

救急搬送の死亡率に関する統計的分析

2020SS091 高木頼人

指導教員：松田眞一

1 はじめに

私は大学通学中に何度も救急車が通るのを見て一体救急車はどのくらい死亡率に関わっているのだろうと疑問に思った。これが私がこの研究を行ったきっかけとなる。

2 データの概要

本研究では救急搬送に関わるデータ (web[7]), 県別病床別病院数 (web[1]), 出生率のデータ (web[2]), 1人当たり県民所得 (web[6]), 自家用車の世帯当たり普及台数 (web[3]) に基づき研究を行う。これらのデータは令和3年のものを使用している。

上記のデータをもとに、1. 人口10万人当たりの救急自動車数 2. 死亡率 3. 重症 4. 中等症 5. 軽症 6. 新生児 7. 乳幼児 8. 少年 9. 成人 10. 高齢者 11. 出生率 (人口1000人当たり) 12. 火災 13. 自然災害 14. 水難 15. 労働災害 16. 運動競技 17. 一般負傷 18. 加害 19. 一人当たり県民所得 20. 自家用車の県民当たり普及台数 21. 平均現場到着時間 22. 人口10万人対救急医療機関数 23. 大病院数 (病床が200以上ある病院) 24. 大病院割合 (クラスター分析のみで用いる)

以上24個の変数について47都道府県のデータを読み込み分析を行っていく。なお2~10, 12~18のデータは搬送された人員に対する割合である。

3 解析方法

解析は重回帰分析, クラスター分析, 主成分分析を用いて行った。また, 本研究ではAICに基づく変数減少法を用いて説明変数の選択を行っている。(永田・棟近 [5] 参照)

クラスター分析における測定方法はWard法を用いる。(栗原 [4] 参照)

4 重回帰分析結果

2. 死亡率を目的変数とし1, 3~23の変数を説明変数として解析を行った。表1に重回帰分析の結果を示した。決定係数は0.7411であった。また, 少年を基準とするため新生児, 乳幼児, 少年, 成人, 高齢者の年齢に関する変数から少年を外している。

ここでは特徴的だった変数について示す。

4.1 火災

火災の整数が正であるのは, 特に高齢者は逃げるのが遅れてしまったり, 隣の家屋などにまで燃え移り被害が増えることや, 年齢に関係なく死に至る可能性が高いことが理由だと考える。

表1 重回帰分析の結果

	係数	標準誤差	P値
救急自動車数	0.0980	0.0765	0.210
新生児	1.2380	0.8599	0.161
乳幼児	3.1420	0.8086	0.000
成人	2.2860	0.5551	0.000
高齢者	2.2440	0.5375	0.000
出生率	0.2140	0.1576	0.184
火災	4.6890	3.6250	0.206
自然災害	-3.9370	2.8970	0.184
水難	-3.6570	2.0680	0.087
労働災害	1.5390	0.6798	0.031
運動競技	-2.1800	1.1230	0.062
一般負傷	-0.1550	0.0917	0.101
加害	3.0080	1.3150	0.029
県民所得	-0.0003	0.0002	0.111
自家乗用車	1.1220	0.5652	0.056
平均現場到着	0.3080	0.1192	0.015
救急医療機関	0.1180	0.0698	0.101
大病院数	-0.0087	0.0034	0.016

4.2 救急医療機関数

救急医療機関数の変数が正であるのは, 福井県や香川県が特に多く死亡率は平均程度であるため, 医療機関の数が多ければよいというわけではないと考えられ, 設備が整っていることや救急隊員の練度, 搬送される患者を受け入れられるだけの病床数や人手の問題などもあると考えられる。

5 クラスター分析結果

紙面の都合上, クラスター分析は結果のみ述べる。18個の変数を用いてクラスター分析を行った。重回帰分析で用いた変数のままクラスター分析を行うと東京都だけの群になってしまった。そのため, 変数の内実数のデータとなっている大病院数を各都道府県の病院数で大病院数を割った大病院割合をクラスター分析では用いる。

クラスター分析で出力された図1のデンドログラムをもとに4つの群に分け, 左から第1群, 第2群, 第3群, 第4群とした。さらに第2群と第4群は2つずつに分けた。

