

アクセス負荷に着目した市町村合併の効果分析

An Effect Analysis of Municipal Merger focused on Access Burden

北海学園大学工学部社会環境工学科 ○学生員 竹口祐二 (Yuji Takeguchi)
北海学園大学工学部社会環境工学科 正会員 鈴木聡士 (Soushi Suzuki)

1. 研究の背景と目的

近代に入り、日本は市町村合併のピークを3度経験した。1度目は、市町村制導入にあたって行われた「明治の大合併」。2度目は本格的な地方自治開始のために行われた「昭和の大合併」。そして3度目は、地方分権推進のために行われた「平成の大合併」である。

これらの合併は、いずれも地方行財政改革の中心的施策として行われてきた。しかし、財政などの行政基盤を強化できる一方で、様々な問題も内包している。

例えば、北詰ら¹⁾は合併関係市町村間の財政的な不均衡が、合併後の不公平性を生むことを示した。交渉の停滞や決裂による合併不成立は、このような問題を懸念している場合が多いだろう。また、合併に伴う公共施設の統廃合は、公共サービスの過疎地域を生むことになる。これは、財政の効率化と公共サービス水準維持がトレードオフの関係にあることを示している。

そこで本研究では、財政と公共サービスの2つの観点から、合併のメリットとデメリットを明らかにする。その上で、今後の合併の在り方を考究し、地域行政の発展に寄与する知見を得ることを目的とする。特に本研究では、市町村間距離が、公共サービス水準に負の影響を与えることに着目し、その影響が特に大きい北海道を分析対象として、距離概念を考慮したサービス水準をモデル化して分析したことが特徴である。

2. 分析モデル

2-1 分析フレーム

本研究では図-1に示すフレームワークで分析する。次節以降において、図-1のフローを説明する。

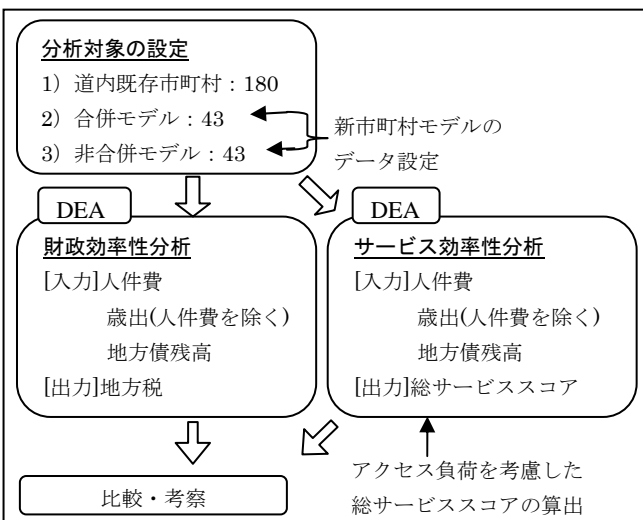


図-1 分析フレーム

2-2 分析対象

2-2-1 分析対象の設定

本研究では、既存の道内180市町村(平成19年時点)と共に、北海道の合併案²⁾に示されている道内の合併組合せ(43組)をもとに構築した新市町村モデルを分析対象とする。モデル構築の際には、各組合せにおける合併時と非合併時を場合分けし、それぞれを「合併モデル」、「非合併モデル」として、計86団体の新市町村モデルを設定した。

2-2-2 合併市町村モデルのデータ設定

本研究では、既存市町村については図-1中段に示す実データ³⁾を使用しているが、合併モデルの財政データは図-2と図-3をもとに算出した。

図-2は、自治体人口と人口1人当たり人件費の関係を示している。また、図-3は、自治体人口と人口1人当たり歳出の関係を示している。これらは、自治体人口の増加によって、財政支出の効率性が向上することを示している。本研究では、この関係に基づき、合併モデルの自治体人口増加に伴う効果を予測し、財政データを作成した。以下にそれぞれの予測モデルを示す。

