

ハフモデルを用いた市町村合併による施設配置評価に関する研究

北海道大学大学院 学 生 員○青山 紘悦
愛 知 県 鳳 来 町 正 員 峰野 健
北海道大学大学院 正 員 岸 邦宏
北海道大学大学院 フェロー 佐藤 馨一

1.はじめに

近年、国や地方の財政は著しく悪化しており、行政サービスの維持とともに行政の効率化が求められている。国は市町村合併を強力に推し進めており、地方自治体は早急な合併を迫られている。市町村合併した場合、同じ種類の公共施設が複数存在することになり、施設の統合問題が発生する。施設の統合場所や規模によっては、行政サービスが低下する可能性もあることから、統合後の施設規模や配置場所が重要となる。

本研究は、市町村合併が公共施設の機能向上になると同時に公共施設へのアクセス低下を引き起こすことに着目し、その評価方法としてハフモデルを適用し、集客力により市町村合併後の公共施設配置評価を行うことを目的とする。

2.集客力算出モデル式の構築

(1)ハフモデルの適用

ハフモデルは、ダビッド・L・ハフが都市部に点在するショッピングセンター間の勢力圏設定に必要な集客吸引率算定のために考案した確率モデルである。

市町村合併により公共施設を統合する場合、集客力は居住地から公共施設までの時間距離、公共施設の魅力度に依存すると考え、本研究ではハフモデルを用いて集客力の算出を行う。モデル式を以下に示す。

$$P_{ij} = \frac{\frac{S_j}{T_{ij}^{-\lambda}}}{\sum_{k=1}^n \frac{S_j}{T_{ij}^{-\lambda}}} \quad (1)$$

$$\sum_{k=1}^m P_{ij} = 1 \quad (2)$$

P_{ij} : 居住地 i から公共施設 j への選択確率

S_j : 公共施設 j の魅力度

T_{ij} : 居住地 i から公共施設 j への時間距離

λ : 時間距離抵抗係数

n : 居住地数

m : 自治体数

さらに、(1)、(2)式から求められた P_{ij} に居住地 i の公共施設 j 利用者数 M_{ij} を掛けたものを公共施設 j の居住地 i に対する集客力 u_{ij} と定義し、対象地域における集客力の和を公共施設 j の集客力 U_j と定義する。

$$u_{ij} = P_{ij} \times M_{ij} \quad (3)$$

$$U_j = \sum_{k=1}^n u_{ij} \quad (4)$$

(2)前提条件

時間距離抵抗係数 λ はハフモデル適用事例に広く用いられている 2.0 とした。

居住地の住民全員が公共施設を一度だけ利用すると仮定し、 M_{ij} を i 居住地の人口とする。

(3)魅力度の算出方法

公共施設は、商業施設のようにひとつの評価要因で評価することが難しい。そこで、複数の評価要因の比率尺度を決定することのできる階層分析法(AHP)を用いて、複数の評価要因からなる公共施設の魅力度を定量化することとした。

3.市町村合併による病院配置計画の評価

(1)合併事例と評価対象施設の選定

本研究では、合併事例として北海道赤平市・芦別市・歌志内市、公共施設として病院を取り上げることとした(図 1)。

対象地域は、北海道の中央部に位置し、1960 年頃まで石炭の町として栄えた。しかし、国のエネルギー政策転換後は過疎化が急激に進んでいる地域である。特に、最近では高齢化も進んでおり、地域住民

キーワード：市町村合併、ハフモデル、施設配置計画

連絡先:〒060-8628 札幌市北区北 13 条西 8 丁目 TEL(011)706-6217 FAX(011)706-6216

にとって病院は最もニーズの高い公共施設であると考えられる。

図1 本研究の対象地域



(2) 魅力度の算出

病院の魅力度はAHPにより求めた。評価要因は、医師数、病床数、診療科目数とした。まず、アンケートにより一対比較を行い、その結果をもとにウェイトを算出した(表1)。被験者は、60歳以上の男女計11名とした。整合度C.I.は0.013であり、信頼性の高いデータが得られた。次に、各市立病院の魅力度を算出した(表2、3)。合併後の病院は一つに統合されるものとし、その規模は、医師数が3市の合計、病床数・診療科目数は対象地域の中で最大規模を有する砂川市の病院と同数と仮定した。

