

厚生労働省科学特別研究事業

救急救命士による適切な気道確保に  
関する研究班

平成13年度 総括研究報告書

主任研究者 平澤 博之

平成14(2002)年 4月

## 目 次

### 総括研究報告

- 1 . 急救命士による適切な気道確保に関する研究報告書概要 ----- 2  
千葉大学大学院医学研究院救急集中治療医学 平澤 博之（主任研究者）
- 2 . 救急救命士による適切な気道確保に関する研究報告書骨子 ----- 4  
千葉大学大学院医学研究院救急集中治療医学 平澤 博之（主任研究者）
- 3 . パラメディックスの気管挿管実施による院外心肺停止事例 ----- 5  
生存率の向上に関する文献的検討  
中部学院大学人間福祉学部 田久 浩志  
救急救命九州研修所 畑中 哲夫
- 4 . 気管挿管と代替法の比較に関する文献的考察 ----- 10  
愛知医科大学高度救命救急センター 中川 隆
- 5 . 各種病態における気道確保法の文献的検討 ----- 15  
聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院 関 一平  
山中 郁男
- 6 . 秋田市における救急救命士による気管挿管問題に関する検証 ----- 21  
船橋市立医療センター 金 弘
- 7 . 酒田地区における救急救命士による気管挿管問題について ----- 31  
日本医師会 羽生田 俊
- 8 . パラメディックスと救急救命士の養成カリキュラムと業務内容 -- 35  
日本医科大学付属千葉北総病院救命救急センター 益子 邦洋
- 9 . 諸外国における気管挿管プロトコール ----- 37  
横浜市立大学救急救命センター 杉山 貢  
川崎医科大学救急医学 石原 諭

### 参考資料

- 1 . 本研究に関連した報道記事 ----- 39

## ．総括研究報告

### 1．救急救命士による適切な気道確保に関する研究報告書概要

千葉大学大学院医学研究院救急集中治療医学 平澤 博之（主任研究者）

#### 【研究目的】

救急救命士による器具を用いた気道確保については、現在法令に基づき「ラリングルマスク」と「食道閉鎖式エアウェイ」の使用が認められている。一方、救急現場の救急救命士等からは気管挿管の実施を求める声もあり、一部の自治体においては救急救命士による組織的な気管挿管の実施が行われていたとの報道がなされている。救急救命士に認められている器具を用いた気道確保法は気管挿管と比較して必ずしも劣るものではなく、また、気管挿管による副作用や合併症等が発生した場合の対応が限定的な医行為しか認められていない救急救命士では対応が不可能となる危険性もある。しかしながら、一部の症例では法令に認められた方法では気道の確保が困難な事例も存在することから、これらに対する処置の方法を検討することも必要であると考えられる。

本研究では、病院前救護体制における気道確保としての気管挿管の有用性を他の気道確保法と比較することによって、救急救命士による器具を用いた気道確保が適切に行われる為の方策を検討することを目的とした。

#### 【研究方法】

過去20年間の海外文献を調査し、パラメディクスによる気管挿管と他の気道確保法との有用性や、各種病態における気道確保法に選択について検討した。また、インターネット検索や文献調査を実施することによって、海外におけるパラメディクスによる気管挿管を実施する為の就業前教育・研修体制についても調査した。さらに、救急救命士による気管挿管が実施された国内の一部地域における関係者からの聞き取り調査を実施することによって、救急救命士による気管挿管の有効性を医学的に検証した。

#### 【結果と考察】

海外文献を調査した結果、救急救命士に許可されている現行の気道確保法（ラリングルマスク、食道閉鎖式エアウェイ）と比較し、パラメディクスによる気管挿管が院外心肺停止事例全体の救命率向上に寄与したとの医学的根拠は存在しなかった。むしろ、パラメディクスによる気管挿管が院外心肺停止事例全体の救命率が悪化するとの報告も存在し、米国心臓協会（AHA）では救急現場で行われる気管挿管の危険性を指摘している事も判明した。また、救急救命士による気管挿管を実施した国内の一部地域の聞き取り調査においても、気管挿管が救命率の向上に寄与したとの根拠はないことが判明した。しかしながら、

救急傷病者の病態によっては気管挿管の方がより有効なことも考えられ、「気管挿管」を含めた救急救命士による適切な気道確保については、今後更に検討する必要があると考えられた。

一方、既にパラメディクスによる気管挿管を導入している米国の幾つかの地域においては、単に気管挿管手技のみならず様々な病院前救護処置に関して、パラメディクスの就業前教育・研修体制および、就業後の事後検証が充実していることも今回の調査で判明した。わが国においても、救急救命士による適切な気道確保についてのみ検討するだけでなく、電氣的除細動をより早期に行うことができる事等も検討したメディカルコントロール(MC)体制を構築し、救急救命士の教育・研修体制を充実させると共に事後検証を確実に実行できるよう措置する必要があるとも考えられた。

#### 【結論】

救急救命士による現行の器具を用いた気道確保法は気管挿管法に比較し劣るものではなかった。しかしながら、病態によっては気管挿管の方がより有効なことも考えられ、これらの傷病者への対応については、今後更に検討を加える必要がある。また、院外心肺停止事例の救命率の向上には適切な気道確保法の選択のほかに電氣的除細動をより早期に行うことも重要で、これらが有効かつ安全に実施される為には、メディカルコントロール(MC)体制を構築し、教育・研修体制を充実させると共に事後検証を確実に実行する必要があるとの結論に至った。

## 2. 救急救命士による適切な気道確保に関する研究報告書骨子

千葉大学大学院医学研究院救急集中治療医学 平澤 博之（主任研究者）

### 1. 気管挿管に関する文献調査について

#### 1) 有効性について

- ・文献的考察の結果，パラメディクスによる気管挿管が院外心肺停止事例の生存率の向上に寄与するとの結果は得られなかった．
- ・現在，救急救命士に許可されている気道確保の方法と比較し，パラメディクスによる気管挿管が院外心肺停止事例全体の救命率を向上させるとの医学的根拠はない．
- ・しかしながら，救急傷病者の病態によっては，気管挿管の方がより有効なことも考えられる．

#### 2) 危険性について

- ・文献的には，パラメディクスによる気管挿管により院外心肺停止事例の救命率が悪化するとの報告もある．
- ・米国では，パラメディクスによる気管挿管に関する医療事故が発生し，訴訟も起こっている．
- ・米国心臓協会(AHA)では，救急現場で行われる気管挿管の危険性を指摘している．

### 2. 秋田市等における救急救命士による気管挿管に関する聞き取り調査について

- ・これらの地域で行われていた気管挿管が救命率の向上に寄与したとの根拠はない．
- ・事後検証が行われていないことや，病院実習の方法（患者へのインフォームドコンセントがなされていない．）等について問題があった．
- ・個々の事例に関する記録及びその開示が不十分で詳細な検討は困難であった．

### 3. 適切な気道確保に必要な措置について

- ・嘔吐物がある傷病者への対応を検討すべきである（適切な気道内吸引等の処置を救急救命士が行えるよう措置する必要がある．）．
- ・気管挿管の方が有効と考えられる傷病者への対応については，今後更に検討を加える必要がある．
- ・メディカルコントロール(MC)体制を構築し，教育・研修体制を充実させると共に事後検証を確実に行う必要がある．

### 4. その他

- ・院外心肺停止事例の救命率の向上には気管挿管に関する検討と共に，除細動をより早期に行うことができる体制の構築が急務である．

### 3. パラメディックスの気管挿管実施による院外心肺停止事例生存率の向上に関する文献的検討

中部学院大学人間福祉学部 田久 浩志  
救急救命九州研修所 畑中 哲夫

方法：

1) 病院前救護において、2) 気管内挿管とそれ以外の気道確保手段とを、3) 生存率を指標として比較研究した論文について検討した。

#### 1. 一次検索

MEDLINE (PubMed) および EMBASE において、以下の (ア) かつ (イ) の条件で検索を行った。

(ア): "prehospital" または "pre-hospital" または "out-of-hospital"

(イ): "tracheal intubation"

その結果、MEDLINE において 216 文献 (別添ファイル、"MEDLINE (一次検索)")、EMBASE において 77 文献 (別添ファイル、"EMBASE (一次検索)") の合計 293 文献を検出した。

#### 2. 二次検索 (Abstract による検索)

抄録の内容から、上記のうち 49 文献 (MEDLINE: 36 文献、EMBASE: 13 文献) を関連ありと判断した。(別添ファイル、"MEDLINE (二次検索)" および "EMBASE (二次検索)")

#### 3. 三次検索 (全文検索)

上記文献の全文を詳細に検討した結果、今回の検討目的に整合する文献として 16 編を検出した。これらの論文を、研究のデザイン (レベル) と質との観点から分類した。分類にあたっては、米国心臓協会 (American Heart Association) が Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care の策定に際して使用した基準に従った。(別添ファイル、"Level & Quality.doc")

4. また、AHA が G2000 の策定にあたって検討した文献 40 編 (別添、"文献リスト(AHA)") と平成 11 年度医療技術評価総合研究事業「プレホスピタル・ケアの向上に関する研究」(気管内挿管とその確認法) で取り上げられた文献 55 編も参考とした。

#### 結果

全文検索をした論文とそれらの概略を表に示す。

研究方法：レベル-2 以上の研究、すなわち無作為比較対照試験は 2 編のみであった。12 編はレベル-4 以下の後ろ向き研究であり、この内、対照群との Matching が行われたも

のは3編のみであった。無作為比較対照試験の2編と後ろ向き研究のうちの1編を除く12編では、挿管を企図したが挿管不能であった患者群の区別がなされていなかった。

対象年齢：小児を対象とした研究は3編で、他は成人が対象であった。

対象疾患：対象を外傷に限定した研究が6編、心肺停止状態、あるいは、心肺蘇生を要した症例を対象とした研究が7編であった。また、心肺停止状態あるいは明らかな換気不全を対象とした研究が1編であった。

効果：全18編中、気管挿管が統計学的有意差をもって患者転帰を改善すると結論したものが1編、有意差をもって患者転帰を悪化させると結論したものが4編で、残りの10編では統計学的有意差は認められなかった。気管挿管が患者転帰に与えるオッズ比の期待値は、ほとんどの研究で1.0以下であった。すなわち、18編の全体的な傾向としては、気管挿管により患者転帰が悪化する傾向があることが示唆された。

挿管成功率：成人の心肺停止症例を対象とした研究における気管挿管の成功率は80%以上であったが、外傷や小児を対象とした研究における気管挿管の成功率は約60%であった。

挿管補助薬剤：気管挿管に際して、筋弛緩薬や鎮静薬などの補助的薬剤を用いた研究はなかった。

患者搬送時間：救急隊が現場を出発してから病院に到着するまでの時間が記載された文献は3編で、それらの搬送時間は6～10分であった。

## 考察

気管挿管は最も確実な気道確保の手段であり、病院内における有用性について疑問の余地はないと信じられている。一方、今回の論文検索からは、病院前救護における気管挿管の有用性に関するエビデンスが存在しないことは明らかである。特に、信頼性の高い無作為比較対照試験をまとめた2編の論文は、それぞれ小児および成人の心肺停止症例に対する病院前気管挿管によって患者転帰がむしろ悪化する可能性を示唆している。気管挿管に関して、今回の検討結果と病院内での有用性に対する認識とが大きく異なる原因として、今回の文献検討における以下の特殊性を考慮する必要がある。

