

# 新型コロナウイルス感染症拡大と都市化の指標との関連に関する研究

谷 祐樹

## 1. はじめに

### 1.1 研究の背景と目的

現在、新型コロナウイルス感染症の世界的蔓延が起こっており、感染経路として飛沫感染や接触感染、飛沫核感染等が考えられている<sup>1)</sup>。日本では密閉、密集、密接の「3密」を避けることが感染予防対策の一つとして取り上げられており、鈴木・田辺<sup>2)</sup>らによって様々な因子と感染割合との相関について研究が行われ、「ソーシャルディスタンス」の重要性が示されている。

感染症の拡大と「都市化」の間には関連があると考えられるため、本論では都市化の進行を示す指標として、人口増減率（5年間）、人口集中地区人口密度、生産年齢人口率、産業別就業率（第1,2,3次）の計4つを挙げ、新型コロナウイルス感染症拡大との間にある関連性を明らかにすることを目的とする。

### 1.2 論文の構成

第2章では本論で使用するデータの説明を行い、都道府県ごとの感染率を見ながら、研究対象都道府県の選定を行う。第3章では各指標と感染率との相関について解析および考察を行う。第4章では結果をまとめ、今後の課題や新たな指標・因子の存在を指摘する。

## 2. 都市化の進行度を表す指標と研究対象都道府県

### 2.1 本論で用いるデータの説明と定義

新型コロナウイルス累計感染者数は、各自治体のホームページにて2021年12月31日時点で公表されているデータを参照し、居住地が判明しているデータのみを用いた。本論文における「感染率」は、累計感染者数を人口1000人当たりで算出したものとする。

総人口や人口密度、人口増減率、生産年齢人口率は2020年の国勢調査<sup>3)</sup>、産業別就業率や人口集中地区に関するデータは2015年の国勢調査を参照した<sup>4)</sup>。人口集中地区が設定されていない地域は数値を「0」として算出する。

以上、本論文では都市化の進行度を表す指標として以下の4つと新型コロナウイルス感染率との関連性を調べることをとする。

- ① 人口増減率（5年間）
- ② 人口集中地区人口密度

- ③ 生産年齢人口率

- ④ 産業別就業率（第1,2,3次）

### 2.2 研究対象都道府県の選定

図2.2.1に都道府県ごとの感染率を示す。本論では都市化の進行が明らかな東京都・大阪府、札幌市への一極集中が進む北海道、これまで高い感染率を示してきた沖縄県、及び福岡県の5都道府県を取り上げて分析を行う。

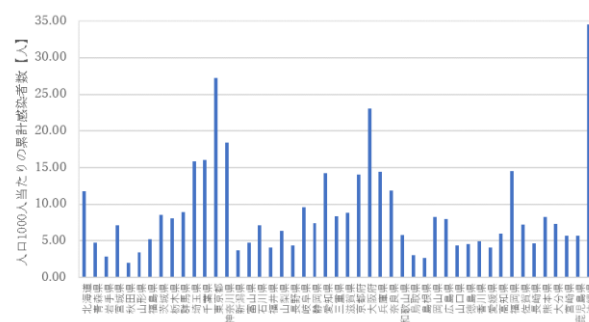


図 2.2.1 各都道府県の感染率（2021年12月31日時点）

### 2.3 分析方法

相関係数  $r$  を用い、散布図に表しながら分析を行う。また、無相関検定を行った結果を  $P$  値 ( $p$ ) として共に示すこととする。有意水準は 0.01 とした。

### 3. 指標と感染率との関連とその考察

本論では5都道府県の都市化の指標と感染率を、原則として市区町村別に求め、既往の都道府県ごとの分析<sup>2)</sup>より細かい地域単位で分析を行うこととした。尚、北海道と沖縄県に関して、感染率の市町村別データが得られなかったため、北海道は振興局管轄区域単位、沖縄県は保健所管轄区域単位での分析となっている。

紙幅の関係もあり、図3.1.1～図3.1.5に人口増減率との関係と人口集中地区人口密度との関係、図3.2.1～図3.2.5に生産年齢人口率との関係と産業別就業率との関係をまとめて示す。また、それぞれの図中に相関係数  $r$  と  $p$  値の数値を合わせて示している。

また、人口増減率と人口集中地区人口密度を双方とも指標として用いるのが適切であるかを確認するため、指標相互の相関関係を調べた。結果、5都道府県において0.6～0.8程度の正の相関が見られたが、懸念していたほどの強い相関は見られなかったため、今回の研究

