

マイクロジオデータを利用した詳細な人口統計データの作成手法
Development Method on Detailed Population Statistics Using Micro-Geographic Data

学籍番号 47-106759
氏 名 高田 裕之 (Takada,Hiroyuki)
指導教員 柴崎 亮介 教授

1. 研究の背景・目的

近年、様々な統計のデジタル化が進み、自治体のホームページで容易に取得できるようになった。代表例が、国勢調査（総務省統計局）である。特に人口に関する統計は、基盤データとして多くの研究・資料作成に利用される。社会問題の多様化に従い、詳細かつ正確な情報が求められるようになってきた。

しかし、公的な統計は自治体単位で集約されており、必ずしも需要に見合う情報提供に至っていないと考えられる。集計単位に関する既往研究を見ると、高阪[1]は集計によりデータの分布や偏りが均質になる課題をあげた。また、青木[2]、田頭[3]田頭・岡部[4]は、集計単位の変更に伴う情報の変化に関する課題をあげた。

こうした課題の克服と情報の需要から、集計単位に捉われない詳細なデータの作成が望ましいと考えた。世界では、1960年代より Orcutt[5]が人口統計に関するマイクロデータを扱った研究を発表し、以後マイクロシミュレーションの開発が発展し、社会政策に活用されるようになった。我が国では、1980年代に入り、宮本ら[6]、林・富田[7]による非集計化データの分析が先駆けとされ、同時期に INAHSIM という世帯概念を組み込んだマイクロシミュレーション[8]

が開発された。近年、社会問題（花岡[9]、川島 [10]）や交通分野を中心に（杉木ら [11][12]）分析が行われた。現状では、これらの研究は、地域の依存度が高く、一般に利用されるデータに至っていない。

そこで本研究では、数値情報である国勢調査のデータを、地図上で最小の単位である世帯・室の位置・空間情報を持つ住宅地図（株式会社ゼンリン）に結合させ、非集計化データを作成する。このデータは、GIS（地理情報システム）で処理・加工でき、定量的かつ視覚的な分析が容易である。本研究は、このような時空間的处理能力を持ち、かつ詳細な情報を網羅したデータをマイクロジオデータと称する。

本研究では、このデータを用いて、任意の集計単位を取得でき、また詳細な属性情報を持ち、様々なニーズに対応するような新たな人口統計データ（マイクロ人口統計）の作成することを目的とした。

なお、本研究はマイクロ人口統計の全国整備を行い、その中から検証対象地域として様々な都市の様相を持つ柏市を選定した。

2. マイクロ人口統計の作成

2.1 使用するデータ

国勢調査（平成 17 年）、人口動態調査（平成 17 年）と住宅地図（平成 15 年）を用いる。

2.2 住宅地図から住宅に該当する建物・室を抽出

まず、住宅地図データが持つ建物の属性情報を用いて、国勢調査の配分先となる住宅に該当する建物・室の抽出を行った。図1より(B), (D), (E), (F), (G)の順に抽出順位をつけ、国勢調査の世帯数と比較し、総世帯数が一致するまで住宅として建物・室を抽出した。その結果、(B), (D), (E), (F)と一部の(G)を住宅とみなした。

2.3 世帯構成推定分布データの作成

2.3.1 家族類型データの結合

国勢調査より延べ床面積（14 区分）×家族類型（16 区分（表 1））のクロス集計を用いて、各延べ床面積に占める家族類型の割合を求める。住宅地図と国勢調査の共通データである延べ床面積を手掛かりに、確率

的配分により、2.2 において抽出した建物・室に家族類型データを結合する。

2.3.2 世帯構成人数データの結合

国勢調査より家族類型（16 区分）×構成人員（7 区分）のクロス集計を用いて、各家族類型に占める構成人員の割合求める。

表 1：家族類型の種類

| 番号 | 家族類型 |
|----|-------------------------|
| 1 | 夫婦のみ |
| 2 | 夫婦と子供から成る世帯 |
| 3 | 男親と子供から成る世帯 |
| 4 | 女親と子供から成る世帯 |
| 5 | 夫婦と両親から成る世帯 |
| 6 | 夫婦と一人の親から成る世帯 |
| 7 | 夫婦、子供と両親から成る世帯 |
| 8 | 夫婦と子供一人と親から成る世帯 |
| 9 | 夫婦と他の親族(親、子供を含まない) |
| 10 | 夫婦と子供と他の親から成る世帯 |
| 11 | 夫婦、親と他の親族(親、子供を含まない) |
| 12 | 夫婦、子供、親と他の親族(親、子供を含まない) |
| 13 | 兄弟姉妹から成る世帯 |
| 14 | 他に分類されない親族世帯 |
| 15 | 非親族世帯 |
| 16 | 単独世帯 |

