

JMPによる病院前心肺停止レジストリの解析

—JMPで救える命を探索する—

田久 浩志

中部学院大学リハビリテーション学部

田中秀治

国士舘大学院救急システム研究科

The Analysis of Nation wide Pre-hospital Cardio-Pulmonary Arrest Registry by JMP

Takyu Hiroshi

Department of Rehabilitaion, Chubu Gakuin University

Tanaka Hideharu

Graduate school of Emergency Medical System, Kokushikan University

要旨:

我が国の54万件の病院前心肺停止症例のレジストリをJMPで解析した。その過程で必要となったデータハンドリングのノウハウと解析結果、および一般の方に判り易く提示するノウハウなどを報告する。

また解析で得られた、生存率の向上や効率的な救急活動に関する知見を報告する。

キーワード: 病院前心肺停止、ウツタイン様式データ

病院前心肺停止レジストリとは

- 総務省消防庁が主体となって集計しているデータベース。
- 2005年～2009年で54万件近くが登録されている。
- シンガポール、台湾、韓国、日本に同様のものがあるが日本のものは高齢者が多い特徴がある。
- データ内容は、地域間比較、自己点検自己評価できるように形式が決められ、これより救命率、社会復帰率が計算される。
- 本レジストリをJMPで解析した時の利点を示す

ウツタイン様式のデータの内容

年	口頭指示あり	覚知
都道府県コード	波形種別	現着
発生年月日	除細動	接触
性別	二相性／単相性	CPR開始
年齢	初回除細動実施時刻	病院収容
救急救命士乗車	除細動施行回数	心原性／非心原性
医師の乗車	実施者:救急救命士	心原性の種別
医師の2次救命処置	実施者:救急隊員	非心原性の種別
目撃	実施者:消防隊員	心拍再開
目撃時刻	実施者:その他	初回心拍再開時刻
バイスタンダー種別	気道確保	1ヶ月予後回答
バイスタンダーCPR有無	特定行為器具使用	1ヶ月生存
心臓マッサージ	特定行為器具種別	脳機能カテゴリー
人工呼吸	静脈路確保	全身機能カテゴリー
市民等による除細動	薬剤投与	
確定／推定／不明	薬剤投与時刻	
CPR開始時刻	薬剤施行回数	

A. レジストリの問題点-1

- 各地の消防本部等で入力
- 入力者が年によって交代
- 入力スキルがまちまち
- 変数の定義があいまいな点がある
- 水難事故などでは現場到着から患者接触まで長時間かかる

A. レジストリの問題-2

- データ抽出の履歴を記録する必要がある
- 入力ミスと思われるデータは除去したい
 - 恣意的な除去は避けたい
 - 何歳までを対象とするか
- 時刻の値に操作を加えたい
 - 午前、午後、夜間、深夜
 - 分の単位の下一ケタ
- 救命のガイドラインが変化したので、年度を区切ってデータ抽出をしたい

対策：フラグ類を統括する変数を設定

```
○救急救命士乗車 == 1
&時刻の正当性 == 1
&☆所用時間検査 == 1
&医師の乗車 == 2
&医師の2次救命処置 == 2
&○市民等による除細動 == 0
&☆年齢区分 == 1
&○1ヶ月生存 <= 2
&☆BCPR区分 == 1
&! Is Missing( 特定行為の実施 )
&バイスタンダー種別 <= 4
&静脈路確保 == 0
&○薬剤投与 == 0
```

- 抽出条件なる変数に、各種のフラグ、変数の論理式を記述
- この条件を満たしたものののみ、サブセットで抽出
- 抽出先でも、抽出条件が残るように配慮
- データハンドリングが簡素化

時刻関連のデータの扱い

- 消防署に入電してから何分までOKとは決められない。
- 時刻に関しては常に異常値が付きまとう
- 全体の99%タイルまでを対象とすると、実用上は問題が生じ無い。そうすると時刻解析が簡素化

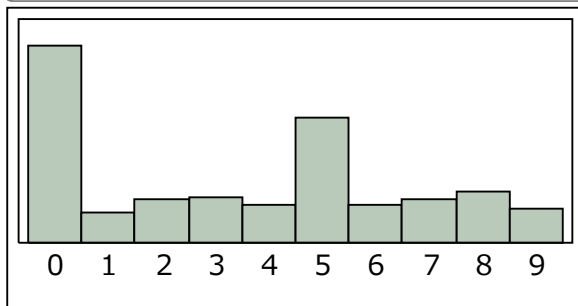
B.心肺停止目撃時刻の信憑性

- 一般市民によるAED(PAD)の効果を検討するには目撃ありの心肺停止時刻の時間を元に検討しなくてはならない。その場合、目撃時刻はどの程度の正しいとって良いだろうか。
- 今回、2005-2009年度の全国ウツタイン様式心肺停止事例のデータ547218名を対象に、その心停止時刻の精度を検討し、いささかの知見を得たので報告する
- 使用ソフト：SAS社JMP9.01 Microsoft社 Excel2003

