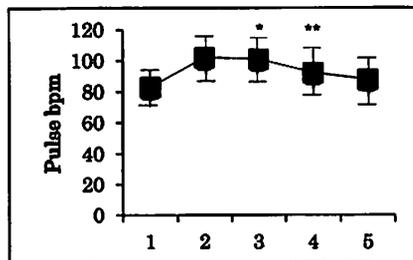
\*  $p < 0.05$ , \*\*  $p < 0.01$ ,  $n = 22$



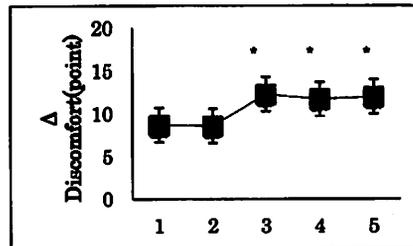
(b) 収縮期血圧継続変化



(c) 脈拍継続変化



(d) 仰臥位搬送の自覚症継続変化(満点 25 点から得点差分( $\Delta$ )とし、高値を 0 点とする)



上記図は、1 初日1回目、2 初日2回目、3 一週間後、4 一ヶ月後、5 三ヶ月後で生理反応および仰臥位搬送における不快感の継続変化を、初日2回目を基準とした分散分析を示したものの

0.01)で、ばらつきに有意差を観察された(Fig.5).

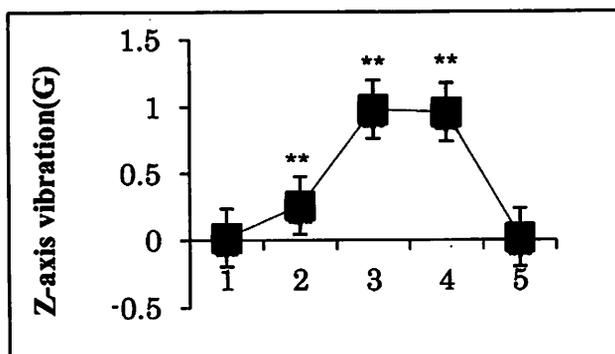
#### 4. 考察

本検証では、仰臥位搬送の自覚症と生理反応の関連性を明らかにするため、仰臥位搬送の自覚症と唾液アミラーゼ活性、血圧、脈拍で比較検討を行った

結果、仰臥位搬送の自覚症と生理反応では相関関係は認められず、統計学的に影響は見られなかった。つまり、患者の訴えのみではなく生理反応評価の継続観察の必要性を示す事ができた。

次に、救急車で仰臥位搬送することによる不快感、生理反応および、患者搬送部分の振動を、初日1回

Fig. 5 患者搬送部分の揺れ(Z軸)継続変化の分散分析



\*\*  $p < 0.01$ ,  $n = 22$

上記図は、1 初日1回目、2 初日2回目、3 一週間後、4 一ヶ月後、5 三ヶ月後で救急車走行中における患者搬送部分上下(Z軸)の揺れの継続変化を、初日2回目を基準とした分散分析を示したもの

目(D-2)を基準とした分散分析で比較した結果、仰臥位搬送される事により、唾液アミラーゼ活性で、初日2回目(E-2)、一週間後(E1W-2)、三ヶ月後(E3M-2)で、血圧は一週間後(E1W-2)、一ヶ月後(E1M-2)で、脈拍は一週間後(E1W-2)、一ヶ月後(E1M-2)で有意なばらつきを示した。

また、仰臥位搬送の不快感は、一週間後(E1W-2)、一ヶ月後(E1M-2)、三ヶ月後(E3M-2)で、患者搬送部分の上下(Z軸)振動では、初日2回目(E-2)、一週間後(E1W-2)、一ヶ月後(E1M-2)で、ばらつきに有意差を観察された。

この事より、一週間後(E1W-2)で仰臥位搬送の不快感、唾液アミラーゼ活性、患者搬送部分の上下(Z軸)振動、血圧と脈拍の継続変化で同調を確認したことから、道路状況等の変化が、不快感と生理反応で示されたものと推測される。

患者観察は、患者の主観である訴えを聴取し、生理反応から患者の状態把握を行なっているが、患者の言語表現による訴えだけではなく、生理反応による継続観察の重要性を再確認することができた。

また、唾液アミラーゼ活性は、環境に左右されず、不快な刺激で上昇する<sup>12)</sup>ことが報告されていることから、患者の訴えの補足的な方法として有意な測定方

法であると示唆された。

## 5. おわりに

仰臥位搬送における自覚症と生理反応の関連性を明らかにする事を目的とし、仰臥位自覚症と唾液バイオマーカー、血圧、脈拍の同時分析を行った。

その結果、それぞれの生理反応値は同調したものの、自覚症と生理反応との相関を観察することが出来なかった。このことから、患者の訴えのみではなく、生理反応における継続観察の重要性を再認識することができた。

## 文献

- 1) ISO 2631, 1985
- 2) 佐川, 高橋, 猪岡: 救急車の減速時に現れる血圧変動のモデル化, 医用電子と生体工学, 1993;31:138-190
- 3) Charney D.S. :psychobiological mechanisms of resilience and vulnerability, implication for successful adaptation to extreme stress, The American Journal of Psychiatry, 2004;161:195-216
- 4) 山口昌樹: 唾液のストレスマーカーをみる, ファルマシア, 2007;43:49-54
- 5) Yamaguchi M., Shetty V., Salivary sensors for quantification of stress response biomarker, Electrochemistry,

- 2011;79:442-446
- 6) 山口昌樹, 他: 生命計測工学, コロナ社, 東京, 2004;137-155
- 7) 山口昌樹, 他: 医用電子と生体工学, コロナ社, 東京, 2001; 39:234-239.
- 8) M Yamaguchi: the effects of Exercise in Forest and Urban Environments on Sympathetic Nervous Activity of Normal Young Adult, The Journal of International Medical Research, 2006; 34:152-159.
- 9) Yamaguchi M., Kanemori T., Kanemaru M., Takai N., Mizuno Y, Yosida H.: Performance evaluation of salivary amylase activity monitor, Biosensors & Bioelectronics, 2004; 20:491-497
- 10) Yamaguchi M., Deguchi M., Wakasugi J., Ono S., Takai N., Higashi T., Mizuno Y.:Hand-held monitor of sympathetic nervous system using salivary amylase activity and its validation by driver fatigue assessment, Biosensors & Bioelectronics, 2006; 21:1007-1014
- 11) 酒井一博 日本産業衛生学会産業疲労研究会「自覚症しらべ」の改訂作業2002 疲労の科学, 東京, 2002; 57:5,295-298
- 12) 山口昌樹, 他: 医用電子と生体工学, コロナ社, 東京, 2001; 39:234-239

## 唾液アミラーゼ活性による救急車運転者の緊張度の評価

岩手大学 大学院 工学研究科  
中山 友紀 山本 貴晶 山口 昌樹

運転操作と緊張度の関連性を可視化する事を目的とし、救急車の運転者に22名(年齢38±6.8歳)対し、唾液アミラーゼ活性の交感神経モニタを活用して、救急車の運転時の緊張度を3ヶ月に渡って経時的に計測した。唾液アミラーゼ活性は、日常運転時、安全運転教育直後、安全運転教育1週間後、1ヶ月後、3ヶ月後の計5回、計測した。比較するために、主観評価、血圧、車両の速度及び加速度(前後左右方向)も同様に計測した。

車両の加速度と唾液アミラーゼ活性は正の相関を示し、運転状況が交感神経活性に反映されていると考えられた。日常運転時と安全運転教育直後では、唾液アミラーゼ活性、主観評価、血圧ともに、有意差は観察されなかった。安全運転教育直後に対して、1週間後、1ヶ月後、3ヶ月後では、主観評価と唾液アミラーゼ活性が有意に低下した( $p < 0.05$ )。これは、1回の安全運転教育では、その後の緊張感が維持できないことを示唆すると考えられた。一方で血圧は、主観評価、車両の速度及び加速度の何れとも、統計的な関連性は確認されなかった。本研究は、唾液アミラーゼ活性は、緊張度を、客観的に、かつ血圧よりも鋭敏に定量評価できることを示唆した。

**Key Words** : 唾液, アミラーゼ, 救急車, 運転, 緊張感

### 1. はじめに

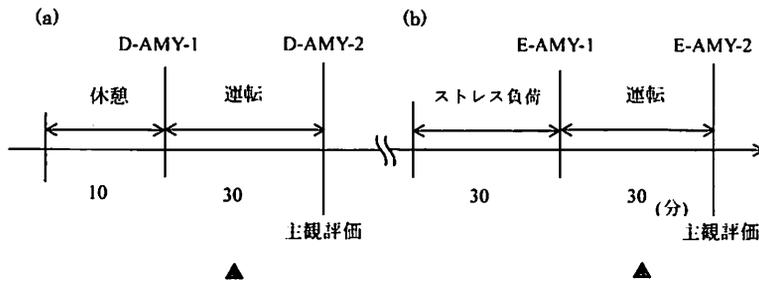
日本における交通事故統計によれば、2008年度の交通事故死者数は5,155人で、1993年のピーク時に比べると次第に減少してきている<sup>1)</sup>。一方ASEAN諸国のフィリピン共和国(以下比国)は、交通事故死者数がトップ<sup>2)</sup>であり、年々増加傾向である。

交通事故発生の原因として、1)人的要因(発見の遅れ、判断・操作ミスなど)、2)環境要因(天候・道路

状況など)、3)車両要因(整備不良や故障など)が挙げられているが、事故要因の8~9割は人的要因によるものだと言われている<sup>3)</sup>。人的要因では、運転者自身の意識で防げるものもあり、中でも他者の交通マナー違反、交通渋滞、または過労運転などの、運転ストレス対策を、ハードからソフトへの対策がのぞまれている<sup>4)5)</sup>。

自動車の運転とは、「認知→判断→操作」の一連の作業を繰り返す事であり、それら運転パフォーマンス

Fig. 1 緊張運転評価プロトコール



(a) 日常の緊張度を運転前後で測定したもので、(b) ストレス負荷後の運転後、安全運転教育受講直後の運転後・一週間後・一カ月後・三カ月後の測定プロトコール

ス(認知・判断・操作)の低下が人的要因を引き起こすとされる。また一方、古くから生理・心理学の分野で、パフォーマンスとストレスの間に密接な関係(逆U時曲線: ストレスが高すぎても低すぎてもパフォーマンスは低下する)<sup>6)</sup>があることが示されている。

人間は、ストレス要因により、ストレス関連物質が分泌されると、これらの物質がネガティブフィードバック機構により注意機能・認知機能に影響を与える事が報告<sup>7)</sup>されており、ある一定のストレスによる生体抑制反応が、運転の認知・判断・操作に影響を与えると考えられる。

本研究では、現在比国バコロド市において救急車安全運転教育を筆者が実施している関係から、運転操作と緊張度の関連性を可視化する事を目的とし、重症患者を搬送する重要な任務に就いている救急車の運転者に対し、唾液アミラーゼ活性の交感神経モニタ<sup>9)~13)</sup>を活用して、救急車の運転時の緊張度を検証する。また同時に、救急車の運転操作を確認するため、加速度センサーによる運転操作評価と主観評価を実施し、唾液アミラーゼ活性との関連性について検討した。

## 2. 方法

### 2.1 対象者

対象者は、比国の健康な救急隊運転手男性22名(年齢 $38 \pm 6.8$ 歳)で、救急車運転経験年数3年以上の職員( $8.6 \pm 2.9$ 年)とし、これまでに安全運行教育、救急車運行に関する訓練や講座を受講してい

ない者を被検者とした。尚本研究は、岩手大学倫理委員会に諮り、その承認を得た(認定番号201206)。被検者には口頭と書面の双方により研究の趣旨、プロトコール、危険性について十分に説明し、書面により本人から直接同意を得て実施した。

### 2.2 測定プロトコール

比国被検者の日常における緊張度(以下D-1)を把握するため、安静座位を10分間取った後に唾液アミラーゼ活性値・脈拍・血圧の生理反応を測定し、その後、運転後の緊張度を掌握するため、比国バコロド市内の決められたルートを30分間走行直後(以下D-2)に生理反応を測定した。

ストレス負荷は、日本における交通違反者安全運転講習で使用する同等のビデオ聴講と、重傷患者を安全に搬送する使命を担っている事を強く認識させる教育を30分間実施した。

次に、ストレス負荷後(以下E-1)の緊張感を把握するため、ストレス負荷後に、生理反応を測定した。その後、被検者を特定出来ないようランダムに抽出し、運転走行を行った後(以下E-2)に、再度生理反応を測定した。

運転操作の測定は、車両運行毎に、車両運転席部分に振動測定器を設置し、速度とハンドル操作における車体の揺れを測定した。

また、経時変化を確認するため、ストレス負荷後一週間後(E1W-2)・一ヶ月後(E1M-2)・三ヶ月後(E3M-2)で、同被検者に対し継続調査を実施した(Fig. 1)。

## 2.3 緊張度測定

緊張度の測定として、唾液採取シートが貼られたプラスチック製の専用測定キットを、被検者の口腔内に挿入し、舌下から30 $\mu$ l程度の極微量な唾液を採取した。その後、唾液アミラーゼモニターに表示される手順に従って、唾液アミラーゼ活性(以下AMY)を即時分析した。また、運転前後の血圧を測定するとともに、運転後にBiehlら<sup>14)</sup>が作成した「運転行動の因子分析」を活用し、6つの危険運転素行「慎重」、「スピード」、「運転の荒さ」、「我慢強さ」、「威厳」、「躊躇した運転」の1~6に示された因子に、被検者の使命感と職業人としての自覚を考慮し、「自信」、「社会的立場」の2項目を加えた8因子に関連した合計52項目について、「該当する(1点)」、「該当しない(0点)」の2段階で評価した。

## 2.4 救急車運転操作測定

車両は、1990年度トヨタ製ハイメディック、4速AT、2WD、1810mm×5345mm×2490mm、2880g、エンジン1UZ-FE型V型8気筒4カムDOHC3968cc、220PSを使用し、患者搬送部分のメインストレッチャーの架台は、防振架台未設置のものを使用した。

測定する振動の範囲は、人が仰臥位の状態で走行中の振動で生体内の臓器が共振する周波数を発生する速度、揺れを<sup>15)</sup>考慮した範囲(速度80km/s、加速度0.5G(5.0m/s<sup>2</sup>))とし、ルートは、速度とハンドル操作・ブレーキ操作の強弱が要求される比国バコロロ市内の平坦で舗装された繁華街を通過するルートとした。

また、出発地点と目的地(10km、30分)を予め被検者に示すことで、ルートに関する正確性を求め、決められたルートの正確さは、GPS付き心拍測定モニター FORERUNNER 610(GARMIN社製)を用いて、実走行ルートとの整合性を評価した。

ハンドル操作/ブレーキング操作による車体の揺れ、速度は、振動計データロガーDT-178A(佐藤商事株式会社製)を用いて車両の前後左右の揺れを加速度で測定し分析した。また運転素行監視用に、ビデオカメラ $\mu$  Tough(OLYMPUS社製)を設置し、各道路事情における安全確認の行動を記録し、事後検証

に用いた。

## 2.5 統計処理

2群間の比較には、Wilcoxon検定を用いた。また、それぞれの経時変化に関して、測定時間をD-2・E-2・E1W-2・E1M-2・E3M-2とし、Friedman's  $\chi^2$  r-test 検定を用い分散分析を行った。

次に、運転操作と緊張度の生理反応、安全運転主観評価との関係を見るため、回帰分析を行った。これらの統計分析には、SPSS Statistics 20.0(日本IBM(株))を使用した。

さらに、緊張度の生理反応と運転操作の相関性を明らかにするため、入力変数を主観と運転操作であるハンドル操作による揺れ、出力変数を評価因子および測定値として共分散構造分析を行った。分析には、Amos4.0(日本IBM(株))を使用した。ストレスサーが負荷され高値と考えられる安全運転教育受講直後の運転後のAMY(E-AMY-2)と主観評価(E-SUB-2)、血圧(E-BP-2)、ハンドル操作による揺れ(E-Vib-1)のスコアを分析に用いた。E-Vib-1のスコアについては、車両前後左右の揺れの平均を加速度(mm/s<sup>2</sup>)で扱った。主観評価は、運転行動因子分析満点を52点とした差分( $\Delta$  SUB)とし、最大を0点とした。

## 3. 結果

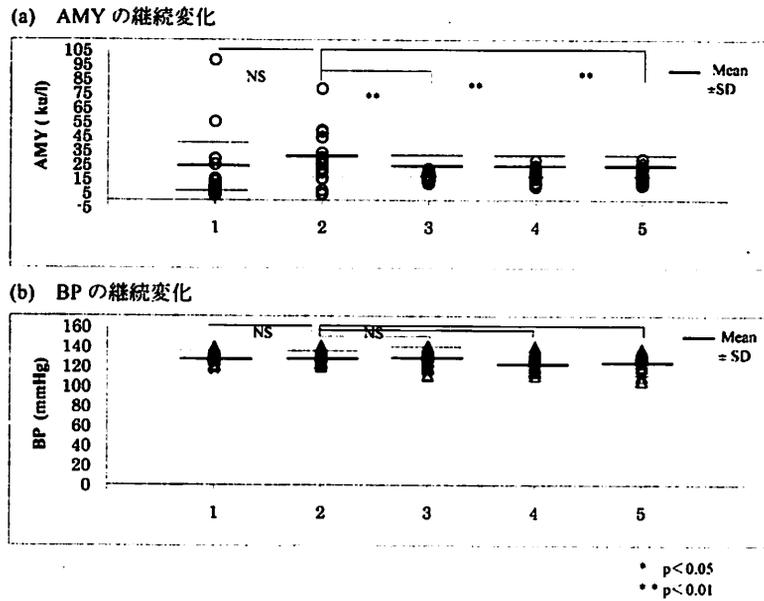
### 3.1 救急車運転操作および生理反応の相関性

救急車運転操作は、速度と車両の前後左右の揺れの平均値を、D-2とE-2でそれぞれ測定比較した。また、緊張感を示す値として有効に観察できたAMYと主観評価を、D-2とE-2で比較し、AMYと救急車運転操作の車両の前後左右の揺れを、D-2とE-2で比較した。

Fig.2 (a)には速度と車両の揺れとで、回帰分析をした結果を示す。D-2で傾き $a=-1.88$ 、切片 $b=182.8$ 、 $r=0.18$ で微減( $p>0.05$ )し、E-2では、傾き $a=-5.67$ 、切片 $b=427.7$ 、 $r=0.7$ で有意に負の相関( $p<0.05$ )を観察した。

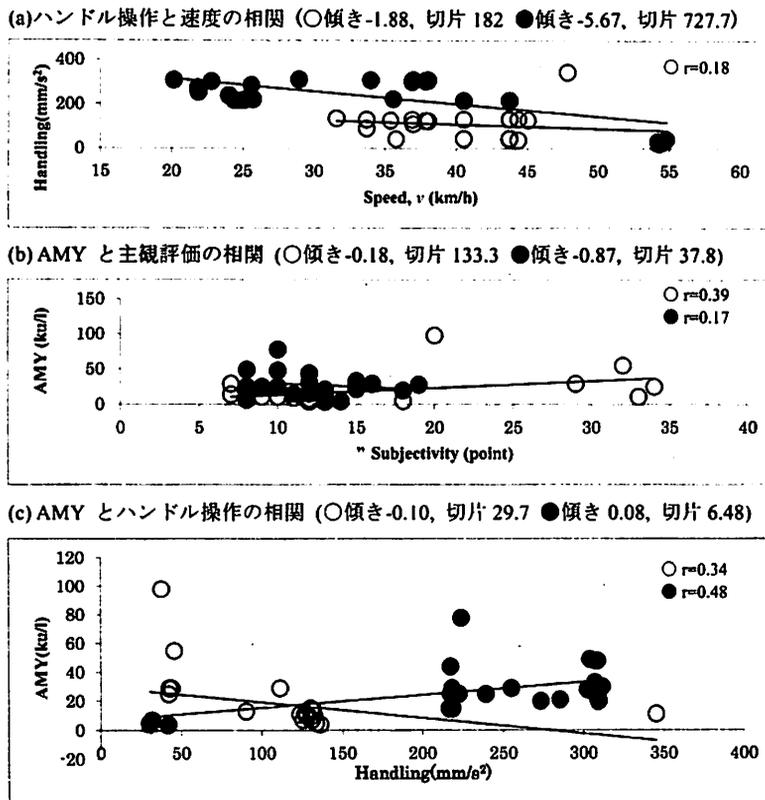
また、(b)にはAMYと主観評価の関係を、同様に回帰分析を行い、D-2で傾き $a=-0.18$ 、切片 $b=133.3$ 、 $r=0.39$ で有意な( $p<0.05$ )正の相関を示し、E-2では、

Fig. 2 唾液アミラーゼ活値と血圧の継続変化



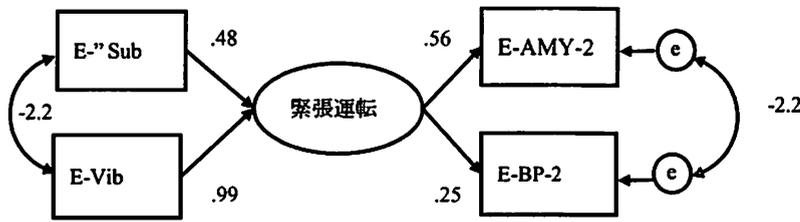
安全運転教育受講後運転を対象値とし、1. 日常の運転後、2. 安全運転教育受講した運転後、3. 安全運転教育後一週間後の運転後、4. 安全運転教育後1ヶ月後の運転後、5. 安全運転教育後3ヶ月後でそれぞれ比較を行なった。  
 (a) 唾液アミラーゼ活性値(AMY)の継続比較、(b) 血圧(BP)の継続比較

Fig. 3 救急車運転パフォーマンスにおけるスピードと振動、生理反応と安全運転主観評価ならびに、アミラーゼ活性値と振動の相関図



(a) ○日常運転における速度とハンドル操作における振動の相関図と、●安全運転教育受講後運転における速度とハンドル操作における振動の相関図  
 (b) ○日常運転における唾液アミラーゼ活性値とΔ安全運転主観評価の相関図と、●安全運転教育受講後運転における唾液アミラーゼ活性値とΔ安全運転主観評価の相関図 (Δ Subjectivityは満点52点から得点差分)  
 (c) ○日常運転におけるアミラーゼ活性値とハンドル操作における振動の相関図と、●安全運転教育受講後運転におけるアミラーゼ活性値とハンドル操作における振動の相関図

Fig. 4 共分散構造分析の結果



安全運転教育受講後運転における安全運転主観評価と運転操作に伴う揺れ(E-Vib)と生理反応評価の共分散構造分析結果

傾き  $a = -0.87$ , 切片  $b = 37.8$ ,  $r = 0.17$  で減少 ( $p > 0.05$ ) を観察し, (c)にはAMYと救急車運転操作の車両の揺れの関係を示す。D-2で傾き  $a = -0.10$ , 切片  $b = 29.7$ ,  $r = 0.34$  で有意な ( $p < 0.05$ ) 負の相関を示し, E-2では, 傾き  $a = -0.08$ , 切片  $b = 6.48$ ,  $r = 0.48$  で ( $p < 0.05$ ) を正の相関を観察した。

### 3.2 緊張度の測定

Fig.3 (a)には日常(D-1)と(E-2)に測定した唾液アミラーゼ活性の結果を示す。13.3±1.6KU/Lから23.7±1.7KU/Lへ上昇し,  $t$ 検定で比較し有意確立  $p < 0.05$  で, 本ストレスの負荷効果が確認された。

また, E-2の緊張感を測定するため, E-2を対象値として, AMYの経時変化を分散分析した結果, E1W-2とE1M-2のAMYで, 有意確立  $p < 0.01$  で有意に低下が観察された。

しかし(b)の同対象値の血圧を比較した結果では, 変動はみられず, 有意差も観察されなかった。

### 3.3 救急車運転操作と生理反応の相関性

Fig.4には, 救急車運転操作と生理反応の相関性を明らかにするため, 共分散構造分析を用いて緊張運転のモデル化を行った結果を示した。入力変数にE-2の主観評価(E-SUB-1)と運転操作による揺れ(E-Vib-1)を用いた。作成したモデルの適合度指標(GFI)は0.998であり, パス係数は, E-SUB-1が0.48, E-Vib-1が0.99, E-AMY-2が0.56, E-BP-2が0.25を示した(Fig.4)。

## 4. 考察

比国における日常の緊張値は比較的低値であり, 運転行動を负荷しても唾液アミラーゼ活性値に変化

が現れず, 各生理反応も低値であったことが, 比国の特徴であると推測される。本研究で行った安全運転教育というストレス負荷は, Fig.3 (a)で示すとおり顕著に生理反応を上昇させ, Fig.2 (c)で極度のハンドル操作の上昇や緊張運転を示唆する運転行動が認められたことから, ストレスの有無が運転行動に変容を与えたことが観察された。

しかし, ストレスの負荷による安全運転への変容は一時的であり, Fig.3 (a)で示すとおり, 安全運転教育一週間後の運転(E1W-2)で有意に低値を示した事が, 今後の安全運転教育の追加講習時期の提言につながるものと考えられた。また, 運転時の緊張度の評価には, 生理的反応を測定する方法として, 簡便な唾液アミラーゼ活性値の測定が有用である事が判明した。

次に, Fig.2 (a)で示す救急車運転操作のスピードとハンドル操作に伴う揺れを日常運転(D-2)と安全運転教育後運転(E-2)で比較すると, スピードが高くなるとハンドル操作に伴う揺れが低下し, スピードが低くなるとハンドル操作に伴う揺れが高くなる関係が観察された。しかし, 救急車を運転する場合, 揺れによる患者への影響を考慮する必要があるため, 速度80km/s未満, 加速度0.5G未満を満足するため, 救急車の運行に関しては, 日常の運転操作が適していると考えられる。この事は, 安全運転教育受講というストレス負荷が, 運転に影響を与え, 極端な減速や揺れをもたらしたと推測する。さらに, Fig.2 (b)で示す, AMYと主観評価の相関関係は, 日常運転(D-2)と安全運転教育後運転(E-2)で逆相関を示した。日常運転では, 低値のAMYで主観評価

が高得点となっており、危険予知、判断能力を必要とする救急車の運転では、緊張感の低値が適していると考えられる。

続いてFig.4では、救急車運転操作と生理的反応の相関性を明らかにするため、共分散構造分析を用いて、緊張運転のモデル化を行った。作成したモデルの適合度指標(GFI)は0.998で、モデル構築におけるパス、共分散、誤差変数の選択は適切だったと考えられた。ハンドル操作に伴う揺れが、AMYに相関があり、ストレスによる緊張度が運転操作の変貌につながる事が明らかとなった。

## 5. おわりに

安全運行教育というストレスを与える事により、運転操作の変貌は明らかであったが、1週間後、1ヶ月後、3ヶ月後では、主観評価と唾液アミラーゼ活性値が有意に低下した。これは、1回の安全運転教育では、その後の緊張感が維持できないことを示唆すると考えられた。一方で血圧は、主観評価、車両の速度及び加速度の何れとも、統計的な関連性は確認されなかった。これらより、唾液アミラーゼ活性を用いることで、安全運転教育が受講者に与える緊張感を、客観的に、かつ血圧よりも鋭敏に定量評価できることが示唆された。

## 文献

- 1) 警視庁：警視庁統計「平成20年中の交通事故の発生状況」
- 2) Asian Development Bank (2004) ADB-ASEAN Regional Road Safety Program Country Report: CR2. Road Safety, 2004;17:21,6-4.
- 3) 交通事故総合分析センター：人はどんなミスをして交通事故を起こすのか、イタルダ・インフォメーション, 2001;33
- 4) 山越健弘, 山越憲一, 日下部正宏：単調運転時の生体反応計測と生理活性度指標の基礎的検討, 自動車技術会論文集, 2005;36:6,205-212
- 5) Yamakoshi T, Rolfe P, Yamakoshi Y: A novel physiological index for driver's activation state derived from simulated monotonous driving studies, Transp ResC. 2009;17:1,69-80
- 6) Robert Y, John D: The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation, J Comparative Neurol Psychol, 1908;18:459-482
- 7) Lupien SJ, Fiocco A, Wan N al : Stress hormones and human memory function across the lifespan, Psychoneuroendocrinology, 2005;30:225-242
- 8) Roelofs K, Bakvis P, Hermans EJ : The effects of social stress and cortisol responses on the preconscious selective attention to social threat, Biol.Psychol, 2007; 75:1-7.
- 9) 山口昌樹, 他：生命計測工学, コロナ社, 東京：2004;137-155
- 10) 山口昌樹, 他：医用電子と生体工学, コロナ社, 東京, 2001; 39:234-239.
- 11) M Yamaguchi: the effects of Exercise in Forest and Urban Environments on Sympathetic Nervous Activity of Normal Young Adult, The Journal of International Medical Research, 2006;34:152-159.
- 12) Yamaguchi M., Kanemori T., Kanemaru M.: Performance evaluation of salivary amylase activity monitor, Biosensors & Bioelectronics, 2004;20:491-497
- 13) Yamaguchi M., Deguchi M., Wakasugi J.: Hand-held monitor of sympathetic nervous system using salivary amylase activity and its validation by driver fatigue assessment, Biosensors & Bioelectronics, 2006;21: 1007-1014
- 14) 太田博雄：交通行動の社会心理学, 運転する人間のこころと行動(蓮花一己編集) 車間距離とリスクテイキング, 北大路書房, 東京, 2000;6:63
- 15) 林毅, 王鋒:人間の仰臥位状態における傾斜の知覚について 計測自動制御学会, 2001;195-11

# 敗血症性DICに対するrecombinant Thrombomodulinの効果 — Danaparoid Sodiumとの比較検討 —

1) 関西医科大学 救急医学教室 2) 近畿大学医学部附属病院 救命救急センター  
岩村 拓<sup>1)</sup> 櫻本 和人<sup>1)</sup> 北澤 康秀<sup>2)</sup>

著者らはDIC治療薬としてDanaparoid sodium(以下DS)を第一選択として使用してきた。human recombinant Thrombomodulin(以下r-TM)の採用後からは、肺酸素化能障害のある症例に対してr-TMを選択し、それ以外の症例に対しては従来通りとする使い分けを導入した。肺障害を合併した敗血症性DICに対するDSとr-TMの効果の違いについてretrospectiveに比較検討したので若干の考察を加え報告する。

[対象] 2006年1月から2012年6月までの期間に著者施設ICUに入室し敗血症性DICを発症した症例のうち、DIC診断時に肺障害を合併していた104例を対象とした。

[方法] DIC治療開始前後(day 1とday 5)における血小板数、FDP-Dダイマー、AT-III、CRP、急性期DICスコア(以下DIC score)、SOFA scoreの変動を両治療群間で比較検討した。最終のoutcomeを28日生存とし、両治療群間で比較した。

[結果] DS群の28日生存率が48.3%であったのに対してr-TM群では69.6%であり( $\chi^2$  test ;  $p=0.029$ )、生存曲線比較でも両治療群間に有意差を認めた(Kaplan-Meier's test ;  $p=0.031$ )。血小板数、FDP-Dダイマー、AT-III、CRP、DIC scoreは、両群とも有意に改善したが、群間に有意差を認めなかった。SOFA scoreは、DS群で変化がなかったのに対して、r-TM群で有意な改善を認めた(Student's t-test ;  $p=0.009$ )。

[考案] 抗凝固作用については、いずれの薬剤もほぼ同等の抗凝固作用を有していると考えられた。にもかかわらず28日生存率に大きな差が出たことと、r-TM群でのみSOFA scoreの改善が認められたことから、r-TMに何らかの臓器不全を阻止する効果があると推測される。肺障害を伴う敗血症性DICに対するr-TMの生命予後改善効果の発現機序としては、high-mobility group-Box1 (HMGB1)の吸着作用や、血管内皮障害の改善や、線溶抑制の阻害などが想定される。

[まとめ] 臓器不全をともなう敗血症性DICは、r-TMのよい適応であると考えられる。

**Key Words** : 抗凝固療法, 肺障害, 多臓器不全, SOFA スコア

表1 septic DIC診断時の状態

	DS群	r-TM群	p 値
年齢	67.9 ± 2.0	70.2 ± 2.4	0.76
性 (男:女)	44:14	28:18	0.09
DIC score	4.72 ± 0.27	5.02 ± 0.22	0.40
APACHE-II	27.8 ± 0.92	27.2 ± 1.00	0.67
SOFA score	10.6 ± 0.44	11.2 ± 0.52	0.39

### 【はじめに】

播種性血管内凝固Disseminated intravascular coagulation (以下DIC)は先行疾患に続発して起こる病態であり、原疾患の治療が第一である。DICを惹起する疾患としては、敗血症、血液疾患、外傷、産科疾患等が挙げられる。DIC治療においては凝固活性化の抑制と炎症の制御が重要であるとされている。敗血症性DICに対する抗凝固療法としては、アンチトロンビン、ヘパリン類、ダナパロイドナトリウム(Danaparoid sodium; 以下DS)、更には種々の合成プロテアーゼインヒビターが使用されている。それらはいずれも抗凝固作用を薬効の主幹としている。2008年に発売されたりコンビナントロンボモジュリン(recombinant Thrombomodulin; 以下r-TM)は抗凝固作用のみでなく、抗炎症作用も有する点が注目されている。著者施設においてはDICの治療として従来からDSを第一選択として使用してきた。2010年1月のr-TMの院内採用後より、一定のルールの下に使い分けをべく、肺障害の有無をその薬剤選択分岐点として設定した。つまり、P/F ratio < 200の症例に対してr-TMを選択し、P/F ratio ≥ 200の症例に対しては従来通りDSを選択する事とした。なお、アンチトロンビン製剤についてはDICの状況にかかわらずAT-III活性<60%をもって補充投与を行う事としている。

肺障害を合併した敗血症性DICに対するDSとr-TMの効果の違いについて検討したので報告する。

### 【対象・方法】

#### 1) 対象

著者施設ICUに入室した2006年1月から2012年6月までの期間に敗血症性DICを発症した症例のうち、DIC診断時に肺障害を合併していた104例を対象とした。

SIRS項目が2項目以上陽性であって、感染病巣の確認または血液培養陽性であることをもって敗血症と規定した。急性期DIC診断基準によってDICを診断した。上記の敗血症下に生じたDICを敗血症性DIC(以下septic DIC)と規定した。P/F ratio < 200をもって肺障害と規定した。

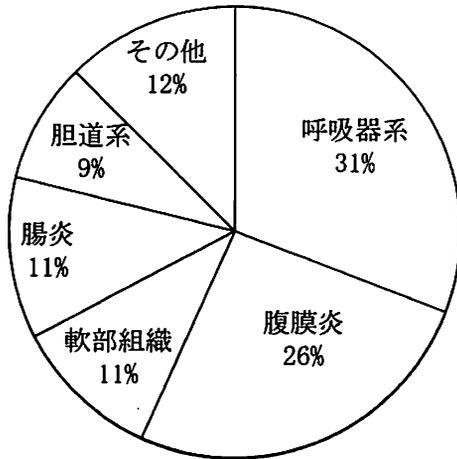
r-TM導入前の期間にDSを投与していたP/F ratio < 200のseptic DIC症例58例と、導入後にP/F ratio < 200の条件を満たしてr-TM投与を選択したseptic DIC症例46例を対象に、両薬剤の効果をhistorical control studyとして分析検討した。

DS投与では1,250単位を12時間ごとに使用し、r-TM投与では380 U/kg/day(腎不全症例に対しては130 U/kg/day)を24時間ごとに投与し、いずれの薬剤も急性期DICスコア(以下DIC score)が3点以下になるまで使用することとした。

#### 2) 方法

DIC治療開始前後(day 1とday 5)における血小板数、FDP-Dダイマー(三菱化学メディエンス)、AT-III、CRP、DIC score、SOFA scoreの変動を両治療群間で比較検討した。最終のoutcomeを28日生存とし、

図1 感染病巣の分布



呼吸器系感染と腹膜炎で過半を占めていた。

表2 肺障害を合併したseptic DIC症例の28日後生命予後

	DS群	r-TM群	合計
生存	28	32	60
死亡	30	14	44
合計	58	46	104
生存率	48.3 %	69.6 %	57.7 %

$p = 0.029$ ;  $\chi^2$  test

両治療群間で比較した。

3) 統計学的解析

患者背景についてはStudent's t-test,  $\chi^2$ 検定を適宜行った。臨床データの推移の群間比較には重複測定による分散分析(ANOVA)を用いた。Day1とDay5との群内比較にはStudent's t-testを用いた。最終outcomeの比較には、 $\chi^2$ 検定とKaplan-Meier法を用いた。

【結果】

1) 患者背景

患者背景に関しては年齢、性別、APACHE-II、DIC score、SOFA scoreについて両群間に有意差を認めなかった(表1)。背景の感染病巣を分類すると図1の通りであった。なおこの分布については両治療群間に著しい相違を認めなかった(データ非提示)。

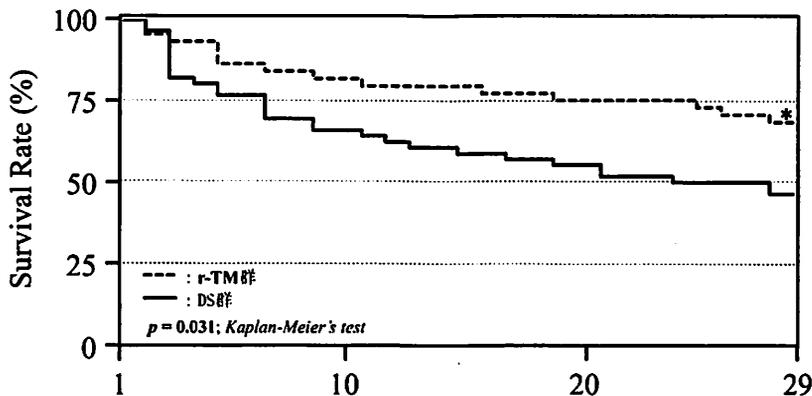
2) 28日生存

DS群の生存率が48.3%であったのに対してr-TM群では69.6%であり、両治療群間に有意差を認めた(表2)。Kaplan-Meier法による生存曲線分析でも両治療群間に有意差を認めた(図2)。

3) 臨床データの推移

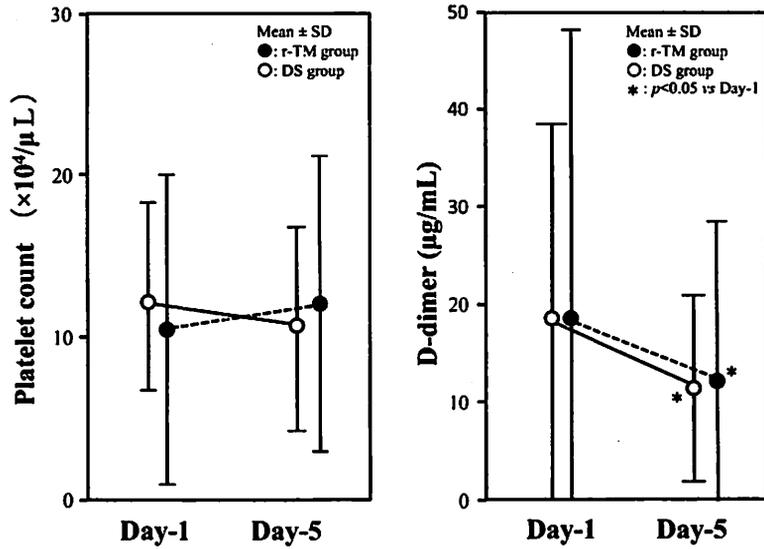
血小板数は両群とも有意な変動はなく、群間に有意差を認めなかった(図3)。FDP-Dダイマーは両群とも有意に改善したが、群間に有意差を認めなかった(図3)。AT-IIIは両群とも有意に改善したが、群間

図2 肺障害を合併したseptic DIC症例の生存曲線



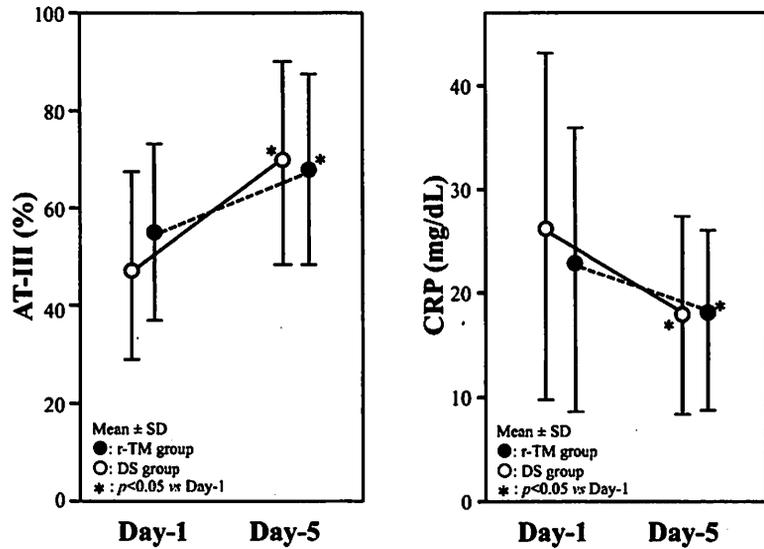
Kaplan-Meier's testにより両群間に有意差を認めた。

図3 血小板数とD-dimerの変動



DS治療群とr-TM治療群の間に有意差を認めなかったが(ANOVA), 両群ともデータの改善を認めた(Student's t-test).

図4 AT-IIIとCRPの変動

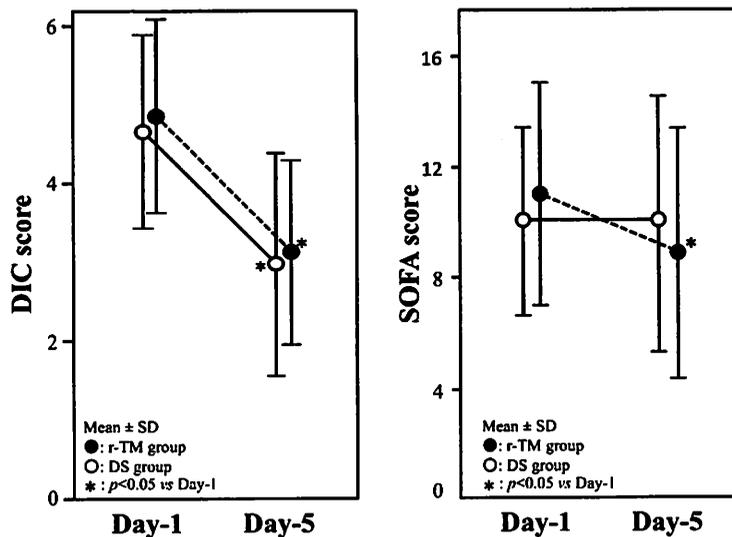


DS治療群とr-TM治療群の間に有意差を認めなかった(ANOVA). 両群ともデータの改善を認めた(Student's t-test).

に有意差を認めなかった(図4). CRPについても、両群とも有意に改善したが、群間に有意差を認めなかった(図4). DIC scoreは両群とも有意に改善した

が、群間に有意差を認めなかった(図5). SOFA scoreは、DS群で変化がなかったのに対して、r-TM群で有意な改善を認めた(図5). なお、DIC診断時

図5 DIC score とSOFA scoreの変動



DS治療群とr-TM治療群の間に有意差を認めなかった(ANOVA). DIC scoreは両群ともに有意に改善した(Student's t-test). SOFA scoreについては、DS治療群で変化が無かったのに対し、r-TM治療群では有意な改善を認めた(Student's t-test).

