

人口優位性と地理的優位性からみた  
市町村合併後の本庁舎の位置

02005060 筑波大学 \*尾崎尚也 OZAKI Naoya

01009480 筑波大学 大澤義明 OHSAWA Yoshiaki

## 1. 市町村合併と本庁舎位置

市町村合併において新市事務所（本庁舎）の位置は必須決定項目である。さらに昨今の財政難から既存の役所を活用することがほとんどである。本稿では、人口最多自治体ほど本庁舎になりやすい投票条件と地理的中心ほど本庁舎になりやすい近接性条件とから、市町村合併後の本庁舎の位置について考察する。ただし近接性条件では、既存の役所位置を自治体代表点とする連続平面上の総移動距離最小化、Weber問題を考える。

2自治体合併では、人口最多の自治体とWeber点とは必ず一致する。しかし、3自治体以上の合併では両者は必ずしも一致しない。例えば、図1に示す古河・総和・三和の合併では、古河が人口最多で総和がWeber点となる。しかも、表1に示すように合併協議会の約2/3は3市町村以上から構成されている[文献1]。そこで本研究では、関東地方の3市町村以上の合併協議を対象とし人口および地理的優位性との関係を考察する。

## 2. 人口およびWeber点と新本庁舎位置決定率

既存自治体 $k$ がWeber点となる条件は、 $w_i$ を各市町村人口、点 $i$ を各市町村の代表点、点 $k$ からのある半直線と点 $k$ から点 $i$ への線との角度を $\theta_i$ とすると、文献[2]より式(1)のようになる。

$$\left(\sum_{i \neq k} w_i \cos \theta_i\right)^2 + \left(\sum_{i \neq k} w_i \sin \theta_i\right)^2 \leq w_k^2 \quad (1)$$

これより、合併後の人口の過半数を占めれば地理的配置とは無関係にWeber点となる。

それぞれの合併協議地域を**安定**：人口最多自治体が合併後人口の過半数を占める；**不安定一致**：過半数を占めないが人口最多自治体とWeber点とが一致する；**不一致**：人口最多自治体とWeber点とが一致しないと分ける。安定一致型と比べ不安定一致型、不一致型となるに従い新本庁舎の決定が難航しやすいと考えられる。そこで、表2に2004年4月1日現在の関東地方における66合併協議会を分類し、新本庁舎位置決定率（決定済協議会数/総協議会数）を示す。図1に安定型として常陸太田・金砂郷・水府・里美、不安定一致型として石岡・八郷・美野里・玉里の地理的位置も示す。表2より、不一致型が11地域と約1/4もあり、しかも決定率は安定型では79%であるのに対し不一致型はわずか9%と低いことがわかる。実際、古河・総和・三和の合併協議会は平成15年3月に設置されたが、同年7月に解散した。また、財政的措置のある市制人口条件(4万人)をぎりぎりクリアする場合、人口確保が目的化されたかもしれず、不一致型が55%と多くなっている。

## 3. 人口優位性と地理的優位性

合併後人口の過半数に達しなくてもWeber点となりうる。その地理的状況を一般的に把握するため、図2のように連続的に人口一様分布する半径 $\alpha$ の円環を考える。中心から $h$ 離れた点がWeber点となるための最低人口条件 $w$ を求める。 $0 \leq h \leq \alpha$ のとき、

$$w = \int_0^{2\pi} \int_0^{r_1} \cos \theta r dr d\theta + \int_0^{2\pi} \int_0^{r_1} \sin \theta r dr d\theta \quad (2)$$

$$= 4h \int_0^{\pi/2} \cos^2 \theta \sqrt{\alpha^2 - h^2 \sin^2 \theta} d\theta$$