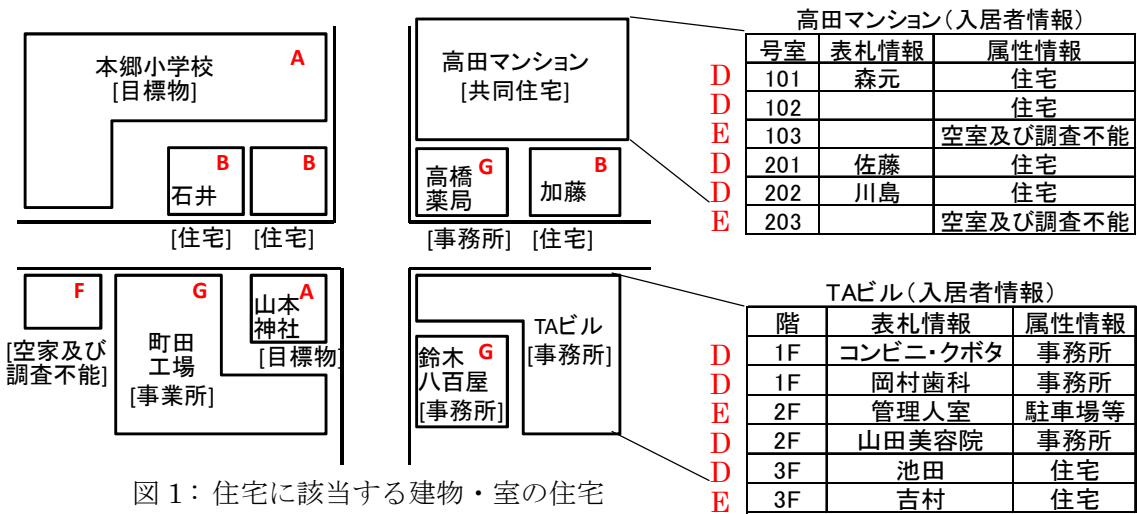


図 1：住宅に該当する建物・室の住宅

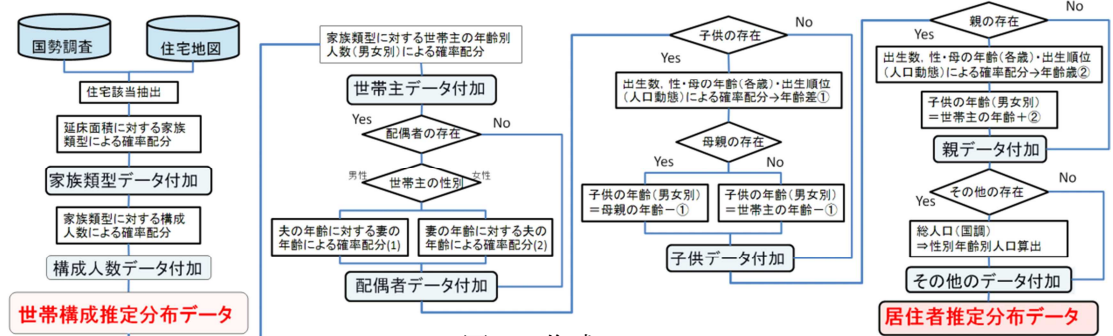


図 2：作成フロー

前項で結合した家族類型を手掛かりに確率的配分により、建物・室に世帯構成人数データを結合する。

以上より、世帯構成推定分布データが出来上がる。

2.4 居住者推定分布データの作成

2.4.1 世帯主データの結合

国勢調査より家族類型（16 区分）×男女別世帯主年齢（5 歳刻み）のクロス集計を用いて、各家族類型に占める男女別世帯主年齢（0～100 歳以上の 5 歳刻み 21 区分）の割合を求める。家族類型を手掛かりに確率的配分により、建物・室に世帯主の年齢・性別を結合する。家族類型(15), (16)の世帯が完了する。