1. 気管挿管の有用性を検討した良質の研究の絶対数が少ない。特に無作為比較対照試験はわずか2編であり、未だ断定的な結論を出すに足る十分なデータがあるとは言えない。
2. 今回の検索対象のほとんどを占める後ろ向き研究では、種々のバイアスがかかっている可能性が高い。パラメディックが気道確保方法を選択する場合、気管挿管は重傷度が比較的高い患者に対して使用される可能性が高い。これによって、気管挿管群の患者転帰には患者選択の段階で負のバイアスがかかる。

挿管を企図したが挿管不能であった症例を区別していない研究では、これら患者群が対照群（非挿管群）に含まれていると思われる。このような患者は最も不利な状況におかれることになるため、対照群（非挿管群）の患者転帰に負のバイアスをもたらす。

一方、挿管の失敗は意識や嘔吐反射が残存している患者において起こりやすい。すなわち、挿管成功群には心肺停止症例など、生存可能性のより低い症例が多く含まれることになる。これは気管挿管群の患者転帰に負のバイアスをもたらす。

Eckstein 00、Garner 01、Murray 00 では群間の Matching によってこのようなバイアスを解消する努力がなされているが、完全とは言えない。Gausche 00、Goldenburg 86-2 および Murray 00 では、このようなバイアスを排除する処置がなされている。

3. それぞれの研究結果は、対象とされた患者群全般における有用性を示すに過ぎない。例えば、重症外傷の患者を対象とした Murray らの研究は、気管挿管が患者転帰を悪化させることを示唆しているが、それら対象患者群の一部に、気管挿管によって転帰が改善する特殊な病態が含まれている可能性を否定できない。この可能性は Gausche らによって気管挿管の有用性が不明であるとされた心肺停止の患者群についても同様であり、心肺停止に至った原因疾患や心肺停止後の病態によっては気管挿管が患者転帰を向上させる可能性を否定できない。ただし、患者群の細分化によって気管挿管が有用となる特殊病態を検出しようという Gausche らの企ては不成功に終わっている。
4. 気管挿管が有意に患者転帰を悪化させると結論した研究 4 編のうち、挿管成功率が記載されていた 3 編では成功率が約 60%であり、他の報告の 80%以上に比べて低い傾向がある。これらの研究で成功率が低いのは、自発呼吸や意識のある外傷患者、あるいは、小児を対象としたためと考えられる。挿管の失敗は患者転帰に悪影響を与えることは明らかである。すなわち、十分に高い挿管成功率が見込めるような状況においては、気管挿管が患者転帰を改善させる可能性を否定できない。
5. 患者搬送に関する情報が記載された 4 編の論文からも推測されるように、研究の多くは都市部地域における検討である。患者搬送に長時間を要するような地域においては、気管挿管による確実な気道確保によって患者転帰が向上する可能性を否定できない。

このように、病院前における気管挿管に関しては未だ不明の点が多く、その有用性に関しては確実な判断は不可能である。

## 結論

我が国の救命士制度が定める特定行為と同様の条件、すなわち、心肺停止状態のすべての患者を対象とし、都市部、郊外部を問わず全地域において一律に気管挿管を救命士の業務範囲に含めることによって、救急患者の生存率が向上すると判断することはできない。

一方、今回の検討結果は、気管挿管が患者転帰の改善に有益である可能性を否定するものではない。病院内で医師が行う気管挿管が患者に有益であると強く信じられていることを考えれば、気管挿管の潜在的有用性を病院前において引き出すためには、どのような条件設定が必要なのかの問題は、医学的に興味のあるところである。今回の論文検討から考察すれば、特に以下の点が重要であると思われる。



1. 施行者（救急救命士）に課す教育水準（初期教育および生涯教育）

気管挿管の技術のみならず、病態や適応判断に関する技能レベルを十分に高く維持できるような教育体制下では、気管挿管によって患者転帰を改善できる可能性があるが、必要とされる教育水準および体制整備の必要経費は不明である。

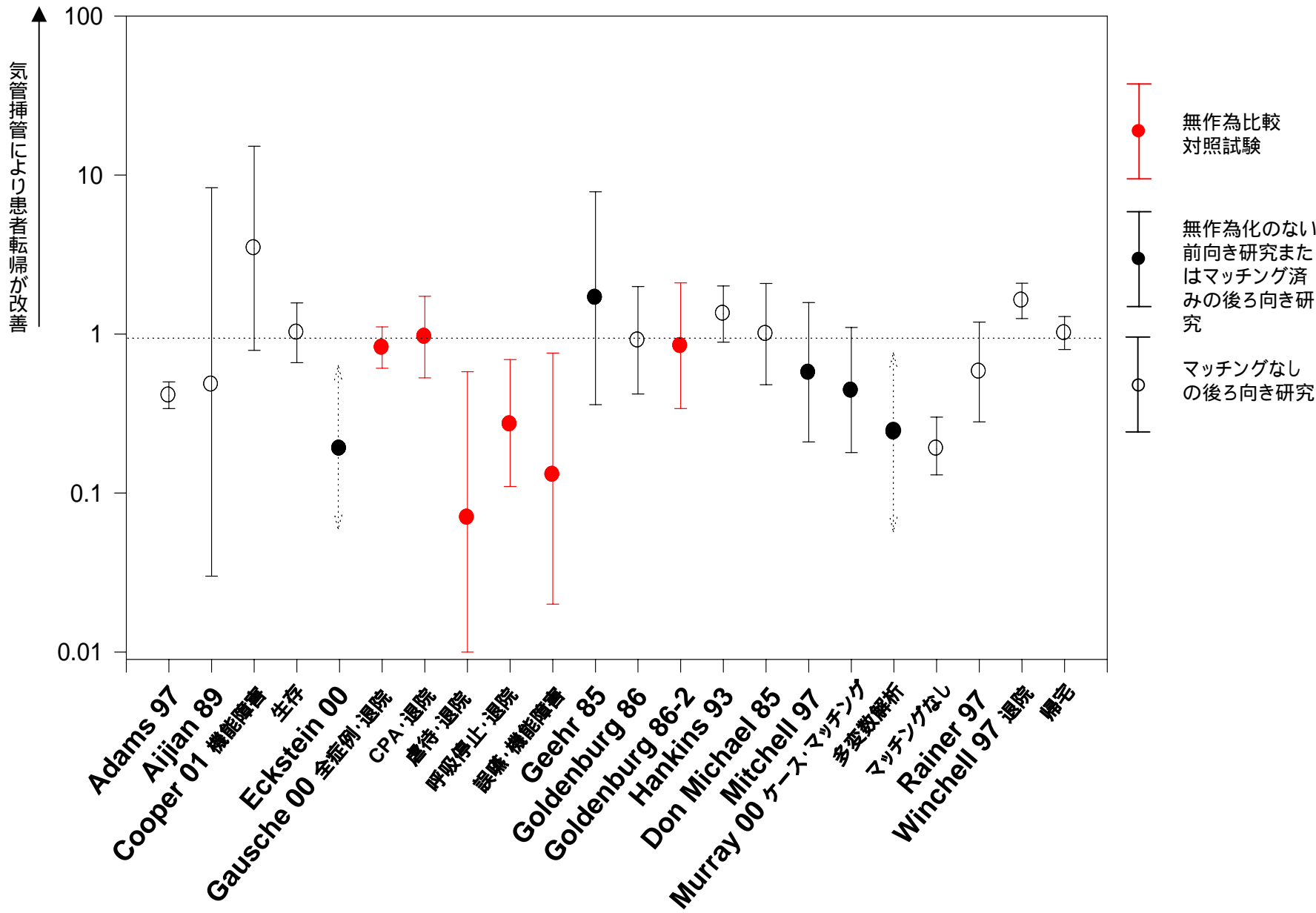
2. 気管挿管の対象とすべき患者の疾患（病態）

気管挿管の適応を限定すれば、挿管企図による弊害を最小限に留め、患者転帰を改善できる可能性がある。ただし、適応症例の限定は施行者の技術水準の維持には不利である。施行者の技術水準の低下が気管挿管の有益性を損なうのは明らかである。また、適応症例の限定は気管挿管によって恩恵を得る患者の絶対数を減少させることになる。これは気管挿管による医療経済的効果を減少させる。

3. 対象地域の地理的条件（平均搬送時間など）

気管挿管によって現場滞在時間が延長することを示唆する報告もある。一般に、気管挿管は搬送時間の短い都市部においてより、郊外地域においてこそ有用であると思われる。

# 患者転帰改善のオッズ比(挿管/非挿管)の95%信頼区間



## 4 . 気管挿管と代替法の比較に関する文献的考察

愛知医科大学高度救命救急センター 中川 隆

気管確保法に関してガイドライン 2000 エビデンス評価会議 (1999 年) において評価対象となった文献 (40 編), ならびにガイドライン 2000 で引用された文献 (30 編) のうち, 次の 2 点に該当する論文の要旨を述べる。

a) 病院前救護における気道確保について述べたもの。

b) 気道確保デバイスの有用性について気管挿管と比較したもの, あるいはこれらのデバイスに関する症例報告 (有用性や合併症について記述したものなど) など。

したがって, 動物実験, 全身麻酔症例を対象としたデバイス挿入手技の難易度についての論文, 院内蘇生症例に対する気道確保を目的とした論文などは除外した。さらに入手が困難, 該当論文不明などの理由により除外せざるを得ない論文もあり, 最終的にはエビデンス評価会議で扱われた論文のうち 3 編 ( # 印で示す ), ガイドライン 2000 からは 6 編 ( \* 印で示す ) が抽出された。

### Level 2 #

Bartlett RL, Martin SD, McMahon JM. A field comparison of the pharyngeotracheal lumen airway and the endotracheal tube. J Trauma. 1992; 32: 280-284.

病院前救護における 111 人の心停止患者に対する, 気管挿管と咽頭気管腔エアウェイ (pharyngeotracheal lumen airway (PTL)) の扱い易さとバッグバルブ換気の良さに関する前向き連続研究。PTL は挿入にかかる時間と試行回数において有意に簡単であった。動脈血ガス分析は病院到着時と 15 分後に行い, いずれの器具も 2 点で有意差はなかった。最初の動脈血ガス分析では PTL で PaCO<sub>2</sub> 58 ± 32 mmHg, PaO<sub>2</sub> 163 ± 180 mmHg, pH 7.15 ± 0.22, 気管挿管では PaCO<sub>2</sub> 53 ± 29 mmHg, PaO<sub>2</sub> 156 ± 178 mmHg, pH 7.16 ± 0.23。合併症はなかった。動脈血炭酸ガスから得られる有効換気は, PTA も気管挿管も同等であり気管挿管が不能な場合, PTL は有効な代用法である。

### Level 2 #

Goldenberg IF, Campion BC, Siebold CM. EGTA versus ET tube in prehospital cardiopulmonary arrest. Chest. 1986; 90: 90-96.

