



新型コロナ感染者（人口あたり）の 都道府県別差異の経済的背景

安 孫 子 勇 一

概要 日本でも新型コロナウイルスの感染者がみつかって1年あまりが経過した。この間、都道府県別の感染者数などが毎日発表されているが、人口10万人あたり感染者数（累計）をみると、都道府県別に非常に大きな違いがみられる（2020年3月末時点で最高約30倍の違い）。具体的には、三大都市圏と沖縄県、北海道、福岡県が上位を占める一方、東北の一部や山陰に低い県がみられる。

このような地域別の差異がなぜ生じたのか、様々な地域経済データとの関連を探ってみた。人口10万人あたりの累積感染者数を被説明変数として回帰分析を行ったところ、人口密度、宿泊業・飲食業従事者の割合、県外就業率（他の都道府県への通勤者の割合）、空港の旅客数などが有意にプラスの影響を与えている一方、第一次産業従事者の割合がマイナスの影響を与えているとの推計結果が得られた。本稿の知見が今後の感染症対策を検討する際の一助となることを期待したい。

キーワード 新型コロナウイルス、感染率、都道府県別、三密の指標、人的交流の指標

原稿受理日 2021年5月13日

Abstract It has been 15 months since the national government found the first COVID-19 case in Japan. According to each prefecture's daily data, there are significant differences in the total number of COVID-19 cases per population among the prefectures. This paper tries to explain the causes of the differences using economic data. The regression analysis conducted shows population density, ratios for occupations, employment rates outside the prefecture, and the number of annual passengers at airports in each prefecture. These serve as explanatory variables ranging from 1% to 5% levels of significance at the end of March 2021. The author hopes that these findings contribute to the planning for countermeasures in the event of other new infectious diseases.

Key words COVID-19 cases, infection rate, differences by prefecture, indicators of “three Cs”, indicators of human exchange

はじめに

日本初の新型コロナウイルスの感染者が2020年1月16日に神奈川県で報告⁽¹⁾されてから、1年以上が経過した。2021年3月末時点では、3つの大きな感染の波を経験し、全国で累計475,168人の感染が確認されている。日次の新規感染者数のデータが都道府県別に公表され、各種機関で集計されている。本稿では、NHKが提供している「新型コロナウイルス関連データ・ダウンロードサービス」を利用して、都道府県別の①新規感染者数、②累積感染者数、③新規死者数、④累積死者数の日次データを入手した。日々の新規感染者数は、感染クラスター発生などのランダム要因により地域別に異なっているが、1年あまりの累積感染者数を調べたところ、一定の傾向が窺える。人口の多寡を10万人あたりで調整して2021年3月末の累積感染者数をみると、最大の東京都869.1人/10万人と最小の秋田県29.3人/10万人の間には、30倍近い差がみられる。概して、三大都市圏と沖縄県、北海道、福岡県が上位を占める一方、東北の一部や山陰に低い県がみられる。都市部で感染が高まり、他の地域に伝播している可能性がある。

まず、第1章では、全国と東京都・大阪府の新規感染者数の推移を概観し、大都市の新規感染者数がほぼ恒常的に全国を上回っていることをみる。次いで、2021年3月末の都道府県別の感染者数（累計）の特徴をみる。人口の集中度よりも新型コロナウイルス感染者（累計）の集中度の方がずっと高いことを指摘する。

第2章では、どのような経済的な要因がコロナ感染者の都道府県別の差異をもたらしているのか考察する。コロナウイルス感染予防のために三密（密閉空間、密集場所、密接場面）を避けることが広く求められている⁽²⁾ことからみて、人口密度や飲食業従事者の多寡が感染者の多さと関係している可能性がある。他方、三密とは対極にあると思われる第一次産業の従事者が多い地域では、感染率を低くしている可能性がある。また、県外就業率（就業者のうち他府県への通勤者の割合）や、空港の乗降客数（都会とのネットワークの強さの代理変数）が感染率を高めている可能性がある。具体的な記述統計を個別に提示するとともに、人口密度を測るには、森林や湖沼を含めることが望ましくないことを指摘する。