対象

- 2005年から2009年までの病院前心停止症例(547218件)の内、以下の基準を満たす141777例
-
- 包含基準：
 - 年齢は18歳以上
 - 覚知～接触、接触～病院到着所要時間の99%タイム
 - 心肺停止の目撃時刻あり
 - 目撃から到着までが2005-2009
 - 1月後生存が明確
 - 目撃の後に接触があり

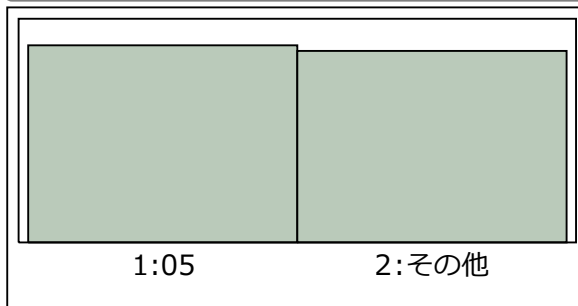
05分



度数

水準	度数	割合
0	40894	0.31104
1	5924	0.04506
2	8668	0.06593
3	9188	0.06988
4	7741	0.05888
5	25875	0.19680
6	7700	0.05857
7	8669	0.06594
8	10184	0.07746
9	6634	0.05046
合計	131477	1.00000
欠測値N	0	
10 水準		