のSOFA scoreの内訳では、DS群、r-TM群とも神経、循環、呼吸の順に高値であった。両群とも循環scoreが早期に改善する傾向を認めたものの、群間に統計学的有意差を認めなかった。

**【考察】**

一般にDICの治療としては、原疾患に対する治療と共に抗凝固療法・補充療法がなされてきている。抗凝固療法は第一世代の治療法として未分画ヘパリンが使用されてきたが強力な抗凝固作用を有するものが高頻度に出血の合併症を伴った。出血の合併症を減らす目的に第二世代の治療法として低分子ヘパリン、ダナバロイドナトリウム、合成プロテアーゼインヒビターが開発された。第三世代の治療法として生理的プロテアーゼインヒビター(アンチトロンビン、活性化プロテインC)やr-TMが位置づけられている。これら第3世代DIC治療薬は、抗凝固作用以外に抗炎症作用も有することが特徴とされるものの、高額な医療費がかかることが問題となっている。

我々が従来から使用してきたDSは、特異的活性化第X因子阻害薬であり、アンチトロンビン(AT)と結合することでATの抗凝固活性を高め活性型第X因子やトロンビンを抑制する働きを有する<sup>2)</sup>。さらに第1世代治療薬の未分画ヘパリンと同等の抗凝固作用を有しながらも、出血性副作用の頻度が少ないとされる<sup>3)</sup>。

2010年のr-TMの院内採用に伴い、我々は、DSとr-TMの使い分けを行う事とした。単純に考えると、DICに対する治療薬は一律にr-TMの選択が好ましいとの論法も成立しうるが、医療費は高額となる。DICに対しては、原疾患の治療のみであえて抗DIC薬を必要としない症例、旧世代で十分に効果が期待できる症例、多臓器不全を来す症例の3群に切り分けて治療薬を選択するのが合理的と考える。医療経済の側面から見ても、前2グループのDIC症例に対してr-TMを投与するのは過剰治療と言えなくもない。

そこで我々は、抗DIC薬を患者状態によって使い

分ける方針を採用した。多臓器不全は、様々な臓器に発症するものの、ARDS/ALIなどの呼吸器障害の頻度が最も高く<sup>4)</sup>、またその出現時期もDICより早期であるとされており<sup>5)</sup>、酸素化能からみた気管挿管の導入点である事や、DIC診断初期に簡便に判断可能と考え、ARDSのカットオフ点であるP/F ratio < 200を薬剤選択分岐点とした。

実際に我々は、septic DICと診断してもP/F ratio  $\geq$  200つまり肺障害を合併してない症例に対してはDSの投与を行っているが、それらの症例においては28日生存率は約90%を達成している(データ非提示)。

当施設におけるP/F ratio < 200のSeptic DICに対してのDS、r-TMの使用経験ではDS群、r-TM群の患者背景には有意差を認めず、比較した両群間に重症度の相違はなかった(表1)。28日生存の比較において、r-TM群がDS群に比べ有意に死亡率を改善していたことは、梅垣らのr-TM群はDS群より長期予後が良好であったとの報告にもあるように<sup>6)</sup>、r-TMに死亡率を改善させる何らかの作用があると推察される。また、Hofstraらはr-TMは肺局所においてもプロテインCを活性化させることでALIの改善が期待できるのではないかと報告しており<sup>7)</sup>、DIC、ALI双方の状態の改善が死亡率を改善する結果になったのではないかと考える。

臨床データの変動を両群間で比較したところ、血小板やDIC score、FDP-Dダイマーなどの凝固系データに関しては血小板を除いて両群とも同等に改善を認めていた。DSやr-TMの有用性については多く報告されており<sup>8)9)</sup>、いずれの薬剤もDICを治療しうる抗凝固作用を有していると考えられる。

その一方でSOFA scoreにおいてはDS群では変化を認めなかったのに対してr-TM群ではDay 1からDay 5にかけての改善を認めており、r-TMの臓器不全抑制作用を意味している。血管内皮細胞の抗凝固機構には誘導された過剰なトロンピンが内皮細胞上のトロンボモジュリンに結合することでプロテインCが活性化され、活性化プロテインCとなって凝固カスケードを制御する機序がある。敗血症では、この血管内皮細胞障害の結果としてトロンボモジュリンが

内皮細胞から離脱し、血管内皮上のトロンボモジュリンの発現が抑制され、結果として凝固亢進状態が惹起される。そのような病態に対して、r-TMを投与して可溶性トロンボモジュリンを補充することより、活性化プロテインCを介する凝固亢進による多臓器不全を防ぐことが期待されている<sup>10)</sup>。また転写因子NF- $\kappa$ Bを抑制してTNF- $\alpha$ などの産生を阻害する機序、およびhigh mobility group box1 (HMGB-1)を吸着することにより抗炎症効果を発揮することや<sup>11)</sup>、血管内皮障害の改善や線溶抑制の阻害が示唆されていることから<sup>12)</sup>、各障害臓器の障害改善につながったのではないかと考えられる。

DICに対しての抗凝固薬の選択はこれまで確立されていないが、自験例ではP/F ratioを基準としてDICに対する治療薬の選択を行った。P/F ratio  $\geq$  200のDS投与症例では約90%の生存率を認めており、治療選択としては妥当なものであったと考えている。また、P/F ratio < 200の症例においてもr-TM投与群がDS投与群に比べ生存率を有意に改善し、SOFA scoreの改善を認めた。P/F ratio < 200と肺障害を認めるような重症のseptic DIC症例においては凝固異常と共に臓器障害を伴う重篤な炎症反応が予測される。抗凝固作用のみならず抗炎症作用を有するr-TMはseptic DICに対しての有効な治療法であると考えられる。

#### 【まとめ】

r-TMは抗凝固作用のみならず抗炎症作用も有しており、臓器不全を伴ったseptic DIC治療に有効な薬剤といえる。

本論文について他者との利益相反はない。

#### 【参考文献】

- 1) 和田英夫, 武光哲志: 第一, 第二, 第三世代のDIC治療. 臨床病理レビュー特集 2011; 147: 131-5
- 2) 北澤康秀: 第二世代のDIC治療. 臨床病理レビュー特集 2011; 147: 164-6
- 3) 前川実生, 朝倉英策: ダナパロイドナトリウム, DIC - 新しい診断基準とトピックス-. Surgery Frontier 2007; 14 (3): 51-6.
- 4) 今中秀光, 岡田俊樹, 藤野裕士, 他: 敗血症患者

- 198例の検討 - MOFの治療成績 -. 麻酔1988; **37** (8): 904-9
- 5) 岡島研二: 血管内皮細胞および血液凝固系の障害マーカー - 多臓器不全の発症予測とその早期治療への応用 -. ICUとCCU 2009; **33** (7): 551-9
- 6) 梅垣岳志, 西憲一郎, 波多野貴彦, 他: 敗血症性 disseminated intravascular coagulation (DIC) におけるリコンビナントトロンボモジュリンとダナパロイドナトリウムの臨床効果について. 日本集中医学会雑誌 2012; **19**: 603-8
- 7) Hofstra JJ, Juffermans NP, Schulz MJ, et al: Pulmonary coagulopathy as a new target in lung injury -a review of available pre-clinical models. *Curr Med Chem* 2008; **15** (6): 588-95.
- 8) 射場敏明, 木所昭夫, 福永正氣, 他: DICに対するオルガラン注 (danaparoid sodium) の有用性. *Shock* 2003; **18**: 41-4
- 9) 押領司友和, 垣花泰之, 安田智嗣, 他: Disseminated intravascular coagulation (DIC) 治療における遺伝子組み換え型ヒトトロンボモジュリン製剤併用療法の有用性の検討. *日集中医誌* 2011; **18**: 583-90
- 10) 高橋宏之, 磯谷栄二, 牛澤洋人, 他: 組み換えヒト可溶性トロンボモジュリン (r-TM) の敗血症性DIC患者への治療経験. *ICUとCCU* 2011; **35** (7): 581-4
- 11) Abeyama K, Stern DM, Ito Yuji, et al: The N-terminal domain of thrombomodulin sequesters high-mobility group-B1 protein, a novel antiinflammatory mechanism. *The Journal of Clinical Investigation* 2005; **115** (5): 1267-74
- 12) 小林輝樹, 有岡崇, 田原俊介, 他: LPS誘発ラットDICモデルにおける血管内皮障害および線溶抑制に対するThrombomodulin alfaの作用. *薬理と治療* 2011; **39** (8): 717-26

## 道南圏における高齢者を含む、救急の現状

雄心会函館新都市病院, 市立函館病院救命救急センター\*

浅井 康文 青野 允 伊藤 丈雄 岡本 博之\*  
武山 佳洋\*

道南圏は北海道の南西部の渡島半島に位置する。人口は約47万人で、函館市が約30万人、北斗市が約5万人などである。道南圏における人口10万対比での医師数は207.3人で、全道平均の224.9人を下回っている。道南の2011年度の救急隊の1年間出動件数は12,923件で、累積出動件数は6万件を突破している。函館市へ傷病者が運ばれることが多く、主要医療機関から函館までは35分～220分で、奥尻島から約3時間40分を要する。このため、2015年3月の道南ドクターヘリの運用が予定されている。道南圏の第三次救急医療は、市立函館病院救命救急センターが中心である。また北海道地域再生医療計画で、2011年から医療優先固定翼機(メディカルウイング:Medical wings)研究運航事業が、本邦では初の試みが3年間に渡って行われた。函館は津軽海峡を挟んで、青森県と非常に近い位置にあり、2007年9月には八戸市民病院から外傷性大動脈損傷の患者がステント内挿術の目的で、さらに労災事故で椎骨動脈損傷に対してステント内挿術を行うため、ともに札幌医大へ搬送例されている。今後はヘリコプターとメディカルウイングを組み合わせることにより、広大な北海道での救急医療の空白地を埋めることが可能である。

**Key Words** : 道南圏, 函館, ドクターヘリ, 固定翼, メディカルウイング

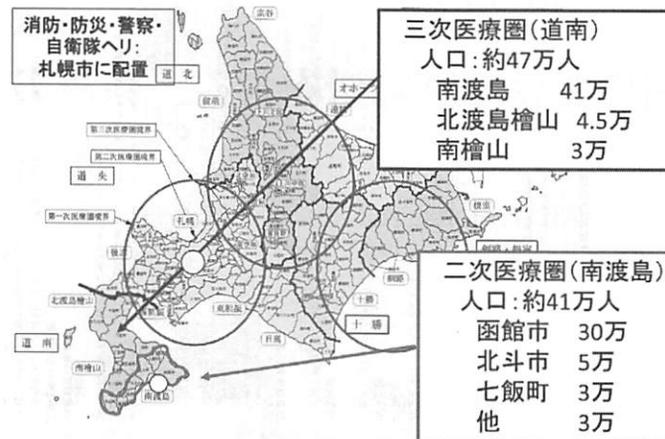
### はじめに

道南圏は、北海道の南西部の渡島半島に位置し、東に太平洋、西に日本海、南に津軽海峡を望む、南北に長い海岸線を有する地域である。今回は北海道における、第4のドクターヘリ運用が予定されている函館の高齢者救急患者と航空搬送の現状について報告する。

### 道南圏の救急医療の実態と航空医療導入の必要性

1. 北海道は九州、四国、中国地方の一部に匹敵する広大な面積(面積83,451Km<sup>2</sup>, 日本国土の約22%)を持ち、5つの有人離島を抱え、同地域の約1/5が医療過疎地域である。北海道における救急医療の特殊性は、①都市過密型と辺地過疎型の混在、②冬季間の、降・積雪などの気象上の悪条件、③離島を含む

図1 道南圏



1,函館近郊に人口集中 2,離島(奥尻島) 3,札幌⇔函館 約250km

表1 2010-2012年度救急車搬送の割合  
 (函館新都市病院)

	2010	2011	2012年度
救急患者	2481	2759	2599人
救急車	1499	1660	1627人
救急車搬送の割合	60.4	60.2	62.6%
平均年齢	62.7	63.0	64.0歳

広域医療圏を抱えての困難性などである。一方交通事故死は、愛知県について長い間第2位と多く<sup>1)~4)</sup>、2013年度は第4位である。そのうちで、道南圏の面積は6,566Km<sup>2</sup>、京都府と大阪府を合計した面積に匹敵し、圏域の人口は476,737人(平成22年10月1日現在)である。そのうち函館を含む南渡島が約41万、北渡島檜山が約4.5万、南檜山が約3万人である。二次医療圏(南渡島)の人口の約41万人のうち、函館市が約30万人、北斗市が約5万人、七飯町が約3万人、その他が約3万人である。このように函館市近郊に人口が集中しており、離島として奥尻島がある(図1)。道南圏における人口10万対比での医師数(平成20年12月末)は、207.3人(二次医療圏単位では、南

渡島222.6人、南檜山122.3人、北渡島檜山114.6人)で、全道平均の224.9人を下回っている。医療機関は地方センター病院である市立函館病院、地域センター病院である道立江差病院及び八雲総合病院などの自治体病院のほか、公的病院や民間の医療機関で構成されている。また日本海にある奥尻島は1993年7月12日の北海道南西沖地震において、津波などで230名の死者を出している。この時に重症救急患者搬送にヘリコプターで、函館や札幌への搬送が行われた<sup>1)</sup>。道南圏の第三次医療を一手に引き受けているのが、市立函館病院救命救急センターである。一般病床594床を有し、市立函館病院救命救急センターは、災害拠点病院でもあり、救急専従医師6名である。救急外来(ER)の受診者数は年間約10000名、徒歩受診は年間約6000名(一次救急)でwalk inの制限を始めた。救急車は年間約4000台(二次・三次救急)である。CPA搬入数は、年間320例前後(全道2位)、全病院前心肺停止患者に対する社会復帰率は3.14%、目撃のあるVFに対する社会復帰率は27%である。多発外傷は100例前後である。

2. 2013年度の函館の救急出動件数は14,281件、搬送人員は13,450人で前年に比べ出動件数で130件、搬送人員で188人増加し、搬送人員は過去最高となった。一日の平均出動件数は39.1件、37分に1回救急車が

図2 陸路搬送時間

主要医療機関から函館までの患者搬送に35～220分を要する

- ・市立函館恵山病院 41分
- ・市立函館南茅部病院 36分
- ・木古内町国保病院 35分
- ・森町国保病院 40分
- ・八雲町立病院 68分
- ・道立江差病院 80分
- ・松前町立病院 82分
- ・長万部町立病院 90分
- ・せたな町国保病院 115分
- ・奥尻町国保病院 220分  
 (フェリー利用)

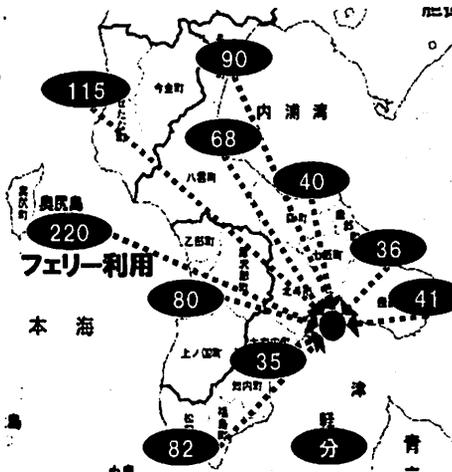
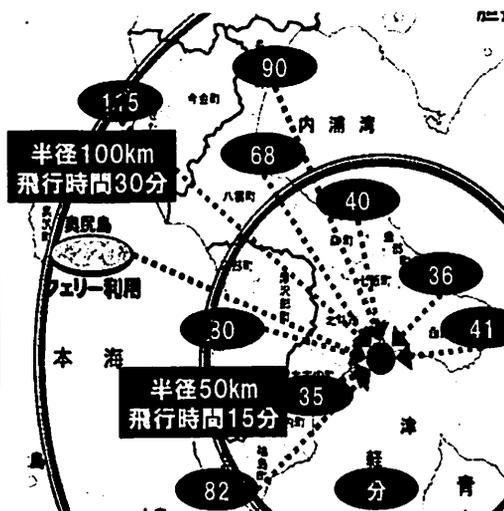


図3 道南ドクターヘリの運用

- ドクターヘリの潜在的有効事例が相当数存在
- ↓
- 搬送時間短縮、早期医療介入による予後改善の可能性



出動し、函館市民の20人に1人が救急車で搬送されたことになる。救急救命士の活動については、医師の指示のもと、心肺機能が停止した傷病者367人に対し、気管挿管やラリングマスク等による気道確保288件、乳酸リンゲル液を用いた静脈路確保のための輸液185件、薬剤投与142件、自動対外式除細動器による除細動40件のメディカルコントロールによる特定行為等を実施している。搬送者傷病程度は、軽症：6,904人(51.3%)、中等症：5,418人(40.3%)、重症：1,001人(7.4%)、死亡：118人、その他9人となっ

ている。周辺医療機関から函館市へ傷病者が運ばれることが多い。函館新都市病院では、主に脳疾患、さらに循環器、整形外科を標榜している第二次救急医療を受け持つ機関の一つであるが、年間外来が7071人(うち高齢者が23%)、入院患者が2030人(うち高齢者が74%)である。救急患者は毎年2,500名前後であるが、2012年は平均年齢64歳と高齢化が進んでいる(表1)。主要医療機関から函館までは35分～220分の時間を要し、奥尻町国保病院からではフェリー利用を含めると約3時間40分要する(図2)。道南

圏では函館市内への長時間搬送例が多く、重症度も高い。また函館から札幌までは約250kmであり、ヘリコプターが要請されることもあるが、特に冬季の悪天候時には搬送困難事例が多い。現在奥尻島から函館へは海上保安庁の協力でヘリコプターが運航されている。主要医療機関～函館間の陸路搬送時間では、長時間を要するが、特に冬季間での時間に問題がある。これを少しでも解決するために、2015年3月の道南ドクターヘリの運航が予定されている(図3)。

### 考案

わが国では、一般的に65歳を老年期の始まりとして、高齢者としている。これは国連が1956年に全世界に占める65歳以上の人口割合を「高齢化率」としたためである。さらに高齢者は、壮年者の続きである前期高齢者(65～74歳)と、衰えが顕著となりやすい後期高齢者(75歳以上)に分けられる。最近では85歳以上を超高齢者と呼んでいる。65歳以上とされている高齢者の定義については、日本老年学会と日本老年医学会のワーキンググループは、超高齢者社会に向けて、年齢の引き上げを含めて見直す検討を始めている。その中では「定義は年齢ではなく身体的な状況で決めるほうがよい」や「身体的衰えが進みやすい75歳以上はどうか」などの意見が出されている。健康面の支障がなく日常生活を遅れる期間を「健康寿命」としているが、現在、厚生労働省の発表では男女とも70歳を超えている。これは栄養状態の改善や医療技術の進歩などが背景にある。わが国の高齢化率(人口に占める65歳以上の人の割合)は23.1%となっている(平成23年度班高齢社会白書)。また65歳以上の人口に占める認知症患者は約15%(約462万人)で、軽度認知障(MCI)の人は約400万人とされており、65歳以上の4人に1人が認知症か、その予備軍と報告されている(2011年度厚生省研究班推計)。北海道では、超高齢社会に対応する取り組みとして、2013年に策定から5年が経過した「北海道医療計画」の改訂を行うとともに、健康増進法に基づき「北海道健康増進計画「すこやか北海道21」」を策定し、食生活の改善や運動などによる生活習慣病の予防と健康

づくりを支える社会環境の整備など、道民の健康増進に多角的に取り込むとしている。

道南圏地域医療再生計画は、3つの二次医療圏(南渡島、南檜山、北渡島檜山)の2市16町で構成される地域を対象地域としている。道南圏は道内の他の多くの医療圏と同様慢性的な医師不足に悩んでいるが近年医師の退職や引き上げ等により、圏域内の救急医療や周産期医療体制、高度・専門的な医療機能などを維持するために必要な医療資源の不足が深刻化している。地方センター病院は第三次医療圏の高度・専門医療機関としての医療機能を備えるとともに、二次医療圏の後方医療機関としての役割をもち、市立函館病院が担っている。救急医療における重度交通外傷患者を受け入れている市立函館病院救命救急センターは、開設以来150年余の歴史があり、南渡島、南檜山、北渡島・檜山の3つの二次医療圏からなる第三次道南医療圏に加え、青森県下北半島北部からの患者も受け入れている。道南でも、医師不足であり、また専門医も充分ではない。三次医療機関が市立函館病院のみであり、重症例、専門的治療を要する症例は、札幌市に搬送される。脳卒中の急性期医療は、函館市内の4病院が担っている。南渡島圏域では脳卒中の急性期の医療機能をもつ医療機関は函館新都市病院(表1)をはじめ4か所あり、そのすべてが函館市内に所在している。4医療機関すべてがSCU(脳卒中専用集中治療室)やそれに準じた脳卒中患者受入専用病棟等を有しており、また道南圏域で脳卒中地域連携クリティカルパスを運用する「道南脳卒中地域連携協議会」の会員となっている。北渡島檜山圏域、南檜山圏域の両圏域の急性期医療は南渡島圏域の医療機関が担っている側面がある。

ドクターヘリは、現在北海道では3機(道央・札幌、道北・旭川、道東・釧路)を導入しており、ドクターヘリ未整備圏域やドクターヘリの運航が困難な夜間・悪天候時等においては、道消防防災ヘリ、自衛隊、海上保安庁のヘリや固定翼機により対応している。現在道南では、2012年8月に医師会・医療機関・行政・消防など54団体が参加して、道南ドクターヘリ導入を検討する幹事会が発足し、2015年3月に就航予定

図4 メディカルウイングでの小児搬送(函館から札幌)

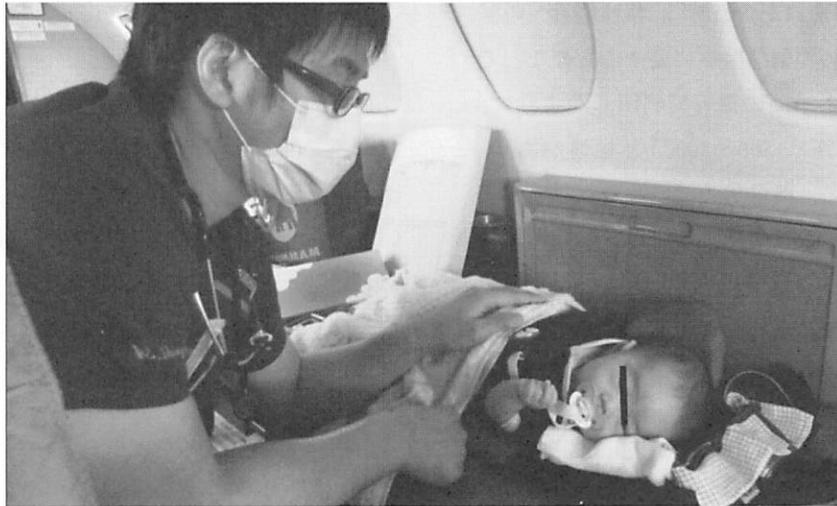


図5 ジェット機(サイテーションC560)とターボプロップ機(Beech craft King Air 200)



である。また医療優先固定翼機研究運航事業も全道的に行っている。2010年に試験事業として民間企業からの寄付によって1ヶ月間の「北海道における固定翼機による長距離患者搬送」の研究運行が行われ、この実績を踏まえて北海道地域再生医療計画で、2011年から医療優先固定翼機(メディカルウイング: Medical wings)研究運航事業が3年間に渡って行われることとなった。この母体となる北海道航空医療ネットワーク(Hokkaido Air medical Network: HAMN)の組織は2010年5月に設立された。その目的は、「北海道

において救命救急医療、周産期医療、小児医療(図4)<sup>5)</sup>及び高度専門医療を格差なく提供する為、現在運航中の3機のドクターヘリと消防防災ヘリなどに加え、広域な北海道をカバーする為の連携した仕組みにより、固定翼機を有効活用すること」である<sup>6)</sup>。ジェット機(サイテーションC560)とターボプロップ機(Beechcraft King Air 200)が使用され(図5)、悪天候の多い冬季間を含め、運航率は63%であった<sup>7)</sup>。HAMNの主基地は、札幌市内にある丘珠空港を使用した。この時に想定したHAMNの事業内容は、1:救

命救急搬送(周産期を含む)、2:地域医師派遣搬送、3:緊急医薬品搬送(血液を含む)、4:移植施設への緊急臓器搬送、5:その他緊急医療に要するものなどである。2011年度の冬季間の運行で判明したように、道内12カ所の滑走路は1500~3000mと相違があり、悪天候時や凍結時に、離発着の滑走距離が短くて安全基準を満たさず、搬送が出来ないなどの問題が判明した。

函館は津軽海峡を挟んで、青森県と非常に近い位置にあり、昔から医療を含めて密接な関係がある。また青森県の大間原子力発電所から函館までは、最短で23km、晴天時には、工事現場が見える程の至近距離にある。2008年5月に第1回工事計画が認可され着工し、2014年11月に運転開始予定であったが、現在は計画中止運動などで運転開始は未定となっている。大間原発の50km圏内の人口は、青森側が9万人、北海道側は37万人であり、2011年3月11日の東日本大震災における福島原発事故の教訓を踏まえて、今後とも話し合いが必要である。2007年9月には、八戸市民病院から外傷性大動脈損傷の患者がステント内挿術の目的で、青森県の防災ヘリコプター「陸奥」で初めての津軽海峡を越えて、札幌医科大学高度救命救急センターに搬送され、無事手術を終了した。また2013年7月には八戸市民病院救命救急センターから、国立病院機構北海道医療センターへ、労災事故の63歳の男性が、頸髄損傷、椎骨動脈損傷、小脳梗塞で、自衛隊八戸飛行場より丘珠空港へメディカルウイングのジェット機で搬送されている。これは頭部損傷の状態が落ち着いたら、椎骨動脈損傷に対してステント内挿術を行うため札幌へ搬送希望で、頸髄損傷に対して美唄市にある脊損センターへの転院を考えて、メディカルウイングによる搬送が行われた。このように将来は都道府県にこだわらず、その枠を超えて、適切な患者を、適切な時に、適切な

場所に運ぶことも必要である。

## 結語

道南の救急医療と航空機搬送について報告した。北海道で四番目のドクターヘリに向けての活動が、函館市医師会、市立函館病院を中心として前進している。これにメディカルウイング(固定翼機)を組み合わせることにより、広大な北海道での救急医療の空白地を埋めることが可能である。さらに下北半島を含む青森県などの近隣県とのお互いの救急の連携も期待したい。

## 文献

- 1) 浅井康文: 北海道の救急医療体制における、航空搬送の活用(ドクターヘリと消防ヘリ等の連携)、平成19年度救急救命の高度化の推進に関する調査研究事業、救急医療財団、2008、1-116。
- 2) 浅井康文、平山 傑、水野浩利、井上弘行、岡本博之、上村修二、前川邦彦、宮田 圭、奈良 理、森 和久、成松英智、鈴木 靖: 北海道における、へき地・離島における救急医療の確保。へき地・離島救急医療研究会誌、2008;9:28-32。
- 3) 浅井康文、前川邦彦、松原 悠、葛西毅彦、文屋尚史、沢本圭悟、喜屋武玲子、窪田生美、上村修二、奈良理: 北海道、救急医学。2009;7(33):815-820。
- 4) 浅井康文、奈良 理: 北からの発信 広域医療システムの構築④ ドクターヘリと消防・防災ヘリによる救急医療活動連携。国土交通、国土交通省、2007;79(7):66-67。
- 5) 岡本博之、水野浩利、浅井康文、他: 北海道における小児傷病者航搬送の歴史的経過と現状。日本小児救急医学会雑誌。2007;6:249-253。
- 6) 鈴木 靖、前川邦彦、上村修二、奈良 理、丹野克俊、森和久、浅井康文: 北海道における航空機搬送の歴史と固定翼機を用いたシミュレーション実験の検討。日本航空医療学会雑誌。2010;1(1):9-13。
- 7) 浅井康文、目黒順一: 本邦初の固定翼機の研究運航事業。北海道医報。2013;1143:17-19。

## 地方の高齢者救急医療の抱える課題 ～地域に根ざした体制作りをめざして～

唐津赤十字病院救急科<sup>1)</sup> 佐賀大学医学部救急医学講座<sup>2)</sup>  
八幡真由子<sup>1)</sup> 平原 健司<sup>1)</sup> 阪本雄一郎<sup>2)</sup>

高齢者救急医療に関する課題は、救急医療のかかえる課題のひとつである。救急車搬送件数の増加に比べ、その患者背景、疾患の複雑さなどが受け入れ病院の減少につながっている。また、治療完了後も自宅退院へとつなげることが困難なことが多く、医療機関・施設などでの長期療養を要することは少なくない。

当院は年間救急患者数8000～8500例、救急車搬送件数が2000件の3次救急医療施設である。そのうち高齢者の占める割合は多く、また介護施設から短期間に何度も搬送される症例や、施設内での心肺停止で搬送となった症例も少なくない。こうした症例の中には、必ずしも3次救急医療施設での加療のみが選択肢とはいえないと感じることもある。

そこで地方の3次救急医療施設がおかれている高齢者救急の現状・問題点を明らかにし、地域連携を主眼とした解決策を考察した。方法：2009年から2012年の当院救急車搬送症例について、年齢や搬送経路、転帰の現状を分析した。また唐津市内の全医療機関へ高齢者救急についての郵送でのアンケート調査を行った。結果：2009年から2012年にかけて85歳以上の救急搬送症例は増加傾向にあった。また、2012年には85歳以上の搬送症例のうち他院からの紹介は48%にのぼり、その5.7%は24時間以内に死亡していた。アンケートでは、当院への紹介にあたっては、年齢やADLよりも家族の希望、重症度をより考慮しているという結果であった。また、急変時の対応確認について、多くの医療機関は「するべき」との回答であったが、当院への心肺停止搬送症例では、事前に話し合いが行われていないことが多く、今後の重要な課題のひとつと考えられた。

長期療養患者を含めて、今後も増加すると思われる高齢者救急搬送症例を限られた医療機関のみで対応するのではなく地域全体で支えていかなければならない。そのために3次救急医療施設としては急性期加療の経過の中で、長期的な見込みや療養方針について家族を含む関係者と話し合い、他の医療機関との連携の中でその方針を共有していくことが大切な役割である。

**Key Words** : 高齢者医療, 救急医療体制, 地域医療

## 【はじめに】

平成25年版高齢社会白書<sup>1)</sup>によると、高齢者人口は増加の一途をたどり、75歳以上の人口の割合は11.9%に至った。2060年には平均寿命が男性84.19年、女性は90.93年になるともいわれている。その背景には生活環境や食事・栄養状態の改善、医療技術の進歩などもあるが、いわゆる“健康寿命”と平均寿命の差は広がる傾向にある。介護保険制度における要支援・要介護認定者の割合をみても、75歳以上ではそれぞれ7.8%、22.1%を占める。こうした背景から、今後、高齢者の救急搬送件数が増加するのは明らかである。

高齢患者の特徴として、1)典型的臨床症状の乏しさ、訴えの不十分さから診断に苦慮する、2)独居などの生活環境のため発見が遅れ、しばしば病態が進行してからの加療開始となる、3)複数の基礎疾患を有することが多い、4)免疫能および臓器予備能が低下しており病状が急変しやすい、などがある。これらの理由から、複数の医療施設に診断を含めて断られ、救命救急センターで受け入れざるをえない状況にしばしば遭遇する。また入院加療により急性期病態を脱しても、転院先がみつからず入院が長期化してしまうことも少なくない。このような状況は、結果的に救命救急センターの入院病床の確保が十分に行えないことにつながる。

高齢者医療は地域全体で支えていく必要があり、かかりつけ医療機関や2次救急医療施設、3次救急医療施設の連携は重要である。その中で1人の患者を取り巻く総合的な治療方針の連携が必要だが、うまく行えていないと感じることが多いのが現状である。

## 【目的】

当院への救急搬送患者の年齢、搬送の経緯とその転帰について現状を把握。また主な紹介元である近隣医療機関の高齢者救急に対する考え方を調査し、地域全体での高齢者救急対応を可能にするための連携モデルと其中で3次救急医療施設が果たす役割を考察する。

## 【対象と方法】

1)2009年から2012年の当院のある唐津地区内での救急車活動内容を年齢別に分析。次に当院へ同じく2009年から2012年に救急車搬送症例を対象に、2)年齢別の搬送件数の推移、3)救急搬送となった85歳以上の症例の来院経緯とその転帰、を分析した。

また、唐津市内の医療機関を対象に、4)高齢者救急に関してかかりつけ患者への関わり方・考え方、についてのアンケート調査を行った。

## 【結果】

### 1)唐津地区の年齢別救急車活動の内訳

2009年から2012年の唐津地区での年齢別の救急車搬送の内訳をみると、75歳以上、85歳以上ともに年々増加傾向にあった。75歳以上の占める割合は2012年には48%と約半数を占めるに至っていた(図1)。また搬送件数も2009年4776件が2012年には5151件に増加しており、高齢者の搬送症例数そのものが増加していた。また85歳以上の症例の搬送先病院をみると、当院への搬送が最も多かった(図2)。そうした中でも、近年は地域内の2次救急医療機関であるB病院の協力をえて、当院への搬送比率は低下してきている。しかし当院ふくむ2施設のみで85歳以上の搬送の半数以上を受け入れている状況であり、今後の搬送数増加に対しては地域全体として他の2次救急医療機関のさらなる協力が必要だと考えられる。

### 2)当院への救急車搬送症例における年齢内訳

当院へ救急車により搬送された全患者を対象としてみても、85歳以上の患者の搬送が占める割合は2010年度16%が、2012年には19%に増加していた(図3)。

### 3)症例の来院経緯とその転帰

次に、75歳以上の搬送症例の来院経緯として、他院からの紹介の割合を調べた(表1-1)。75~84歳の群と比較しても85歳以上の紹介搬送症例の割合はより高く、同年齢層の救急車搬送件数の約半数を占めていた。

図1 唐津地区の年齢別救急車活動の推移

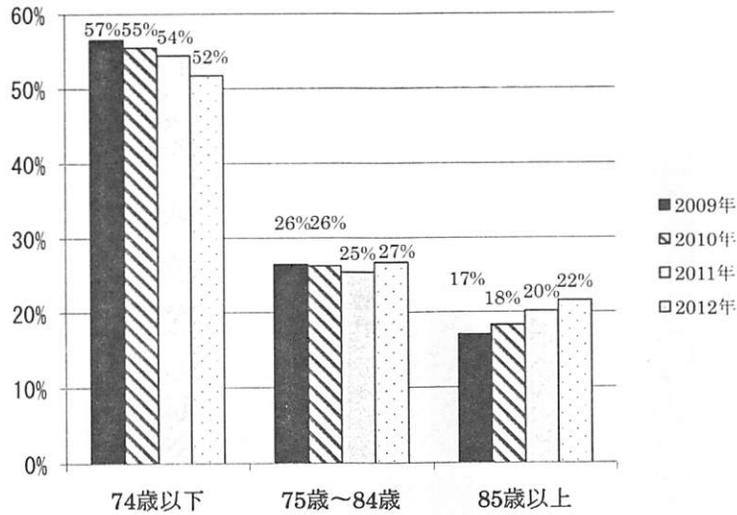
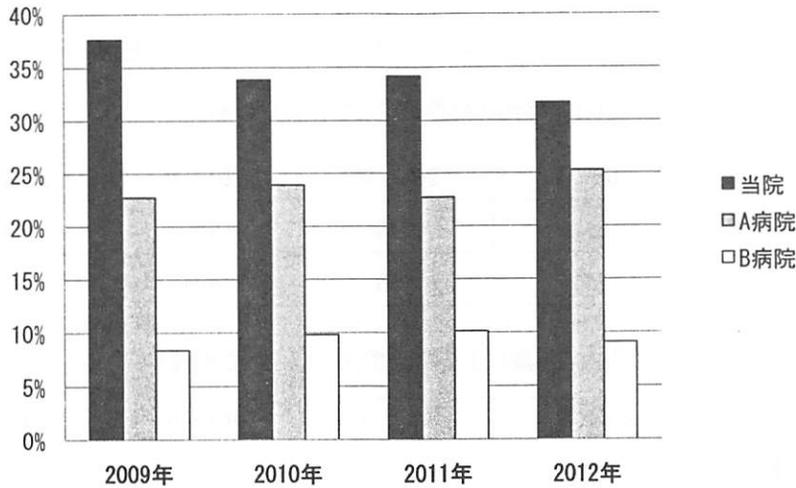


図2 85歳以上の症例の搬送先



転帰をみると、他院からの紹介により救急車搬送となった85歳以上の症例では、4年間で平均13%が死亡転帰であり(表1-2)、その約半数にあたる5.7%が24時間以内の死亡であった。

4) 唐津市内の医療機関へのアンケート結果

クリニックをふくむ近隣の78医療施設に、高齢者医療に関するアンケートを郵送で行ない、62施設よ

り回答を得た(回答率79%)。

その中で「当院への紹介に際し、「年齢」、「ADL」、「重症度」、「患者・家族の希望」のそれぞれをどの程度ご高配・ご斟酌いただいていますか」という問いに対しては、最も考慮しているという回答の割合が、「年齢」、「ADL」の2項目に対し「患者・家族の希望」、「重症度」で高かった(図4-1)。

図3 当院の年齢別搬送件数推移

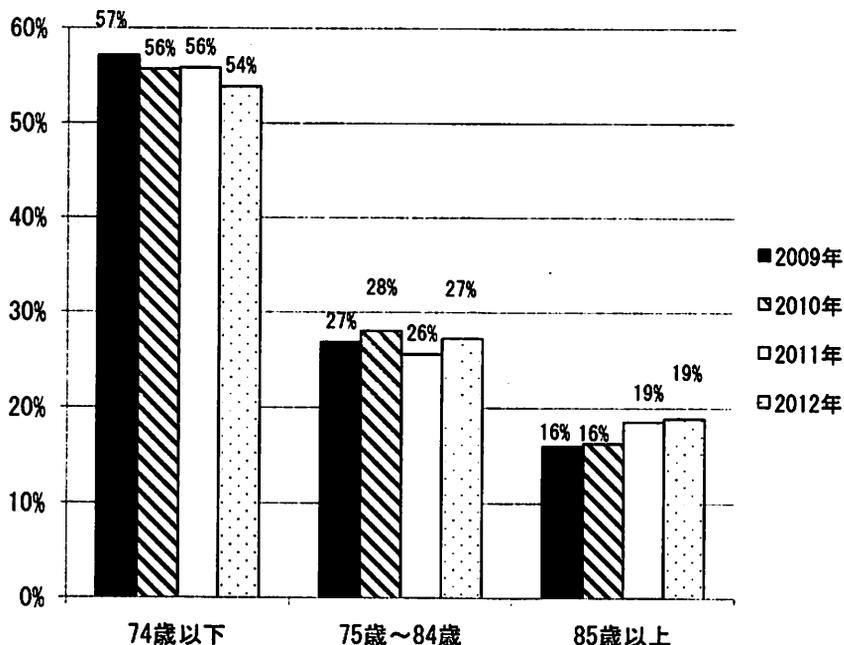


表1 当院救急車搬送症例における搬送経緯および転帰

表1-1 年代別救急車搬送数における紹介率

	2009年	2010年	2011年	2012年
75~84歳	39%	37%	33%	44%
85歳以上	45%	45%	53%	48%

表1-2 85歳以上の転院搬送症例の死亡転帰率

	2009年	2010年	2011年	2012年
死亡転帰	19%	10%	11%	13%

また、「本人またはご家族と急変時のことについて話されていますか」という問いに対する回答では、「ほぼ全員に行なっている」という回答は18%であり、「全く行なっていない」という回答も14%見られた。これに対し、「施設入所時に急変時対応について聞いておくことの必要性は」という問いに対しては「確認するべきだ」という回答が54%を占めた(図4-2)。

**【考察】**

平均寿命が男性79.55歳、女性86.3歳となった今では高齢者の定義年齢も65歳以上とするのは社会の実情にふさわしくない。我が国の高齢化が進むにつれ、救急外来を含む病院受診者の年齢も高齢化してくるのは、ある意味当然である。しかし、それは単に年

図4 近隣医療機関へのアンケート結果

図4-1 当院への紹介に際しどの程度ご配慮いただいていますか

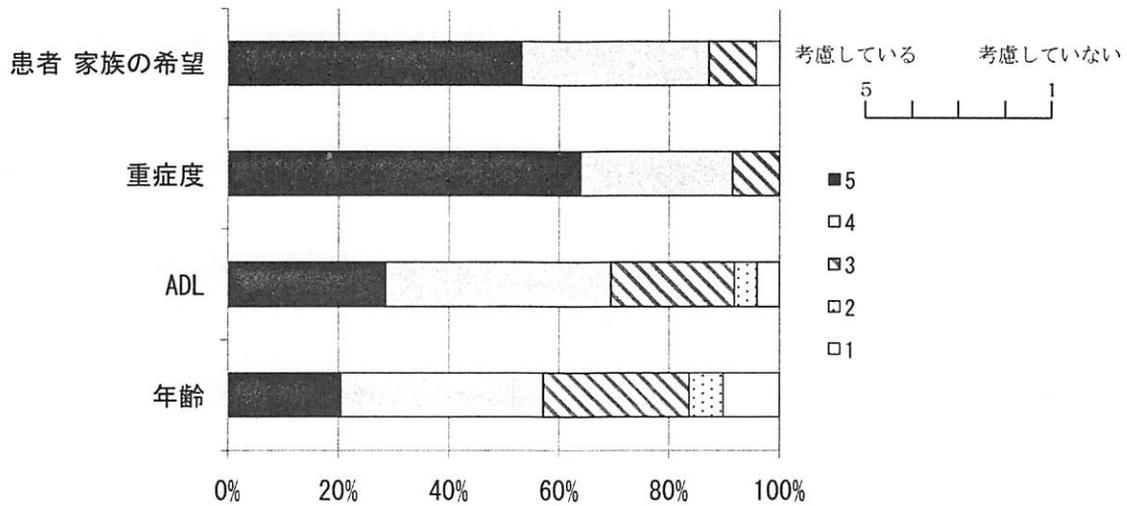
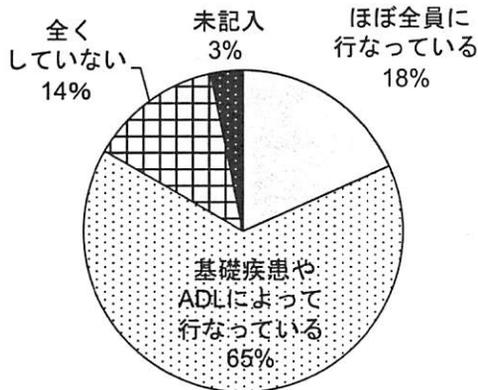
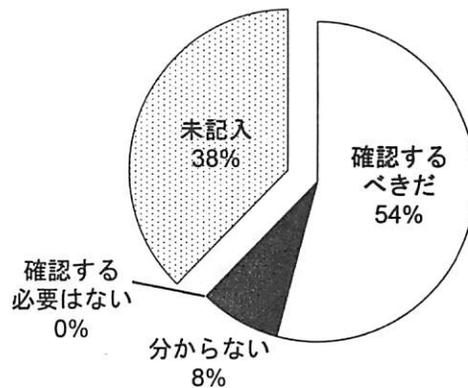


図4-2 急変時対応について

急変時のことについて話をしているか



施設入所時に急変時対応について聞いておく必要性は



年齢層の変化にとどまらず、提供すべき医療内容も変わってくることを意味する。高齢者医療は医療そのものの複雑さに加え、入院などをきっかけに患者本人のADLなどが大きく変わるなど治療終了後も長期的に多方面にわたるサポートが必要となることが多い。

高齢者救急の現状および課題については、これまでもいくつかの報告<sup>2)~8)</sup>がみられる。それらの中で

は、心肺停止患者搬送についての言及もされている<sup>8)</sup>。平成25年の高齢者白書<sup>1)</sup>によると「治る見込みがない病気になった場合、どこで最期を迎えたいか」と問いに対しては「自宅」が54.6%と最多である。また高齢者の延命治療の希望についての考え方の調査では65歳以上で「延命のみを目的とした医療は行なわず、自然にまかせてほしい」と回答した人の割合は91.1%にのぼっている。ただし、どちらも前提

として「治る見込みがない病気になった時」とされている。しかし、これだけ高齢化が進んだ今日においては、高齢者の終末期というのは、いわゆる悪性腫瘍罹患などに限られたものではないと考える。実際65歳以上の高齢者の死因の第3位は肺炎であり、当院でも肺炎での入退院を繰り返す患者も少なくない。そのような患者の多くは、老化にともなう機能障害のほか脳卒中後遺症、認知症などの背景があるものと推察される。そのような状況・病状も含めて「終末期」としてとらえることもこれからは必要ではないだろうか。

今回の分析では、地域全体の救急車搬送において高齢者の搬送比率・総数が増加していることがわかった。しかし、受け入れ医療施設は3次救急医療施設である筆者の施設をふくむ2施設に偏った状態であった。

同時に当院への搬送となった85歳以上の症例ではその約半数が他院からの紹介症例であったが、85歳以上の転院搬送例の13%が死亡である。そのうち半数は24時間以内死亡である。こうした転帰である一因として、当院へ紹介となる高齢者において、介護施設入所を含む長期療養患者などの割合が増加していること、介護施設などからの心肺停止患者が含まれていることが考えられる。

冒頭に述べたような今後の我が国の人口推移の予測と、高齢者救急の抱える課題である受け入れ病院の減少という2点を合わせて考慮すると、長期療養中の85歳以上の超高齢者が3次救急医療施設へ搬送されることが増えると予想される。しかし、長期療養により著しくADL低下、免疫力低下などを伴った状態は、ひとつの「終末期」とらえ直すことも必要と考える。

今回行ったアンケートでは当院への紹介に際し、重症度や家族の希望をより考慮するという結果が得られたが、同じ重症度の病態でも、それまでの病歴経過、普段のADLなどによってその意味合いは異なってくる。もちろん、年齢が高いとそれだけ急変の可能性も高くなっていく。複雑な病態となることが多いという理由だけで、高齢者救急のすべてを3

次救急医療施設で担うのは病床確保もふくめ、限界がある。また、平時からの信頼関係などを気づけていない緊急の場面で、例えば急変時の対応方針を決めるというのも、医療者側はもちろん患者本人とその家族にとっても心理的負担は非常に大きい。そのため地域全体で、かかりつけ医、2次救急医療施設、3次救急医療施設の連携をとって高齢者医療・高齢者救急に取り組んでいくことが必要と考える。

そうした中、地域内でできる取り組みとしては、ひとりの患者についての診療方針の共有があると考えている。3次救急医療機関である当院では、後遺症を遺して長期療養を要する重症患者の関わる機会が多い。そして急性期加療を終えた後の療用の場として、かかりつけ医を含めた他病院や施設との連携が必要となってくる。その連携の始まりの中で、今後の長期的な経過の見込みなどを家族と共有し、同時にその後の急変時を含めた対応について話しておくことは大切な役割と考えている。そして、その方針を継続加療の依頼先と共有することがさらに重要であり、そこには介護施設担当者やMSW、行政をふくむ連携が重要であり、その音頭をとるのも3次救急医療機関の役割と考える。

アンケートの中の施設入所時の急変時対応についての回答では、「確認すべきだ」が半数を越えていたが当院へ搬送となる患者の大半では意思確認はされていない。また未記入が38%もみられたというのも、「急変」が特別視されていることのあらわれではないかと考える。

3次救急医療機関には心肺停止症例の搬送も珍しいことではないが、今後の高齢化社会においては「急変」は身近な問題として介護施設始めとする療養施設、かかりつけ医や2次救急医療機関も含めて考える必要がある。そのために、3次救急医療機関は従来の蘇生法の普及にとどまらず、「急変時の対応について考えるきっかけ」を提供することも大切な役割である。その中で、かかりつけ医からの患者・家族との話し合いの場の発信も増えていけば、1次および3次救急医療機関双方から支える、地域の高齢者救急体制構築につながると考える。

## 【結語】

当院への高齢者の搬送はこれまでの報告と同様に、増加傾向にあった。その中で他院からの転院搬送の割合も高かったが、死亡率も高かった。その背景として、高齢者ゆえの患者の病状の厳しさがあると考えられる。今後も高齢者は増加し、それに伴い3次救急医療施設への搬送も増加することが予想される。急変時対応を含めた長期的な加療方針を、「急性期に関わった3次救急医療機関」,「平時から家族との関係性を築けているかかりつけ医」の双方から患者およびその家族と話し合い、その方針を地域全体で共有していく取り組みが、単施設の負担増加によらない地域全体での高齢者医療を支えていく体制づくりの柱となると考える。

## 【引用文献】

1) 高齢社会白書. 内閣府 共生社会政策ホームページ

- <http://www8.cao.go.jp/souki/index.html>. Accessed Dec 27, 2013
- 3) 戸塚和敏, 加藤博之, 大串和久, 他: 九州・沖縄地区における高齢者救急患者の実態調査. 日臨救急医学会誌 2001; 4: 520-523
  - 4) 後藤由和, 村田義治, 村本信吾, 他: 一地方の救命救急センターにおける高齢者救急搬送の現状. 日臨救急医学会誌 2003; 6: 457-63
  - 5) Takahiro E, Tomomi Y, Mitsuhiro Y, et al: Geriatric Patients Presenting to the Emergency Department of a Japan University Hospital. Fukuoka Acta Med 2006; 97: 269-276
  - 6) 安藤大樹: 高齢者救急の現状. Modern Physician 2009; 29: 1375-1378
  - 7) 末廣剛敏, 矢毛石陽一, 實藤健作, 他: 救急指定でない地域中規模病院における高齢者救急の現状. 臨床と研究 2010; 87: 80-82
  - 8) 太田凡: ER型救急における高齢者救急の現状. 日老医誌 2011; 48: 317-321
  - 9) 金子直之: 救命救急センターからみた高齢者救急搬送の現状と問題点. 日老医誌 2011; 48: 478-481

## 当センタードクターカーにおける病院前診療の変遷

兵庫県災害医療センター救急部<sup>1)</sup> 神戸赤十字病院<sup>2)</sup>

松山 重成<sup>1)</sup> 中山 晴輝<sup>1)</sup> 小出 裕<sup>1)</sup> 黒川 剛史<sup>1)</sup>  
石原 諭<sup>1)</sup> 中山 伸一<sup>1)</sup> 小澤 修一<sup>2)</sup>

【背景】ドクターカーやドクターヘリの整備が進み、最近の病院前診療の普及は目覚ましいものがある。一方、病院前での治療手技に対する否定的な報告も増え、病院前診療をあらためて検証しなおすべき時期にきている。【目的】最近5年間の当センタードクターカーによる病院前診療の変遷をふりかえり、今後の病院前診療のあり方について考察する。【対象】2007年度から2011年度までの5年間でドクターカーによる救助・救出活動のない単独傷病者でセンター搬送となった846件。その内訳は外因性が580件、CPA:Cardiopulmonary Arrestが230件、内因性が36件であった。【方法】年次ごとにドクターカーによる搬送時間、気管挿管の実施率、静脈路確保の実施率、輸液量、現場滞在時間、死亡率についてretrospective に比較検討した。検定にはクラスカルワリス検定およびノンパラメトリック多重比較検定を用いた。【結果】ドクターカーによる搬送時間は各年次とも15分以内、気管挿管の実施率は2008年度の41%に対して2011年度14%( $p<0.01$ )と減少、静脈路確保は各年次とも80%、輸液量は2008年度の535mLに対して2011年度189mL( $p<0.01$ )と減少、現場滞在時間は2007年度11.7分に対して2011年度6.3分( $p<0.01$ )と減少、死亡率は各年次とも約35%で変化はなかった。【考察】近年の病院前治療戦略の変遷を反映して病院前での治療手技が制限されるようになり、現場滞在時間は大幅に減少した。5年間の比較期間を通じて、死亡率に変化は認められなかった。病院前治療のあり方について、病因・重症度ごとの比較や入院後の治療も併せたさらなる検討が必要と考えられた。

**Key Words** : プレホスピタル, 気管挿管, 輸液

### はじめに

ドクターカーやドクターヘリの整備が進み、最近の病院前診療の普及は目覚ましいものがある。

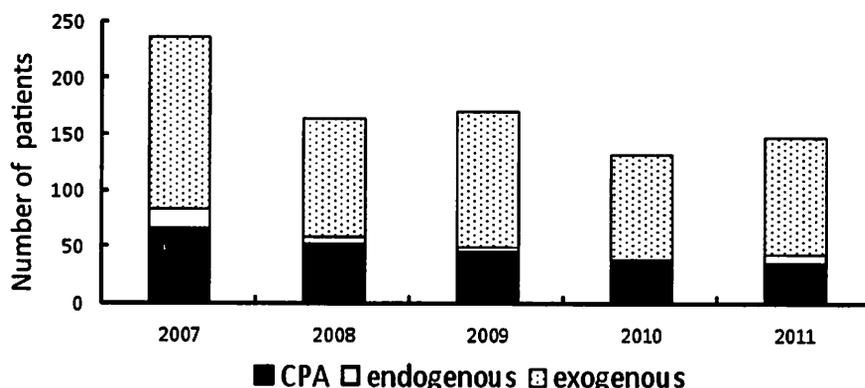
兵庫県災害医療センターでも開設の2003年から24

時間365日ドクターカーの運行を行っている。医師1名+看護師1名+実習救命士2名+プロドライバーが搭乗し、「40才以上の胸痛あるいは背部痛、呼吸困難、撃たれた・刺されたなどの傷害事件」等のキーワードや「目撃のある心肺停止、意識のない高エネルギー

---

Analysis of change in prehospital care provided by a physician-staffed rapid response car system in our institute  
Shigenari MATSUYAMA (Hyogo Emergency Medical Center) et al.

Fig.1 Annual change of the case classification



About 70% of these cases were exogenous, and the remainder were endogenous (a few cases) or had cardio-pulmonary arrest (CPA). The significant difference every annual was not recognized.

外傷、救出・救助事案、多数傷病者」等の要請基準による消防司令からの覚知同時出動、もしくは傷病者に接触した救急隊からの現場要請による出動を行っている。人口150万の神戸市医療圏を神戸市立医療センター中央市民病院のドクターカーと昼夜でシェアする一方、時間帯を問わず、市外の事案にも対応している。「目撃のないCPA:Cardiopulmonary Arrest」事案で出動していた2005年には年間800件を超える出動があったが、不必要な出動によるドクターカーの不应需を減らすために要請基準を「目撃のあるCPA」に厳格化してから出動件数が激減し、現在は年間400件程度で推移している。

一方、病院前診療の先駆である欧米からの頭部外傷に対する病院前での気管挿管に対する否定的な報告<sup>1)~3)</sup>や、出血性ショックに対する輸液制限<sup>4)~6)</sup>といった治療戦略の変遷をうけ、本邦でも病院前診療の有効性をあらためて検証しなおすべき時期にきている。これらを鑑み、我々は病院前という悪条件下での治療を必要最小限にとどめ、なおかつ医師を現場に派遣するメリットを考えねばならない。

### 目的

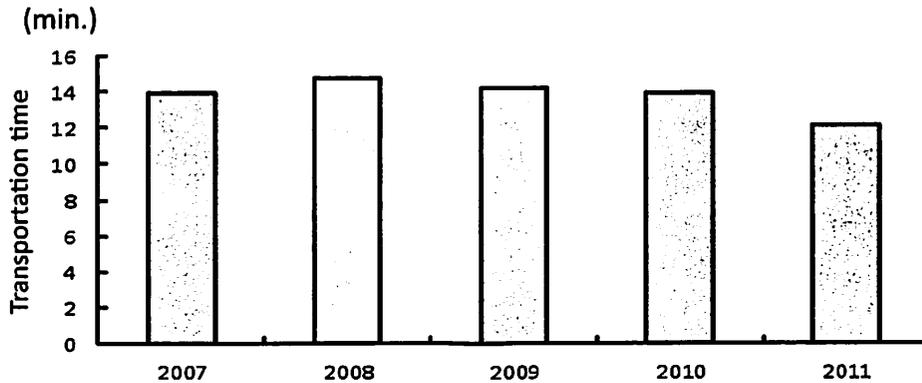
本研究の目的は最近の病院前診療に関するエビデンスが我々のドクターカー活動に反映されているか

どうか、また死亡率との関係を明らかにするため、最近5年間のドクターカーによる気管挿管実施率や初期輸液量、死亡率などを後視的に検討し、今後の病院前診療のあり方について考察することである。

### 対象と方法

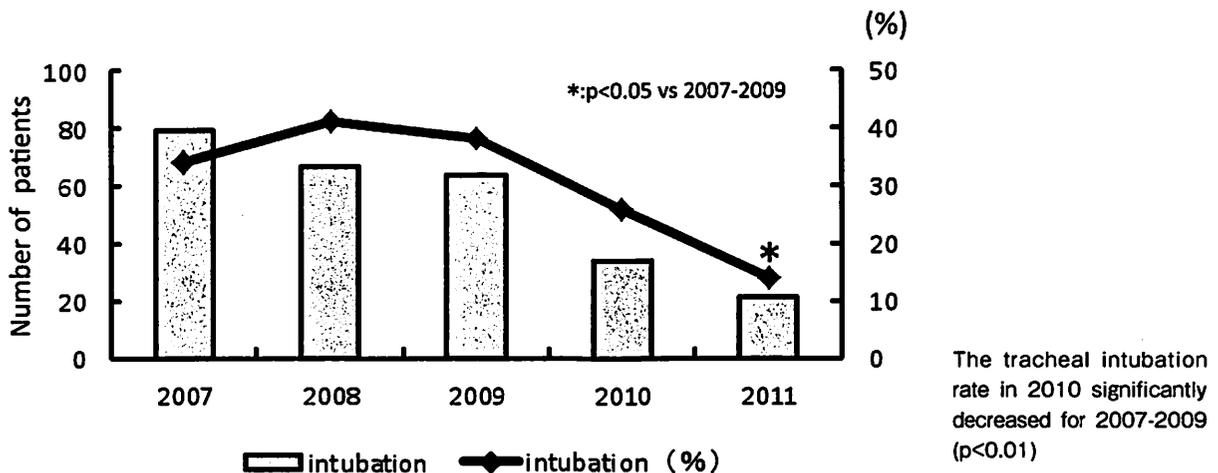
2007年度から2011年度までの5年間でドクターカーや防災ヘリを用いた病院前診療2247件のうち、中止反転・現場終了、他院搬送、救助・多数傷病者対応事案を除いた、ドクターカーによる救助救出活動がない単独傷病者ドクターカー事案でセンター搬送となった846件を対象とした。なお、前述の除外症例は現場で行う一般の病院前診療以外に待機、指揮、連絡などにも現場滞在時間を費やすことから今回の検討対象から除外した。検討期間の当初はJATEC:Japan Advanced Trauma Evaluation and Careの外傷初期診療に準じた気管挿管や静脈確保、初期輸液を行っていたが、2010年のMTP:Massive Transfusion Protocol導入を機に輸液制限や気管挿管適応の厳格化へと病院前治療手技の実施基準が変化した。年次ごとの外因・内因・CPAの内訳、ドクターカーによる搬送時間、気管挿管の件数/実施率、静脈路確保の件数/実施率、総輸液量/搬送時間当たりの輸液量、現場滞在時間、死亡率について後視的に比較検

Fig.2 Transportation time of a physician-staffed rapid response car



The transportation time by rapid response cars was consistently within 15 minutes. The significant difference every annual was not recognized.