となり、 $\alpha < h$ のとき $t = \arcsin h/\alpha$ とすると

$$w = \int_{-t}^t \int_{r_2}^{r_1} \cos \theta r dr d\theta + \int_{-t}^t \int_{r_2}^{r_1} \sin \theta r dr d\theta \quad (3)$$

$$= 4h \int_0^t \cos^2 \theta \sqrt{\alpha^2 - h^2 \sin^2 \theta} d\theta$$

となる。半径 $\alpha = 1$ として数値積分により $w$ を求め、Weber点となりうる最低全人口比 $\frac{w}{w+\pi}$ を位置 $h$ の関数で求めたのが図3である。これより、中心に近いほど人口条件は小さく、地理的優位であることがわかる。中心( $h = 0$ )では人口0でもWeber点となり、 $h = \infty$ とすると $\frac{w}{w+\pi} = 50\%$ に漸近する。

図4は、横軸に市町村人口、縦軸に合併後人口の過半数およびWeber点となる人口条件をとり、図1の自治体についてそれぞれ黒丸と白丸でプロットし線分で結んだものである。白丸が45度線より下では、人口条件をクリアしており、例えば、常陸太田は6割減でもWeber点となることがわかる。一方、45度線より上では、人口が増えない限りWeber点にならず、古河では約1.5倍の人口が必要であることを示す。総和のように線分が長い自治体は、より少ない人口でWeber点になることから地理的に優位である。一方、古河のように両丸がほぼ重なっている自治体は、合併後人口が過半数近く占めない限りWeber点とはならないことから、地理的優位性は乏しいといえる。

また、図4の線分長は図2における $\frac{w}{w+\pi} = 50\%$ と関数との差に対応する。総和町は $h = 0.25$ 、古河市は $h = 5.14$ 、三和町は $h = 5.84$ に対応する。

## 参考文献

- [1] 国際地学協会編(2004):これでわかった平成の市町村大合併2004年度版。  
[2] R. F. Love, J. G. Morris, G. O. Wesolowsky(1988): *Facilities location: models & methods*, North-Holland, New York.  
[3] 尾崎尚也, 西村正志, 大澤義明(2003): 面整備に係る市町村数と市町村合併の効果, 都市計画論文集, 38, pp.445-450.

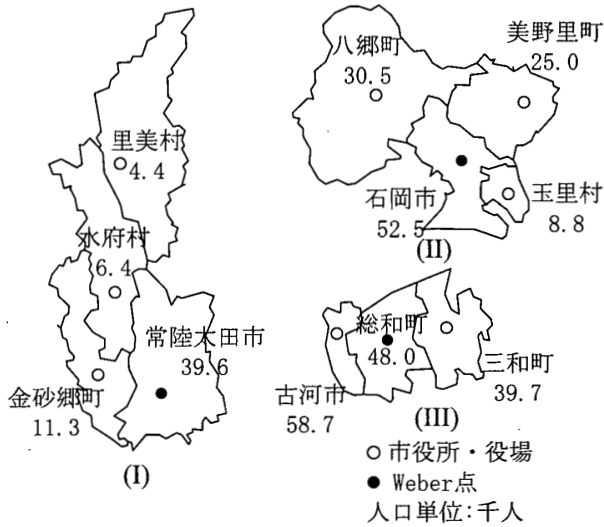


図1 市町村人口とWeber点

表1 関東各都県合併協議会数 (2004年4月1日現在)

	市町村数	総数	合併協議会数 参加市町村数別					3以上計
			2	3	4	5	6以上	
茨城	83	19	9	4	5	1	0	10
栃木	49	12	3	5	2	2	0	9
群馬	70	10	1	2	7	0	0	9
埼玉	90	15	6	4	3	0	2	9
千葉	79	9	3	1	2	0	3	6
東京	40*	0	0	0	0	0	0	0
神奈川	37	1	1	0	0	0	0	0
総数	448	66	23	16	19	3	5	43

\*: 東京23区は除く

表2 3市町村以上参加の合併協議会の状況 (2004年4月1日現在 関東地方)

分類	位置	人口	新本庁舎位置決定状況			市制(人口4万人)を目指す合併				
			総数	決定	未決定	決定率	総数	決定	未決定	決定率
(I) 安定	$w^* = P_1$	$w_1 \geq \frac{1}{2} \sum w_i$	24 (56%)	19	5	79%	2 (18%)	1	1	50%
(II) 不安定一致	$w^* = P_1$	$w_1 < \frac{1}{2} \sum w_i$	8 (18%)	4	4	50%	3 (27%)	1	2	33%
(III) 不一致	$w^* \neq P_1$	$w_1 < \frac{1}{2} \sum w_i$	11 (26%)	1	10	9%	6 (55%)	1	5	17%
計			43 (100%)	24	19	56%	11 (100%)	3	8	27%