5の倍数か



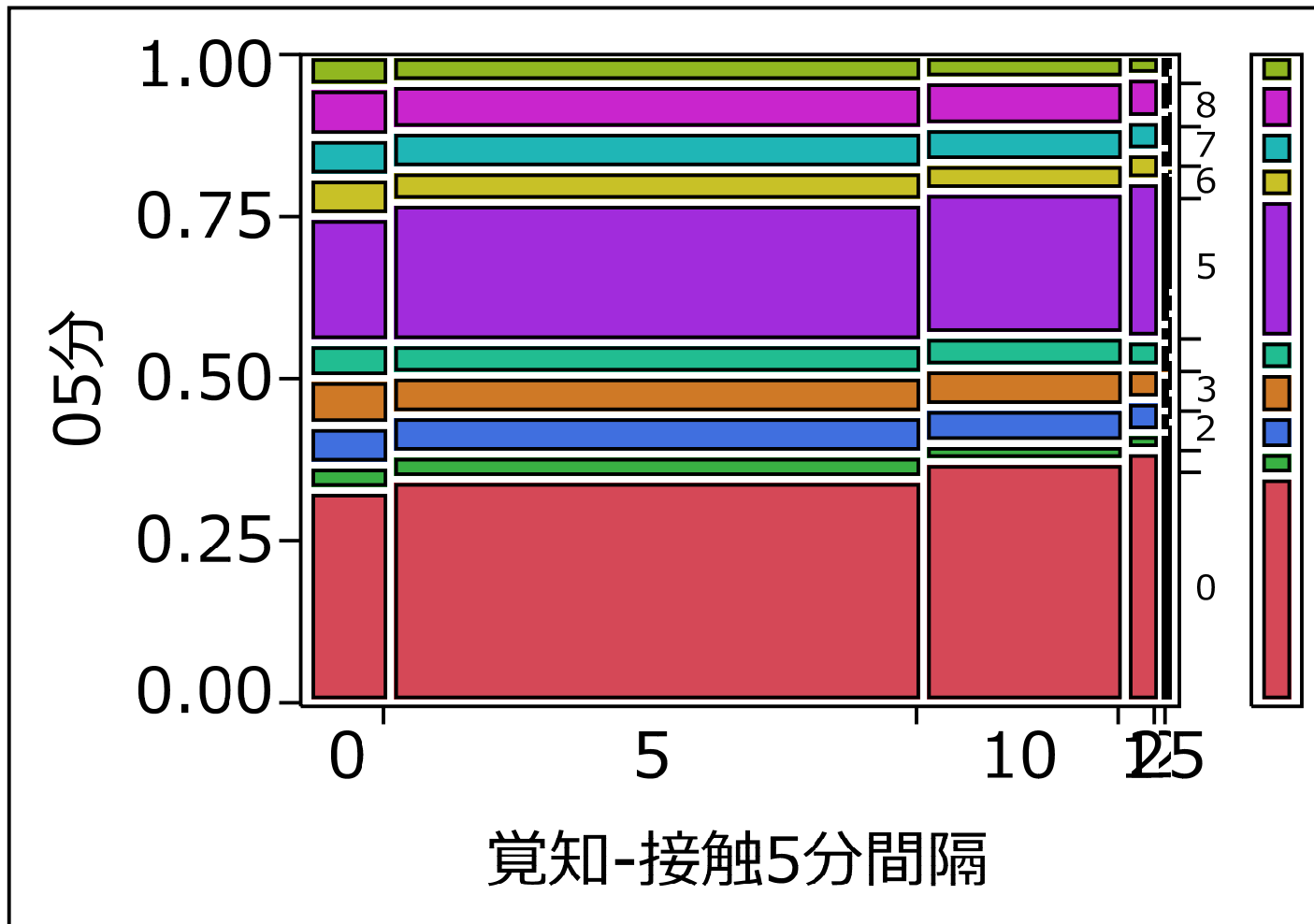
度数

水準	度数	割合
1:05	66769	0.50784
2:その他	64708	0.49216
合計	131477	1.00000
欠測値N	0	
2 水準		

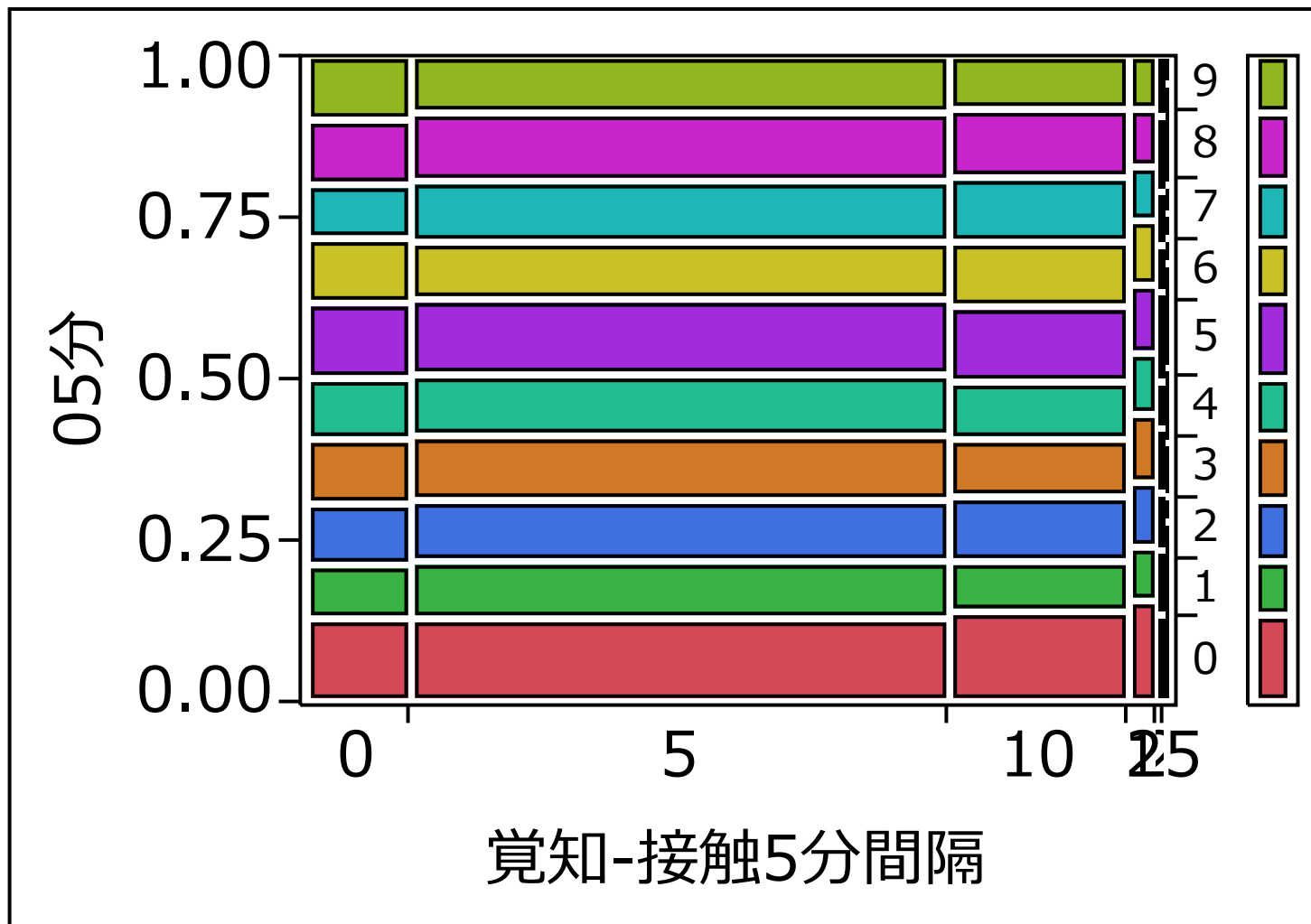
- 全体での目撃時刻の下一桁

- 下1ケタを
- 0分5分とその他に分ける

目撃者＝家族等 下1ケタが5の倍数が大半