Fig.3 Annual change of the number of tracheal intubation and tracheal intubation rate



The tracheal intubation rate in 2010 significantly decreased for 2007-2009 ( $p<0.01$ )

討した。検定にはクラスカルワリス検定およびノンパラメトリック多重比較検定を用いた。

**結果**

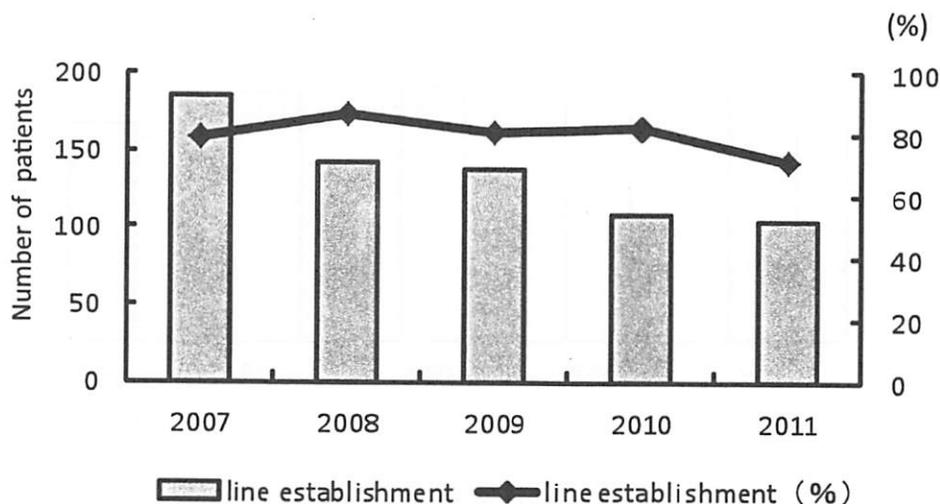
検討の対象となった年次別の出動件数は2007年度の235件を最多に以後は150件前後で推移していた。どの年次もおよそ7割が外因性で残り3割がCPAとごく少数の内因性で、年次ごとの内訳にクラスカルワリス検定で有意差を認めなかった(Fig.1)。

現場もしくは救急車から患者を収容したドッキングポイントを出発してから病院着までのドクター

カーによる搬送時間はいずれの年次も15分以内で、2010年度までと比較して2011年度は12.1分と短縮傾向にあるがクラスカルワリス検定で有意差は認めなかった(Fig.2)。

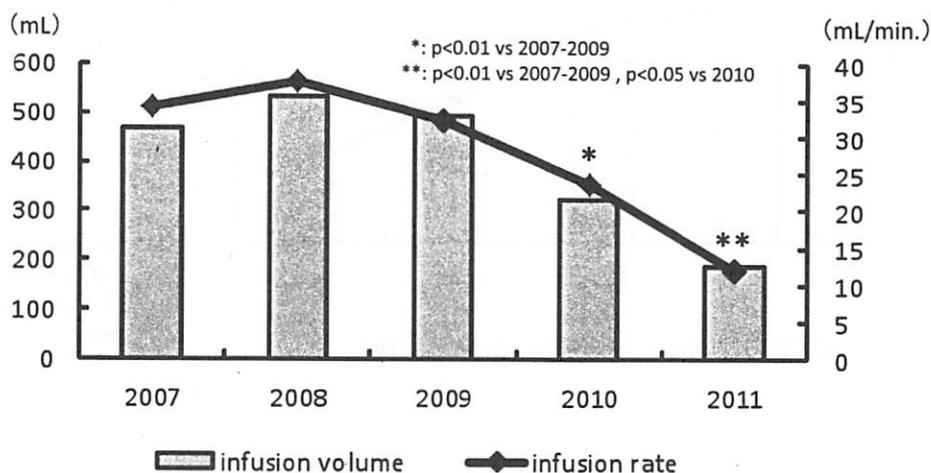
気管挿管の件数は2010年度、2011年度で著明に減少しており、気管挿管の実施率は2008年度が最多41%、2011年度が最小14%であり、クラスカルワリス検定で有意に減少していた。ノンパラメトリック多重比較検定では2011年度の実施率は2007年度から2009年度に対して有意に( $p<0.05$ )に減少していた(Fig.3)。

Fig.4 Annual change of the number of intravenous line establishment



The significant difference every annual was not recognized.

Fig.5 Annual change of infusion volume



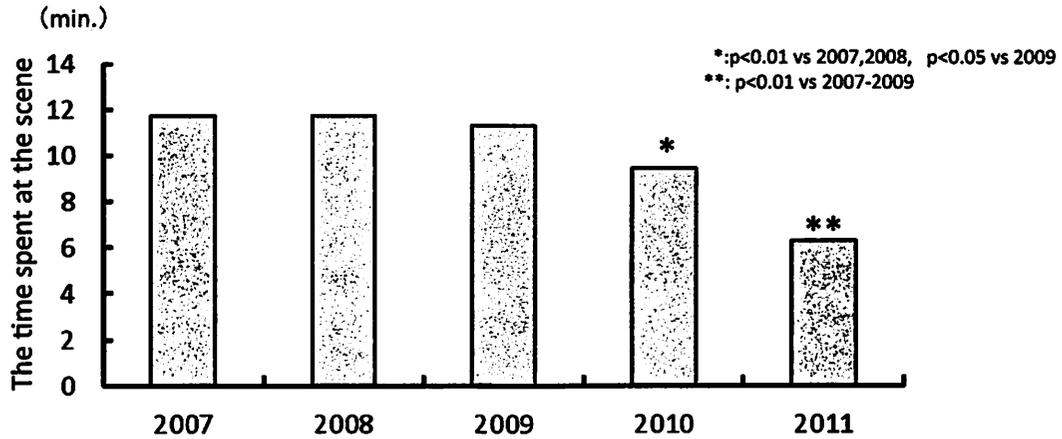
The infusion rate in 2010 and 2011 significantly decreased for 2007-2009 ( $p < 0.01$ ). The infusion rate in 2011 significantly decreased for 2010 ( $p < 0.05$ ).

静脈路確保はいずれの年次も実施率80%前後で推移しており、クラスカルワリス検定で年次を通じての有意差は認めなかった(Fig.4).

輸液量はクラスカルワリス検定で年次ごとに有意に減少していた。さらに搬送時間当たりの輸液量で比較すると2008年度は37.7mL/min.であったのが

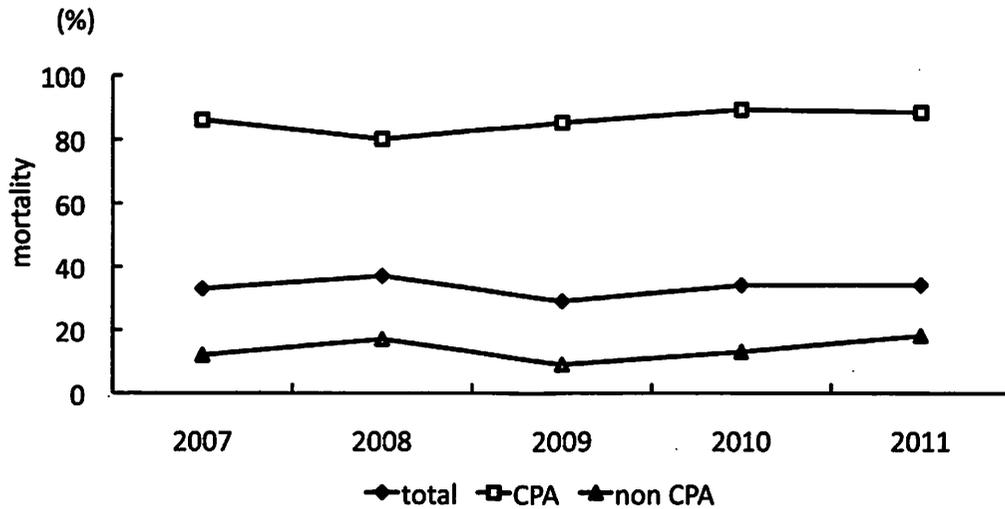
2010年度は24mL/min. 2011年度は12mL/min.と有意に( $p=0.000063$ )減少していた。ノンパラメトリック多重比較検定では2010年度ならびに2011年度が2007年度から2009年度に対して有意に( $p < 0.01$ ), 2011年度が2010年度に対して有意に( $p < 0.05$ )減少していた(Fig.5).

Fig.6 Annual change of time spent at the scene



The time spent at the scene in 2010 significantly decreased from 2007,2008 ( $p<0.01$ ) and from 2009( $p<0.05$ ). The time spent at the scene in 2011 significantly decreased from 2007-2010 ( $p<0.01$ ).

Fig.7 Annual change of the mortality



The mortality rate was approximately 35% per year, with no significant change over the study period.

現場滞在時間は2007年度から2009年度が11分代であったのに対して2010年度は9.4分、2011年度は6.3分であり、クラスカルワリス検定で年次ごとに有意に短縮していた。ノンパラメトリック多重比較検定では2010年度は2007,2008年度に対して ( $p<0.01$ ) および2009年度に対して ( $p<0.05$ ) 有意に短縮して

いた (Fig.6)。2011年度は2007年度から2009年度いずれに対しても有意に ( $p<0.01$ ) 短縮していた。

死亡率は各年次を通じて、CPAではおよそ85%、非CPAでは15%、トータルでは35%前後で推移し、クラスカルワリス検定で年次ごとの有意差を認めなかった (Fig.7)。

## 考察

当センターはドクターカーによる病院前診療を2003年の開設当初より積極的に行っている。現場もしくはドッキングポイントからセンターまでの平均搬送時間は15分以内であり、都市型ドクターカーといえる。さらに近年、隣接メディカルコントロール地域に新設された救命救急センターがドクターカー運用を開始したことにより当該隣接地域への出勤が減り、搬送時間は2011年度で有意に短縮され、都市型ドクターカーの意味合いがさらに強まった。

運用当初は医師が現場に出るメリットとして「初療室でのprimary surveyを現場から行う」ことを目標とし、JATECの診療手順に準じて積極的に気管挿管や初期輸液療法を行っていた。すなわちショック症例や重症頭部外傷症例において気道や呼吸の異常がなくても循環または意識レベルの異常に対して気管挿管を行ったり、出血性ショックの診断的治療として細胞外液を急速投与する初期輸液療法を行ってきた。

一方、最近では病院前診療に対する否定的な報告が多い。Liebermanらはレベル1外傷センターを有する都市部における病院前でのACLS:Advanced Cardiovascular Life Supportは合併症・生命予後いずれへの寄与も証明されていないと述べている<sup>7)8)</sup>。

病院前での気管挿管に関しては2000年代に入り欧米から否定的な報告が相次いでいる。Senらは頭部外傷患者に対する病院前での気管挿管により死亡率が増加すると報告<sup>1)</sup>、Bernardらは頭部外傷患者に対する病院前診療においては非挿管での速やかな搬送を標準治療とするべきであるとし<sup>2)</sup>、さらにDavisは最近の臨床・研究データから頭部外傷患者の予後に対して気管挿管による過呼吸や低二酸化炭素血症の有害性が示唆されていると述べている<sup>3)</sup>。我々の検討でも2008年度は実に41%の症例に気管挿管を行っていたが、2010年度には26%、2011年度には14%とその実施率は著明に減少した。

初期輸液療法についても近年否定的な報告が多い。病院前輸液ではないが、古くは1994年にBickellらが

病院前で既に低血圧を呈している穿通性体幹外傷患者の術前治療に対する術前蘇生としてルート確保のみを行い、手術室入室まで極力輸液を行わなかった群の方が生存率が高かったと報告した<sup>9)</sup>。またPepeらは止血前の出血性ショック患者の初期蘇生においては輸液を制限して一刻も早く外傷センターへ搬送すべきとした<sup>4)</sup>。Hautらは、外傷患者に対する病院前での輸液蘇生は有効性の立証が欠如しているにもかかわらず、今日まで標準的治療として位置づけられてきたが、National Trauma Data Bankの78万症例の解析結果より、その有害性からルーチンでの病院前輸液は控えられるべきと結論づけている<sup>10)</sup>。これらのショック症例に対する輸液制限の概念を反映し、我々の検討でも病院前での平均総輸液量は最多の2008年度535mLに対して2011年度は323mL、2011年度は189mLと著明に減少している。また静脈路確保も可能であれば現場離脱後の走行中に行うケースが増加してきた。

このような病院前での治療手技の制限により、現場滞在時間は2009年度までの11分代に対して、2011年度では6.3分と著明に短縮している。特に気管挿管に際して非CPA症例では原則として鎮痛鎮静薬を用いた導入を行うため、気管挿管を行わないことが現場滞在時間の短縮に最も貢献していると考えられた。近年の病院前診療に関するエビデンスが我々の治療方針に反映され、上記のように変化してきたと考えられた。

これらの変化を経た5年間の比較期間を通じ、死亡率に変化はなかった。死亡率は上昇しなかったものの、活動内容の変化が良好な転帰に結びつかなかった原因として、以下の点が考えられる。まず病態が外因・内因・CPAと多岐に渡る対象症例をまとめて検討したことである。実際にドクターカー出勤によって転帰が変わる、つまり通常搬送では助からなかったであろう症例がドクターカーのおかげで助かった、と実感できることは決して多くはない。つまりドクターカーによって転帰を好転させうるのは後述するようなごく限られた病態・重症度の症例であると考えている。また当然であるが、病院前診療

はそれ自体で完結するものではなく、手術などの決定的治療やそれに続く集中治療などの重症治療戦略のごく一部に過ぎない。これらの理由により活動内容の変化が転帰に反映されなかったと考えられる。

今回の我々の検討は病院前での個々の治療手技そのものを否定するものではない。現場での蘇生手技により一刻を争う窒息や閉塞性ショックが解除され、転帰が好転しうる症例は確かに存在する。今後も必要にして十分な病院前治療を行える技術は維持されなければならないし、その要否の判断がさらに重要となるであろう。医師が現場に出るメリットは病院前から医療行為を開始することだけでなく、搬入後に続く決定的治療を予測し院内スタッフにその遂行と準備を指示できることにある。例えば外傷症例であれば緊急止血術の適応がある出血性ショック症例をFAST:Focused Assessment with Sonography for Traumaなどで診断し、現場からO型緊急輸血のオーダーや、外科チーム・手術室のスタンバイを指示し、適応があれば手術室に直接搬入する。あるいはCPA症例であれば難治性Vfに対してECPR:Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitationを決定、PCPS:Percutaneous Cardiopulmonary Supportのスタンバイを指示し、BLS:Basic Life Supportのみで一刻も早くカテ室に直接搬入するといった、「従来は初療室で行っていた戦略的判断を積極的に病院前から行う」ことに意味があると考えている。

今後、病院前治療のあり方を考えるにあたって、今回の報告内容に加えて、病態・重症度ごとの処置内容の比較や入院後の治療と死亡率も併せたさらなる検討が必要と考えられた。

## 結語

最近5年間の当センタードクターカーによる病院前診療の変遷をふりかえり、今後の病院前診療のあり方について考察した。

近年の病院前治療戦略の変遷を反映し、気管挿管・静脈路確保の実施率、輸液量が近年低下し、現

場滞在時間は大幅に減少した。5年間を通じて、死亡率に変化は認められなかった。

今後、病院前治療のあり方については、病態・重症度ごとの比較や入院後の治療も併せたさらなる検討が必要と考えられた。

本研究に開示すべき利益相反はない。

## 引用文献

- 1) Sen A, Nichani R: Best evidence topic report. Prehospital endotracheal intubation in adult major trauma patients with head injury. *Emerg Med J*. 2005; **22**: 887-9.
- 2) Bernard SA: Australian practice and recommendations for change. *Emerg Med Australas*. 2006; **18**: 221-8.
- 3) Davis DP: Early ventilation in traumatic brain injury. *Resuscitation*. 2008 Mar; **76**: 333-40.
- 4) Pepe PE, Dutton RP, Fowler RL: Preoperative resuscitation of the trauma patient. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2008; **21**: 216-21.
- 5) Morrison CA, Carrick MM, Norman MA, et al: Hypotensive resuscitation strategy reduces transfusion requirements and severe postoperative coagulopathy in trauma patients with hemorrhagic shock: preliminary results of a randomized controlled trial. *J Trauma*. 2011; **70**: 652-63.
- 6) Duchesne JC, Barbeau JM, Islam TM, et al: Damage control resuscitation: from emergency department to the operating room. *Am Surg*. 2011; **77**: 201-6.
- 7) Liberman M, Mulder D, Lavoie A, et al: Multicenter Canadian study of prehospital trauma care. *Ann Surg*. 2003; **237**: 153-60.
- 8) Liberman M, Roudsari BS: Prehospital trauma care: what do we really know? *Curr Opin Crit Care*. 2007; **13**: 691-6.
- 9) Bickell WH, Wall MJ Jr, Pepe PE, et al: Immediate versus delayed fluid resuscitation for hypotensive patients with penetrating torso injuries. *N Engl J Med*. 1994; **331**: 1105-9.
- 10) Haut ER, Kalish BT, Cotton BA, et al: Prehospital intravenous fluid administration is associated with higher mortality in trauma patients: a National Trauma Data Bank analysis. *Ann Surg*. 2011; **253**: 371-7.

## 最近10年間の当救命救急センターにおける高齢者医療の現状

岩手県立久慈病院救命救急センター  
皆川 幸洋

【背景】当救命救急センターは岩手県沿岸北部に位置しており人口約7万人の地域に唯一ある地域基幹病院に併設した救命救急センターであり、受診する患者の38.2%が65歳以上の高齢者で占められている。【目的】2004年1月から2013年12月までの10年間に当救命救急センターを受診した来院時心肺停止患者を除く18歳以上の患者95214人(18~64歳(以下U群)60289人, 65歳以上(以下O群)34925人, 男性46274人, 女性48490人)を対象として検討した。受診方法, 原因疾患, 在院日数, 一人暮らし患者数の推移, 転帰(死亡率, 自宅退院率, 転院率), O群における呼吸器疾患患者の在院日数などについて検討した。【結果】O群においては, 内因性疾患の割合が多く呼吸器疾患が28.1%, 循環器疾患が24.4%, 消化器疾患が22.1%などであった。在院日数はU群は平均11.7±0.9日であり, O群では平均32.4±3.1日と有意(P=0.001)にO群で長期であり, 呼吸器疾患の在院期間が34.4日と最も長く, 常勤呼吸器科医の不在となった5年前から長期化傾向を認めた。転帰としてはO群において死亡率は有意(P<0.01)に高く, 自宅退院率は低く, 転院率が高かった。【結語】①最近10年間に当救命救急センターを受診した高齢者に対する医療現状について検討し報告した。②高齢者において成人に比較して在院期間は長く, 常勤呼吸器科の不在により呼吸器疾患患者の在院期間の長期化を認めた。③高齢者では一人暮らしの増加が顕著であり, 自宅退院率の低下, 転院率の上昇に密接に関係しており当救命救急センターでは今後の高齢者救急医療の大きな課題と考えられた。

**Key Words** : 高齢者, 救急医療, 地域医療

### はじめに

現在, 我が国において救急搬送件数は増加の一途をたどっている。特に高齢化社会を背景に高齢者の救急搬送件数の増加が著しく, 高齢者の多い当地域においては尚更である。当救命センターへの入院に占める割合も多く, 高齢者は有病率も高く, 種々の

基礎疾患を併存しているために, 治療に難渋することが多い。その併存疾患や一人暮らしが多いために, 退院後の介護の問題などで入院期間も長期化することも多い。

今回われわれは65歳以上の高齢者と18~64歳の成人に分けて比較検討することにより, 救急医療の現場での高齢者に対する医療の現状について検討した。

Fig. 1a 当救急センターにおける受診患者の推移

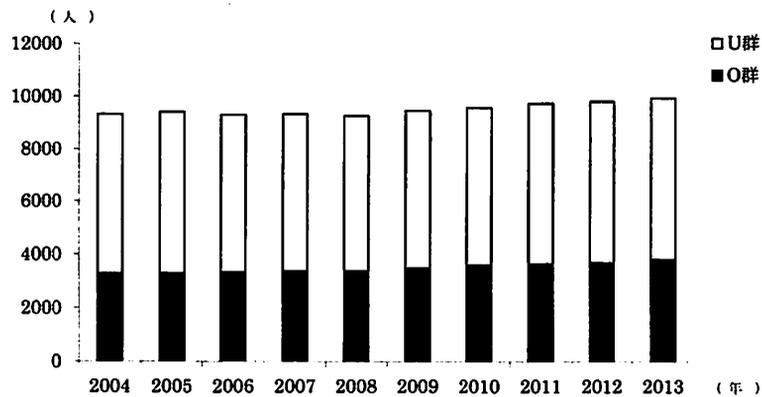
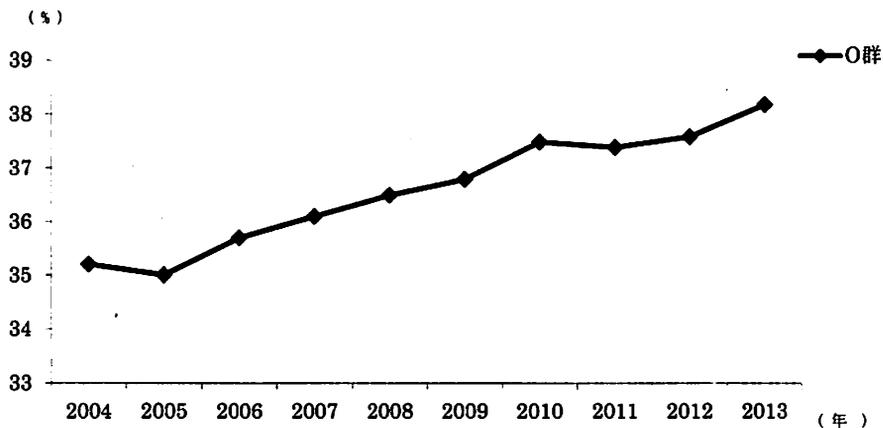


Fig. 1b O群の受診患者に占める割合



**【対象と方法】**

2004年1月から2013年12月までの10年間に当救命救急センターを受診した来院時心肺停止患者を除く18歳以上の患者95214人(18~64歳(以下U群)60289人, 65歳以上(以下O群)34925人, 男性46274人, 女性48490人)を対象として検討した。受診方法, 原因疾患, 在院日数, 一人暮らし患者数の推移, 転帰(死亡率, 自宅退院率, 転院率), O群における呼吸器疾患患者の在院日数などについて検討した。統計的有意差はFisher test検定により比較検討し, 転帰については $\chi^2$ 乗検定を行ない $P<0.05$ を有意差ありとした。

**【結果】**

1. 受診患者に占める高齢者の割合(Fig.1a,1b)

当センターにおいてはO群の占める割合は36.6%であり次第に増加傾向にあり, 今後も人口の高齢化に伴い増加していくものと考えられる。

2. 受診方法の年次推移(Fig.2a,2b)

救急車搬送の占める割合は, 16.5%であり平均4.3台/日であった。そのうちO群の占める割合は59.9%であり年々増加傾向であった。

3. 原因疾患の特徴(Fig.3)

O群においては, 内因性疾患の割合が多く呼吸器疾患が28.1%, 循環器疾患が24.4%, 消化器疾患が

Fig. 2a 当救急センターにおける受診方法の推移

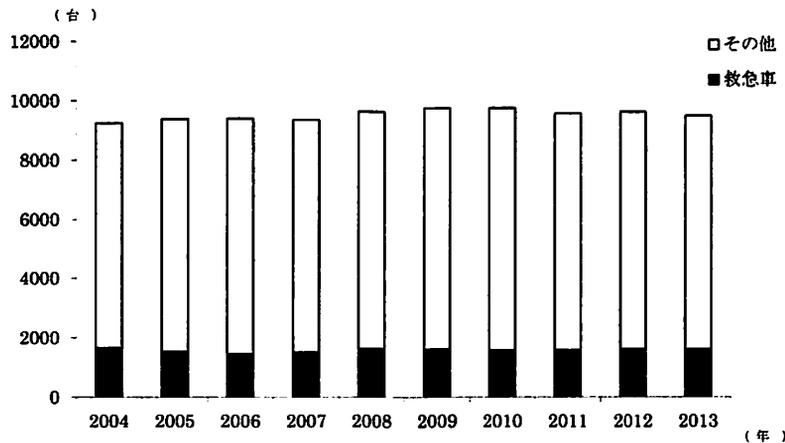
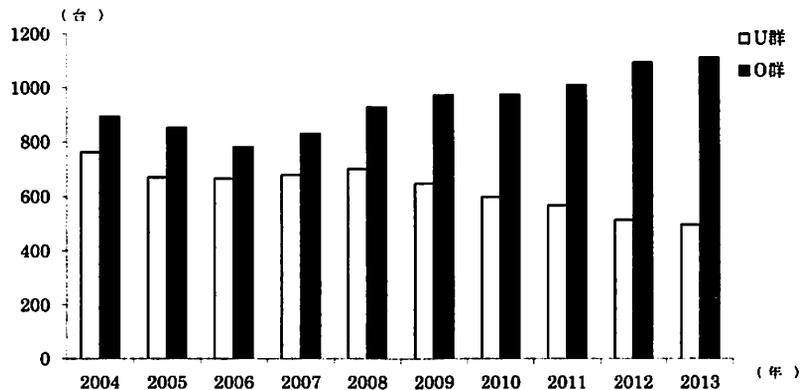


Fig. 2b U群, O群の受診方法の推移



22.1%などであった。U群では外傷が32.4%を占めており、呼吸器疾患のうちインフルエンザや上気道炎などの感染症による受診が多かった。O群とU群では原因疾患において大きな違いが認められた。

4. 在院日数の推移(死亡例を除く)(Fig.4)

U群の在院日数は平均11.7±0.9日であり、O群では平均32.4±3.1日と有意(P=0.001)にO群で長期であった。

5. U群, O群の疾患別平均在院日数比較(死亡例を除く)(Fig.5)

O群において疾患別平均在院期間では主に誤嚥性肺炎、慢性閉塞性肺疾患(COPD)などの呼吸器疾患

の在院期間が31.4日と最も長く、脳神経疾患が28.6日、敗血症が27.4日と続いた。また、U群においては敗血症18.4日、外傷7.8日、脳神経疾患7.2日であった。

6. 入院患者の死亡率の推移(Fig.6)

死亡率はU群の8.8%に比較してO群では平均22.7%と有意(P=0.007)に高かったが、最近5年間では減少傾向である。

7. 一人暮らし患者数の推移(Fig.7)

当地域においては老人保健福祉施設が不足していることや若壮年層が都市圏での生活を基盤としており高齢者で一人暮らしの患者が増加傾向を認める。

Fig. 3 原因疾患の比較

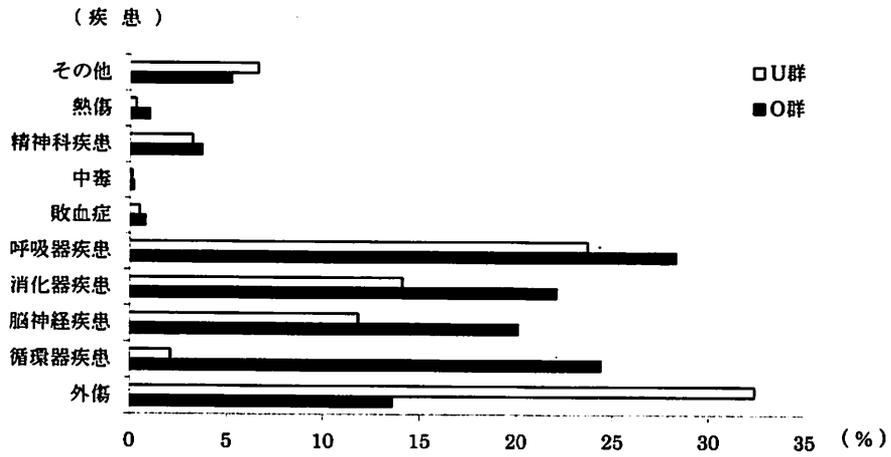


Fig. 4 在院日数の推移

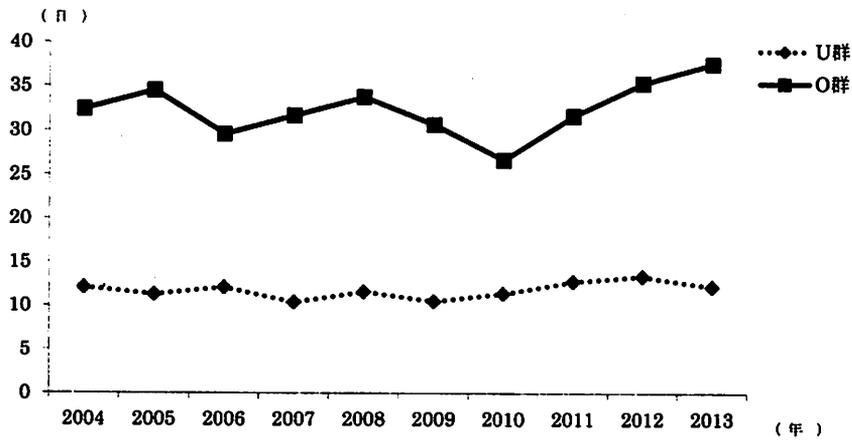


Fig. 5 原因疾患別在院日数の比較

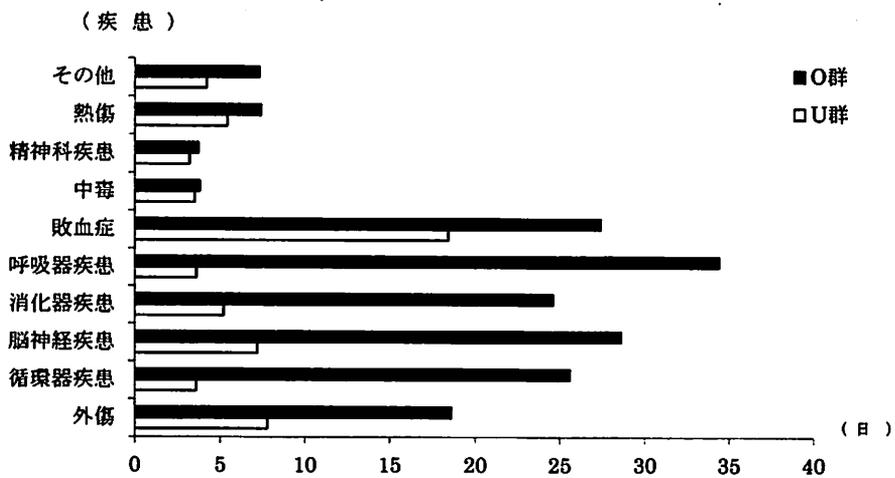


Fig. 6 U群, O群死亡率の比較推移

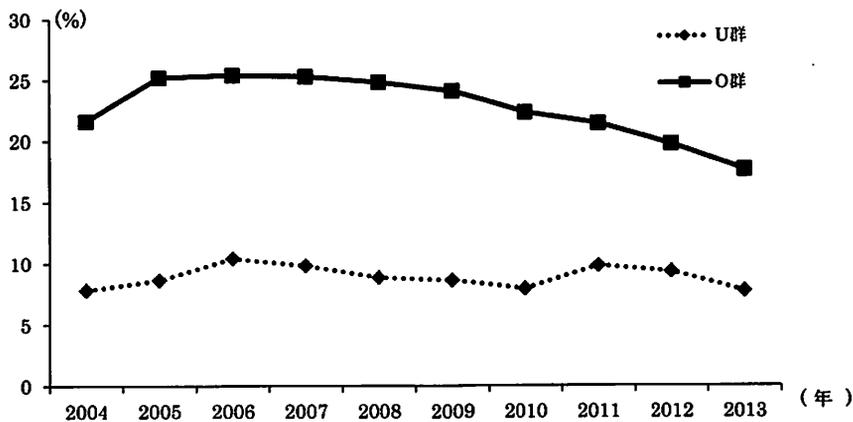
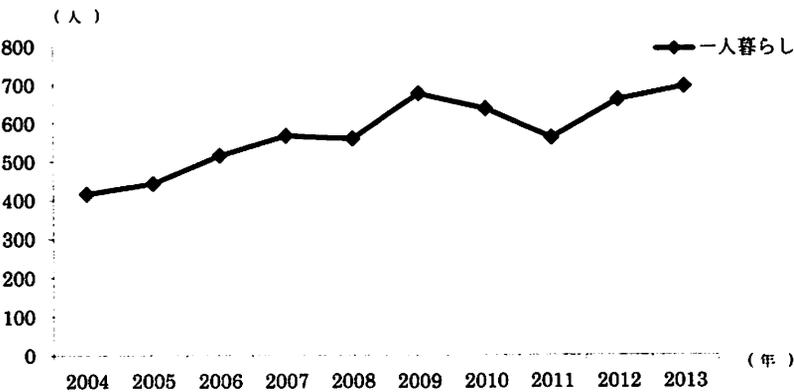


Fig. 7 O群における一人暮らし患者数の推移



このことが自宅退院率の低いことに関係していると考えられた。

8. 自宅退院, 転院率の推移(Fig.8a.8b)

当院からの自宅への退院を自宅退院と規定し, 転院は後方病院, 施設への転院と規定して検討すると, O群では一人暮らしが多いことから家族が転院を強く希望することが多いため有意(P=0.0009)にU群より自宅退院率が低く, 転院率が高かった。

9. O群における呼吸器疾患の在院日数推移(Fig.9)

O群において最も在院日数の長い呼吸器疾患について推移をみると有意差は認めないものの2009年から3名常駐していた呼吸器科医が不在になったことにより専門的治療レベルの低下などによると考

えられる在院日数の長期化を認めた。

【考察】

総務省消防庁のデータによると, 平成13年1年間の高齢者救急搬送は全体の38%であったが平成22年には51%と直線的に増加している<sup>1)</sup>。当救命救急センターは人口約7万人の地域に唯一ある中核病院に併設されたセンターであり1次から3次までの救急患者を受け入れている医療機関である。近年, 急速な高齢化社会によって疾病構造は大きく変化し, ①寝たきり高齢者や②社会的入院患者の増加, ③医療費の高騰などさまざまな問題点も浮かび上がってきた<sup>2)</sup>。また, 入院前の高齢者の日常生活動作レベル

Fig. 8a 自宅退院率の推移

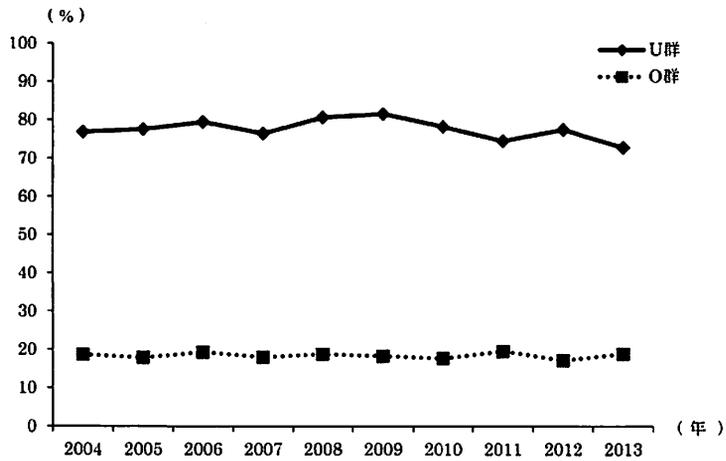


Fig. 8b 転院率の推移

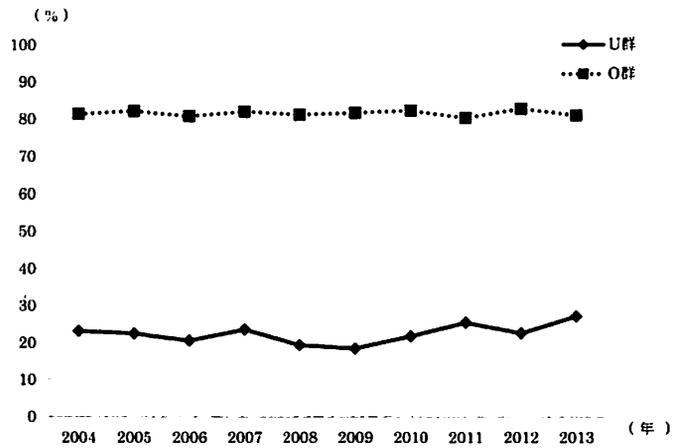
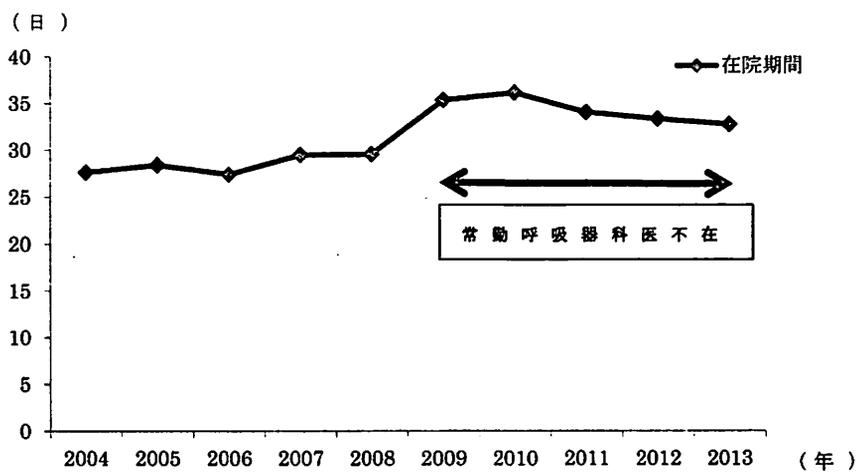


Fig. 9 O群における呼吸器疾患患者の在院日数の推移



は様々であり、老人保健施設で寝たきりの患者搬送される一方で自立できていた患者の搬送症例も多くみられる。疾患の背景としては、脳血管疾患、循環器疾患や呼吸器疾患などが若年者に比べて多いのはほかの地域と同様な傾向にあると考えられる<sup>3)</sup>。特に当地域においては、高齢者のCOPDや誤嚥性肺炎などの呼吸器疾患の罹患率も高く、Fig.5に示したように一旦入院すると長期間の入院を要することが多く治療に難渋することも多いと思われた。難渋する原因の一つとして5年前まで常駐していた呼吸器科医師が不在となり、専門性を持った加療が行えない現状があると考えられた(Fig.9)。そして、高齢者の病態は一様でなく非典型的な経過を辿ったり、脳神経疾患や循環器疾患などの重篤な基礎疾患を併存していることが多いことも大きな原因の一つと考えられた。ピットフォールに注意しながら慎重に鑑別を進める姿勢が重要であり、早急な呼吸器科専門医の常駐も待たれるところであると思われた。

昨今の医療改革によって①平均在院日数の短縮化、②機能分化、③連携、④情報公開が求められている。しかし、患者の病態の複雑化や家族構成の変化に伴う介護力の低下などで在院日数が長くなる傾向があり、在院日数の短縮化は大きな課題である<sup>4)</sup>。また、機能分化、連携という点においても、当地域のような一人暮らしの多い過疎地域では後方病院や老人保健施設の不足なことからも迅速なベット調整に苦労することも多い。かかりつけ医や担当医からの日常診療における説明や診療情報も搬送されてから短期間に伝わることは稀であった。今後さらなる搬送件

数の増加や病態の複雑化、高齢化社会に対応するために東日本大震災後に本県にて構築された医療情報ネットワークシステムの活用<sup>5)</sup>や医師やソーシャルワーカーのみでなく様々な職種が共同でチーム医療として取り組んでいく必要があると考えられた。

#### 【結語】

最近10年間に当救命救急センターを受診した高齢者に対する医療現状について検討し報告した。

高齢者において成人に比較して在院期間は長く、常勤呼吸器科の不在により呼吸器疾患患者の在院期間の長期化を認めた。

高齢者では一人暮らしの増加が顕著であり、自宅退院率の低下、転院率の上昇に密接に関係しており当救命救急センターにおいて今後の高齢者救急医療の大きな課題と考えられた。

#### 【引用文献】

- 1) 消防庁：救急・救助の概要 平成23年版。
- 2) 栗原正紀：地域救急医療体制のあり方。日臨救医誌 2007；10：348-356
- 3) 後藤由和，村田義治，村本信吾，他：一地方の救命救急センターにおける高齢救急搬送例の現状。日臨救医誌 2003；6：457-463
- 4) 恩田秀賢，鈴木 剛，松本 学，他：当院高度救命救急センターにおける高齢者医療の現状。日医大会誌 2013；9：129-134
- 5) 高橋 智：認知症の地域医療に求められること。治療 2008；90：1149-1155
- 6) 金澤 右：地域連携と遠隔画像診断をめぐる制度・技術の動向。INTERVENTION 2011；26：12-14

## カテーテル留置部位の蜂窩織炎から敗血症に移行して死亡した 高齢者ネフローゼ症候群の1例

東京女子医科大学八千代医療センター 救急科・集中治療部

柳澤 麻子 廣瀬 陽介 湯澤 紘子 木村 友則  
木村 翔 菅原 久徳 貞広 智仁

ネフローゼ症候群は蛋白尿と低アルブミン血症の結果、浮腫が出現する腎疾患である。今回我々は、ネフローゼ症候群による腎不全の治療中に蜂窩織炎を発症し、敗血症に移行後急激な経過で死亡した症例を経験したので報告する。

81歳男性、全身性浮腫と呼吸困難感を主訴に前医に救急搬送され、ネフローゼ症候群による急性腎不全と診断された。無尿が持続し、滲水と尿毒症症状が進行していたため持続的血液濾過透析(CHDF)が施行されたが、低血圧が持続、呼吸状態が改善しないため当院に紹介転院となった。直近の3か月間で17kgの体重増加を認めており、当初は循環動態も不安定であったため当院でもCHDFを継続した。入院後3日間で約15Lの除水を行い浮腫は著明に改善、またその間循環動態は安定していた。第4病日に大腿静脈カテーテル刺入部周囲皮下組織に感染徴候を認め、蜂窩織炎と判断した。カテーテルを抜去し、抗菌薬投与を開始した。しかし抗菌薬投与に反応が見られず、両側下肢から体幹にかけて紫斑が急激に拡大した。同日夜には敗血症性ショック、DICへ移行したため、大量の輸液とカテコラミンを投与したがショック状態が改善せず、第6病日に死亡した。

ネフローゼ症候群は血清IgGと補体成分の尿中喪失や産生低下による液性免疫の低下を来す疾患である。また、治療の中心となるステロイドには細胞性免疫低下の副作用があり、感染症の発生に常に配慮する必要がある。第4病日に施行したカテーテル培養と血液培養からは一般的な抗菌薬すべてに感受性のある大腸菌が検出され、またその後の病理解剖では壊死性筋膜炎が否定されたことから、蜂窩織炎から血流へ細菌が移行したカテーテル関連血流感染症と考えられた。本症例のように、ネフローゼ症候群に合併する感染症は重症化することがあり、易感染性に十分配慮して診療することが重要であると考えられた。

**Key Words** : ネフローゼ, 感染症, 高齢者

表1 入院時血液・尿検査

<血算>		<生化学>		<動脈血液ガス分析> (リザーバーマスク 10 L/min)	
WBC	8950 / $\mu$ L	血糖	141 mg/dL	pH	7.141
Neut	87.3 %	HbA1c	6.3 %	pO <sub>2</sub>	183 mmHg
Lymp	7.5 %	TP	4.3 g/dL	pCO <sub>2</sub>	75.4 mmHg
Mono	5.1 %	Alb	1.8 g/dL	HCO <sub>3</sub>	24.7 mmol/L
Eosi	0 %	AST	33 IU/L	Lac	8 mg/dL
Baso	0.1 %	ALT	12 IU/L	SBE	-3.3 mmol/L
Hb	12.9 g/dL	BUN	102.7 mg/dL	<尿定性>	
Plt	14.6万 / $\mu$ L	Cre	2.86 mg/dL	色調	茶褐色
<凝固>		Na	141 mEq/L	混濁	3+
PT %	>100 %	K	6.3 mEq/L	比重	1.025
PT-INR	0.83	CRP	2.32 mg/dL	pH	5.5
APTT	39.4 秒	LDL	312 mg/dL	蛋白	3+
FDP	57 $\mu$ g/mL	BNP	255 pg/mL	糖	±
		IgG	556 mg/dL	潜血	3+
		IgA	516 mg/dL	尿蛋白	0.318 g/g・Cre
		IgM	48 mg/dL		

【はじめに】

我が国のネフローゼ症候群患者における65歳以上が占める割合は42.4%であり<sup>1)</sup>、高齢化とともにその患者数は増加している。高齢者では加齢およびネフローゼ状態に伴う免疫能の低下状態にあるため<sup>2)</sup>、経過中に感染症を併発するリスクが高い。今回われわれは、ネフローゼ症候群治療中に、抗菌薬に対して感受性のある *Escherichia coli* による蜂窩織炎とそれに伴う敗血症で死亡した症例を経験したため報告する。

【症例】

患者：81歳、男性

主訴：呼吸困難

既往歴：高血圧、脂質異常症で内服加療中

生活歴：飲酒 日本酒1合/日 毎日、喫煙 なし

現病歴：2013年5月中旬に全身性浮腫、呼吸困難を主訴にA病院に救急搬送され、ネフローゼ症候群による急性腎不全と診断された。来院時より無尿が持続し、溢水と尿毒症症状が進行したため持続的血液濾

過透析(CHDF)が施行された。入院3日目に低血圧が持続し呼吸状態が改善しないため、精査加療目的で同日当科に緊急入院となった。

入院時現症：GCS E4V4M6、体温 36.5℃、脈拍 101/分、血圧 169/52 mmHg、呼吸数 32/min、SpO<sub>2</sub> 100% (リザーバーマスク 10 L/min)、体重 56 kg、顔面に著明な浮腫を認めた。胸部左右ともに呼吸音の減弱、全肺野で著明なwheezeを聴取した。四肢は軽度冷感があり、著明な浮腫を認めた。

入院時検査所見：血算で白血球の軽度上昇を認めた。生化学では炎症反応の軽度上昇、腎機能障害を認めた。動脈血液ガス分析では低酸素血症と呼吸性アシドーシスを認めた。尿検査では蛋白尿を認めた(表1)。

