

## DEAによる自治体合併の効率性分析モデルの構築と活用

— 道内自治体を対象として —



鈴木 聡士 (すずき そうし)

北海学園大学工学部社会環境工学科准教授

2002年北海学園大学大学院工学研究科博士課程修了。博士（工学）。同年札幌大学経済学部講師、04年助教授。06年VU University Amsterdam客員研究員を経て、08年から現職。専門は、都市・地域計画、交通計画、計画数理システム。日本計画行政学会北海道支部幹事、札幌市総合交通計画策定委員会委員、札幌市大規模小売店舗の立地に係る生活環境影響評価専門家会議委員、第5次白老町総合計画策定委員会委員等。

### 1 はじめに

近年、行財政基盤の強化を目的として市町村合併が推進されてきた。その結果、全国の市町村数はおよそ半減し、人口1万人未満の市町村数は約1/3となった。

しかし、北海道では広大な面積に市町村が点在していることから、合併特例法が終了した現在においても、人口1万人未満の市町村が多数存在している。このような背景から、北海道の地域特性を踏まえつつ、地域の持続可能性を考える上で、合併の効果を定量的に把握し、その是非を考察することは重要な意味を持つ。

そこで本研究は、合併による行政費用の効率化のみではなく、住民サービスの低下という観点を加え、この2つを同時に分析するフレームワークとモデルを構築する。さらに、自治体面積が広大である北海道の合併案を対象として、合併シミュレーション分析を行う。その上で、平成の大合併においても合併があまり進展しなかった北海道における今後の合併の在り方を探求し、今後の合併協議への示唆を得ることを目的とする。

### 2 分析フレームとモデル

#### 2.1 分析概要

本研究では、北海道市町村合併推進構想<sup>[1]</sup>に示される合併案に基づき、シミュレーション分析を行う。分析は、市町村の「財政効率性」と「サービス効率性」に関するもので、各合併案における合併前後の効率性変動から、財政とサービスの合併効果をそれぞれ定量化する。特に、市町村間距離が長い北海道においては、合併に伴う公共施設の統廃合が、住民サービスを著しく低下させる恐れがあるため、サービスへのアクセス性を考慮可能な新たなサービス指標を考案する。さらに、「財政効率性」と「サービス効率性」の2つの合併効果からなる「合併有益度」を提案し、それに基づいて効果的な合併案の協議推進の推奨度を定量化する。

ここで、合併前後を表す市町村モデルとして、合併前市町村群「コンビ」と、合併後新市町村「ユニオン」を主たる分析対象とする。これらは、同様の既存市町

村によって構成され、合併案毎に一对になっており、その効率性変動を合併効果と定義する。すなわち、本研究が示す合併効果は(1)式によって定義される。

$$\text{合併効果} = \frac{\text{ユニオン効率性}}{\text{コンビ効率性}} \quad (1)$$

## 2.2 DEAによる効率性分析

財政効率性とサービス効率性は、表1に示す入出力項目の観点から、効率性評価の主要手法であるDEA (Date Envelopment Analysis) を用いて算出する。ここで財政データ（歳出、人件費、地方税）は、市町村別決算状況調<sup>[2]</sup>における、2006～08年データの平均値を算出し用いる。また、歳出および人件費は、投資的経費（普通建設事業費、災害復旧費、公債費）を除いたものを使用する。

本研究の主たる分析対象であるユニオンは、合併後を想定した架空の新市町村であるため、実測データは存在しない。そこで、ユニオンの財政データ（歳出、人件費）は、予測値を用いる。また、サービス効率性において出力項目であるA-TSS（Access-Total Service Score）は、本研究で新たに考案した住民サービス指標であり、サービスへのアクセス性を考慮した指標である。

表1 DEAによる分析概要

分析対象 (2006～2008Average)	①既存市町村 (N=180) ②コンビ (N=43) ③ユニオン (N=43)	
財政効率性	入力項目 (2項目) ・歳出 (人件費を除く) ・人件費	出力項目 (1項目) ・地方税
サービス効率性	入力項目 (2項目) ・歳出 (人件費を除く) ・人件費	出力項目 (1項目) ・A-TSS

