

一般口演B

[KB3] 一般口演 B

人口重心を応用した外来受診患者の居住地域分析について

2018年6月22日(金) 10:15 ~ 10:45 第1会場 (2階・メインホール)

[KB3] 人口重心を応用した外来受診患者の居住地域分析について

中村 敦（山口県立総合医療センター）

人口重心を応用した外来受診患者の 居住地分析について

中村 敦^{*1}

^{*1} 山口県立総合医療センター 企画調整室

The residence area analysis of the outpatient who applied population center of gravity

Atsushi Nakamura^{*1}

^{*1} Plan Adjustment Section, Yamaguchi Prefectural Grand Medical Center

抄録： 特定の地域の人口分布（各小区画の経度、緯度と人口）から算出される人口重心は、時間的推移や年齢、性別などの他要素を加えた比較分析により人口の詳細な分布傾向を検討できると考えられる。これを外来受診患者の居住地分布分析に応用し、外来患者重心を算出して、分布傾向の分析を行い、診療科単位での患者分布の差について検討を行った。この患者重心分析により、各診療科の来院患者の傾向を把握することができ、居住者に対して魅力度（患者吸引力）の高い診療科を確認することができた。今後は、他の要素分析も活用することで、より詳細な状況把握を行うと共に、地域の医療ニーズを踏まえて、地域医療構想に対応していくことが重要だと考える。

キーワード 人口重心 外来患者重心 地域医療構想

1. はじめに

自院（山口県立総合医療センター）は山口県の県央部に位置する 504 床の 3 次救急病院で、患者居住地分析を診療科毎に区域別分布比較や患者数比較で行ってきたが[1]、全体の分布傾向を分析する方法を模索していた。

特定地域の人口分布から算出する人口重心は、地域の人口分布傾向の把握や経年変化による区域の人口分布の移動も推定でき、人口を年齢階級や性別などの詳細分類や医療機関（入院病床数等）などの他要素の重心との比較により人口分布との関連を検討できる。

これを自院の外来受診患者に応用し、居住地分布と重心を算出して、分布傾向の分析を行い、性別・年齢階級別・診療科別等での患者分布の差について検討し、今後の外来診療計画での検討資料の一つとすることとした。 **

2. 方法

1) データの取得と使用ソフトウェア

2013 年 4 月から 2017 年 12 月の間に自院の外来を受診した患者の性別・年齢・受診日・診療科・受診時住所を富士通の医療事務システム HOPE_X-W から取得し、東京大学空間

情報科学研究センターの“CSV アドレスマッチングサービス” [2]で患者住所を経緯度へ変換した。県内の人口分布は政府統計の窓口 (e-stat) から平成 27 年度の国勢調査の 250m メッシュ人口データを取得して使用した。

データ分析処理には Microsoft Excel 2016 を、図化については QGIS 2.18.16 を使用し、行政区分並びに二次医療圏区分等たてについては国土交通省の国土数値情報を使用した。

2) 分析手順 1：人口重心の計算

人口重心とは特定の地域内の人口が平衡を保てる点で、人口重心の経度・緯度をそれぞれ X, Y, i 区画の人口を W_i, i 区画の代表点の経度・緯度を X_i, Y_i とし次式(Fig.1)を使用した。

$$X = \frac{\sum(W_i \times X_i \times \cos(Y_i))}{\sum(W_i \times \cos(Y_i))} \quad Y = \frac{\sum(W_i \times Y_i)}{\sum W_i}$$

Fig1.人口重心の算出式

3) 分析手順 2:外来患者重心の計算

(Fig.1)の式を「外来患者重心（以下、「患者重心」という）」に応用し、 X, Y を患者重心の経度・緯度、 i 区画を各患者居住地、 i 区画の代表点の経度・緯度を各患者居住地の経度・緯度、 i 区画の人口は「1」として計算した。

4) 分析手順 3:2 重心間の距離計算

自院と各重心間の2地点間の距離については地球の赤道半径 $r=6,378.137\text{km}$ を半径とする球体として球面三角法^[3]で計算し、それぞれの距離比較を行った。