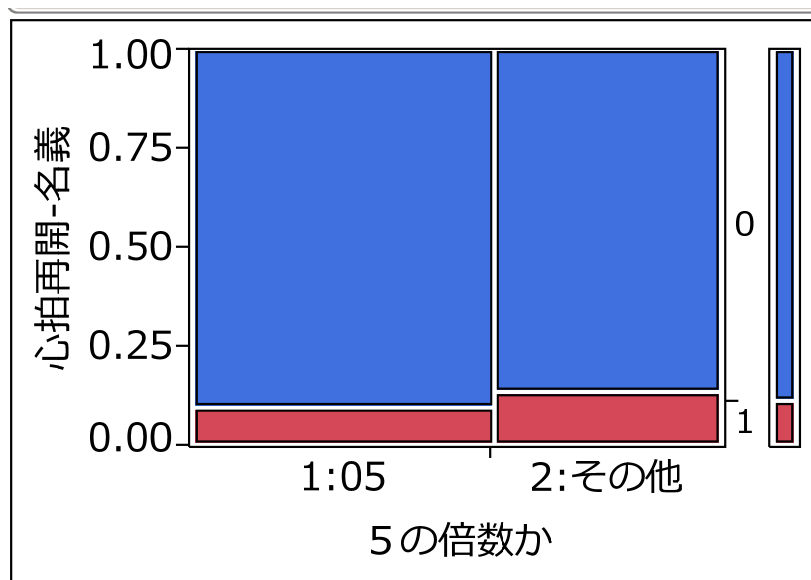
目撃者＝救命士等 5の倍数が多い傾向は無い



家族等の目撃

心拍再開

OR 0.68 (0.66-0.71)

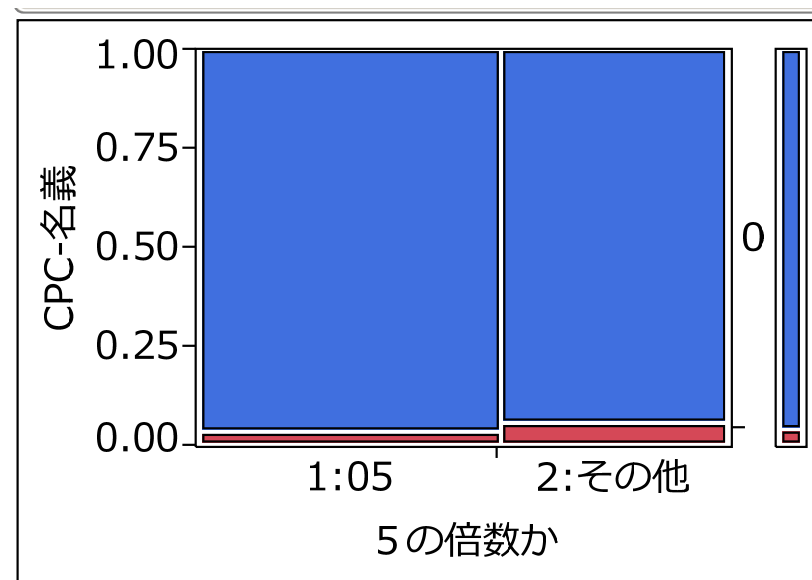


オッズ比

オッズ比	下側95%	上側95%
0.681004	0.655357	0.707655

社会復帰

OR 0.61 (0.57-0.64)