## 3 ユニオンのデータ設定

### 3.1 データ設定のコンセプト

本研究の主たる分析対象であるユニオンは、合併後の新市町村を想定したものであり、実測データは存在しない。ところで、行政費用は一般的に人口規模に関してスケールメリット<sup>[3][4]</sup>を持つといわれており、合併の主な効果と考えられている。そこで本研究では、人口を説明変数とする行政費用予測モデル（べき乗回帰式）を歳出および人件費についてそれぞれ構築し、ユニオンのデータ設定に応用する。また、小規模自治体は人口増加に伴うスケールメリットの効果が大きいことから、人口規模に応じてモデルを2つに区分し、精度向上を図る。

ここで、札幌市、夕張市、泊村は北海道内の市町村において、特異な性質を持つと考えられるため、回帰分析の対象から除外する。よって、分析対象は177となる。

### 3.2 行政費用予測モデル

本研究では、行政費用予測モデルを構築するため、歳出と人件費に対して人口を説明変数とする回帰分析を行う。このとき、人口区分を10,000、20,000、30,000、40,000、50,000の5パターンとした。全てのモデルにおいて1%有意となった。本研究では、精度のバランスが均衡する20,000を閾値として採択する。以上より、本研究で用いる予測モデルは(2)～(5)式となる。

歳出モデル—人口2万人未満 (N=139、R<sup>2</sup>=0.778) :

$$f_{x_i < 20000}^{bex} = 10122.20x_i^{0.631} \quad (2)$$

歳出モデル—人口2万人以上 (N=38、R<sup>2</sup>=0.919) :

$$f_{x_i \geq 20000}^{bex} = 258.88x_i^{0.997} \quad (3)$$

人件費モデル—人口2万人未満 (N=139、R<sup>2</sup>=0.785) :

$$f_{x_i < 20000}^{mec} = 5054.95x_i^{0.593} \quad (4)$$

人件費モデル—人口2万人以上 (N=38、R<sup>2</sup>=0.913) :

$$f_{x_i \geq 20000}^{mec} = 253.07x_i^{0.892} \quad (5)$$

ここで、 $x_i$  は自治体  $i$  の人口、 $bex$  は歳出モデル、 $mec$  は人件費モデルを表す。

これらの予測モデルを用いて、合併に伴う自治体人口増加による歳出と人件費の削減予測額を算出した。

## 4 アクセス負荷を考慮したサービス指標

### 4.1 A-TSS (Access-Total Service Score) コンセプト

合併に伴う公共施設の統廃合は、サービスへのアクセス性を低下させ、住民が享受するサービス水準に大きな影響を与える。そこで、サービスへのアクセス性を考慮可能なサービスの新指標として、A-TSS (Access-Total Service Score) を新たに提案する。これは、サービスの量的な統合指標であるTSS (Total Service Score) と、サービスまでのアクセス距離の住民平均である「アクセス負荷」からなる。以下、TSS、アクセス負荷、A-TSSについて説明する。

### 4.2 TSS (Total Service Score)

本研究では、住民サービスの統合指標としてTSSを提案する。これは、対象住民一人当たりのサービス量を偏差値化し、それに対象住民人口をかけたものであり、市町村間のサービス水準の比較が可能な量的指標といえる。また、サービスの項目は医療<sup>[5]</sup> (医師数、歯科医師数、薬剤師数)、福祉 (特別養護老人ホーム定員数<sup>[6]</sup>、認可保育園定員数<sup>[7]</sup>)、教育<sup>[5]</sup> (小学校教員数、中学校教員数、図書館数) の3分野と設定し、本研究で求めるTSSは(6)式で定義される。

$$TSS_i = MSS_i + WSS_i + ESS_i \quad (6)$$

ここで、 $MSS_i$ 、 $WSS_i$ 、 $ESS_i$ はそれぞれ自治体  $i$  の医療サービススコア、福祉サービススコア、教育サービススコアを示す。

### 4.3 アクセス負荷

本研究では、サービスまでのアクセス距離の住民平均を「アクセス負荷」と定義し、国勢調査小地域人口—境界データ<sup>[8]</sup>を用いて算出する。ここで、各自治体におけるサービス拠点は各々の役所所在地とし、全サービス (医療、福祉、教育) がそこに集約されるものと仮定する。また、ユニオンにおけるサービス拠点は、構成自治体のうち最も人口の多い市町村 (中心自治体) の役所所在地とする。