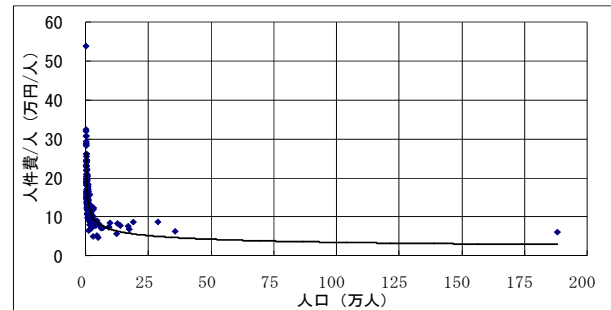


図-2 自治体人口と人口1人当たり人件費の関係

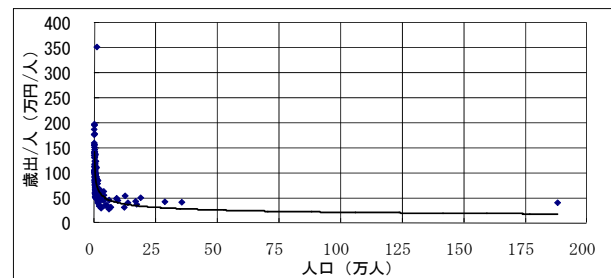


図-3 自治体人口と人口1人当たり歳出の関係

・人口-人件費モデル

$$f^{mec}(x_i) = 1947481.595x_i^{-0.291731683} \quad (1)$$
$$(R^2 = 0.6959)$$

ここで、 x_i は自治体*i*の人口、 $f^{mec}(x_i)$ は人口 x_i における人口1人当たり自治体人件費である。

・人口 - 歳出モデル

$$f^{bex}(x_i) = 9239592.22x_i^{-0.273405468} \quad (2)$$
$$(R^2 = 0.5934)$$

ここで、 $f^{bex}(x_i)$ は人口 x_i における人口1人当たり自治体歳出である。

・人件費削減効果係数

合併後の自治体人口増加に伴う人件費の削減効果を、人口増加による(1)式の変化率から定義する。すなわち、

$$RE_i^{mec} = \frac{f^{mec}(x_i^a)}{f^{mec}(x_i^b)} \quad (3)$$

ここで、 RE_i^{mec} は自治体 i の合併による人件費削減効果係数、 x_i^a は自治体 i の合併後人口、 x_i^b は自治体 i の合併前人口（ここでは、中心自治体人口）である。

・歳出削減効果係数

同様に歳出の削減効果を(2)式から定義する。すなわち、

$$RE_i^{bex} = \frac{f^{bex}(x_i^a)}{f^{bex}(x_i^b)} \quad (4)$$

ここで、 RE_i^{bex} は自治体 i の合併による歳出削減効果係数である。

・合併後人件費予測値

(1), (3)式より、

$$MEC_i^{est} = \sum MEC_i^b \cdot RE_i^{mec} \quad (5)$$

ここで、 MEC_i^{est} は自治体 i の合併後人件費予測値、 $\sum MEC_i^b$ は自治体 i における合併関係自治体の合併前人件費合計である、

・合併後歳出予測値

(2), (4)式より、

$$BEX_i^{est} = \sum BEX_i^a \cdot RE_i^{bex} \quad (6)$$

ここで、 BEX_i^{est} は自治体 i の合併後歳出予測値、 $\sum BEX_i^a$ は自治体 i における合併関係自治体の合併前歳出合計である。

2-3 DEAによる効率性分析

本研究では、財政と公共サービスの2つの観点から、包絡分析法 (Data Envelopment Analysis : 以下 DEA) を用いて効率性を分析する。DEAによるスコア (効率値) は1.000が効率的であることを意味する。

2-3-1 財政効率性 (3入力1出力)

本研究では、以下に示す項目から分析する。特に出力については、国からの補助である地方交付税交付金などの要素は除外し、市町村の財政的自立の尺度として「地方税」のみを設定する。

〈入力〉人件費、歳出 (人件費を除く)、地方債残高

〈出力〉地方税

2-3-2 サービス効率性 (3入力1出力)

本研究では、以下に示す項目から分析する。特に出力については、総サービススコアを設定した。これは、住民が享受できるサービスの総得点を示し、特にそのサービス享受時に生じるアクセス負荷を考慮している。これについては次章で説明する。

〈入力〉人件費、歳出 (人件費を除く)、地方債残高

〈出力〉総サービススコア

3. アクセス負荷を考慮した総サービススコア

3-1 モデルの考え方

公共サービスを評価する際は、利用者の視点に立つことが重要である。本研究では、サービス享受時に必要となる移動における距離的負荷に着目し、サービスの水準を評価する。

3-2 アクセス負荷

サービス享受時に必要となる移動における負荷は、各自の居住地域に依存する。そこで本研究では、アロンゾ型都市モデル⁴⁾を参考にした自治体モデルを新たに構築し、サービス享受の際に生じる1人当たり距離的負荷指標として、アクセス負荷を算出した。