2.4.2 配偶者データの結合

家族類型を用いて、配偶者が存在する世帯を抽出する。前項で結合した世帯主データを手掛かりに、5 歳刻みに整備した夫の年齢×妻の年齢のクロス集計を用いて、確率的配分により、配偶者の年齢・性別を結合する。家族類型(1)の世帯が完了する。

2.4.3 子供データの結合

家族類型及び構成人数を用いて、各世帯の子供の人数を算出する。男女別出生順位別母親の年齢（人口動態調査）を親と子供の年齢差とし、世帯主もしくは配偶者の年齢から差し引き、全ての子供の年齢・性別を求め、結合する。家族類型(2), (3), (4)の世帯が完了する。

2.4.4 親データの結合

家族類型及び構成人数を用いて、各世帯の親の人数を算出する。前項の年齢差を本項では足し合わせることで、世帯主及び配偶者の親の年齢・性別を求め、結合する。家族類型(5), (6), (7), (8)の世帯が完了する。

2.4.5 その他の居住者データの結合

家族類型及び構成人数を用いて、各世帯のその他の居住者の人数及び地域内総数を算出する。年齢別人口データを基に、この総数に対する年齢別人口に換算し、確率的配分により、年齢・性別を結合する。家族類型(9), (10), (11), (12), (13), (14)の世帯が完了する。

以上より、全ての居住者に年齢・性別が結合され、居住者推定分布データが出来上がる（図 3）。

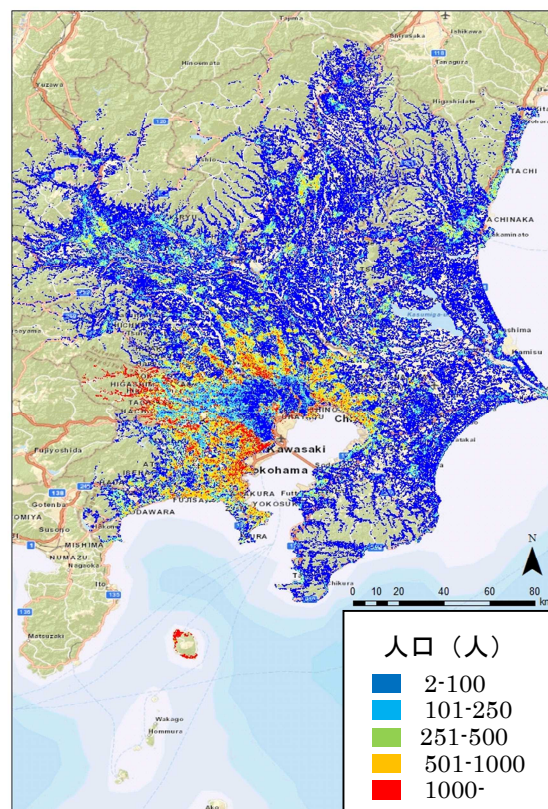


図 3：マイクロ人口統計を用いた関東全域の人口分布図（5 次メッシュ集計）

3. マイクロ人口統計の精度検証

作成したデータを町丁目単位と基本単位の二種類の集計単位に再集計し、国勢調査と比較検証を行った。世帯構成人数の一例（図 4）及び総人口（図 5）の相関関係より、共に高い該当性が見られた。また、試