では、それぞれを独立した指標として扱うこととする。

### 3.1 人口増減率・人口集中地区人口密度との関係

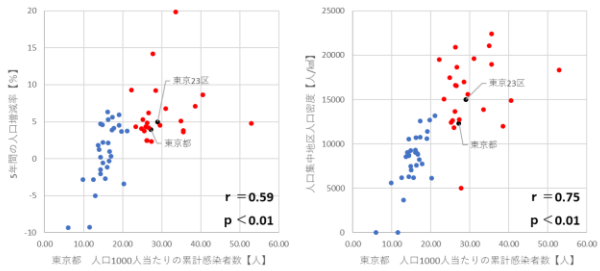


図 3.1.1 東京都における人口増減率と感染率との関係 (左)・人口集中地区人口密度と感染率との関係 (右)

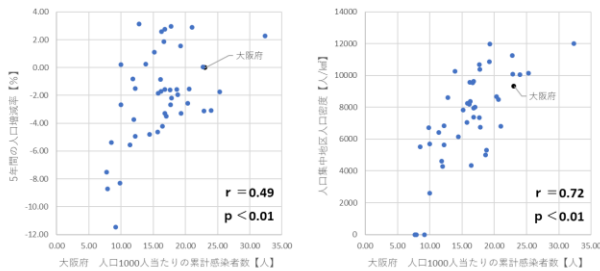


図 3.1.2 大阪府における関係

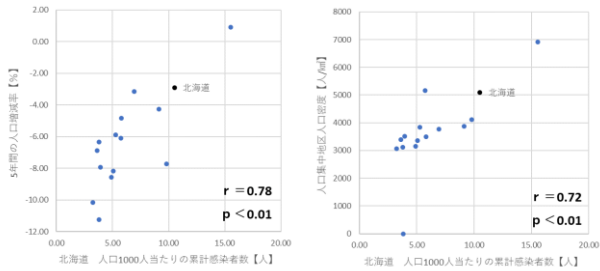


図 3.1.3 北海道における関係

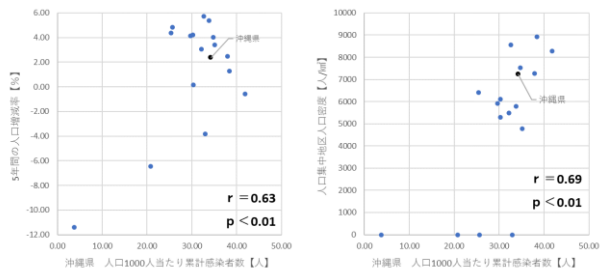


図 3.1.4 沖縄県における関係

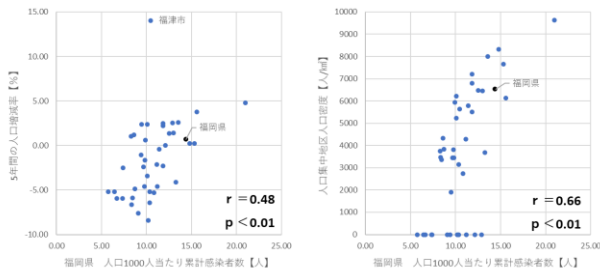


図 3.1.5 福岡県における関係

以上、人口増減率・人口集中地区人口密度と感染率の間で、どの都道府県においても正の相関が見られた。

つまり、人口が増加・集中する傾向にある都市部では感染症拡大の危険性が高まり、人口が減少・分散する傾向にある地方では危険性が低くなることが考えられ、感染症拡大に「3密」や「ソーシャルディスタンス」が大きく関係していることが改めて示唆されている。

### 3.2 生産年齢人口率・産業別就業率との関係

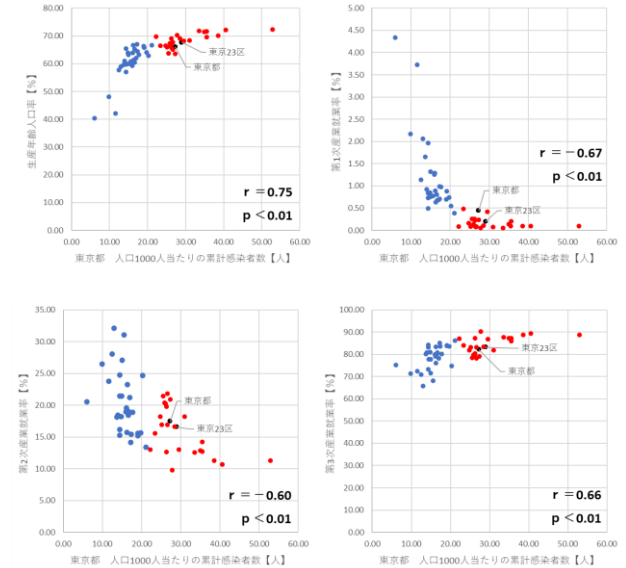


図 3.2.1 東京都における生産年齢人口率と感染率の関係 (左上)・第1,2,3次産業就業率と感染率との関係 (右上・左下・右下)