胸腹部単純CT：多量の両側胸水および腹水貯留を認めた(図1)。

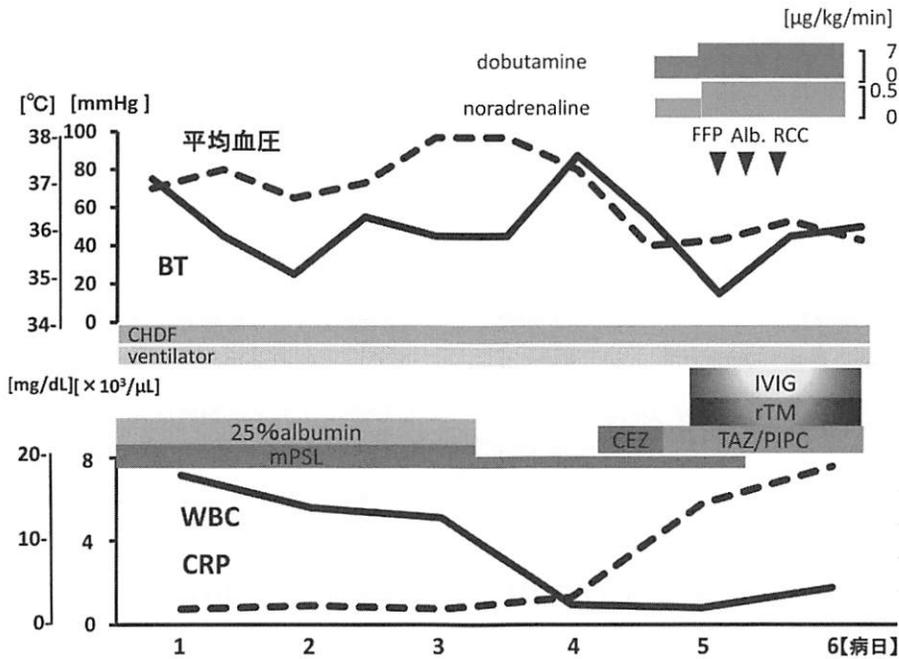
【臨床経過】

急性腎不全を呈した重症ネフローゼ症候群であり、入院第1病日より3日間のステロイドパルス療法(メチルプレドニゾン1g/日)を施行した(図2)。また

図1 入院時胸腹部CT検査



図2 臨床経過

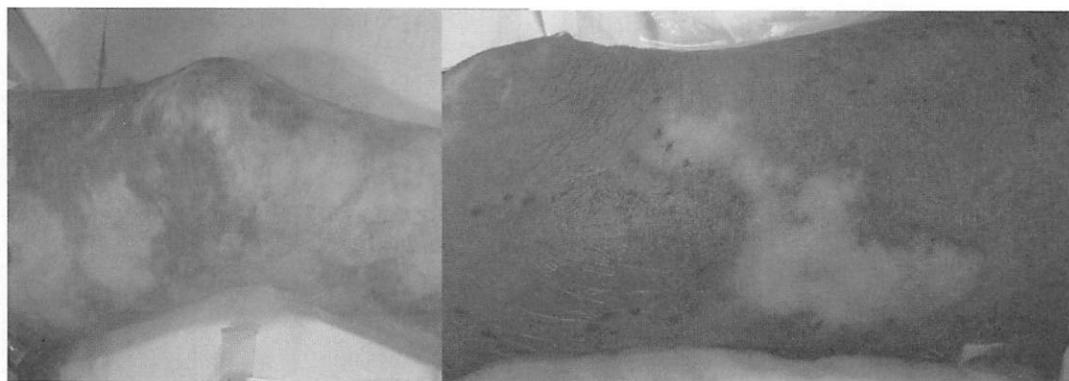


mPSL: methyl prednisolone, IVIG: intravenous immunoglobulin, rTM: recombinant thrombomodulin, CEZ: cefazolin, TAZ/PIPC: tazobactam piperacillin

溢水による低酸素血症に加え、著明な胸水による換気障害があったため人工呼吸器管理とし、CHDFを導入して除水を開始した。その際アルブミン1 g/dL台と著明な低値であったため、アルブミン製剤を併

用し除水を行った。第4病日までに約15 Lの除水を行ったが、循環動態は極めて安定していた。しかし第4病日の朝、右大腿部カテーテル刺入部周囲の皮下組織を中心に発赤が出現し、蜂窩織炎が疑われた。

図3 死亡後の大腿周囲皮膚写真



カテーテル感染の可能性が否定できなかったためカテーテルを抜去し、抗菌薬としてセファゾリンの投与を開始した。同日午後から徐々に血圧低下がみられたため、除水を中止した。しかしその後皮膚の発赤が紫斑となり、水疱形成を伴いながら右下肢全体拡大したため、抗菌薬をタゾバクタム・ピペラシリンに変更した。その後さらに血圧は低下、ショック状態となり大量の輸液負荷とノルアドレナリンの投与を必要としたが、治療抵抗性であった。第5病日にPlt 3.2万/ $\mu$ Lと急激に低下、FDP 36  $\mu$ g/mL、PT-INR 1.54とDICを併発したためリコンビナントトロンボモジュリンやグロブリン製剤の投与を開始した。その後も循環動態が改善しないためノルアドレナリンをさらに増量し、新鮮凍結血漿、アルブミン製剤などの投与も加え循環血液量の維持を図った。しかしこれらの集学的治療に全く反応せず、紫斑は両下肢から体幹にかけて急激に拡大、全身状態は悪化を続け第6病日に死亡した。病理解剖を行い、腎生検の結果は微小変化型の診断であった。また血液培養とカテーテル先端培養からは大腸菌が検出されたが、どちらも感受性は等しく、良好であった。死亡後の皮膚所見を図3に示す。紫斑は下肢全体に散在性に広がり水疱形成がみられたが、水疱の培養で有意な菌は検出されなかった。また病理解剖では右下肢の脂肪組織や筋膜に壊死は認めなかった。

#### 【考察】

ネフローゼ症候群は蛋白尿と低アルブミン血症の結果、浮腫が出現する腎疾患である。その中でも微小変化群は高齢者のネフローゼの12.6%を占め、膜性腎症に次いで発症頻度が高い<sup>1)</sup>。また、ネフローゼ症候群の中で微小変化群は急性腎障害を呈する頻度が最も高く、高齢者、男性、高度蛋白尿、低アルブミン血症が危険因子とされている<sup>3)</sup>。本症例では初診時にはすでに24時間以上無尿が持続した状態であったため蛋白尿の程度については不明であるが、その他の危険因子をすべて満たしており、急性腎障害のリスクは高かったといえる。しかし、ネフローゼ症候群による急性腎障害は透析療法で速やかに回復することが多く、腎前性腎不全が否定された場合は、血液透析の導入を躊躇せず速やかに施行すべきである<sup>2)</sup>。

また、ネフローゼ症候群はT細胞機能の異常、基底膜障害による免疫グロブリンや補体成分の低下、浮腫により細菌の侵入や増殖を来しやすい環境にあるため、感染症を併発しやすい疾患である。

T細胞機能の異常に関しては、T細胞から産生されるリンホカインが糸球体の透過性を亢進させることが知られており、ネフローゼがT細胞を抑制する麻疹への罹患により寛解することや、ホジキンリン

バ腫の発症と関連していることなどから、ネフローゼ症候群の発症と関連があると考えられている<sup>9)</sup>。易感染性であることから、最近でもA群溶連菌<sup>9)</sup>や、梅毒ウイルス<sup>6)</sup>、糞線虫<sup>7)</sup>、クリプトコッカス蜂窩織炎<sup>8)</sup>など、数多くの感染症合併の報告がある。

また本症例においては、全身の浮腫が著明であり末梢静脈ライン確保が困難であったことから、前医よりカテコラミン投与のための中心静脈カテーテルが右大腿静脈より挿入され、さらに血液浄化用のカテーテルも内頸静脈に留置されていた。血管内留置カテーテル由来感染の予防のためのCDCガイドラインでは、カテーテル挿入患者に対して、血管内留置カテーテルのコロニー形成またはCRBSIを予防するために、カテーテルの挿入前や使用中に全身への抗菌薬の予防投与をルーチンには行わないと勧告している<sup>9)</sup>。耐性菌の出現を助長する可能性があるため、全身への抗菌薬の予防投与は一般的には行われていない。しかし本症例では重症のネフローゼ症候群、ステロイド使用中、高齢者であることなどを考慮すると感染のリスクが非常に高く、抗菌薬の予防投与を検討すべきであった可能性がある。また今回の蜂窩織炎はカテーテル刺入部の皮膚の発赤を伴っておらず、検出された菌も皮膚常在菌ではなく腸内細菌である大腸菌であった。前医での大腿静脈へのカテーテル穿刺の際に、誤って腹腔内に到達し腸管を損傷したことも、一つの可能性として考える。ただし解剖時に局所も含めて腹膜炎の所見は見当たらなかった。

以上よりネフローゼ症候群を合併している症例においては、感染症に対する予防策が極めて重要であると考えられる。Ogiらによると、血中IgGが600以下の患者では、感染症を起こすリスクが6.74倍であり、IgG 600未満の患者に10~15gのグロブリン製剤を4週毎に静注することにより感染症のリスクを低下させることができたとしている<sup>10)</sup>。本症例では血中IgGが556 mg/dlであったことから、予防的なγグロブリンの投与を考慮すべきだった可能性がある。

また、本症例ではカテーテル感染が疑われた直後より下腿に散在性の紫斑が出現し、その後急激に全

身状態の悪化を呈した。当初蜂窩織炎として対処したが、このように急激な経過で進行する軟部組織感染症として鑑別すべき疾患として壊死性筋膜炎が挙げられる。

壊死性筋膜炎は筋膜と皮下組織に急速に広がる壊死を起こす致死性感染症であるが、初期症状は圧痛や腫脹、紅斑、疼痛といった非特異的なものが多く、積極的に疑い外科的な処置を加える必要がある<sup>11)</sup>。本症例の紫斑の出現は非連続的であり、下肢の腫脹や熱感認めないなど壊死性筋膜炎を積極的に疑う所見に乏しかったため、画像検査や外科処置を施行しなかった。病理解剖でも明らかな筋膜の壊死は認めず蜂窩織炎に矛盾しない所見であった。

#### 【結語】

ネフローゼ症候群の治療中に蜂窩織炎を発症し、敗血症とDICを合併して急激な経過で死亡した症例を経験した。ネフローゼ症候群に合併する感染症は重症化することがあり、易感染性に十分配慮して診療に臨むことが重要であると考えられた。

#### 【文献】

- 1) Yokoyama H, Sugiyama H, Sato H, et al: Renal disease in the elderly and the very elderly Japanese: analysis of the Japan Renal Biopsy Registry (J-RBR). *Clin Exp Nephrol* 2012; **16**: 903-920.
- 2) 厚生労働省難治性疾患克服研究事業進行性腎障害に関する調査研究班難治性ネフローゼ症候群分科会: ネフローゼ症候群診療指針. *日腎会誌* 2011; **53**: 78-122.
- 3) Waldman M, Crew RJ, Valeri A, et al: Adult minimal-change disease: Clinical characteristics, treatment, and outcomes. *Clin J Am Soc Nephrol* 2007; **2**: 445-453.
- 4) Cunard R, Kelly CJ: T Cells and Minimal Change Disease. *J Am Soc Nephrol* 2002; **13**: 1409-1411.
- 5) Enriquez R, Sirvent AE, Padilla S, et al: Remission of minimal change disease in Type 2 diabetes after streptococcus bacteremia. *Clin Nephrol* 2009; **71**: 179-182.
- 6) 倉橋 知英, 井倉 技, 梶原 信之, 他: ネフローゼ症候群を合併した梅毒性直腸炎の1例. *日内会誌* 2011; **100**: 1657-1659.
- 7) Miyazaki M, Tamura M, Kabashima N, et al: Minimal

- change nephrotic syndrome in a patient with strongyloidiasis. *Clin Exp Nephrol* 2010; **14**: 367-371.
- 8) Ni W, Huang Q, Cui J: Disseminated cryptococcosis initially presenting as cellulitis in a patient suffering from nephrotic syndrome: *BMC Nephrology* 2013; **14**: 20
- 9) O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al: Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections.: *Am J Infect Control*. 2011; **39**: S1-34
- 10) Ogi M, Yokoyama H, Tomosugi N, Hisada Y, et al :Risk factors for infection and immunoglobulin replacement therapy in adult nephrotic syndrome: *Am J Kidney Dis* 1994; **24**: 427-436.
- 11) Shimizu T, Yasuharu T: Necrotizing Fasciitis. *Internal Medicine*: 2010; **49**: 1051-1057

## プレセプシン値は敗血症性DICの重症度を良く反映する

岩手医科大学医学部救急医学・岩手県高度救命救急センター

石部 頼子	高橋 学	小鹿 雅博	松本 尚也
佐藤 寿穂	遠藤 史隆	野田 宏伸	星川 浩一
秋丸 理世	小野寺ちあき	提嶋 久子	菊池 哲
小野寺 誠	藤野 靖久	鈴木 泰	吉田 雄樹
	井上 義博	遠藤 重厚	

症例は80歳代後半の男性。敗血症性ショックを伴う汎発性腹膜炎患者である。SIRSの4項目をすべて満たしていた。急性期DIC診断基準では8点であった。APACHE IIスコアが38, SOFAスコアが15であった。エンドトキシン値は14.7pg/mLであった。S状結腸憩室穿孔による敗血症性ショックであり、直ちに一次的吻合を行った。第4病日目には血小板数も10.8万/mLまで上昇しDICからも離脱した。プレセプシン値は、来院時1,480pg/mLと上昇したが、症状の改善に伴い漸次低下した。経過中のプレセプシン値と急性期DICスコアとの間には有意の相関関係がみられた。プレセプシン値は敗血症性DICの重症度を反映するマーカーとなり得ることが示唆された。

**Key Words** : プレセプシン, 敗血症性DIC, 重症度, APACHE IIスコア

### I. Introduction

Soluble CD14 (sCD14) is a receptor on the cell membrane for complexes between endotoxin and lipopolysaccharide-binding protein, and it is said to be responsible for intracellular signaling of low-concentration endotoxin. A soluble fraction is also present in blood, and the fact that it consists of two forms, a 49-kD form and a 55-kD form, was reported by Basil et al.<sup>1)</sup> We previously reported that 55kD sCD14 increases in multiple organ

failure.<sup>2,3)</sup>

The origin of the 13kD form, on the other hand, is thought to result from CD14 on the membrane surface being released by cleavage due to infection, etc. We call the 13kD form the sCD14 subtype presepsin (P-SEP), and we have developed a method of measuring it in whole blood and reported its usefulness as a diagnostic marker of sepsis.<sup>4)</sup> We have also reported that P-SEP levels closely reflect the severity of sepsis.<sup>5)</sup>

In the case reported here we assessed P-SEP levels and

---

Presepsin values closely reflect the severity of septic DIC  
Yoriko ISHIBE (Department of Critical Care Medicine, School of Medicine, Iwate Medical University/Iwate Prefectural Advanced Critical Care and Emergency Center) et al.

Table 1 Hematological test findings at the time of the initial examination

WBC	3,100 /mm <sup>3</sup>	Na	138 mEq/L	pH	7.1806
RBC	328×10 <sup>4</sup> /mm <sup>3</sup>	K	4.1 mEq/L	PaCO <sub>2</sub>	44.3 mmHg
PLT	5.2×10 <sup>4</sup> /mm <sup>3</sup>	Cl	98 mEq/L	PaO <sub>2</sub>	100.2 mmHg
TP	5.1 g/dL	LDH	239 IU/L	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	7.2 mEq/L
Alb	3.0 g/dL	AST	134 IU/L	BE	-16.3 mEq/L
BUN	48.2 mg/dL	ALL	136 IU/L	PT比	1.4
Cr	2.8 mg/dL	T-Bil	1.6 mg/dL	FDP	32.4 µg/L
BUN	33.7 mg/mL	CRP	31.6 mg/dL	AT-III	48 %

the severity of disseminated intravascular coagulation (DIC) in a patient with endotoxic shock complicated by DIC in whom we performed polymyxin-B immobilized fiber-direct hemoperfusion (PMX-DHP).

## II. Methods

This study was conducted with the approval of the Ethics Committee of Iwate Medical University and with the consent of the patient's family.

The diagnosis of sepsis was made in accordance with the criteria of the Members of the American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference Committee.<sup>6)</sup>

The Disseminated intravascular coagulation diagnostic criteria established by the Japanese Association for Acute Medicine (JAAM DIC diagnostic criteria)<sup>7)</sup> were used to make the diagnosis of DIC.

The Berlin criteria were used to make the diagnosis of acute respiratory distress syndrome (ARDS).<sup>8)</sup>

The acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) II score<sup>9)</sup> and sequential organ failure assessment (SOFA) score<sup>10)</sup> were used as indices of severity.

The above scores were calculated in conference by more than one physician with qualifications as both an infection control doctor and specialist in emergency medicine and the clinical research coordinator.

Endotoxin values were measured by a high sensitivity

method performed by using an endotoxin-specific turbidimetric time assay (endotoxin single test Wako, Wako Pure Chemical Industries, Ltd., Osaka) and a toxinometer® ET-500 (Wako Pure Chemical Industries, Ltd., Osaka).<sup>11)</sup> The cut-off value for endotoxemia was 1.1 pg/mL.<sup>11)</sup>

P-SEP was measured by using PATHFAST®, a chemiluminescent immunoassay method.<sup>4)</sup>

## III. Case Report

Patient: A male in the latter half of the 9th decade of life.

Past medical history and family history: Unremarkable.

Clinical course: The patient experienced abdominal pain and was examined by a local physician. When shock developed, the patient was referred to our hospital. On arrival his systolic pressure was in the 70-79 mmHg range. His body temperature was 35.6°C, heart rate 136/min, respiratory rate 32/min, and leukocyte count 3100/mL, and thus he met all four criteria for systemic inflammatory response syndrome (SIRS). In addition, his blood platelet count was  $5.2 \times 10^4$ /mL, prothrombin time (PT) ratio 1.4, and fibrinogen degradation product (FDP) level 32.4 mg/mL, and thus his score was 8 points according to the JAAM DIC diagnostic criteria (Table 1). The PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> (P/F ratio) was 157, and because the

Fig. 1 Course of changes in systolic blood pressure and P/F ratios on hospital day 0 and day 1

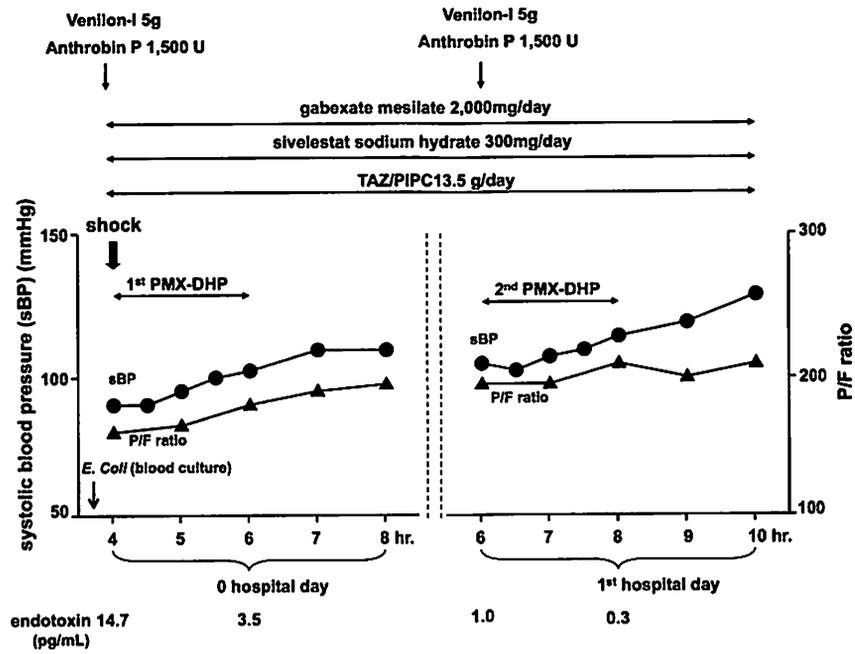
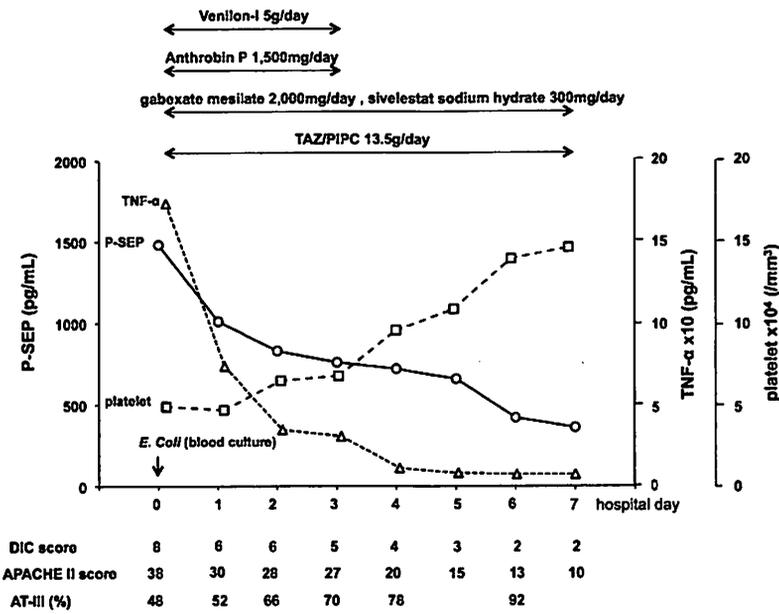


Fig. 2 Course of changes in P-SEP levels, TNF- $\alpha$  levels, and blood platelet counts



patient manifested ARDS, he was placed on mechanical ventilation.

The endotoxin level was 14.7 pg/mL. The APACHE II score was 38, and the SOFA score was 15. The P-SEP

level was 1460 pg/mL.

The patient was in septic shock secondary to perforation of a colonic diverticulum, and a primary anastomosis operation was performed immediately.

Fig. 3 Correlation between P-SEP levels and APACHE II scores

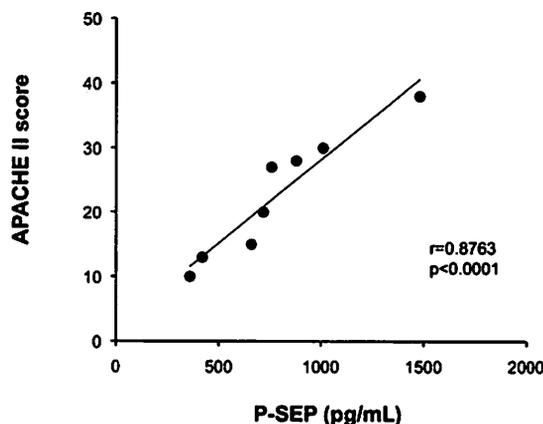


Fig. 4 Correlation between P-SEP levels and blood platelet counts

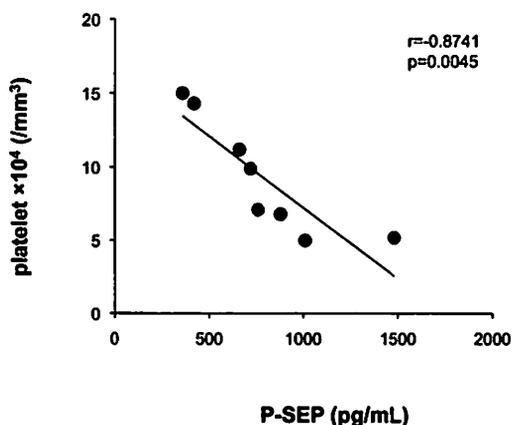
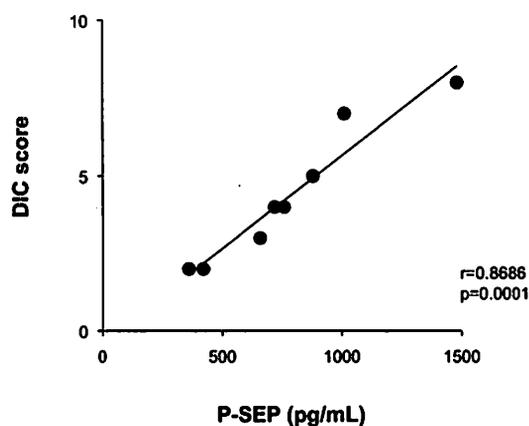


Fig. 5 Correlation between P-SEP levels and DIC scores



Since the patient's systolic blood pressure shifted within the 90-99 mmHg range despite adequate fluid replacement and vasopressor drug therapy for postoperative shock, we performed PMX-DHP. A rise in systolic pressure in response to PMX-DHP was seen in about 2 hours (Fig. 1). PMX-DHP was performed twice.

The patient's postoperative course was favorable; the P-SEP level declined, and the patient also recovered from DIC (Fig. 2).

A significant positive correlation was observed between the P-SEP levels and APACHE II scores during the patient's course (Fig. 3). Significant positive correlations were also seen between the P-SEP levels, blood platelet counts, and acute DIC scores during the patient's course (Figs. 4 and 5).

The patient was treated for sepsis with antibacterial drugs and a  $\gamma$ -globulin preparation, for DIC with protease inhibitors and an AT-III preparation, and for ARDS with an elastase inhibitor (Fig. 1).

#### IV. Discussion

The physiological role and the mechanism of production of sCD14 in sepsis are unknown. Bufler et al. reported that there are two mechanisms by which sCD14 is produced by human monocytes: a mechanism in which it is released, and a pathway in which it is secreted.<sup>12)</sup> Bazil et al. also reported that it is likely to be released.<sup>1)</sup>

Because P-SEP levels increase in 2-3 hours when complicated by sepsis, we think that it is reasonable to conclude that P-SEP is released rather than secreted.

Sepsis can be diagnosed early by measuring P-SEP, but in the future it will be necessary to measure presepsin in even more patients and a variety of infectious diseases, and to assess the relationship between many pathological conditions and P-SEP.

We have previously reported observing significant correlations between P-SEP levels and both APACHE II scores and SOFA scores, and in regard to their being good indicators for evaluating the severity of illness,<sup>13-17)</sup>

but the results of the present study also showed that P-SEP levels fluctuate almost completely in parallel with APACHE II scores, and are good markers that make it possible to evaluate the severity of the pathology.

Because the P-SEP levels and the acute DIC scores when septic DIC developed were also found to be correlated when we examined previous P-SEP levels of septic DIC patients, we inferred that P-SEP values closely reflect the pathology of DIC (unpublished data).

In the present study the P-SEP levels and acute DIC scores were also shown to fluctuate almost completely in parallel, and they closely reflected the severity of DIC as well.

Since the P-SEP levels were found to tend to rise before the blood cultures became positive (unpublished data), measuring P-SEP seems to be very useful for making an early diagnosis of sepsis and DIC.

Through the case reported here P-SEP levels were shown to make it possible to correctly evaluate the severity of septic DIC.

#### Acknowledgments

This study was supported by grants from the Mutual Aid Corporation for Private School of Japan, and the Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology of Japan, and the Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan.

#### References

- 1) Basil V and Strominger JL Shedding as a mechanism of down modulation of CD14 on stimulated human monocytes. *J Immunol* 1991 ; **147** : 1567-74
- 2) Endo S, Inada K, Kasai T, et al. Soluble CD14 (sCD14) levels in patients with multiple organ failure (MOF). *Res Commun Chem Pathol Pharmacol* 1994 ; **84** : 17-25
- 3) Shozushima T, Takahashi G, Matsumoto N, et al. Usefulness of presepsis (sCD14-ST) measurements as a marker for the diagnosis and severity of sepsis that satisfied diagnostic criteria of systemic inflammatory response syndrome. *J Infect Chemother* 2011 ; **17** : 764-9
- 4) Endo S, Suzuki Y, Takahashi G, et al. Usefulness of presepsin in the diagnosis of sepsis in a multicenter prospective study. *J Infect Chemother* 2012 ; **18** : 891-7
- 5) Kojika M, Takahashi G, Matsumoto N, et al. Serum levels of soluble CD14 subtype reflect the APACHE II and SOFA scores. *Medical Postgraduates* 2010 ; **48** : 46-50.
- 6) Members of the American College of Chest Physicians / Society of Critical Care Medicine Consensus Conference Committee. Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Chest* 1992 ; **101** : 1644-55 / *Crit Care Med* 1992 ; **20** : 864-74
- 7) Gando S, Iba T, Eguchi Y, et al. Disseminated intravascular coagulation diagnostic criteria established by the Japanese Association for Acute Medicine. *JJAAM* 2005 ; **16** : 188-02.
- 8) The ARDS Definition Task Force. Acute respiratory distress syndrome. The Berlin Definition. *JAMA* 2012 ; **307** : 2526-33
- 9) Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985 ; **13** : 818-29.
- 10) Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: Results of a multicentre, prospective study. *Crit Care Med* 1998 ; **26** : 1793-00.
- 11) Yaegashi Y, Inada K, Sato N, et al. Highly sensitive endotoxin assay for the diagnosis of sepsis. *Jpn J Crit Care Endotoxemia* 2003 ; **7** : 25-8. (in Japanese)
- 12) Bufler P, Stieger G, Schuchamann M, et al. Soluble lipopolysaccharide receptor (CD14) released via two different mechanisms from human monocytes and CD14 transfectants. *Eur J Immunol* 1995 ; **25** : 604-10
- 13) Kojika M, Takahashi G, Matsumoto N, et al. Serum levels of soluble CD14 subtype reflect the APACHE II and SOFA scores. *Medical Postgraduates* 2010 ; **48** : 46-50
- 14) Miyata M, Sato N, Takahashi G, et al. The utility of the soluble CD14 - subtype for diagnosis of sepsis and the examination of the simple diagnostic kit. *J Iwate Med Assoc* 2007 ; **59** : 325-30.
- 15) Takahashi G, Suzuki Y, Kojika M, et al. Assessment of the usefulness of the soluble CD14 subtype and the point of care test in septic patients. *Medical Postgraduates* 2010 ; **48** : 15-8
- 16) Takahashi G, Suzuki Y, Kojika M, et al. Severity assessment of sepsis by determination of the soluble CD14

subtype using the POC test. *Medical Postgraduates*  
2010 ; **48** : 25-7  
17) Takahashi G, Suzuki Y, Kojika M, et al. Evaluation of

responses to IVIG therapy in patients with severe sepsis  
and septic shock by soluble CD14 subtype monitoring.  
*Medical Postgraduates* 2010 ; **48** : 19-24

## 酸性洗剤(サンポール®)による食道狭窄, 幽門閉塞の一例

昭和大学藤が丘病院救命救急センター

山村 詠一 櫻庭 一馬 北村 陽平 岩崎 拓也  
土肥 謙二 佐々木 純 林 宗貴

症例は34歳, 男性. 鬱病にて他院に通院中であり, 過去に急性薬物中毒による2度の入院歴があった. 2013年2月X日, 就職先が決定しないことを悲観し, 自殺目的で約200mlの塩酸系家庭用洗剤(商品名:サンポール®)を飲用した. その後自身で救急要請し当院救命救急センターに搬送された. 来院時意識は清明であり, 腹部に自発痛と代謝性アシドーシスを認めた. CT検査で消化管穿孔は否定し, 消化管粘膜障害の評価目的で緊急上部内視鏡検査を施行した. 胃内は残渣のため観察不可能であったが腐食性食道炎を認め, 牛乳により希釈・洗浄した. また, 気道評価の目的で気管支鏡を施行した. 喉頭蓋浮腫・声帯の発赤を認めたため, 気管狭窄の危険性があると判断し気管挿管を施行しステロイド投与を開始した. 第29病日, 経管栄養を開始するも嘔吐があり上部内視鏡検査で幽門の狭窄を認めた. 第78病日に上部内視鏡検査を施行したところ, 高度な食道狭窄によりスコープの通過が不可能であった. 第82病日, 透視下内視鏡的食道バルーン拡張術を施行した. その際, 幽門の完全閉塞を確認した. 第102病日, ご本人, ご家族のInformed Consentのもと胃空腸吻合術・腸瘻造設術施行した. その後も食道狭窄を繰り返したため, その都度内視鏡的食道バルーン拡張術を施行した. 経口摂取可能となり, 外来にて定期的な内視鏡的食道バルーン拡張術を予定して第148病日退院した. 酸性洗剤の腐食により生じた食道狭窄, 幽門閉塞に対して早期から内視鏡検査を施行し, 治療方針を決定することは有用と考えられた.

**Key Words** : 塩酸系洗剤, 腐食性食道炎, 内視鏡的バルーン拡張術

### 症例

#### 【症例】

34歳, 男性.

#### 【既往歴】

鬱病で他院に通院中であり, 過去に急性薬物中毒

による2度の入院歴があった.

#### 【現病歴】

2013年2月X日, 就職先が決定しないことを悲観し, 自殺目的で約200mlの塩酸系家庭用洗剤(商品名:サンポール®)を飲用した. その後不安になったため, 自身で救急要請し当院救命救急センターに搬

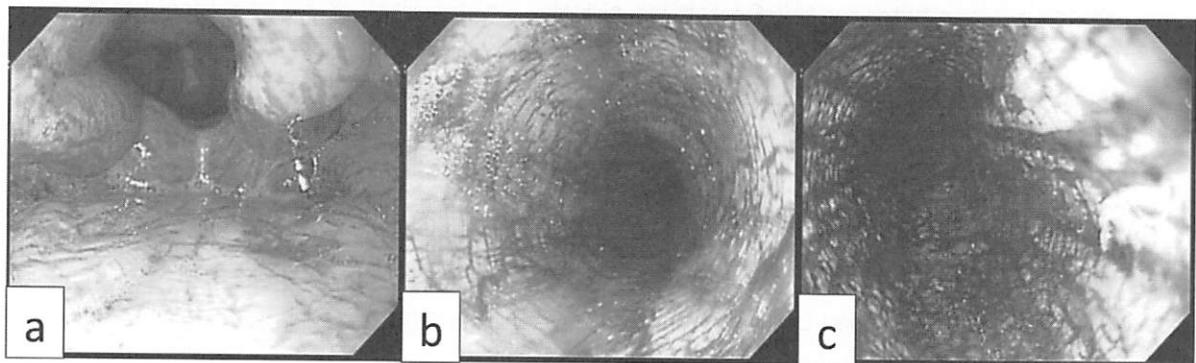
---

A case of stricture of the esophagus with the pyloric obstruction by the acid detergent  
Eiichi YAMAMURA (Department of Emergency and Critical Care Center, Showa University Fujigaoka Hospital) et al.

Table 1 Laboratory data on admission

<i>Arterial blood gas analysis</i> (O <sub>2</sub> 10L)		<i>Biochemistry</i>		<i>Peripheral blood</i>	
pH	7.185	TP	7.9g/dl	WBC	16500/mm <sup>3</sup>
pCO <sub>2</sub>	31.5mmHg	Alb	5.3g/dl	RBC	5.54×10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup>
pO <sub>2</sub>	70.6mmHg	BUN	12mg/dl	Hgb	16.8g/dl
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	11.6mmol/L	Cre	0.92mg/dl	Plt	28.2×10 <sup>4</sup> /mm <sup>3</sup>
BE	-15.3mmol/L	Na	137mEq/l		
		Cl	111mEq/l	<i>Coagulability</i>	
		K	5.3mEq/l	PT-INR	0.96
		T-Bil	0.6mg/dl	APTT	>120%
		AST	26U/l		
		ALT	23U/l		
		LDH	210U/l		
		ALP	160U/l		
		CRP	0.04mg/dl		

Fig. 1 Gastrointestinal endoscopic findings on admission



[a] Endoscopic images show the laryngeal edema. [b], [c] Endoscopic studies of esophageal linear ulcers.

送された。

【来院時身体所見】

来院時、意識は清明であり心窩部に自発痛を認めた。発汗のため腋下温は34.5℃と低下し、リザーバマスクにて10L酸素投与下で酸素飽和度は91%に低下していた。

【来院時血液・生化学的検査所見】

白血球の軽度上昇と軽度の高カリウム血症を認めるのみであった。血液ガス検査ではリザーバマスク酸素10L下においてpH 7.185, pO<sub>2</sub> 70.6mmol/L, pCO<sub>2</sub> 31.5mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 11.6mmol/L, BE -15.3mmol/Lと著明な代謝性アシドーシスを認めた(Table 1)。

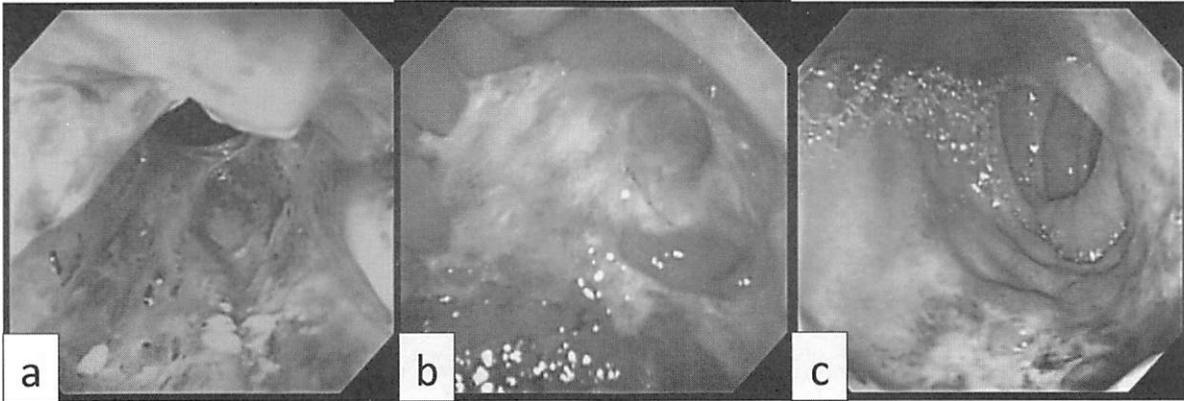
【来院時画像所見】

胸部レントゲン検査では明らかな異常を認めなかった。CT検査にて食道壁の肥厚と胃壁の肥厚を認めるも消化管穿孔は否定され、消化管粘膜障害の評価目的で緊急上部内視鏡検査を施行した。胃内は残渣により観察不可能であったが喉頭浮腫と食道全周性に線状潰瘍と粘膜脱落を認め、腐食性食道炎と診断した(Fig. 1)。また、気道評価目的で気管支鏡を施行し、喉頭蓋浮腫・声帯の発赤を認めた。

【初療時対応】

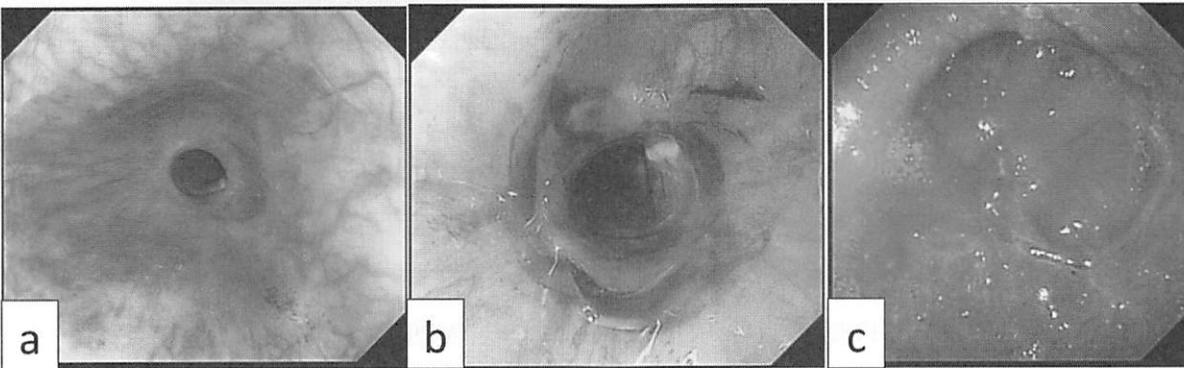
代謝性アシドーシスを、重炭酸ナトリウム(8.4%) 250mlで補正し、pH7.376, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 22.6 mmol/L, BE

Fig. 2 Gastrointestinal endoscopic findings on the 12th day after admission.



[a] The esophageal mucosa was peeled off. [b], [c] Endoscopic images of gastric ulcers in antrum and duodenal erosion.

Fig. 3 Gastrointestinal endoscopic findings on the 50th day after admission.



[a], [b] Endoscopic images show the severe esophageal stricture. [c] The pylorus was completely obstructed.

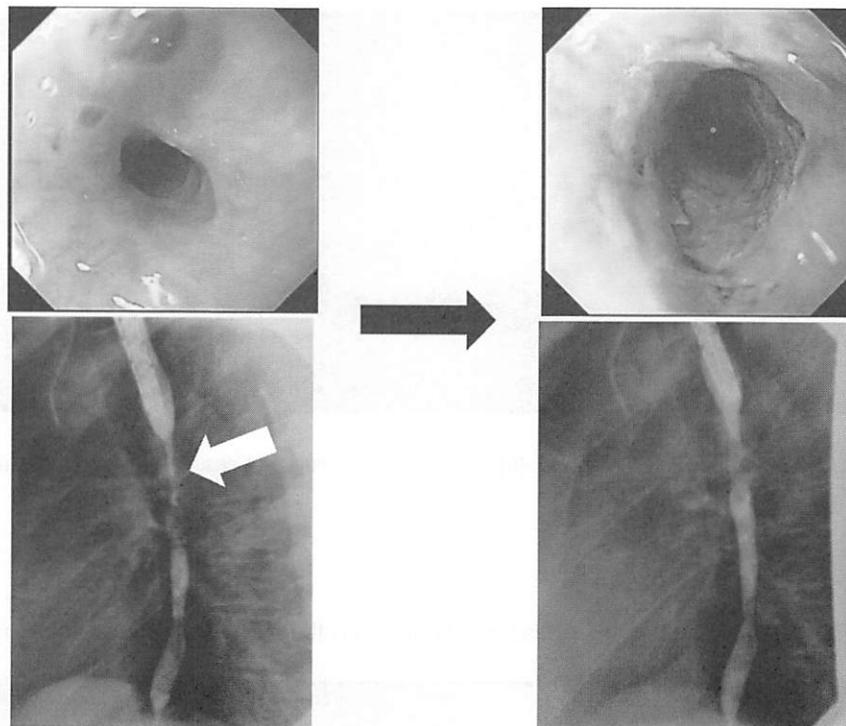
-2.3 mmol/Lに改善した。酸性洗剤内服に対し、牛乳100ml飲用による希釈・洗浄を施行した。気管支鏡検査結果から、上気道狭窄の危険性があると判断し気管挿管後、水溶性プレドニン100mgの投与を行った。

#### 【入院後経過】

第5病日、経過観察目的で上部内視鏡検査で、食道に全周性の白色変化を認め、粘膜脱落と一部に黒色変性を認めた。第12病日、再度上部内視鏡検査を施行し、前庭部に潰瘍性病変を認め、十二指腸球部まで軽度な炎症の波及を認めた(Fig. 2)。第29病日、

経管栄養を開始するも嘔吐が出現したため上部内視鏡検査を施行し、幽門の狭窄を認めた。そのため長期間のTPNによる栄養管理となった。第50病日、経過観察目的で上部内視鏡検査を施行し中部食道狭窄を認め経鼻内視鏡のみ通過可能であった。また、前庭部潰瘍は瘢痕化し幽門閉塞となっていた(Fig. 3)。第78病日、再度上部内視鏡検査を施行したところ、高度食道狭窄によりスコープ通過不可であった。第82病日、中部食道の約40mm長の狭窄に対し、透視下内視鏡的食道バルーン拡張術(5.5atm, 9mmバ

Fig. 4 Endoscopic balloon dilatation of esophageal stricture on the 82nd day after admission.



Gastrografin upper GI series show the stricture (white arrow) in the middle of esophagus. After the balloon dilatation, the stenosis was improved.

ルーンにて180秒)を施行し、内視鏡の通過が可能となった(Fig. 4)。胃内を観察したところ幽門は完全に閉塞していた。内視鏡下に消化管造影を施行するも十二指腸への造影剤流出は認めなかったため、幽門の完全閉塞と診断した。第102病日、ご本人、ご家族とのInformed Consentのもと胃空腸吻合術・腸瘻造設術を施行した。術中所見として、前庭部から幽門の漿膜に炎症の波及を疑う所見は認めなかった。術後も食道狭窄を繰り返したため、その都度内視鏡的食道バルーン拡張術を施行した。第117病日から経口摂取開始し、外来にて定期的に内視鏡的食道バルーン拡張術を予定して第148病日退院した。

#### 考察

サンポール®は9.5%希塩酸であり、経口摂取すると水素イオンが組織表面の蛋白と結合・凝固壊死す

るため、粘膜障害・浮腫を起こし急激な疼痛を生ずる。食道は比較的早く通過し、重層扁平上皮が酸に抵抗性があるため、アルカリ性物質に比べて障害が深部まで達することは少ないと言われている<sup>1)</sup>。塩酸が胃に流入すると強い幽門攣縮を惹起し、薬物が前庭部に貯留しやすくなり病変の主座となる<sup>2)</sup>。

酸性物質飲用の治療は、急性期の救命のための治療と慢性期の瘢痕狭窄に対する治療に分けられる<sup>3)</sup>。急性期治療としては、一般的に保存的治療が中心となり、全身管理のほか瘢痕狭窄予防目的でステロイド投与が行われる<sup>4)</sup>。受傷早期には希釈・洗浄・粘膜保護目的で牛乳の投与が有効とされている<sup>5)</sup>。胃洗浄は障害範囲を広げるため推奨されていない。中和は化学反応による熱損傷を起こすとされており、禁忌とされている<sup>5)</sup>。酸性洗剤飲用に対する上部消化管内視鏡検査は、以前は穿孔の危険性から禁忌とさ

Table 2 Reported cases with ingestion of hydrochloric acid-based detergent in Japan.

Author(year)	Age	Sex	Ingested volume(ml)	Gastric complications	Esophageal complications	Steroid therapy	Endoscopic dilation	Operative procedure	Outcome (cause of death)
Arai(2000)	42	F	150	Pyloristhenosis	None	Done	None	Subtotal gastrectomy	Survive
Yamaji(2000)	49	F	50	Linear ulcer	None	None	None	None	Survive
Kobayashi(2000)	58	M	NA	Pyloristhenosis	Stenosis	NA	NA	Subtotal eso-total gastrectomy	Survive
Terada(2001)	36	F	500	Necrosis	Perforation	None	None	Tube thoracostomy	Dead (Massive hematemesis)
Niwayama(2002)	73	F	200	Ulcer	NA	None	None	NA	Survive
Tejima(2002)	48	F	50	Pyloristhenosis	Mild stenosis	None	None	GJ Bypass	Survive
Ito(2004)	46	F	500	Necrosis	Eso-bro fistula	None	None	Bronchial stent	Dead (Massive hemoptysis)
Ouchi(2004)	74	M	150	Pyloristhenosis	NA	NA	NA	Subtotal gastrectomy	Survive
Kamata(2005)	59	F	100	Pyloristhenosis	Ulcer	None	Done	Subtotal gastrectomy	Survive
Tomori(2007)	58	M	120	NA	Stenosis	NA	None	NA	Survive
Sato(2008)	20's	F	50	Ulcer	Mild stenosis	None	None	Jejunostomy	Survive
Kanaya(2009)	74	M	45	Pyloristhenosis	Stenosis	None	None	GJ Bypass+Gastrostomy	Survive
Endo(2011)	52	M	200	Pyloristhenosis	Ulcer	NA	Done	NA	Survive
Kato(2011)	45	M	NA	Hypertrophy +atrophy	Stenosis	None	Done	Total eso-gastrectomy	Survive
Nakamura(2012)	62	F	NA	Pyloristhenosis	Stenosis	NA	Done	GJ Bypass	Survive
Fukuda(2012)	75	M	200-300	Pyloristhenosis	Stenosis	NA	Done	GJ Bypass+Jejunostomy	Survive
Iwamura(2012)	46	F	NA	Pyloristhenosis	NA	Done	None	Total gastrectomy	Survive
Suzuki(2013)	76	F	500	Stenosis	Stenosis	None	None	None	Dead (Intraperitoneal bleeding)
Suwa(2013)	56	M	180	Pyloristhenosis +Perforation	NA	None	Done	GJ Bypass	Survive
Yamamura(2013)	34	M	200	Pyloristhenosis	Stenosis	Done	Done	GJ Bypass+Jejunostomy	Survive

NA=not available  
 GJ Bypass=gastrojejunal bypass

れていたが、現在では穿孔が疑われる場合やショック状態の場合を除き、むしろ積極的に行われている。内視鏡検査の目的は、早期に消化管の受傷範囲とその程度を把握することにある<sup>6)</sup>。杉山ら<sup>7)</sup>は急性期の内視鏡所見を、Stage I：粘膜に局限した変化、Stage II：筋層までの壊死、Stage III：全層に壊死が及ぶ状態と重層度分類している。Stage I 及び II の症例はステロイド投与が有効<sup>8)</sup>であり、Stage III は緊急手術の適応としている。

癒痕狭窄に対する手術の具体的時期に関する明確な基準はないが、癒痕狭窄が完成するまで延期すべきとの報告が多い。受傷後3週間以降に組織の癒痕化が進行し、8か月以内に狭窄が完成するとされているため、狭窄が固定する8か月以降で拡張術に反応しない症例が手術適応といわれている<sup>9)</sup>。

予後に関しては、急性期を保存的に乗り切れば比較的良好であるが、急性期において消化管穿孔や大量出血を来した症例に関しては予後不良である<sup>9)</sup>。

今回我々が経験した症例は、酸性洗剤による消化管への影響を早期より経時的に内視鏡で観察し得た。食道は癒痕化の後に狭窄が進行した。胃の内視鏡所見は、胃壁全層の壊死を反映する黒色粘膜の広がり著明でなかったため、胃穿孔の危険性は低いと判断した。食道狭窄に関しては癒痕化後に内視鏡的拡張術が可能であったが、幽門閉塞に関しては癒痕化後にはワイヤすら通過せず内視鏡的処置は不可能であった。内視鏡的バルーン拡張術の明確な施行時期に、手術と同様に明確な基準はないが、癒痕化前に拡張術を施行した場合再狭窄や穿孔を起こす可能性があると考えられる。

2000年以降の邦文文献を検索し得た限りでは、サンポール<sup>®</sup>内服症例は自験例を合わせ20例報告されていた(Table 2)。死亡例は20例中3例(15%)であり、死因は突然の吐血、喀血、腹腔内出血であった。死亡例全例のサンポール<sup>®</sup>内服量は500mlであり、生存例の内服量は300ml未満であった。幽門狭窄は12

例(60%)に認め、食道狭窄は10例(50%)に認めた。ステロイド投与はあまり選択されておらず3例(15%)に施行されていた。近年では、消化管狭窄に対し内視鏡的拡張術が多く施行されており、難治性幽門狭窄に対しては患者背景を考慮した上で、胃空腸バイパスが選択される傾向であった。しかし、腐食性食道炎の食道癌合併率が正常人の1000倍との報告がある<sup>9)</sup>ため、今後内視鏡による経過観察が必要である。

#### 結語

今回我々は酸性洗剤の飲用により食道狭窄、幽門閉塞をきたした症例を経験した。早期から内視鏡検査を施行し、治療方針を決定することが有用と考えられた。

#### 引用文献

- 1) 佐藤雄亮, 本山悟, 丸山起誉幸, 他: 保存的治療により改善した酸性洗剤による腐食性食道炎の1例. 日臨外会誌. 2008;**69**(7):1658-1662.
- 2) 山路國弘, 後一肇, 川野貴弘, 他: 住居用酸性洗剤の飲用で胃前庭部短軸方向に線状潰瘍を発症した1例. 奈医誌. 2000;**51**:128-132.
- 3) 諏訪雄亮, 菅江貞亨, 長田俊一, 他: バイパス術を要した強酸性洗剤服用後の胃腐食性瘢痕狭窄の1例. 日臨外会誌. 2013;**74**(4):921-924.
- 4) 加藤久仁之, 木村祐輔, 岩谷岳, 他: 腐食性食道炎に対して胸腔鏡下食道全摘術, 咽頭・喉頭切除, 胃全的術, 胸壁前経路結腸再建を施行した1例. 日鏡外会誌. 2011;**16**:721-726.
- 5) 金谷欣明, 橋田真輔, 藤井徹也, 他: 酸性洗剤飲用による腐食性食道・幽門狭窄の1例. 日腹部救急医学会誌. 2009;**29**(1):69-73.
- 6) 田島秀浩, 佐々木省三, 中川原寿俊, 他: 酸性洗剤服用による腐食性胃腸炎後瘢痕狭窄症の1例. Gastroenterol Endosc. 2002;**44**(1):17-22.
- 7) 杉山貢, 橋本邦夫, 徳永誠, 他: 腐食性食道炎. 臨床消化器内科. 1994;**9**:1751-1759.
- 8) 寺田尚弘, 石川雅健, 武田宗和, 他: 度重なる自殺企図後サンポール飲用にて死亡した1例. 日救急医学会関東誌. 2001;**22**:260-261.