以上より、アクセス負荷は(7)、(8)式で定義される。

$$TAB_i = \sum D_k^{po} \cdot x_k \quad (7)$$

$$PAB_i = \frac{TAB_i}{x_i} \quad (8)$$

ここで、 $TAB_i$ は自治体  $i$  におけるアクセス負荷の住民合計、 $D_k^{po}$ は小地域  $k$  から役所所在地までの距離、 $x_k$ は小地域  $k$  の人口、 $RAB_i$ は自治体  $i$  におけるアクセス負荷を示す。

### 4.4 A-TSSの算出

A-TSSは、自治体  $i$  の $TSS_i$ を $RAB_i$ で除して、それぞれ以下のように算出される。

$$\text{既存市町村: } A-TSS_i = TSS_i / PAB_i \quad (9)$$

$$\text{コンビ: } A-TSS_c = \sum (A-TSS_j) \quad (10)$$

$$\text{ユニオン: } A-TSS_u = \sum TSS_j / PAB_u \quad (11)$$

## 5 合併効果と合併有益度

### 5.1 合併効果

本研究で定義する合併効果は(1)式によって定量化され、その値が1.000以上のとき、効果的な合併案であると解釈される。

財政効率性の合併効果 (以下、財政効果) は、全ての合併案において1.000以上となった。サービス効率

性の合併効果（以下、サービス効果）は、日高Bを除く全ての合併案において1.000未満となった。これらの結果は、財政面とサービス面に関して、合併のメリットとデメリットが表裏一体であることを示しており、今後の合併協議はこれらを慎重に考慮すべきであると考えられる。表2に、財政効果とサービス効果の分析結果概要を示す。

表2 合併効果分析結果概要

	平均値	最大値	最小値
財政効果	1.334	1.854 (後志A)	1.041 (渡島・檜山A)
サービス効果	0.531	1.036 (日高B)	0.233 (後志A)

## 5.2 合併有益度

図1に各合併案の財政効果とサービス効果の散布図を示す。

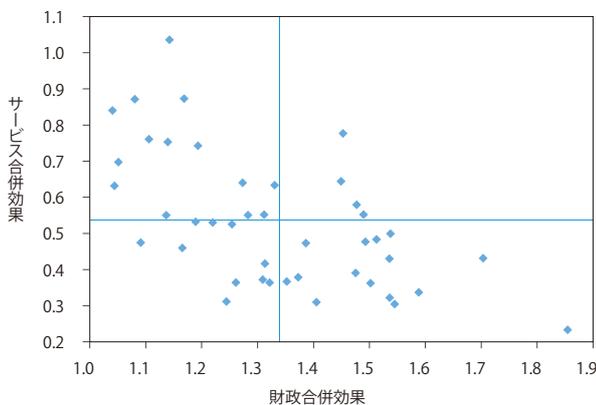


図1 合併効果2軸グラフ

図1の第1象限は、両効果が平均以上であり、合併が推奨される領域といえる。第3象限は、両合併効果が平均以下であり、合併の非推奨領域といえる。これらの各象限に属する合併案数を見ると、北海道における合併案の多くは、推奨できるような効果を発現しないことが予想される。また、サービス効果が1.000以上のものが一つしかないことを踏まえると、サービス

水準の低下が危惧され、このことが道内市町村の合併が停滞した一要因であったと推察される。今後の合併協議においても、この点を考慮し、その改善に向けた議論が行われない限り、議論の進捗は期待できないことが予想される。

また本研究では、財政効果とサービス効果の両結果から、合併案を複合的に評価可能な「合併有益度(MBD: Merger Beneficial Degree)」を提案し、合併案の有益性を検証する。これは、両合併効果を偏差値化したグラフを元に算出されるものであり、相対的に財政効果が高く、かつサービス効果が高いほど大きな値をとり、合併案の有益性を示す指標として定義される。