オッズ比

オッズ比	下側95%	上側95%
0.605743	0.571038	0.642556

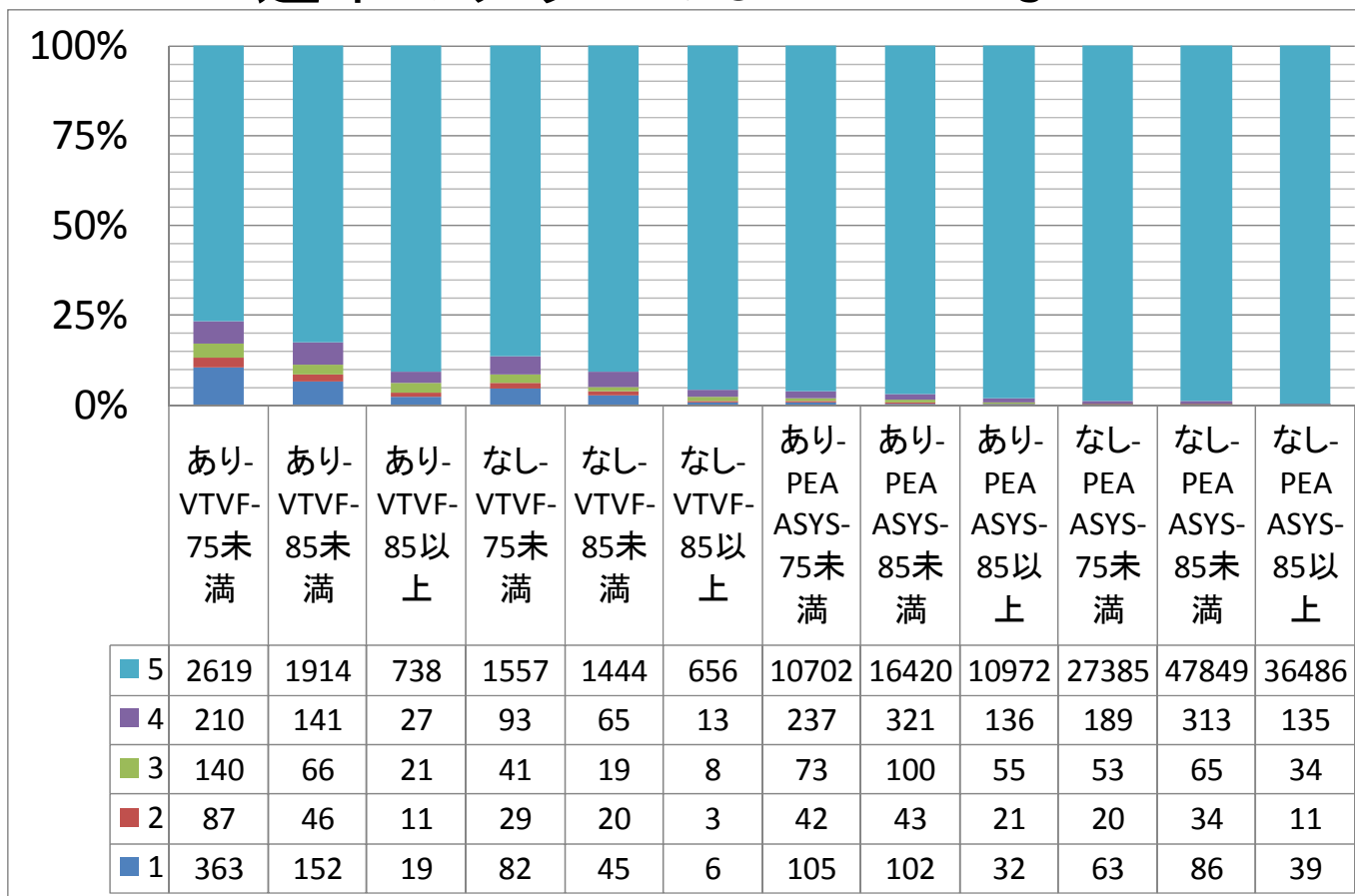
心肺停止目撃時刻の信憑性の検討のまとめ

- 一桁が0分5分以外の目撃-接触(分)と、心拍再開、社会復帰では偏りが存在する。そのため、目撃時刻の精度は詳細な解析に影響がでる可能性がある。
- 下一桁が0と5の偏りは、心停止時刻の聞き取りの精度の検証に応用できる。
- 今後は、現場での正しい心肺停止時刻の収集の工夫とその精度の定期的検証が必要となろう。