- 1) 佐藤雄亮, 本山悟, 丸山起誉幸, 他: 保存的治療により改善した酸性洗剤による腐食性食道炎の1例.

## M & Mカンファレンスの対象となった、 難治性心室細動に対して経皮的心肺補助を導入した症例

1)佐賀大学医学部附属病院卒後臨床研修センター 2)同救命救急センター  
栗原麻希子<sup>1)</sup> 今長谷尚史<sup>2)</sup> 小網 博之<sup>2)</sup> 中島 厚士<sup>2)</sup>  
岩村 高志<sup>2)</sup> 山下 友子<sup>2)</sup> 阪本雄一郎<sup>2)</sup>

【症例】56歳男性。前日から胸痛を自覚しており、翌朝、仕事場で突然意識消失し卒倒したため、救急要請。救急隊現場到着時の状態は心停止、心電図波形は心室細動で、搬送中に除細動を施行したが、心室細動は持続していた。当院到着時も心室細動が持続しており、救急初療室でPCPS導入を試みた。右鼠径部より脱血用シースを挿入したが、挿入までに時間を要した。冠動脈造影までの時間を短縮するために血管造影室での処置が望ましいと判断し、血管造影室に移動後PCPS導入となった。しかし、脱血用シースが動脈に誤挿入されており、送血用シースに入れ替え、脱血用シースを左鼠径部より挿入した。シースのサイズが異なるため、送血シースの脇からは出血が持続して圧迫を要する状態であった。冠動脈造影施行中に、送血用シースが体外に飛び出したため、PCPSのプライミングとシースの再挿入を行って、PCPS再開となった。右冠動脈に冠動脈閉塞の所見があり、同部位に対する経皮的冠動脈形成術を行った。その後、集中治療室に緊急入院となった。入院後は、低体温療法、IABPを併用した治療を行った。第2病日にPCPSを、第4病日にIABPを離脱した。人工呼吸器離脱は第11病日であった。第56病日に、自立歩行可能で自宅退院した。【考察】本症例でPCPSトラブルが起こった原因を考察したところ、①手技の問題、②事前準備・時間管理の問題、③医療スタッフの問題があると考えられた。このトラブルを回避するため、①リスク軽減を含めた手技選択・手技の時間管理を行うこと、②病院前から救急部と各科がコミュニケーションを取っておくこと、③臨床工学技師の常駐などのチーム医療をより進めていくことが重要であると考えられた。個人の責任を追及するのではなく、リスクを減らすためのシステムを作成し、安全に医療を行うことが重要であると考えられた。

**Key Words** : PCPS, ventricular fibrillation, morbidity and mortality

## はじめに

心停止症例に対する経皮的心肺補助(Percutaneous Cardio-Pulmonary Support:以下PCPS)の有効性は、いくつかの研究で示唆され<sup>1)~4)</sup>、最近のガイドラインにおいて推奨されている<sup>5)6)</sup>。また、蘇生後の低体温療法を施行するか否かについては、様々な議論が認められる<sup>7)8)</sup>。

当院では、持続する心室細動症例に対し、早急にPCPSを導入するとともに、すみやかに冠動脈造影を実施し、door-to-balloon timeの短縮により生命予後を改善する<sup>9)10)</sup>。更に脳血流保持を念頭においた集中治療に低体温療法を併用することで、神経学的予後の改善を目標に治療を行ってきた。今回、PCPS導入にあたりトラブルが発生した症例を経験したため、問題点の検討を含めて報告する。

## 症例

症例:56歳男性

主訴:心肺停止状態

現病歴:土曜日朝(当院は休日体制)、救急隊よりホットライン入電あり。前日夜より胸痛があった56歳男性。翌朝、職場で突然意識消失して倒れたため、救急要請された。指令からの指示はあったが、バイスタンダーによる心肺蘇生は行われていなかった。救急隊到着時、心電図波形は心室細動(Ventricular fibrillation:以下VF)であり、電気的除細動が2回行われたが、奏功せずにVFが持続していた。当院到着まで10分かかるとの情報であった。

患者受け入れ前:虚血性心疾患による難治性VFと考え、院内に待機する循環器内科医を救急外来に招集し、同時に血管造影室の準備を開始した。救急外来では輸液ラインと気管挿管の準備を行い、PCPSについてはキット(キャピオックスキット<sup>®</sup>、テルモ社製)を未開封のまま待機した。

当院到着後:VFはなおも持続しており、蘇生チームとPCPSカニューレーション・VF治療の2つのチームに分かれて加療を開始した。波形は一貫してVFであり、PCPS導入が必要と判断、透視設備のない救急

外来初療室にて、右鼠径部から脱血シース挿入を開始した。シースの挿入に難渋し、病院到着から脱血シース挿入までに約30分を要した。送血シースの挿入にも難渋する可能性があると考えられたため、脱血シースを挿入した時点で、血管造影室へ移動した。血管造影室移動後にシースを確認したところ、脱血シースが動脈に誤挿入されていることが判明し、送血シースへ交換した。送血シースよりも脱血シースが太いため、シースサイズの不マッチにより、右鼠径部のシースの脇から出血が持続していた。出血部の圧迫止血を行いながら、左鼠径部から透視下に新たに脱血シースを挿入し、PCPSを開始した。

PCPSを開始後、左鼠径部アプローチで冠動脈造影を開始した。右冠動脈Segment 2に血栓閉塞を認め、引き続き冠動脈形成術が行われたが、冠動脈形成術を開始した時点で、PCPS送血シースが体外に抜去し大量出血を来した。大量輸液・輸血を施行しながら、早急にPCPSを停止し、空気の混入を認めたためキットから体内への回路をすべて外した。再度プライミングを行い、送血シースを再挿入して通常より強固に固定を行った。PCPS再導入までに約7分の時間を要した。この2度目のPCPS導入後に自己心拍再開が得られ、来院から自己心拍再開まで1時間40分であった。

PCPS再導入後に右冠動脈に対し血栓吸引およびバルーン拡張、ステント留置が行われ、冠動脈造影に使用した左鼠径部シースを大動脈内バルーンポンピング(intra-aortic balloon pumping:以下IABP)に交換し、右大腿静脈から肺動脈カテーテルを挿入して処置を終了した。救急外来で脱血シースを挿入した際に右鼠径部の動脈損傷を起こしたため、血管造影室にて心臓血管外科医により血管修復術が行われた。血管修復術後、集中治療室に入室したが、修復血管から再出血が認められたため、再度血管修復術を施行した。

経過:第1病日より低体温療法(33℃で24時間、その後12時間ごとに0.5℃ずつ復温していく)を開始した。PCPSは、第3病日に離脱した。第5病日に復温が終了し、同時にIABPも離脱した。呼吸器関連肺炎を

合併したが、第13病日には人工呼吸器より離脱。気管挿管チューブ抜管前の頭部CTで小脳、大脳皮質に急性期の多発脳梗塞を認めた。急性期リハビリテーションを施行し、約1kmの自力歩行可能な状態まで回復し、第56病日に独歩退院となった。

## 考察

PCPSを導入する際、脱血シースは18~21Fr、送血シースは13.5~16.5Frを選択することが多い<sup>11)</sup>。

今回の症例のように、脱血シースと送血シースを交換した際にサイズのミスマッチが起こる。ミスマッチが起こったために、脇からの出血を生じて、圧迫止血を要した。

圧迫止血は、初期研修医が行っていた。送血シースが抜けた原因は明らかではないが、以下のような原因が考えられる。①医療スタッフの数が十分ではなく、シースに対する注意が不十分だった。②血管造影術者のカテーテル操作に遠慮して圧迫・固定が不十分になった。③冠動脈造影検査など検査・治療経過に注意がいつてしまった。

来院からPCPS導入までに約1時間を要し、急いで冠動脈の再還流を行おうとしていたことで、送血シースの固定が不十分になってしまっていた可能性は否定出来ないと考えられた。また、血管造影室において検査・治療を行っていると同時に、手動的な右鼠径部の圧迫・固定が不十分になってしまうことは考慮しようと反省される。

本症例で起きたトラブルの原因として、手技の問題、準備・時間管理の問題、スタッフの問題をあげて考察をした。

## 手技の問題

心肺停止患者は、胸骨圧迫による動脈拍動を得るのみで、血管の拍動を触知することが困難で、穿刺しえたとしても動脈血と静脈血の区別が困難であることもままある。鼠径部からのカニューレシオンの難易度が高くなり、カテーテル挿入に時間を要すると判断された際に、エコーガイド下穿刺により、カニューレシオン時間が短縮され、PCPS開始時間が

短縮されたという報告がある<sup>12)</sup>。エコーガイド下穿刺だけでなく、X線透視装置使用も、誤挿入のリスクを軽減する方法であると認識し、緊急下の切迫した状況下であっても、リスク軽減を目的とした手技の選択をすることが重要であると考えられた。

## 準備・時間管理の問題

VFが持続する症例は、急性心筋梗塞が原因であることが多く、心肺蘇生を行いながら、血管造影を急ぐ必要がある。Door-to-balloon timeを90分以内にするのが生命予後に関与するとの報告もある<sup>9)10)</sup>。PCPS導入を行いながら、血管造影までの時間をいかに短縮できるかを考えながら、時間管理が行われる。

今回の症例は、シース挿入に難渋した事から救急外来で脱血シースのみを挿入し、血管造影室へ移動した。当院の救急外来から血管造影室までは、約100mの距離がある。移動に時間を要することは事前に分かっていることであり、PCPS導入が必要と考えられる症例は、循環器内科に病院前情報を予め連絡し、救急科との2科で相談の上、搬入先を救急外来にするか、血管造影室にするか決定することが重要と考えられた。そのためには、病院前情報の段階から、血管造影室での受け入れ体制を整備すること、質の高い心肺蘇生法の継続を行うチーム・PCPS導入を行うチーム・診断や治療を進めていくチームといったように、チームの役割をはっきりとさせて連携して診療を行う準備をしておく必要がある。救急医は、時として手技を優先する傾向にあると思われるが、手技を遂行可能な人材に引きつぎ、チームのマネジメントや時間管理を行っていくことも重要なミッションであると考えられた。

## スタッフの問題

休日の朝に起こった事例であった。

- ・救急部 指導医2名、初期研修医3名
- ・循環器内科 指導医1名、応援要請して2名が来院して、血管造影室でスタンバイ
- ・救急外来看護師2名

上記の人員で初療にあたることとなった。

当院は救命救急センターの標榜をしているが、休

表1 M & Mカンファレンスで決定した、トラブル回避のためのシステム

- 病院前情報をもとに、救急外来と治療室での連携を図る
- 複数科にわたるチームをつくっておく
- 来院時から血管撮影室に搬入する症例の基準をつくる
- 緊急性があっても、リスクを意識した手技を選択する  
ex) 救急外来では血管確保にとどめる  
透視や超音波を用いたシース挿入の実施
- 多職種が協力するチーム医療を行う

日・夜間には臨床工学技師が常駐しておらず、PCPSのセッティングは医師・看護師のみで行っている。医療は本邦において急速に高度化しており、様々な医療機器を使用する機会が増えてきている。緊急時に円滑に医療機器を使用するために、救命救急センターや集中治療室には臨床工学技師が常駐することが望ましい<sup>13)14)</sup>。救急や集中治療の現場では、医師・看護師だけでなく、臨床工学技師や薬剤師など、multiprofessionalの連携が不可欠と考えられた<sup>15)</sup>。

今回の症例で起こったPCPSトラブルに対する問題の整理とともに、今後の対応について検討するために、当院救命救急センター主催のカンファレンスを開いた。救命救急センター医師・循環器内科医・心臓血管外科医・初期臨床研修医が集まり、当日の状況と問題点を振り返りながら、今後の対応について、検討を行った。

トラブルやエラーに対するカンファレンスは、morbidity and mortality conference (M & Mカンファレンス)と呼ばれて、救急領域においては、各施設でさまざまな方法がとられている。それぞれの方法の効果の検討は、まだ不十分なものであり、その教育的効果、診療の質の向上への寄与、医療安全への効果について今後検討されていく必要があるとされている<sup>16)</sup>。

今回の症例における当施設でのカンファレンスにおいては、診療の質の向上、医療安全の観点を重視しており、カンファレンスの結果、トラブルを回避するシステムを作るために検討された事項を表に示す(表1)。トラブルをもとに、今までのシステムを改善し、より安全な医療体制を構築し、より質の高い診療を行っていくことが重要と考えられた。

#### 結語

緊急治療の中でのトラブルを経験し、問題点の振り返りと今後への対応を検討するためのカンファレンスを行った。カンファレンスの目的を、個人の責任を追及することではなく、トラブルが生じるリスクを軽減するシステムを作っていくこととして明確にしたことで、システムの具体的な改善策をあげることに成功した。改善策の中で、緊急治療の中での手技の安全性、時間管理、多職種のチームマネジメントは、救急医の重要なミッションであると考えられた。

#### 引用文献

- 1) Sawa Y: Percutaneous extracorporeal cardiopulmonary support: Current practice and its role. *J Artif Organs* 2005; 8:217-221.
- 2) Chen YS, Yu HY, Huang SC, et al: Extracorporeal mem-

- brane oxygenation support can extend the duration of cardiopulmonary resuscitation. *Crit Care Med* 2008; **36**:2529-2535.
- 3) Chen YS, Lin JW, Yu HY, et al: Cardiopulmonary resuscitation with assisted extracorporeal life-support versus conventional cardiopulmonary resuscitation in adults with in-hospital cardiac arrest: An observational study and propensity analysis. *Lancet* 2008; **372**:554-561.
  - 4) Shin TG, Choi JH, Jo IJ, et al: Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in patients with inhospital cardiac arrest: A comparison with conventional cardiopulmonary resuscitation. *Crit Care Med* 2011; **39**:1-7.
  - 5) Morrison LJ, Deakin CD, Morley PT, et al.: Advanced Life Support Chapter Collaborators. Part 8: Advanced life support: 2010 International Consensus on Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care Science With Treatment Recommendations. *Circulation* 2010; **122**(16 Suppl 2):S345-S421.
  - 6) Cave DM, Gazmuri RJ, Otto CW, et al.: Part 7: CPR techniques and devices: 2010 American Heart Association Guidelines for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care. *Circulation* 2010; **122**(18 Suppl 3):S720-S728.
  - 7) Cheung KW, Green RS, Magee KD: Systematic review of randomized controlled trials of therapeutic hypothermia as a neuroprotectant in post cardiac arrest patients. *CJEM* 2006; **8**(5):329-37.
  - 8) Nielsen N, Wetterslev J, Cronberg T, et al: Targeted temperature management at 33°C versus 36°C after cardiac arrest. *N Engl J Med* 2013; **369**(23): 2197-2206.
  - 9) Cannon CP, Gibson CM, Lambrew CT, et al: Relationship of symptom-onset-to-balloon time and door-to-balloon time with mortality in patients undergoing angioplasty for acute myocardial infarction. *JAMA* 2000; **283**(22): 2941-2947.
  - 10) Rathore SS, Curtis JP, Chen J, et al: 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.
  - 11) 二藤部英治, 古川エミ, 三木隆弘, 他: 心臓性院外心停止患者におけるPCPS送血回路穿刺法の検討. *体外循環技術* 2010; **37**: 121-123.
  - 12) 杉山和宏, 柏浦正広, 阿部裕之, 他: Extracorporeal cardiopulmonary resuscitationにおけるエコーガイド下カニューレーションの経皮的心肺補助法導入時間短縮効果に関する検討. *日本集中治療医学会雑誌* 2013; **20**: 273-274.
  - 13) 佐藤巧, 阿部泰三, 河原史明, 他: 当院の心臓血管撮影室における臨床工学技士の関わり. *新潟県厚生連医誌* 2010; **19**: 89-92.
  - 14) 市川正人, 山本奈津子, 広畑直実, 他: 臨床工学技師・看護師の役割 当院における急性血液浄化療法の臨床工学技師の関わりと役割. *ICUとCCU* 2003; **27**: S99-S100.
  - 15) LeBlanc JM, Kane-Gill SL, Pohlman AS, Herr DL: Multiprofessional survey of protocol use in the intensive care unit. *J Crit Care* 2012; **27**(6): 738.e9-17.
  - 16) Seigel TA, McGillicuddy DC, Barkin AZ, et al: Morbidity and Mortality conference in Emergency Medicine. *J Emerg Med* 2010; **38**(4): 507-11.

## 緊張性気胸を疑い胸腔ドレナージを施行した 重症膿胸の一例

市立釧路総合病院 救命救急センター

其田 一 北 飛鳥 村上 真一 寺田 拓文 川島 如仙

ロシア200海里内で操業中の漁船の乗組員が突然の咳嗽後に右胸痛と呼吸困難を訴えたため所属漁協から洋上救急センターに救助要請があった。海上保安部から当院に医師派遣要請があり、急遽当院救命救急センターから医師一名の派遣が決まり、緊張性気胸発症を想定し、港で待機する巡視船に向かった。出港から約24時間後、操業を中止し日本へ向かう該船と巡視船が太平洋上で出会い患者を収容し、船内で診察処置を行った。意識は清明で、右第4から6肋骨腋下中線から前胸部にかけての圧痛が強く、体動や咳嗽による右胸部の痛みで仰臥位になれないものの、バイタルサインは安定し、酸素化も保たれていたため、緊急の胸腔ドレナージは行わず経過観察とした。その後、食事中に吸気困難を訴え、外頸静脈怒張、右呼吸音の減弱、右胸郭運動の低下を認めため、緊張性気胸を疑い胸腔ドレナージを施行した。巡視船の機関音や周囲の騒音により打診での鼓音の確認や胸腔解放時、ドレナージ時の脱気音は聴取できず、少量の胸水を得たのみであったが、著明に自覚症状の改善を得た。当院搬入後のCTでは多房性の右胸水がみられ、胸腔ドレイン挿入時に採取した胸水からはグラム陽性球菌(後にペニシリン感受性肺炎球菌と同定)が検出された。

ICUにて経過観察後、第3病日呼吸器内科転科となり抗生物質投与等で経過観察中の第13病日深夜に突然の頭痛と後頸部痛をうったえCTへ搬送中に心停止となり蘇生に反応せず死亡された。今回の洋上診療において携帯型超音波診断装置は持参せず、エコー所見は得られなかった。同装置があれば今回のような特殊な環境下においても胸痛や胸部所見の鑑別診断が可能であったと思われる。救急現場への出勤に際しては乏しい患者情報、限られる携行資器材や薬剤の中で何が必須であるかを念頭に入れた日ごろからの周到な準備が求められる。

**Key Words** : 洋上救急, 長時間搬送, 病院前診療

## はじめに

緊張性気胸は致死的な循環虚脱を惹起し緊急処置を要する気胸である。また、外傷においては防ぎ得た外傷死の主因となる病態である。その身体所見の特徴は頸静脈怒張、胸郭膨隆、呼吸音の左右差、患側の鼓音、皮下気腫であり、症候としては今回のような意識のある患者では胸痛、呼吸困難を訴え、頰脈、酸素化の低下、低血圧を生じるとされるが、すべての症状が揃わないことがある<sup>1)2)</sup>。今回我々は洋上の艦船内という特殊な環境下で、臨床症状と身体所見から緊張性気胸を強く疑い、胸腔ドレナージを行い臨床症状の改善を見た重症膿胸症例を経験したので報告する。

## 症例

**【症例】** 47歳 男性。職業：漁船員。特記すべき既往歴、家族歴なし。出漁1月前に前に行われた健康診断では、身長171cm、体重62.1kg、血圧106/72mmHg、脈拍82回/分、胸部レントゲン写真、心電図には異常はなく、肺活量は5020mLであり、洋上での就業に問題はみられなかった。

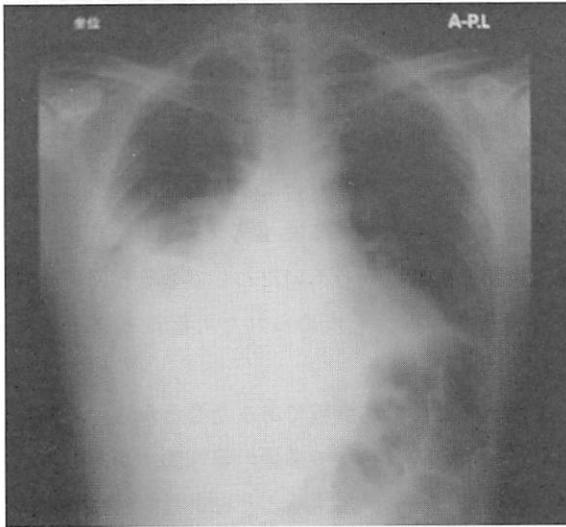
**【現病歴】** 平成25年某日、男性はカムチャッカ半島南部のロシア200海里内で操業中のサケマス漁船上での作業中、突然の激しい咳嗽の後に右胸痛と呼吸困難を発症した。2日後、船長が所属漁業協同組合を通して、該船が所属する町の病院に男性の症状を伝えアドバイスを求めたところ、気胸の可能性が高いので海上保安庁に救助要請するよう指示があった。同日17:30、該船からの救助要請を受けた海上保安部から当院に医師派遣要請があり、得られた患者情報から緊張性気胸発症の可能性が極めて高いと判断し当院救命救急センターから医師一名の派遣が決まった。約24時間後の会合点に向かう間に行った該船の船長との交信では、患者は意識清明、呼吸数は27~32回/分、血圧は110/60mmHg、脈拍85~95回/分、体温は腋窩で36.7~37.6℃、右胸の締め付けられるような痛みがあるということであった。出港から約24時間後の翌日18:00、操業を中止し日本

へ向かう該船と巡視船が北太平洋上で会合し、仰臥位、セミファーラー位で呼吸困難感が増強するため、起座位のまま患者を救出、巡視船内医務室へ収容した。

**【初診時現症】** 意識は清明であり、右前側胸痛を訴えた。巡視船乗船後のバイタルサインは呼吸回数24回/分、血圧115/70mmHg、脈拍80回/分、体温は37.4℃、空気呼吸で経皮酸素飽和度は96%であった。右呼吸音は減弱し、外頸静脈の怒張はわずかにみられるのみで吸気時には虚脱していた。右第4から6肋骨腋下中線から前胸部にかけての自発痛および圧痛が著明であり救出時から起座位のままであった。今回携帯型超音波診断装置(以下携帯エコー)を持参していなかったため胸部のエコー所見は確認できなかった。

**【経過】** 静脈路確保および経鼻カヌラで酸素1L/分を投与した。発熱があり胸痛が持続するため、フルビプロフェン50mgを滴下投与した。突然の胸痛と呼吸困難という発症形態、呼吸音の左右差、わずかな外頸静脈の怒張があり、その時点で緊張性気胸を疑ったが、意識清明であり、バイタルサインは呼吸数24回/分、体温の上昇以外は安定し、脈圧、酸素化ともに維持され、吸気時には外頸静脈が虚脱し胸腔陰圧が可能であることから、喫緊の胸腔ドレナージの必要性はないと判断し、直ちに緊急脱気処置が可能な準備を整え、綿密な観察を行い安静に搬送し病院にて診断・治療することにした。その30分後、食事中に粥をすすれないと訴え、吸気困難感が出現し、外頸静脈の怒張が進行し吸気時にも観察されたため緊張性気胸を強く疑い、さらに帰港まで20時間以上かかること、また途上でヘリコプターでの搬送の可能性もあることから24Fr胸腔ドレインを第5肋間、腋窩中線上から挿入した。挿入に際しては出血を極力避けるために、20万倍アドレナリン添加1%キシロカインで皮膚、皮下、肋間まで局所麻酔を行い、皮膚切開後は通常の外傷初期診療で行う手技よりも先端がより鈍な持針器にて慎重に鈍的に創を拡大していき胸膜を貫きペアン鉗子でドレイン先端を把持して挿入した。ハイムリック一方弁が準備

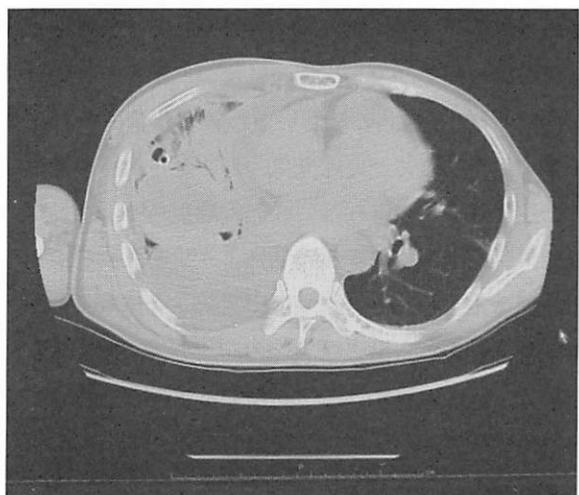
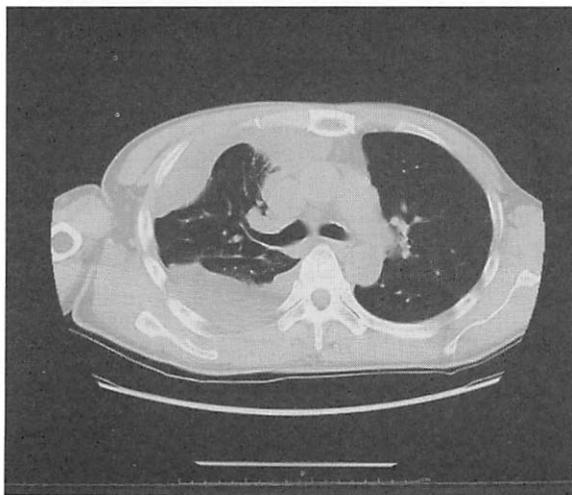
図1 来院時胸部レントゲン写真



品の中になかったため、胸腔ドレーンの内側に内径7.0mmの気管チューブのハブを外し、摺合せで接合し医療用粘着テープで固定し、カフを膨らませた外側に滅菌手袋をかぶせて縛り、手袋の指を切りおとし一方弁とした。さらにその外側に二重に滅菌手袋をかぶせた。挿入時に約50mLの混濁した漿液性の胸水が排出された。右緊張性気胸として矛盾しない自覚症状および理学所見は、右胸痛、吸気困難感および右呼吸音の減弱、外頸静脈の怒張、右胸郭運動

の低下であり、巡視船の機関音や周囲の騒音もあり鼓音は聴取できなかった。しかし、頻脈や血圧、脈圧の低下などバイタルサインの破綻や、酸素化の低下は見られなかった。右胸腔ドレナージにより、脱気音は聞かれなかったが明らかに右胸郭運動が改善し、呼吸困難感は消失し、右呼吸音も弱いながらも聞かれるようになり、起座位からセミファーラー位をとれるまでになった。呼吸苦を呈した直後の血圧脈拍は測定されておらず、ドレーン挿入後の血圧は105/61mmHg、脈拍80回/分であった。帰港までの間、37.5℃から37.8℃の発熱は持続しており、呼吸数は20回から24回/分と診療前のに比べ低下し、血圧、脈拍は安定して経過した。今回の洋上診療に際して、心電図モニタ、酸素、輸液は巡視船装備品を使用し、救急救命士資格を有した乗組員が介助、支援を行った。帰港し当院救急外来に搬入後の胸部レントゲン写真で右の胸水貯留像、胸部CTでは多房性の右胸水がみられ膿胸と診断された(図1, 2)。ドレーン挿入時から航海中もエアリークは観察されず、病院での持続吸引器の装着後も、またドレーン再挿入後もエアリークは見られなかった。洋上でドレーン挿入時に採取した胸水からは塗抹検査でグラム陽性球菌が検出された。抗生物質CEZとCLDM投与しICUにて経過観察していたが、第2病日ドレーンの入れ替えし約800mLの膿性の胸水が排出された。

図2 来院時の胸部CT



同日、喀痰と最初に採取した胸水からペニシリン感受性の肺炎球菌が同定され抗生物質をCZOPに変更した。呼吸器内科転科後の経過観察中に軽度の腎機能低下が見られたため抗生物質をCTRXに変更した。以降、胸腔ドレーンも抜去し、経過良好であったが、第13病日深夜に突然の激しい頭痛と後頸部痛を訴えCTへ搬送中に心停止となり蘇生に反応せず死亡された。今回はご家族が剖検さらにはAutopsy Imagingをも拒否されたため、死因の解明には至らなかったが、臨床症状からは脳卒中、とくにくも膜下出血が強く疑われた。

### 考察

緊張性気胸は病院前救急事例での防ぎえた死亡の原因病態として重要である<sup>2)</sup>。今回は伝聞ではあるが突然の激しい咳嗽に続く呼吸困難という情報から緊張性気胸を疑い可及的早期の患者との接触が求められた。医師派遣の判断が早く行われ、結果的に巡視船と該船との会合が日没前という最良のタイミングで行えた。また、会合点、航路とも夙いでいたのは安全な患者の救出、船内での処置にとって幸いした。

初診時から血圧低下や脈圧の低下、頻脈などは見られず、酸素化も保たれていたが呼吸音の左右差に加えて経過観察中に頸静脈の怒張、右胸郭運動の低下が出現すると同時に著しい吸気困難を訴えがあり、胸腔ドレーンを挿入する決断をした。挿入後は明らかに呼吸困難感の消失、右胸郭の運動が改善、外頸静脈の怒張も消失した。当院搬入後のCTで膿胸の診断が得られたが、二次性の気胸の原因として膿胸があげられ<sup>3)</sup>、突然の激しい咳嗽後と胸痛、それに続発する呼吸困難という発症の形態から気胸の発生と緊張性気胸への進行という先入観があったことは否めず、臨床症状や身体所見により診断し胸腔ドレーナージを施行し、その結果臨床症状、身体所見ともに改善したことも緊張性気胸の診断を信じ込ませる結果となったと思われる。航海中も病院で持続吸引器に接続してからもエアリークは観察されず、画像上も気腫像は見られなかったことから気胸の存在は

否定的である。

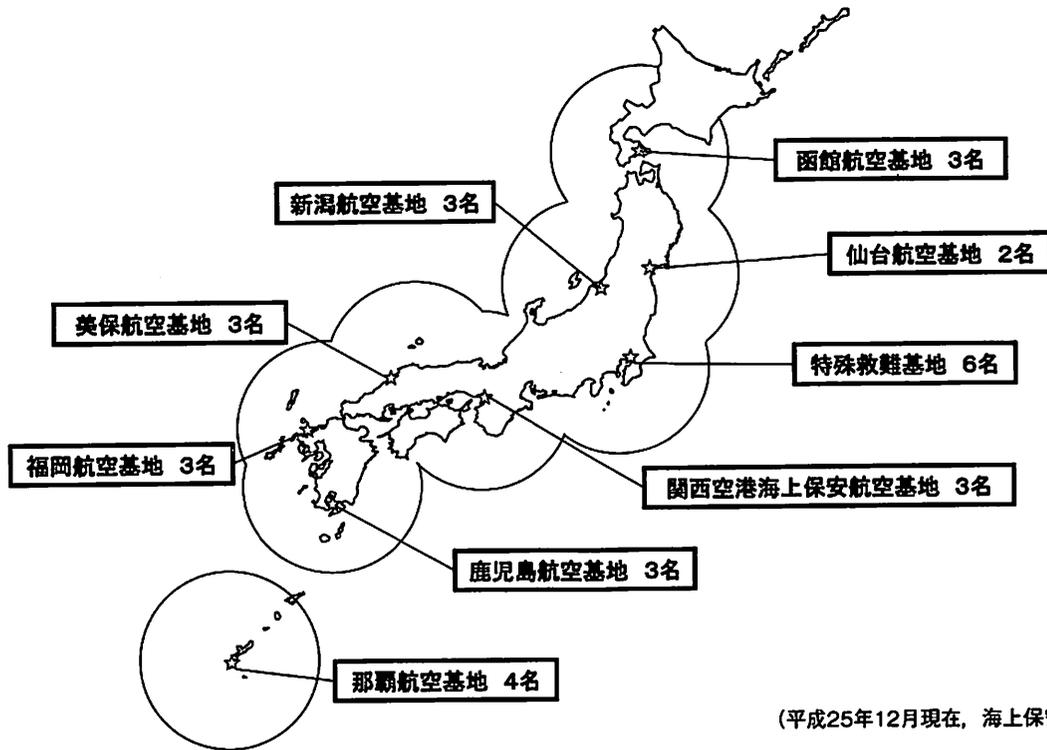
船上でのドレーナージは膿胸腔には達しておらず、少ないながらも胸水の排出により右胸腔の吸気時陰圧が回復し呼吸困難感の改善、胸郭運動の回復が得られたと思われる。また、気胸の存在がなかったとしてもドレーナージされないままに膿胸が進行し緊張性膿胸となり死に至ることも考えられ<sup>4)</sup>、ドレーン挿入に至る診断は違っていたとしてもそれにより緊張性膿胸への進行を止められた可能性もあると考える。

また、多房性の膿胸腔であったことから、入院後のドレーンの入れ替えで多量の膿性胸水が排出された。携帯エコーを使用することにより、右胸水が診断できたと思われる。超音波診断装置による気胸の診断の感度、特異度はそれぞれ98.1%、99.2%であり、とくに胸部レントゲン写真AP像に比べて感度、特異度ともに高いと言われている<sup>5)</sup>。また、胸痛の鑑別診断においても診断においても、外傷や胸膜疾患ばかりではなく、心筋虚血や大動脈解離、肺梗塞時の右心系の拡大の診断が可能である。とくに超音波診断装置によるFASTは心嚢液の貯留、大量血胸、腹腔内出血などショックおよびショックに進行する可能性の診断において有用性が認められており現場救急事案においては携帯エコーは必携の資器材と考えられる<sup>6)</sup>。

膿胸の治療は排膿と抗生物質の全身投与であるが、起因菌種が同定されるまでは経験的に抗生物質の全身投与を開始する<sup>6)</sup>。今回はグラム陽性菌と嫌気性菌をカバーするためにCEZ+CLDMを投与し、グラム陽性球菌が検出されCZOPに変更したが腎機能悪化がみられたためCTRXに変更して臨床症状、検査所見は改善し、感染はコントロールできたと考えられる。

洋上救急への出動に際しては限られた患者情報の乏しさ、限界のある携行可能な装備品の中で何が外せないかを念頭に入れた日ごろからの準備が求められる。今回の急な派遣要請に際して、該船との会合時間を24時間後の日没前に設定したため、医師派遣要請から出港予定まで約1時間30分しか余裕がなく、

図3 救急救命士配置図



(平成25年12月現在, 海上保安庁提供)

3日分の院内人員の再配置と洋上救急用の携行資器材、薬品の準備と確認に30分以上かかり、携帯エコーやハイムリッカー方弁といった必須ともいえる資器材を携行できなかった。普段からの現場出場事案に対する準備不足、点検不足が露呈した形であった。当院にはDMAT用に装備された携帯エコーがあるが場合によってはそれを持参する必要がある。洋上救急では数日の出勤になることもあるため、院内に常備されている代替え可能な携帯エコーのリストも必要である。これらの反省点を踏まえ新たに準備資器材、薬品リストを見直し、定期的に交換補充する事とした。また、今後は出勤要請時の情報で外傷や診断名が予想される場合には、その病態にあった診療材料のキット化も考慮されるべきであり、準備、確認時間の短縮、省力化ができると考える。現在ドクターヘリでの外傷診療材料のキット化を進めており、洋上救急要請時にも使用可能なものとしていきたい。

平成13年12月現在で海上保安庁には30名の救急救命士資格を持った、潜水士、機動救難士が全国の基地に配備されている(図3)。また、海上保安庁の配属される救急救命士は本来、今回のような船内診療の補助業務ではなく、メディカルコントロール体制下における洋上病院前診療の担い手として活躍している。本症例は経鼻酸素カヌラ1L/分で十分な酸素化が得られ、酸素消費量は少なく済んだが、長時間の救助活動に使用される海上保安庁の巡視船の装備として十分量の医療用酸素が必要であり、さらに大量の輸液と超音波診断装置の配備があれば心強い。

#### 結語

突然の咳嗽に伴う胸痛と続発した呼吸困難を訴えた洋上発生患者に往診した。緊張性気胸を強く疑い胸腔ドレナージを施行したが入院時CTで重症膿胸であった。ドレナージ後は呼吸困難の臨床症状、

外頸静脈怒張，右胸郭運動の低下といった身体所見ともに改善した。院外の救急現場出場の際に診療に必要な資器材，薬品類を短時間に用意できるように日頃からの周回の準備，点検が必要である。

#### 引用文献

- 1) 小林祥久，坂尾幸則：緊張性気胸．救急医学，2013；**37**：703-706
- 2) 俵 敏弘，武山佳洋：胸痛．救急医学，2013；**37**：622-627
- 3) Manthey DE and Nicks B: Pneumothorax. Emergency Medicine, 1st ed (Adams G, ed), Saunders Elsevier. PA. 2008: 478-495
- 4) 橋本修嗣，福井英人，那須道高，他：緊張性膿胸を認めた来院時心肺停止の2症例．日本救急医学会雑誌，2011；**23**：253-258
- 5) 日本外傷学会外傷初期診療ガイドライン改訂第3版編集委員会編：外傷初期診療ガイドラインJATEC，改訂第3版．へるす出版，東京，2012，pp4-9
- 6) 宮崎忠博，森 健：膿胸症例98例の分析．感染症学雑誌，1989；**65**：1583-1592

## ドクターヘリにて搬送した横隔膜損傷の一例

岩手医科大学救急医学講座 岩手県高度救命救急センター

松本 尚也 菅 重典 高橋 学 増田 卓之  
山田 裕彦 井上 義博 遠藤 重厚

(目的)横隔膜損傷は、胸郭に直接加わる外力、もしくは腹腔内圧の上昇により引き起こされる。その場合、胸郭運動の制限、腹腔内臓器の胸腔への嵌入による肺の圧迫といった理由から呼吸障害の原因となることがある。主に画像検査により診断されるが、他の臓器損傷に対する手術中に発見されることもある。今回、ドクターヘリにて搬送した横隔膜損傷の一例を経験したので報告する。(症例)62歳、女性。空港敷地内で、普通乗用車が駐車場から約5 m下の駐機場に誤って転落したが、その際、車に飛ばされて共に転落した。直ちに救急要請、ドクターヘリ要請となった。初診時、呼吸苦と胸痛の訴えがあった。さらに、左呼吸音が減弱しており、SpO<sub>2</sub>も80%まで低下していたため、外傷性気胸を考え、胸腔穿刺を行った。穿刺による脱気は認めなかった。病院到着後、画像検査にて横隔膜損傷の診断となった。(考察)横隔膜損傷は、症状、身体所見から診断することが非常に困難である。本症例は、症状と身体所見から気胸を考え胸腔穿刺を行ったが、結果的に横隔膜損傷であった。呼吸音減弱の鑑別診断として横隔膜損傷も念頭におき、診察を行うことが重要である。(結語)ドクターヘリにて搬送した横隔膜損傷の一例を経験した。横隔膜損傷は、呼吸音減弱の鑑別診断の一つとして重要である。

**Key Words** : 外傷性気胸, 胸腔穿刺, プレホスピタル

### 【はじめに】

横隔膜損傷は、胸郭運動の制限、腹腔内臓器の胸腔への嵌入による肺の圧迫といった理由から呼吸障害の原因となることがある。主に画像検査により診断されるが、他の臓器損傷に対する手術中に発見されることもある<sup>1)</sup>。今回、ドクターヘリにて搬送した横隔膜損傷の一例を経験したので報告する。

### 【症例】

62歳、女性  
<主訴>呼吸苦、胸部痛  
<既往歴>高血圧症  
<現病歴>旧空港ターミナルでのイベントに参加後、空港駐車場の歩道を歩行していたところ、停車していた車が誤って後進してきた。車と共に約5m下の

---

A case of diaphragmatic injury rescued by Doctor Heli  
Naoya MATSUMOTO (Department of Critical Care Medicine, School of Medicine, Iwate Medical University, Iwate Prefectural Advanced Critical Care and Emergency Center) et al.

Figure.1 事故現場



駐車場(白丸)から転落した車を認める(白矢印).

駐機場に転落し、受傷した。直ちに救急要請、ドクターヘリ出動となり、駐機場[Figure.1]で初療が開始となった。

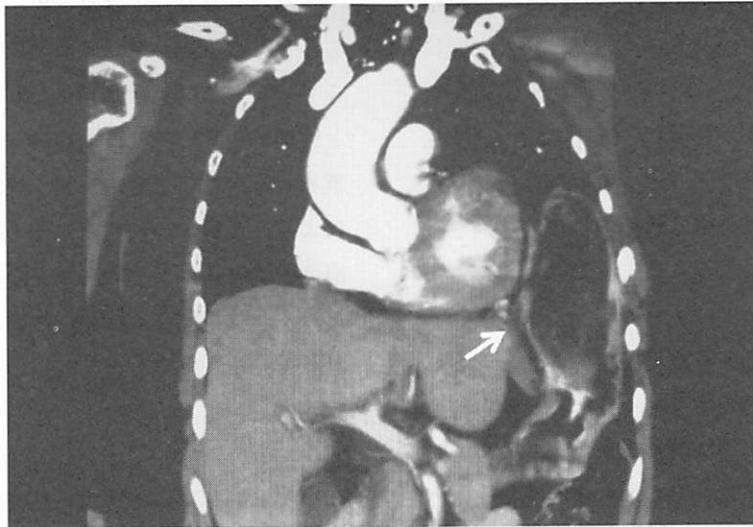
<初診時現症>Japan Coma Scale (以下JCS) 1, 血圧 139/102 mmHg, SpO<sub>2</sub> 80 %。気道は開通していたが、頻呼吸, 左呼吸音減弱を認めた。頸静脈の明らかな怒張, 胸郭の動揺, 皮下気腫は認めなかった。

<初診時検査所見>Focused Assessment for Sonography with Trauma (以下FAST) 陰性。

<経過>左外傷性気胸を疑ったため、リザーバー付き酸素マスクにて酸素(10 L/min)投与を開始し、静脈路確保, 胸腔穿刺を行った。胸腔穿刺は左第4肋間前腋窩線に、メスで約5cmの皮膚切開を置いた。ペアン鉗子を用いて肋骨上縁で壁側胸膜を穿刺し、胸腔を開放した。穿刺による脱気は認めなかった。その後、当センターにドクターヘリ搬送となった。搬送時SpO<sub>2</sub>は100%であった。病院到着時、気道は開通していたが、左呼吸音の減弱を認めた。パイタ

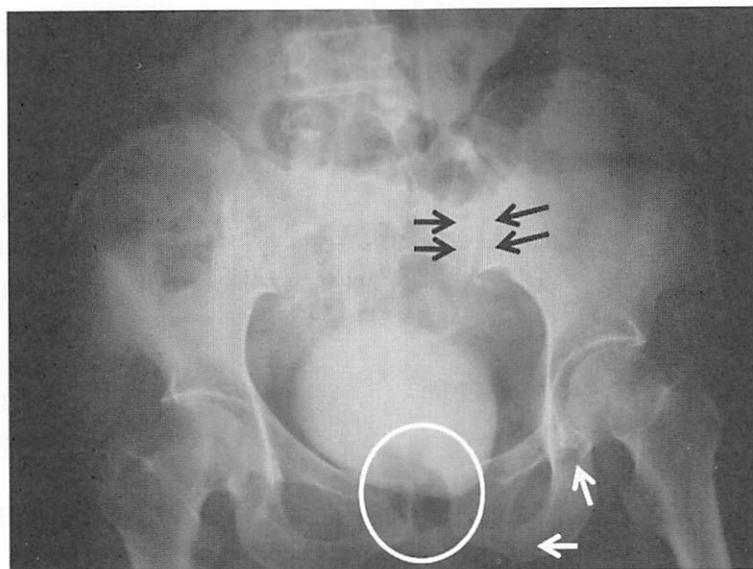
ルはJCS 1, 血圧 130/75 mmHg, 脈拍 100/分, SpO<sub>2</sub> 99 % (リザーバー付き酸素マスク 10 L/min), 呼吸 35/分, 体温 34.5 °C, 瞳孔 3 mm/3 mm, 対光反射+/+であった。また、画像検査で横隔膜損傷(日本外傷学会臓器損傷分類 III b) [Figure.2], 骨盤骨折(Young-Burgess分類 APC-2) [Figure.3], 左第3~9肋骨骨折, 脳挫傷, 右内果骨折, 右腓骨骨折を認めた。気管挿管, 人工呼吸器管理により呼吸状態は安定したため、横隔膜損傷に対する手術は待機的の方針となり、第6病日に開腹手術を行った。左横隔膜が約10cm裂けており、胃, 大網, 脾臓が胸腔内に脱出していたが、臓器損傷の合併は認めなかった(日本外傷学会臓器損傷分類 III b (IR3) Sp, St, Om)。腹腔内に臓器を還納し胸腔内を洗浄後、横隔膜を二層で縫合した。手術翌日より経管栄養を開始した。骨盤骨折に対して、第12病日創外固定を行い、第40病日に抜釘を行った。内果骨折, 腓骨骨折に対して、第12病日に内固定を行った。第46病日リハビリ目的に転院となった。

Figure.2 腹部CT



胸腔内への胃の脱出を認める(白矢印).

Figure.3 骨盤Xp



恥骨結合の離開を認める(白丸). 左仙腸関節の離開を認める(黒矢印). 左恥骨上枝下枝の骨折を認める(白矢印).