3-2-1 CSD型自治体モデルの構築

本研究では、新たに中心サービス提供地区 (Central Service District : 以下 CSD) 型自治体モデルを提案する。これは、以下のような自治体モデルである。

- (1) 自治体は同質で特徴のない円形の平野で、その中心にCSDがある。
- (2) 住民は年齢、性別、所得などに関係なく均等分布で、全ての住民がCSDで等しくサービスを受ける。
- (3) 自治体内の交通は、CSDから全ての方向に放射状に利用可能で、全住民が直接的にCSDにアクセスする。

3-2-2 アクセス負荷の算出過程

各自治体のアクセス負荷は図-4のイメージに基づき、以下の手順で算出される。

- ① 自治体 i の活動面積 (田、畑、宅地、鉱泉地、牧場、雑種地の面積合計)⁵⁾ A_i より、最大CSDアクセス距離 D_i^{\max} を求める。これは、自治体モデルの最大半径と同値である。

$$\text{すなわち、} D_i^{\max} = \sqrt{A_i/\pi} \quad (7)$$

- ② 円周上の任意地点における負荷総量は、単位面積当たりの人口 $P_i' = (x_i/A_i)$ より、 $P_i' \cdot D_i^{\max}$ となる。
- ③ 自治体のアクセス負荷のイメージは図-4のようになる。よって、自治体 i の全住民の総アクセス負荷は図の体積となり、1人当たりアクセス負荷が算出される。

$$TAB_i = \frac{2}{3} x_i \cdot \sqrt{A_i/\pi} \quad (8)$$

$$PAB_i = \frac{2}{3} \sqrt{A_i/\pi} \quad (9)$$

ここで、 TAB_i は自治体 i の総アクセス負荷、 PAB_i は自治体 i の 1 人当たり平均アクセス負荷である。

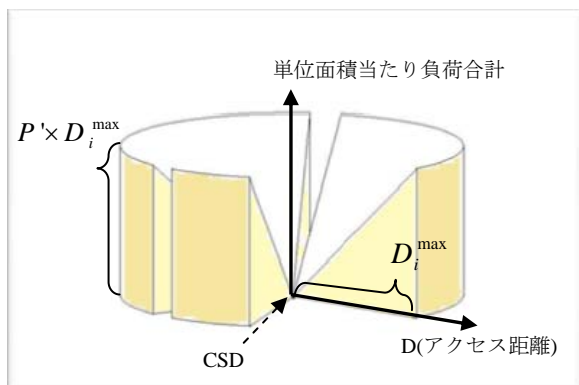


図 - 4 CSD 型自治体モデルのアクセス負荷イメージ

3-3 総サービススコア

本研究で新たに構築するサービス指標は、“アクセス負荷を考慮した住民 1 人当たりのサービス水準をもとに、全住民が享受できるサービスの総量”と定義し、総サービススコアと呼ぶ。以下にその算出過程を示す。

1) サービス実量⁽⁶⁾⁽⁷⁾⁽⁸⁾

サービス実量は、各自治体が住民に提供する公共サービスの絶対量であり、特別養護老人ホーム (H20)、認可保育園 (H20)、医師数 (H18)、道路実延長 (H19)、都市公園数 (H18)、図書館数 (H17)、学校数 (H19) の 7 項目を設定した。

2) サービス水準

サービス水準は、その項目のサービス実量を対象年齢人口で割り、さらにアクセス負荷で除したものである。

3) サービス偏差値

サービス偏差値は、その項目のサービス水準を標準得点法を用いて点数化したもので、そのサービスの対象となる住民 1 人当たりサービス享受偏差スコアである。

4) 総サービススコア

サービススコアは、その項目のサービス偏差値に対象年齢人口をかけたもので、その項目に関する全対象住民のサービス享受量となる。そして、全項目のサービススコアの総和が、総サービススコアとなり、自治体 i の全住民の総サービス享受量を示す。

4. 合併効果分析の結果考察

本研究では、中心市町村の人口が人口第 2 位市町村の倍以上となる組合せを「吸収型合併」、それ以外を「同規模型合併」と定義して結果を考察する。また、合併モデルと非合併モデルの DEA による効率値の比を合併効果とする。すなわち、

$$\text{合併効果} = \frac{\text{合併モデル効率値}}{\text{非合併モデル効率値}} \quad (10)$$

この値が 1.000 以上であれば、合併により効率値が向上したことを意味する。表 - 1 に各合併モデルの合併形態と合併効果、及び各効率性の順位 (266DMU 中) 一覧を示す。

