

東京都板橋区都市づくりビジョンの評価と COVID19による公共交通機関利用者数の変化を 踏まえたマスタープランの提案

筑波大学理工学群社会工学類
都市計画主専攻3年
室岡太一

目次

1. はじめに
 - 1.1 対象地区
 - 1.2 選定理由

2. 板橋区の都市構造
 - 2.1 板橋区の概要
 - 2.2 人口の変移
 - 2.3 販売額の特徴
 - 2.4 コンビニエンスストアの配置
 - 2.5 文化的設備
 - 2.6 医療施設
 - 2.7 公共交通機関利用者

3. マスタープランの評価と改訂
 - 3.1 マスタープランの評価
 - 3.2 人口モデルの構築
 - 3.3 公共交通機関利用者数の変化
 - 3.4 マスタープランの改定

4. より良い都市構造可視化計画サイトのために

1. はじめに

1.1 対象地区 東京都板橋区

1.2 選定理由

板橋区は、住んだこともなければ、訪れたことさえもない土地であるが、4月上旬のCOVID19累計感染者数の増加率を区別に独自に分析した結果、板橋区が最大となったため、その都市構造に興味を持った。以下、分析結果とその経緯を簡潔に示す。

1.2.1 感染者数の可視化

2020年春、新型コロナウイルスは世界的に流行し、東京都でも猛威を振るった。「本日の東京都の感染者数は〇〇人です」というニュースは私たちの耳に毎日のように入ってくるが、「東京都」という広域的な場所とその感染者数だけでは新型コロナウイルス感染者の拡大の様子が不透明な部分が多い。東京都は23区別のデータをpdfや特設サイトにて公開しているが[1][2]、感染経路の特定だけではつかめない感染拡大の原因を明らかにするためには、データと位置情報を関連付ける余地があると考えた。

1.2.2 東京23区の感染者数とその増加率（4月上旬）

地理情報ソフト QGIS を用いて、東京都の23区別の累計感染者数を緊急事態宣言が出された4月上旬（4月1日と4月16日）のデータを図1.1のように可視化した。

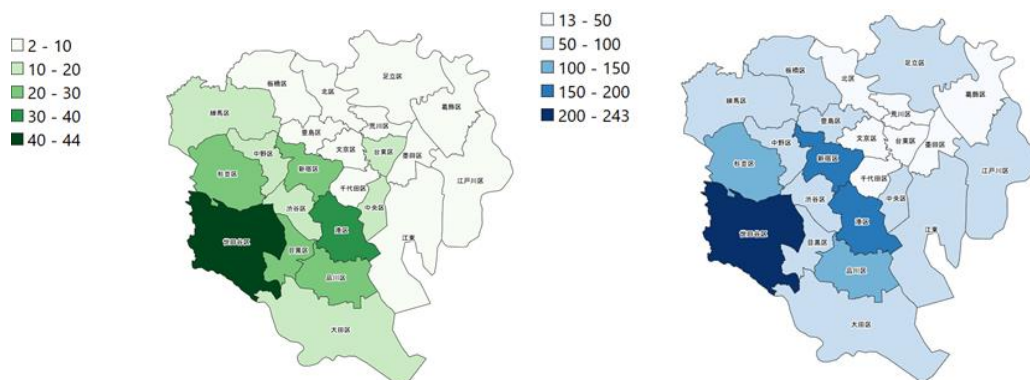


図 1.1 4月1日（左）と4月16日（右）の累計感染者数（人）

4月1日及び4月16日の累計感染者数は、世田谷区周辺の西南部が多いことが伺える。次に、4月1日から16日にかけての累計感染者数の増加率（倍）を図1.2にカラーマップで表示させる。

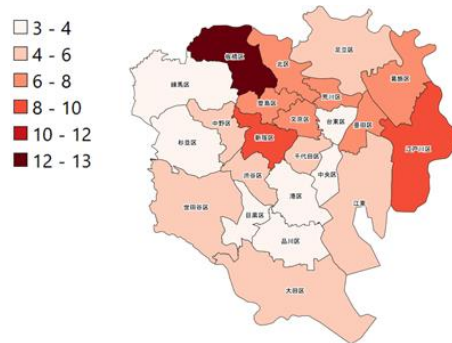


図 1.2 4月1日から16日にかけての累計感染者数の増加率（倍）

累計感染者数が多かった地域は西南部であったが、増加率が高い地域は北東部であった。最も増加率が高い区は板橋区であり、12倍以上増加した。これをきっかけに私は板橋区に興味を持った。

