

地域メッシュ統計を活用した公共図書館評価の試み ～神奈川県を事例として～

岸田和明[†]

門脇夏紀[‡]

[†] 慶應義塾大学文学部
kz_kishida@keio.jp

[‡] 慶應義塾大学大学院文学研究科
kadowaki.72@keio.jp

抄録

本発表では、自治体単位ではなく、個々の館（中央館や地域館）を対象として公共図書館のマクロ的な評価を試みる。このために、国勢調査および経済センサスで編纂された地域メッシュ統計を活用する。具体的には、各館が立地するメッシュを特定した上でその統計を『日本の図書館』の図書館別データと組み合わせることにより評価指標を求める。指標としては「蔵書冊数と人口を掛けたものの平方根（幾何平均）で館外貸出冊数を割ったもの」を取り上げ、神奈川県を事例としてその算出結果を報告する。また、この指標を被説明変数とする回帰分析の結果についても論じる。

1. はじめに

公共図書館のマクロ的な評価は伝統的に自治体を単位としてなされてきた。例えば、貸出密度は「当該自治体における公共図書館での貸出延べ冊数÷当該自治体の定住人口」により算出され、同一自治体内に複数の図書館が存在する場合には、それらの貸出延べ冊数は合算される。複数の図書館、すなわち中央館・地域館（分館）により当該自治体の公共図書館サービスが構成されるとしても、各館は何らかの統一的な方針の下に運用されるわけで、その点で行政単位での合算に基づく評価指標には意味がある。

さらに、合算ではなく図書館個別での評価を実施することにより、業務やサービスの改善が図られることも多いのではないかと考えられる。単一の自治体内でも、地域によってその性質がかなり異なることがあり、その点を含めた評価は図書館経営のための情報となりうる。幸い、日本図書館協会による『日本の図書館』には図書館個別の統計も掲載されているので、これを使った比較評価が可能である。

このように図書館を個別に捉える際の定住人口などの地域特性については、メッシュ統計を活用できる。メッシュ統計とは、“一般的な公的統計で用いられる都道府県や市町村といった行政単位に比べ格段に細かい緯度経度に基づく統計集計単位であるメッシュ（またはグリッド）”¹⁾を用いて作成される統計である。日本においては、国勢調査や事業所統計調査（現：経済センサス）等のメッシュ統計が1960年代末より整備され始め、加えて国土交

通省により国土（土地）や産業基盤等のメッシュ統計が利用可能となっている。さらには、コンピュータの発達に伴い、メッシュ統計を含む地理空間情報を取り扱うソフトウェアも充実してきた。RやPythonでのその処理はかなり容易になっているし、QGIS (<https://qgis.org/ja/site/>) のようなオープンソースも開発されている。

本研究の目的は、『日本の図書館』での館別のデータと地域メッシュ統計とを組み合わせることで公共図書館個別の評価を試み、この方法の可能性を探ることにある。分析対象年は国勢調査が実施された2015年とし、発表者の1人がかつて居住していた神奈川県を事例として取り上げる。地域メッシュ統計の活用法にはさまざまなものが考えうるが、後述するように、本発表では特に貸出冊数を評価尺度として用いる場合に焦点を当てる。

2. 関連研究

矢崎と栗田(2019)²⁾は、図書館施設から離れているためにその利用が難しい地域を「図書館デザート地域」と呼び、対象人口のうち図書館デザート地域に住んでいる人口の割合を「デザート率」と定義した。そして、地域メッシュ統計を用いて図書館施設の適正な数などの試算を行っている。

Chengら(2021)³⁾は、Washington DCなどの米国のいくつかの地域での公共図書館の「空間的アクセシビリティと空間的公平性（equity）」に焦点を当て、各区域の人口や人種構成と、図書館までの距離との関係を分析している。ただしこの分析では、四角形のグリッドではなく、Census tracts（センサスでの地域的な調査単位）での統計が利用さ

れている。

3. 地域メッシュ統計による館外貸出冊数の分析

発表者の1人はこれまで、館外貸出冊数を自治体規模で補正する際に、館外貸出冊数 L を「蔵書冊数 C と人口 P を掛けたものの平方根（幾何平均）」で割ることを論じてきた⁴⁾。数式で書けば L/\sqrt{CP} である。これは、資料利用に関するZipfの法則と「居住地からの地理的距離が大きいほど図書館の利用率が低下する」という2つの経験則を勘案すれば、いくつかの条件の下に、

$$L = \theta\sqrt{CP}$$

となることを根拠としている。ここで、 θ はパラメータで、図書館サービスの質や量、人口規模以外の地域特性がこの大きさに反映される。そこで、 L/\sqrt{CP} として推計される θ の値により、自治体の規模要因を除去した上での貸出冊数の多寡を吟味できるという着想である。