### 【考察】

胸部には心臓、肺、大血管があるため、この部分の損傷は致命的となりうる。そのため、受傷機転、身体所見より、素早い判断と処置が求められる。しかし、プレホスピタルでは医療機器も限られている

ため、判断に苦慮することがある。

呼吸音が低下する胸部外傷として、血胸、気胸、フレイルチェストといったものが挙げられる。いずれも胸腔ドレナージが治療法の一つである<sup>2)</sup>。一方、呼吸音が低下する胸部以外の外傷として代表的なものが横隔膜損傷である。横隔膜損傷は、外力に伴う

胸郭の変形により横隔膜に剪断力加わる場合、腹部への外力により腹腔内圧が著しく上昇し横隔膜が破裂する場合に発生するといわれており<sup>3)</sup>、左側に多い、交通外傷によるものが多い<sup>4)</sup>、術前診断が困難<sup>5)</sup>という報告がある。特異的な症状はなく<sup>6)</sup>、主な診断方法は画像診断となる<sup>6)</sup>。そのため、プレホスピタルにおける胸部外傷と横隔膜損傷の鑑別を考えた場合、身体所見のみから鑑別するのは困難であると考えられる。

本症例では、肋骨骨折を認めたものの胸郭の変形はなく、前後圧迫型の骨盤骨折を認めたため、腹部に強い外力が加わり、横隔膜損傷を来したものと推測される。初診時に、呼吸苦と胸部痛の訴えがあり、酸素飽和度の低下、片側の呼吸音減弱といった気胸を疑う所見を認めたため胸腔穿刺を行ったが、結果的に横隔膜損傷であった。外傷性気胸では、呼吸苦、胸部痛、呼吸音減弱に加え、打撲痕、皮下気腫、胸郭動揺、頸静脈の怒張も重要な身体所見であるため、胸腔穿刺を行うにあたりこれらの所見の有無も考慮する必要があった。また、陽圧換気により、バイタル、呼吸状態、皮下気腫の悪化を認めるようであれば気胸を考え、バイタルや呼吸状態が安定するようであれば肺挫傷や本症例で認めた横隔膜損傷を考えると必要であった。さらに、上記の所見の有無に加え、横隔膜損傷が左側に多いということも念頭に置く必要があった。また、今後はエコー検査を積極的に取り入れていくことも考慮する必要がある。プレホスピタルで可能なエコー検査は、外傷においてはショックの原因となる大量血胸、腹腔内出血、心嚢液貯留の検索としてFASTが広く普及しているが、エコーによる気胸の診断はレントゲンよりも感度が高いという報告もある<sup>7)</sup>。そのため、本症例のように気胸を疑った場合には時間の許す限り、穿刺の前にエコー検査を行うことも必要であると考えら

れる。

ドクターヘリ、ドクターカーシステムが広く普及しており、プレホスピタルでの診療の機会が増えてきている。プレホスピタルにおいて、限られた資源と時間の中でどの程度の診断を行い、どの程度の処置を行うかは、患者の状態、現場の状況、搬送時間により、症例ごとに判断する必要があるが、病院到着後の治療にうまく引き継ぐためには、プレホスピタルにおける問診、診察、検査、処置が適切に行われることが重要である。

### 【結語】

ドクターヘリにて搬送した横隔膜損傷の一例を経験した。横隔膜損傷は呼吸音減弱の鑑別診断の一つとして重要である。

### 【参考文献】

- 1) 島弘志, 谷脇智, 香坂和泉, 他: 外傷性横隔膜損傷例の検討. 整形外科と災害外科, 2002; 51(2): 218-221
- 2) 猪口貞樹: プレホスピタル(ドクターカー・ドクターヘリ)における胸部外傷への対応. 救急医学, 32(8), へるす出版, 東京, 2008: pp883-889
- 3) 永嶋太, 溝端康光: 横隔膜損傷. 救急医学, 32(8), へるす出版, 東京, 2008: pp925-929
- 4) 明石諭, 錦織直人: 外傷性横隔膜損傷10例の検討. 日本外科系連合学会誌, 2009; 34(2): 129-135
- 5) 真柴城兼誉, 高森信三, 寺崎泰宏, 他: 外傷性右横隔膜破裂の4例. 日本呼吸器外科学会雑誌, 2003; 17(7): 32-38
- 6) 大塚洋幸, 猪口貞樹: 横隔膜損傷の診断と治療. 救急医学, 32(8), へるす出版, 東京, 2011: pp363-369
- 7) Bon S.Ku, J.Mathew Fielde, Brendan Carr, et al.: Clinician - performed Bedside Ultrasound for the Diagnosis of Traumatic Pneumothorax. Western journal of Emergency Medicine, 2013; 14(2): 103-108

## 超緊急減圧術が有効であった小脳出血の1例

済生会滋賀県病院 救命救急センター・救急科<sup>1)</sup>

済生会滋賀県病院 脳神経外科<sup>2)</sup>

久留米大学医学部 救急医学講座<sup>3)</sup>

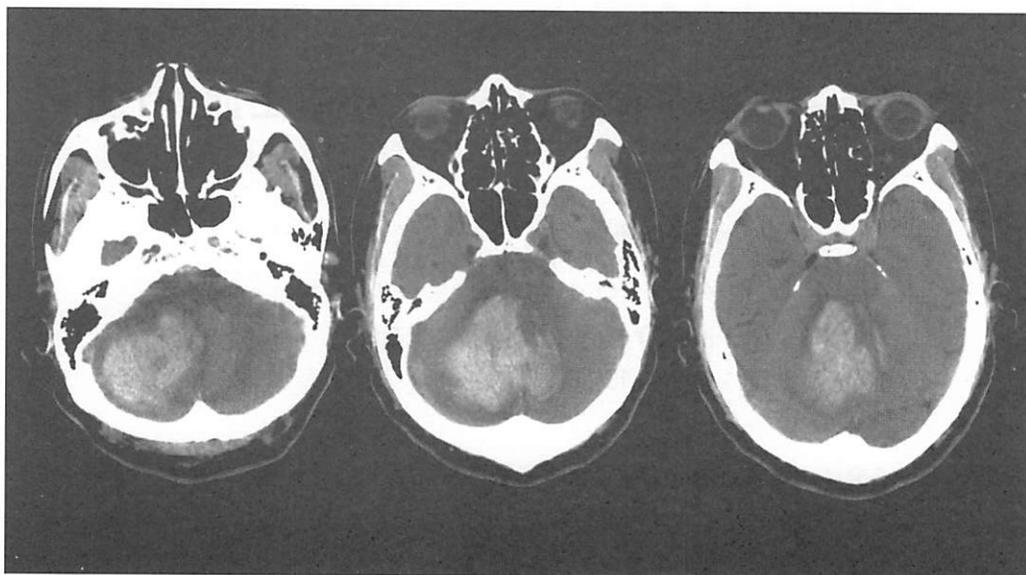
塩見 直人<sup>1)3)</sup> 岡田美知子<sup>1)</sup> 平泉 志保<sup>1)</sup> 大槻 秀樹<sup>1)</sup>

越後 整<sup>3)</sup> 日野 明彦<sup>2)</sup> 高須 修<sup>3)</sup> 坂本 照夫<sup>3)</sup>

【背景】頭蓋内病変による頭蓋内圧亢進は急激に脳ヘルニアを生じる場合があり，早期の減圧手術が救命の鍵といえる．当院では救命救急センター(以下，センター)において緊急に減圧術を行う体制を整備しており，頭部外傷および脳血管障害により脳ヘルニアが切迫している症例に対して超緊急減圧術を施行している．とくに脳幹が圧迫された場合は救命できたとしても大きな後遺症を残す可能性が高く，後遺症軽減のためには超緊急の減圧術による脳幹圧迫の回避が有効と考えられる．今回，センターで超緊急に減圧術を行い，社会復帰にいたった小脳出血の1例を経験したので報告する．【症例】61歳，男性．15時30分，仕事に気分不良を訴え，16時00分に救急要請された．16時17分当院搬入時，意識レベルJCS 10，血圧が200mmHgを超えていた．16時35分に頭部CTを施行，小脳出血と診断したが出血は多量で脳幹を圧迫していた．この直後に意識レベルがJCS 300となり，両側の瞳孔が散大した．センターで超緊急減圧術を行う方針とし，16時55分(診断から20分後)に手術を開始した．手術は左側臥位で頭部を前屈し，右後頭骨を開窓して血腫を除去した．減圧術終了後，止血目的に手術室に移送し後頭蓋窩開頭血腫除去術を施行．翌朝抜管したが，意識は清明であり神経学的後遺症はみられなかった．【考察】小脳出血は増大した場合，短時間で脳幹を圧迫するため，救命し得たとしても後遺症を残す可能性が高い．後頭蓋窩開頭減圧術は体位設定など手術開始までに時間を要することが多いのが現状である．今回，搬入から38分，診断から20分で減圧術を開始できた．この超緊急減圧術が脳幹圧迫を回避できた要因と考えられる．【結語】センターにおける超緊急減圧術は，頭蓋内圧亢進，脳幹圧迫による脳ヘルニア回避のためには非常に有用であると考えられる．

**Key Words** : 昏睡，頭蓋内圧，脳ヘルニア，転帰

図1 搬入直後のCT



右側小脳半球から小脳虫部にかけて最大径5cm以上の出血がみられ、脳幹を圧迫している。

### はじめに

小脳出血は急激に増大した場合、容易に脳幹を圧迫するため、緊急に血腫除去を行っても転帰不良となるのが現状である。今回、診断から20分で緊急減圧術を施行し、転帰が良好であった小脳出血昏睡例を経験したので、自験例に関する比較検討を加え報告する。

### 症例

患者：61歳、男性。

主訴：気分不良、構語障害。

現病歴：15時30分頃、工作中に気分不良が出現した。しばらく休んでいたが症状が改善しないため、16時00分に同僚により救急要請された。16時07分に救急隊現着、意識清明であったが構語障害がみられていた。16時17分当院に救急搬入された。

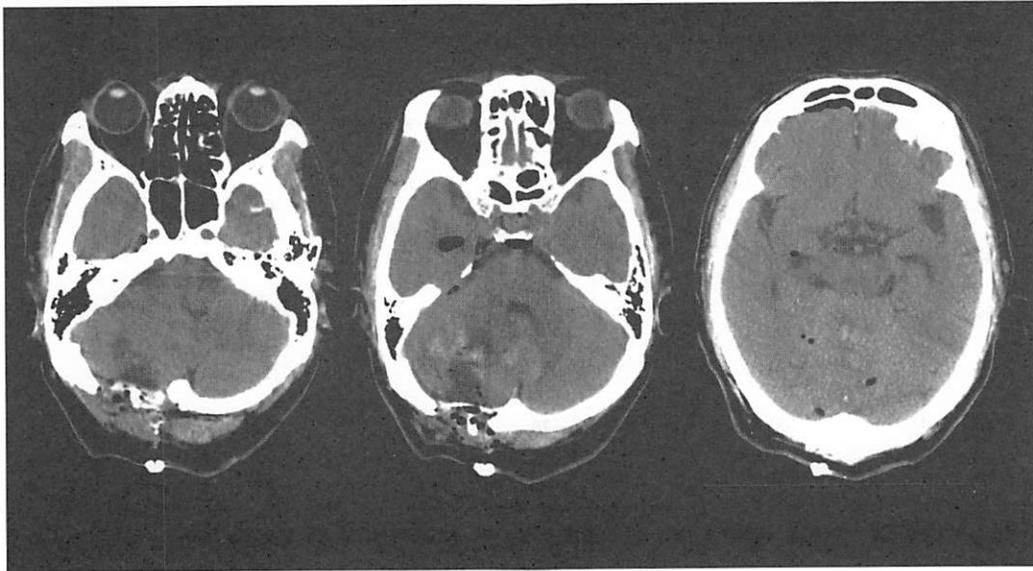
既往歴：高血圧を指摘されていたが未加療であった。  
入院時現症：意識レベルJCS 10、GCS E3V5M6、血圧220/133mmHg、脈拍 79回/分、呼吸回数 16回/分、SpO<sub>2</sub> 100%(酸素6リットル投与下)、瞳孔所見は両側

2.5mm、対光反射は正常であった。構語障害がみられたがあきらかな麻痺はみられなかった。つよい頭痛と嘔気を訴えていた。

搬入後経過：症状などから脳血管障害が疑われたため、静脈路を確保後、16時35分に頭部CTを施行した。小脳右側を中心に5cm以上の出血所見がみられ、脳幹が圧迫されていた(図1)。CT施行直後に意識レベルがJCS 300に低下した。センター処置室で緊急減圧術を施行する方針として準備を開始、同時に手術室に連絡して開頭血腫除去術の準備も開始した。16時45分に気管挿管を施行、16時55分にセンター処置室で緊急減圧術を開始した。患者は左側臥位で右後頭骨を開窓し、可及的に血腫を除去した。17時15分に緊急減圧術を終了、17時25分に手術室に移送し、腹臥位による後頭蓋窩開頭血腫除去術を施行した(図2)。

術後経過：同日21時00分に開頭手術が終了、気管挿管のままICUに帰室した。翌朝、状態が安定していたため抜管、意識レベルはほぼ清明であった。その後の経過は良好であり第29病日に転院、発症から約3ヶ月後に自宅退院となった。

図2 開頭血腫除去後のCT



血腫は除去され、第4脳室が描出されており脳幹の圧迫は解除されている。

## 考察

小脳出血の転帰は一般的に不良であり、手術を施行しても死亡率は高い。2000年以降の小脳出血手術症例の死亡率は24～64%と報告されている<sup>1)～8)</sup>。とくに昏睡に陥った小脳出血の転帰は非常に悪く、救命できたとしても重度の後遺症を残す症例が多いのが現状である。57例の手術症例を検討したPhilippらの報告では、GCSが7以下で血腫が4cm以上の症例は全例が転帰不良であり、死亡率は50%であった<sup>8)</sup>。

小脳出血の転帰が不良である要因として、後頭蓋窩の容積が小さく小脳と脳幹は解剖学的に密接しているため、小脳出血が急激に増大した場合は短時間に脳ヘルニアを生じやすい点が挙げられる。また、小脳病変は第4脳室を閉塞して急性水頭症を合併しやすいこと、開頭手術に際して体位設定などの問題で手術開始までに時間を要することなども転帰不良の要因と考えられる。

脳卒中治療ガイドライン2009では、最大径が3cm以上で神経学的症候が増悪している場合、または出血が脳幹を圧迫して水頭症を生じている場合は可及

的早期の血腫除去を推奨している<sup>9)</sup>。脳幹が圧迫された症例では、脳室ドレナージだけでは転帰の改善は期待できず、転帰を改善させるためには血腫除去が必要と考えられる<sup>1)10)</sup>。

2010年以降に当院で手術を施行した小脳出血昏睡例は7例である(表1)が、その中で救命し得た6例の転帰は本症例(症例2)を除いていずれもmodified Rankin Scale(mRS) 4以上であった。診断から60分以内に開頭血腫除去術が開始できたのは症例1だけであったが、転帰は不良であった。搬入から21分で緊急に脳室ドレナージを施行した症例5の転帰についてもmRS 5であり不良であった。このように早期の血腫除去および緊急の脳室ドレナージを施行しても、小脳出血に伴う脳幹圧迫は避けられず、転帰は不良となることが多い。

本症例はCT撮影から20分で減圧術が開始できた。当院では救急医と脳神経外科医が協力して、センター処置室において超緊急減圧術を施行できる体制を整備している。手術器具をセンターに準備しており、手術決定から10分で手術が開始できる。手術は救急医主導で行い、脳神経外科医は減圧術の間に根

表1 小脳出血昏睡例(自験例)

症例	年齢	性別	術前の意識レベル (JCS)	CTから減圧術までの時間(※) (分)	CTから開頭術までの時間 (分)	mRS (発症から3ヶ月後)
1	67	M	100	—	54	4
2	61	M	300	20	63	1
3	42	M	100	—	70	4
4	69	M	200	31	90	4
5	74	M	300	21	101	5
6	52	M	100	78	128	5
7	45	F	300	129	158	6

(※) 症例2はセンターでの緊急血腫除去, 症例5はセンターでの脳室ドレナージ, それ以外は手術室での脳室ドレナージ

本治療の準備に当たる。看護師は手術室から応援を呼べる体制を整えているが、センター看護師も手術介助が出来るように教育している。このように頭部外傷や脳血管障害により頭蓋内圧が亢進している症例に対し、CT後直ちに減圧術が施行できる体制が整っている。

本症例は初回CT施行中に意識レベルが急激に低下しており、意識レベルの低下と初回CTの施行時間が一致していた。従って、意識レベルの低下から20分で減圧術が開始できた。症例1ではCTの10分後に意識レベルが低下したため、意識レベルの低下から手術まで44分を要している。症例4, 5, 6は搬入時の意識レベルが既にJCS III術であった。本症例が転帰良好となった要因として、意識レベルがJCS 300に陥ってから早期に減圧術が開始できたことが挙げられる。今回の症例を含めた自験例の検討から分かるように、超緊急減圧術は昏睡に陥った小脳出血例の転帰改善の治療手段として非常に有用と考えられる。

#### 結語

救命救急センター搬入から約35分、CTによる診

断から約20分で減圧術を施行し、転帰良好であった小脳出血昏睡例を経験した。昏睡に陥った小脳出血は手術を施行しても転帰不良であることが多く、本症例は超緊急減圧術が有効であった可能性が高いと考えられた。

#### 引用文献

- 1) van Loon, Van Calenbergh F, Goffin J, et al : Controversies in the management of spontaneous cerebellar haemorrhage. A consecutive series of 49 cases and review of the literature. *Acta Neurochir (Wien)* 1993 ; **122** : 187-193.
- 2) Wijdicks EF, St Louis EK, Atkinson JD, et al : Clinician's biases toward surgery in cerebellar hematomas: an analysis of decision-making in 94 patients. *Cerebrovasc Dis* 2000 ; **10** : 93-96.
- 3) Salvati M, Cervoni L, Raco A, et al : Spontaneous cerebellar hemorrhage: clinical remarks on 50 cases. *Surg Neurol* 2001 ; **55** : 156-161.
- 4) Cohen ZR, Ram Z, Knoller N, et al : Management and outcome of non-traumatic cerebellar haemorrhage. *Cerebrovasc Dis* 2002 ; **14** : 207-213.
- 5) Kirolos RW, Tyagi AK, Ross SA, et al : Management of spontaneous cerebellar hematomas: a prospective treatment protocol. *Neurosurgery* 2001 ; **49** : 1378-

- 1386.
- 6) Dolderer S, Kallenberg K, Aschoff A, et al : Long-term outcome after spontaneous cerebellar haemorrhage. *Eur Neurol* 2004 ; **52** : 112-119.
  - 7) Alvarez-Betancourt L, Ramirez-Mendoza A, Lopez-Ortega SJ, et al : Spontaneous cerebellar haematoma. Diagnosis, management and follow-up in 18 patients. *Gac Med Mex* 2005 ; **141** : 191-194.
  - 8) Philipp D, Siamak A, Hischam B, et al : Spontaneous cerebellar hemorrhage—experience with 57 surgically treated patients and review of the literature. *Neurosurg Rev* 2011 ; **34** : 77-86.
  - 9) 脳卒中合同ガイドライン委員会：高血圧性脳出血の手術適応. 脳卒中治療ガイドライン2009, 協和企画, 東京, 2009 : 152-158.
  - 10) 熊坂明, 下田雅美, 小田真理, 他：高血圧性小脳出血の手術適応と機能予後 多変量解析による検討. *脳神経外科ジャーナル* 1999 ; **8** : 33-40.

## 高齢者の無気肺に対する ネーザルハイフローによる治療効果

札幌東徳洲会病院救急総合診療部

旗本 恵介 七尾 恭子 佐土原道人

高齢者呼吸不全において、喀痰排出力の低下が治癒遅延や肺炎再燃の原因となる。我々は喀痰排出困難が予想される症例に対して、気道に加湿加温された空気あるいは酸素をネーザルハイフロー(nasal high flow:以下NHF)にて投与し、呼吸不全から脱することができた症例を経験したのでその経過を報告する。【症例1】74歳の女性。温泉で倒れ、心停止となり、偶然その場に居合わせた看護師4名によりbystander CPR及び3回のAEDにより心拍再開した。地元病院を経て全身管理目的に当院へ紹介転院となった。低体温療法を施行し、復温後の抜管時にNHF装着にて喀痰排出困難をきたすことなく軽快退院した。【症例2】68歳の男性。全身倦怠感を主訴にるいそうの状態で搬送された。CRPは14mg/dLと高度の炎症状態にあり、胸部CTにて肺化膿症と診断された。膿胸への進展が危惧されたが、るいそう状態であり抜管困難となる可能性が高いため、抗生剤投与と気管挿管回避のためNHF装着したところ、エアブロンコグラムを伴う肺化膿症に含気が戻り、治癒した。【症例3】85歳の女性。22歳時に胸膜炎にて胸郭形成術施行、ADLは自立。療養病院において肺炎治療中にCO<sub>2</sub>ナルコーシスとなり転院。来院時room airにてSpO<sub>2</sub> 80% 台。画像検査では左下肺野に胸膜石灰化と無気肺を伴う肺炎像を認めた。FIO<sub>2</sub> 0.35の非侵襲的陽圧換気(non invasive positive pressure : NPPV)を行い、意識レベルが改善したため、第5病日FIO<sub>2</sub> 0.35、30L/minのNHFに変更し、無気肺は改善した。呼吸不全遅延の原因として喀痰排出困難は極めて重要な問題である。NHFは大量の加湿加温された酸素を気道内に送り込むことで喀痰排出を容易にさせる。投与酸素濃度は100%まで可能であるが、我々は酸素化よりも喀痰除去による換気量の増加を目指して用いている。本治療法はCO<sub>2</sub>ナルコーシス患者にも使用可能であり、今後気管挿管回避のための高齢者への施行が増加すると考えられる。

**Key Words** : 呼吸不全, ネーザルハイフロー, 無気肺

## 1. はじめに

鼻カニュラ(Nasal cannula)は1940年代に酸素補充を目的に導入され、40%酸素濃度で6L/minまでの範囲で用いられたが、頻呼吸時には効果は低かった。やがて、加温加湿機能の付加によりheated and humidified high flow nasal cannula oxygen therapy (HFNC)と呼ばれるようになった。小児呼吸不全において有用とされ<sup>1)</sup>、抜管後の効果は経鼻的持続陽圧呼吸(continuous positive airway pressure)と同様の効果とされた。現在のところ、エビデンスがはっきりしないまま、成人にもhigh flowで導入されており、合理的な適応についてのガイドラインが求められている<sup>2)</sup>。救急領域においては、emergency departmentにおける有用性が報告されている<sup>3)</sup>一方で、Esquinasら<sup>4)</sup>はその有用性を認めつつも、有用性の報告が小児症例の研究によるものであること、開口状態では鼻腔からの圧が逃げることなど今後検討されるべき事項について問題提起している。今回我々は、高齢者呼吸不全において、喀痰排出力の低下が肺炎の治療遷延や肺炎再燃の原因となると考え、喀痰排出困難が予想される症例に対してNHFを施行した。第1例として、低体温療法施行例に対して抜管後の喀痰排出困難防止にNHFを施行した。第2例は気道に加温加湿された高濃度酸素をNHFにて投与することで肺化膿症への進展予防例を経験した。第3例として、無気肺症例においてCO<sub>2</sub>ナルコーシスから脱することができたのでその経過を報告する。

## 2. ネーザルハイフローについて

通称ネーザルハイフロー(nasal high flow; NHF)はFisher & Paykel社の商品名OPTIFLOW™と呼ばれる鼻カニュラにより、加温加湿された高流量高濃度酸素を鼻腔より投与する治療方法である。用語としては、high-flow nasal cannula(HFNC)が正しく、加温加湿を含めてheated and humidified high flow nasal cannula oxygen therapyの方がさらに詳しく表現している。しかし、本邦の現状では加温加湿のHNFCをネーザルハイフローと呼んで差し支えないと考える

(図1)。システムとしては、酸素ブレンダー、加温型加湿器、結露防止型送気チューブと大口径カニュラより構成されるコンパクトな非侵襲式の酸素供給システムである。酸素濃度21-100%、流量20-60L/minで送気可能である。費用としては回路等の消耗品約8000円程度、本体70万円程度であるが、呼吸器加算が算定されず酸素代しか請求できないのが欠点である。

ネーザルハイフローの効果としては高濃度酸素投与、気管内陽圧効果、気道の加湿加温、粘液排出効果が報告されている<sup>5)</sup>が、筆者らは気道の加湿により喀痰の粘稠度を低下させ、喀痰排泄を容易にすることを主目的として行っている。

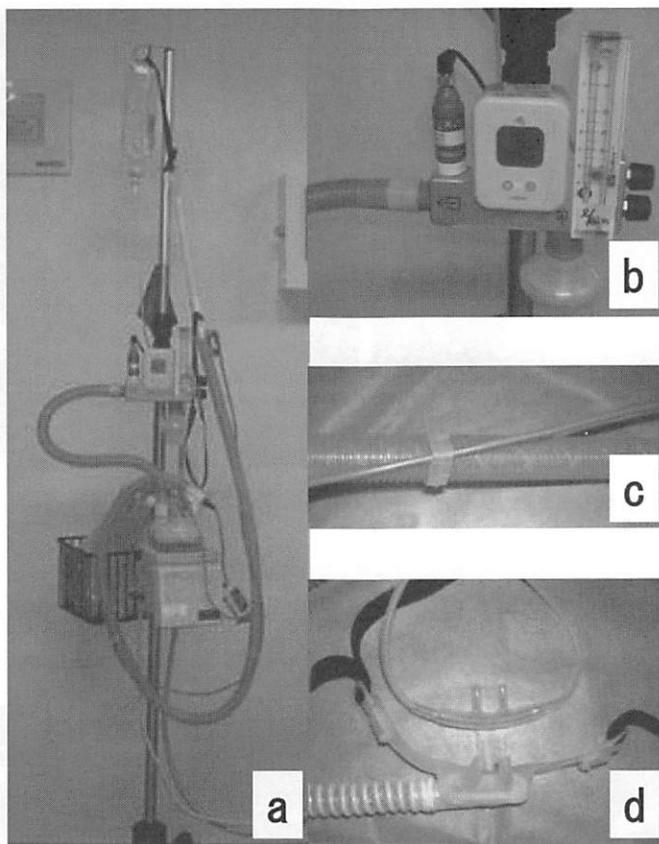
## 3. 症例

**【症例1:低体温療法後】**74歳の女性。札幌近郊の温泉で入浴後、心停止となり脱衣場で倒れ、偶然居合わせた4名の看護師によりbystander CPR及び3回のAEDにより心拍再開を得た。近医である町立病院を経て全身管理目的に当院転院となり、34℃の低体温療法を施行した。

来院時バイタルサイン：JCS100, BP130/70(カテコラミンなし)、挿管なし。既往歴：特記すべきものなし。血液検査結果を次に示す。Complete blood count(以下CBC)：WBC 14600/ $\mu$ L, RBC 459 $\times$ 10<sup>4</sup>/ $\mu$ L, Hb 11.0 g/dL, Plt 23.7 $\times$ 10<sup>4</sup>/ $\mu$ L。生化学：GOT 65 IU/L, GPT 47 IU/L, CK 138 IU/L, CK-MB 18 IU/L, BUN 40.9 mg/dL, Cre 1.25 mg/dL, Na 142 mEq/L, K 4.1 mEq/L, 血糖値 229 mg/dL, HbA1c(NGSP) 6.7%, CRP 0.10 mg/dL。凝固系：PT 14.2 sec, PT(INR) 1.28, APTT 27.1 sec。動脈血ガス分析(Arterial Blood Gas Analysis, 以下BGA)：pH 7.390, PCO<sub>2</sub> 46.2mmHg, PO<sub>2</sub> 95.4 mmHg。

救急初療室にて低体温療法施行目的に気管挿管を行い、鎮静及び筋弛緩薬投与下に人工呼吸管理を含めた34度低体温療法を24時間施行し復温した。第5病日、抜管後にNHF装着にて喀痰排出困難をきたすことなく完全意識回復した。CPAの原因としては、心エコーにより心筋肥大が認められ、復温後にVT

図1 ネーザルハイフロー構成図



a:全景  
b:ブレンダー  
c:電熱線入り送気チューブ  
d:大口径鼻カメラ(上は比較用の一般的な鼻カメラ)

連発が確認されたことから、肥大型心筋症によるVTと考えられた。循環器転科後、ICD植え込みを行い社会復帰した。

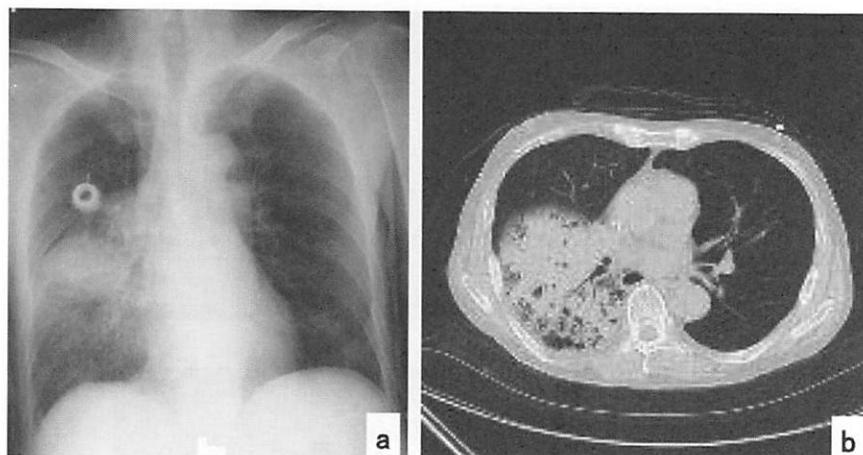
本症例は、機材納入後に当科にて最初に抜管し、NHF装着の機会を得た症例であり、抜管後の痰がらみ防止目的に装着した。その結果、酸素濃度30%、酸素流量30L/minの設定によるNHF装着後10分程度で、痰がらみは消失し、呼吸数も15回程度に落ち着いた。通常抜管後にルーチンに行われていた頻回のネブライザー吸入は不要であった。

**【症例2:肺化膿症の進展抑制例】**68歳の男性。肺化膿症を伴ういそう著明なアルコール性肝硬変症例。5

日前に他院受診し、その後倦怠感と呼吸苦が増強し救急搬入された。CTにて右下葉全体に及ぶ含気に乏しい、air bronchogramを伴う重症肺炎像を認め、肺化膿症と判断した。

来院時バイタル:JCS2, BT 38.7度, BP 98/61, HR 114/min整, RR 24/min, SpO<sub>2</sub> 95%(酸素3Lカメラ)。既往歴:アルコール性肝硬変, 食道静脈瘤, うつ病。血液検査では炎症系マーカーの高値と栄養不良を認めた。CBC:WBC 9200/ $\mu$ L, RBC 317 $\times 10^4$ / $\mu$ L, Plt 14.9 $\times 10^4$ / $\mu$ L。生化学: GOT 73 IU/L, GPT 71 IU/L, TP 5.7 g/dL, Alb 2.7 g/dL, BUN 26.6 mg/dL, Cre 0.90 mg/dL, Na 137 mEq/L, K 3.8 mEq/L, 無機リン 1.2 mg/dL, Mg 2.0 mg/dL, 血糖値 378 mg/dL, HbA1c

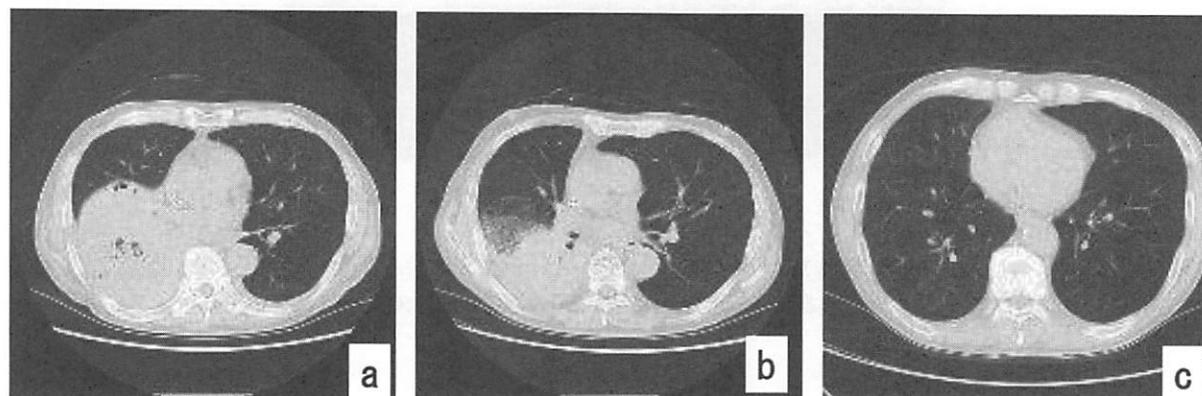
図2



a : 来院時胸部X線写真

b : 来院時胸部単純CT

図3 浸潤影の経過



a : 第9病日

b : 第17病日 (NHF離脱2日後)

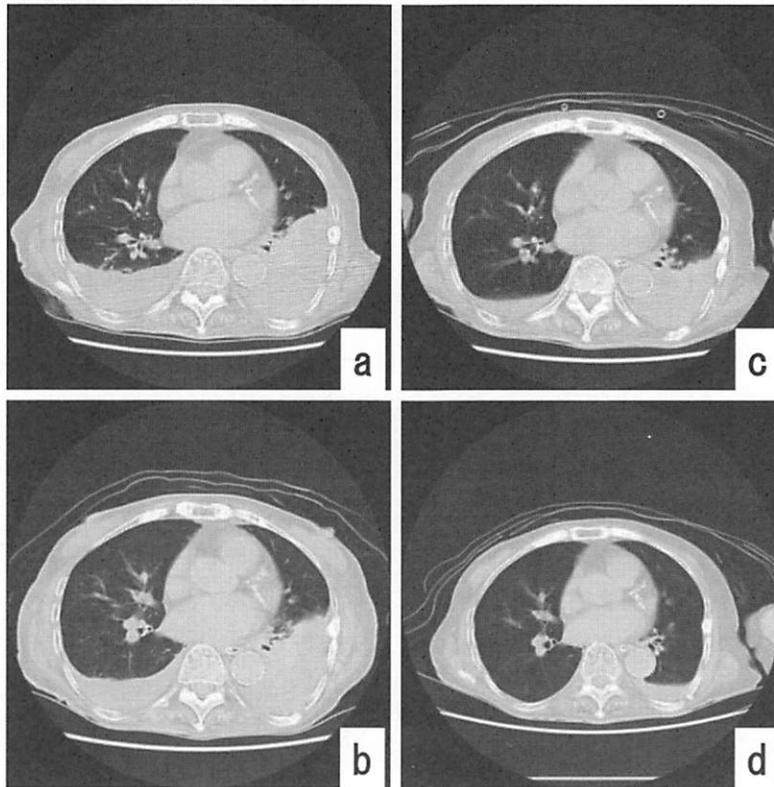
c : 4ヶ月半後

(NGSP) 6.6%, CRP 23.61 mg/dL. 凝固系:PT 11.9 sec, PT(INR)1.03. BGA : pH 7.455, PCO<sub>2</sub> 35.6 mmHg, PO<sub>2</sub> 65.0 mmHg.

来院時胸部X線写真(図2-a)では右肺中葉に浸潤影を認め、胸部単純CT画像(図2-b)では同部にair bronchogramを認めた。気道内の喀痰の粘性から含気低下による呼吸不全と膿胸への進展が心配された。アルコール性肝硬変と栄養状態不良が背景にあるため、気管挿管となった場合、抜管困難となる可能

性が高いと予想された。第3病日、酸素化と喀痰の排出を促すためにNHFを装着した。入院時よりバンコマイシン1g×1/dayとメロペネム1g×2/dayの経静脈投与を行った。胸部X線写真上、第9病日に右肺野の浸潤影は最大となった(図3-a)が、CRPは漸減し入院初日の喀痰培養から*Streptococcus anginosus*が検出され、感受性検査結果に基づいてクリンダマイシン600mg×4/dayに変更した。第18病日NHFを離脱し、膿胸への進展なく改善し、第26病日自宅退院と

図4 無気肺の経過



a: 来院時  
b: 第5病日(NHF装着日)  
c: 第12病日(NHF離脱後)  
d: 第48病日

なった。

当初、来院時の胸部CT画像から膿胸への進展を予想し、膿胸としてカプセル化すれば胸腔鏡下手術を、感染性の胸水貯留が著明になれば胸腔ドレナージを予定した。それまでの間の呼吸管理方法として酸素濃度30%、酸素流量30L/minの設定によるHNFを選択した。しかし、幸いなことに予想に反して膿瘍は形成されず(図3-a,b)、第12病日にはCRPも7.82mg/dLに低下し、そのまま保存療法にて軽快した。

退院後外来にて経過観察を行ったが、再燃なく回復した。外来にて施行した入院約4ヵ月半後の胸部単純CT(図3-c)では、積極的な加湿による排痰が重症肺炎の膿胸への抑制防止に有効であった。

**【症例3：CO<sub>2</sub>ナルコーシスを伴う肺炎】**85歳の女性。ADLは自立。療養病院において肺炎治療中にCO<sub>2</sub>ナルコーシスとなり当院へ転院となった。来院時JCS10と意識レベルの低下があり、呼吸は浅くSpO<sub>2</sub>はroom airにて80%台であったが、鼻カヌラによる酸素1 L/min投与にて96%であった。画像検査では左下肺野に胸膜石灰化と無気肺を伴う肺炎像を認めた(図4-a)。

来院時バイタルサイン：JCS10、BT 36.7度、BP 159/65、HR 59/min整、RR 24/min、SpO<sub>2</sub> 80%台(room air)、SpO<sub>2</sub> 96%(酸素カヌラ1 L/min)。既往歴：22歳時に結核性胸膜炎にて胸郭形成術施行。採血データでは脱水と二酸化炭素貯留による呼吸性ア

シドーシスが著明であった。血液検査では脱水と呼吸性アシドーシスを認めた。CBC：WBC 8500 / $\mu$ L, RBC 434 $\times 10^4$  / $\mu$ L, Plt 16.2 $\times 10^4$  / $\mu$ L。生化学：GOT 24 IU/L, GPT 10 IU/L, TP 7.0 g/dL, Alb 3.2 g/dL, BUN 49.4 mg/dL, Cre 1.63 mg/dL, Na 151 mEq/L, K 4.6 mEq/L, 血糖値 177mg/dL, HbA1c(NGSP) 未測定, CRP 1.00 mg/dL。凝固系：PT 11.8 sec, PT(INR) 1.02, APTT 23.2 sec。BGA：pH 7.148, PCO<sub>2</sub> 105 mmHg, PO<sub>2</sub> 124 mmHg, HCO<sub>3</sub> 35.0 mmol/L。

気管挿管を考慮したが、酸素化は十分保たれていたため、FiO<sub>2</sub> 0.35, 呼気陽圧(Expiratory Positive Air way Pressure:以下EPAP)4cmH<sub>2</sub>O, IPAP(Inspiratory Positive Air way Pressure:吸気陽圧)6cmH<sub>2</sub>O設定によるフジ・レスピロニクス社製BiPAP Vision(以下BiPAP)を装着し、積極的な体位変換を行った。BGAではPO<sub>2</sub> 75.7 mmHgであったがpH 7.281, PCO<sub>2</sub> 68.2mmHgまで改善し、JCS 3-10程度へ改善した。来院時に採取した喀痰の培養からも病原菌は検出されず、第5病日においてもCRP 0.63mg/dLと低値のままであり発熱もないため、呼吸障害の治療対象を肺炎の再燃ではなく無気肺と考えた。しかし、BiPAPではこれ以上の改善は望めないと判断し、症例1と2の経験から、NHFにより末梢気道の加湿による無気肺の改善を期待し、FiO<sub>2</sub> 0.35, 吸気流速30L/minのNHFに変更した。NHF装着直前の胸部CT画像(図4-b)に比べ第12病日の胸部CT(図4-c)では無気肺は減少し、BGAでもpH 7.402, PCO<sub>2</sub> 59.1 mmHg, PO<sub>2</sub> 88.5 mmHg, HCO<sub>3</sub> 36.1 mmol/Lと慢性閉塞性肺疾患における代償的な数値を示していた。その後、リハビリや社会的な理由で長期入院となったが、施設入所直前の第48病日の胸部単純CT(図4-d)では無気肺は消失していた。本症例のように高齢であっても急性期にNHFを用いた集中的な治療を行うことで、臥床時間が長く無気肺改善には不利な状況でも改善できる可能性が出てきたと考える。

#### 4. 考察

呼吸不全遷延の原因として喀痰排出困難は極めて重要な問題である。NHFは大量の加湿加温された高

濃度酸素を気道内に送り込むことができる。Hananiら<sup>6)</sup>は放射性同位元素で標識したエアロゾル粒子を用いて、気管支粘膜の繊毛運動による排泄の評価を行い、加湿により排泄が高まることを報告している。酸素化の観点からは、投与酸素濃度は100%まで可能であるが、後述するように、酸素化においてはその他の代替療法に優位点があるため、当施設では現在のところ、喀痰除去による換気量の増加を目指して用いている。

NHFの利点と欠点について気管挿管、BiPAPとNHFを比較する。第一に酸素化においては、閉鎖回路によってPEEP(Positive Endoexpiratory Pressure; 呼気終末陽圧呼吸)が有効にかかる気管挿管が有利であり、気管挿管、BiPAP、NHFの順であることは明らかと考える。第二に意識レベルを左右する二酸化炭素貯留において気管挿管は調整範囲が広く、BiPAPも気道開通が良好であれば排出を促進できる。NHFは高流量の混合気を鼻腔から気管内に送り込み、その流入分と入れ替わりに気管内から体外に押し出されるため、二酸化炭素貯留は経験しなかった。第三に呼吸管理中の薬剤投与による鎮静については全く不要であった。NHFでは酸素マスクのように密閉感を嫌がって患者が自分で外す行為は確認されず、NHFで圧倒的に有利であった。呼吸困難による不穏状態においては、BiPAP装着時に経験する場合があるが、NHFでは圧迫感がなく、当施設では酸素化不良症例には用いていないこともあり問題とならなかった。

NHFの効果判定としてはSztrymf Bら<sup>7)</sup>がICUにおける急性呼吸不全患者20名に対してパイロット研究を行い、その効果は装着後15分で現れ、呼吸数の低下と酸素化の改善が得られたと報告した。一方で、著明な呼吸数の低下、酸素化の改善が確認できず、呼吸における胸郭腹部の不同期があれば、導入不適の指標であったとしている。

喀痰排出困難状態の改善は筆者らが強調している。NHFの最大の効果である。気管挿管やBiPAPのように気管の奥に押し込むことなく、NHFの加湿により喀痰の粘稠性が低下し、排出が容易となり、そのこ

とは経時的に呼吸音を聴取すると、肺雑音が低下することから確認できる。また、呼吸数の減少はモニター上容易に確認できる改善指標である。Moloney Eら<sup>8)</sup>は救急外来における喘息患者に対して検討を行い、加湿空気吸入による気道収縮予防効果を報告しており、今後喘息を含めた換気障害患者への適応が広がると考えられる。

今回報告した肺化膿症や無気肺の様な喀痰除去による気道の再開通が有用と考えられる症例においては、装着の容易性から、救急外来での初期治療終了後に、集中治療の第一選択として考慮すべき治療法と考える。低タンパクや長期臥床による無気肺によって引き起こされる高齢者のCO<sub>2</sub>ナルコーシス患者には、NHFは酸素投与方法としては低濃度で施行できるため、高濃度酸素吸入による呼吸停止のリスクが少なく、今後高齢者への施行が増加すると考えられる。以上から、NHFは高度な酸素化障害がある場合は適さないが、気道内の喀痰貯留による呼吸障害に最適と考える。HFNCによる初の多施設RCTが、腹部手術を受けた220名に対する抜管後における酸素化低下への予防効果の検証を目的に、2013年より開始<sup>9)</sup>されており、今後はより客観的な評価が報告されると考えられる。

#### 謝辞

今回当院へのHNF導入にあたり、機器使用について指導していただいたFisher & Paykel社関係者にこの場を借りてお礼を申し上げます。また、利益相反のないことも申し添える。

#### 参考文献

- 1) Dani C, Pratesi S, Migliori C, et al: High flow nasal cannula therapy as respiratory support in the preterm infant. *Pediatric Pulmonol* 2009; **44**:629-634
- 2) Ward JJ: High-flow oxygen administration by nasal cannula for adult and perinatal patients. *Respir Care*. 2012; **58**: 98-122
- 3) Lenglet H, Sztrymf B, Leroy C, et al: Humidified high flow nasal oxygen during respiratory failure in the emergency department: feasibility and efficacy. *Respir Care* 2012; **57**:1873-8
- 4) Esquinas AM, Martin C: High-flow nasal cannula oxygen therapy in the emergency department: welcome, but selection should be the first step. *Respir Care* 2013; **58**:e66-7
- 5) Gotera C, Diaz Lobato S, Pinto T, et al: Clinical evidence on high flow oxygen therapy and active humidification in adults. *Rev Port Pneumol*; **19**: 217-27
- 6) Hasani A, Chapman TH, McCool D, et al: Domiciliary Humidification improves lung mucociliary clearance in patients with bronchiectasis. *Chron Respir Dis* 2008; **5**:81-6
- 7) Sztrymf B, Messika J, Bertrand F, et al: Beneficial effects of humidified high flow nasal oxygen in critical care patients: a prospective pilot study. *Intensive Care Med* 2011; **37**:1780-6
- 8) Moloney E, O'Sullivan S, Hogan T, et al: Airway dehydration: a therapeutic target in asthma? *Chest* 2002; **121**:1806-11
- 9) Futier E, Paugam-Burtz C, Constantin JM, et al: The OPERA trial - comparison of early nasal high flow oxygen therapy with standard care for prevention of postoperative hypoxemia after abdominal surgery: study protocol for a multicenter randomized controlled trial. *Trials* 2013; **341**

## たこつぼ型心筋症，心室細動を合併した 急性副腎不全の1例

淀川キリスト教病院 救急科

菊田 正太 廣田 哲也 藤本 善大 宇佐美哲郎  
矢田 憲孝

症例は68歳，女性。受診前日より頻回の嘔吐，下痢を認め，さらに全身倦怠感が増悪したため，当院に救急搬送された。初診時，血圧72/45mmHgと低血圧を呈して急性腸炎の疑いで入院となったが，輸液負荷後も低血圧，乏尿が持続し，来院26時間後にICUに転床となった。ICUに入室後，Sheehan症候群に対するステロイドの内服歴が判明してヒドロコルチゾン200mgの静注とメチルプレドニゾン1mg/kg/dayの持続点滴を開始した。来院52時間後に新規の完全左脚ブロックと心エコーにて心尖部の壁運動低下を認めたため，たこつぼ型心筋症を疑った。さらにその10時間後に心室細動が出現したが，除細動を実施せずに洞調律に復した。以降，不整脈を併発することなく循環も安定して第13病日に人工呼吸管理より離脱した。第14病日にはメチルプレドニゾンの持続点滴をヒドロコルチゾンの内服に変更し，第47病日に退院した。なお，ステロイド療法開始前の血中コルチゾール，ACTH値はともに検出限界以下であった。たこつぼ型心筋症における致死性不整脈の発生頻度は9%と低く，適切な治療により比較的前予良好な疾患とされる。たこつぼ型心筋症ではQT延長や巨大陰性T波を介して致死性不整脈を惹起し，急性副腎不全も細胞内外の水・電解質の分布異常や糖質コルチコイドの欠乏などによりQT延長や巨大陰性T波をきたすとされている。急性副腎不全の治療中に出現したたこつぼ型心筋症ではとくに致死性不整脈の併発に留意し，ステロイド療法の開始後も厳重に観察する必要がある。

**Key Words** : Sheehan症候群，致死性不整脈，ステロイド療法

### <はじめに>

急性副腎不全は循環不全を主体とする緊急度の高い内分泌疾患であるが，たこつぼ型心筋症を合併し

た報告は極めて少ない<sup>1)</sup>。今回我々は急性副腎不全の治療中にたこつぼ型心筋症と心室細動をきたした1例を経験したので，若干の文献的考察を加えて報告する。

---

A case report of acute adrenal crisis with Takotsubo cardiomyopathy and ventricular fibrillation  
Shota KIKUTA (Department of Emergency Medicine, Yodogawa Christian Hospital) et al.

表1 初診時血液検査とステロイド療法開始前(来院32時間後)の内分泌学的検査

<静脈血液ガス> (室内気)		<生化学>		<内分泌学的検査>	
pH	7.218	AST	20 IU/l	ACTH (7.2-63.3)	<2.0 pg/ml
PCO <sub>2</sub>	36.8 mmHg	ALT	13 IU/l	cortisol (4.0-18.3)	<1.0 μg/dl
PO <sub>2</sub>	44.8 mmHg	LDH	179 IU/l	TSH (0.5-5.0)	0.03 μIU/ml
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	18.2 mmol/l	T-Bil	0.5 mg/dl	Free-T4 (0.9-1.70)	1.02 ng/dl
BE	-9.1 mmol/l	CPK	28 IU/l	LH (5.7-64.3)	0.79 mIU/ml
Lac	4.2 mmol/l	TP	4.6 g/dl	FSH (0-157.8)	2.35 mIU/ml
<血算>		Alb	3.2 g/dl	GH (0.28-1.64)	0.06 ng/ml
WBC	4,700 /mm <sup>3</sup>	BS	65 mg/dl	PRL (6.1-30.5)	3.71 ng/ml
Neu	71.9 %	BUN	35.1 mg/dl	PRA (0.3-2.9)	1.0 ng/ml/hr
Lym	21.5 %	Cre	2.36 mg/dl	PAC (35.7-240)	61.8 pg/ml
Mo	3.4 %	Na	133 mEq/l		
Eo	3.2 %	K	4.5 mEq/l		
RBC	395×10 <sup>4</sup> /mm <sup>3</sup>	Cl	106 mEq/l		
Hb	13.4 g/dl	Ca	7.4 mg/dl		
Plt	17.8×10 <sup>4</sup> /mm <sup>3</sup>	P	5.3 mg/dl		
<止血>		Mg	2.1 mg/dl		
PT-INR	1.19	CRP	8.80 mg/dl		
APTT	18.2 sec	BNP	30.7 pg/ml		
Fib	251 mg/dl				
FDP	6.4 μg/ml				

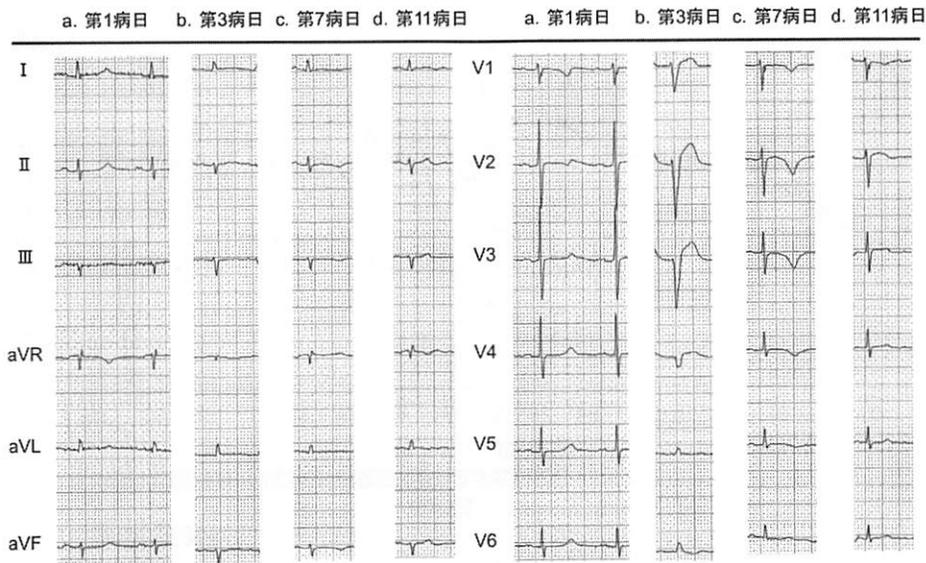
LH: luteinizing hormone, FSH: follicle-stimulating hormone, GH: growth hormone, PRL: prolactin  
 PRA: plasma renin activity, PAC: plasma aldosterone concentration  
 ※内分泌学的検査の()内の数値は正常範囲を示す

<症例>

・患者: 68歳, 女性  
 ・主訴: 嘔吐, 下痢, 全身倦怠感  
 ・既往歴: Sheehan症候群, 乳癌術後, 髄膜腫  
 ・内服歴: ヒドロコルチゾン (20mg/day), レボチロキシシンナトリウム (100μg/day)  
 ・現病歴: 受診前日より頻回の嘔吐, 下痢を認め, さらに全身倦怠感が増悪したため, 当院に救急搬送された。  
 ・初診時現症: JCS I -1, 血圧72/45mmHg, 脈拍数74/min, 呼吸数30/min, SpO<sub>2</sub> 100% (室内気), 腋窩温35.0℃. 心音・呼吸音に異常なく, 腹部は平坦・軟で腸蠕動音は低下し, 腹部全体に軽度の圧痛を認めた。  
 ・初診時検査所見: 静脈血液ガス分析でpH7.218, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 18.2mmol/lと著明な代謝性アシドーシスを呈し, 血液生化学では血糖65mg/dl, 血清Na値133mEq/lとそれぞれ低値を示した(表1). 12誘導心電図では洞調律でQTcは464msecと延長していた(図1a). 胸部X線検査では明らかな異常を認めなかった(図2).  
 ・入院後経過(図3): 急性腸炎による脱水の疑いで入院となり, 以降24時間で細胞外液を4,800ml投与し

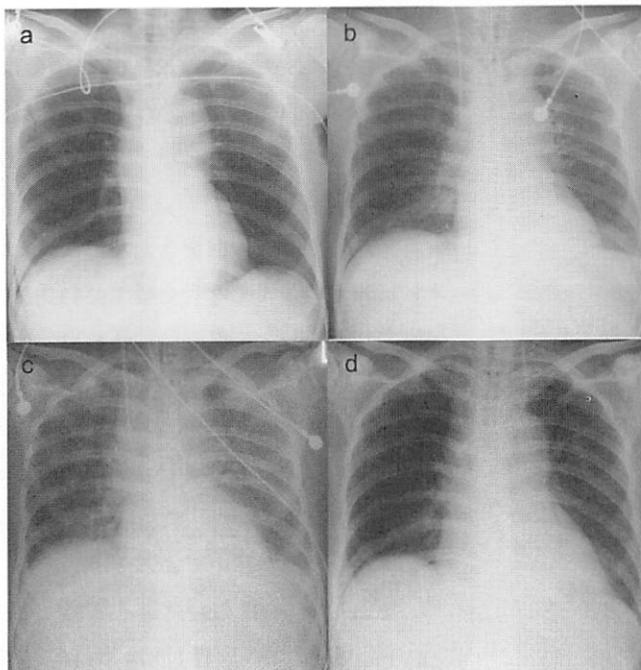
たが, 尿量70mlと乏尿は持続した. ドパミン5μg/kg/minを開始した後も収縮期血圧は60mmHg台とショックは改善せず, 来院より26時間後に全身管理目的でICUに転床となった. 以降, ノルアドレナリン0.3μg/kg/minを開始して, 来院30時間後には収縮期血圧は80mmHg台に上昇した. ほぼ同時期に他院からの診療情報よりSheehan症候群に対するステロイドの内服歴が判明したため, 急性副腎不全を疑ってヒドロコルチゾン200mgの静脈投与とメチルプレドニゾン1mg/kg/dayの持続点滴を開始した. フェイスマスク7l/minの酸素投与下でPaO<sub>2</sub> 63mmHgと循環不全に伴う換気血流比の不均衡と大量の輸液負荷による肺うっ血によると考えられる低酸素血症も認め, 遷延するショックに対して来院33時間後より人工呼吸管理を行った. 来院42時間後には収縮期血圧120mmHgまで上昇することもあったが, 依然血圧は不安定で血清乳酸値8.2mmol/lと高値を示した. なお, この時点での経胸壁心エコー図検査では左室の壁運動は良好であった. さらに, 腸管虚血の除外目的に腹部造影CTを行ったが, 造影効果の減弱はなく, 小腸壁の浮腫を認めるのみであった. 来院52時間後にモニター心電図でQRS波形の変化を認め, 再

図1 12誘導心電図の推移



- a. 第1病日(来院時)にQTc464msecと延長を認めた.
- b. 第3病日(来院52時間後)に新規の完全左脚ブロックを呈した.
- c. 第7病日にII, III, aVF, V1-V5で陰性T波が出現した.
- d. 第11病日では異常Q波の出現もなく, 陰性T波は消失した.

