
一般口演

一般口演2

地域医療ネットワーク

2017年11月21日(火) 08:30 ~ 10:00 C会場 (10F 会議室1001)

[2-C-1-OP2-1] 北海道における救急車の現場到達時間から見た到達圏人口の推計

小林 永一, 藤原 健祐, 石川 智基, 小笠原 克彦 (北海道大学大学院保健科学院)

【背景・目的】北海道における救急出動件数は、平成20年度から現在まで概ね増加傾向にあり、それに伴って救急車が現場到達までに要する時間も延長することが予測される。救急医療は発症から治療開始までの時間により治療効果が大きく異なるため、到達時間を考慮した現状分析に基づく救急車の配置計画が必要である。救急車の配置を評価する指標に、到達圏内の人口カバー率が挙げられるが、北海道において、到達時間から見た人口カバー率についての地域的な分析は行われていない。そこで本研究では、北海道の救急車の配置について到達時間の観点から評価することを目的とし、地理情報システムを用いて到達可能圏域およびその人口カバー率を算出した。

【方法】対象は北海道における消防署等に配置された救急車とし、各地域の最新の消防年報から所在地を調査した。北海道全域において救急車の配置された場所からの3分・5分・10分・15分で到達できる圏域を表示し、その範囲内の人口カバー率を計算した。また、2次医療圏毎に到達可能圏域の表示と人口カバー率を算出した。分析ソフトには、ESRI社 ArcMap10.2を使用した。

【結果】救急車の出動から5分以内で到達可能な範囲の人口カバー率は北海道全域で70.2%であり、10分では93.3%、15分では97.7%であった。また、2次医療圏ごとに分析を行った場合において5分以内に到達できる人口が最も多かったのは札幌医療圏で77.3%であり、一方で最も低かったのは十勝医療圏で51.3%であった。15分の場合では札幌医療圏が99.7%と最も高く、根室医療圏が83.2%と低い値となった。これらの結果から、各二次医療圏の人口カバー率の可視化が可能であり、救急医療の提供体制に地域間格差があることが示唆された。今後、救急車の搬送可能圏域にある医療機関の配置についての検討や、季節による到達圏域の変動などを研究に反映させていく必要があると考える。

北海道における救急車の現場到達時間から見た到達圏人口の推計

小林永一^{*1}、藤原健祐^{*1}、石川智基^{*1}、小笠原克彦^{*1}

^{*1} 北海道大学大学院保健科学院

Estimation of reachable area population from the arrival time of ambulance on site in Hokkaido, Japan

Eiichi Kobayashi^{*1}, Kensuke Fujiwara^{*1}, Tomoki Ishikawa^{*1}, Katsuhiko Ogasawara^{*1}

^{*1} Graduate School of Health Sciences, Hokkaido University

The number of emergency dispatch in Hokkaido has been on the increase trend from 2008 to the present generally, and accordingly it is expected that the time taken for the ambulance to reach the site will be extended. Since the outcome of emergency medical care greatly varies depending on the time from onset to the start of treatment, new planning of placement of ambulances is necessary. In this study, we aimed to evaluate the placement of ambulances in Hokkaido from the viewpoint of arrival time, and calculated reachable area and its service coverage ratio using geographic information system(GIS). The subjects were ambulances placed in fire departments in Hokkaido and surveyed the location from the latest announcement from fire departments in each area. We displayed the area that the ambulance can be reached in 5, 10, 15 minutes from fire department, and calculated the service coverage ratio in that area by ArcMap 10.2. The service coverage ratio which can be reached within 5 minutes from the dispatch of ambulance was 70.2% in Hokkaido, 93.3% in 10 minutes and 97.7% in 15 minutes. The highest service coverage ratio in 5 minutes was 77.3% in Sapporo medical zone, the lowest was 51.3% in Tokachi.

