

平成 21 年 6 月 16 日現在

研究種目：基盤研究 (C)  
研究期間：2007～2008  
課題番号：19590640  
研究課題名 (和文) 救急通報段階において重症症例をスクリーニングするためのアルゴリズム開発

研究課題名 (英文) Development of a screening algorithm for identifying patients with critical conditions from emergency ambulance calls

## 研究代表者

大重 賢治 (OHSHIGE KENJI)  
横浜市立大学・医学部医学科・准教授  
研究者番号：50343398

研究成果の概要：本研究は、119 番通報段階で、患者の緊急度・重症度を識別し、それに応じて部隊を派遣するシステム（コールトリアージシステム）を構築するためになされたものである。2007 年から 2008 年前半にかけて、トライアルを繰り返し、コールトリアージのアルゴリズムは、実用のレベルまで達した。そのトリアージアルゴリズムを用いた新しい救急医療システムが、2008 年 10 月 1 日より、神奈川県横浜市においてスタートした。

本稿では、横浜新救急医療システムに用いられたトリアージアルゴリズムの概要、実際に行われたトリアージの結果、その結果を受けてのアルゴリズムの修正、および今後の課題について報告する。

## 交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007 年度	1,600,000	480,000	2,080,000
2008 年度	900,000	270,000	1,170,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：社会医学・公衆衛生学・健康科学

キーワード：救急医療システム、救急通報、スクリーニング、トリアージ

## 1. 研究開始当初の背景

高齢化の進展と社会状況の変化から、救急車の出場件数が増加していた。また、救急車要請の半数以上は、軽症の症例によるものであった。救急出場件数の増加は、救急隊の現場到着の遅延を招き、生命に危険が及んでいる人の救命率の低下につながることから、社会問題となっていた。

## 2. 研究の目的

救急通報の段階で生命に危険が迫っている症例、生命の危険がある症例を拾いあげることが目的とした。すなわち、疫学でいうところのスクリーニングの作業にあたる。救急の現場では、この作業は、識別もしくはトリアージと表現されている。

### 3. 研究の方法

#### (1) 2007年4月～2008年9月

2007年5月、横浜市安全管理局にて、集中的に119番通報情報の収集を行った。そのデータ(Y0705data)を基に、トリアージアルゴリズムを構築(Version 1)し、コンピュータトリアージプログラムを作成した。2007年10月、横浜市において、作成したコンピュータトリアージプログラムを用い、トリアージプログラムの実用試験を行った(Y0710トライアル)。また、翌年2月に、さらなる実用試験を行い(Y0802 トライアル)、トライアルのトリアージ判定結果と搬送先病院における医師の判断が異なる症例について、アンダートリアージ症例を中心に検証作業を行った。その検証結果から、トリアージアルゴリズムを修正・変更し、トリアージ用コンピュータプログラムを実用可能なレベルとした(Version 2)。

#### (2) 2008年10月～2009年3月

横浜市で、実際にコールトリアージが行われた。コールトリアージの結果と傷病程度を突合せ、アンダートリアージ(スクリーニングでは偽陰性に該当)症例の検証を行った。

#### (3) 2009年4月～

2008年10月～2009年3月の半年間で蓄積されたコールトリアージの結果を検証し、アルゴリズムの全面的な修正を行った(Version3)。

### 4. 研究成果

#### (1) 実用的アルゴリズムの開発

トリアージのアルゴリズムは、Version 2において、実用的なレベルにまで達した。119番通報情報から、患者を5つのカテゴリーに分類する(A+, A, B, C+, C)。A+は、“生命の危険が切迫している可能性が極めて高い”、Aは、“生命の危険が切迫している可能性がある”、Bは、“生命の危険の可能性はある”、C+は、“生命の危険の可能性は低い搬送に困難が伴うと思われる”、Cは、“生命の危険の可能性は低く搬送に困難が伴う可能性も低いと思われる”を意味する。その分類のためのアルゴリズムの概要は、以下の通りである。

- i. フローチャート法による情報の選別
- ii. 計量法によるA+の識別
- iii. ピックアップ(Bayes)法によるAの識別
- iv. ピックアップ法によるBの識別
- v. ピックアップ法によるC+の識別