1.2.3 本レポートの目的

板橋区の感染者数が増加した原因については本レポートの主旨とは異なるため、本レポートではコロナ禍においても安心・安全に過ごせるまちの提案をする。考えられる原因については私のブログ[3]で一般向けに簡潔に述べたため、ここでは省略する。（上記の図 1.1, 1.2 も[3]からの引用である）

2. 板橋区の都市構造

板橋区の目標は「東京で一番住みたくなるまち」である[4]。常駐人口を表す夜間人口[5]の分布とその経年変化, 杉浦が主成分分析により示した住みやすさの指標 (2.3~2.6)[6]および新型コロナの影響を大きく受けた[7]公共交通機関利用者の行動データを用いて板橋区の都市構造について論ずる。

2.1 板橋区の概要

板橋区の地図と行政区を図 2.1.1 に示す。



図 2.1.1 板橋区の地図[8]（左）と行政区（右）[9]

板橋区は東京 23 区の北西部にあり、人口は約 50 万人、面積は 32.17 km²である[10]。板橋区には東京と埼玉を結ぶ交通網として、鉄道は東部東上線と都営三田線、自動車道は国道 17 号が整備されている。

2.2 人口の変移

都市構造可視化計画[11]の「人口分布の経年変化」をもとに、1980 年、1990 年、2000 年、2010 年と左から順に図 2.2.1 に示す。また、全体の変化[12]を図 2.2.2 に示す。

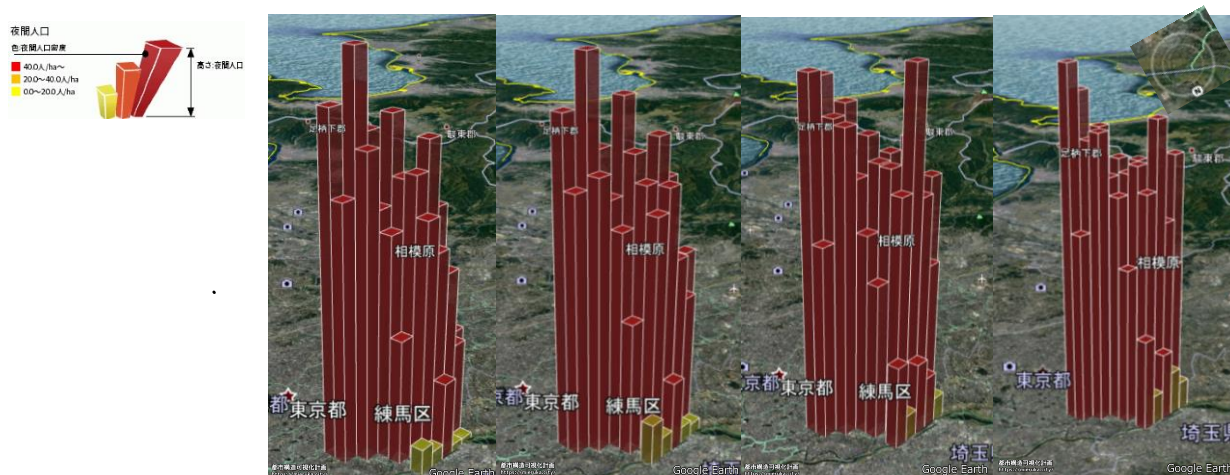


図 2.2.1 板橋区の人口の経年変化[13]