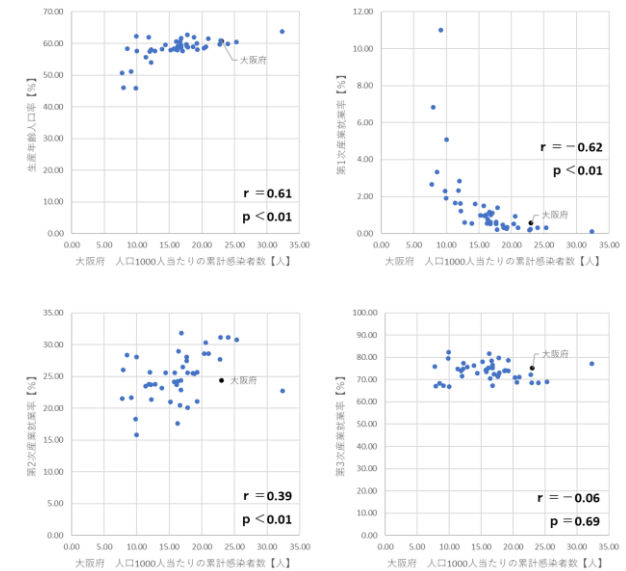
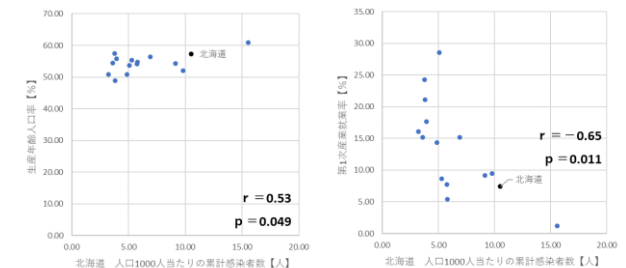