表 - 1 合併効果と Rank 一覧

モデル名	合併形態	関係市町村数	財政 Rank	合併効果	サービス Rank	合併効果
石狩A	吸収	4	7	1.15	5	1.08
渡島桧山A	吸収	3	28	1.03	34	0.99
渡島桧山B	同規模	4	70	1.31	51	1.20
渡島桧山C	同規模	5	114	1.35	66	1.21
渡島桧山D	吸収	3	111	1.15	92	1.09
後志A	吸収	10	83	1.34	112	1.22
後志B	吸収	4	40	1.15	110	0.96
後志C	吸収	5	76	1.13	45	1.01
空知A	吸収	3	126	1.14	90	1.02
空知B	同規模	4	54	1.37	44	1.28
空知C	吸収	5	82	1.21	60	1.01
空知D	吸収	3	87	1.06	79	0.99
空知E	同規模	2	115	1.17	57	1.04
空知F	吸収	6	154	1.14	141	1.04
上川A	吸収	9	27	1.04	35	0.99
上川B	吸収	3	131	1.08	125	1.05
上川C	吸収	5	140	1.09	150	1.04
上川D	吸収	5	86	1.19	87	1.13
留萌A	吸収	3	90	1.09	86	0.99
留萌B	吸収	3	185	1.15	166	1.07
留萌C	同規模	3	179	1.29	227	1.24
宗谷A	吸収	3	56	1.05	113	1.03
宗谷B	吸収	3	194	1.16	230	1.09
宗谷C	同規模	3	191	1.34	185	1.18
網走A	吸収	5	49	1.08	72	1.04
網走B	吸収	4	43	1.14	104	1.09
網走C	同規模	3	112	1.32	97	1.24
網走D	吸収	5	118	1.13	134	1.04
胆振A	吸収	3	5	1.04	26	0.99
胆振B	吸収	3	74	1.05	65	1.00
胆振C	同規模	2	9	1.13	14	1.06
日高A	吸収	2	128	1.11	154	1.07
日高B	吸収	2	71	1.06	105	1.04
日高C	吸収	3	95	1.17	93	1.10
十勝A	吸収	5	18	1.11	31	1.06
十勝B	同規模	2	152	1.18	171	1.12
十勝C	同規模	5	72	1.39	133	1.27
十勝D	同規模	3	149	1.24	163	1.17
十勝E	同規模	3	155	1.26	198	1.15
釧路A	吸収	4	41	1.05	58	1.01
釧路B	同規模	2	145	1.14	168	1.10
釧路C	同規模	2	134	1.22	165	1.17
根室A	同規模	4	53	1.24	65	1.20

4-1 財政効率性分析結果

財政効率性の観点による DEA の分析結果から、効率的な自治体は、泊村、北広島市、苫小牧市の 3 市町村で、次いで札幌市が 4 位であった(266DMU 中)。

合併効果は、全組合せでプラス (1.000 以上) となり、中でも最も効果が高いモデルは、十勝 C (士幌町、上士幌町、鹿追町、新得町、清水町) で、合併効果は 1.39 だった。関係市町村単独での効率値と合併後の効率値を比較した場合、全関係市町村にとってプラスとなる合併組合せは 13 組あり、うち 11 組が同規模型合併であった。また、吸収型合併の 75% は、中心市町村にとってマイナスの組合せとなった。つまり、吸収型合併は中心市町村にとって負担増となる可能性が高いことを示している。

4-2 サービス効率性分析結果

サービス効率の観点による DEA の分析結果から、効率的な自治体は、七飯町、北斗市、北広島市、江別市の 4 市町村で、札幌市は 18 位であった。

合併効果は、37 組でプラスとなり、中でも最も効果が大きいモデルは、空知 B（南幌町、由仁町、長沼町、栗山町）で、合併効果は 1.28 だった。合併効果がマイナス（1.000 以下）になったモデルは渡島・檜山 A、後志 B、空知 D、上川 A、留萌 A、胆振 A の 6 組で、いずれも吸収型合併であった。関係市町村単独での効率値と合併後の効率値を比較した場合、全関係市町村にとってプラスとなる組合せは 7 組あり、うち 7 組全てが同規模型合併であった。また、吸収型合併の 78% は、中心市町村にとってマイナスの組合せとなった。つまり、吸収型合併は中心市町村にとって負担増となる可能性が高いことを示している。