岸田(2021)⁴⁾では L/\sqrt{CP} を暫定的に「LCP指数」と呼び、2017年の『日本の図書館』のデータにより日本全国の自治体を分析単位とした構造方程式モデリング(SEM)を実行して、LCP指数に影響する要因を析出している(図1参照)。図書館を分析単位とした場合には図1と同じ構造方程式を想定することはできないが、本研究ではこのモデルに沿って、 L/\sqrt{CP} を被説明変数とする回帰分析を図書館単位で試みる。

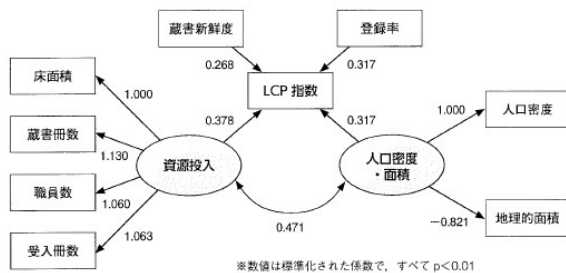


図1 貸出冊数に影響する要因(岸田⁴⁾による)

4. データの取得および生成

ここでは、分析に必要なデータの取得および生成方法について述べる。

4.1 図書館に関するデータ

本発表では「公共図書館」を「市町村立図書館」に限定する。日本図書館協会より『日本の図書館』の電子版(2015年)を購入し、市町村立図書館ごとの「貸出冊数」「蔵書冊数」「受入冊数」「雑誌数」「職員数」「床面積」を抽出した。「貸出冊数」は正

確には「貸出数計」と表出されている数値であり、「職員数」については、専任、兼任、非常勤、臨時、委託・派遣の数を合計した。なお、横須賀市は複数館を設置しているものの、「貸出数計」は「中央一括」で記載されているため各館での数値が不明である。したがって、これらの図書館(中央館を含めて4館)を分析から除外した。

次に、各図書館の緯度と経度の値をウェブ(MapFan)から手作業で取得した。全国の公共施設の緯度経度は国土交通省のウェブからファイルで入手可能であるが、元となるデータの年がずれているため、『日本の図書館』2015年版の名簿中の住所に基づいて1館ごとに緯度経度の値を記録していった。例えば現時点での大和市立図書館は2016年の新設であり、2015年での住所の緯度経度をウェブで調べたところ、旧・大和市立図書館の緯度経度は「35.4755131, 139.4614051」であった。

4.2 地域メッシュ統計のデータ

(1) 地域メッシュに関するデータの取得

地域メッシュの統計データはe-Stat「地図で見る統計(統計GIS)」⁵⁾から入手した。矢崎と栗田(2019)²⁾では250mの5次メッシュが利用されているが、今回はメッシュの大きさとして1km(3次メッシュ)を選んだ。

地域メッシュ統計としては、国勢調査による「人口総数」(ID: T000846001)と経済センサスによる「その地域の事業所の従業員数」を用いた(経済センサスは2016年)。後者は正確には「A~R全産業(S公務を除く)」(ID: T000917001)である。これは居住者の職種ではなく、当該地域に働く人々の数であり、概念的には「昼間人口」に近い。その他さまざま地域メッシュ統計が提供されているが、それらの活用は今後の課題である。

各メッシュ(グリッド)にはコードが付与されており(以下、「地域コード」と呼ぶ)、それぞれポリゴンとしての位置情報を持っている。メッシュの場合には単純な四角形なので「南西」「北西」「北東」「東南」の4つの頂点の緯度経度がその位置情報となる。本研究では、この情報を上記サイト⁵⁾の「世界測地系緯度経度・GML」のファイルからPythonのxml.etree.ElementTreeモジュールにより抽出した。

(2) 変数「人口」「従業員数」の算出

以上の地理的な位置情報を使えば、各図書館がどのメッシュに含まれるかを特定して、その地域コードを取得できる。そして、地域コードが分かれば

ば、それをキーとして、当該メッシュの「人口総数：T000846001」と「従業員数（A～R全産業（S公務を除く）：T000917001）」の値の抽出が可能となる。