フローチャート法は、情報の精度を確保するために用いられたものである。通報者が患者を観ていない場合、トリアージ不可とした。

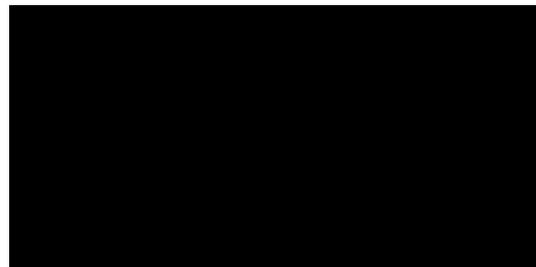
また、患者を観たということであっても会話の情報がない場合(会話の状態に対する回答が「わからない」である場合)、トリアージ不可とした。

計量法による識別には、ロジットモデルを用い、患者の生命危険確率が10%以上と算出された場合をカテゴリーA+と判定した。モデルに用いる因子(独立変数)は、年齢リスク、通報者リスク(興奮・混乱)、意識リスク、呼吸リスク、歩行リスク、表情(顔色、発汗)リスク、体位(座位、臥位)リスクである。

#### (2) コールトリアージの結果

平成20年10月31日から平成21年3月31日までの6ヶ月間において、横浜市安全管理局司令課より出場司令のあった救急件数は73,992件であり、そのうち71,260例について、コールトリアージのデータと救急搬送記録のデータの突合が行えた。

71,260例中、本人通報は8,135例(11.4%)、家族通報は31,751例(44.6%)、福祉施設通報は6,274例(8.8%)、第三者通報は23,607例(33.1%)であった(通報者未入力1,493例)。下表は、半年間で実施されたコールトリアージの結果をまとめたものである。



死亡に至った症例をCと判断するアンダートリアージは、発生しなかった。重篤症例をカテゴリーCと判定するアンダートリアージが4件あった。この4件は、

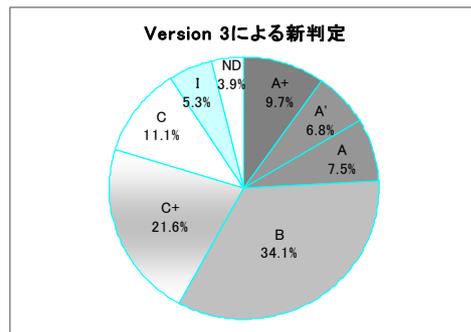
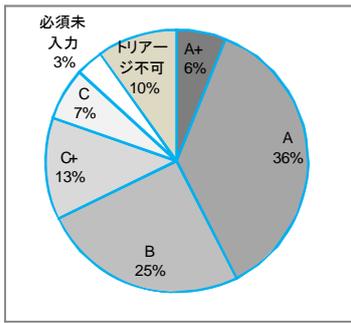
70歳 男性 傷病名:薬物中毒

75歳 女性 傷病名:くも膜下出血

43歳 女性 傷病名:アナフィラキシーショック

65歳 男性 傷病名:下部消化管穿孔

である(このうち、70歳男性と75歳女性に対しては、司令課員の判断でカテゴリーBに分類されている)。これらのアンダートリアージの発生した際には、すぐにアルゴリズムの見直しを行った。この期間中のカテゴリー判定の内訳は下図の通りである。



### (3) トリアージアルゴリズムの修正

半年間で、7万件を超えるトリアージのデータを得たことにより、アルゴリズムを大幅に改良することが可能となった。オーバートリアージの最少化およびトリアージ不可事例の削減を目的に、アルゴリズムの修正を行った（Version 3 アルゴリズムの構築）。Version 3 でのトリアージアルゴリズムの流れは以下の通りである。

- i. 計量法による A+ の識別
- ii. 計量法による A' の識別
- iii. ピックアップ法による A の識別
- iv. ピックアップ法による B の識別
- v. ピックアップ法によるカテゴリー I（トリアージ不可）の選別
- vi. ピックアップ法による C+ の識別

下表は、修正した現段階でのアルゴリズム（Version 3）を用いて、再評価した 2008 年 10 月 - 2009 年 3 月のデータである。カテゴリーの内訳は下図のようになる。アルゴリズムは、心肺停止（CPA）事例はカテゴリー B 以上に、重篤症例はカテゴリー C+ 以上に判定されるように構築されている。ちなみに、C+ 判定で現場にて死亡が確認されたケースが 1 件あるが、これは死亡後、発見までかなり時間がたった、情報の精度自体にかなり問題があったケースである。

