

IV-50

積雪寒冷地における救急搬送道路網の確保について

—盛岡市を事例として—

岩手大学 正 員 南 正昭 岩手大学 学生員○内蔵 学
岩手大学 正 員 安藤 昭 岩手大学 正 員 赤谷隆一
岩手大学 学生員 中嶋雄介

1. はじめに

積雪寒冷地においては、冬期の救急医療交通の確保は重要な課題である。救急搬送時間についての一定のサービス水準を保持するには、医療施設や道路網の配置、あるいは除雪路線と除雪水準の設定を効果的に実施する必要がある。

本研究では、盛岡市を対象に、冬期における救急搬送のための経路の確保という観点から、除雪の路線と水準を考慮した道路網評価を行うことを目的とする。

2. 盛岡市における救急医療交通の現状

盛岡市は、人口約29万人の都市に対して、市内には救急車両を設けた消防施設が6箇所あり、8台の救急車（内3台は高規格救急車）が装備されている。また救急告示病院が12箇所設けられている。しかし、盛岡広域消防地域において盛岡市以外の地域を見てみると、救急告示病院数が0から2箇所と少ないにも関わらず、救急告示病院1つあたりの人口は、その大半が盛岡市よりも低い。盛岡市は広域11市町村の中で3番目に高い値となっており、盛岡市の人口に対して救急告示病院数が非常に少ない現状にある。今後、盛岡市の救急医療サービスを向上させるためには、救急告示病院や道路網の配置や運用について、改善をはかっていく必要がある。

3. 研究方法

本研究は、以下の手順で進めた。

- (1) 盛岡市を通過する国道、県道及び除雪路線（1種、2種）、救急施設（消防施設、救急告示病院）に関するデータ収集を行い、GIS上にネットワーク図を作成する。
- (2) 上記で作成した各ネットワークを足し合わせて、盛岡市に関する次の3つのネットワーク図を作成した。

- ・数値地図25000道路網
- ・国道+県道+除雪1種
- ・国道+県道+除雪1,2種

- (3) 患者発生位置の設定を行う。本研究では事故等により、患者が発生したと想定する場所を、盛岡市の中で人口が2000人をこえる町丁を対象に選定した。また、丁ごとを足して2000人をこえる町丁も想定位置とした。

- (4) (2)で作成した各ネットワークと(3)で選定した患者発生位置を用いて、消防施設から患者発生位置までの最短経路と、患者発生位置から救急告示病院までの最短経路を算出し比較検討をする。最初に消防施設に対してボロノイ分割を行い、消防施設から患者発生位置までの最短経路を算出する。次いで救急告示病院に対してボロノイ分割を行い、患者発生位置から救急告示病院ま

での最短経路を算出し、それらを加えることで救急車の走行距離を求める。

この時、ネットワークが患者発生位置に連結していない場合は、そのまま到達できないものとして処理した。なお、事故現場は3つのネットワークにおいて変わらないものとする。

4. 解析結果及び考察

(1) 除雪路線の充実度について

「国道+県道+除雪1,2種のネットワーク」上での走行距離と「数値地図25000道路ネットワーク」上での走行距離の差を求めた結果、その差が100m以上である地域は、11箇所であった（図1）。このうち、差が最大であった地域は、A地区の612mであり、次いでB地区の540m、C地区の511mであった。しかし、その他の残りの地域の差は、100m、200m台であり、平均をとっても121mであった。

救急車の平均速度を30km/hと考えると、最大でも約1分弱程度の差におさまることがわかる。

この結果、除雪1,2種の路線を除雪することで、冬期においても、路線の確保という観点からは、通常と近い水準で運行可能であることが予想される。図2は解析に用いた国道+県道+除雪1,2種のネットワーク図を示している。本研究はまだ緒についたばかりであり、図中に患者発生位置の記号は明記していない。除雪2種路線までを含めると密なネットワークを構成することが可能であることが見て取られる。

(2) 除雪2種路線の重要性について

「国道+県道+除雪1種のネットワーク」上での走行距離と「国道+県道+除雪1,2種のネットワーク」上での走行距離の差を求めた結果、その差が100m以上である地域は、9箇所であった（図3）。このうち、差が最大であった地域は、K地区の1039mであり、次いでJ地区の1019m、