各館の周辺における「人口」および「従業員数」として、本研究では「3km 方形」と「5km 方形」の 2 種類を試算した。それぞれの算出法を図 2 に示す。当該図書館の位置するメッシュ（図の中央）に隣接する 8 個のメッシュを取得すると、それは 1 辺 3km の方形となる（中央を含めて 9 個のメッシュ）。これを便宜的に「3km 方形」と呼ぶ。面積は 9km²である。さらにその外側に隣接するメッシュを含めたものを「5km 方形」とする。

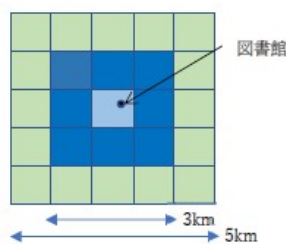


図 2 「3km 方形」と「5km 方形」

「3km 方形」「5km 方形」にはそれぞれ 9 個、25 個のメッシュが含まれ、それらの数値を単純に合計した値を「人口」または「従業員数」とする。図書館を中心とした円を描き、それに含まれる「人口」「従業員数」を推計することも考えられるが、今回はより単純な方法でこれらの値を設定する。なお、図書館が海沿いに立地している場合には、図 2 中のいずれかのメッシュが欠けることになるが、それに対する特別な処置は行わない。

(3) 「最寄り駅までの距離」の算出

交通アクセスの利便性を考慮するために、「国土数値情報 駅別乗降客数」⁹⁾を使用した。これには駅名や緯度経度のほかに、1 日の乗降客数のデータが含まれている。ただし残念ながら、川崎駅などいくつかの値がゼロとなっており、乗降客数の使用は断念した。そこで今回は、駅の緯度経度を使って各

館の最寄り駅を探索し、その距離 (km) を「最寄り駅までの距離 (駅距離)」として分析に含めるのに留めた。緯度経度からの距離の算出については、Python のモジュール GeoPy の geodesic メソッドをそのまま使った。

5. 分析結果

図 3 は神奈川県各市町村立図書館の位置と、その貸出冊数を色別で表示したものである（地図データとして国土交通省「行政区画データ」⁷⁾を用い、Python の GeoPandas で描画）。すでに述べたように、横須賀市では図書館別での貸出冊数は不明で、横須賀市立中央図書館に合算されている（位置を示すためにあえて表示してある）。貸出冊数が多いほど丸印の色が濃くなっており、特に目立つのは横浜市立中央図書館、川崎市立中原図書館、藤沢市総合市民図書館である。

横須賀市の図書館を除いた 75 館のうちの LCP 指数 (L/\sqrt{CP}) の上位 5 館を表 1 に示す（人口は「3km 方形」で算出）。藤沢市総合市民図書館や川崎市立中原図書館は人口・蔵書規模で補正した後も高い値を維持しており、館外貸出を促進させる何らかの他の要因を有していると推測できる。

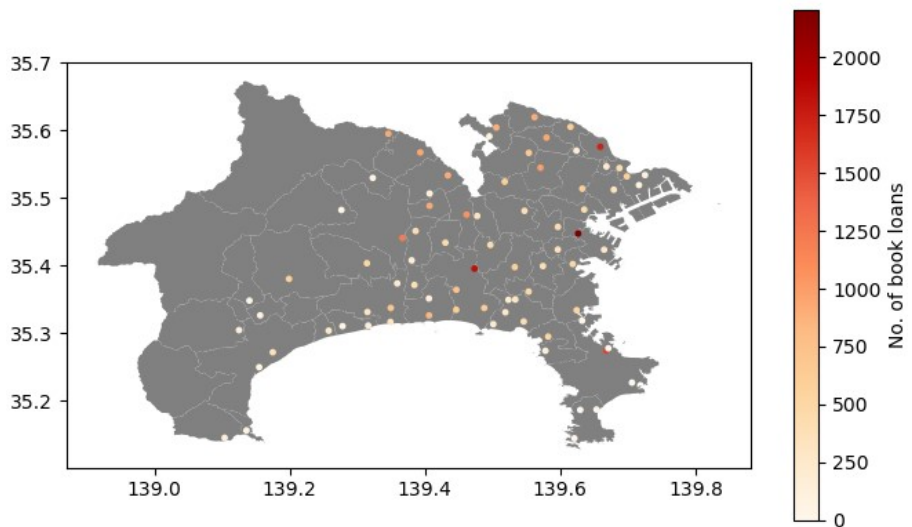


図 3 神奈川県各市町村立図書館の位置とその貸出冊数（2015年）

変数間の相関係数を付表に示す ($n = 75$)。人口は 3km 方形で計算している。図 1 および付表に基づいて、LCP 指数を被説明変数とする回帰式の説明変数を「蔵書冊数」（資源投入についての代表変数）「蔵書新鮮度」「従業員数」「駅距離」とした。岸田(2021)⁴⁾と同様にすべての変数を対数変換した後に最小 2 乗法で回帰係数を推計したところ、決