C. 社会復帰患者のグラフ表現の問題

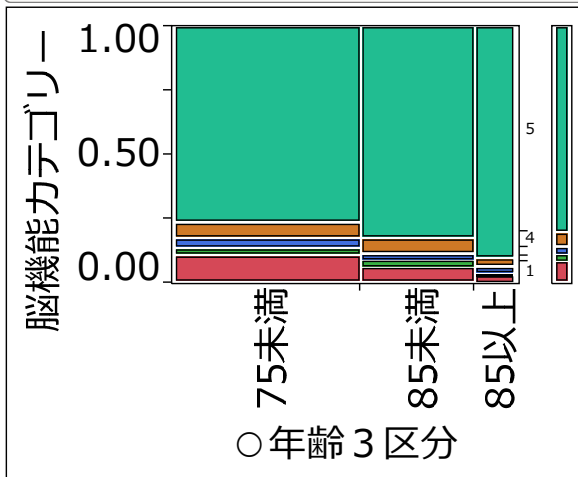
2005-2009年65歳以上 166098件

目撃、心電図波形、年齢、と一月後脳機能カテゴリー
通常グラフではピンとこない

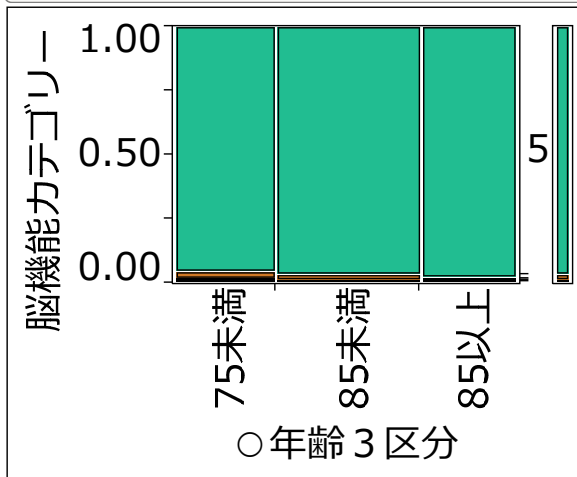


年齢3群として目撃の有無、心電図波形で分類

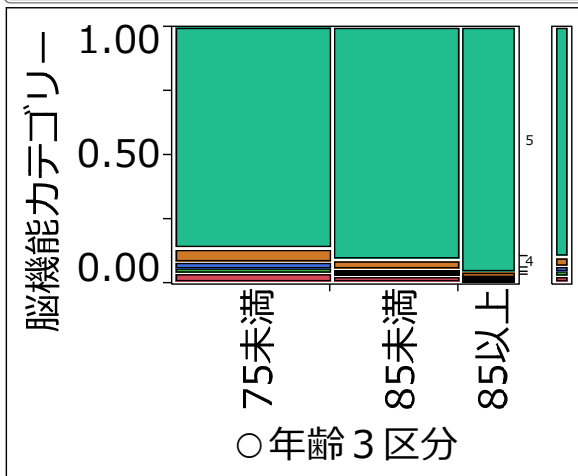
目撃あり VT・VF *1



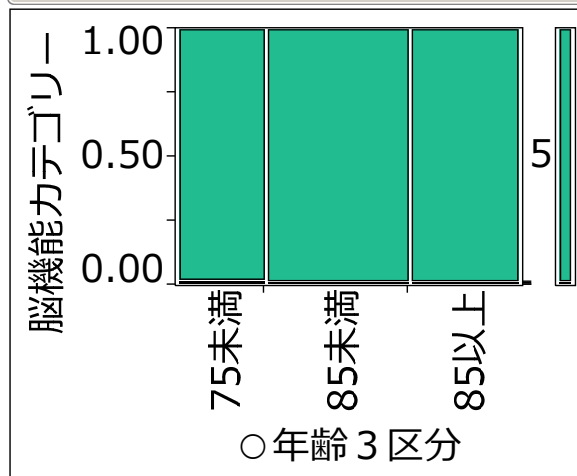
目撃あり PEA・ASYS *2



目撃なし VT・VF *3



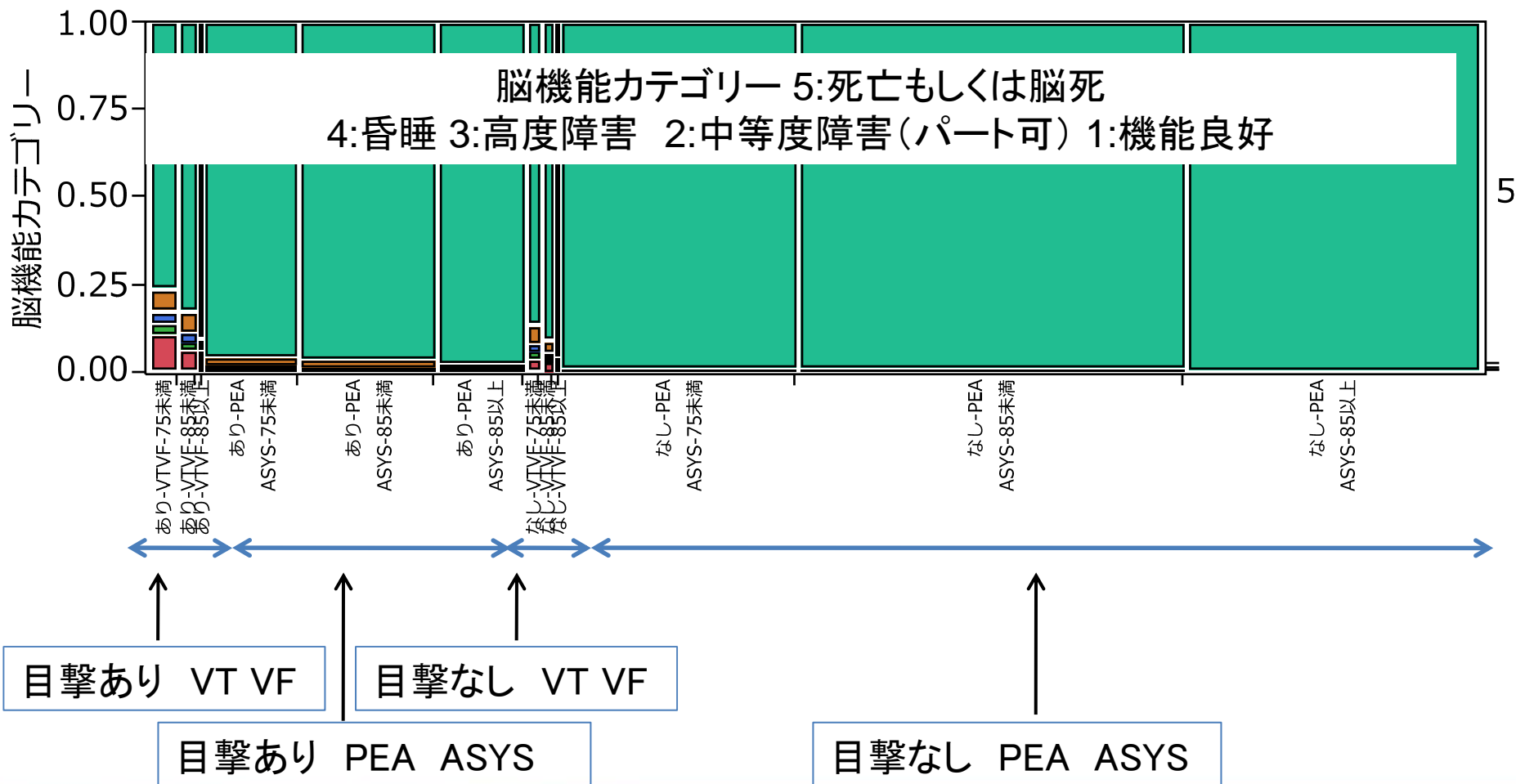
目撃なし PEA・ASYS *4



脳機能カテゴリー
1-4の色付き部
分が生存

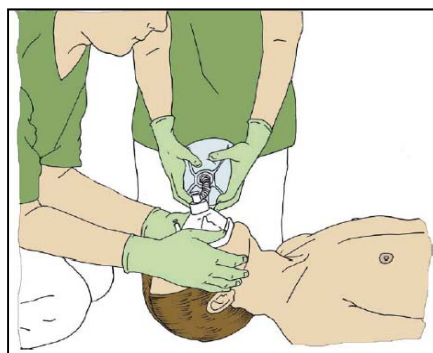
VT/VFが助かり、
若い年代が助か
ると思うと大きな
間違いを犯す

目撃、心電図波形、年齢(75未満、85未満、85以上)と転帰 全体をモザイク図で見ると死亡が大半 全て救急車搬送すべきだろうか？

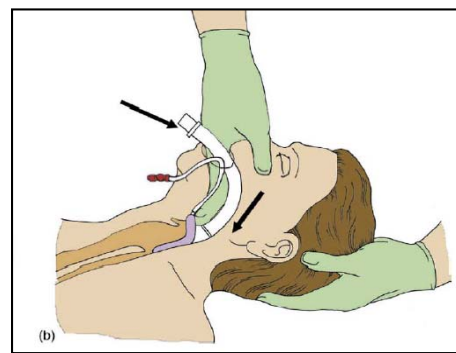


D.気道確保器具の傾向スコアによる比較

- 心肺停止時の気道確保にバッグバルブマスク(BVM) と、気道確保器具(SGA)を用いた時の効果は定かではない。