175 人の病院前心肺停止患者に前向き無作為に食道胃管エアウェイ (EGTA) または気管挿管 (ET) を行い, EGTA の有効性を検討する。一方の方法で失敗した場合は他方を試行する。

パラメディックスの訓練に要する経費はETの\$1000に対し、EGTAは\$80と少ない。救急外来、入院時、退院時の生存は遡及的にETで64.4%、25.6%、11.1%、EGTAでは54.1%、27.1%、12.9%であったが統計学的有意差はなかった。生存者中の神経学的に良好な頻度（ET 50%、EGTA 36.4%）もうつ血性心不全（ET 40%、EGTA 45.5%）も差なし。更にEGTAを行った患者のみ125人の追加検討を行ったが、死亡率、神経学的後遺症、うつ血性心不全ともET患者とは差がなかった。EGTAを心肺停止患者の病院前の短期間使用することはETの代用となる。

### Level 3 #

Geehr EC, Bogetz MS, Auerbach PS. Prehospital tracheal intubation versus esophageal gastric tube airway use: A prospective study. Am J Emerg Med. 1985; 3: 381-385.

病院前救護において気管挿管と食道胃管エアウェイ（EGTA）の有効性を非外傷性心停止患者において前向きに研究する。病院到着3分後に測定した動脈血血液ガスと病院退院時生存を調べた。EGTAではpH  $7.12 \pm 0.2$ 、PaO<sub>2</sub>  $77 \pm 92$  mmHg、PaCO<sub>2</sub>  $78.2 \pm 42.9$  mmHg、生存率4.5%、気管挿管ではpH  $7.34 \pm 0.2$ 、PaO<sub>2</sub>  $265 \pm 151$  mmHg、PaCO<sub>2</sub>  $35 \pm 20.5$  mmHg、生存率7%であった。気管挿管は心肺停止患者の気道管理の選択肢として残る。

### Level 3 \*

Atherton GL, Johnson JC. Ability of paramedics to use the Combitube in prehospital cardiac arrest. Ann Emerg Med. 1993; 22: 1263-1268.

【目的】郊外型EMSにおいて、パラメディックによるコンビチューブ（ETC）による気道確保について調査。【方法】院外心停止症例を対象にETC留置の困難例、合併症、挿入先端の食道内・気管内の認識、挿入スキルの熟達度、保持、気管挿管不能時のETCによる対応能力などを前向き対照調査。スキル保持の調査はマネキンを使用。【結果】症例数52例（調査期間20か月。外傷9例、非外傷43例）、スキル保持の調査対象は11名のパラメディック。52例中36例（69%）でETC留置に成功し、ETC先端位置の識別（食道（30例）か気管（6例）か）は全例正しくなされた。気管挿管不能の症例でETCは64%（14例中9例）で留置に成功。最初からETCを試みた症例のうち71%（38例中27例）で留置に成功。15か月後のスキル保持の調査では82%（11名中9名）にスキル保持が十分でなかった。【結語】病院前救護においてETCは気道確保のデバイスとして、または気管挿管のバックアップとして有用であるが、スキル保持のための継続訓練・教育が不可欠である。

### Level 3 \*

Rumball CJ, Macdonald D. The PTL, Combitube, laryngeal mask, and oral airway: a randomized prehospital comparative study of ventilatory device effectiveness and cost-effectiveness in 470 cases of cardiopulmonary arrest. *Prehosp Emerg Care.* 1997; 1: 1-10.

【目的】病院前救護において，non-advanced EMT による気道確保デバイスの比較評価。【方法】無作為クロスオーバーで PTL，LM，ETC の 3 種のデバイスを用い，挿入成功率，病院到着時の換気，血液ガス分析，スパイロメトリーによる客観的評価，EMT と受け入れ医師による主観的評価，さらに 8 項目からなる質問表，患者転帰，剖検所見，コスト比較。【結果】4 年半の期間に 470 例の CPA 症例。挿入・換気の成功率は ETC 86%，PTL 82%，LM 73%( $p=0.048$ )。血液ガス分析，スパイトメトリーでは 3 者間で有意差なし。主観的評価では有意差あり。【結論】これら 3 者はエアウェイやバグバルブマスクより優れたデバイスであり，ETC はコスト面では最も高価だが，換気については最も問題点も少なく，多くの EMT に支持されている。

### Level 3 \*

Niemann JT, Rosborough JP, Myers R, et al. The pharyngo-tracheal lumen airway: preliminary investigation of a new adjunct. *Ann Emerg Med.* 1984; 13: 591-596.

病院前救護における非外傷性 CPA 症例を対象とした PTL の preliminary study。対象は 6 名（男 4 名，女 2 名，平均年齢  $70 \pm 8$  歳），で院外では EGTA で気道確保され，病院搬入後に気管挿管（ETT）し換気を行い，ついで PTL に入れ替えて換気を行い両者による CPR 中の血液ガス分析データを比較した。PTL は全例で遠位端チューブ（long tube）は食道に入っていた。ETT と PTL の血液ガスデータは pH  $7.40 \pm 0.23$ ， $7.28 \pm 0.20$ ，PaCO<sub>2</sub>  $34 \pm 10$  mmHg， $36 \pm 12$  mmHg，PaO<sub>2</sub>  $163 \pm 124$  mmHg， $176 \pm 105$  mmHg と有意差なし。EOA，EGTA に比べ，PTL は先端が気管に入るとは合併症とはならず，先端が食道に入ればフェースマスクは不要であり確実な換気ができる点で優れている。症例数は少ないが，PTL は気管挿管ができない場合の代替法として救急領域で有用である。

### Level 5 \*

Lefrancois D. Use of the esophageal-tracheal Combitube (ETC) in prehospital cardiorespiratory arrest (CRA) in an EMT-D level EMS system. *Resuscitation.* 1998; 37: 544 Abstract

カナダ・ケベック州 Longueuil 地区において、病院前救護における CPA 症例に対し、EMT-D が ETC を使用した場合の後ろ向き調査。1637 例の ETC 留置の適応例 1529 例中（調査期間不明）、挿入失敗は 84 例で、成功率は 94.9%（1445 例）。1176 例は救急病院へ搬入され、94.7% は適切な気道確保と換気ができていたが、ETC 先端位置の確認では 3.4% で気管か食道の誤判定があり、1.7% で換気不十分であった。ETC は EMT-D が用いた場合、高い成功率と適切な換気を維持できることより有用といえる。

#### Level 5 \*

Vezina D, Lessard MR, Bussieres J, et al. Complications associated with the use of the esophageal-tracheal Combitube. *Can J Anaesth.* 1998; 45: 76-80.

【目的】病院前救護での ETC 使用による皮下気腫、縦隔気腫、気腹の合併症 4 例の報告。【臨床経過】1994 年 9 月～1996 年 4 月に 1139 例の病院前 CPA 症例に対し、EMT-B が ETC と AED を用いてプロトコールに従って救命処置を施行。8 例に皮下気腫を認め、うち 4 例は救急外来で死亡宣告後剖検された。2 例で食道前壁の裂傷（6 cm, 6.5 cm）を認め、1 例は多発性の表在性食道裂創、残る 1 例は食道、気道に異常所見はなかった。【結論】皮下気腫、縦隔気腫、気腹は ETC による合併症の可能性が高いが、少なくとも食道裂傷を認めた 2 例は ETC に起因するといえる。

#### Level ? \*

Greene MK, Roden R, Hinchley G. The laryngeal mask airway: two cases of prehospital care. *Anaesthesia.* 1992; 47: 686-689.

交通事故により車両からの救出困難となった 2 症例で、気道確保として気管挿管に代わり LMA が有用であった症例報告。LMA は病院前救護において患者への接触困難な場合など限られた状況下では気道確保のデバイスとして有用であり、病院前救護の従事者は LMA に精通しておくのが良い。

#### 【総括】

病院前救護における気道確保法のうち、気管挿管と代替法（LMA, ETC, PTL, EGTA 等）を比較した論文は意外と少なかった。また、これらの論文の evidence レベルも最良でレベル 2 であり、個々の論文のレベルはさまざまであった。気管挿管とその代替法の優劣を論じる

前に、これらの代替法はそれぞれ一長一短であり、特性を十分に理解した上で使い分けることが重要である。状況に最も適した気道確保法を行えるように幅広い選択肢があるべきと考える。ここでいう状況とは、例えば車両からの救出困難な交通事故症例や頸椎損傷が疑われる症例に対しては、気管挿管でなく LMA が有利である。さらに、救急救命士の技術習熟度、経験などスキルに応じた選択も必要となってくる。したがって、救急救命士が従前より用いてきた LMA、ETC 等のデバイスについて、今一度その有用性と限界を再認識し、教育・トレーニングを継続する必要がある。

一方、今すぐにでも“救急救命士に気管挿管をさせるべき”との意見がよく聞こえてくるが、ガイドライン 2000 では、病院前救護における気管挿管の危険性が強調されており、1992 年のガイドラインと見解が異なっているの点に注目すべきである。なかでも unrecognized esophageal intubation はその最たるものであり、パラメディックの教育・トレーニングがいかに大切であるか述べている。徹底した教育・トレーニング体制の整備が不可欠であり、これらが整備されぬまま“見切り発車”的に救急救命士が気管挿管をすとなれば、これほど危険なことはない。

この点について Deakin<sup>1)</sup>は、救急現場での適切な気道確保が救命のカギとなるが、救急現場での気道確保ほど難しいものではなく、たとえ麻酔科医が行っても挿管困難な症例が少なくないと述べている。麻酔科学を専門とし救急医療に従事する医師にとって、この意見に異論を唱えるものはいないと考える。英国のパラメディックは 20 例程度の気管挿管のトレーニングを経て救急現場で挿管を行うことになるが、これでは十分なトレーニングとは言い難く、1 年間の気管挿管症例数はわずか 8 例にすぎないと指摘している。そして、英国でも教育・トレーニング体制の整備が非常に遅れており、救急現場での気管挿管の成功率が 63%と低いことが、これをよく示している。この解決策として理想的には麻酔科医が救急現場へ出動すべきで、このシステムを採用しないのは欧州では英国以外に見当たらないという。

わが国の現況を考えると、今後の病院前救護における気道確保法のあり方については拙論<sup>2)</sup>でも述べたように、十分すぎるほどの教育・トレーニングが必須であり、そのためには麻酔科医の関与なくしてはあり得ない。しかし、全国一律に一定の基準を満たす教育・トレーニング体制を完備するには相当な時間を要するのは自明であり、この辺りの具体的方策について徹底した議論が必須である。

1) Deakin CD. Anaesthetists are best people to provide prehospital airway management. BMJ. 2000; 320: 1006.

2) 中川 隆, 谷川 攻一, 金子 高太郎, 美濃部 嶮. 病院前救護における気道確保法 - 気管挿管と EBM に基づいた一考察 - . 醫事新報. 2002; 4063: 75-78.