以上から、合併効果は財政面で大きくなる傾向がある。また、どちらの観点からも、吸収型合併よりも同規模型合併の方が効果的な合併形態であると言える。

4-3 合併効果比較

図 - 5 に財政とサービスに関する合併効果スコアの散布図を示す。Zone - A は両効果が平均以上の領域であり、Zone - B は両効果が平均以下の領域である。また、Zone - C はサービス効率における合併効果がマイナスの領域を示している。

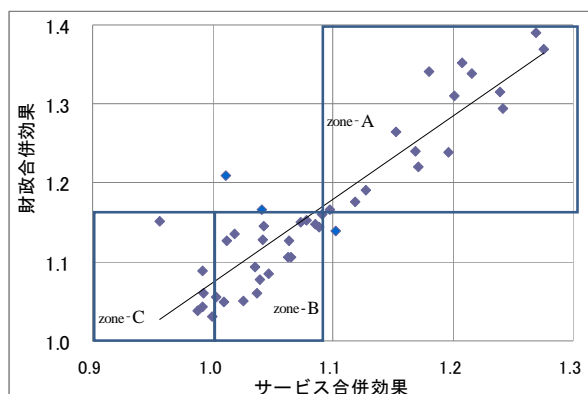


図 - 5 合併効果比較図

図 - 5 から、一方の効果が低いモデルは、他方の効果も低いという相関性が見られる（相関係数：0.908）。また、Zone - A には 14 組が属し、うち 12 組が同規模型合併であった。Zone - B には 19 組が属し、うち 17 組が吸収型合併であった。以上より、同規模型合併は比較的合併効果が高い形態であることが分かった。

4-4 複数 CSD 型自治体モデルの効率性向上効果

本研究では、CSD が 1 つの自治体モデルを構築して、公共サービスの効率性分析を行っている。しかし、現実には、出張所の設置や複数の CSD が存在するというケースもある。そこで、札幌市を例に、複数 CSD 型自治体モデル（札幌市 α）を構築した。CSD 数は区と同数の 10 とし、対象面積は全て等しいものとした。その結果、表

- 3 に示す効果が得られた。これは、CSD の複数配置が、アクセス負荷を緩和し、サービス水準の大幅改善をもたらすことを示しており、合併モデル構築の際の示唆となる。つまり、合併によって拡大する自治体面積は、アクセス負荷増に伴うサービス水準の低下を招くが、CSD を複数設けることで、その大幅な緩和が期待できることを意味する。札幌市においては、10 個の CSD 設置により、サービス効率値が 18.9% 向上することが確認された。

表 - 3 複数 CSD 型自治体モデルとの比較

市町村名	CSD 数	アクセス負荷	サービス効率値
札幌市	1	6.16	0.779
札幌市 α	10	1.95	0.926

5. おわりに

本研究では、アクセス負荷を考慮した新たな合併分析モデルを構築し、道内自治体の合併効果を分析した。その結果、財政効率とサービス効率の観点では、同規模型合併モデルの方が、合併効果が高いことを明らかにした。また、複数 CSD 型自治体モデルのシミュレーションによって、合併に伴うサービス水準低下の緩和効果を示した。

今後の課題として、以下のことが考えられる。

- ① 本研究で示した CSD 型自治体モデルをさらに改良する必要がある。このモデルは“人口均等分布”などの仮定があることから、今後は GIS とのシステム統合などの発展が考えられる。
- ② サービス享受の際に住民が受ける負荷について、距離的負荷だけではなく、アクセス時間、料金、サービス依存度なども考慮して、サービス水準を評価していく必要がある。

<参考文献>

- 1) 北詰恵一、廣瀬宣彦：市町村合併における社会資本水準と負債残高バランス，土木学会年次学術講演会講演概要集第 4 部 - Vol.58, pp311-312, 2003
- 2) 北海道総合政策部地域主権局：北海道市町村合併推進構想 - 組合せ編 - , 2008
- 3) 総務省：平成 19 年度市町村決算カード，2007
- 4) 佐々木公明，文世一：都市経済学の基礎，有斐閣アルマ，2000
- 5) 北海道総合政策部地域行政局統計課：第 115 回北海道統計書，2008
- 6) 北海道保健福祉部福祉局高齢者保健福祉課：老人福祉施設等の現状について（宅別養護老人ホーム名簿），2008
- 7) 北海道保健福祉部子供未来推進局：認可保育園の入所状況（H20.4.1 現在），2008
- 8) 総務省統計局：統計でみる市区町村の姿，2005～2008