図2 胸部X線検査の推移

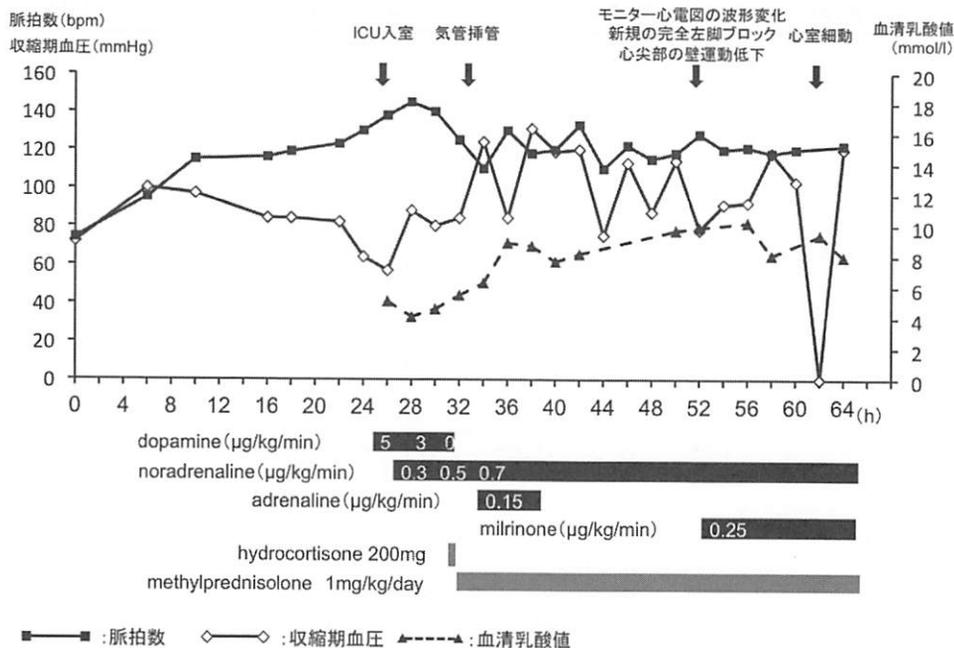


- a. 第1病日(来院時)
- b. 第2病日(挿管時)
- c. 第3病日(心室細動出現時)
- d. 第20病日

度施行した12誘導心電図(図1b)では新規の完全左脚ブロックを示し, 経胸壁心エコー図検査でも心尖部の壁運動低下を認めたため, たこつぼ型心筋症を

疑った. 低左心機能状態に加えて中心静脈圧の上昇を認めたことをふまえ, ミルリノンを少量より追加投与した. さらに, その10時間後には心室細動が頻

図3 入院後経過



来院26時間後にICUへ転床となり、来院62時間後に心室細動が出現した。

図4 左室造影検査



収縮期に心尖部のバルーン様拡張所見を認める。

回に出現したが、除細動を実施せずにいずれも10秒以内に洞調律に復した。不整脈の出現直後に採取した血液検査結果では血清K値4.5mEq/l、血清Mg値

1.7mEq/lであり、血清CK、CK-MB値はそれぞれ658、48IU/lと軽度の上昇を認めていた。以降の経過中は不整脈を併発することなく循環動態も安定し、血清乳酸値も第3病日のうちに正常化した。大量の輸液負荷による肺うっ血をきたしたが、第10病日に抜管し、非陽圧式人工呼吸を経て第13病日に人工呼吸管理より離脱した。来院時に認めた低血糖や低ナトリウム血症は遷延することなく、第14病日には腸炎症状も軽減していたため、メチルプレドニゾロンの持続点滴をヒドロコルチゾンの内服に変更し、第15病日にICUを退室した。第47病日に退院となり、現在も当院外来に通院中である。

なお、第7病日の12誘導心電図で認めたII、III、aVF、V1-V5の陰性T波は第11病日には消失した(図1c,d)。また、第18病日の冠動脈造影検査では冠動脈に有意狭窄はなく、左室造影検査で心尖部の壁運動低下とバルーン様拡張所見を認めた(図4)。内分泌学的検査についてはステロイド療法開始前(来院32時間後)の血中コルチゾール、ACTH値は

表2 たこつば型心筋症を合併した急性副腎不全の症例(国内および海外報告例)

報告者 (年)	年齢 性別	主訴	背景疾患	QT延長	致死性不整脈
Iga et al <sup>4)</sup> (1992)	74歳 女性	倦怠感、食欲低下	ACTH単独欠損症	あり	VT
Oki et al <sup>5)</sup> (2006)	74歳 男性	意識障害	下垂体腺腫	NA	なし
Sakihara et al <sup>6)</sup> (2007)	53歳 女性	意識障害	ACTH単独欠損症	NA	なし
Gotyo et al <sup>7)</sup> (2009)	70歳 男性	心肺停止状態	ACTH単独欠損症	あり	TdP/VF
Ukita et al <sup>1)</sup> (2009)	69歳 女性	倦怠感、食欲低下	ACTH単独欠損症	NA	VT
Punnam et al <sup>8)</sup> (2010)	71歳 女性	失神、倦怠感、脱力感	Addison病	NA	なし
自験例 (2012)	69歳 女性	意識障害、倦怠感、下痢	Sheehan症候群	あり	VF

NA: not available, VF: ventricular fibrillation, VT: ventricular tachycardia, TdP: torsade de pointes

ともに検出限界以下であった(表1)。退院後に実施した血中、尿中カテコラミン値は正常範囲内であった。

### <考察>

急性副腎不全はAddison病や両側副腎出血などの副腎由来の原発性副腎機能低下症とSheehan症候群や下垂体卒中などの中枢性由来の続発性副腎機能低下症に大別され、その診断には血中コルチゾール、ACTH値が用いられる。自験例は数十年前よりSheehan症候群に対するステロイドの内服歴があり、ステロイド療法の開始前の血中コルチゾール、ACTH値がともに検出限界以下であったことより続発性副腎機能低下症に合致する。さらに受診前日の朝までステロイドを内服していたが、家族内感染と思われる腸炎を発症して頻回の嘔吐・下痢をきたしたため、ステロイドの吸収低下や急性腸炎・脱水といったストレスが急性副腎不全の発症に関与した可能性が挙げられる。

一方、たこつば型心筋症は身体的ストレスや精神的ストレスなどを契機にカテコラミンが大量に放出

されて発症する<sup>2)</sup>。Prasadら<sup>2)</sup>が提唱する本症のガイドラインでは、冠動脈の支配領域に一致しない左室室中隔領域における一過性の収縮能低下を伴い、典型的な心電図変化としてST上昇やT波の陰転化を示すが、冠動脈の閉塞を認めないとされている。自験例の12誘導心電図でも来院52時間後に新規の完全左脚ブロックを呈し、第7病日にはT波の陰転化を認めた。また、第18病日の冠動脈造影検査では有意な狭窄はなく、左室造影検査で心尖部領域における壁運動の低下を確認した。さらに、退院後に実施した内分泌学的検査でも褐色細胞腫は否定的であり、自験例はたこつば型心筋症を併発したと考えられる。なお、たこつば型心筋症に至った誘因として、先行する腸炎、急性副腎不全とその付随する病態・治療(輸液負荷に伴う溢水、高用量のノルアドレナリン投与)といったストレスの関与が考えられた。

Tsuchihashiら<sup>3)</sup>によると、たこつば型心筋症に心室頻拍・心室細動といった致死性不整脈を合併する頻度は88例中8例(9%)と低く、適切な治療により比較的予後良好な疾患とされる。自験例でも急性副腎不全にたこつば型心筋症を併発し、ステロイド療法

中に一過性に心室細動を呈したが、以降、循環不全は改善した。

医学中央雑誌とPub Medにより検索し得た限り、急性副腎不全に併発したたこつぼ型心筋症は6例にすぎず、これらの報告に自験例を加えた計7例<sup>1)4)~8)</sup>について検討した(表2)。患者背景はたこつぼ型心筋症に関する過去の報告と同様に中高年の女性が多く、心肺停止状態の1例を除く6例の主訴は倦怠感や食欲低下といった非特異的な症状や低血糖などに伴う意識障害であった。基礎疾患ではACTH単独欠損症が4例と最も多く、6例が続発性副腎機能低下症であった。致死性不整脈は7例中4例と高率に認め、うち3例ではQT延長を呈していた。たこつぼ型心筋症ではQT延長や巨大陰性T波を介して致死性不整脈を惹起し、急性副腎不全も細胞内外の水・電解質の分布異常や糖質コルチコイドの欠乏などによりQT延長や巨大陰性T波をきたして同様の不整脈を生じるとされる<sup>7)9)</sup>。Soutodehら<sup>10)</sup>も急性副腎不全90例中47例がQT延長などの心電図異常を示したと報告している。さらに、心筋のNa<sup>+</sup>/Ca<sup>2+</sup>イオンチャネルは心筋細胞におけるカルシウムイオンの調節に重要な役割を果たしているため、低ナトリウム血症による催不整脈作用も指摘されている<sup>6)</sup>。これらをふまえると、たこつぼ型心筋症の中でも急性副腎不全を契機に発症した症例では、より致死性不整脈を併発する可能性が高いと考えられる。

Soutodehら<sup>10)</sup>は、急性副腎不全におけるQT延長などの心電図変化がステロイド療法によりその83%に改善を認めたと報告している。一方、村松ら<sup>11)</sup>は、急性副腎不全に対するステロイド療法の開始からショックなどの臨床症状が改善するまでに2日間を要した症例を報告しており、急性副腎不全へのステロイドの治療効果には個人差があると考えられる。自験例においてもステロイドの投与後に高乳酸血症が遷延したが、ノルアドレナリンを高用量投与していることもふまえると、代謝亢進による酸素需要の増加以外にも、末梢血管抵抗上昇によるafterload-mismatch様の病態も考えられる。ただし、左室の壁運動異常がないことを確認している来院42時間後の

時点においては、少なくともショックの遷延はたこつぼ型心筋症の関与は考えにくく、急性副腎不全による影響が十分に考えられた。Ukitaら<sup>1)</sup>も、ステロイド療法を開始した翌日にたこつぼ型心筋症と心室頻拍を併発した急性副腎不全の症例を報告している。また、Vasheghani-Farahaniら<sup>12)</sup>はメチルプレドニゾンが心筋細胞の刺激伝導の閾値を変化させるとしており、ステロイド自体が致死性不整脈の発生に関与した可能性も否定できない。急性副腎不全に対するステロイド療法を開始した後もショックの治療に難渋する場合、たこつぼ型心筋症の合併も念頭に置くべきである。さらに、急性副腎不全にたこつぼ型心筋症を合併した場合には、自験例のように致死性不整脈を併発する可能性が高いため、ステロイド療法の開始後も、特に循環動態が安定するまでの間は厳重な管理を要する。

#### <結語>

急性副腎不全に対するステロイド療法を開始した後にたこつぼ型心筋症、心室細動を合併した1例を経験した。急性副腎不全の治療中に発症したたこつぼ型心筋症では致死性不整脈の併発に留意し、ステロイド療法の開始後も厳重に観察する必要がある。

#### <引用文献>

- 1) Ukita C, Miyazaki H, Toyoda N, et al : Takotsubo Cardiomyopathy during Acute Adrenal Crisis due to Isolated Adrenocorticotropic Deficiency. Intern Med 2009 ; 48 : 347-352.
- 2) Prasad A, Lerman A, Rihal CS : Apical ballooning syndrome (Tako-Tsubo or stress cardiomyopathy) : A mimic of acute myocardial infarction. Am Heart J 2008 ; 155 : 408-417.
- 3) Tsuchihashi K, Ueshima K, Uchida T, et al : Transient Left Ventricular Apical Ballooning Without Coronary Artery Stenosis: A Novel Heart Syndrome Mimicking Acute Myocardial Infarction. J Am Coll Cardiol 2001 ; 38 : 11-18.
- 4) Iga K, Hori K, Gen H : Deep negative T waves associated with reversible left ventricular dysfunction in acute adrenal crisis. Heart Vessels 1992 ; 7 : 107-111.

- 5) Oki K, Matsuura W, Koide J, et al : Ampulla cardiomyopathy associated with adrenal insufficiency and hypothyroidism. *Int J Cardiol* 2006 ; **108** : 391-392.
- 6) Sakihara S, Kageyama K, Nigawara T, et al : Ampulla (Takotsubo) cardiomyopathy caused by secondary adrenal insufficiency in ACTH isolated deficiency. *Endocr J* 2007 ; **54** : 631-636.
- 7) Gotyo N, Kida M, Horiuchi T, et al : Torsade de Pointes Associated with Recurrent Ampulla Cardiomyopathy in a Patient with Idiopathic ACTH Deficiency. *Endocr J* 2009 ; **56** : 807-815.
- 8) Punnam SR, Gourineni N, Gupta V : Takotsubo Cardiomyopathy in a patient with Addison disease. *Int J Cardiol* 2010 ; **144** : 34-36.
- 9) Nishizawa S, Nakamura T, Hamaoka T, et al : Lethal arrhythmia and corticosteroid insufficiency. *Am J Emerg Med* 2009 ; **27** : 1167 e1-3.
- 10) Soutodeh R, Gotz J, Tebbe U, et al : Acquired long QT interval in a recurrent septic female patient with polymorphic ventricular tachycardia due to primary acute adrenal insufficiency. *Clin Res Cardiol* 2011 ; **100** : 373-377.
- 11) 村松学, 伊藤康文, 山北宜由 : 感染を契機に急性副腎不全を呈した下垂体腫瘍摘出術後の汎下垂体機能低下症の4例. *日内会誌* 2003 ; **92** : 2255-2257.
- 12) Vasheghani-Farahani A, Sahraian MA, Darabi L, et al : Incidence of various cardiac arrhythmias and conduction disturbances due to high dose intravenous methylprednisolone in patients with multiple sclerosis. *J Neurol Sci* 2011 ; **309** : 75-78.

## 意識障害にて救急搬送され診断に難渋した 胃癌の転移による癌性髄膜炎の一例検例

1) 東京女子医科大学 救急医学 2) 東京女子医科大学 病理学第一講座  
並木みずほ<sup>1)</sup> 諸井 隆一<sup>1)</sup> 原田 知幸<sup>1)</sup> 廣井 敦子<sup>2)</sup>  
澤田 達男<sup>2)</sup> 柴田 亮行<sup>2)</sup> 矢口 有乃<sup>1)</sup>

61歳男性。来院1ヶ月前より難治性の激しい頭痛が出現し、意識障害と下血を主訴に当院に救急搬送された。来院時意識Japan coma scale(JCS)Ⅲ-200, 収縮期血圧68mmHg, 脈拍136/分, 体温37.7°C, 呼吸回数30回/分, 両下腿に紫斑を認めた。血液検査で, 白血球数10890/mm<sup>3</sup>, 血小板数6万/mm<sup>3</sup>, prothrombin time(PT)17.9秒, activated partial thromboplastin time (APTT) 48.7秒, fibrin/fibrinogen degradation products(FDP)>200 であり, 急性期DIC診断基準7点で播種性血管内凝固症候群disseminated intravascular coagulation(DIC)の状態であった。上部消化管内視鏡を施行したところ, 胃体中部後壁に潰瘍を認め, 潰瘍辺縁は浮腫状で, 潰瘍底に露出血管を伴っていた。貧血は軽度であり, C-reactive protein(CRP)が高値であることから敗血症によるショック及びDICと考えた。敗血症の原因として髄膜炎を疑い, 腰椎穿刺を施行した。細菌性髄膜炎あるいはウイルス性髄膜炎と診断し, 抗菌薬と抗ウイルス薬の投与を開始した。頭部MRIにて硬膜の強調が見られたため, 結核性髄膜炎を疑い, 抗結核剤の投与を開始したが, 第5病日, 急激に呼吸循環状態が悪化し死亡した。病理解剖で, 癌性髄膜炎と診断され, 原発巣は胃癌と考えられた。悪性腫瘍の既往のない癌性髄膜炎の生前診断は困難である。難治性の激しい頭痛を認める場合は, 既往に癌がなくとも癌性髄膜炎を鑑別診断に入れるべきだと考えられた。

**Key Words** : 癌性髄膜炎, 胃癌, 播種性血管内凝固症候群, 病理解剖

### はじめに

癌性髄膜炎は, 髄膜癌腫症やびまん性転移性軟膜癌腫症とも呼ばれ, 癌細胞が脳・脊髄軟膜にびまん性, あるいは多発性に転移した病態である<sup>1)</sup>。癌性

髄膜炎の特徴は, 早期診断が困難であること, 診断時にはすでに全身状態が悪化し, 対症療法に終始すること, 予後は非常に悪く, 治療が介入しても数週から数ヶ月で死に至ることである。今回我々は, 急速な経過をたどった癌性髄膜炎の一例検例を経験し

---

An autopsy case of carcinomatous meningitis due to gastric cancer suffered for the diagnosis  
Mizuho NAMIKI (Department of Critical Care and Emergency medicine, Tokyo Women's Medical University) et al.



図2 入院後経過

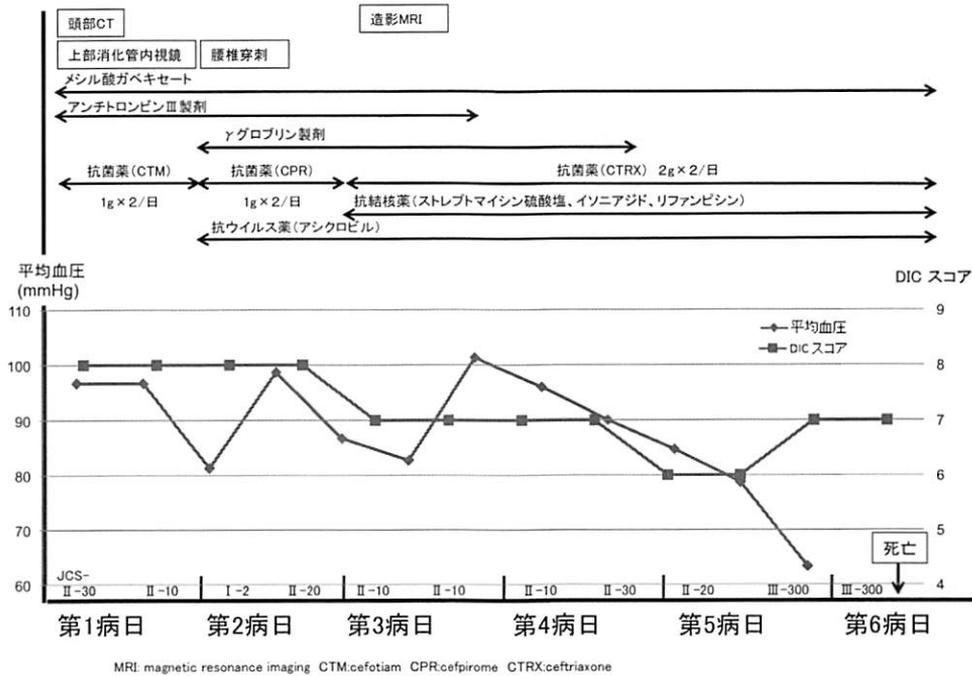
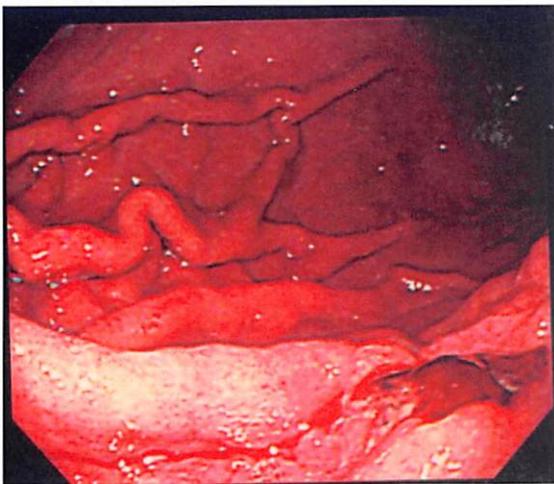


図3 上部消化管内視鏡所見



胃体中部後壁に潰瘍を認めた。潰瘍辺縁は浮腫状で、潰瘍底に露出血管を伴っていた。

出血凝固検査では、凝固線溶系の亢進が認められた。

腫瘍マーカーは、protein induced by vitamin K absence or antagonist- 2(PIVKA-2)が上昇していた。

急性期DIC診断基準<sup>2)</sup>は7点であった。

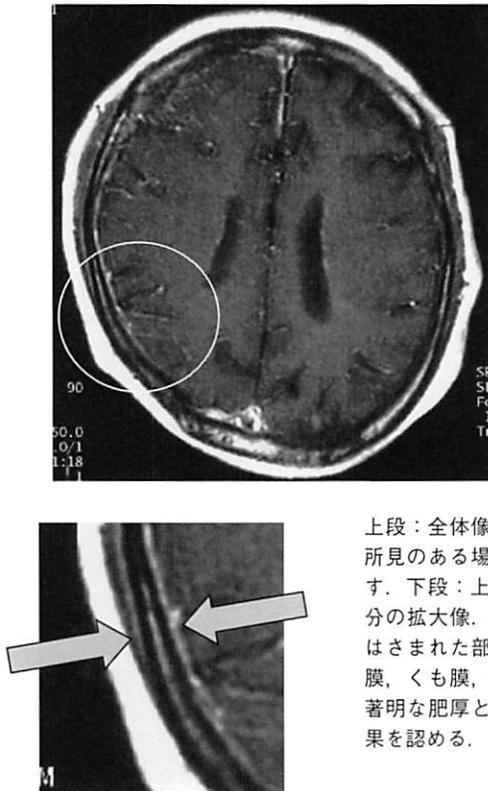
胸部単純X線検査：縦隔，心陰影，肺野の透過性に異常を認めなかった。

腹部単純X線検査：小腸ガス像を認めた。遊離腹腔ガスは認めなかった。

頭部単純CT検査(図1)：右側頭葉の一部に低吸収域を認めた。

経過(図2)：輸液を3000ml投与したところ、ショックは改善された。DICに対してメシル酸ガベキサート3000mgの投与を開始した。その後の血液検査で、アンチトロンピンIII Antithrombin III(ATIII)が64%であったことからATIII製剤1500単位を投与した。上部、下部消化管ともに出血を認めたため、凝固系の改善のため、新鮮凍結血漿を投与した。第1病日、上部消化管出血の評価のため、上部消化管内視鏡を行なったところ、胃体中部後壁に潰瘍を認め、潰瘍辺縁は浮腫状で、潰瘍底に露出血管を伴っていた(図3)。また、急性胃粘膜病変、及びマロリーワイス症候群を合併していた。活動性出血はなかったが、露出血管に対し、エタノール局注を行なった。DIC

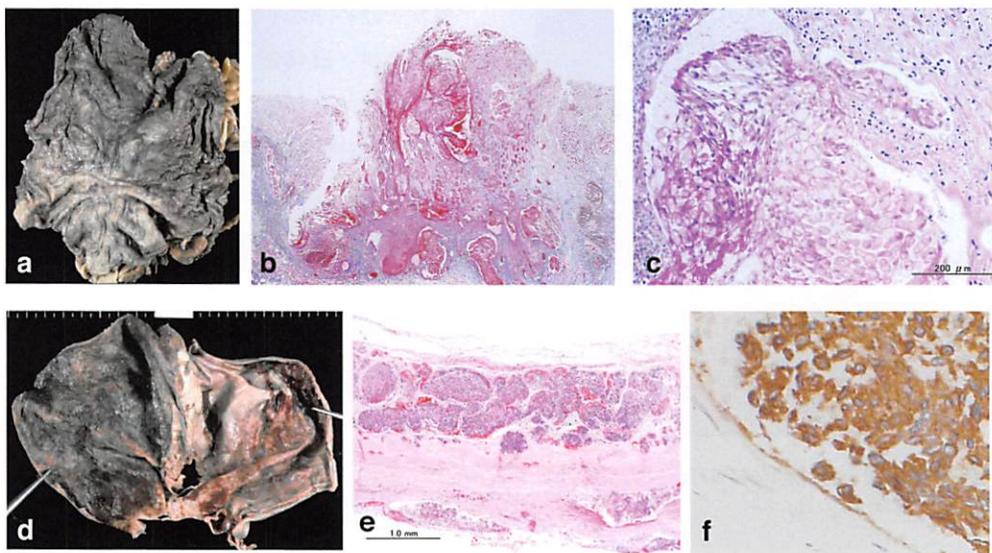
図4 頭部造影MRI(第3病日)



上段：全体像。円は所見のある場所を示す。下段：上段円部分の拡大像。矢印にはさまれた部分に硬膜，くも膜，軟膜の著明な肥厚と造影効果を認める。

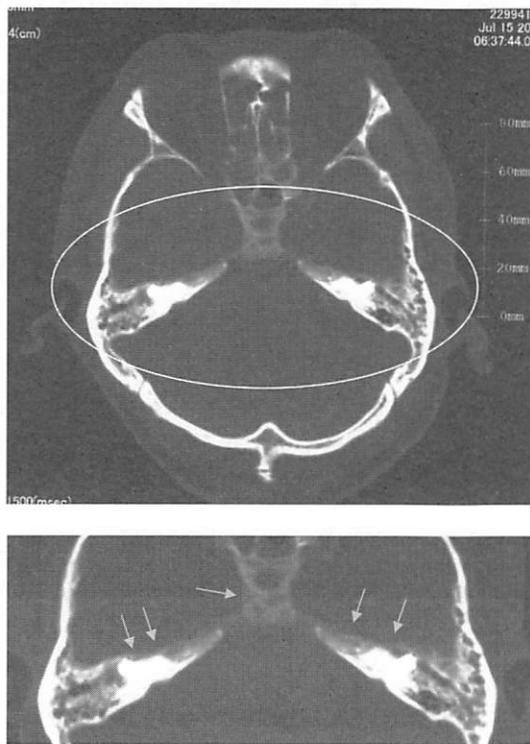
による出血傾向があったため生検は行わなかった。この時点でDICの原因は明らかでなく、第2病日の血液検査で、白血球数が10890/ $\mu$ Lから5750/ $\mu$ Lに急激に低下、CRPが30.04mg/dLと高値であることから重症感染症と考え、 $\gamma$ グロブリン製剤の投与を開始した。感染部位として、難治性の頭痛が遷延していたことと、ショックからの離脱後も意識の回復が鈍かったことから、髄膜炎を疑い、腰椎穿刺を施行した。髄液は淡黄色、初圧は28cmH<sub>2</sub>Oと上昇しており、細胞数29個/ $\mu$ L、リンパ球21個、好中球8個、髄液蛋白221mg/dLと上昇、髄液糖56mg/dLであった。この結果より、細菌性髄膜炎、およびウイルス性髄膜炎と診断し、抗菌薬に加えて、アシクロビル750mg $\times$ 3/dayの投与を開始した。第1病日に行なった頭部単純CT上、一部低吸収域があり、脳膿瘍が疑われたため、第3病日に頭部MRIを施行した。造影MRIで右の硬膜、くも膜、軟膜の著明な肥厚と造影効果を認め(図4)、髄液の結果と合わせて結核性髄膜炎が最も疑われたため、同日より、抗結核剤のイソ

図5 剖検所見



- a：胃マクロ像。
- b：胃原発巣のマッソン・トリクローム染色20倍像。病変の大きさは約10mm。異型細胞が粘膜、粘膜下層に存在している。
- c：胃原発巣のヘマトキシリン・エオジン染色200倍像。リンパ管侵襲を認める。
- d：硬膜マクロ像。
- e：硬膜のヘマトキシリン・エオジン染色40倍像。くも膜側に異型細胞の増殖を認める。
- f：硬膜の免疫染色200倍像。異型細胞は抗CEA抗体陽性である。

図6 頭部CT骨条件(第1病日)



上段：全体像。円は所見のある場所を示す。  
下段：上段円部分の拡大像。矢印の部分に骨破壊像を認める。

ニアジド300mg/日、リファンピシシ450mg/日の経口投与および、硫酸ストレプトマイシン1g/日の筋注を開始した。第5病日より急激に呼吸循環状態が悪化し、気管挿管、人工呼吸器管理、昇圧剤等の投与を開始したが、血圧を保てず、同日、死亡するに至った。

**剖検所見(図5)**:遺族に同意を得て、死後35時間に病理解剖を行なった。潰瘍は直径約10mm程度の小さいものであった。潰瘍のある胃壁は、薄く柔軟であったが、病理学的に粘膜下層までの異型細胞の増殖を認め、リンパ管侵襲が高度であった。硬膜では、くも膜側に異型細胞の増殖を認め、様々な染色にて低分化腺癌であると診断された。転移は胃小彎リンパ節、腭頭部リンパ節、硬膜、頭蓋骨(海綿静脈洞、蝶形骨洞)、肺、右副腎、骨髄と、広範囲に認められた。頭部CTで認められた右側頭葉の低吸収域には肉眼診断では明らかな異常所見はなく、脳溝の一部と考えられたが、病理診断では脳表面の血管内に癌細胞塊が認められた。また、胸部単純X線写真上

に異常はみられなかったが、右肺門部リンパ節にも転移が確認された。この結果を踏まえて来院時の頭部CTを骨条件で見たところ、両側の錐体骨とトルコ鞍に骨破壊像が認められた(図6)。

#### 考察

癌性髄膜炎は原発巣として、本邦では胃癌が最も多く、肺癌がこれに続く<sup>3)</sup>。欧米では乳癌、肺癌に多い<sup>4)</sup>。その他、大腸癌、鼻咽頭癌、卵巣癌、膀胱癌、白血病、悪性黒色腫などが報告されている<sup>5)~9)</sup>。胃癌が原発で、癌性髄膜炎となる頻度は約0.16~0.69%といわれ、肉眼的にBorrmann III型、IV型で病理組織型は未分化癌、印環細胞癌が多い<sup>10)</sup>。転移経路については血行性転移、リンパ行性転移、末梢神経経路、播種性転移など諸説あり、未だに不明な点が多い。血行性では、髄膜に転移する経路や、脈絡叢、椎骨静脈叢を介する経路、リンパ行性では局在リンパ節から後腹膜リンパ節を経て脊髄周囲リンパ組織を経由し、脊髄硬膜下より脳軟膜へ達する経路が推

測されている<sup>11)12)</sup>。印環細胞癌は、高度のリンパ管侵襲を伴う性質や、好脂質性を有し、神経鞘に沿っても膜下腔に進展しやすいと考えられている<sup>13)14)</sup>。本症例では、癌細胞のリンパ管浸潤が認められたこと、様々な臓器への転移を認めた事から血行性、リンパ行性に転移したことが疑われた。症状は頭蓋内圧亢進による頭痛や嘔気、嘔吐、脳神経への浸潤による内耳障害、聴力障害や、視力障害、嚥下障害、歩行困難など多彩である<sup>15)</sup>。抗利尿ホルモン不適合分泌症候群(SIADH)による低ナトリウム血症を呈した例の報告もある<sup>16)</sup>。癌性髄膜炎は、髄液細胞診での癌細胞の検出で確定診断される。しかし単回での陽性率は45%にとどまり、複数回の再検を要することが多い<sup>17)</sup>。また、髄液検査で髄圧上昇、蛋白上昇、髄液糖の減少が認められることがある<sup>18)</sup>。髄液中のcarcinoembryonic antigen(CEA)値測定も補助診断として有用であり、その増減が治療効果判定にも利用可能なことが報告されている<sup>19)20)</sup>。画像診断ではガドリニウムによる造影MRI検査が最も有用であるとされており、髄膜の肥厚や造影効果の増強は、癌性髄膜炎の重要な所見である<sup>21)</sup>。その他、水頭症や、末期には脳表面や髄腔内の結節性病変などが認められるが、癌性髄膜炎の検出率は約50%程度といわれており、決して高くはない<sup>22)</sup>。予後は非常に悪く、癌性髄膜炎全体で、未治療の場合4週~6週、治療例で2~4か月と言われ、胃癌による場合は4週との報告もある<sup>10)</sup>。本症例も頭痛が出現してからほぼ4週で死亡している。治療としてはmethotrexate(MTX)、cytarabine(Ara-C)を用いた髄腔内化学療法が有効とされているが<sup>23)</sup>、長期予後は期待できない。しかし、頭痛のコントロールも良好であるとの報告もあり<sup>24)</sup>、緩和に有用である可能性がある。また、脳室-腹腔短絡術(V-Pシャント術)や<sup>25)</sup>、腰椎髄液腔-腹腔短絡術(L-Pシャント術)を施行することで、Quality of lifeを最期まで高く保てるとの報告がある<sup>26)</sup>。本症例は、当初から悪性疾患は疑われていなかった。上部消化管内視鏡で、DICであったため生検による病理診断ができず、血液中の腫瘍マーカーもCEAは正常範囲内で胃癌が疑われなかった。また、髄液の検査

で髄圧上昇、蛋白の上昇、造影MRIにて硬膜の造影効果増強が認められていたにもかかわらず、髄液検査時に髄液の細胞診と腫瘍マーカーを提出しておらず、生前診断ができなかったことが悔やまれた。

## 結語

意識障害にて救急搬送され、診断に難渋した癌性髄膜炎の一部検例を経験した。本症例は、胃癌の硬膜転移による頭痛を来し、最終的にDICとなった。さまざまな検査を行なったが、悪性腫瘍の診断歴がなく、死亡するまで原因が不明であり、治療方針が翻弄された。難治性の激しい頭痛を呈する症例では、癌性髄膜炎の可能性も考慮すべきであり、癌性髄膜炎の診断、および髄膜炎との鑑別に、頭部CT(骨条件)、造影MRIの有用性が示唆された。

## 文献

- 1) 柴田智隆, 菊池暢之, 諸鹿俊彦, 他: 化学療法中に癌性髄膜炎を来した胃癌の2例. 癌と化学療法 2009; **36**: 2649-2651
- 2) 丸藤哲, 射場敏明, 江口豊, 他: 急性期DIC診断基準多施設共同前向き試験結果報告. 日救急医学会誌 2005; **16**: 188-202
- 3) 大村健二, 金平永二, 佐々木正寿, 他: 胃癌原発の髄膜癌腫症の1例-本邦報告例(202例)の検討- 外科診療 1988; **30**: 1578-1581
- 4) Olson ME, Chernik NL, Posner JB: Leptomeningeal metastasis from systemic cancer. A report of 47 cases. Trans Am Neurol Assoc 1971; **96**: 291-293
- 5) 山本雅由, 田辺美樹子, 長堀優, 他: 髄膜癌腫症をきたした上行結腸癌の1例. 日消外会誌 2001; **34**: 1349-1353
- 6) Lee O, Cromwell LD, Weider DJ, et al: Carcinomatous meningitis arising from primary nasopharyngeal carcinoma. Am J Otolaryngol 2005; **26**: 193-197
- 7) Aparicio A, Chamberlain MC: Neoplastic meningitis. Curr Neurol Neurosci Rep 2002; **2**: 225
- 8) 大岩海陽, 山本康正, 里井斉, 他: 髄膜癌腫症3例の臨床病理学的検討. 京都第二赤十字医誌1990; **11**: 168-177
- 9) Amer MH, Al Sarraf M, Baker LH, et al: Malignant melanoma and central nervous system metastases. Cancer 1978; **42**: 660-668

- 10) Lee JL, Kang YK, Kim TW, et al: Leptomeningeal carcinomatosis in gastric cancer. *J Neurooncol* 2004; **66**: 167-174
- 11) Kokkoris CP: Leptomeningeal carcinomatosis. How dose cancer reach the pia-arachnoid?. *Cancer* 1983; **51**: 154-160
- 12) 高橋昭, 西垣恵光, 白井孝則, 他: Diffuse metastatic leptomeningeal carcinomatosis -Bronchioalveolar carcinomaを原発とする1例と本邦93例の分析-. *最新医* 1970; **25**: 2212-2222
- 13) 水谷智彦: 胃癌における神経障害. *最新医* 1995; **50**: 522-528
- 14) Herman DL, Durville CB: Pathogenesis of meningeal carcinomatosis. Report of a case secondary to carcinoma of caecum via perineural extension; with a review of 146 cases. *Bull Los Angels Neurol Soc* 1965; **30**: 107-117
- 15) 山本耕司, 中島庸也, 貝田将郷, 他: めまい, 頭痛, および急性感音難聴を初期症状とした髄膜癌腫症の1例. *Otol Jpn* 2011; **21**: 52-59
- 16) 内藤正規, 高橋禎人, 西八嗣, 他: 進行胃癌術後に補正困難な低ナトリウム血症で発症した癌性髄膜炎の3症例. *日臨外会誌* 2008; **69**: 2240-2244
- 17) Olson ME, Chernik NL, Posner JB: Infiltration of the leptomeninges by systemic cancer. A clinical and pathologic study. *Aech Neurol* 1974; **30**: 122-137
- 18) 北川泰久: 癌性髄膜炎への対応. *Medicina* 2001; **38**: 1452-1454
- 19) 荒木邦治, 西垣光, 原田政吉: 髄液中のCEA,  $\beta_2$ -MGが上昇を示し, かつ特異なCT像を示した胃癌原発のmeningeal carcinomatosisの1剖検例 -症例報告と本邦195例の統計的分析. *最新医学* 1986; **41**: 160-168
- 20) 石井芳正, 高橋正泰, 中山浩一, 他: 胃原発癌性髄膜炎の2例. *太田綜合病院学術年報* 2005; **40**: 9-13
- 21) 木村智樹, 石根正博, 金田玲子, 他: 脊髄髄膜転移3例のMRI. *画像診断* 1999; **19**: 424-428
- 22) Grossman SA, Krabak MJ: Leptomeningeal carcinomatosis. *Cancer Treat Rev* 1999; **25**: 103-119
- 23) 奥田武司, 片岡和夫, 加藤天美: 胃癌原発の髄膜癌腫症における治療検討. *癌と化学療法* 2009; **36**: 599-603
- 24) 小林由夏, 杉谷想一, 大関康志, 他: 胃癌術後癌性髄膜炎に対して髄腔内化学療法が症状コントロールに有用だった1例. *日消誌* 2011; **108**: 1696-1704
- 25) Omuro AM, Lallana EC, Bilsky MH, et al: Ventriculo-peritoneal shunt in patients with leptomeningeal metastasis. *Neurology* 2005; **64**: 1625-1627
- 26) 桑原道郎, 江寄秀和, 西舩隆太, 他: 胃癌による髄膜癌腫症に対し腰椎髄液腔-腹腔短絡手術が緩和医療に寄与した1例. *日消外会誌* 2009; **42**: 1557-1561

# 白血球減少を伴った敗血症性ショック患者において 血中G-CSF濃度を継続して検討した一例

岩手医科大学医学部救急医学, 岩手県高度救命救急センター

高橋 学 小鹿 雅博 小野寺ちあき 菅 重典  
増田 卓之 佐藤 寿穂 佐藤 正幸 佐藤 諒  
松本 尚也 石部 頼子 菊池 哲 小野寺 誠  
藤野 靖久 鈴木 泰 吉田 雄樹 井上 義博  
遠藤 重厚

症例は70歳代の男性。大腸穿孔による腹膜炎の患者である。敗血症性ショックで来院した。APACHE IIスコアが35点、SOFAスコア15点であった。エンドトキシン値は11.6 pg/mLと上昇していた。来院時白血球数は1,900/ $\mu$ Lと低下し、血中のG-CSF濃度は8.9ng/mLと高値を示した。直ちに手術施行した。術後循環動態が不安定でPMX-DHPを施行した。その後徐々に病態は改善するに伴い、白血球数は増加し、一方G-CSF濃度は低下した。APACHE IIスコア、SOFAスコアの改善も認められた。血中C-CSF濃度の推移は病態の重症度を良く反映していた。

**Key Words** : 敗血症, 白血球減少, G-CSF, PMX-DHP, エンドトキシン

## I. Introduction

Severe sepsis is often associated with leukopenia, which is well known to be a serious hematological abnormality. We have reported elevated blood levels of granulocyte-colony stimulating factor (G-CSF) levels in sepsis patients with leukopenia.<sup>1-3)</sup> We use recombinant human G-CSF (rhG-CSF) to treat such patients.

We encountered a septic shock patient with leukopenia in whom sessions of polymyxin-B immobilized fiber-

direct hemoperfusion (PMX-DHP) were followed by a marked increase of the white blood cell counts and marked decrease of the blood G-CSF levels, along with improvement of the disease state.

## II. Methods

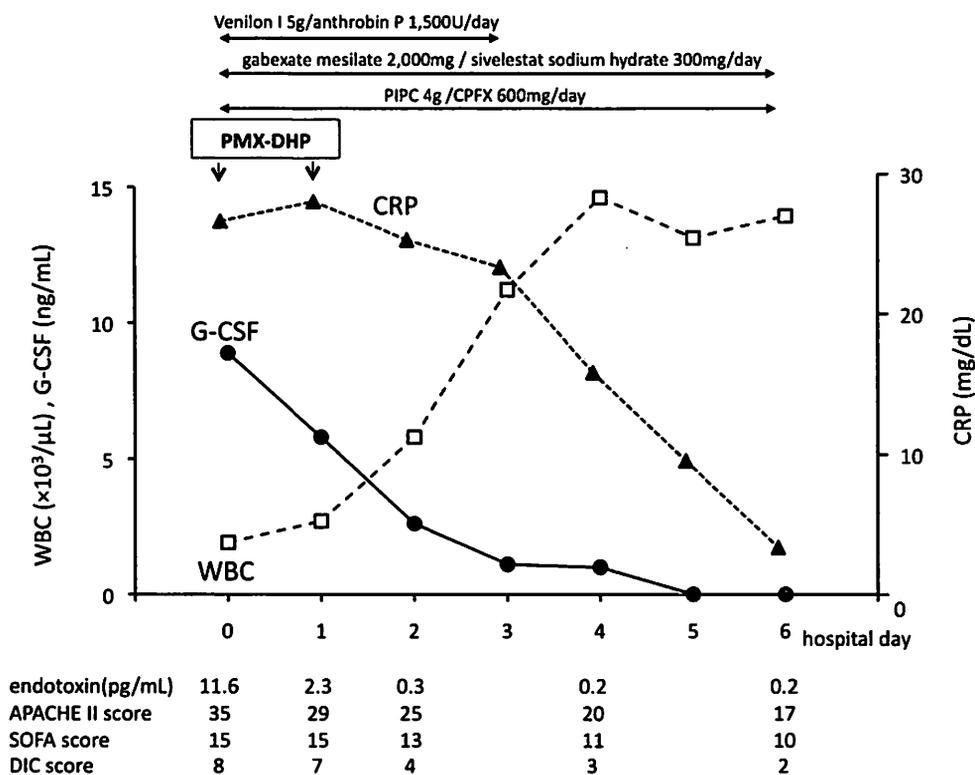
This study was conducted with the consent of the patient and his family and with the approval of the Ethics Committee of Iwate Medical University.

Sepsis was diagnosed according to the "Definitions for

---

Continuous monitoring of the blood G-CSF levels in a case of septic shock with leukopenia  
Gaku TAKAHASHI (Department of Critical Care Medicine, School of Medicine, Iwate Medical University, Iwate Prefectural  
Advanced Critical Care and Emergency Center) et al.

Figure 1 Clinical course of the patient



sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis” proposed by the American College of Chest Physicians/Society of Critical Care Medicine Consensus Conference Committee.<sup>4)</sup>

Diagnosis of disseminated intravascular coagulation (DIC) was made based on the Disseminated intravascular coagulation diagnostic criteria established by the Japanese Association for Acute Medicine.<sup>5)</sup>

The acute physiology and chronic health evaluation (APACHE) score<sup>6)</sup> and sequential organ failure assessment (SOFA) scores<sup>7)</sup> were used as indicators of the disease severity.

Two-hour sessions of PMX-DHP were performed twice. Nafamostat mesilate was used as the anticoagulant.

The blood endotoxin levels were measured by high-sensitivity turbidimetry specific to endotoxin,<sup>8)</sup> using the cutoff value of 1.1 pg/mL for the diagnosis of endo-

toxemia.

Blood G-CSF levels were measured by enzyme-linked immunosorbent assay (Human G-CSF ELISA kit, R&D, USA), whose measurement limit was 0.078 ng/mL.

### III. Case

The patient in his 70s has significant past medical or family history. He developed septic shock secondary to colonic perforation, and was admitted to our department. At admission, his body temperature was 35.6°C, heart rate was 122 beats/minute, respiratory rate was 28/minute, and white blood cell count was 1900/ $\mu$ L; thus, all of the 4 diagnostic criteria for systemic inflammatory response syndrome (SIRS) were fulfilled.<sup>4)</sup> His platelet count was 59000/ $\mu$ L, prothrombin time (PT) ratio was 1.36, and blood fibrin/fibrinogen degradation product (FDP) level was 32.7  $\mu$ g/mL, which yielded a DIC score of 8. The blood endotoxin level was markedly

elevated (11.6 pg/mL).

The APACHE II score was 35, SOFA score was 15, and DIC score was 8. Surgery was performed immediately. After surgery, the patient remained in shock despite receiving sufficient fluid and vasopressor support, with the systolic blood pressure between 80 and 100 mm Hg. Therefore, PMX-DHP was performed (two 2-hour sessions) twice. In addition, antimicrobials and  $\gamma$ -globulin preparation were also administered.

The systolic blood pressure increased from 100 to 110 mm Hg after the first PMX-DHP session, but tended to decrease again within a few hours of completion of the session, fluctuating between 90 and 100 mm Hg. The following day, the second session of PMX-DHP was performed, which resulted in a marked increase of the systolic blood pressure (Figure 1).

The second PMX-DHP session was also followed by a decrease of the blood endotoxin level from 11.6 to 2.3 and then to 0.3 pg/mL. The white blood cell count increased from 1900 to 2700, then to 5800/ $\mu$ L. On the other hand, the blood G-CSF levels decreased from 7.9 to 5.8, then to 2.6 ng/mL, and on day 5, to less than the detection limit. The APACHE II, SOFA, and acute DIC scores also improved markedly (Figure 1). The patient recovered from the DIC on day 4.

His clinical course was uneventful and he was discharged on day 45.

#### IV. Discussion

Blood cells, in general, have short life spans and, in particular, neutrophils, which play a principal role in defense against bacterial infections, have very short life spans, ranging from a few hours to a few days, at the most. Neutrophils differentiate from hematopoietic stem cells in the bone marrow, proliferate, and maintain homeostasis in vivo. RhG-CSF is often used in the treatment of neutropenia associated with sepsis. It acts relatively specifically on the neutrophil precursors and mature neutrophils. That is, G-CSF not only acts on neutrophil

precursors to promote their proliferation and differentiation, but also acts on mature neutrophils to enhance their various functions.

In endotoxemia, while proliferation and differentiation of myeloid cells are usually enhanced, sometimes, they are strongly inhibited. In the present case, it was considered that the endotoxemia elicited strong inflammatory responses that inhibited the proliferation and differentiation of bone marrow cells, i.e., hematopoietic cells, thereby reducing the white blood cell counts.