Keywords: Emergency Medical System, GIS, Ambulance, Facility location

1. 緒論

北海道における救急車の出動件数は、主に高齢化の進行を背景として概ね増加傾向にある¹⁾。また、救急車が通報による事故・急病発生の覚知から現場に到達するまでの時間は救急出動件数の増加に伴って延長する傾向にあることが報告されている²⁾。救急車が出動から現場に到達するまでの全国における平均時間は、2014年度で8.6分であり、同年度の北海道における平均時間は7.6分と全国よりも早く現場に到達できている。しかし、このまま出動件数が増加し続ければ平均到達時間は延長することが予想される。また、北海道はその面積が広大であることや札幌市を初めとした都市部に人口が集中しているといった地域特性があるため、全体での現場到達にかかる平均時間だけでなく地域毎に救急医療の提供体制を評価する必要があると考えられる。

現場到着時間が延長することにより、救急隊による救命活動の開始も遅延するため、救命率の低下や患者の予後の悪化といった問題が起こりうる。例えば、カーラーの救命曲線では心停止後約3分、呼吸停止後約10分で患者の半数が死亡するとされており、こうしたことから現場到達時間の現状分析に基づく救急車の適切な配置計画が必要である。

救急車の配置を評価する指標として、到達圏域の人口を用いる人口カバー率が挙げられる。人口カバー率とは、ある一つの地域において、一定時間で救急車が到達可能な圏域に含まれる人口の割合であり、元々は携帯電話会社など通信事業における電波状況について用いられていたものである。しかし近年では、医療提供体制の指標のひとつとして応用されており、田島らは千葉県千葉市を対象に救急医療サービスの供給状態について人口カバー率の観点から救急出動の圏域の適正性について評価を試みている³⁾。また、同様に人口カバー率を用いて北海道札幌市を対象とした救急車の一定時間での到達圏の可視化および地域差を比較する研究は

行われているが、北海道全体を対象とした到達時間から見た人口カバー率についての地域的な分析は行われていない。

そこで本研究では、北海道の救急車の配置について到達時間の観点から評価することを目的とし、地理情報システムを用いて到達可能圏域およびその人口カバー率を算出した。

2. 方法

対象は北海道における救急車の配置された消防署とし、各消防本部や組合の発行している最新の消防年報からその所在地を調査した。これらの施設から救急車による現場までの移動を想定し、自動車の移動において5分・10分・15分まで到達可能な圏域をArcMap10.2(ESRI Japan)のNetwork Analystを用いて算出し、地図上に可視化した。また、2010年の国勢調査に基づく1kmメッシュを利用し、到達可能な圏域に含まれる人口を算出して人口カバー率を求めた。人口カバー率は北海道全体に加え、北海道に設定される21の二次医療圏ごとに算出し、入院を要する救急医療の地域間の違いについても評価した。

3. 結果

救急車の出動から5分以内で到達可能な圏域の人口カバー率は北海道全域で70.2%であり、10分では93.3%、15分では97.7%であった。また、二次医療圏毎の人口カバー率を表1に示す。5分以内に到達可能な圏域の人口カバー率が最も高かったのは札幌医療圏で77.3%であった。他に設定した10分では97.3%、15分では99.7%となり、どの二次医療圏よりも高い値となった。一方で、人口カバー率が最も低かった医療圏は5分の場合では十勝医療圏で51.3%、10分の場合では北空知医療圏で72.9%、15分の場合では根室医療圏で83.2%であった。

4. 考察

結果から、道路網が比較的発達しており、人口が集中して

いると考えられる都市部を含む医療圏については概ね人口カバー率が高い傾向を示し、この観点では救急車の配置が適切であると考えられる。一方で、人口カバー率の低かった医療圏については、限られた配置箇所ので広い面積と人口をカバーしなくてはならない過疎地域型の医療圏が多い結果となり、これらの地域では救急車の数が不足していることが推測される。北海道全体での救急車の現場到達時間の平均値は7.6分であったが、本研究の結果から到達時間は地域ごとに大きなばらつきがあり、人口カバー率の低い医療圏では到達時間も延長する可能性があることが示唆された。今後の北海道においては都市部への人口集中と高齢化が進行していくと予想されており、地域差を考慮しつつ特に過疎地域型の医療圏において施設の適切な配置計画を立てる必要があると考えられる。