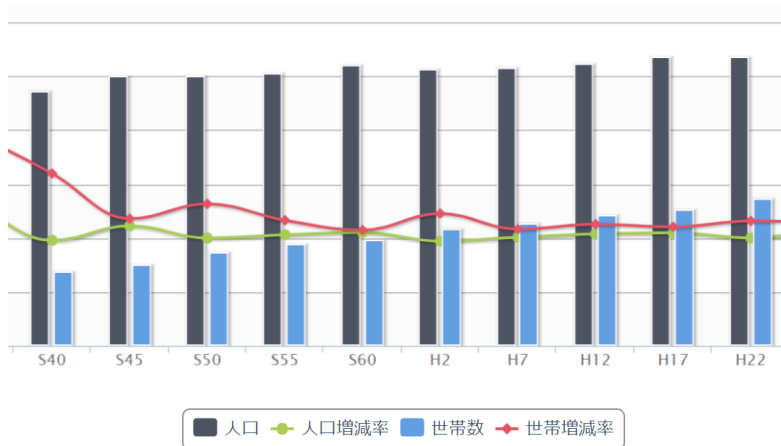


図 2.2.2 板橋区全体の人口変化

各年の人口分布の共通点と相違点について考察する。

共通点：荒川沿いの丹渡地域の人口密度は低い。大山駅付近の人口が特出して高く、駅を中心として同心円状に広がっていることがわかる。

相違点：2000 年（右から 2 番目）のデータでは、大山駅付近の人口が他の年と比べて低くなっており、高島平付近の人口が大きくなっている。図 2.2.1 より、1990 年から 2000 年にかけて全体的な変動は少ないため、大山駅付近の過密を緩和することを目的として、高島平に人を集約したのではないかと考えられる。

2.3 販売額の特徴

次に、都市の経済的指標である[6]販売額について考察する。板橋区の小売業年間販売額密度（2007年）を都市構造可視化計画のサイトからダウンロードし、google earth pro 上で可視化したものを図 2.3.1 に示す。

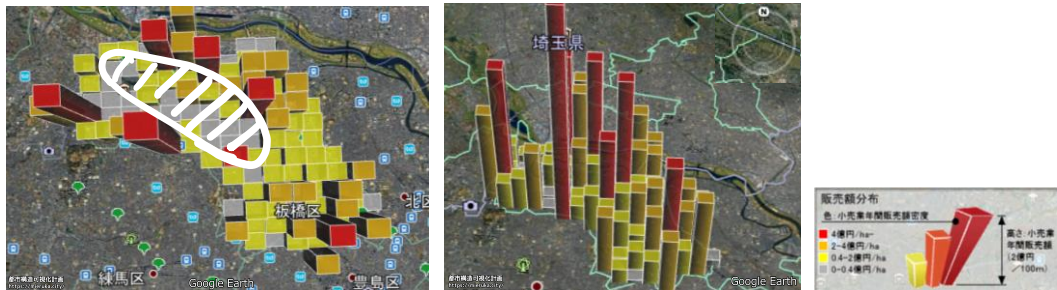


図 2.3.1 板橋区の小売業年間販売額[11]

図 2.1.1 と見比べると、駅と商業の密接な関係が伺える。駅周辺の販売額が高く、白の斜線で囲まれた国道 17 号周辺の販売額が低いことがわかる。駅周辺には商業施設が展開され、東武東上線と都営三田線の間地域には住宅地が整備されているため、このような分布になったのだと考えられる。大山駅周辺の地区は、都営三田線と東武東上線の間隔が近いこともあり、自動車道周辺の地域よりも販売額が大きいと考えられる。

2.4 コンビニエンスストアの配置

QGIS オープン教材データ[14]を用いて、鉄道・コンビニ・地下鉄、駅の位置情報を重ね合わせ、500m メッシュにおけるコンビニの点群密度分析をした図を図 2.4.1 に示す。

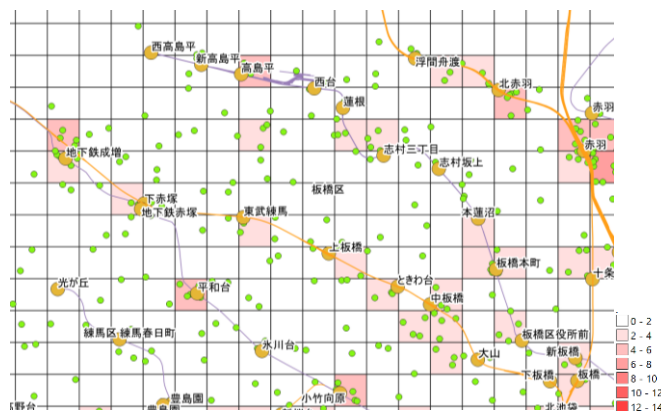


図 2.4.1 板橋区周辺のコンビニエンスストアの点群密度別カラーマップ

緑色の点はコンビニエンスストア、オレンジ色の円は駅である。駅周辺にコンビニが多いが、都営三田線の各駅周辺よりも東武東上線各駅周辺のほうが 500m あたりのコンビニの数が多いことがわかる。一方で、住宅地周辺にはコンビニはバラバラに点在しており、各店舗で所定の住宅地から売上を占領しているように見える。