PMX-DHP reduced the blood endotoxin levels as well as the serum C-reactive protein (CRP) levels, suggesting marked suppression of the inflammatory responses. It is likely that as a result, the inhibitory effect on the bone marrow cells was lifted, resulting in an increase of the white blood cell counts. Because increased white blood cell counts in cases of sepsis are mainly accounted for by increases in the neutrophil numbers, it is likely that the neutrophil count also increased in the present case.

Production of neutrophils from stem cells and their release into the blood require 3 to 5 days. Accordingly, in the present case, the rapid increase in the neutrophil counts was likely to be caused by the release into the blood of neutrophils pooled in the bone marrow.

Why were the blood G-CSF levels elevated when the white blood cell counts were low? The molecular structure of G-CSF can be modified such that it acts only on the mature cells and not on the white cells precursors. This idea is based on the hypothesis that the responsiveness of the G-CSF receptor to G-CSF in mature cells is somewhat different from that in the precursors. Furthermore, in sepsis, G-CSF molecules that cannot act on the precursors may sometimes increase, thereby causing leukopenia.

PMX-DHP reduced the blood endotoxin levels and suppressed the inflammatory responses, which evidently resulted in an increase of the white blood cell counts, leading to improvement of the symptoms. In addition, changes in blood C-CSF levels reliably reflected the

changes in the severity of the disease state.

The present case indicated a new mechanism underlying the effect of PMX-DHP.

#### Acknowledgments

This study was supported by grants from the Mutual Aid Corporation for Private School of Japan, and the Ministry of Education, Culture, Sports, Science, and Technology of Japan, and the Ministry of Health, Labour and Welfare of Japan.

Conflict of interest statement: Gaku Takahashi and other co-authors have no conflict of interest.

#### References

- 1) Endo S, Inada K, Inoue Y, et al. Evaluation of G-CSF in septic patients with granulocytopenia. *JJAAM* 1991; **2**: 955. (in Japanese)
- 2) Endo S, Yamada Y, Takakuwa T, et al. Examination of the effect of rhG-CSF in patients with septic granulocytopenia. *Surg Trauma & Immunol Res* 1992; **5**: 29-31.
- 3) Endo S, Inada K, Yamada Y, et al. Evaluation of recombinant human granulocyte colony-stimulating factor (G-CSF) therapy in granulopoietic patients complicated with sepsis. *Current Med Res Opinion* 1994; **13**: 187-95
- 4) Members of the American College of Chest Physicians/ Society of Critical Care Medicine Consensus Conference Committee: Definitions for sepsis and organ failure and guidelines for the use of innovative therapies in sepsis. *Chest* 1992; **101**: 1644-55/ *Crit Care Med* 1992; **20**: 864-74
- 5) Gando S, Iba T, Eguchi Y, et al. Disseminated intravascular coagulation diagnostic criteria established by the Japanese Association for Acute Medicine. *JJAAM* 2005; **16**: 188-02. (in Japanese)
- 6) Knaus WA, Draper EA, Wagner DP et al. A severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985; **13**: 818-29
- 7) Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: Results of a multicentre, prospective study. *Crit Care Med* 1998; **26**: 1793-00
- 8) Yaegashi Y, Inada K, Sato N, et al. Highly sensitive endotoxin assay for the diagnosis of sepsis. *Jpn J Crit Care Endotoxemia* 2003; **7**: 25-8. (in Japanese)

## 日本救命医療学会多臓器障害 (MOF) 診断基準と 改訂について

この診断基準は、本学会の前身である救命救急医療研究会で制定したものであり、すでに15年を経しております。

本基準制定に関して、当時は救急施設ごとに考え方の違いが比較的大きいものでしたが、それでもどの施設でも利用でき、医学研究の際に共通のメジャーになることを重視し、緩い基準と厳しい基準の2段階とすることになりました。

すなわち、臓器障害と確実に診断できる所見を重視して制定したものが厳しい基準ですが、救急領域で扱う重症患者では、この基準を満たしてから治療を開始したのでは、手遅れになる患者が少なくありません。したがって、それより早期にMOFを念頭にして治療を開始すべき所見を緩い基準としました。緩い基準は治療開始基準、厳しい基準はMOF診断基準ともいえます。

この基準も現在では文献などに引用される場合が多くなってきました。しかし一方で、この15年間にMOF治療もかなり進歩しました。この診断基準が現在の医療レベルに適合しているか再検討する必要があります。そこで今回の総会を機に検討委員会を設け、このまま今後も使用できるか、また使用上問題があるとすればどのように改訂をする必要があるか、検討することになりました(第16回日本救命医療学会理事会)。今後、会員の先生方には、MOF診断基準検討委員会から節目節目にご意見を求められることになると思いますが、よろしくご協力の程お願い申し上げます。

平成15年9月吉日

日本救命医療学会理事長  
鈴木 忠

## 多臓器障害 (MOF) の診断基準

(第4回救命救急医療研究会, 1990年)

- 1) 多臓器障害の定義: (1)心, 腎, 肺, 肝, 中枢神経系, 凝固系, 消化管 (出血) の臓器やシステムのうち, (2)二つ以上の臓器, システムが, (3)同時に, あるいは短時間のうちに連続して, (4)機能不全に陥った重篤な病態である.

救命救急医療研究会誌 3, 99 (1989) より引用

### 2) 広義のMOFと狭義のMOF

対象としては, 腎・呼吸器・肝・心血管系・DIC・消化器・中枢神経の7臓器ないし臓器システムとする. 緩い基準に示す臓器障害を2以上みたす際をMOF (広義) とする.

更に, 厳しい基準 (臓器障害をより確実に示すと考えられる基準) に基づき, 2臓器以上をみたしたものを狭義のMOFとする.

	(1) 緩い基準 機能障害関連項目	治療関連項目	(2) 厳しい基準
腎	1) 尿量<600ml/day 2) BUN>50mg/dl 3) 血清クレアチニン>3mg/dl		1) 血清クレアチニン>5mg/dl 2) CH <sub>2</sub> O>0.0ml/hr 3) F <sub>E</sub> Na>3.0%
呼吸器	1) PaO <sub>2</sub> <60mmHg (Room air) 2) PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> <350mmHg 3) AaDO <sub>2</sub> (FiO <sub>2</sub> = 1.0)>300mmHg 4) Q <sub>s</sub> /Q <sub>t</sub> >20%	1) 人工呼吸を要した(5日間以上:PEEP, CPAP, IMVを含む)	1) PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub> <250mmHg 2) AaDO <sub>2</sub> (FiO <sub>2</sub> )>400mmHg 3) Q <sub>s</sub> /Q <sub>t</sub> >30%
肝	1) 血清ビリルビン>3.0mg/dl 2) s-GPT>100U/l 3) AKBR<0.7		1) 血清ビリルビン>5.0mg/dl 2) AKBR<0.4
DIC	1) 厚生省DIC基準で2点以上の項目が1つ以上 (FDP≥20μg/ml, 血小板数≤8万, 血漿フィブリノーゲン≤100mg/dl) 2) 1~2日以内でのFDP, 血小板, 血漿フィブリノーゲンの急激な悪化 (正常値の3倍ないし1/3) 3) 厚生省DIC基準で, DICの疑い (6点)	1) ヘパリン投与>50単位/kg/day	1) 厚生省DIC基準に基づくDIC
心血管系	1) CVP>10mmHg 2) Major arrhythmia*の出現 3) Forrester分類IV 4) 末梢血管抵抗<1000dyne·sec·cm <sup>-5</sup>	1) 血圧低下に対して昇圧剤を要する(2時間以上)	1) Forrester分類IV + Shock 2) Life threatening arrhythmia* 3) 急性心筋梗塞 4) 心停止 5) Major arrhythmia*の出現 + 血圧低下
消化器	1) 吐下血 2) 潰瘍の確認	1) 輸血2パック/day以上	1) 血圧低下を伴う消化管出血 2) 消化管穿孔, 壊死 [3] 肺炎, 胆嚢炎: 他に原因を認めない]
中枢神経	1) JCS>10 2) GCS<12		1) JCS>100 2) GCS<8 3) 意識消失を伴う痙攣発作 4) ABRに対する無反応, 脳死

注1) 以上の各項目の1つ以上を満たせば, 臓器障害が存在するとする.

注2) MOFと診断した際には, 広義・狭義を併記する.

注3) 広義のMOFには, 以下の項目も含める. ただし, その際は, 厳しい基準に基づく.

- ア) 原疾患の悪化
- イ) 外傷による臓器障害

注4) 以下の項目は除外する.

ア) 癌末期と考えられる異常, 悪液質による変化 (急性の合併症は含める)

イ) 慢性化した例における死亡直前にみられた異常値

ウ) 脳死確定後

注5) 将来の目標として, 以下を念頭におく.

(1) 各臓器障害を確実に反映する指標を求める.

(2) MOFの原因・背景病態, 臓器障害の有機的関連を追及し, 究明する.

(\*Goldbergerに基づく)

Table : Diagnostic Criteria of MOF and MOD (draft)  
Journal of the Japanese Association for Critical Care Medicine Vol. 4 1990  
(4th Research Meeting of the Japanese Association for Critical Care Medicine)

1. Definition of multiple organ failure (MOF)/dysfunction (MOD) : A serious condition in which

- (1) Among the following 7 organ(s) or organ systems: heart, kidney, lung, liver, central nervous system, coagulation system (bleeding or DIC), gastrointestinal (GI) system
- (2) Two or more organs or systems
- (3) Simultaneously or consecutively within a short time frame
- (4) become dysfunctional

(Journal of Japan Society for Critical Care Medicine, 1989 ; 3 : 99)

2. MOF in the broad sense and MOF in the narrow sense (MOD)

This relates to following 7 organs or organ systems: kidney, respiratory organs, liver, cardiovascular system, DIC, digestive organs, and central nerves.

When there are two or more organ disorders indicated in the loose criteria, it will be considered MOF or MOD in the broad sense.

Furthermore, when there are two or more organ disorders indicated in the strict criteria (criteria that are considered to indicate organ disorder more reliably), it will be considered MOF in the narrow sense.

Impaired organ	Criteria of each organ or organ system	Dysfunction (upper column)	Degree and proposed dysfunction points	
		Failure (satisfies both the upper and lower columns)		
Kidney	Urine output or BUN or Creatinine	< 600ml/day > 50mg/dl 5mg ≥ Crt > 3mg	Dysfunction	1
	Creatinine	> 5mg	Failure	2
	CH <sub>2</sub> O F <sub>E</sub> Na	> 0.0ml/hr > 3.0%		
Lung	PaO <sub>2</sub> : room air or PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> or A-aDO <sub>2</sub> (FIO <sub>2</sub> =1.0) or Q <sub>s</sub> /Q <sub>T</sub> or mechanical respiration for more than 5 days (including PEEP, CPAP, IMV)	< 60mmHg 350mmHg > PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> ≥ 250mmHg 400mmHg ≥ A-aDO <sub>2</sub> > 300mmHg 30% ≥ Q <sub>s</sub> /Q <sub>T</sub> > 20%	Dysfunction	1
	PaO <sub>2</sub> /FIO <sub>2</sub> A-aDO <sub>2</sub> (FIO <sub>2</sub> =1.0) Q <sub>s</sub> /Q <sub>T</sub>	< 250mmHg < 400mmHg > 30%	Failure	2
Liver	Bilirubin or s-GTP or AKBR	5.0mg/dl ≥ Bilirubin > 3.0mg/dl > 100IU/ 0.4 ≤ AKBR < 0.7	Dysfunction	1
	Bilirubin or AKBR	> 5.0mg/dl < 0.4	Failure	2
DIC	FDP or platelet or fibrinogen or acute exacerbation of FDP, platelet, fibrinogen within 2 days from the onset (more than 3 times or one third of normal values) or probable DIC or administration of heparin	≥ 20μg/ml ≤ 80,000/μg ≤ 100mg/dl by DIC criteria of the Ministry of Health and Welfare of Japan (1988) > 50 units/kg/day	Dysfunction	1
	Definite DIC	by DIC criteria of the Ministry of Health and Welfare of Japan (1988)	Failure	2

Impaired organ	Criteria of each organ or organ system	Dysfunction (upper column)	Degree and proposed dysfunction points	
		Failure (satisfies both the upper and lower columns)		
Cardio-vascular	CVP or major arrhythmia* or Forrester classification: IV or peripheral vascular resistance or inotropic agents care for more than two hours	>10mmHg by Goldberger*	Dysfunction	1
	Forrester classification: IV with shock or life threatening arrhythmia* or acute myocardial infarction or cardiac arrest or major arrhythmia* with hypotension	by Goldberger* by Goldberger*	Failure	2
Digestive tract	Hematemesis, melena or ulcer or blood transfusion more than 2 units/day		Dysfunction	1
	GI bleeding with hypotension or perforation, necrosis		Failure	2
Central nerves	JCS: Japan Coma Scale or GCS:Glasgow Coma Scale	$100 \geq JCS > 10$ $8 \leq GCS < 12$	Dysfunction	1
	JCS or GCS or convulsion with unconsciousness or no auditory brain stem response or brain death	$> 100$ $< 8$	Failure	2

**Note**

When describing the condition, discriminate MOF or MOD (MOF in a broad sense)

In the criteria of MOD, the following condition are included (the criteria is based upon the severe one)

- (1) Function disturbance influenced by the primary disease(s)
- (2) Organ disorder caused by acute trauma

The following condition(s) are excluded.

- (1) Endstadium of cancer and the metabolic abnormality/cachexia (acute exacerbation are not excluded)
- (2) Abnormal values of chronic disease patient just before death
- (3) After diagnosis of brain death

In the future

- (1) Search for indexes that reflect accurately the degree of organ failure
- (2) Research and clarify the mechanism of mutual relationships of organ failure

Translated with modification from the original Japanese version, proposed 1989 and 1990

注) 前掲の多臓器障害(MOF)の診断基準(第4回救命医療研究会)の英訳文です。研究会で討論がなされたスコア(ポイント)に関しても呈示しました(試案)。不備な点も多いと思いますので、ご指摘をお待ちしております。

[翻訳・修正: 原口 義座・星野 正巳]

## 日本救命医療学会が提言する臓器障害度指数

本学会（第12～14回）パネルディスカッションで、救命領域での臓器障害の評価としてSOFAが適切か、新たな評価法が必要でないのか、各臓器障害の程度を誰もが頭に描ける簡素化された評価法はないか、などに関して討議され、以下の指数が本学会臓器障害度指数として承認された。

総点数が同じでも、N1, R3, K1 (total 5) と C1, R1, H1, K1, D1 (total 5) とでは1臓器(肺)の障害の程度、点数の重みが異なるため、前者の方が生命予後にとってより危険であるのは容易に察しがつきます。本指数は多臓器の障害を表現する場合、総点数のみでなく、個々の障害程度を記載し、誰もがその障害の程度と予後に関して、より理解できることを目的に作成されています。本指数決定に至った経緯に関しては本会雑誌12～14巻を参照していただきたい。

なお、日本救命医療学会誌 15: 127, 2001に記載不備がありましたことをお詫び申し上げます。

(文責 関西医科大学 田中孝也)

日本救命医療研究会臓器障害度指数

指数	0	1	2	3
中枢神経(N)* Glasgow Coma Scale	≥12	≤11, ≥8	≤7 現疾患が 一次性病変によるもの	≤7 現疾患が 一次性病変でないもの
循環動態(C) Dopamine+ Dobutamine投与量 (μg/kg/min)	0	≤5	<15	≥15
呼吸機能(R) P/F ratio Compliance**	P/F≥300 または Comp≥45	≥150 または ≥35	≥75 または ≥25	<75 または <25
肝機能(H) Total Bilirubin(mg/dl) HPT(%), PT(%), AKBR	t-Bil<1.2	<5.0	≥5.0 または HPT, PT=40-70	≥10 または HPT, PT<40 かつ AKBR<0.7
腎機能(K) Serum Creatinine(mg/dl) 尿量	≤1.1	≤2.9	≤4.9 または 乏尿	≤5.0 または 乏尿
凝固能(D) 血小板数(×10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> )	≥150	<150, ≥100	<100, ≥50	<50

\* 中枢神経：気管内挿管前の状態で評価。鎮静剤使用中は一時中止して評価。

\*\* Compliance：Tidal volume/(peak pressure-PEEP)

# 役員名一覽

名誉会員	明石勝也	理事	松田兼一
〃	浅井康文	〃	溝端康有
〃	相川直樹	〃	矢口有乃
〃	太田宗夫	〃	吉井宏
〃	加来信雄	評議員	江口豊
〃	黒川顕次	〃	大友康裕
〃	小濱啓国	〃	北野光秀
〃	小坂育弘	〃	小坂澤修一
〃	篠崎正博	〃	坂本哲也
〃	篠澤洋太郎	〃	坂本照夫
〃	島崎修次	〃	貞廣智仁
〃	杉山貢忠	〃	鈴木木幸一郎
〃	鈴木樹也	〃	鈴木木淳一
〃	高田中雄	〃	鈴木木泰彦
〃	中川隆壽	〃	平武山直勝
〃	中谷義成	〃	丹中正尾博
〃	野原口之博	〃	中尾科雅
〃	林澤博保	〃	仁二官昭彦
〃	山本藤重	〃	平藤島清太郎
〃	遠石織小	〃	藤星野正巳
理事長	石織小	〃	松山本俊
理事	小池穰一郎	〃	山岡秀裕
〃	阪谷正進	〃	行横田邊
〃		監事	渡池田
〃		〃	北澤

(50音順)

## 編集委員名

編集委員長	澁谷正徳	編集委員	北野光秀	編集委員	高須修
編集委員	池田弘人	〃	貞廣智仁	〃	星野正巳
〃	石川雅人	〃	庄古久彦	〃	増野智康
〃	織田成人	〃	鈴木泰彦	〃	溝端康
〃	北澤康秀	〃	平		

# 「日本救命医療学会」会則

## 第1章 総則

(名称および事務局)

第1条 本会は、日本救命医療学会 (Japan Society for Critical Care Medicine) (JSCCM) と称し、事務局を岩手医科大学医学部救急医学講座に置く

## 第2章 目的と事業

(目的)

第2条 本会は、救命医療に関する研究を行い、救命医療の進歩、発展に寄与することを目的とする

(事業)

第3条 本会は、第2条の目的を達成するために、次の事業を行う

- (1) 年1回の学術集会の開催
- (2) 機関誌などの刊行
- (3) 救命医療に関連した事項の調査および研究
- (4) 関係団体との連絡および協力
- (5) その他の必要な事業

## 第3章 会員

(構成)

第4条 本会は、次の会員によって構成する

- (1) 正会員：
  - ・救命救急センター、大学病院救急部等の三次救急またはそれに準ずる医療施設の医師
  - ・本会の目的に賛同する医師、または医療関係者
- (2) 賛助会員：本会の趣旨に賛同し、所定の賛助会員会費を納めた個人、法人あるいは団体
- (3) 名誉会員：本会の発展に特に功労のあった正会員で、理事会が推薦し、評議員会で承認を経て総会で報告される

(入会)

第5条 本会に入会を希望する個人、組織、団体は、所定の入会申込書を事務局に提出し、理事会の承認を得るものとする

(退会)

第6条 退会しようとする者は、退会届けを事務局に提出することとする

(除名)

第7条 会員が本会の名誉を傷つける、または本会

の目的に著しく反したときは、理事会、評議員会の議を経てこれを除名することができる

(資格の喪失)

第8条 会員は次の理由によりその資格を喪失する

- (1) 退会
- (2) 会費の2年間以上滞納
- (3) 除名
- (4) 制限能力者の宣告
- (5) 死亡

(年会費)

第9条 本会会員の年会費は、付則に定める

## 第4章 役員

(役員)

第10条 本会に、次の役員をおく

- (1) 理事 (理事長および副理事長を含む)：事務局に所属する庶務担当理事を含む10名以上13名以内
- (2) 監事：1名以上2名以内
- (3) 評議員：会員総数の10%前後
- (4) 会長
- (5) 次期会長

(選出)

第11条

- (1) 役員は別に定める細則により選出する
- (2) 監事は理事を兼ねることはできない
- (3) 会長は評議員の中から理事会が推薦し、評議員会の議を経て総会に報告する

(職務)

第12条

- (1) 理事長は、本会を代表し、本会の会務を統括する
- (2) 理事長に事故あるときまたは理事長が欠けたときは、副理事長が理事長の職務を代行する
- (3) 理事は、理事会を組織し、会務の審査および本会の運営に関する実務を分担する
- (4) 庶務担当理事は、事務局の業務を担当する
- (5) 監事は、本会の会計およびその他の会務の執行を監査する
- (6) 評議員は、評議員会を組織し、本会の運営上必要な事項について審議する
- (7) 会長は学術集会を主催する

(8) 会長に事故あるときまたは会長が欠けたときは、理事会において会長代理を選任し、その者が学術集会を主催する

(9) 直前会長、次期会長は、会長を補佐する

(任期)

第13条 本会の役員の任期は、次のとおりとする

(1) 理事および監事の任期は、選出された定期総会の翌日から3年後の定期総会の日までとする。ただし再任は妨げない

(2) 理事長の任期は、3年とする。再任を妨げないが、連続して2期を超えることはできない

(3) 評議員の任期は、3年とする。ただし再任を妨げない

(4) 会長の任期は、前回学術集会終了の翌日から当該学術集会終了の日までとする

(5) 補充または増員によって選任された役員の任期は、前任者の在任期間とする

(6) 役員の定年は、満65歳とするが、役員の任期中に定年に達した場合の任期は、役員任期中の学術集会終了の日までとする

## 第5章 会議

(理事会)

第14条

(1) 理事会は、理事および監事で構成する

(2) 理事長は、理事会を召集し、その議長を勤める

(3) 理事長は、理事の2分の1以上または監事の請求がある時は、理事会を召集しなければならない

(4) 理事会は、現在理事数の3分の2以上の出席がなければ議事を行い、議決することはできない。委任状が提出された場合は、これを出席とみなす

(5) 理事会における議決は、出席理事の過半数をもって決し、可否同数のときは議長の決するところによる

(6) 監事は、理事会において意見を述べることができるが、議決に加わることはできない

(評議員会)

第15条

(1) 評議員会は、評議員および名誉会員で構成する

(2) 理事長は、定期総会の前に評議員会を召集し、その議長をつとめる

(3) 理事長は、評議員の2分の1以上または監事か

らの請求があるときは、臨時評議員会を召集しなければならない

(4) 評議員会の成立は、委任状を含めて評議員の2分の1以上の出席を要する

(5) 評議員会における議事は、出席評議員の過半数をもって決し、可否同数のときは議長の決するところによる

(6) 名誉会員は、評議員会に出席し、意見を述べることができるが、議決に加わることはできない

(7) 評議員は正当な理由がなく、3回連続して評議員会を欠席した場合はその資格を失う

(総会)

第16条

(1) 総会は正会員、賛助会員、および名誉会員で構成する

(2) 理事長は原則として年1回の総会を期間中に召集し、理事会および評議員会の決定事項を報告する

(3) 次の各号は、総会での承認を要する

①事業計画および収支予算

②事業報告および収支決算

③その他理事長が必要と認めた事項

(4) 総会の議長は、会長とする

## 第6章 学術集会

(学術集会)

第17条 学術集会は定期集会のほか時宜に応じて開催する

(発表者)

第18条

(1) 学術集会において発表する者は本会の会員でなければならない

(2) 発表者以外の者も発表する者とみなして明記する

## 第7章 各種委員会

(委員会)

第19条 本会は、その事業を遂行するために、次の各号に従って委員会を設置することができる

(1) 委員会の設置および解散は、理事会の議決による

(2) 委員会の委員長ならびに委員は、理事会の議を経て理事長がこれを委嘱する

(3) 委員長の任期は、3年とする。再任を妨げないが、連続して2期を超えることはできない

- (4) 委員の任期は、3年とする。ただし、再任を妨げない

## 第8章 会計

### (資産の構成)

第20条 本会の経費は、会費、寄付金、その他をもってこれにあてる。ただし、寄付金の受領は理事会の承認を得るものとする

### (事業計画、収支予算、事業報告、収支決算)

第21条 本会の事業計画、収支予算、ならびに事業報告、収支決算は、理事長が編成し、監事の監査を受け、理事会および評議員会の議を経て総会に報告し、承認を受ける

### (会計年度)

第22条 本会の会計年度は、毎年4月1日から翌年3月31日までとする

## 第9章 事務局

### (事務局)

第23条 本会の事務局を、当分の間、理事長所属施設におく

## 第10章 会則の変更

### (会則変更)

第24条 本会の会則の変更は、理事会および評議員会の議を経て定める

## 第11章 補則

### (施行細則)

第25条 本会の会則の施行に必要な細則は、理事会の議を経て別に定める

### 〔付則〕

- (1) 日本救命医療研究会の名称を2006年11月7日をもって日本救命医療学会に変更する
- (2) 本学会は日本救命医療研究会の全てを引き継ぐ
- (3) 日本救命医療研究会から日本救命医療学会への名称変更と組織変更に伴う移行措置として、常任幹事を理事、幹事を評議員とする
- (4) 本会則は、2006年1月1日から施行する

---

# 日本救命医療学会会則施行細則

## 第1章 理事長の選出等に関する細則

第1条 理事長は理事のなかから理事会において選出する

第2条 理事長の選出方法は別に定める

## 第2章 理事の選出、任期等に関する細則

第3条 理事は評議員のなかから理事会において選出される

第4条 副理事長は理事長の指名により、理事会の承認をうる

第5条 理事の選出方法は別に定める

## 第3章 監事の選出等に関する細則

第6条 監事は評議員の中から選出される

第7条 監事の選出方法は別に定める

## 第4章 評議員の選出

第8条 評議員は次項に定める有資格者から選出さ

れる

- (1) 満65歳未満の正会員
- (2) 施設責任者またはそれに準ずるもの（施設、役員を含め2名までとする）

第9条 評議員は理事会の議を経て選出される

## 第5章 会費に関する細則

第10条 年会費 本会の年会費は次のとおりとする

- ①正会員：5千円
- ②賛助会員：1口5万円
- ③名誉会員：会費は徴収しない

### 〔付則〕

- (1) 理事長、理事、監事の選出方法を3年以内に決定するものとする
- (2) 本細則は、2006年1月1日から施行する

# 投稿規定

日本救命医療学会雑誌 (Journal of Japanese Society for Critical Care Medicine, 以下本誌と略す) は、日本救命医療学会の機関誌であり、救命医療の進歩に寄与することを目的とするものである。

本誌の掲載論文は、投稿または依頼によるものとし、総説、原著、臨床研究、症例報告、等とする。論文は査読制とし、その採否は編集委員会において決定する。

## 1. 投稿内容

投稿論文は上記の趣旨をふまえた創意に富んだ論文で、他誌に発表されていないものとする。

同一の論文を他誌に投稿中の場合には採用しない。論文の一部を他誌に発表している場合には、それを引用していることを明記し、コピーあるいは別冊を付けて投稿する。

また、一定の要件 (参照: secondary publication のための要件) を満たしており、編集委員長がそのことを認めた場合、その投稿論文を secondary publication として査読の対象とする。

## 2. 投稿者の資格

筆者または共同著者のうち1名は本学会会員であること。

## 3. 論文の構成

①タイトルページ、②和文抄録、③本文、④引用文献、⑤図・写真の説明文、⑥図・写真、⑦表、の順に記載する。

## 4. 論文の長さ

- 1) 投稿原稿はA4判800字詰め (25字×32行) 用紙で、総説、原著、臨床研究は20枚以内、症例報告は12枚以内とする。
- 2) 和文抄録は800字以内とする。
- 3) 図・写真・表1枚は、それぞれ用紙1枚と計算し、原稿枚数に含める。

## 5. 論文の記載方法

### 【A】記載方法の原則

- 1) ワード文書形式、Power Point、テキストファイルを用いて、原則として和文で記述する。
- 2) 横書きでA4判の用紙に25字×32行で印字する。

英文はdouble spaceで印字する。

- 3) 用語は現代かな使いにしたいが、医学用語を除き常用漢字とする。
- 4) 外国人名、地名は原語を用いる。
- 5) 薬品名は一般名で記載し、商品名を記載するときは括弧内に記す。
- 6) 特殊な試薬、機器などは必要に応じ、種類、会社名と、外国の場合はその所在地 (国名) を括弧内に記載する。
- 7) 度量衡はCGS単位とする。
- 8) 論文にしばしばくりかえされる語は略語を用いて差し支えないが、初出のときは完全な用語を用い、以下に略語を使用することを明記する。
- 9) 著者校正は初校のみとする。校正時の追加、削除は原則として認めない。

### 【B】表紙

- 1) 論文の種類  
総説、原著、臨床研究、症例報告、等の区分を記載する。
- 2) 表題  
表題は簡潔でかつ必要な情報を盛り込むこと。略語は使用しない。実験的研究の表題には実験的研究と判るように、使用した種またはモデルを明記する。
- 3) 所属
- 4) 著者名 (著者の数は7名以内とする)
- 5) 英文表題
- 6) 英文所属名
- 7) 英文著者名 (First FAMILY)
- 8) 索引用語 (5語以内)
  - 物質名、外国の固有名詞は原語で表記するとともに、慣用されているものはカタカナでも併記する。
  - 索引用語はタイトルで使われた単語と重複しないこと。
- 9) 筆頭著者連絡先  
郵便番号、所在地、所属機関、部署名 (もしくは自宅連絡先)、電話、FAX、e-mail address

### 【C】論文本体

原著・臨床研究の記載は、原則として和文抄録、はじめに、方法 (対象と検討方法)、結果、考察、おわ

りに（または、結語）、（謝辞）、引用文献の順で記載する。症例報告の記載は、原則として和文抄録、はじめに、症例、考察、おわりに（または、結語）、引用文献の順で記載する。

別に記した【記載上の注意】を読んでこれに準拠する。

#### 【D】引用文献

- 1) 本文に肩付けした引用番号で示し、引用順に番号を付け記載する。
- 2) 誌名略記について、日本文献は医学中央雑誌略名表に、外国文献はIndex Medicusに従う。
- 3) 著者、編集が3名以上の際には3名まで列記し、それ以上は、他、またはet al.とする。

(1) 雑誌の場合、著者名：題名、雑誌名、年：巻：始頁-終頁の順に記す。

例1) Ehmthaller C, Amara U, Weckbach S, et al: Alteration of complement hemolytic activity in different trauma and sepsis models. *J Inflamm Res* 2012; 5: 59-66.

例2) 小野寺ちあき, 小鹿雅博, 高橋学, 他: 敗血症ショック患者に対する抗tumor necrosis factorモノクローナル抗体 (TNFMab) 投与が効果的であった一症例. *日救命医療会誌* 2011; 25: 43-48.

(2) 書籍（単行本）の場合、著者名：題名、書籍名、巻、版、（編集者名、編）、発行所、発行地、年：始頁-終頁の順に記す。発行地は1ヶ所のみとする。

例) 日本呼吸器学会ARDSガイドライン作成委員会: ALI/ARDS診療のためのガイドライン, 第2版. 学研メディカル秀潤社, 東京, 2010, pp18-21.

(3) 電子媒体（インターネット）の場合、（著者：）題名、Webアドレス、アクセス日、年の順に記す。

例) 平成21年人口動態統計月報年計（概数）の概況. 厚生労働省ホームページ:

<http://www.mhlw.go.jp/toukei/saikin/hw/jinkou/geppo/nengai09/index.html>. Accessed March 10, 2011.

4) 電子媒体（インターネット）によるものは、引用内容の科学性や倫理性を加味して変更を求める場合がある。

5) 学会・研究会等の抄録は文献としては認めない。

#### 【E】表

1) 表は白黒に限る。やむなくカラー写真を用いる場合は、著者が実費を負担する。

2) 脚注には、表番号、タイトル、データの表示方法、略号、有意差の記号の解説、等を記す。

#### 【F】図・写真

- 1) 図・写真はMicrosoft Excel/Power Pointで作成する。
- 2) 図・写真は白黒に限る。やむなくカラー写真を用いる場合は、著者が実費を負担する。
- 3) 組織像には、染色法と倍率を明記する。

#### 【G】図、写真の説明文

- 1) 図・写真の説明文は、図・写真とは別にA4用紙にまとめて記載する。
- 2) 説明文では図・写真番号、タイトル、データの表示方法、図中の略語、記号について記載する。

#### 6. 倫理規定

ヒトを対象とした研究にあたっては、インフォームドコンセントおよび所属施設の倫理委員会ないしそれに準ずる機関の承諾を得ていることが望ましい。また個人情報保護のため、匿名化し、個人が特定されるような記載は避ける。十分な匿名化が困難な場合には、同意を文書で得ておくこと。

#### 7. 利益相反

臨床研究（医薬品、医薬部外品、健康食品、医療機器等）に関する論文は、利益相反関係（例：研究費・特許取得を含む企業との財政的関係・当該株式の保有等）の有無を本文末尾に明記しなければならない。

利益相反がある場合には、関係する企業・団体名を明記する。

##### 注) 利益相反に関する記載例

- ・本研究は〇〇〇〇の資金提供を受けた。
- ・〇〇〇の検討にあたっては△△△△から測定装置の提供を受けた。
- ・利益相反はない。

#### 8. 原稿送付について

- 1) E-mailに原稿データを添付して送信する。添付するデータはMicrosoft Word/Excel/Power Point等、編集可能な形式とする。郵送の場合は、CD-RまたはDVD-Rを送付する（返却はできません）。

2) 送信先：mtdshibuya@gmail.com

送付先 〒271-8511

千葉県松戸市上本郷 4005番地

国保松戸市立病院 救命救急センター

日本救命医療学会編集事務局 渋谷正徳あて

Tel 047-363-2171 Fax 047-363-2189

## 9. その他

- 1) 掲載後の全ての資料の著作権は社団法人日本救命医療学会に帰属するものとする。  
ただし、著作権を移譲した著者が自ら作成した図表等を再使用する場合には、出典を明記すれば本会の許諾を必要としない。
- 2) 別冊は希望により、実費にて作成する。

- 3) secondary versionの論文のタイトルページの脚注に、primary versionの論文を参考にしたことを明確に記載する。
- 4) primary versionのコピーあるいは別冊を付けて投稿する。
- 5) 出版の優先権はprimary versionにあり、少なくとも1週間の間隔をあけて出版する。

### 【参照】 secondary publicationための要件

(平成24年9月13日改訂)

- 1) secondary publicationとは日本語以外の言語で出版されたprimary versionのデータ・解釈に関し、それを忠実に反映して日本語で書かれたものである。
- 2) primary versionの編集者からsecondary publicationの同意が得られていること。

編集委員長 洪谷正徳  
編集委員 池田弘人, 石川雅健, 織田成人,  
北澤康秀, 北野光秀, 貞廣智仁,  
庄古知久, 鈴木泰, 平泰彦, 高須修,  
星野正巳, 増野智彦, 溝端康光(50音順)

### 【記載上の注意】 (参考にして下さい。)

#### 〔A〕 和文抄録 (800字以内)

1. 抄録には研究の目的, 対象・材料および方法, 重要な新しい知見 (可能なら実際のデータ), 主要な結論を明確に記述する。
2. 略語および参考文献を記載しない

#### 〔B〕 はじめに

1. 研究背景, 研究目的を記載する。
2. 実際の研究データあるいは結論を記載しない。

#### 〔C〕 方法 (対象・材料および方法, 統計処理を含む)

1. 必要に応じ適切な小見出し (対象, 材料, 方法, 統計, など) を用いる。
2. 研究の対象 (材料) および方法を明確に記載する。
3. 倫理に関しては以下のように報告する。
  - 動物実験では準拠した動物の取り扱いに関するガイドラインを記載する。
  - 臨床研究では, 侵襲の加わる場合は患者の同意などについて記載する。
4. 統計解析の項では, 結果の表示方法 (平均値, 標準誤差, 標準偏差, など) 使用した統計学的手法, 信頼限界を記載する。

#### 〔D〕 結果

1. 本文中では重要な知見を強調し, 主要な結果を要約する。過剰なデータを記載しない。
2. 結果は, 本文中, 表中, 図中に重複して表示されていないか留意すること。
3. 学会スライドに用いた図をそのまま流用しないこと。  
スライドは表示時間も短く, 繰り返しての表示は出来ない。限られた時間内で如何に演者の主張を理解してもらうかに重点を置いて印象的な図を作成すべきである。一方, 論文中の図は正確さに重点を置いて記載すべきで, スライドの図を流用すべきではない。特にカラーズライドから白黒の図にした場合には, グレーの濃淡の区別などに留意すべきである。
4. 数値で記載する場合には, 有効数字の意義について検討した上で記載すること。

#### 〔E〕 考察

1. 緒言, 方法, 結果で述べたことをくり返さずに簡潔に記載する。
2. 研究の重要な知見を強調し, その知見の意味することについて論じる。

(平成24年9月13日改定)

## 編集後記

日本救命医療学会雑誌編集長 渋谷正徳

かつて戦禍と感染症は多くの人命を奪う災厄の最たるものでした。第2次世界大戦後の国際協調や医療技術の進歩はこの災厄を減少させてきたと信じていました。しかし、今日また、シリア、パレスチナ、イラク、ウクライナと戦争はいたるところで勃発し、多数の命が失われています。また、アフリカ西海岸ではエボラ出血熱が猛威をふるっています。国内でも50年に1度といわれる災害特別警報が頻繁に出されるようになり、土砂崩れなどによる死者はあとをたちません。このような現状に対して、無力感に打ちひしがれそうになりますが、我々救急医は、一つ一つの命を大事に救命していく以外に方法はありません。

さて、このたび第28巻の本誌を発行することになりました。ご存知のように、第28回の学術集会は坂本会長（久留米大）のもと、多数の演題発表があり活発な討論が行われました。今回はその第28回の学術集会の演題から多数の投稿がありました。執筆者の方々は学術集会でのディスカッションを思い出し、その内容を考察に反映していただけたでしょうか。あの学術集会の熱気を反映することが、本誌の最も目指しているところなのです。

そしてまた本年も、学術集会の演題以外から多数の投稿をいただき、積極的に採用させていただきました。本誌は救命医療であればジャンルを問いません。また医師ばかりでなく、救急救命士や、看護師をはじめとするコメディカルの方々の応募も歓迎いたします。是非明日の救急医療のために、熱いディスカッションを期待しています。

最後に、少しでもよき論文をめざして、御苦勞いただいた執筆者はもちろん、きびしいご指摘をいただいた査読の先生方に深く感謝いたします。

平成26年盛夏

▼五十音順

あ

青野 允 ..... 23  
 秋丸 理世 ..... 59  
 浅井 康文 ..... 23  
 石原 諭 ..... 37  
 石部 頼子 ..... 59,117  
 伊藤 丈雄 ..... 23  
 井上 義博 ..... 59,83,117  
 今長谷 尚史 ..... 71  
 岩崎 拓也 ..... 65  
 岩村 高志 ..... 71  
 岩村 拓 ..... 15  
 宇佐美 哲郎 ..... 101  
 越後 整 ..... 87  
 遠藤 重厚 ..... 59,83,117  
 遠藤 史隆 ..... 59  
 大槻 秀樹 ..... 87  
 岡田 美知子 ..... 87  
 岡本 博之 ..... 23  
 小野寺 ちあき ..... 59,117  
 小野寺 誠 ..... 59,117

か

川島 如仙 ..... 77  
 菅 重典 ..... 83,117  
 菊田 正太 ..... 101  
 菊池 哲 ..... 59,117  
 北 飛鳥 ..... 77  
 北澤 康秀 ..... 15  
 北村 陽平 ..... 65  
 木村 翔 ..... 53  
 木村 友則 ..... 53  
 栗原 麻希子 ..... 71  
 黒川 剛史 ..... 37  
 小網 博之 ..... 71  
 小出 裕 ..... 37  
 小澤 修一 ..... 37

小鹿 雅博 ..... 59,117

さ

坂本 照夫 ..... 87  
 阪本 雄一郎 ..... 29,71  
 櫻庭 一馬 ..... 65  
 櫻本 和人 ..... 15  
 提嶋 久子 ..... 59  
 佐々木 純 ..... 65  
 貞広 智仁 ..... 53  
 佐藤 寿穂 ..... 59,117  
 佐藤 正幸 ..... 117  
 佐藤 諒 ..... 117  
 佐土原 道人 ..... 93  
 澤田 達男 ..... 109  
 塩見 直人 ..... 87  
 柴田 亮行 ..... 109  
 菅原 久徳 ..... 53  
 鈴木 泰 ..... 59,117  
 其田 一 ..... 77

た

高須 修 ..... 87  
 高橋 学 ..... 59,83,117  
 武山 佳洋 ..... 23  
 寺田 拓文 ..... 77  
 土肥 謙二 ..... 65

な

中島 厚士 ..... 71  
 中山 晴輝 ..... 37  
 中山 伸一 ..... 37  
 中山 友紀 ..... 1,9  
 七尾 恭子 ..... 93  
 並木 みずほ ..... 109  
 野田 宏伸 ..... 59

は

旗本 恵介 ..... 93  
 林 宗貴 ..... 65  
 原田 知幸 ..... 109  
 日野 明彦 ..... 87  
 平泉 志保 ..... 87  
 平原 健司 ..... 29  
 廣井 敦子 ..... 109  
 廣瀬 陽介 ..... 53  
 廣田 哲也 ..... 101  
 藤野 靖久 ..... 59,117  
 藤本 善大 ..... 101  
 星川 浩一 ..... 59

ま

増田 卓之 ..... 83,117  
 松本 尚也 ..... 59,83,117  
 松山 重成 ..... 37  
 皆川 幸洋 ..... 45  
 村上 真一 ..... 77  
 諸井 隆一 ..... 109

や

矢口 有乃 ..... 109  
 矢田 憲孝 ..... 101  
 柳澤 麻子 ..... 53  
 八幡 真由子 ..... 29  
 山口 昌樹 ..... 1,9  
 山下 友子 ..... 71  
 山田 裕彦 ..... 83  
 山村 詠一 ..... 65  
 山本 貴晶 ..... 1,9  
 湯澤 紘子 ..... 53  
 吉田 雄樹 ..... 59,117

索引<著者名>

▼アルファベット順

A

Akimaru Rise ..... 59  
Aono Makoto ..... 23  
Asai Yasufumi ..... 23

D

Dohi Kenji ..... 65

E

Echigo Tadashi ..... 87  
Endo Fumitaka ..... 59  
Endo Shigeatsu ..... 59,83,117

F

Fujimoto Yoshihiro ..... 101  
Fujino Yasuhisa ..... 59,117

H

Harada Tomoyuki ..... 109  
Hatamoto Keisuke ..... 93  
Hayashi Munetaka ..... 65  
Hino Akihiko ..... 87  
Hirahara Kenji ..... 29  
Hiraizumi Shiho ..... 87  
Hiroi Atsuko ..... 109  
Hirose Yosuke ..... 53  
Hirota Tetsuya ..... 101  
Hoshikawa Koichi ..... 59

I

Imahase Hisashi ..... 71  
Inoue Yoshihiro ..... 59,83,117  
Ishibe Yoriko ..... 59,117  
Ishihara Satoshi ..... 37  
Ito Takeo ..... 23  
Iwamura Hiromu ..... 15  
Iwamura Takashi ..... 71  
Iwasaki Takuya ..... 65

K

Kan Shigenori ..... 83,117  
Kawashima Naonori ..... 77  
Kikuchi Satoshi ..... 59,117  
Kikuta Shota ..... 101  
Kimura Sho ..... 53  
Kimura Tomonori ..... 53  
Kita Asuka ..... 77  
Kitamura Youhei ..... 65  
Kitazawa Yasuhide ..... 15  
Koami Hiroyuki ..... 71  
Koide Yutaka ..... 37  
Kojika Masahiro ..... 59,117  
Kozawa Shuichi ..... 37  
Kurihara Makiko ..... 71  
Kurokawa Takehumi ..... 37

M

Masuda Takayuki ..... 83,117  
Matsumoto Naoya ..... 59,83,117  
Matsuyama Shigenari ..... 37  
Minagawa Yukihiro ..... 45  
Moroi Ryuichi ..... 109  
Murakami Shinichi ..... 77

N

Nakashima Atsushi ..... 71  
Nakayama Haruki ..... 37  
Nakayama Shinichi ..... 37  
Nakayama Yuki ..... 1,9  
Namiki Mizuho ..... 109  
Nanao Kyoko ..... 93  
Noda Hironobu ..... 59

O

Okada Michiko ..... 87  
Okamoto Hiroyuki ..... 23  
Onodera Chiaki ..... 59,117  
Onodera Makoto ..... 59,117  
Otsuki Hideki ..... 87

S

Sadahiro Tomohito ..... 53  
Sadohara Michito ..... 93  
Sageshima Hisako ..... 59  
Sakamoto Teruo ..... 87  
Sakamoto Yuichiro ..... 71,29  
Sakuraba Kazuma ..... 65  
Sakuramoto Kazuhito ..... 15  
Sasaki Jun ..... 65  
Sato Hisaho ..... 59,117  
Sato Masayuki ..... 117  
Sato Ryo ..... 117  
Sawada Tatsuo ..... 109  
Shibata Noriyuki ..... 109  
Shiomi Naoto ..... 87  
Sonoda Hajime ..... 77  
Sugawara Hisanori ..... 53  
Suzuki Yasushi ..... 59,117

T

Takahashi Gaku ..... 59,83,117  
Takasu Osamu ..... 87  
Takeyama Yoshihiko ..... 23  
Terada Hirofumi ..... 77

U

Usami Tetsuro ..... 101

Y

Yada Noritaka ..... 101  
Yaguchi Arino ..... 109  
Yahata Mayuko ..... 29  
Yamada Yasuhiko ..... 83  
Yamaguchi Masaki ..... 1,9  
Yamamoto Takaaki ..... 1,9  
Yamamura Eiichi ..... 65  
Yamashita Tomoko ..... 71  
Yanagisawa Asako ..... 53  
Yoshida Yuki ..... 59,117  
Yuzawa Hiroko ..... 53

▼五十音順

あ

APACHE IIスコア ..... 59  
 アミラーゼ ..... 1,9  
 胃癌 ..... 109  
 運転 ..... 9  
 塩酸系洗剤 ..... 65  
 エンドトキシン ..... 117

か

外傷性気胸 ..... 83  
 癌性髄膜炎 ..... 109  
 感染症 ..... 53  
 気管挿管 ..... 37  
 救急医療 ..... 45  
 救急医療体制 ..... 29  
 救急車 ..... 9  
 救急車搬送 ..... 1  
 胸腔穿刺 ..... 83  
 緊張感 ..... 9  
 抗凝固療法 ..... 15  
 高齢者 ..... 45,53  
 高齢者医療 ..... 29  
 呼吸不全 ..... 93  
 固定翼 ..... 23  
 昏睡 ..... 87

さ

Sheehan症候群 ..... 101  
 重症度 ..... 59  
 頭蓋内圧 ..... 87  
 ステロイド療法 ..... 101  
 SOFA スコア ..... 15

た

唾液 ..... 1,9  
 多臓器不全 ..... 15  
 地域医療 ..... 45,29  
 致死性不整脈 ..... 101  
 長時間搬送 ..... 77  
 転帰 ..... 87  
 道南圏 ..... 23  
 ドクターヘリ ..... 23  
 内視鏡のバルーン拡張術 ..... 65  
 ネーザルハイフロー ..... 93  
 ネフローゼ ..... 53

は

敗血症 ..... 117  
 敗血症性DIC ..... 59  
 肺障害 ..... 15  
 函館 ..... 23  
 白血球減少 ..... 117  
 播種性血管内凝固症候群 ..... 109  
 病院前診療 ..... 77  
 病理解剖 ..... 109  
 腐食性食道炎 ..... 65  
 プレセプシン ..... 59  
 プレホスピタル ..... 37,83

ま

無気肺 ..... 93  
 メディカルウイング ..... 23

や

輸液量 ..... 37  
 洋上救急 ..... 77

▼アルファベット順

A

APACHE II Score ..... 59  
 Atelectasis ..... 93  
 Autopsy ..... 109

C

Carcinomatous Meningitis ..... 109  
 Coma ..... 87  
 Corrosive Esophagitis ..... 65  
 Disseminated Intravascular Coagulation  
 Syndrome (DIC) ..... 109

D

Doctor Helicopter ..... 23

E

Endoscopic Balloon Dilation ..... 65  
 Endotoxin ..... 117

F

Fixed Wing ..... 23

G

G-CSF ..... 117  
 Gastric Cancer ..... 109

H

Hakodate ..... 23  
 Hydrochloric Acid-Based  
 Detergent ..... 65

I

Intracerebral Pressure ..... 87

## 索引<Key Word>

---

### L

Leukopenia ..... 117

### M

Medical Wings ..... 23

Morbidity and Mortality ..... 71

### N

Nasal High Flow ..... 93

### O

Outcome ..... 87

### P

PCPS ..... 71

PMX-DHP ..... 117

Presepsin ..... 59

### R

Respiratory Failure ..... 93

### S

Sepsis ..... 117

Septic DIC ..... 59

Severity ..... 59

Southern Hokkaido Area ..... 23

### V

Ventricular Fibrillation ..... 71

編集委員

	澁谷正徳(委員長)	
池田弘人	石川雅健	織田成人
北澤康秀	北野光秀	貞廣智仁
庄古知久	鈴木泰	平泰彦
高須修	星野正巳	増野智彦
	溝端康光	

EDITORIAL BOARD

Shibuya Masanori (Editor-in-Chief)

Hoshino Masami	Ikeda Hiroto	Ishikawa Masatake
Kitano Mitsuhide	Kitazawa Yasuhide	Masuno Tomohiko
Mizobata Yasumitsu	Oda Shigeto	Sadahiro Tomohito
Shoko Tomohisa	Suzuki Yasushi	Taira Yasuhiko
	Takasu Osamu	

日本救命医療学会雑誌 第28巻

平成26年9月20日 発行

定価4,200円(本体4,000円)

発行人	澁谷正徳
事務局	日本救命医療学会 岩手医科大学医学部救急医学講座 〒020-8505 岩手県盛岡市内丸19-1 TEL. 019-651-5111 内線 6206, 6208
制作印刷	株式会社 アートユニオン 〒162-0821 東京都新宿区津久戸町3-12-2F TEL. 03-3260-9211(代) FAX. 03-3260-9212

無断転載、複製を禁じます