## 5 . 各種病態における気道確保法の文献的検討

聖マリアンナ医科大学横浜市西部病院 関 一平, 山中 郁男

目的)

病院前における救急救命士の適切な気道確保につき、特に「小児における気道確保」、  
「薬剤を使用しての気道確保」、「各病態における気道確保」に関し、検討する。

方法)

MEDLINE( PubMed )において、1980 年以降の文献で、[prehospital], [tracheal intubation],  
[paramedic]をキーワードとして文献検索を行い、次に Abstract を検討して、

「小児」、「薬剤」、「病態」に関する文献を抽出した。このうち、検討された症例数の  
多い文献を対象として、国内で入手可能な文献を検討した。

「AHA 心肺蘇生と救急心血管治療のための国際ガイドライン 2000」(文献 21) に  
基づき、各文献のエビデンスのレベルを決定した。

結果)

### ・ 小児

米国においては、気管挿管は小児における病院前での気道確保法の標準的方法と  
考えられており、米国内でほとんどの州で救急医療システムに採用されていた。  
また、97%のパラメディック教育施設で教育プログラムに組み込まれていた(文献 1)。  
Gausche らによれば、都市近郊、短時間の搬送で医療施設に到達できる条件下では、  
パラメディックによる病院前での気管挿管はバッグマスク換気との比較において  
生存退院率で差が無く、退院時の神経学的予後でも差が認められなかった  
(文献 3、4、レベル 2)。パラメディックによる気管挿管の成功率は、比較的高く、  
一方、食道挿管が気づかれない例もみられた(文献 2、4、5)。

### ・ 薬剤の使用

気管挿管に際し、サクシニルコリンが最も多く用いられていた(文献 6、7、8、9、10、  
11)。気管挿管に際し、薬剤の使用が考慮される疾患は、外傷が多く(文献 7)。薬剤  
の使用により気管挿管の成功率が向上したとする報告(文献 8、9)がみられた。  
サクシニルコリンにより、少数例ではあるが徐脈がみられたとする報告(文献 6)と  
心合併症はみられなかったとする報告があった(文献 7)。  
鎮静薬については、ミダゾラムが用いられていたが(文献 12、13、14)。  
ミダゾラムの使用されるのは、気道確保が必要だが開口が得られない場合(文献 12)。  
開口が得られない、患者が暴れる、嘔気が強の場合(文献 13)であった。



ミダゾラムの使用による血圧低下の危険性を指摘した報告もみられた（文献 14）。

- ・ 病態

心停止患者と非心停止患者を比較すると明らかに心停止患者での気管挿管成功率が高く（93.2% vs 72.9%）、平均挿管時間も短い（5分 vs 17分）（文献 18）。

頭部外傷患者では現場での気管挿管により死亡率が低下したとする報告（文献 15）と、気管挿管により死亡率は改善しなかったとする報告がある（文献 19、21）。

縊頸の患者を検討した報告（文献 16）では、搬送されたうち 58% が気管挿管を施行されたが、頸椎損傷はみられず、気管・喉頭損傷については記載されていない。

この報告では、縊頸の主な死因は脳低酸素と頸髄損傷であるとし、気道管理の方法として気管挿管が推奨されていた。

溺水においては、可及的速やかな気管挿管と陽圧換気が必要とされており、現場での気管挿管が推奨されていた（文献 20）。

考察)

今回検討した結果では、パラメディックシステムを採用している米国からの文献が全てで、欧州からの報告は検索できなかった。

- ・ 小児の病院前での気道確保

パラメディックシステムの歴史が長い米国においても、小児における病院前での気道確保については、いまだに議論が続いていることがうかがわれた。

Gausche らの報告（文献 4）は、今回検討した中では最もエビデンスのレベルが高いものであったが、比較的短時間の搬送、小児（とくに幼児、学童）では成人と比べ比較的バッグマスク換気が容易である等の問題点があると考えられた。

米国内のほとんどの救急医療システムが院外での小児に対する気管挿管を気道確保法として採用しているが、Gausche らの報告を受け、救急車内より小児の挿管器具をすべて取り除いた地域救急医療システムもある（文献 22）。

これは、"First, Do No Harm" という原則に基づき、気づかれない食道挿管を含め、有害な致死的行為となりうる気管挿管がバッグマスク換気と生命予後の改善において差がないという質の高いエビデンスに基づいてなされた決断であり、最近の日本における一連の動きとは本質的に異なるものである。

米国において、気管挿管は小児における病院前気道確保法の標準であるが、その前提として多くの時間を使った講義、訓練、実習、事後検証が行われていた。小児においても気道確保、換気の最も基本的な方法は、バッグマスク換気であり、従来いわれているようにバッグマスク換気の完全な修得と成人での気管挿管の経験

を積んだ後、気管挿管法を修得するため十分な講義、訓練、実習を行う必要がある。  
また、食道挿管を検知する有効な方法は、成人と同じく確定されていない。

- ・ 病院前気道確保における薬剤の使用

心停止患者では、薬剤の使用はおこなわれておらず、気道確保が必要な内因性及び外因性疾患において一定のプロトコールに基づき、薬剤が使用されていた。  
気管挿管時に補助として薬剤を用いることは、医療機関では日常的であるがその前提として薬理学、生理学等の学習が必要であり、本邦においては将来的課題と考えられた。

- ・ 各病態における気道確保

各病態において病院前における気道確保に関し、気管挿管が有効であることを高いレベルのエビデンスで証明した報告はなかった。

頭部外傷患者では、気道確保により酸素化と換気を確保することが重要であるが、気管挿管により死亡率を改善したとする報告と改善しないとする報告があり、原疾患の重症度が関係し、重症者では気管挿管のみでは予後の改善につながらない可能性が考えられた。

溺水と縊頸では、後ろ向き研究で気管挿管を推奨する報告があった。

気管挿管が絶対的適応となると考えられる頸部開放性気管損傷では、文献を検索しえなかった。

心肺停止患者では、気管挿管のみでは蘇生率、社会復帰率を改善できないことは明らかであり、救急システムの中でその位置づけを考える必要があると思われた。

文献)

1)Prehospital pediatric endotracheal intubation : a survey of the United States

Samuel J. Stratton

Prehospital and disaster medicine, vol 8, no.4 , 1993,, p.323-326

(Level 5)

2)Prehospital endotracheal intubation of children by paramedics

Dena Brownstein

Annals of emergency medicine, vol 28, no.1, 1996, p.34-39

(Level 4)

3)Design and implementation of a controlled trial of pediatric endotracheal intubation in the

out-of-hospital setting

Marianne Gausche-Hill

Annals of emergency medicine, vol 36, no 4, 2000, p.356-365

4)Effect of out-of-hospital pediatric endotracheal intubation on survival and neurological outcome: A controlled clinical trial

Gausche, Marianna

JAMA, vol 283, no 6, 2000, p.783-790

(Level 2)

5)Out-of-hospital pediatric intubation by paramedics : the San Diego experience

Gary M. Vilke

The journal of emergency medicine, vol 22, no 1, 2002,p.71-74

(Level 4)

6)Out of hospital succinylcholine-assisted endotracheal intubation by paramedics

Steven A. Pace

Annals of emergency medicine, vol 35, no 6, 2000, p.568-572

(Level 4)

7)Neuromuscular blockade in aeromedical airway management

Mary Murphy-Macabobby

Annals of emergency medicine. Vol 21, no 6, 1992, p.664-668

(Level 5)

8)Intubation success rates improve for an air medical program after implementing the use of Neuromuscular blocking agents

O.John MA

Am J Emerg Med, vol 16, no 2, 1998, p.125-127

(Level 5)

9)Succinylcholine-assisted intubations in prehospital care

Jerris R. Hedges

Annals of emergency medicine, vol 17 no 5, 1988, p.469-472

(Level 5)

- 10) Prehospital use of Succinylcholine : a 20-year review  
Marvin A. Wayne  
Prehospital emergency care, vol 3, no 2, 1999, p.107-109  
(Level 4)
  
- 11) Out-of-hospital use of neuromuscular-blocking agents in the United States  
Cary C. McDonald  
Prehospital emergency care, vol 2, no1. 1998, p.29-32  
(Level 4)
  
- 12) The effectiveness of midazolam as a single pharmacologic agent to facilitate endotracheal intubation by paramedics  
Edward T. Dickinson  
Prehospital emergency care, vol 3, no 3, 1999, p.191-193  
(Level 4)
  
- 13) The utilization of midazolam as a pharmacologic adjunct to endotracheal intubation by Paramedics  
Henry E. Wang  
Prehospital emergency care, vol 4, no 1, 2000, p.14 18  
(Level 4)
  
- 14) The use of midazolam for prehospital rapid-sequence intubation may be associated with a dose-related increase in hypotension  
Daniel P. Davis  
Prehospital emergency care, vol 5, no 2, 2001, p.163-168  
(Level 4)
  
- 15) Endotracheal intubation in the field improves survival in patients with severe head injury  
Robert J. Winchell  
Arch surg, vol 132, no 6, 1997, p.592-597  
(Level 5)
  
- 16) Emergency airway management in hanging victims  
Tom P. Aufderheide

Annals of emergency medicine, vol 24, no 5, 1994, p.879-884

(Level 5)

17)Patient status and time to intubation in the assessment of prehospital intubation performance

Prehospital emergency care, vol 5, no 1, 2001, p.10-18

(Level 4)

18)Prehospital intubation in patients with severe head injury

James A. Murray

J Trauma, vol 49, no 6, 2000, p.1065-1070

(Level 4)

19)Drowning issues in resuscitation

Linda Quan

Annals of emergency medicine, vol 22, no 2, 1993, p.366-369

(Level 4)

20)Prehospital endotracheal intubation for severe head injury in children: a reappraisal

Arthur Cooper

Seminars in pediatric surgery, Vol 10, no 1, 2001, p.3-6

(Level 4)

21)AHA 心肺蘇生と救急心血管治療のための国際ガイドライン 2000

へるす出版 2001、p.4

(Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care)

Circulation ,vol 102, no 8, 2000

22)"第一に、有害なことはしない"という原則に基づいたガイドライン

AHA 心肺蘇生と救急心血管治療のための国際ガイドライン 2000

へるす出版 2001、p.439-444

(Guidelines 2000 for Cardiopulmonary Resuscitation and Emergency Cardiovascular Care)

Circulation ,vol 102, no 8, 2000, I-380 \_ I-384)

## 6. 秋田市における救急救命士による気管挿管問題に関する検証

船橋市立医療センター 金 弘

(目的)平成13年11月のマスコミ報道に端を発した、秋田市およびその周辺地区における救急救命士による病院前心肺停止事例に対する気管挿管問題について、現在得られる情報をもとに検証した。主たる目的は同地で行なわれた気管挿管が病院前心肺停止の予後を改善したか否か、すなわち社会復帰率向上に寄与したか否かを明らかにすることである。用いた資料は秋田大学からの報告、秋田市消防本部が刊行した「97 あきたしの救急」、「98 あきたしの救急」、「2000 あきたしの救急」、関係論文、学会報告などである。新聞報道も参考資料とした。