図 2.6.1 板橋区の 65 歳以上の人口（左）と 75 歳以上の人口（右）

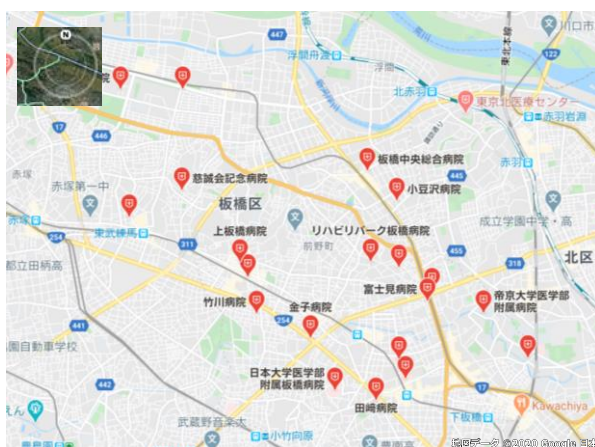


図 2.6.2 板橋区の病院の分布[8]

高齢者および病院は大山地区に集中している。高齢者の医療機関へのアクセスがしやすくなっているのだろう。また、図 2.6.1 より、65～75 歳の人口は 75 歳以上の人口と同等であり、10 年後の 2030 年にはこの世代が後期高齢者になるため、医療のニーズはますますたかくなり、現在の医療機関だけでは対応できなくなる可能性がある。今後は高齢者の病院へのアクセスの良さを保ちつつ、患者のニーズに合わせた在宅医療可能な医師の確保が必要になるだろう。

2.7 公共交通機関利用者

2015 年の公共交通機関利用者データ[11]を図 2.7.1 に示す。

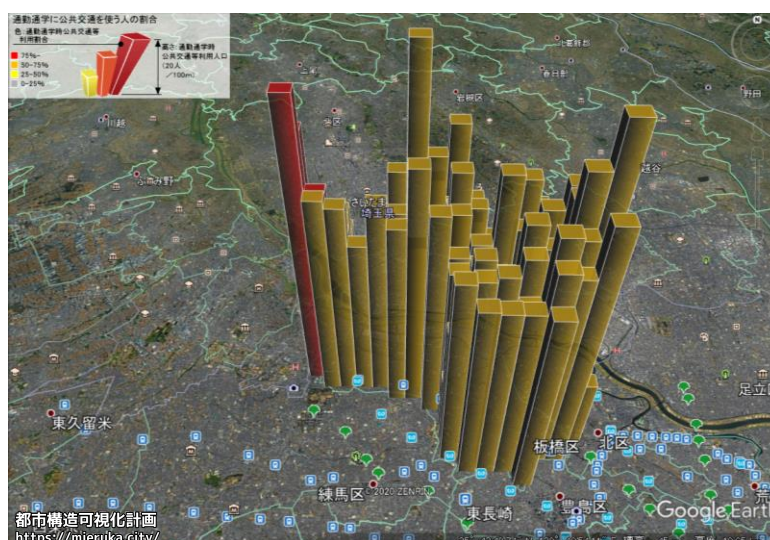


図 2.7.1 通勤通学に公共交通を利用する人の割合と人数

全体的に 50%以上が公共交通を利用しており、板橋地区、高島平地区、成島地区が多いことがわかる。駅の周辺よりも住宅地周辺のほうが利用者数が多いことから、板橋区の住民のうちの多くは公共交通機関を利用しており、公共交通機関への誘導が上手くできていると考えられる。

3. マスタープランの評価と批判

本章では、まず 3.1 でマスタープランで評価できる点について述べる。次に 3.2 及び 3.3 で人口と販売額・公共交通機関の利用の関係について実態を把握し、2 章で述べた板橋区の都市構造と 3.3 の結果を踏まえ、3.4 でマスタープランへの批判と提案をする。

3.1 マスタープランの評価できる点

本節では主に 3.1.1 板橋区のにぎわいと 3.1.2 板橋区の防災の 2 点に分けて論述する。

3.1.1 板橋区のにぎわい

板橋区都市づくりビジョン[4]の p.44 には、“駅を中心として、にぎわいのある商店街等と一体的で利便性の高い、多様な都市機能が集積した拠点形成します。”と記載されている。2 章で述べた駅周辺の販売額や公共交通機関利用数の全体的な割合が高いことから、都市機能拠点の集約および公共交通の利用促進による利便性の向上に成功していると考えられる。

