

マイクロジオデータを利用した公共図書館の立地評価

青木和人

An Analysis based on Location-allocation Models using micro geo data to public libraries.

Kazuto AOKI

Abstract: Public library locations have been evaluated from the results aggregated statistics. But, have not been evaluated from the results non aggregated statistics. In this study, we tried to evaluate the optimal location of public library using the micro geo data. As a result, the accuracy of the micro data geo data that meet a certain level has been shown.

Keywords: 空間集計問題(aggregation errors) , 公共図書館(public library), 立地配分モデル (Location-allocation Models)

1. はじめに

日本の地方自治体は、現在、厳しい財政状況に置かれている。その中でも、市民生活に直接かわる業務を行う市町村の 2011 年度の財源不足は、社会保障関係費の自然増や高水準な公債費等により、約 14 兆円に達している。

このような財政事情の中、地方自治体は公共サービスを行っている。地方自治体の公共サービスを提供する公共施設には、行政機関・学校・消防署・図書館等がある。その中でも、公共図書館のサービス利用圏は、利用の中心である年少者の移動が徒歩によることや、書店・地域文庫等の代替施設が存在す

るため、立地場所が適切でない場合に、距離による利用の逡減が発生しやすいことが指摘されている(栗原ほか、1972)。

このような公共施設配置のために、現実地域で応用的に立地論を適用しうるモデルとして、立地配分モデルがある。ただし、施設配置問題に立地配分モデルを適用する際、モデルの入力データに関して、需要地点の空間集計問題に留意する必要がある。現在の日本では、需要地点の定義に際して、市町村より細かいレベルで得られる統計データは、国勢調査小地域統計の基本単位区、町丁・字等や 500m 単位の 4 次メッシュで集計されたものに限定され、個々の需要地点位置を示す非集計データは入手困難である。

その結果、需要地点の集計に伴い立地にかかる情報が損失し、立地配分モデル適用結果が不正確な

青木和人 〒611-8501 京都府宇治市宇治琵琶 33

宇治市教育委員会 西宇治図書館

Phone: 0774-39-9226

e-mail: kazu013057@gmail.com

ものになってしまう空間集計問題が、これまで議論されてきた(田頭・岡部, 2000)。特に市町村の公共施設配置を検討する場合には、小地域が対象となる。この場合、空間集計問題にかかる誤差が大きくなってしまふことが懸念される。

この誤差を少なくするには、最も細かな街区を最小単位とする基本単位区で集計されたデータを使用する必要がある。しかし、個人情報への配慮から、基本単位区で集計された統計情報は、男女別人口と世帯数のみの公表となっている。この結果、基本単位区での15歳未満の年少者人口や65歳以上の高齢者人口を対象とした立地評価はできない。

このため、公共図書館のサービス利用圏分析にかかる既往研究では、500mメッシュ等の集計された年少者人口による分析(戸田, 1987)(足立, 1997)しかされておらず、非集計の年齢別人口データによる分析は、未だされていない。

そこで、本研究では国勢調査の集計データを確率モデルにより、個々の建物に再配分した非集計の需要分布を示すマイクロジオデータを利用する。そして、京都府宇治市の公共図書館の年齢別人口による立地評価を試みることから、集計された統計データによる評価値結果を比較して、マイクロジオデータの地方自治体における適用可能性を検証する。

以下、2章では使用する資料、研究対象地域と研究方法について述べ、3章では立地配分モデルによる評価値の比較、4章では研究の成果と今後の課題について述べる。

2. 研究方法

2.1. 非集計の需要分布を示すデータ

非集計の需要分布データは、東京大学柴崎研究室マイクロジオデータ研究グループが開発したモデル(秋山・柴崎, 2011)により作成されたものを使用した。データは、集計化して公表されている平成

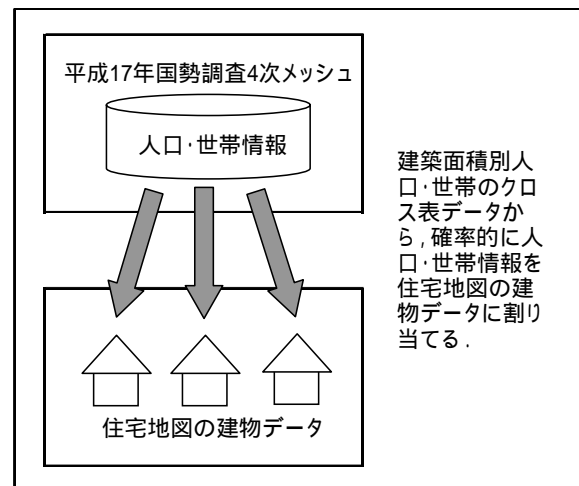


図-1 非集計の推定分布データ作成イメージ

17年国勢調査4次メッシュ結果の建築面積別人口・世帯のクロス表データを、ゼンリン住宅地図の各建物データの空間的特性に基づいて、確率的・統計的に再配分処理(図1)している。それにより、建物単位の非集計の世帯・人口総数・年齢別人口・家族類型等を推定している(東京大学柴崎研究室マイクロジオデータ研究グループ, 2012)。