検証1. 救急救命士による気管挿管は秋田市の心肺停止例の社会復帰率を高めたか？

平成14年1月28日に秋田市消防本部が発表した気管挿管の有無と社会復帰の有無を対比した報告によると、平成8年から13年の間に搬送された1095例の心肺機能停止患者のうち711例(64.9%)に気管挿管が行なわれた可能性があり、気管挿管が行なわれた患者の2.3%、気管挿管されなかった患者の20.6%が社会復帰したとされている。救命のために行なわれたはずの気管挿管が、全く効果を発揮していないこの結果について、同消防本部は「救命が困難な人に最後の望みを託して挿管を施した結果であり、この数字から挿管の有用性については言及できない」としている。

### 1) 基礎資料の検討

上記の発表をもとに平成8年から13年までの社会復帰例を、年毎に、気管挿管の有無によって分類したものを図1に示す。下段が挿管(+)、上段が挿管(-)群である。挿管(+)群が一見社会復帰例の数を押し上げ、社会復帰に貢献しているように見える。この中で平成10年は201例の“心肺機能停止患者”のうち社会復帰20例中6例と最も多く挿管が行なわれているため、この年を例にとり検証した。

### 2) 平成10年のデータ

平成11年1月25日に秋田市消防本部によって刊行された「98 あきたしの救急」によれば平成10年の“心肺停止例”は207例、うち21例が社会復帰していた。社会復帰患者を病態別に見ると、心室細動が8例、呼吸停止が6例、市民による蘇生例が4例、その他が3例である。全心肺停止患者の21%に過ぎない心室細動、呼吸停止、市民による蘇生の3群が社会復帰の86%を占めており、社会復帰の主役を演じていることがわかる(図2, 3)。

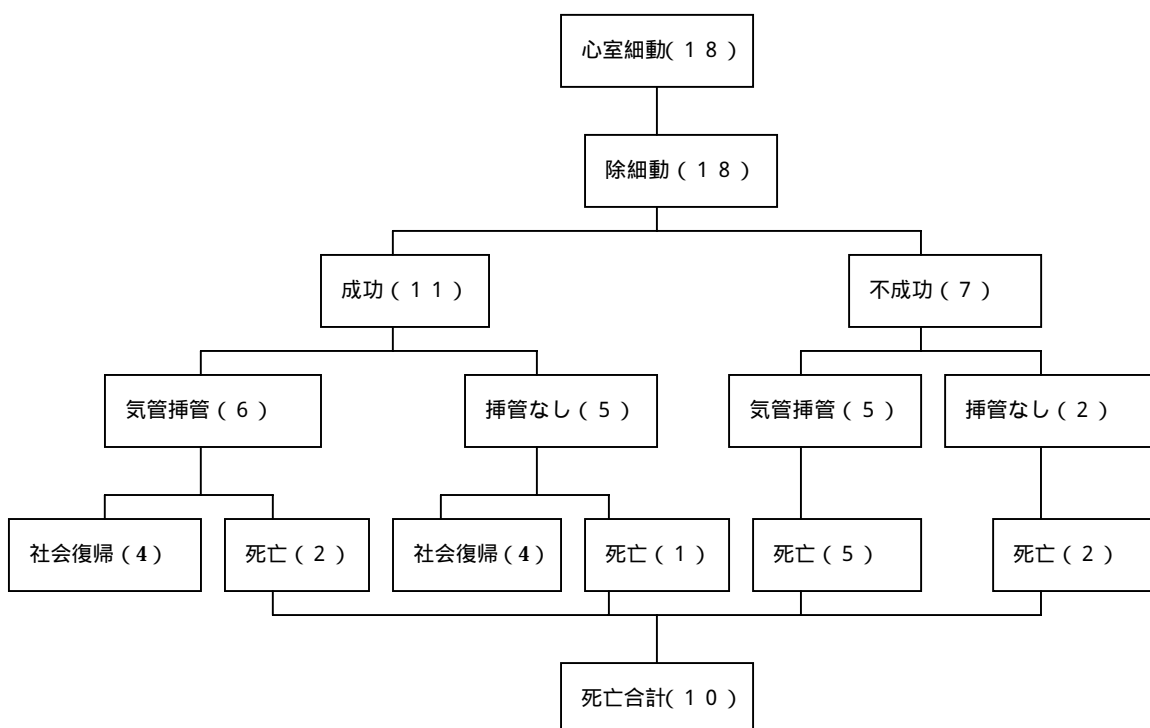
資料1に発表された201例の“心肺機能停止例”の母集団は心停止に呼吸停止を加えたものと考えられる。

### 3) 心室細動例の検討

現着時の心電図所見が心室細動であった例は22例であった(表1)。そのうち心疾患が原因と思われる18例の一覧を表1-2に示す。気管挿管は11例に行なわれ4例が社会復

帰、挿管されなかった例は7例で4例が社会復帰していた。社会復帰した8例は全例除細動により院外で蘇生されていた。

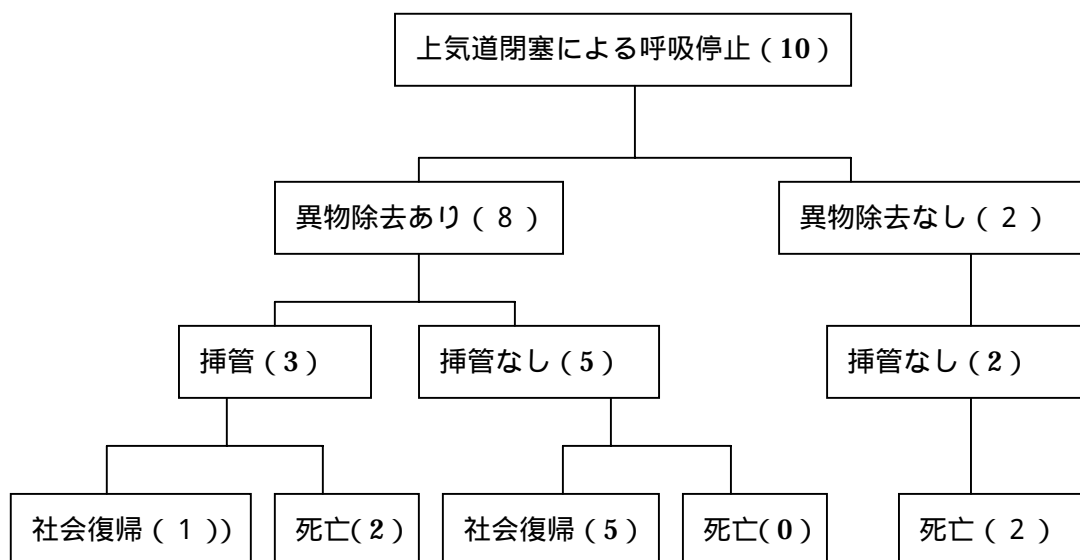
心室細動と診断した場合には器具を用いた気道確保を施行する前に3回の除細動を行なうことは国際的な標準指針に示されており、救急医療関係者の常識である。もし、この国際的指針に則ってまず、除細動が行われ、その後に除細動が成功した事例に対して、更に恣意的に気管挿管が行われたとすると、逆に、気管挿管にこだわったために、現場で不必要な時間を費やし、あるいは食道挿管になったため、たとえ、除細動が成功しても、社会復帰率が低下した可能性も残る。秋田市消防本部のデータが事実であれば、心室細動例の救命率/社会復帰率が高かったのは院外で除細動が成功裏に行なわれた事例に限るが、そのなかで気管挿管が社会復帰率の向上に貢献したとする根拠は不明である。



#### 4) 呼吸停止例の検討

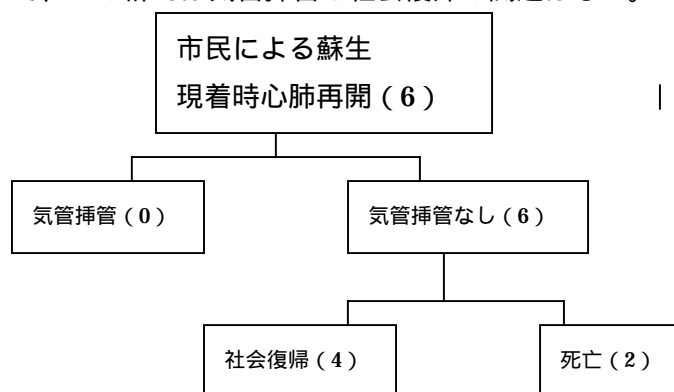
呼吸停止例の一覧を表2に示す。15例中7例が社会復帰、社会復帰見込み、入院中として分類されている。この表から見る限り、原因疾患は多岐にわたっており、一括して気管挿管の意義を論ずることは出来ない。したがって挿管の適応が問題になる上気道閉塞、窒息例を97,98あきたしの救急から抜粋して検討した。その一覧を表3に示す。社会復帰例は全例バイスタンダーによる異物除去が行なわれていた。異物除去が行なわれなかった2例は死亡した。異物除去が行なわれ、社会復帰(見込み、入院中を含む)した6例中挿管が行なわれていたのは1例であった。この例は87歳の気道閉塞の患者であったが、気管挿管でなければ救命できなかったかどうかは不明である。他は全例気管挿管なしで社会復帰していた。仮にこの群の患者すべてに気管挿管を行うとすれば、食道挿管、気道損傷、低酸素

血症などにより、約 8 ~ 25%の患者に重大な合併症が起こる可能性があり、そのために社会復帰した 6 人の患者のうち 0.5 ~ 1.5 人の患者の予後が悪化することになる。従って、呼吸停止患者群に対する気管挿管が社会復帰率を向上させることにはならない。



#### 5) 市民による蘇生例の検討

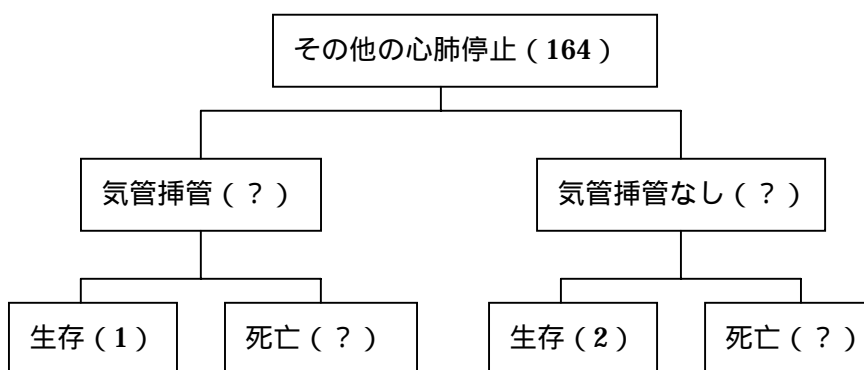
市民による蘇生例（市民による心肺蘇生が行なわれ、救急隊現着時には心拍、呼吸が認められた症例）は 6 例で、4 例が社会復帰していた。しかし全例挿管は行なわれていなかった。したがって、この群では気管挿管と社会復帰の関連はない。