図 3.2.2 大阪府における関係



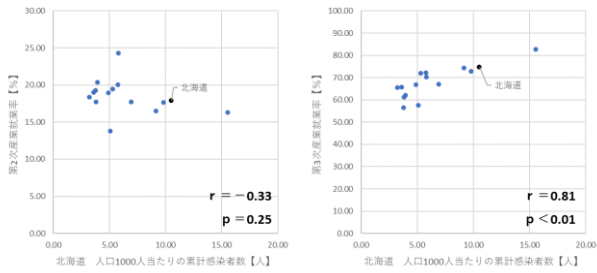


図 3.2.3 北海道における関係

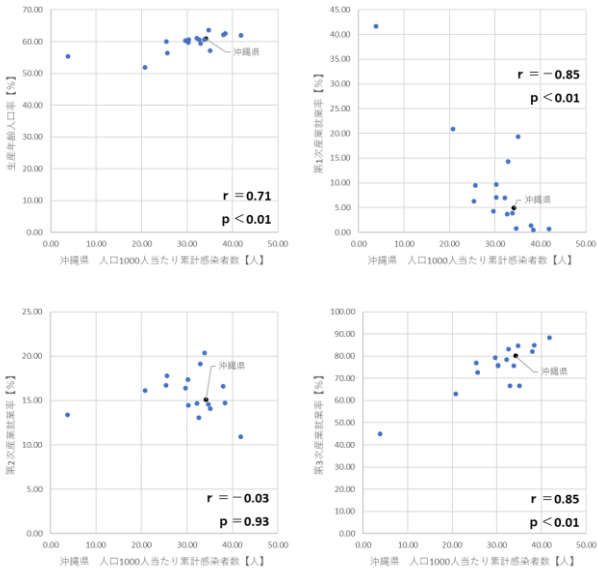


図 3.2.4 沖縄県における関係

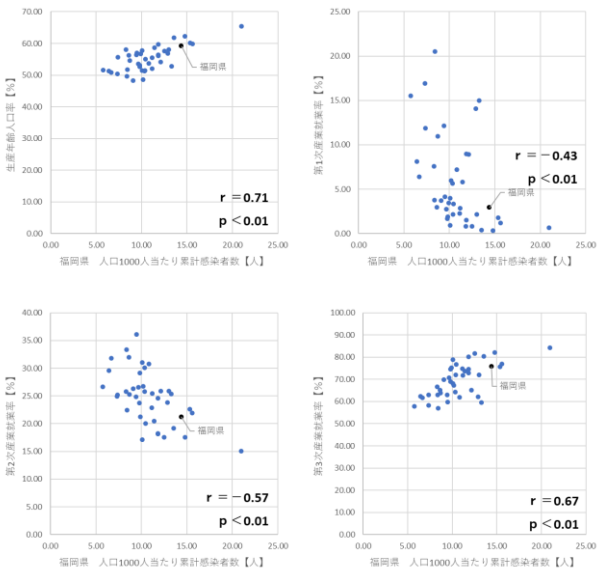


図 3.2.5 福岡県における関係

以上、若い世代を中心とした生産年齢人口率には正、第1次産業就業率には負、第3次産業就業率には正の相関が見られた。

観光や飲食等を含む第3次産業に正の相関があることを踏まえると、東京都や大阪府と比べ、北海道や沖縄県では感染率の数値に大きく影響が出ていることが考えられる。

### 3.3 都市化と感染率との関係の考察

どの指標でもある程度の相関が見られたが、やはり地域によってその大きさは様々であるようだ。

東京都では、各市区町村を感染率順に並べると、東京23区が上位を独占している。5年間の人口増減率を見ると東京23区の数値に散らばりがあるが、これは東京23区内での人口の移動が多いことが理由の一つとして挙げられる。

東京23区の転入者675,789人、転出者662,755人の内、東京23区内での転入者数は297,248人と、それぞれ約44%、45%を占めている<sup>5)</sup>。人口が集中している地域内での大きな人口移動、さらには相関図からも分かる通り、第1次産業の衰退と第3次産業の発達という都市型の産業構造に準ずる人口増加によって「3密」の機会が大幅に増えたために、このような結果になったと考えられる。

大阪府では、全体的に卸売・小売業が栄えていることから第3次産業就業率に相関は見られなかったが、第1次産業就業率を見ると相関が見られた。その中でも田尻町<sup>6)</sup>、能勢町<sup>7)</sup>は特徴的で感染率も低い。

田尻町に関しては関西国際空港の存在が大きいことが考えられる。空港開港を機に市街地周辺の住宅開発や環境整備が行われ、生産年齢人口を中心に人口流入が起こったが、人口集中地区が設定されていながらも過密とはならず人口密度は低くなっている。

能勢町は人口増減率の相関図からも分かる通り、顕著な人口流出が起こっている。社会減の影響が大きく、特に若い世代を中心とした人口流出が顕著である。第1次産業、特に農業の就業率が高く、第3次産業就業率が低いことや、大阪府の最北端、兵庫県や京都府といった大都市近郊に位置することからも、近隣への人口流出の傾向が伺える。

北海道では、札幌都市圏が各指標と感染率との相関に影響を与えていた。全振興局の中で石狩振興局のみ人口増加が起こっており、札幌都市圏への人口流入が主となっていると考えられる。生産年齢人口率に振興局間での差はそれほど無いものの、産業形態の差によって人口の移動が起こっていると思われる。北海道全体の感染率の高さも、この札幌市を含む石狩振興局管轄地域への一極集中が原因の一つであると考えられる。

沖縄県では、各保健所と那覇市が相関に影響を与えている。

宮古保健所(多良間村)に関して、農業が中心の産業形態でありながら就業者数が多いために、一人当たりの所得額がかなり低くなっている。さらには離島平

均、県全体と比べても数値が低いことから、若い世代の都市部への人口流出がおこっていると考えられる<sup>8)</sup>。

また、八重山保健所（竹富町、与那国町）は高校がないために石垣市を中心とした管轄地域外への人口流出が起こっている。それにもかかわらず、感染率が高くなっているのは、2021年の夏、台風によりワクチン接種が延期となった状況下での町長選挙や、夏休みの観光関係での感染拡大によるものであることが示唆されている<sup>9)</sup>。

