

都市規模とアクセシビリティの トレードオフに着目した市町村合併

02005060 筑波大学 *尾崎尚也 OZAKI Naoya

01009480 筑波大学 大澤義明 OHSAWA Yoshiaki

1. はじめに

市町村合併についての議論が多い中、埼玉県幸手市と茨城県五霞町、岐阜県中津川市と長野県山口村といった県境を越えた合併が話題となっている。市町村合併は基本的に県境を越えないことが前提で、県境の制約がどのように影響するかについての議論は少ない。また、各県ごとに理想的な合併パターンの要綱を作成し提示しているが、これらは県独自の提案である(茨城県(2000)、栃木県(2001)、群馬県(2001)、埼玉県(2001))。日本全体でみると整合性がとれていない可能性もある。しかし、これらを空間を考慮した視点で同一基準で比較した研究はない。

本論文では、市町村合併について中心となる市町村役場までの移動距離と基本運営費が重要だと考える。モデルを用いて、県境制約の有無が合併パターンや目的関数値にどのような影響を及ぼすかを示す。また、モデルで算出した合併パターンと各県ごとの計画合併パターンを比較することにより各県案を特徴づける。

2. モデルの概要

非制約施設配置問題(UFLP)は式(1)-(4)で定式化される(例えばDaskin(1995))。各市町村人口 p_i 、役場間距離 $d_{ij}(i \neq j)$ (km)、1市町村の基本運営費 F (km)を所与とする。 F は1自治体の設置費用を移動距離の次元で表した値と言え。市町村の内々距離 d_{ii} (km)を各市町村の領域を円とみなして求めた平均距離、つまり各市町村面積を s_i (km^2)に対し、 $d_{ii} = \frac{2}{3}\sqrt{\frac{s_i}{\pi}}$ とする。決定係数は X_j と Y_{ij} であり、 $X_j = 1$ のとき市町村 j が合併の中心となることを意味し、 $Y_{ij} = 1$ のとき市町村 i が市町村 j と合併することを意味する。目的関数の第1項は移動距離であり、第2項は基本運営費である。

$$\min_{X_j, Y_{ij}} C \equiv \sum_i \sum_j p_i d_{ij} Y_{ij} + F \sum_j X_j, \quad (1)$$

$$\text{subject to } \sum_j Y_{ij} = 1, \quad \forall i, \quad (2)$$

$$Y_{ij} - X_j \leq 0, \quad \forall i, j, \quad (3)$$

$$X_j \in \{0, 1\}, \quad \forall j, \quad (4)$$

$$Y_{ij} \in \{0, 1\}, \quad \forall i, j. \quad (5)$$

3. 計算結果と考察

茨城・栃木・群馬・埼玉の4県を対象とし、最適解における目的関数値、市町村数と合併後の領域を算出し

た。データは平成12年国勢調査と平成12年版数値地図を用いた。県境制約の影響を明らかにするために、(1)合併は各県内に限られる「制約あり」、(2)県境を越えて合併できる「制約なし」の2パターンを考える。

図1は基本運営費と目的関数値の関係を示したものである。表1は基本運営費と合併後の市町村数の関係を示したものである。基本運営費が大きくなると、市町村数が減っていくことが読みとれ、合併の効果が大きいことがわかる。同一の基本運営費($F = 50.0 \times 10^4$)で現在と比べると目的関数値が約半分となる。

一方で、表1のように県境制約を除くと市町村数をわずかに減らす可能性はあるが、図1で示すように目的関数値から見ても、県境制約の有無による差はほとんどない。図2は県境制約あり、図3は県境制約なしの場合における、それぞれでの等しい基本運営費を与えた($F = 50.0 \times 10^4$)ときの合併パターンである。これらから、地理的に見ても合併の組み合わせは県境周辺の市町村で若干異なるだけである。これらの結果は、県境制約の影響は小さいことを示している。

各県計画パターンでの合併後市町村数(表2)に対応する値を表1に網掛けで示す。栃木は要綱で市町村数が15,21と計画パターンを複数示している。それを考慮しても、埼玉・栃木の2県は他の2県と比べ合併後の基本運営費が小さい。従って、一側面からの議論であるが、計画合併パターンの市町村数は埼玉・栃木は多く、茨城・群馬は少ないと言える。各県要綱による合併パターンは整合性がとれていないと言えよう。

4. おわりに

本論文ではUFLPを用いて最適解を求めることにより、(1)基本運営費が大きいとき市町村合併により効果が大きいこと、(2)合併における県境の制約が小さいこと、(3)各県ごとの合併目標水準に差異があることを示した。

参考文献

- [1] 茨城県(2000):茨城県市町村合併推進要綱。
- [2] 栃木県(2001):栃木県市町村合併推進要綱。
- [3] 群馬県(2001):群馬県市町村合併推進要綱。
- [4] 埼玉県(2001):埼玉県市町村合併推進要綱。
- [5] M.S. Daskin(1995): *Network and Discrete Location*, Wiley, New York.