#### 6) その他の心肺停止

164 例中 3 例が社会復帰、うち 1 例のみが挿管されていた（気管支喘息例）。この群は挿管の有無にかかわらず社会復帰率が極めて低かった。上記の心肺停止事例と同様にこの群の患者でも気管挿管の有効性を確認することはできない。





以上をまとめて、秋田市の心肺停止例を社会復帰の可否と言う観点から総括すると

市民による蘇生例成功例（救急隊現着時に心拍、呼吸が再開したもの）はきわめて社会復帰率が高かったが、社会復帰事例では全て気管挿管をしていなかった。社会復帰できなかった2例に気管挿管が行われていれば社会復帰できたか否かは不明である。

上気道閉塞による呼吸停止例のうち社会復帰しえたのはバイスタンダーによる異物除去が行なわれた事例のみであった。社会復帰した6例中5例が気管挿管しなくも社会復帰できたことを考えると、気管挿管の合併症により、生命予後を悪化させる可能性のほ  
うが高い。また、挿管により社会復帰が可能となったとされる1症例は挿管のリスクと  
トレードオフの関係になる。

心室細動例で心拍再開がなかった事例はすべて死亡したため、気管挿管をするか否かは  
議論にならない。

心室細動例で社会復帰した事例はすべて除細動により心拍再開が得られていた。心拍再  
開事例で、気管挿管の社会復帰率への影響は不明である。

その他の例は挿管、非挿管の実数が不明なため、気管挿管の社会復帰率への影響は不明  
である。

**結論 1** . 以上の分析から、気管挿管が心肺停止例の社会復帰率を高めたという科学的根拠  
は見出せなかった。2例（気管支喘息、気道異物）の社会復帰例のみが器具をもちいた気道  
確保の方法について、論議の対象となり得るが、気管挿管の合併症による生命予後悪化と  
天秤にかけられる。すなわち、“心肺機能停止例”の母集団が心停止のみであっても、呼吸  
停止、市民による蘇生例が加わったものであっても、気管挿管が心肺機能停止例の社会復  
帰率を改善したという結論は得られない

## 検証 2 . 秋田市における“心肺停止の社会復帰率”について

秋田市消防本部とその関係者は気管挿管を行っていた事実を隠した上で、秋田市にお  
ける心肺停止例の社会復帰率は高く、平成8年のデータでは社会復帰率が13.6%に上った。

最近では口頭指導、市民によるCPR、救急救命士による処置のみで欧米に匹敵する社会  
復帰率を上げていると報告してきた。この報告を文面どおりに受け取ると、わが国では救

急救命士の処置拡大の必要はなく、口頭指導、市民による CPR を充実させれば、秋田市と同じ社会復帰率が得られ、秋田市以外の救命士は工夫と努力が足りないだけであるとのメッセージが作り上げられることとなった。

すでに検証 1 で述べたように、平成 10 年のデータを検討しただけでも気管挿管が病院前心肺停止事例の社会復帰率を向上させるという証拠が得られていない。それでは、平成 8 年の社会復帰率 13.6% は気管挿管以外の何によってもたらせられたかが問題となる。

### 社会復帰率 13.6% の検証

資料(1)(2)(3)に示すごとく、秋田市消防局とその関係者は論文、学会発表、マスコミ報道などで秋田市の心肺停止事例の社会復帰率が 13.6% という驚異的な率であることを発表してきた。当時この数字が全国の救急隊員から驚嘆を持って迎えられたことは記憶に新しい。この数字を「97、98 あきたしの救急」をもとに検討する。

#### 1) 社会復帰率の算定基準

「98 あきたしの救急」には、平成 10 年の院外心肺停止の社会復帰率は 10.1% と記載されている。その算定の母集団となった院外心肺停止例（蘇生施行例）は 207 例である。この 207 例の内容は 市民による蘇生 6 例 心停止例 187 例 呼吸停止 14 例である。このうち が 4 例 が 11 例 が 6 例 計 21 例（10.14%）社会復帰している。同書の 7 p をみると、平成 4 年から平成 10 年までの心肺停止患者の社会復帰状況が記載されている。

	救急高度化に伴う社会復帰状況(7p)						
	平成 4 年	平成 5 年	平成 6 年	平成 7 年	平成 8 年	平成 9 年	平成 10 年
CPA 処置搬送人員	135	152	135	161	169	179	207
社会復帰人員	5	11	11	18	23	19	21
社会復帰率	3.70%	7.24%	8.15%	11.18%	13.61%	10.61%	10.14%

この表によれば、平成 10 年には 207 例中 21 例が社会復帰し、社会復帰率は 10.14% であり、この社会復帰率は上記の母集団（ + + ）をもとに算定されている。平成 8 年の例を見ると社会復帰復帰人員は 23 例、社会復帰率は 13.61% であり、この数字は平成 10 年と同じ方法で算定されていることがわかる。

#### 2) 病院前心肺停止とは

救急隊員が現場で取り扱う心肺停止の全国集計には蘇生指標が用いられてきた。それによると救急隊員が取り扱う心肺停止の定義は「脈拍停止または脈拍停止と呼吸停止の合併」であり（蘇生指標の取り扱いについて：平成 6 年 4 月 1 日 消防救第 43 号消防庁救急救助課長） 市民による蘇生 呼吸停止は含まれない。ただし救急隊到着以後に心肺停止（心停止）となったものは含まれる。したがって秋田市消防本部が言う社会復帰率は、全国の救急隊員の報告とは異なった基準で算定されたものといえる。

#### 3) 秋田市の社会復帰率

秋田市消防本部関係者は資料(1)に見られるように 1994 年 1 月 1 日～1995 年 12 月

31日の期間の心肺停止患者405名中296名を搬送、うち29名が社会復帰したと報告している。この数字は上記の「救急高度化に伴う社会復帰状況表」中の、平成6、7年の搬送人数と社会復帰数に合致している。また資料(2)の論文では平成3年から平成8年までのバイスタンダーCPRの率と社会復帰率が報告されているが、この年次の社会復帰率も上記の表の数字と合致している。この2点の論文から、秋田市消防本部関係者は他の地域と異なった基準で算定した社会復帰率を公表し、報道機関や全国の消防関係者に喧伝したことになる。

#### 4) 実際の社会復帰率

「98あきたしの救急」および「97あきたしの救急」をもとに、秋田市の実際の心肺停止事例の社会復帰率を算定する。

「98あきたしの救急」：平成10年の207例の蘇生施行例中、心停止例は187例、うち心原性、非心原性の11例が社会復帰しており、社会復帰率は5.9%となる。

「97あきたしの救急」：平成9年の現着時心肺機能停止141例中1例が社会復帰しており、社会復帰率は0.7%となる。なお、平成9年のデータでは現着後心肺機能停止例19例のうち3例が社会復帰しているが、社会復帰例の内訳は全例肺機能停止（呼吸停止）例であり、心肺停止には含まれない。

**結論2**．以上から推測すると、上記2年間の前年である平成8年の社会復帰率13.6%は平成6年の「蘇生指標の取り扱いについて」で明確化された心肺停止事例基準を無視して、恣意的な基準で集計された数字であり、諸外国や他の地域との社会復帰率の比較には使用できない。とすれば当時秋田市消防本部関係者は、故意に他の地域と異なる基準を用いて心肺停止の社会復帰率を水増して報告/宣伝していたことになる。

本研究班の作業を行なうには、「あきたしの救急」全巻が必要であった。第1回の班会議後、厚生省を通じて秋田市消防本部に「あきたしの救急」の提出を要請したが、残念ながら協力を得られなかった。再度、秋田市消防本部に資料の提出を求めたい。

秋田市の病院前救護体制のシステム評価を行うために秋田市消防局の患者搬送記録と搬送された医療機関での患者転帰データを照合する必要がある。この作業に基づかないシステム評価はほとんど意味を持たない。本来は救急救命士制度の導入前後でもこのような評価が必要であり、今後導入が検討されているメディカルコントロール体制の評価にも同じ評価方法が必要である。

秋田市では救急救命士発足当初から、気管挿管が行なわれてきたことが報じられた。心肺停止例の70%以上に気管挿管が行なわれ、指示なしの除細動も行なわれていたとのことである。この事実は単に違法であるというのみならず、国民は言うに及ばず、真摯に業務に励んでいる全国の救急救命士、救急隊員や救急医療関係者に虚偽の情報を提供することによって、救急救命士制度の健全な発展を阻害するものといえる。

救急救命士の処置拡大は明確な科学的根拠に基づいて実証されなければならない。少なくとも虚偽のデータを基にした制

度の変更は、病院前心肺停止患者の生命予後を全体として悪化させる意味で、将来に禍根を残すものといえる。その意味で今回の事件の発端となった秋田市消防本部のデータを検証することはきわめて重要であると考えられる。