行回数による誤差の検証を行い、大きな値の変化が見当たらなかった（図 6）。以上より、本研究手法の妥当性が示された。

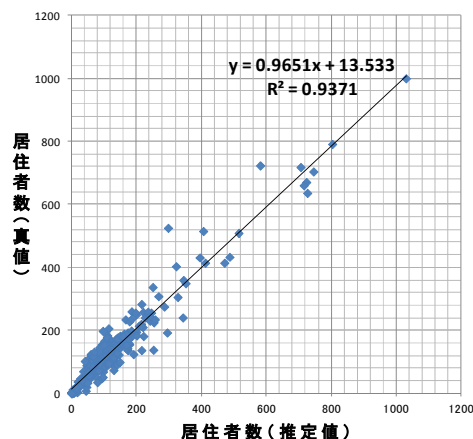


図 4：二人世帯の相関図（町丁目単位）

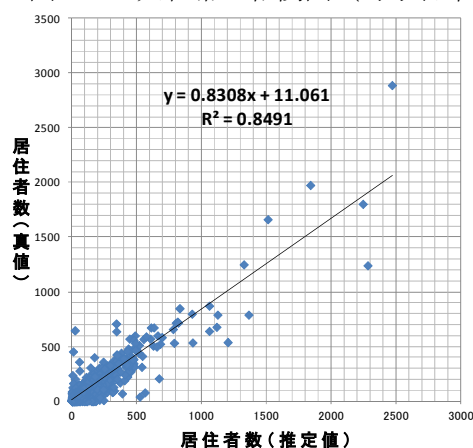


図 5：総人口の相関図（基本単位区）

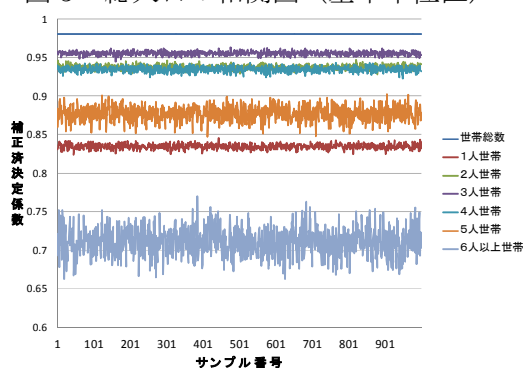


図 6：1000 回試行による決定係数の誤差（基本単位区）

4. 結論と今後の展望

本研究では、国勢調査を住宅地図に結合させ、非集計化データを作成した。このデ

ータは日本全土を網羅しており、地域に捉われることなく分析が可能である。今後、建物の存続年数、住宅の属性情報や土地の周辺環境も考慮し、さらなる精度の向上を目指す。そして、近い将来、マイクロ人口統計が経済、災害、福祉や医療等幅広い分野で活用されることを期待する。

5. 謝辞

本研究は、株式会社ゼンリンから住宅地図の提供、柏市役所統計課から平成 17 年度国勢調査の基本単位区集計の資料提供の協力を得た。ここに記し、感謝の意を表す。

6. 参考文献

- [1] 高阪宏行 国勢調査小地域統計による都市地域分類に関わる諸問題 エストレーラ (202)統計情報研究開発センター 2011. 01 pp2-19
- [2] 青木 義次 集計単位問題についてのノート(特集 大都市の地域システムと居住環境) 総合都市研究 (65), 1998. 3, pp17-24
- [3] 田頭直人 空間集計問題—データを空間的に集計することによるモデル推定への影響 日本都市計画学会学術研究論文集 1990. 10 pp361-366
- [4] 田頭直人 岡部篤行 空間集計問題: 地区集計バイアスとその除去 統計情報研究開発センター 2000. 3 pp1-9
- [5] Orcutt, G.H., et al.: Microanalysis of Socioeconomic Systems, A Simulation Study, Harper and Brothers, New York, 1961
- [6] 宮本和明 安藤淳 清水英範 非集計行動分析に基づく都市圏住居需要モデル 土木学会論文集 No365/IV-4 1986 pp. 79-88
- [7] 林良嗣 富田安夫 マイクロシミュレーションとランダム効用モデルを応用した世帯のライフサイクル—住宅立地—人口属性構成予測モデル 土木学会論文集 No395/ IV-4 1988. 7 pp. 85-94
- [8] 稲垣誠一 日本の将社会・人口構造分析 マイクロシミュレーションモデル (INAHSIM) による推計 財団法人 日本統計協会
- [9] 花岡和聖 動的な空間的マイクロシミュレーションモデルを用いた社会シミュレーション・京町家の取り壊し分析を事例に—地学雑誌 118(4) 2009 pp646-664
- [10] 川島秀樹:動的マイクロシミュレーションによる国民所得分析 情報処理学会報告. 情報処理システムと社会環境研究報告 2005(86) 2005. 8.25 pp17-24
- [11] 杉木直 世帯空間分布予測 マイクロシミュレーションシステムにおける基準年データの計画交通研究会: 都市モデルを用いた都市・交通政策評価に関する研究会 第 6 回 2009. 2
- [12] 杉木直 宮本和明 北詰恵一 マイクロシミュレーション都市モデルのための非集計化世帯・人口データの作成に関する研究