2.2. 研究対象地域

研究対象地域である京都府宇治市は、京都府南東部に位置し、市域面積67.55km²、平成17年国勢調査で人口189,591人を有する典型的な京阪神大都市圏の衛星都市である。

宇治市では、市街化区域22.12km²内に宇治中央図書館、西宇治図書館の2館が立地している。市内に、都道府県立図書館が存在しないため、外部からの利用者流入を考慮しなくてよい。

2.3. 立地配分モデルの設定

公共施設の種類の、住民がサービスを楽しむ望まれる施設としての中心的施設である。施設数は、宇治市の既存施設である図書館2施設である。宇治市では、市街化区域内に市内に均等に図書館を配置

しているため、階層性は考慮しないものとする。

モデル適用条件として、施設は既存の公共図書館のため、建築費は考慮しない。運営費はどの地点でも一定として、施設利用対象者の移動費のみを問題とする。移動費は距離に比例するものと仮定し、地点間の最短移動距離を代替指標とする。比較する距離の定義は、直線距離とする。

需要地点の定義は、平成 17 年国勢調査結果の (a) 基本単位区集計データ、(b) マイクロジオ非集計データ、(c) 町丁・字等集計データを使用した。目的関数は、施設から一定の距離圏に含まれる住民を多く被覆する最大カバー問題を指標とした。最大カバー問題のサービス利用圏は、徒歩圏として松橋(2002)を参考に 1,000m を歩行限界距離として設定した(表 3)。

3. 立地 配分モデル適用結果の比較

3.1. 世帯数、人口の誤差

最大カバー問題での評価値を比較したのが表 2 である。最初に (b) マイクロジオ非集計データの精度を検証しておきたい。最も信頼性が高いと考えられる人口、世帯数は、最も細かな空間単位で公表されている(a)基本単位区集計データである。そのため、(a)基本単位区集計データと(b)マイクロジオ非集計データ、および(c)町丁・字等集計データとの評価値を比較した。平成 17 年国勢調査での宇治市総世帯は 69,598 世帯、総人口は 189,591 人である。

(a)基本単位区集計データと(b)マイクロジオ非集計データの比較では、1.宇治中央図書館では 5%程度、2.西宇治図書館では 2%程度であり、マイクロジオデータの再配分精度は、一定の水準を満たしているといえる。

一方、(a)基本単位区集計データと(c)町丁・字等集計データの評価値誤差は、1.宇治中央図書館では 10～15%程度、2.西宇治図書館では 10%程度ある。宇治市のような大都市圏の衛星都市において、1,000m

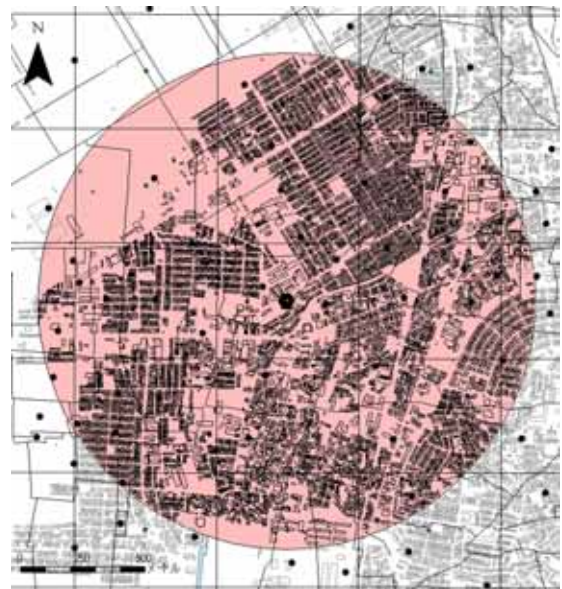


図-2 西宇治図書館のサービス利用圏

を歩行限界距離として設定した最大カバー問題で公共施設の立地評価を行なう場合に、(a)基本単位区集計データでなく、一般的に入手可能な(c)町丁・字等集計データを使用する場合、10～15%程度の評価値誤差が生じることが考えられる