- 背景因子を同じにした比較の為に傾向スコアで検討した。



BVM Bag Valve Mask



SGA Supraglottic airway

○Laryngeal mask airway

○Esophageal-Tracheal Combitube

× Endotracheal Tube

対象と方法

❖ 2007-2008のレジストリを対象 (n=223288).

❖ 包含基準

- ✓ 救命士による高度な招致
- ✓ 年齢 18-75
- ✓ BVM or SGA

❖ 除外基準

- ✓ 救命士前心肺停止(17521)
- ✓ 市民による AED (1293)
- ✓ 挿入管チューブ(15670)
- ✓ 時刻関係が異常値とみなせるもの(99 percentile <) (4816)
- ✓ 外傷もしくは悪性腫瘍による心肺停止 (77014)
- ✓ 静脈確保(51039), エピネフリン等の処置(13190)
- ✓ 医師の乗車 (5443) etc.

21582 人を対象

傾向スコア解析のための1対1マッチング

マッチングの基準

同じ年度, 心原性非心原性, 目撃の有無, 性別, 年齢 < 2,
傾向スコア < 0.01

BVM 7045

SGA 7045

条件付きロジスティック回帰で
エンドポイントの相対リスクを算出

プライマリーのエンドポイント: CPC 1,2 (1 月)