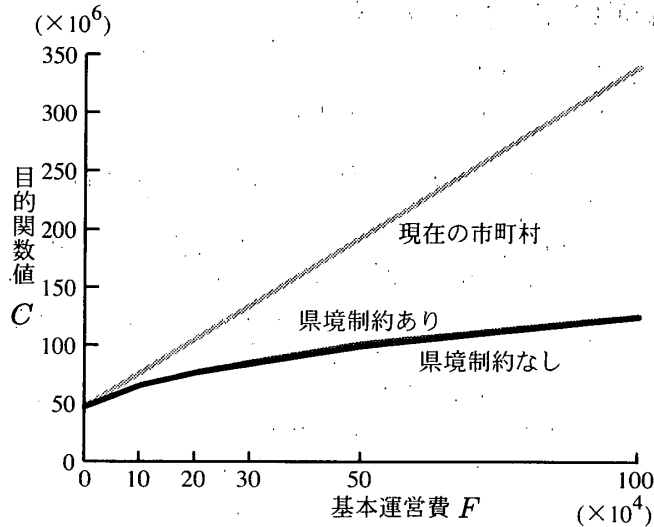


図1 基本運営費と目的関数値との関係

表1 基本運営費と区域数との関係

| 基本運営費 F ($\times 10^4$) | 合併後市町村数 $\sum_j x_j$ | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------|----------------|-------------|----|----|----|
| | 県境 制約 なし | 県境 制約 あり | 県境制約あり (各県) | | | |
| | | | 茨城 | 栃木 | 群馬 | 埼玉 |
| 0.0 | 293 | 293 | 84 | 49 | 70 | 90 |
| 1.0 | 259 | 259 | 78 | 44 | 56 | 81 |
| 2.0 | 238 | 238 | 74 | 42 | 47 | 75 |
| 5.0 | 182 | 184 | 58 | 32 | 32 | 62 |
| 10.0 | 134 | 135 | 45 | 24 | 22 | 44 |
| 20.0 | 94 | 97 | 32 | 17 | 17 | 31 |
| 30.0 | 79 | 80 | 25 | 14 | 14 | 27 |
| 50.0 | 59 | 63 | 19 | 12 | 11 | 21 |
| 100.0 | 43 | 46 | 13 | 8 | 9 | 16 |
| 200.0 | 25 | 26 | 7 | 4 | 4 | 11 |
| 500.0 | 15 | 15 | 5 | 3 | 2 | 5 |

表2 各県の計画合併後市町村数

| 茨城 | 栃木 | 群馬 | 埼玉 |
|----|----|----|----|
| 17 | 15 | 10 | 26 |

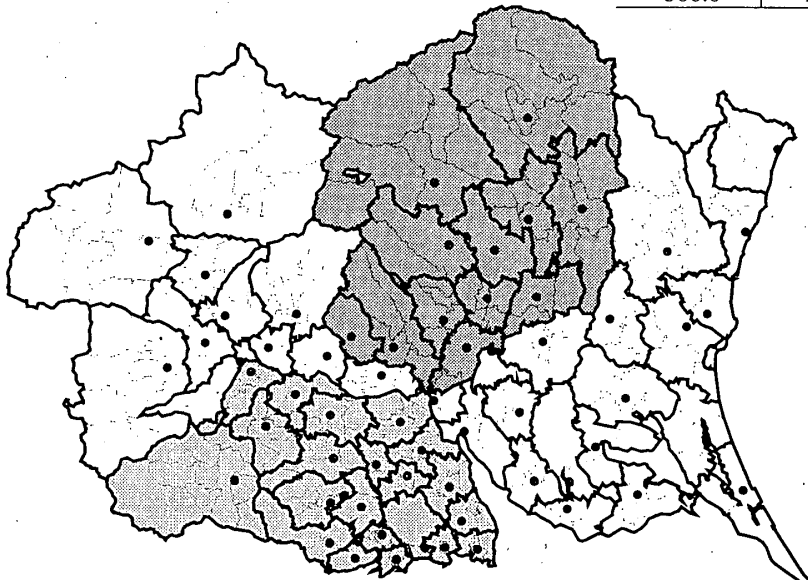


図2 県境制約がある場合での合併 ($F=50.0 \times 10^4$)

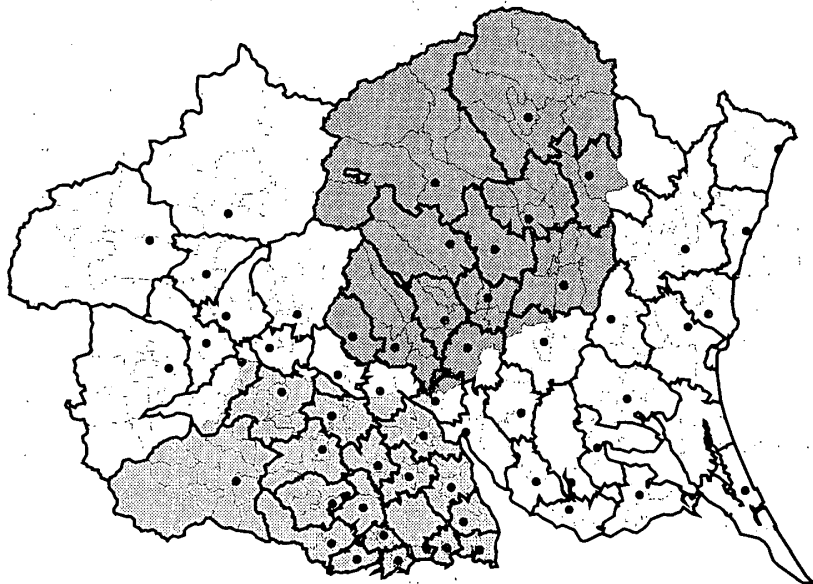


図3 県境制約がない場合での合併 ($F=50.0 \times 10^4$)

- 現在の市町村境界
- 合併後の市町村境界
- 合併後の代表点

- 現在の市町村境界
- 合併後の市町村境界
- 合併後の代表点