3.2. 年少者人口、高齢者人口の誤差

最も信頼性が高い(a)基本単位区集計データであるが、男女別人口と世帯数のみの公表であるため、年少者人口や高齢者人口で立地評価を行なうことはできない。しかし、(c)町丁・字等集計データを使用する場合には、評価値の誤差が懸念される。その場合に、非集計の(b)マイクロジオ非集計データを使用すると、誤差を少ない形で、立地評価を行なうことができると考えられる。

そのため、(b)マイクロジオ非集計データと(c)町丁・字等集計データの年少者人口で評価値を比較した(表 3)。平成 17 年国勢調査における宇治市の年少者総人口は 27,441 人、高齢者総人口は 32,968 人である。

表-2 世帯数，人口の評価値の比較

施設	統計項目	(a)基本単位区集計データ	(b)マイクロジオ非集計データ		(c)町丁・字等集計データ	
		カバー人数	カバー人数	誤差人数 (割合b/a-1)	カバー人数	誤差人数 (割合c/a-1)
1.宇治中央図書館	世帯数	3,643	3,810	-167 (- 4.6%)	3,091	552 (-15.15%)
	人口	9,866	10,446	-580 (- 5.88%)	8,863	1,003 (-10.17%)
2.西宇治図書館	世帯数	11,937	11,891	46 (-0.39%)	12,996	-1,059 (- 8.87%)
	人口	30,339	30,915	-576 (- 1.90%)	33,693	-3,354 (- 11.06%)

表-3 年少者，高齢者人口の評価値の比較

施設	統計項目	(b)マイクロジオ非集計データ	(c)町丁・字等集計データ	誤差人数 (割合c/b-1)
		カバー人数	カバー人数	
1.宇治中央図書館	年少者人口	1,915	1,564	351 (-18.33%)
	高齢者人口	3,810	2,360	1,450 (-38.06%)
2.西宇治図書館	年少者人口	9,531	9,380	151 (-1.58%)
	高齢者人口	11,891	12,410	-519 (- 4.36%)

その結果をみてみると，2.西宇治図書館での誤差2～4％程度に対して，1.宇治中央図書館での誤差は，18～38％程度と非常に大きい．前節での世帯数，人口の誤差を踏まえると，(c)町丁・字等集計データで年少者人口や高齢者人口で立地評価を行なうと，評価値の誤差が大きくなることが予想される．そのような場合に(b)マイクロジオ非集計データの利用が有効であると考えられる．

4. おわりに

本研究では，京都府宇治市を対象としたマイクロジオデータを利用して，これまで一般的に利用することができなかった非集計の需要地点データから，公共図書館の立地評価を試みた．そして，一般的に入手可能な集計データでの評価値を比較することから，マイクロジオデータの地方自治体の小地域における立地評価への適用可能性を検証した．

その結果，基本単位区データで公開されていない年齢別人口による施設立地評価に，一定の精度があるマイクロジオ非集計データを利用することは，その評価精度の向上に寄与すると考えられる．

今後は立地 配分モデルにおける p-メディアン問題，p-センター問題を目的関数として，マイクロジオデータを用いた場合の適用誤差，距離定義にネットワーク距離を用いた場合の適用誤差を明らかにして，マイクロジオデータによる地方自治体の公共施設配置への可能性をさらに検証していきたい．

謝辞

本研究は東京大学空間情報科学研究センターとの共同研究 No.430「マイクロジオデータを利用した公共図書館の最適立地評価」の一環として行われたものである．柴崎亮介先生，秋山祐樹さん，高田裕之さん，仙石裕明さんには，宇治市のデータ作成や多くのご意見をいただきました．記して感謝いたします．

参考文献

- 秋山祐樹・柴崎亮介(2011) 位置と名称情報を持つ店舗・事業所データの時空間結合手法の開発 - 都市地域分析への応用に向けて - .「GIS - 理論と応用」, 19(2), 1-11 .
- 足立理(1997)枚方市における公共図書館の最適立地問題 -立地-配分モデルによる分析-.「人文地理」, 49(4), 68-84 .
- 栗原嘉一郎・篠塚宏三・中村恭三(1972) 分館の利用圏域-公共図書館の設置計画に関する研究・5 .「日本建築学会論文報告集」, 194, 45-52 .
- 田頭直人・岡部篤行(2000)『空間集計問題：地区集計バイアスとその除去』,統計情報開発研究センター .
- 東京大学柴崎研究室マイクロジオデータ研究グループ(2012) 面から点へ，マイクロジオデータを利用した人口統計の新たな道標 .「GISNEXT」, 39, 60-61 .
- 戸田あきら(1987) 町村立図書館の利用圏 .「図書館評論」, 28, 47-57 .
- 松橋啓介 (2002)公共交通機関の停留所の立地が徒歩アクセスと潜在的利用人口に与える影響 .「都市計画論文集」, 37, 157-162 .