図1. 社会復帰例と気管挿管:秋田消防本部  
平成14年1月28日発表

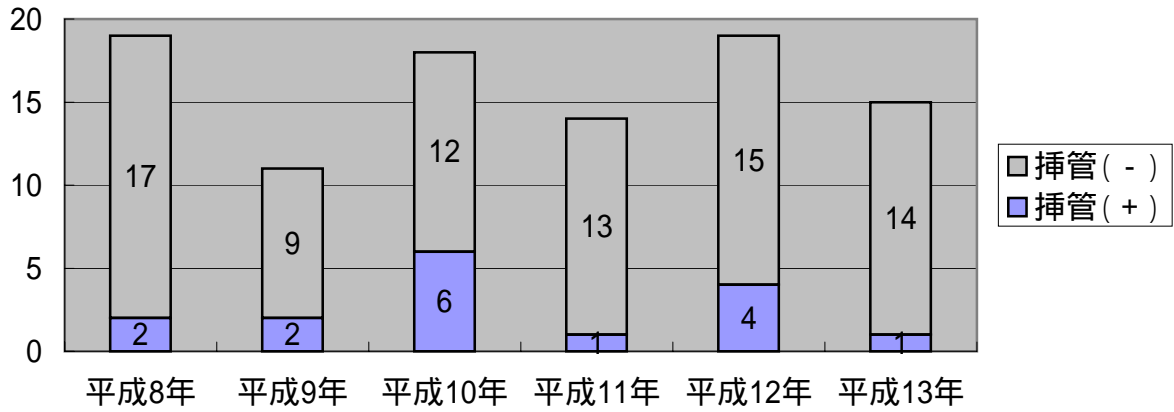


図2. 207例の心肺停止の分類(秋田市)1998

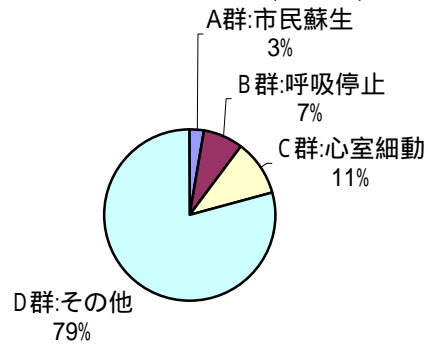


図3. 21例の社会復帰例の分類(秋田市)1998

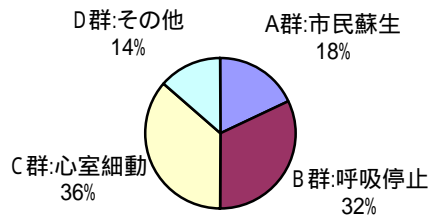


表1. 心室細動例の一覧

98

VF	病名	社会復帰	エアウェイ	静脈路	BLS	院外蘇生
80歳男性	SAH	-	+	+	-	-
71歳男性	急性心不全	-	+	+	CPR	院内
79歳男性	致死性不整脈	+	-	+	CPR	+
78歳男性	心肺停止	-	+	+	-	院内
82歳男性	窒息	-	+	+	CPR	院内
64歳女性	AMI	+	+	+	心	+
62歳女性	窒息	-	+	+	CPR	院内
78歳男性	心原性ショック	-	-	-	-	院内
51歳男性	心肺停止	+	-	+	-	+
46歳女性	心室細動	+	+	+	CPR	+
36歳男性	発作性心室細動	+	-	+	CPR	+
64歳女性	甲状腺クリーゼ	-	-	-	CPR	+
51歳男性	狭心症	-	+	+	-	-
75歳男性	狭心症	-	+	+	-	+
86歳男性	VF, 心不全, 弁膜症	-	-	-	-	-
49歳男性	致死性不整脈	-	+	+	CPR	-
63歳男性	OMI	-	-	+	CPR	+
77歳男性	AMI	+	+	+	CPR	+
46歳男性	致死性不整脈	+	-	+	気道	+
82歳男性	AMI	+	+	+	-	+
68歳男性	心房細動	-	+	+	-	+
76歳男性	AMI	-	+	+	CPR	-

社会復帰8例中挿管4例  
 社会復帰8例中非挿管4例  
 挿管14例中社会復帰4例  
 非挿管8例中社会復帰4例

表1-2. 心室細動例の一覧

(心疾患)

VF	病名	社会復帰	エアウェイ	静脈路	BLS	院外蘇生
71歳男性	急性心不全	-	+	+	CPR	院内
79歳男性	致死性不整脈	+	-	+	CPR	+
78歳男性	心肺停止	-	+	+	-	院内
64歳女性	AMI	+	+	+	心マ	+
78歳男性	心原性ショック	-	-	-	-	院内
51歳男性	心肺停止	+	-	+	-	+
46歳女性	心室細動	+	+	+	CPR	+
36歳男性	発作性心室細動	+	-	+	CPR	+
51歳男性	狭心症	-	+	+	-	-
75歳男性	狭心症	-	+	+	-	+
86歳男性	VF, 心不全, 弁膜症	-	-	-	-	-
49歳男性	致死性不整脈	-	+	+	CPR	-
63歳男性	OMI	-	-	+	CPR	+
77歳男性	AMI	+	+	+	CPR	+
46歳男性	致死性不整脈	+	-	+	気道	+
82歳男性	AMI	+	+	+	-	+
68歳男性	心房細動	-	+	+	-	+
76歳男性	AMI	-	+	+	CPR	-

表2. 呼吸停止例の一覧

98

呼吸停止	病名	BLS	社会復帰	エアウェイ	静脈路
87歳男性	完全上気道閉塞、 誤嚥性肺炎	異物除去	あり	-	+
87歳女性	気道閉塞による低酸素脳	異物除去、CPR	あり	+	+
85歳男性	誤嚥	CPR	なし	-	+
76歳女性	誤嚥性肺炎、糖尿病	異物除去	なし	+	-
72歳男性	気道閉塞によるショック	異物除去	なし	+	+
41歳女性	橋出血	なし	なし	+	+
60歳男性	慢性肺気腫、慢性呼吸不	なし	なし	+	+
5歳男性	脳浮腫	人工呼吸	あり	-	+
0歳男性	横隔膜ヘルニア	なし	なし	-	-
62歳男性	急性心筋梗塞	なし	入院中	-	+
73歳女性	くも膜下出血	気道確保	なし	-	+
75歳女性	くも膜下出血	なし	入院中	-	-
68歳女性	くも膜下出血、水頭症	CPR	なし	+	+
80歳男性	高位頸髄損傷、 偶発性低体温症	体位管理	入院中	-	+
76歳男性	心室性期外収縮による 意識消失	なし	見込み	-	-

社会復帰3 エアウェイ1

見込み4

エアウェイ(+ )6例中社会復帰1  
社会復帰7例中挿管1例

エアウェイ(- )9例中社会復帰6  
社会復帰7例中非挿管6例

表3. 気道閉塞、誤嚥による呼吸停止(97年、98年)

性別、年齢	傷病名	社会復帰	エアウェイ	BLS
58歳男	誤嚥	あり	-	異物除去
65歳男	完全上気道閉塞	あり	-	異物除去
77歳女	上気道閉塞	あり	-	異物除去
90歳男	上気道閉塞	なし	-	-
84歳女	上気道閉塞	あり	-	異物除去CPR
87歳男	完全気道閉塞、誤嚥性肺炎	あり	-	異物除去
87歳女	気道閉塞、低酸素脳症	あり	+	異物除去
85歳男	誤嚥	なし	-	CPR
76歳女	誤嚥性肺炎、糖尿病	なし	+	異物除去
72歳男	気道閉塞によるショック	なし	+	異物除去

表4. 市民による蘇生例一覧(98)

	病名	BLS	社会復帰	エアウェイ	静脈路
80歳女性	失神発作	気道確保、心マ	あり	-	-
76歳女性	誤嚥	異物除去	あり	-	-
19歳女性	溺水	人工呼吸	あり	-	-
70歳男性	溺水	人工呼吸	見込み	-	-
81歳女性	AMI	CPR	出来ず	-	-
65歳女性	誤嚥性肺炎	CPR	出来ず	-	-

社会復帰4例中挿管0例  
社会復帰4例中非挿管4例

社会復帰3 + (1) エアウェイ0

## 7. 酒田地区における救急救命士による気管挿管問題について

日本医師会 羽生田 俊

### (目的)

山形県酒田地区消防組合所属の救急救命士による気管挿管問題について、現在得られる情報を基に救急救命士による気管挿管の実施が生存率の向上に寄与するか否かについて検証することである。

今回の検証に用いた資料は、第2回救急救命士による適切な気道確保に関する研究班会議(平成14年3月5日)に酒田地区消防組合より提出された「会議資料」及び「別紙資料」である。なお、本検証の別紙1～3は、「別紙資料」の抜粋である。

検証に先立って

酒田地区消防組合資料によれば、救急救命士による気管挿管の実施が開始されたのは、同組合に高規格救急車が導入されて本格的な特定行為が可能となった平成7年からである。

当時の2名の救急救命士が、法の違反を認識しつつ、気管挿管の実施基準となる「申し合わせ事項」を作成した上で気管挿管を実施した。平成7年以降も、「申し合わせ事項」は同消防組合救急救命士全員の基準として機能してきた。

「申し合わせ事項」では、ラリングアルマスク及び食道閉鎖式エアウェイでは気道の確保が困難となる以下の場合について、緊急かつやむをえない場合に行うものとして気管挿管という有効な方法があるとしている。

気管が狭くなり呼吸困難になる場合  
嘔吐物が口腔内に滞留する場合、  
気道に異物が詰まった場合

気管挿管に関する教育訓練は、まず、研修所において、座学や実技として気管挿管の説明を受け、選抜された者が人形を使って気管挿管を実施。教官から気道確保としては最も優れた方法と教えられる。

次に、就業前研修の際、手術予定の全身麻酔患者を中心に、一人当たり5回～20回程度、医師が介助する形で気管挿管を実施していた。日常の訓練については、資料では気管挿管に直接言及していないので不明。



検証．救急救命士による気管挿管実施は酒田地区の心肺停止例の生存率を高めたか？

### 1．行為別にみた気管挿管実施と生存率

資料によれば、平成7年から平成13年10月まで、CPR対象者950名中142名に対して気管挿管を実施したとのことである。ただし、平成13年分には呼吸のみ停止した者も含まれるとのことなので、途中集計ということもあり、本検証の対象から除外した。

したがって、本検証の対象となる事例は、平成7年から平成12年におけるCPR対象者796名である。

なお、気管挿管の実施が、対象者の心拍再開や生存率の向上にどれだけ寄与したかについては、酒田地区消防組合では特に把握していないとのことである。

表1は、平成7年～12年のCPR対象者について、心拍再開、1週間以上生存及び1ヶ月以上生存状況についてまとめたものである。全CPR対象者796人のうち、気管挿管処置者は125人(15.7%)であった。

気管挿管処置者のうち、心拍再開をした者は37人(29.6%)、そのうち1週間以上生存した者は5人(4.0%)、さらに1ヶ月以上生存した者は1人(0.8%)であった。

つまり、気管挿管の実施が1ヶ月以上生存率の向上に寄与したか否かを検証するには事例数が極めて少ないといえる。

これに対し、気管挿管を実施しなかった390人のうち、心拍再開をした者は94人(24.1%)、そのうち1週間以上生存した者は19人(4.9%)、さらに1ヶ月以上生存した者は6人(1.5%)であった。

したがって、心拍再開率は気管挿管処置者が非処置者を上回るものの、逆に1週間生存率及び1ヶ月生存率は非処置者が処置者を上回っており、気管挿管が生存率の向上に寄与したか否かは、ここでは証明できない(別紙1)。

表1 酒田地区におけるCPR対象者の行為別心拍再開率等(平成7年～平成12年)

行為別	対象者数	心拍再開		1週間以上生存		1ヶ月以上生存	
		人数	率	人数	率	人数	率
全CPR	796	262	32.9%	48	6.0%	24	3.0%
特定行為	515	131	25.4%	24	4.7%	7	1.4%
気管挿管+	125	37	29.6%	5	4.0%	1	0.8%
気管挿管-	390	94	24.1%	19	4.9%	6	1.5%

酒田地区消防組合資料より作成

特定行為の人数・率は全CPRの再掲、気管挿管+及び-の人数・率は特定行為の再掲

## 2. 年度別にみた気管挿管実施と生存率

酒田地区では、心拍再開率が全国値に比して約3倍であるのに対し、生存率、特に1ヶ月生存率は、平成8年から平成10年にかけて全国値を大きく下回っている(表2)。

平成11年は1人の気管挿管処置者が1ヶ月以上生存し、対前年度比で全CPR対象者の1週間生存率は約2倍、1ヶ月生存率は約7倍となっている。しかし、前述のとおり、1事例のみでは生存率への寄与度が不明である。

さらに、表3にみられるように、前年の平成10年度の1週間生存率は、気管挿管処置者が3.1%なのに対し、非処置者は5.9%と上回っている。また、翌12年度は気管挿管処置者の1週間以上生存率が0%なのに対し、全CPR対象者の1週間生存率は10.5%、1ヶ月生存率は4.6%と高率であった。