表3に、各合併案のMBDを示す。

表3 合併有益度一覧

ランク	合併案	MBD	ランク	合併案	MBD
1	留萌B	14.07	23	十勝E	-0.2
2	日高B	12.48	24	空知B	-0.27
3	渡島・檜山C	10.13	25	留萌C	-0.48
4	後志C	8.78	26	渡島・檜山B	-0.84
5	後志A	8.09	27	釧路B	-1.13
6	後志B	7.31	28	留萌A	-3.24
7	空知D	7.11	29	胆振A	-4.21
8	空知C	6.75	30	空知A	-4.33
9	宗谷C	6.5	31	日高C	-4.42
10	空知F	4.93	32	渡島・檜山D	-5.25
11	十勝D	3.94	33	宗谷A	-5.42
12	日高A	3.89	34	上川D	-5.68
13	網走C	3.73	35	網走D	-5.9
14	釧路A	3.7	36	網走A	-6.69
15	胆振B	2.95	37	上川C	-6.94
16	十勝C	2.08	38	胆振C	-7.05
17	上川B	1.96	39	十勝B	-7.12
18	上川A	1.34	40	空知E	-9.14
19	渡島・檜山A	0.98	41	根室A	-9.24
20	十勝A	0.36	42	石狩A	-11.39
21	釧路C	-0.03	43	網走B	-11.95
22	宗谷B	-0.13			

表3より、合併有益度上位2案は、「留萌B」、「日高B」となっている。また、合併有益度下位2案は、「網走B」「石狩A」となっている。

### 5.3 考察

ここでは、合併有益度の上位2案と下位2案について、その特徴を考察し、今後の方針について提言する。

ランク1の「留萌B」は、羽幌町、苫前町、初山別村の3町村からなる合併案で、財政効果が1.453、サービス効果が0.776であり、図1の第1象限に位置する。最大役所間距離<sup>[1]</sup>は31分であることから、生活圏は近接していると考えられ、公共施設の統廃合の影響は比較的少ないと予想される。また、構成自治体はいずれも人口1万人未満町村であり、合併による行政費用へのスケールメリットは大きいと推測され、「留萌B」の合併は有益であるといえる。

ランク2の「日高B」は、新ひだか町、新冠町の2町からなる合併案で、財政効果が1.143、サービス効果が1.036であり、図1の第2象限に位置する。最大役所間距離は9分であり、ほぼ同一の生活圏を形成していると考えられる。サービス効果も1.000を超えていることから、行財政基盤の強化を図るため、合併を選択することが望ましいといえる。

ランク42の「石狩A」は、江別市、北広島市、当別町、新篠津村の4市町村からなる合併案で、財政効果は1.091、サービス効果は0.474であり、図1の第3象限に位置する。合併の主なメリットである財政の効率化はほとんど見られず、江別市、北広島市への負担増が予想される。これらの地域における合併の推奨度は低く、サービス連携体制の充実強化等が有効な方策であると考えられる。

ランク43の「網走B」は、網走市、斜里町、清里町、小清水町の4市町からなる合併案で、財政効果は1.244、サービス効果は0.311であり、図1の第3象限に位置する。最大役所間距離は46分とそれほど長くないが、中心自治体である網走市へのアクセス負荷は大

きい。また、人口約4万人の網走市にとってスケールメリットはほとんどなく、これらの地域においては、網走市を除く3町での合併協議と、網走市との広域連携協議が望ましいといえる。

### 6 おわりに

本分析から、以下のことが示唆された。

- 地域の持続可能性の観点、特に「財政」の観点において合併は極めて高い効果を持っており、北海道内市町村にとって非常に有益な一施策である。
- 北海道内の合併案にとって、合併に伴うサービスへのアクセス性低下は非常に大きく、その対応は合併推進の重要な課題である。
- 合併有益度の算出によって、合併の財政効果とサービス効果の双方を考慮した合併案の評価が可能となった。これは、同一の地域内における複数の合併案に対する協議に応用することができ、合併協議を進展させる上で、何かしらの示唆が得られる可能性を有する新指標である。
- 合併有益度の上位においても、有益といえる合併はそれほど多くなかった。このことから、北海道においては、有益な合併案の推進を行いつつも、合併に代替しうる新たなフレームワークの方策を検討し、実行する必要がある。

#### 〈参考文献〉

- [1] 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、2008。
- [2] 総務省：市町村別決算状況調、2006～2008。
- [3] 林正義：地方自治体の最小効率規模、ファイナンシャルレビュー、2002。
- [4] 稲葉竜義・山田浩之：地方自治体の規模と市町村合併—最適規模論を中心に—、計画行政Vol.24(1)、pp92-100、2003。
- [5] 総務省統計局：道路実延長、医師数、都市公園数、図書館数、学校数、統計でみる市町村の姿、2005～2008。
- [6] 北海道保健福祉部福祉局高齢者保健福祉課：老人福祉施設などの現状について（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、2008。
- [8] 総務省統計局：国勢調査小地域人口一境界データ、2005。