本研究では救急車が消防署から出動して現場に到着するまでにかかる時間を設定し、人口カバー率を算出することで配置の評価を行った。実際には救急車は搬送先の病院から直接次の現場まで出動することもあり、そうした場合の到達時間については考慮できていない。また、現場到達から医療機関までの搬送時間を算出して配置の評価に加えることで、治療開始までに時間制約のある疾患に対して有効な検討ができるものと思われる。今後は、北海道の人口の推移を考慮し救急車の配置及び道路網のシミュレーションを含めた過疎地域型の医療圏における救急医療資源の配置について検討する予定である。



図1 救急車の10分到達圏および15分到達圏
灰色は10分到達圏、黒色は15分到達圏を示す。

5. 結論

北海道における5分・10分・15分での救急車の到達圏を可視化し、その圏域での人口を算出してカバー率を求めた。人口カバー率という指標からは特に過疎地域型の医療圏において値が低く、都市部と比較すると救急医療の提供に時間がかかることが推測され、シミュレーション分析に基づいた救急医療資源の配置計画を立てる必要性が示唆された。

参考文献

- 1) 北海道. 北海道医療計画[改訂版]. 2017.
[<http://www.pref.hokkaido.lg.jp/hf/cis/iryokeikaku/00hokkaidouryokeikaku.htm> (cited 2017-Jun-18)]
- 2) 札幌市消防局. 救急需要増加に伴う救急隊の適正配置等に関する研究について. 2015.
[<http://www.fasd.or.jp/tyousa/pdf/h26tekisei.pdf> (cited 2017-Jun-18)]

- 3) 田島誠, 菊地秀和, 大内宏友. 救急医療システムにおける地域空間情報を用いた施設の適正配置について-GIS・GPSを用いた人口分布にもとづく圏域的指標の構築-. 日本建築学会計画系論文集 2008;73(631):1929-1937.

表1 到達時間および二次医療圏別の人口カバー率

| 地域 | 人口密度 [人/km ²] | 人口カバー率[%] | | |
|-------|------------------------------|-----------|------|------|
| | | 5分 | 10分 | 15分 |
| 南渡島 | 142.9 | 73.0 | 92.2 | 97.9 |
| 南檜山 | 16.7 | 58.4 | 77.9 | 86.5 |
| 北渡島檜山 | 15.1 | 69.5 | 88.5 | 94.6 |
| 札幌 | 671.0 | 77.3 | 97.3 | 99.7 |
| 後志 | 50.1 | 68.2 | 91.0 | 95.9 |
| 南空知 | 65.1 | 54.7 | 85.4 | 94.2 |
| 中空知 | 50.4 | 65.3 | 94.2 | 98.5 |
| 北空知 | 30.6 | 52.8 | 72.9 | 91.7 |
| 西胆振 | 139.8 | 63.9 | 94.4 | 97.9 |
| 東胆振 | 90.6 | 69.5 | 95.1 | 98.7 |
| 日高 | 14.3 | 61.9 | 77.6 | 86.8 |
| 上川中部 | 93.0 | 60.8 | 94.5 | 99.0 |
| 上川北部 | 15.9 | 71.4 | 88.5 | 94.4 |
| 富良野 | 19.5 | 65.0 | 89.4 | 93.8 |
| 留萌 | 13.9 | 72.2 | 86.3 | 90.8 |
| 宗谷 | 14.6 | 59.1 | 79.3 | 83.5 |
| 北網 | 40.2 | 69.9 | 88.9 | 97.8 |
| 遠紋 | 13.8 | 63.2 | 87.2 | 93.6 |
| 十勝 | 31.7 | 51.3 | 88.6 | 95.6 |
| 釧路 | 39.4 | 70.0 | 91.1 | 95.8 |
| 根室 | 21.7 | 62.2 | 76.0 | 83.2 |