2地点を地点 i, j 、それぞれの経度緯度を X_iY_i, X_jY_j 、2点間の距離を D_{ij} 、 γ を経度の δ を緯度のラジアン値とし、2地点間の距離を算出は次式(Fig.2)を使用し、算出した各重心間距離については、有意差の検定を行った。

$$D_{ij} = r \times \cos^{-1}(\sin(\delta_i) \times \sin(\delta_j) + \cos(\delta_i) \times \cos(\delta_j) \times \cos(\gamma))$$

Fig.2 2点間の距離計算式

5) 分析手順 4 : GIS による表示

人口分布は 250m メッシュ単位での色分け表示をし、患者居住地分布は性別・年齢階級別・診療科別などで色の異なる小円として表示し、各重心は★印で図中に表示した。

3. 結果

外来患者分布は山口・防府医療圏周辺だけではなく県全域に亘るが、通院患者であることから全患者重心は自院近くにあると想定したが、実際には病院位置より東に約 6km にあることが判った(Fig.3)。

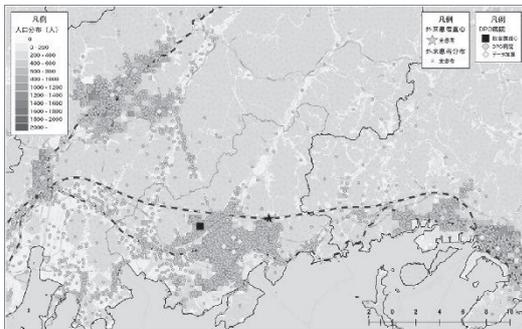


Fig.3 外来受診患者と患者重心

外来患者分布は診療科毎の範囲差があると共にそれぞれの診療科の患者重心を比較すると、その位置差が顕著であることが判った。

自院と各患者重心間の2点間距離を求めると全患者重心をはじめほぼ全ての患者重心が病院よりも東方向に位置しており、ほとんどの診療科患者重心は病院近くにあるものの、産科・小児科・小児外科などの一部診療科は

他と比較して距離分析でも有意差があった。

4. 考察

産科患者重心の極端な位置差は里帰り分娩に起因すると考えたが、新生児科患者重心が他科と有意差がないことから、産科も小児科や小児外科と同様に当院が患者から選択されている、つまり他医療機関と比して魅力度が高いと考えられる。自院と各患者重心の位置差から来院患者の居住域の東方向への偏在も考えられたが、山口・防府医療圏域の人口重心は当院よりも西方向に位置していることから、人口分布の偏りではなく、当院の患者吸引力が西地域に居住する住民に対しては弱いことが考えられる。前述の産科等の診療科のように患者吸引力を向上させる方法として、自院の診療内容の向上や西方向にアウトパシヤント・クリニックの増設を行うなどの方策も必要ではないかと思われる。

5. 結語

自院受診データから診療科単位での患者分布の傾向を把握でき、対応策等を検討することができた。同様な分析を圏域内の各医療機関で疾患単位で行い、疾患別の実加療患者状況(疾患別医療機関別患者重心等)を把握することで、今後の医療供給体制(疾患別対応医療機関受療患者重心)との位置差を最小にする方向で調整することで、地域の要医療患者への良好な受療環境を整備できると考える。

参考文献

- [1] 中村 敦. 人口重心を応用した診療科別外来患者の居住地域分布分析について. 第 37 回日本医療情報学会春季学術大会・抄録集, 405-407 ページ, 2017.
- [2] 東京大学空間情報科学研究センター. CS V アドレスマッチングサービス, [http://newspat.csis.u-tokyo.ac.jp/geocode/ (cited 2018-Jan-25)]
- [3] 三浦英俊. 緯度経度を用いた 3 つの距離計算方法. オペレーションズ・リサーチ 2015 ; Vol. 60, No. 12 : 701-705.