定係数は 0.59 となった。回帰係数を表 2 に示す。「蔵書冊数」「蔵書新鮮度」は p 値が小さく統計的に有意であるのに対して、「従業員数」は LCP 指数の予測にはそれほど貢献しておらず、また「駅距離」については p 値が 1.0 に近いという結果になった。なお、「従業員数」の係数は負になっているがその解釈は現時点では不明である。以上の結果は 5km 方形の場合でもほぼ同じであった（決定係数は同様に 0.59）。

表 1 L/\sqrt{CP} の値の高い図書館 (3km 方形)

順位	図書館名	LCP 指数
1	藤沢市総合市民図書館	9.65
2	横浜市立都筑図書館	8.18
3	川崎市立中原図書館	7.33
4	藤沢市立湘南大庭市民図書館	6.83
5	川崎市立麻生図書館	6.38

表 2 推定された回帰係数 (n = 75)

説明変数	回帰係数	p 値
切片	-1.73155251473	0.012
蔵書冊数	0.39815659301	0.000
蔵書新鮮度	0.46443366132	0.000
(地域の) 従業員数	-0.02335675823	0.665
駅距離	-0.00506267608	0.909

例えば、横浜市立戸塚図書館の場合、表 2 の回帰式から推計される LCP 指数は 4.14 であるのに対して（「駅距離」は不使用）、実際の値は 4.76 である。これは、神奈川県のおよそ「全体的な傾向」と比較して、貸出冊数をいくぶん押し上げる何らかの要因をこの図書館が有していると解釈できる。

付表：相関行列 (3km 方形, 表中の「sqrt」は平方根を意味する)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1)貸出冊数	1.000											
2)蔵書冊数	0.821	1.000										
3)sqrt:蔵書冊数	0.850	0.947	1.000									
4)受入冊数	0.877	0.752	0.798	1.000								
5)蔵書新鮮度	0.181	-0.193	-0.143	0.338	1.000							
6)雑誌数	0.764	0.931	0.807	0.676	-0.093	1.000						
7)床面積	0.721	0.921	0.825	0.667	-0.134	0.941	1.000					
8)職員数	0.793	0.870	0.872	0.688	-0.133	0.761	0.738	1.000				
9)人口	0.457	0.221	0.236	0.391	0.486	0.268	0.215	0.216	1.000			
10)sqrt:人口	0.490	0.244	0.280	0.414	0.496	0.273	0.230	0.263	0.984	1.000		
11)従業員数	0.579	0.627	0.534	0.498	0.113	0.707	0.653	0.463	0.672	0.643	1.000	
12)駅距離	-0.286	-0.176	-0.235	-0.246	-0.242	-0.157	-0.193	-0.195	-0.404	-0.475	-0.276	1.000
13)LCP指数	0.765	0.404	0.533	0.617	0.381	0.353	0.319	0.501	0.229	0.307	0.164	-0.219

6. おわりに

本発表では『日本の図書館』データと地域メッシュ統計を用いた公共図書館個別での評価方法を議論した。回帰分析の結果は、図書館個別のマクロ指標での分析が十分に可能であることを示している。地理空間情報を図書館評価に応用する手段については、さらなる検討が必要である。

謝辞 本発表は、文部科学省研究費「公共図書館の多様な活動を評価する統合的指標の開発 (19H04428)、代表：原田隆史氏 (同志社大学・教授)」での研究結果の一部を報告したものです。

引用文献

- 1) 佐藤彰洋. 『メッシュ統計』共立出版, 2019, 203p.
- 2) 矢崎友理, 栗田治. 「図書館デザートに着目した公共図書館の施設配置分析」『公益財団法人日本都市計画学会 都市計画論文集』vol.54, 2019, p.1504-1511.
- 3) Cheng, W. et al. “Assessing the spatial accessibility and spatial equity of public libraries’ physical locations,” *Library and Information Science Research*, vol.43, 2021, 101089.
- 4) 岸田和明. 「館外貸出に基づくマクロ指標による日本の公立図書館の状況把握」『現代の図書館』vol.59, 2021, p.156-161.
- 5) <https://www.e-stat.go.jp/gis>
- 6) https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-S12-v2_7.html
- 7) https://nlftp.mlit.go.jp/ksj/gml/datalist/KsjTmplt-N03-v2_3.html