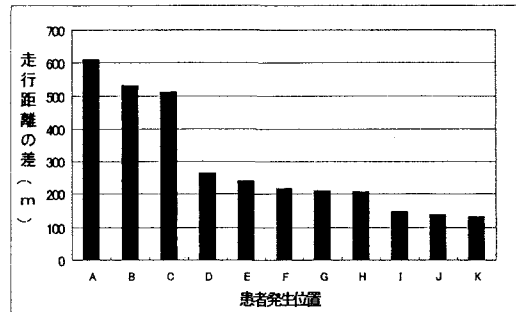


図1 国道+県道+除雪1,2種と数値地図の差



図2 国道+県道+除雪1,2種のネットワーク図

L地区の985mであった。ここで、現着距離の差と搬送距離の差に着目すると、9箇所のうちK地区とM地区を除いた7箇所において、現着距離と搬送距離のどちらか一方の差によるところが大きいことがわかった。これより、K地区とM地区以外の地域では、現着距離の段階または搬送距離の段階で対応すれば、差を小さくすることができるという。

除雪2種路線の利用により、1種のみより約1000m短縮できる地域も存在することから、除雪2種路線の重要性は高いことがうかがえる。

(3) 盛岡市の経路の迂回性について

「数値地図25000道路ネットワーク」上での走行距離と「消防施設と患者発生位置、患者発生位置と救急告示病院を直線で結んだネットワーク」上での走行距離の差を求めた結果、その差が500m以上である地域は、D地区、I地区、R地区、H地区をはじめとする22箇所であった。このうち、最も特徴が出たのはD地区、I地区、R地区、H地区、T地区等である。これらの地区はボロノイ分割では県立中央病院の範囲に属しているが、県立中央病院へ直線的につながる道路網がない。これには地理的要因が関係しており、道路網の整備を考えた時、これらの地区と県立中央病院を直線的につなぐ空間には、山や公園等が存在しているため、道路は迂回せざるを得ない。また、S地区やB地区でも患者発生位置や救急告示病院への直線的な空間に、河川が存在するなど地理的に不利な要因が大きい。一方、このような地理的な影響がなく、迂回を改善する余地がある地域にとって、直線距離も迂回を改善していくための一つの目安になるものと考えられる。

5. まとめ

本研究では、盛岡市の除雪路線の充実性、除雪2種路線の重要性、経路の迂回性について検討した。その結果、盛岡市では除雪路線網が高い水準で配置されていること

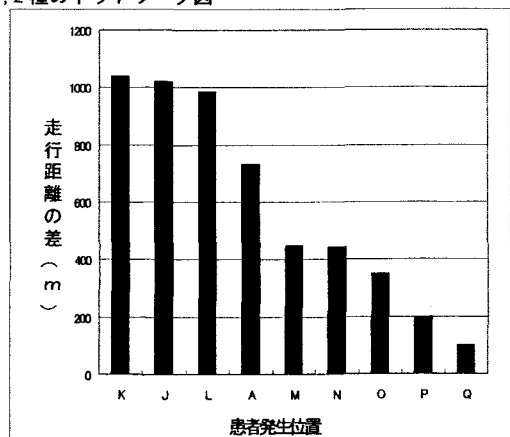


図3 除雪1種と除雪1,2種の差

や除雪2種路線の重要性を明らかにすることができた。

本稿ではボロノイ分割によって消防施設と救急告示病院の利用圏域を設定し、現着距離と搬送距離を算出している。今後、ネットワーク構造を考慮したボロノイ分割を用いて、本研究とあわせて分析を進めていく必要がある。

【参考文献】

- 1) 折田仁典・今井信宏・中嶋雄介：救急医療活動支援のためのITS整備に関する基礎的研究，土木計画学研究・論文集Vol.18 no.5, 2001
- 2) 二神透・大野訓・柏谷増男：交通事故に着目した救急医療サービスの評価に関する基礎的研究，土木計画学研究・論文集No.17, 2000
- 3) 南正昭ほか：拠点的医療施設へのアクセスを2系統で保証する道路ネットワーク構造，土木計画学研究・論文集No.14, 1997