	現場死亡 (不搬送)	死亡	重篤 (CPA)	重篤 (mCPA)	重症	中等症	軽症	その他	不搬送	総計
A+	712	491	907	236	702	1721	149	0	677	6945
A'	14	33	99	145	609	1730	168	1	583	4832
A	6	9	41	95	421	1744	2169	2	886	5373
B	1	10	54	286	1753	8741	11795	3	1642	24285
C+	1	0	0	19	327	4520	9428	5	1102	15402
C	0	0	0	2	48	925	630	1	611	7897
I(トリアージ不可)	11	5	18	30	154	889	1934	0	735	3756
必須未入力	42	18	36	64	348	1317	653	2	290	2770
総計	787	566	1155	877	432	2567	3546	14	626	7120

図は、Version 3 による新判定の割合を示したものである。生命の危険が切迫している可能性があると判断される A+, A', A 判定が全体の 4 分の 1 を占め、生命の危険の可能性のある B 判定が、全体の 3 分の 1 を占める。

### (4) 今後の課題

実際のコールトリアージの結果が蓄積されてきたことによって、トリアージアルゴリズムの精度は今後飛躍的に改善すると思われる。また、アルゴリズムの精度を上げるための課題も見えてきた。一番大きな課題は、救急通報受信時における患者の情報の聞き取りである。短時間に必要な情報をいかに効率よく聞きとるか、最終的には、この聞き取りのレベルが、アルゴリズムのレベルを決定することになる。

### 5. 主な発表論文等

（研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線）

〔雑誌論文〕（計 4 件）

- ① Ohshige K. Reduction in Ambulance Transports during a Public Awareness Campaign for Appropriate Ambulance Use. Acad Emerg Med. 15(3):289-93, 2008.（査読あり）
- ② 鈴木範行, 大重賢治. 119 番通報トリアージとディスパッチシステムの構築. 治療学 42: 1348-1351, 2008.（査読なし）
- ③ 大重賢治. 横浜ディスパッチシステムにおける 119 番トリアージアルゴリズム. 救急医療ジャーナル 88, 75-80, 2007.（査読なし）
- ④ 川上ちひろ, 大重賢治, 朽久保修, 寺山洋司, 杉山章, 常陸哲生. 救急車：その不適正利用とは？救急医療ジャーナル 84 62-65 : 2007.（査読なし）

〔学会発表〕（計 5 件）

- ① 細田武伸, 岡本博照, 大重賢治. 救急医療と安全 より安全な職場を目指して 救急医療分野の研究に対する社会医学系研究者の必要性についての検討. 第 11 回日本臨床救急医学会総会・学術集会、東京、2008、6 月.
- ② Ohshige K, Kawakami C, Mizushima S: Development of a screening algorithm for identifying patients with life-threatening conditions from emergency ambulance calls. XVIII International Science Meeting of International Epidemiological Association. Porto Alegre, Brazil, 2008, 9.
- ③ 川上ちひろ、大重賢治：救急通報時のトリアージアルゴリズム. 第 36 回日本行動計量学会、東京、2008、6 月.
- ④ 大重賢治, 川上ちひろ, 水嶋春朔. 横浜デイスパッチシステムにおける 119 番トリアージアルゴリズム. 第 67 回日本公衆衛生学会総会、福岡、2008、11 月.
- ⑤ 川上ちひろ、大重賢治、水嶋春朔. 横浜デイスパッチシステムにおける 119 番トリアージ前向き実用試験結果. 第 67 回日本公衆衛生学会総会、福岡、2008、11 月.

〔図書〕（計 1 件）

- ① Ohshige K. Effectiveness of out-of-hospital cardiopulmonary resuscitation with resuscitative drugs such as epinephrine, in; Lawson AG and Gorman RI (eds.), Research Progress on Epinephrine. : 1-11. Nova Science Publishers, 2008.

〔産業財産権〕

○取得状況（計 1 件）

財団法人ソフトウェア情報センターへのプログラム登録

(1) 著作物の題号：119番通報に対する緊急度・重症度トリアージプログラム

(2) 創作年月日の登録（平成 20 年 9 月 18 日）

(3) 登録番号

P 第 9 5 4 5 号 — 1

(4) 登録年月日

平成 21 年 2 月 16 日

6. 研究組織

(1) 研究代表者

大重 賢治 (OHSHIGE KENJI)  
横浜市立大学・医学部医学科・准教授  
研究者番号：50343398

(2) 研究分担者

なし

(3) 連携研究者

なし