

小地域人口統計の平滑化に関する新しい手法の開発 —小地域別将来人口推計システムの構築に向けて—

井上 孝

青山学院大学 経済学部

連絡先: <t-inoue@cc.aoyama.ac.jp>

(1) **目的:** 一般に、空間情報は単位地域の面積が小さいほど不安定化するの、何らかの平滑化を必要とする場合が多い。小地域人口統計については、これまで主に経験ベイズ法による平滑化が行われてきたが、この手法は適用にあたっていくつかの条件があり、必ずしもすべての人口統計に適用できるわけではない。これに対して報告者は、Inoue(2014)においてより汎用性の高い手法を開発した。本報告ではこの手法の有用性を示すとともに、この手法を応用した小地域別将来人口推計システムの概要を紹介する。

(2) **アプローチ:** 小地域人口統計の平滑化法のうち最も単純なものは、空間的な移動平均を求めるものである。これは、地域番号 57 の値を、周辺の 46, 47, 48, 56, 58, 66, 67, 68 を合わせた 9 つの値の平均値によって平滑化する手法である (図 1)。この手法は、周囲の空間情報を用いるものの理論的根拠に乏しい。一方、上述した経験ベイズ法の適用例のほとんどは、ポアソン分布が仮定できる死亡率 (または標準化死亡比) に限られている。これに対して Inoue(2014)は、「地理的に近いところは人口統計も近似する」、「同じ距離ならば人口規模のより大きな地域の人口統計量に近似する」との原理を仮定した、新しい平滑化法を提案した。この原理は、地域人口論の古典的理論である人口ポテンシャルの概念に合致する。

(3) **特徴:** 新しい平滑化法の特徴を次に示す。

- ・ 経験ベイズ法のような特定の分布型を前提としないので、従来の手法より汎用性が高い。
- ・ 平滑化の対象となる小地域と周辺に位置する小地域群との距離が考慮されており、一定の理論的背景に基づいている。
- ・ 1 つの基本形のほか 6 つの応用形があり、得られるデータの情報量によって使い分けが可能である。すなわち、情報量が多ければより精度の高い平滑化が可能であり、逆に情報量が少なく

ても一定水準の平滑化ができる。

- ・ 応用形のうち最も簡便な手法は、重み付平均値の算出法に類似しており、従来の手法と比べてコンピューターへの負荷が少ない。

(4) **結果:** 新しい平滑化法の有用性を検証するため、上述した最も簡便な手法を用い、コーホート変化率法による将来人口推計のシミュレーションを以下の手順に基づいて行った。

- ・ 2000 年と 2005 年の国勢調査における渋谷区の町丁・字別人口統計に対して、新しい平滑法を用い、2 つの人口統計指標 (コーホート変化率と子ども女性比) を算出した。
- ・ 上述の 2 つの人口統計指標を用い、2010 年における渋谷区の町丁・字別人口を推計した。
- ・ 上述の推計結果と実際の 2010 年国勢調査の結果に基づいて、それらの乖離度 (町丁・字別、男女別、5 歳階級別の推計人口と実際の人口との差の合計値) を算出した。
- ・ 算出した乖離度を、平滑化なし、経験ベイズ法による平滑化、一様平滑化 (すべての町丁・字のコーホート変化率と子ども女性比が渋谷区の値と同じと仮定した平滑化) と比較したところ、新しい平滑化法が最も乖離度が小さく、有用性が高いことが示された (表 1)。

(5) **今後の展開:** 現在、新しい平滑化法を取り入れた小地域別将来人口推計システムの構築の準備を進めている。このシステムは、全国の町丁・字を単位として 2060 年までの 5 年ごとの将来人口推計結果 (人口密度、高齢化率、人口増加率等) を地図上で確認できると同時に、データのダウンロードも可能とするものであり、2015 年度末の公開を予定している。

(6) **参考文献:**

- 1) Inoue, T. (2014) A new method of estimating small area demographics using population potential. *Working Paper Series, Institute of Economic Research, Aoyama Gakuin University*, 2014-3, pp.1-16.

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
30	31	32	33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46	47	48	49
50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
60	61	62	63	64	65	66	67	68	69
70	71	72	73	74	75	76	77	78	79
80	81	82	83	84	85	86	87	88	89
90	91	92	93	94	95	96	97	98	99

図 1: 最も単純な平滑化法

表 1: 乖離度の比較

手法	乖離度
平滑化なし	38718
経験ベイズ法による平滑化	34222
新しい手法による平滑化	29488
一様平滑化	29748