

# GISを用いた小児救急医療機関の適正配置の研究

谷川 琢海 [北海道大学大学院医学研究科／大学院生]

## 背景・目的

小児の救急医療体制が十分に整備されていないことが全国で社会問題となっている。小児科の当直医が常に待機する小児救急医療体制を整備するためには、二次医療圏よりも広域を単位とした医療体制の構築と医療施設のセンター化が必要である。しかし、医療体制の広域化・センター化は患者に従来よりも長距離の通院負担を強いる可能性がある。本研究では地域全体の視点から北海道における小児急病センターの数と配置について検討することを目的に、患者の移動距離に着目したモデルの構築とGIS(地理情報システム)を利用した医療機関の適正配置について分析を行った。

## 内容・方法

本研究では、ミニ・サム型施設配置モデルと、ミニ・マックス型施設配置モデルの2つの手法を適用して患者の最大移動距離を最小化するような施設の配置と、各施設が受け持つ圏域を求めた。配置する施設の数北海道の三次医療圏の数6から二次医療圏の数21まで1ずつ増加させ、小児の急病センターの最適な施設の数と配置について分析を行った。対象地域は北海道全域とし、小児人口データと各市町村役場を結ぶ道路距離から、対象地域に指定する数だけの施設を置いた場合の施設を配置する場所と、各施設が受け持つ圏域を市町村単位で求めた。また、GISを利用して現状における小児救急医療体制によって整備された施設の施設配置モデルによって得られた施設の配置および各施設が受け持つ圏域と、モデルと施設の配置の関係について評価を行い、救急医療体制の構築を行うためのモデルとしての観点から、北海道における小児急病センターの数と配置の分析に適した施設配置モデルについて検討を行った。

## 結果・成果

### 3-1. ミニ・サム型施設配置モデルを用いた施設配置の分析

ミニ・サム型施設配置モデルを適用し、人口の重み付けをした各市町村間の道路距離を用いて分析を行った結果、配置する施設の数を増加させると平均移動距離、最大移動距離はともに単調減少した。特に平均移動距離は連続的に変化し、施設の数6としたときに36.0km、その後施設の数を増やすと21としたときに16.5kmとなった。

### 3-2. ミニ・マックス型施設配置モデルを用いた施設配置の分析

ミニ・マックス型施設配置モデルを適用し、人口の重み付けを行わずに各市町村間の道路距離を用いて分析を行った結果、施設の数を増加させると最大移動距離は連

続的に単調減少し、施設の数6としたときに165km、その後施設の数を増やすと施設の数18のときに100kmを下回り、施設の数21のときに91kmとなった。平均移動距離は施設の数を変化させることによりばらつきがあった。

### 3.3. GISを用いた配置の分析

平成18年4月現在の北海道の小児救急医療体制では、小児救急医療拠点病院と輪番制参加病院は11の市と近接する地域に存在する。ミニ・サム型施設配置モデルを用いて現在の配置からさらに1カ所ずつ5カ所まで施設の置く数を増やして配置を分析した結果、順番に別海町(根室圏)、小樽市(後志圏)、三石町(日高圏)、南幌町(南空知圏)、八雲町(北渡島檜山圏)に施設が配置された。この配置について、GISを用いて分析を行った結果、施設は比較的人口の多い都市、または都市と都市の中間に配置されていることがわかった。施設が配置された別海町、三石町、八雲町は、拠点病院や輪番制参加病院までの距離が比較的に遠いため、施設を配置する必要性が高いと思われる。一方で、輪番制参加病院のある札幌市に近い小樽市や南幌町に施設が配置された。ミニ・サム型施設配置モデルでは人口の多い場所に配置される傾向があるため、都市部以外に居住する住民に対して長距離の移動を強いる可能性があり、ミニ・マックス型施設配置モデルと併せて検討する必要があると考えられる。

2つの施設配置モデルを比較したところ、指定した施設の数ごとの最大移動距離は常にミニ・サム型施設配置モデルにより得られた最大移動距離よりも短く、施設数が6ヶ所のとき、施設配置モデルによる最大移動距離の差は、ミニ・マックス型施設配置モデルの方が182km短かった。施設数を増やすことにより両者の最大移動距離の差は小さくなり、施設の数21ヶ所のときはミニ・マックス型施設配置モデルの方が23km短かった。以上より、施設の数3次医療圏と同数程度だけ配置する場合はミニ・マックス型モデルを重視して施設配置を行う必要があり、2次医療圏の数と同数程度だけ配置する場合は2つのモデルを併用して配置を検討することが有効であると考えられる。

## 今後の展望

本研究の結果より、施設配置モデルによる施設の数と移動距離の関係を明らかにした。今後の展望としては、患者ニーズの観点から、医療資源や生活経済圏に関する現状分析や、患者が救急医療機関を受診する場合の重要な項目についての分析を行い、本研究で得られた配置の妥当性を吟味する必要があると考えられる。また、近年の市町村合併等により市町村内での人口の分散などがあるため、メッシュデータを用いた詳細な配置場所の分析が必要であると考えられる。