一方、板橋区都市づくりビジョン[4]の p.102 では、板橋・大山エリアについて“「都市機能を活かした文化・交流が生まれ、区の顔となる便利でにぎわいがあるまち」をめざした都市づくりを展開します。”と述べている。2 章でも述べたが、このエリアには駅やコンビニ、病院と文化的施設である公園が密集しており、多様な都市機能を有しているといえる。また、大山駅周辺には「ハッピーロード大山商店街[17]」があり、図 2.3.1 において大山駅近くに特出して高い販売額があることから、板橋区は駅周辺の活性化に成功しているといえる。

3.1.2 板橋区の防災

板橋区都市づくりビジョンの p.119 には、防災の取り組み都市として“大谷口一丁目周辺地区が「木密地域不燃化 10 年プロジェクト」の不燃化推進特定整備地区に指定されています”と書かれている。当地区は木造住宅が密集しており、防災上の観点から不燃化する必要があったが、[4]の p199 には建て替え促進のための助成金の補助の効果もあり、該当地区は図 3.1.2[]のように、木造住宅はほとんど見られなくなった。これより、板橋区は、不燃化事業にも注力し成果を出しているといえる。



図 3.1.2 現在の大谷口一丁目の様子

3.2 人口モデルの構築

にぎやかで交通利便性の高い住みよいまちをつくるため、目的変数を人口、説明変数を都市のにぎやかさを表す指標である[6]販売額と COVID19 による影響を受けた[7]公共交通利用者数を説明変数として、重回帰モデルを構築する。

人口のメッシュの大きさが異なっており（4章で詳細を記す）、疎都市構造可視化計画のサイトから人口（2015）、販売額（2007）、公共交通機関利用者（2010）と得られるデータの中で最新のデータを用いたが、年度が異なることに留意していただきたい。（厳密な解ではなく、大まかな関連を求めたい）

500mのメッシュ番号 i において、

$$P_i = \beta_1 + \beta_2 S_i + \beta_3 T_i + u_i$$

ここで、 P_i : 夜間人口(人), S_i : 小売業年間販売額(億円), T_i : 通勤通学時公共交通等利用人口(人)

とする。 u_i は誤差項を表す。

予測値 \hat{P}_i について、以下のような結果が得られた。

$$\hat{P}_i = 1230 + 0.3756 S_i + 2.779 T_i, \quad (n = 121, R^2 = 0.730)$$

ここで、 S_i と T_i の相関係数は0.34であったため、説明変数間の多重共線性は回避でき、自由度修正済み決定係数は0.730であることから、この回帰式の当てはまりは高いといえる。

3.3 公共交通機関利用者の変化の影響

板橋区内の任意の小地域（500m メッシュ）内における公共交通機関利用者の変化はその地域の人口に影響を与えるのだろうか。

β_3 について、

$$H_0: \beta_3 = 0$$

$$H_1: \beta_3 \neq 0$$

として、t検定を行う。

検定統計量 $t = 16.94$,

棄却域 T は有意水準 0.05 において、自由度 119 であるので、 $-2.119 < T < 2.119$

$T < t$ より、 H_0 は棄却され、公共交通利用者の変化は夜間人口に影響を与えるといえる。人口変化の要因として、テレワーク増進により都心への通勤時間が重要視されなくなったため、地方への回帰や住みたいまちへの転居する人が増えるであろうことが考えられる。また、公共交通利用者数と人口は 0.85 であり、強い正の相関がある。これは、板橋区において、人口が多い地域ほど公共交通機関の利用割合が高い地域であることを意味しており、公共交通機関への誘導がうまくできていると捉えられる。

3.4 マスタープランの改訂

本節では、今回の本題でもある「マスタープランの改訂者ならばどうするか」について論ずる。前節では、公共交通機関の利用者数の変化が地域の人口に影響を与える可能性があることについて述べた。大きくわけて 3.4.1 交通について、3.4.2 駅周辺の商業についての 2 点について論述する。