表1 各項目のウェイト

	医師数	病床数	診療科目数	ウェイト
医師数	1	3.220	0.702	0.388
病床数	0.311	1	0.351	0.141
診療科目数	1.424	2.846	1	0.471

表2 統合前の各病院の魅力度

	医師数 (人/日)	病床数	科目数	魅力度
滝川市立病院	37	400	14	0.244
砂川市立病院	49	566	19	0.318
市立赤平総合病院	20.6	338	15	0.195
市立芦別病院	18.6	220	15	0.179
歌志内市立病院	5.5	90	4	0.065

表3 統合後の各病院の魅力度

	医師数 (人/日)	病床数	科目数	魅力度
滝川市立病院	37	400	14	0.273
砂川市立病院	49	566	19	0.370
合併統合病院	44.7	566	19	0.357

(3) 集客力の算出

ハフモデルを用いて合併前後における病院の集客力と、合併後の集客力の減少率を算出した(表4)。合併後は、既存の赤平、芦別、歌志内市立病院のそれぞれの場所に統合される場合を評価する。集客力は合併前より減少する結果となったが、減少率は、病院を赤平市に統合した場合が最小となった。市立赤平総合病院と他の市立病院とのアクセス性を比較し

た場合、ほとんどの地域において市立赤平総合病院へのアクセス性の方が高いためである。しかし、芦別市、歌志内市の一部の地域では赤平市よりも滝川市、砂川市の方がアクセスの良いことが分かった(表5)。そこで、これらの地域から赤平市立病院へのアクセス性を高めるために道路整備を行った場合の集客力を算出することにした。

表4 合併前後における集客力の変化

	合併前の3市病院合計	合併後		
		赤平に統合	芦別に統合	歌志内に統合
集客力	44,066	35,459	32,102	30,885
減少率(%)	—	19.5	9.5	3.8

表5 赤平市に統合時の滝川、砂川市への流出変化

	赤平市民	芦別市民	歌志内市民	計
統合前	1,516	887	1,464	3,868
統合後	1,356	7,573	3,546	12,475
減少数	160	-6,686	-2,082	-8,608
減少率(%)	10.5	-753.5	-142.2	-222.6

(4) 公共施設へのアクセス改善後の集客力算出

アクセス改善対策として、ルート変更による線形改良を行うことにした。これにより距離短縮に加えて、速度が向上すると仮定した。新ルートは以下の2箇所とした。1箇所目は、歌志内市本町～赤平市美園(3.8km)とし、歌志内市の一部の地域では統合赤平病院までの時間距離が平均4分短縮される。2箇所目は、赤平市平岸～赤平市茂尻(2.2km)とし、芦別市の一部の地域では統合赤平病院までの時間距離が平均3.8分短縮されたときの集客力を算出した(表6)。その結果、統合赤平病院の集客力減少数はアクセスを改善しない場合に比べて31.9%低減された。

表6 アクセス改善による集客力の変化

		滝川市立病院	砂川市立病院	統合赤平病院
統合前	集客力	1,479	2,389	44,066
統合後	集客力	4,446	8,029	35,459
アクセス改善なし	減少数	-2,967	-5,641	8,608
統合後	集客力	3,931	6,226	37,777
アクセス改善あり	減少数	-2,060	-3,798	5,858
アクセス改善による集客力減少数の低減率		30.6	32.7	31.9

(合併前は、赤平、芦別、歌志内の合計)

4. おわりに

市町村合併による公共施設の統合は、魅力度を向上させる一方で集客力を減少させる。しかし、居住地から公共施設への交通アクセスを改善することによって、ある程度集客力を維持することができることが分かった。特に北海道では、一つの行政単位が広範囲にわたるといふハンデキャップを背負っているため、市町村合併を行う際には交通ネットワークの整備が重要となってくる。