保健所管轄の離島地域、沖縄本島北部における人口減少が顕著で、人口増減率の相関からも分かる通り、増減率が0%未満の範囲では正の相関、0%以上の範囲では負の相関が見られる。これは、沖縄県の中心である本島南部にて那覇市のみが人口減となっていることから、一種のドーナツ化現象が起こっていると言え、過度な人口集中によるものであると考えられる。

福岡県は、人口増減率に関して福津市が相関に影響を与えている。福岡市と北九州市の中間に位置し、豊かな自然景観、交通網を有しており、また観光の場として福岡市近郊のベッドタウンとして発展しながら、人口増加が続いているようだ<sup>10)</sup>。しかし、人口集中地区人口密度はそれほど高くはなく、結果的に感染率は比較的低くなっていると考えられる。

#### 4. おわりに

本研究では、新型コロナウイルス感染症拡大と「都市化」との関連があることを想定し、その指標として人口増減率、人口集中地区人口密度、生産年齢人口率、産業別就業率（第1,2,3次）の計4つの指標を取り上げ、これらの指標と感染率との間にあると思われる相関関係を東京都、大阪府、北海道、沖縄県、福岡県を対象とし、原則として市区町村単位で示した。

結果としてどの指標にも相関が見られ、新型コロナウイルス感染症拡大と都市化との間に関連があることが示唆された。

実際のワクチン接種状況や、そもそもの検査件数によっても、今回の「感染率」の値が変わってくることも考えられるため、それらを踏まえた上で、第1波、第2波、第3波、と時系列ごとに様々な指標と感染率との関連性を探ると、また新たな見解が生まれるかもしれない。

今回取り上げた4つの指標以外では、「公共交通機関」や「公共空間」といった指標は人口の動きや集中に関わるため、感染率との間に関連性があると考えられる。また、今回の「産業別就業率」に準じて、「事業所数・密度」等も新たな指標の候補として挙げられる。

今回の研究からも分かるように、大都市の感染率の高さは比較的明瞭であり、「都市化」という現象が感染症に対して不利に働くことがこれまでも指摘されていることを踏まえると、この度の新型コロナウイルス感染症拡大は、現代の都市の在り方の見直しを改めて迫っているように思われる。

「都市化」は我々に大きな利益をもたらすものであると同時に、大きな危険性をはらんだものであることは、災害ポテンシャルの観点からも明らかである。しかし、ある地域で「都市化」が進行すると、その周辺地域との差が生まれ、一律の対策を立てることが難しくなる。よって、地域ごとに適切な対策を講じるためにも、都道府県ごとの分析ではなく更に細かい地域単位での分析が必要であると考えられる。

今回の研究に続き、更なる分析が行われることで、より効率的な対策ができるようになることを期待したい。

#### 【謝辞】

今回の研究に際して、多大なるお力添えをいただいた清家准教授には深く感謝を申し上げます。

#### 【参考文献】

- 1) 東京大学保健センター「感染の方法」
- 2) 鈴木・田辺、国内の新型コロナウイルス COVID-19 感染率の要因分析、東洋大学「経済論集」46 巻 2 号、2021.3
- 3) 総務省統計局「令和 2 年国勢調査」
- 4) 総務省統計局「平成 27 年国勢調査」
- 5) 総務省統計局「住民基本台帳人口移動報告(2020 年)」
- 6) 第 5 次田尻町総合計画基本構想、  
<http://www.town.tajiri.osaka.jp/ikkrwebBrowse/material/files/group/4/dai5jikhonkousou.pdf> (2022 年 1 月 30 日閲覧)
- 7) 能勢町をとりまく動向、まちづくりの課題、  
<https://www.town.nose.osaka.jp/material/files/group/4/SIRYOU4DOUKOU.pdf> (2022 年 2 月 6 日閲覧)
- 8) 第 5 次多良間村総合計画 基本構想、  
<https://www.vill.tarama.okinawa.jp/common/uploads/3da0edcd684b6d026d1616b8da9b3d12.pdf> (2022 年 1 月 30 日閲覧)
- 9) 琉球新報(2021 年 8 月 15 日)、町長選と観光客で？与那国のコロナ感染急増 診療所一つの島、今月 38 人  
<https://ryukyushimpo.jp/news/entry-1375339.html> (2022 年 2 月 6 日閲覧)
- 10) 福津市人口ビジョン、  
[https://www.city.fukutsu.lg.jp/material/files/group/18/senryaku\\_02.pdf](https://www.city.fukutsu.lg.jp/material/files/group/18/senryaku_02.pdf) (2022 年 2 月 6 日閲覧)