第1群 高齢者の変数が小さい群

第2A群 平均的だが運動競技の変数が高い群

第2B群 平均的な群

第3群 自然災害の変数が高い群

第4A群 大病院割合と高齢者の変数が高い群

第4B群 大病院割合が高い群

6 主成分分析結果

18個の変数を用いて主成分分析を行った。今回の研究では累積寄与率が70%を超えた第5主成分までの分析を行った。主成分係数表を表2に示した。

第1主成分は年齢に関する軸。第2主成分は日常生活か

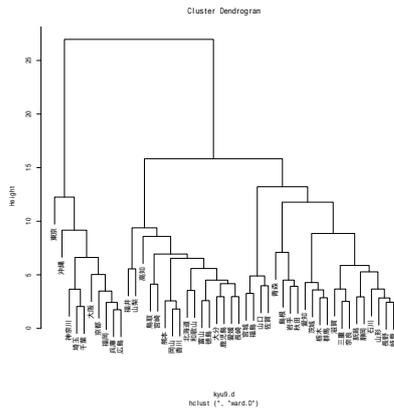


図1 クラスタ分析結果

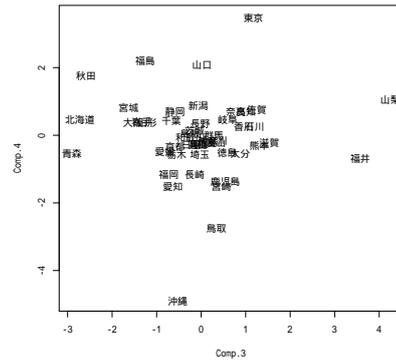


図2 第3主成分, 第4主成分プロット図

交通事故か搬送された軸. 第3主成分は搬送原因の死亡率に関する軸. 第4主成分は成人以上の人に関わる変数か子供に関わる変数かの軸. 第5主成分は疲労による原因か予期せぬ原因かの軸. 各主成分はこうになっている.

表2 主成分係数表

変数	第1C	第2C	第3C	第4C	第5C
救急車数	0.34	0.11	-0.04	0.05	0.03
新生児	-0.10	-0.38	0.03	-0.41	0.03
乳幼児	-0.34	-0.10	0.23	-0.11	-0.13
成人	-0.37	-0.15	-0.00	0.00	-0.03
高齢者	0.37	0.17	-0.07	0.04	0.05
出生率	-0.17	0.05	0.26	-0.49	0.34
火災	-0.02	-0.25	-0.24	-0.08	-0.19
自然災害	0.04	-0.29	-0.07	0.29	0.60
水難	0.17	0.07	0.14	-0.23	-0.13
労働災害	0.15	-0.34	0.22	0.30	-0.43
運動競技	0.01	-0.21	0.64	0.06	0.08
一般負傷	-0.08	0.47	0.40	0.13	-0.10
加害	-0.34	0.12	-0.00	0.10	0.05
県民所得	-0.23	0.00	0.16	0.41	-0.15
自家用車	0.27	-0.36	0.14	-0.06	-0.14
現場到達	-0.03	-0.22	0.04	0.35	0.38
医療機関	0.21	0.20	0.29	0.00	0.24
大病院数	-0.33	0.14	-0.20	0.14	-0.05

ここでは特徴的な主成分について示す. 第4主成分の正に反応を示した変数が県民所得であり, 都道府県で見ると東京, 負に反応を示す変数は出生率であり都道府県で見ると沖縄という結果となったがどちらもそのほかの県との差が顕著に表れている.

7 まとめ

年齢構成に関する変数が最も p 値が小さいことから, 年齢は死亡率に大きく関係があると再認識できた. 重回帰分析の結果から火災の係数が正であり最も高かったのが死亡率に最も関りがある変数だと分かった. また, 火災は主成分分析の第3主成分の軸にもなっていた. 火災に最も反応を示したのは青森であり青森の死亡率は全国で最も高いことも判断の要素としては強いものだと考える.

医療機関に関する変数で係数が負であるのが大病院数のみであることから, 重回帰分析の考察の中の設備と病床数

の問題であるという考えは説得力が強いと判断できる. クラスタ分析では大病院割合が高い群に分けられた青森, 岩手, 秋田の死亡率は3%以上であり全国平均が1.7%であることも上記の補足になるだろう.

8 おわりに

救急車の台数よりも大病院数を増やすことが死亡率減少につながるということが分かったが, お金や土地, 人材など様々な面で簡単なことではないことは想像に難くない.

参考文献

- [1] e-Stat 政府統計の総合窓口: 医療施設調査/令和3年医療施設(動態)調査 都道府県別編
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?stat_infid=000032235652 (2023/10 閲覧)
- [2] e-Stat 政府統計の総合窓口: 人口動態調査/都道府県別にみた年次別出生率(人口千対)
https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?stat_infid=000032235771 (2023/10 閲覧)
- [3] 自動車検査登録情報協会: 都道府県別・車種別保有台数表
<https://www.airia.or.jp/publish/statistics/number.html> (2023/10 閲覧)
- [4] 栗原伸一: 『入門統計学-検定から多変量解析・実験計画まで-』, オーム社, 2011.
- [5] 永田靖・棟近雅彦: 『多変量解析法入門』, サイエンス社, 2001.
- [6] 内閣府: 統計表(県経済計算)/総括表/5. 県民所得
https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/data_list/kenmin/files/contents/main_2020.html (2023/10 閲覧)
- [7] 総務省消防庁: 令和4年版 救急救助の現況 | 救急救助の現況 | 総務省消防庁, 救急編
<https://www.fdma.go.jp/publication/rescue/post-4.html> (2023/10 閲覧)