$w^*$ : Weber点  $P_1$ : 人口最多市役所・役場位置  $w_1$ : 人口最多市町村の人口  $w_i$ : 各市町村人口

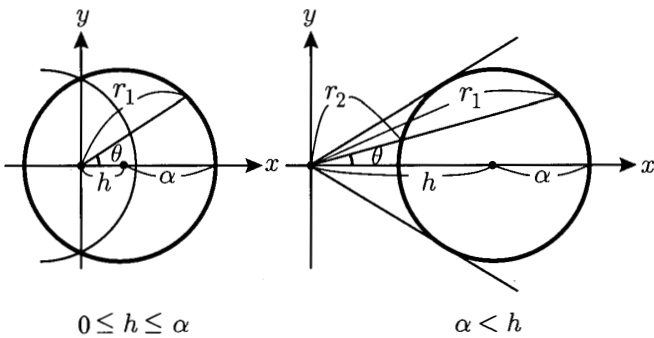


図2 円領域におけるWeber点となる条件の求め方

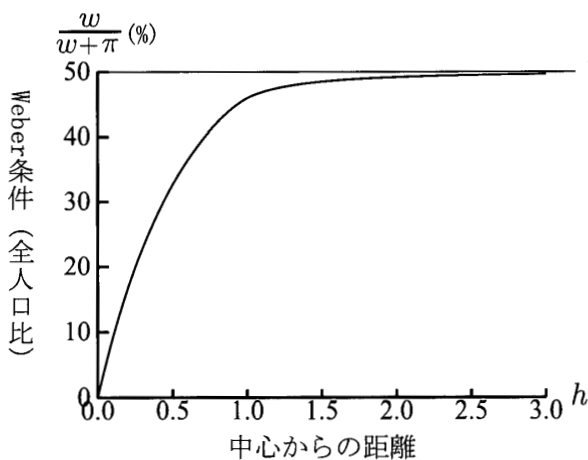


図3 円領域におけるWeber点になるための条件

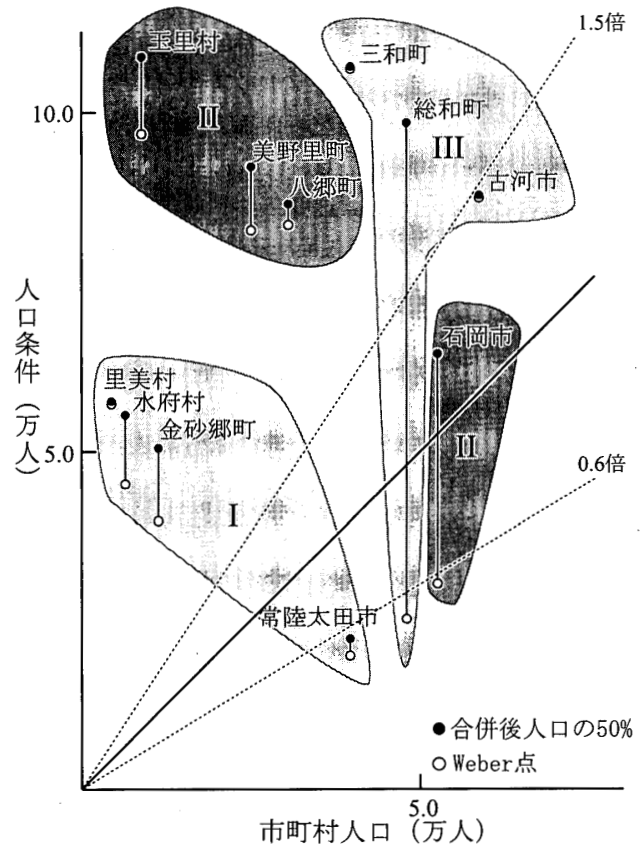


図4 人口50%条件とWeber点条件