したがって、平成11年における1ヶ月以上生存した気管挿管処置者の存在は、気管挿管実施による生存率の向上への寄与を証明するものとはいえない。

**表2 心拍再開率・1週間生存率・1ヶ月生存率(平成8年～平成12年)**

	酒田地区			全国		
	心拍再開率	1週間生存率	1ヶ月生存率	心拍再開率	1週間生存率	1ヶ月生存率
平成8年	37.2	0.8	0.8	12.0	4.4	2.7
平成9年	30.2	4.4	1.8	13.2	4.6	2.8
平成10年	39.1	3.6	0.7	13.2	5.0	3.2
平成11年	38.3	7.4	4.7	13.7	5.0	3.2
平成12年	32.9	10.5	4.6	-	-	3.4

酒田地区消防組合資料より作成

平成12年の全国は総務省消防庁「平成13年度救急救助の現況」より作成

**表3 CPR対象者の行為別心拍再開率(平成10年～平成12年)**

	行為別	対象者数	心拍再開		1週間以上生存		1ヶ月以上生存	
			人数	率	人数	率	人数	率
平成10年	全CPR	138	54	39.1%	5	3.6%	1	0.7%
	特定行為	100	34	34.0%	5	5.0%	1	1.0%
	気管挿管+	32	12	37.5%	1	3.1%	0	0.0%
	気管挿管-	68	22	32.4%	4	5.9%	1	1.5%
平成11年	全CPR	149	57	38.3%	11	7.4%	7	4.7%
	特定行為	119	44	37.0%	8	6.7%	3	2.5%
	気管挿管+	23	8	34.8%	3	13.0%	1	2.1%
	気管挿管-	96	36	37.5%	5	5.2%	2	4.3%

平成 12 年	全CPR	152	50	32.9%	16	10.5%	7	4.6%
	特定行為	125	24	19.2%	8	6.4%	3	2.4%
	気管挿管+	30	6	20.0%	0	0.0%	0	0.0%
	気管挿管-	95	18	18.9%	8	8.4%	3	3.2%

酒田地区消防組合資料より作成

特定行為の人数・率は全CPRの再掲、気管挿管+及び-の人数・率は特定行為の再掲

なお、別紙2では住民等のCPR有無別に人数が記されている。

しかし、救急隊現着前に住民等によるCPR実施の結果蘇生していた場合は、心拍再開率や生存率の算出対象とするべきではない。

別紙2では住民等によるCPRの成否が不明のため、単にCPRの有無だけを記したものとみなして取り扱った。

### 結論

上記のように、気管挿管実施が生存率の向上に寄与しているか否か、その関連性は酒田地区消防組合資料からでは、証明することができなかった。

むしろ、酒田地区消防組合資料に述べられているように、生存率の向上と救急救命士及び高規格救急車の配置状況との関連性が示唆される。特に、高規格救急車の台数が増えた平成9年（2台増）及び平成11年（1台増）では、生存率の大幅な向上が見られた（別紙3）。

## 8. パラメディックスと救急救命士の養成カリキュラムと業務内容

日本医科大学付属千葉北総病院救命救急センター 益子邦洋

### 1. 調査対象、調査方法

諸外国におけるパラメディックスの教育と業務内容を調査するため、救急振興財団海外救急事情調査報告書ならびに文献検索を行い、調査した

### 2. 調査国

米国（イングルウッド市、フロリダ州、ルイジアナ州、シアトル市）、カナダ、オーストラリア、ドイツ、日本

### 3. 入学資格、条件

高校卒業が前提条件。各養成所共にいくつかの修業プログラムを有しているが、救急隊員資格取得者を対象とするものが最も多い

### 4. 修業期間

6ヶ月から2年間で、さまざまである

### 5. 総時間数

710時間から2800時間まで、さまざまである

### 6. 講義時間数

救急隊員の資格を有する者に対しては、200時間から570時間（講義時間数と実技時間数を含めて表示しているものもある）

### 7. 病院実習時間と場所

120～1800時間とさまざまである

救急室、ICU、産科、小児科、点滴療法室、呼吸療法室など

気管挿管に関しては、いずれの地域も手術室での実習プログラムがある

### 8. 救急車同乗実習時間数

100時間から1700時間

いずれの地域も、救急車内で、先輩のパラメディックスから実際に教育を受ける事を重視したプログラムが組まれている

### 9. 業務内容

我が国を除き、今回調査した全ての国や地域で、気管挿管がパラメディックスの業務に含まれている

我が国では、気道確保器具として、LM、コンピチューブ、EGTA、WBチューブが使用されているが、気管挿管は認められていない

以上

パラメディックスと救急救命士の養成カリキュラムと業務内容

教育機関、資格 (国、州または市)	入学資格、条件	就業期間	総時間 数	講義時 間数	実技時 間数	病院実習時間数	救急車同乗 実習時間数	業務内容
ダニエル・フリーマン(イングルウッド市、米国)	EMT 1 A 証明書 6ヶ月以上の実務経験	6ヶ月 9ヶ月	1044	336	48	180(手術室 10、産科 10、 小児科 10、救急室 150)	480	気管挿管、除細動、静脈路確保、 薬剤投与、
メディカルアーツトレーニングセンター(フロリダ州、米国)	EMT 資格 実務経験	33週間	710	338	152	120	100	気管挿管、EOA、経鼻挿管、PTLA 静脈路確保、MAST、除細動、 薬剤投与
ルイジアナ州(米国)	EMT - Basic(134時間)、 EMT-Intermediate(240 時間)修了者	6ヶ月	200					気管挿管、除細動、静脈路確保、 薬剤投与(22種類) 血糖測定
オタワ総合病院 (カナダ)		6ヶ月	960	200		480(救急部、手術部、 点滴療法室、呼吸療法 室、産科病棟、小児病棟)	280	気管挿管、除細動、静脈路確保、 薬剤投与(8種類) 胸腔穿刺、 骨髄輸液、血糖測定、吸入療法
ワシントン大学 (シアトル市、米国)	EMT 資格 3年以上の実務経験	9ヶ月	2500	252	93	455	1700 (ER,CCUを 含む)	気管挿管、除細動、静脈路確保、 薬剤(31種類) 輪状甲状間膜切 開、胸腔穿刺
クイーンズランド州 (オーストラリア)	初期救急隊教育(3年間) 終了、5年間の実務経験	1年間	1267	217		140	910	気管挿管、除細動、静脈路確保 薬剤投与(14種類)
救急アシスタント (ドイツ)	救急隊員資格取得者	2年間	2800	570	418	1812		気管挿管、除細動 薬剤投与(気管内、3種類)
救急救命士(日本)	標準課程修了者 実務経験5年または 2000時間以上	6ヶ月	720	423	297	救急振興財団		気道確保器具(LM、コンピチュー ブ、EGTA、WBチューブ) 静脈路確保(乳酸加リンゲル) 除細動
			930	570	360	東京消防庁		
	2年	2000	1010	990	湘央学園救急救命学科			
		2725	1505	1220	神戸滋慶学園救急救命士科			
自衛隊養成所	1年	1640	650	990	横須賀病院救急救命士養成所			

## 9 . 諸外国における気管挿管プロトコール

横浜市立大学救急救命センター 杉山 貢

川崎医科大学救急医学 石原 諭

個人的に親交がある米国の施設を中心にプロトコールの収集を試みたが、最も役立ったのはインターネットである。検索ページを用い、Prehospital, Paramedic, Intubation, Protocol を Key Word として検索したところ、400 件あまりのサイトが提示された。その多くでローカルプロトコールが pdf ファイル等のダウンロード可能な形で公開されていた。資料としてそのうちのいくつかを採りあげたが、殆どが paramedic 制度が既に確立されている米国からのものであった。

### 欧米プロトコールの特徴

1 ) 気管挿管の手技そのものが独立してプロトコール中に記載されているものは少ない。殆どが心停止、あるいは気道異物等に対する初療の流れの中で簡単に触れられているに過ぎない。手技の解説、すなわち適応や手順などは教科書を参照すればよく、ローカルプロトコールでは種々の症例に対する治療の流れをアルゴリズムで表すことのほうが重要なであろうと推定する。

2 ) 逆に本邦において採用されている気道確保用の器具、コンピチューブやラリングアルマスクに関しては補完的手技として解説してあるものが散見される。歴史的に気管挿管よりもこれらの手技が後から現場治療に採り込まれたことによると推定される。適応においても気管挿管が困難な場合の緊急避難的手技という色彩が強い。

3 ) 気管挿管の亜形である経鼻挿管に関しても optional skill として掲載されているものがあるが、これも同様に経口挿管の予備的知識として描出されている。

4 ) チューブが気管内に挿入されたことを確認する機器の使用法に関して、詳しく解説しているものがいくつかあった。気管挿管の安全性に大きな関心が払われていることを示唆している。

5 ) 対象となる病態に対するプロトコールは、アルゴリズムとして簡潔に表示されているところが大多数であるが、個々の手技の解説は、殆ど記述していないものから、非常に詳細に記載してあるところの差が大きい。これはその地域のメディカルディレクターや救急隊員のプロトコールに対する概念の違いにもよると思われるが、メディカルコントロール体制の確立の度合いにもよると推定される。

## 総括

- 1) 本邦においても、気管挿管を含む救急隊が行うべき現場初療のプロトコールは作成可能であり、確立することが望ましい。
- 2) その地方のメディカルコントロール体制や救急医療体制を勘案したローカルルールに基づいたものが必要である。
- 3) 気管挿管そのものに関する詳細な記述は不要であるが、食道挿管等の合併症予防のための方策を十分講じた内容にしなければならない。
- 4) 今後、気管挿管が認可された場合、気管チューブを用いる気道確保とそのほかの器具を用いた場合の適応や意義付けが必要となるであろう。
- 5) そのためには、気管挿管とその他の方法を客観的に比較した前向き研究の必要性が感じられ、これは早くから気管挿管を導入した欧米先進諸国より、むしろ本邦の病院前救護体制において遂行可能と思われる。

平成13年度厚生科学研究費補助金 (厚生科学特別研究事業)  
「救急救命士による適切な気道確保に関する研究」班名簿

氏名	所属
主任研究者 平澤 博之	千葉大学大学院医学研究院 救急集中治療医学教授
研究協力者 石原 諭	川崎医科大学救急医学講師
〃 金 弘	船橋市立医療センター 救命救急センター長
〃 小濱 啓次	川崎医科大学救急医学教授
〃 杉山 貢	横浜市立大学市民総合医療センター 救命救急センター長
〃 田久 浩志	中部学院大学人間福祉学部教授
〃 中川 隆	愛知医科大学高度救命救急センター講師
〃 畑中 哲生	救急救命九州研修所教授
〃 羽生田 俊	日本医師会常任理事
〃 益子 邦洋	日本医科大学付属千葉北総病院 救命救急センター長
〃 山中 郁男	聖マリアンナ医科大学 横浜市西部病院長

(研究協力者 50音順)

オブザーバー 田中 一成	厚生労働省医政局指導課課長補佐
〃 青山 忠幸	総務省消防庁救急救助課救急専門官