セカンダリーのエンドポイント: 病院到着前心拍再開

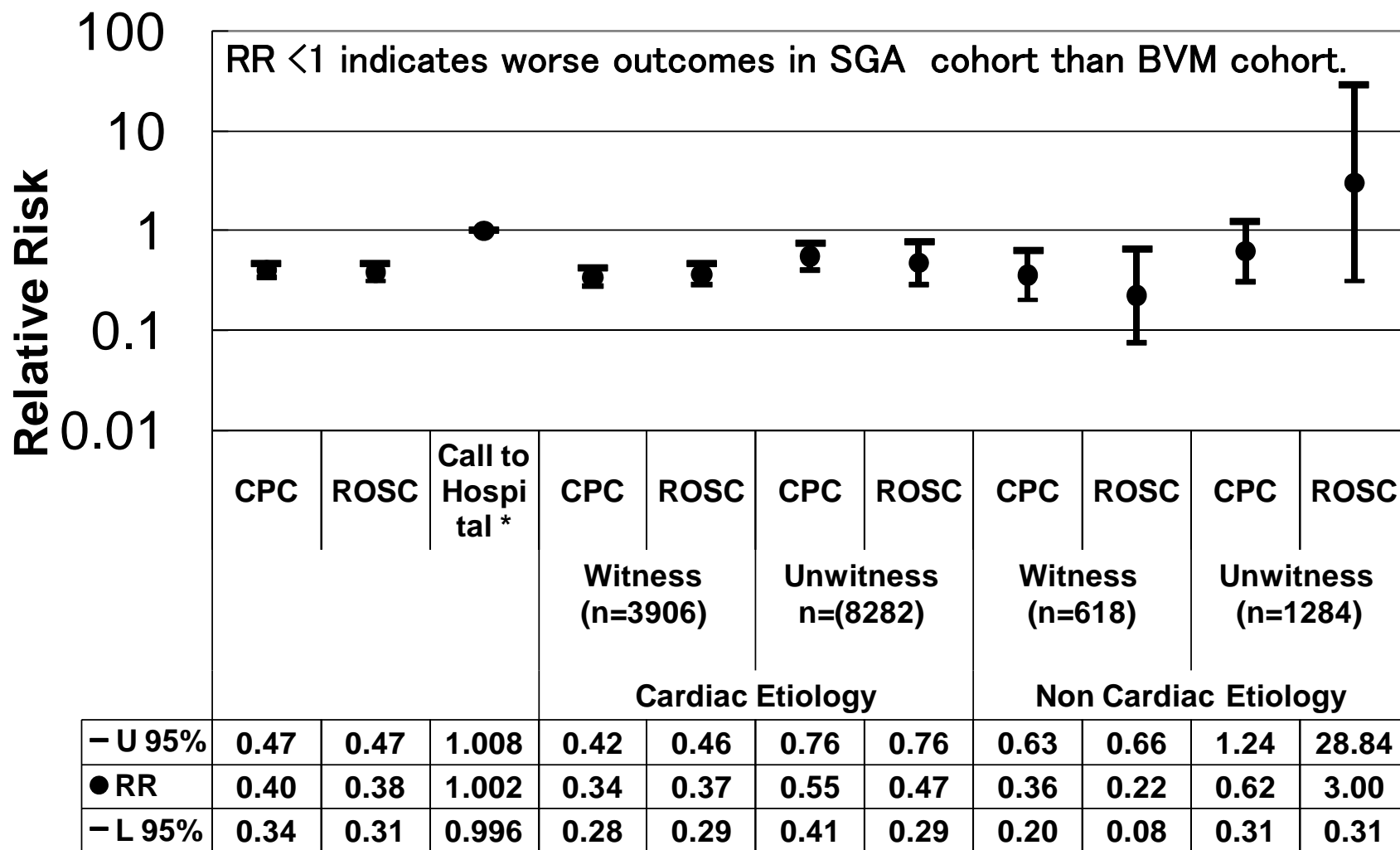
結果

- 背景は概ね同じ(Tab.1).
- CPC の相対リスクは 0.40 (95% CI 0.34-0.47)(Fig.1).
- 心拍再開(ROSC)の相対リスクは 0.38 (95% CI 0.31-0.47) (Fig.1) .

Tab.1 7045のマッチドペアの比較

	BVM (n=7045)		SGA(n=7045)		P	
Cardiac etiology - no.(%)	6094	86.50	6094	86.50		
Witness - no.(%)	2262	32.11	2262	32.11		
Male sex - no.(%)	4996	70.92	4996	70.92		
Age-yr Mean (±SD)	63.62	10.25	63.62	10.27	0.87	
Chest compression - no.(%)	2934	41.65	2813	39.93	0.02	*
Artificial ventilation - no.(%)	760	10.79	711	10.09	0.160	
Initial rhythm VF/VT - no.(%)	1114	15.81	980	13.91	0.004	*
Response time(sec) - mean(±SD)	488.58	195.14	489.52	188.66	0.49	
Time from first EMS assessed to hospital(sec) - mean(±SD)	1314.78	474.02	1323.31	450.65	0.03	*
ROSC - no.(%)	564	8.01	246	3.49	<0.0001	***
CPC 1 or 2 - no.(%)	334	4.74	134	1.90	<0.0001	***

Fig.1 SGA使用時の社会復帰の相対リスクと95%信頼区間



*Relative risk per every minutes from ambulance call to arrival at hospital.

気道確保器具の傾向スコアによる比較のまとめ

- SGAを使用した方が、心拍再開、脳機能カテゴリの相対リスクが有意に低下した。
- 胸骨を押しながらも、空気を送り込んでよい（非同期の換気）と言われているが、本当に換気できるかは、かなり疑問
- 心肺蘇生のガイドラインでSGAの非同期使用を提唱しているが、見直す時期に来たと考える。
- **BVMで生存率増加の可能性が大**

おわりに

- モザイク図によるデータ表現から、条件付きロジスティック回帰を用いた傾向スコアを用いたマッチドケースコントロールまで、多角的な解析を、JMPで効率よく行えた。
- その結果、今後の救命活動をどうすべきかのヒントが得られた。
- 今後は、一般市民が理解しやすい資料を作成するかが重要となる。
- その目的にJMPは最適と考える