3.4.1 交通について

前節では、公共交通機関の利用者数の変化が地域の人口に影響を与える可能性があることについて述べた。実際の利用者数の変化[7]を図 3.4.1 に示す。

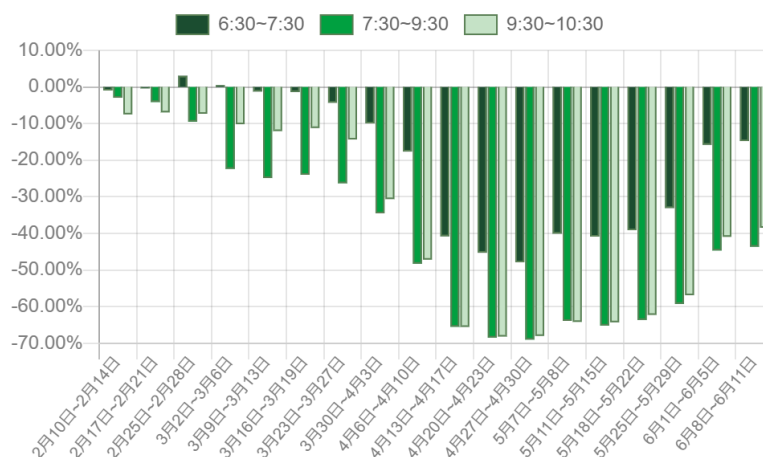


図 3.4.1 都営地下鉄の利用者数の推移

緊急事態宣言が解除された 5 月下旬を目途に、利用者数は 20%ほど上がったが、6 月上旬は横ばい状態であり、テレワークが全面的になくなったとは言い難い。約 6 割の人がテレワークに満足している[16]ことを踏まえ、公共交通機関利用者がコロナ以前のように「戻る」のは、当分先だろう。

今後の利用者数のデータを踏まえながら、区の財政確保のために通勤ラッシュの時間帯のバスの本数を減らすべきと考える。[4]の p20 によると、コミュニティバス「りんりん GO」の利用者数は年間延べ 98,104 人のうち、シルバーバス利用者が延べ 40,112 人で

あり、残りの約6万人が通勤・通学のために利用していると推測できる。図3.4.1のように、6万人のうち約半分がテレワークにより利用しなくなるならば、りんりんGOの歳入は約7割になり、財政も傾くことが予想される。板橋区が住民を増やそうとしている目的の一つに、住民の増加による税収の向上があるのならば、バス内が「3密」にならない範囲でコロナ以前に集中していた通勤時間のバスの本数を減らすことは長期的に見て予算の確保にもなると考えられる。

3.4.2 駅周辺の商業について

都心（ビジネス）へのアクセスが良好であることが板橋区の魅力のひとつであるが、COVID19によりその意義が問われている中、いかに板橋の魅力を発信していくかが今後の課題となる。

都市づくりビジョン[4]p.18では、板橋区の区民アンケートにおいて“商店街等による買い物のしやすさに対して、区民満足度が高くなっており”とのことから、板橋区は商業の魅力があるまちと捉えることができる。板橋区の商業の魅力を増すために、今後のスーパーの選定地は緑地公園の周辺にすべきだと考える。公共交通機関の意義が問われているため、駅周辺ではなく、地域密着型の商売をしていくことで売上高をあげる見込みである。公園の近くにしたり理由は、テレワークをしている人々のニーズに答えるためである。増田らの研究[18]によると、緑地でのウォーキングは心理的疲労の軽減に効果があり、テレワークによる疲労（心理的・生理的）も軽減できると考えられる。また、大山地区のように地物が密集している公園との併設が難しい場合は商業拠点へのアクセス途中で緑地を整備することも有効である。このように、社会情勢を踏まえた住民全体のニーズに対応すれば、「住み続けたい」と思うひとが増え、[4]p.24に記載されている「他区への転出超過」の課題解決の糸口になり得るだろう。コロナ禍においても、過度に恐怖をあおることなく、安全なまちであることをアピールすれば、感染症対策に秀でた都市として、いずれ来たる未知のウイルスに対して適切な対策がとれると期待できる。

4. より良い都市構造可視化計画サイトのために

- ・メッシュ番号ごとの csv file または shape file が直接ダウンロードできると、統計解析がしやすくなり、より多くの角度から都市構造について探ることができる。
- ・図4.1のように、同じデータにおいてもメッシュの面積が異なると高さもことなるため、メッシュの大きさは統一したほうがいい。錯覚を招くことになりかねない。

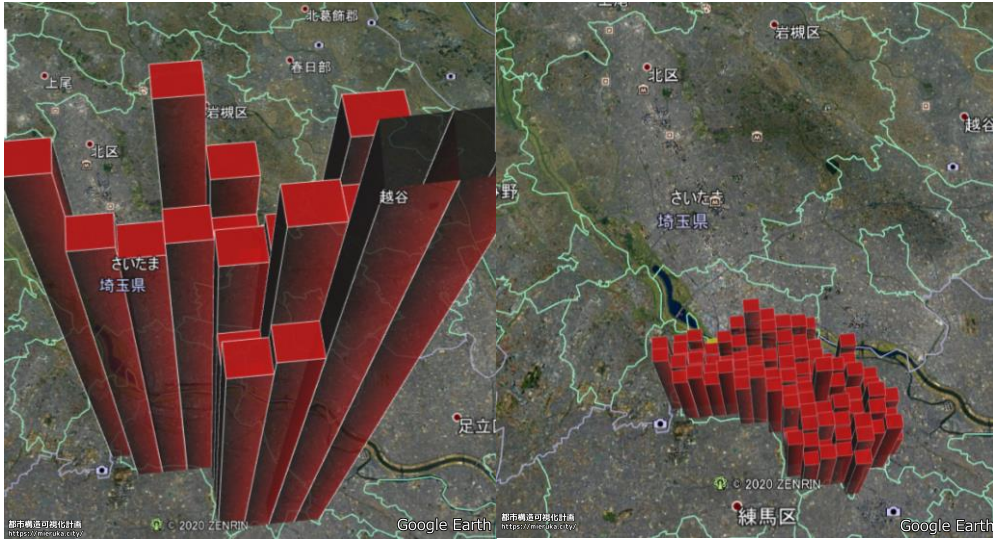


図 4.1 2015 年の人口分布, 左「板橋区×人口の経年変化」右「都市の概況→人口分布」
 どちらも同じ位置から写真を撮ったが, 受ける印象が全くことなることがわかる。

参考文献

- [1] 東京都別コロナ感染者数 <http://www.city.kita.tokyo.jp/> (2020 年 4 月 16 日参照)
 (4 月 21 日以降は下記ページへ移動)
- [2] 都内の最新感染動向 (2020 年 4 月 20 日参照)
<https://stopcovid19.metro.tokyo.lg.jp/>
- [3] 東京 23 区別の感染拡大を地図にしてみた (2020 年 5 月)
<https://corona-matome.hatenablog.com/entry/tokyo23/covid19map>
- [4] 板橋区都市づくりビジョン
https://www.city.itabashi.tokyo.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/006/379/vison.zentai.pdf
- [5] 総務省統計局;用語の解説 (2020 年 6 月)
<https://www.stat.go.jp/data/kokusei/2005/jutsu1/yougo.html>
- [6] 杉本徹雄;静岡県下 21 都市の住みやすさに関する統計的分析, 経営と情報: 静岡県立大学・経営情報学部/学報 7(1), 71-77, 1995-01-01
- [7] 都営地下鉄の利用者数の推移 <https://stopcovid19.metro.tokyo.lg.jp/?tab=reference>
 (2020年6月17日参照)
- [8] google map <https://www.google.com/maps/> (2020 年 6 月)
- [9] みんなの行政地図 (2020 年 6 月)
<https://minchizu.jp/tokyo/t-itabashi.html>
- [10] 板橋区ホームページ (2020 年 6 月) <https://www.city.itabashi.tokyo.jp/>
- [11] 都市構造可視化計画 (2020 年 6 月) <https://mieruka.city/>

[12] 東京都板橋区の国勢調査人口統計推移 1920 年～2015 年 (2020 年 6 月)

<http://demography.blog.fc2.com/blog-entry-786.html>

[13] google earth pro

[14] GIS オープン教材 (2020 年 6 月) <https://gis-oer.github.io/gitbook/book/>

[15]国土交通省：都市公園の役割 (2020 年 6 月)

https://www.mlit.go.jp/crd/park/shisaku/p_toshi/syurui/

[16]共同通信社 https://www.kyodo.co.jp/mamegaku/2020-05-26_2783557/

[17]ハッピーロード大山商店街(2020 年 6 月)

<https://haro.or.jp/>

[18] 増田悠希, 他 (2011) ; 緑地におけるウォーキングの心理的効果における基礎的研究, 日本緑化工学会誌, 2011 年 37 巻 1 号 p. 249-252