(1) 厚生労働省 HP「新型コロナウイルスに関連した肺炎患者の発生について（1例目）」（2020年1月16日）を参照。

(2) 厚生労働省 HP「新型コロナウイルス感染予防のために」でも「三密を避けましょう」と呼び掛けている。

第3章では、10万人あたり感染者数（2021年3月末現在の累計）の全国比を被説明変数とした多重回帰分析の結果を提示する。説明変数のうち、人口密度、宿泊業・飲食業への就業人口割合、県外就業率、空港の乗降客が有意に正の影響を与えている一方、第一次産業従事者の割合が有意に負の影響を与えており、第2章の仮説がいずれも成立していると考えられる。さらに、各指標が感染率にどの程度のインパクトを与えているかも都道府県別に試算した。県外就業率や空港乗降客数などが少なからぬ影響を与えている様子が窺える。

第4章では、本稿の推計結果をまとめた後、今後の研究課題についても言及する。新型コロナウイルスでの今回の経験を分析することにより、今後の感染症の対策に活かせることを心より期待している。

1. 新型コロナウイルスの都道府県別差異

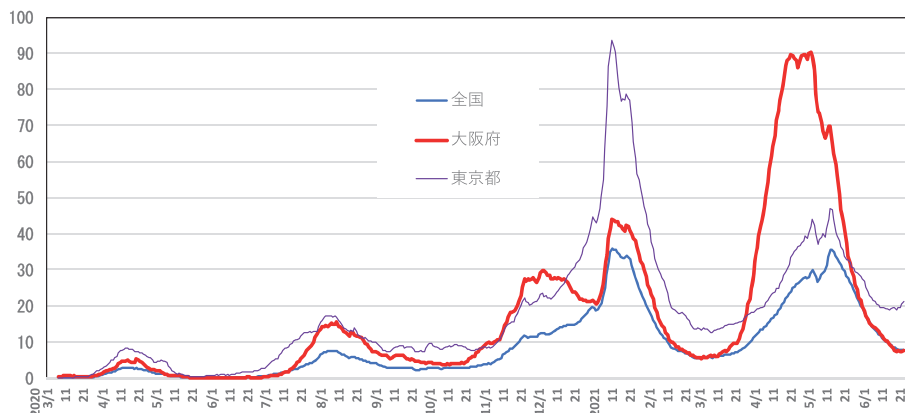
1.1. 日次データからみた新規感染者数の推移

NHK 提供の日次データに基づいて、新型コロナウイルスの新規感染者数をみると、日々の変動が非常に大きい。曜日による変動が大きい（特に月曜日や休日の発表数が少ない傾向がある）ほか、クラスターの発生などランダム要因が大きいと考える。そこで、過去1週間の新型コロナウイルス感染者を累計したものでみることにする（後方移動平均・7日間を7倍したものとみることも可能）。また、人口の多寡により新規発生数が異なる点を調整するために、人口10万人あたりの新規感染者数^③でみることにする。全国、大阪府、東京都の2020年3月以降の人口当たり新規感染者数の推移をみると、図表1のとおりである。

新規感染者数には波があり、全国ベースでは、第1波（2020年4月）、第2波（同年7～8月）、第3波（同年12月～2021年1月）、第4波（2021年4月～5月）がみられる。第1波の時期（ピークは4/15日の3.0人）には、全国的に1回目の緊急事態宣言（休業要請を含む）が出され、新規感染者数は一旦減少に転じた。その後、第2波が来て8/9日に7.7人のピーク（東京都は8/5日の17.4人）をつけたものの、お盆の時期に減少に転じた。年末年始で人々の移動・交流が活発になった時期に、第3波の大波が到来した。それを受けて、2021年1月に2回目の緊急事態宣言（休業要請なし）が段階的に11都道府県を対象

③ 都道府県別人口については、総務省統計局「人口推計」の2019年10月末データを用いた。

図表1 全国と大阪と東京ー過去1週間の10万人あたり人



(資料) NHK 提供データを筆者が加工

に発令されたところ、1/11日の36.0人をピークに全国的に新規感染者が急減少した。なお、第3波は、東京都（ピークは1/11日の93.6人）を筆頭に南関東の1都3県の新規感染者が際立って多かった。これに対し、第4波（変異株が急速に拡大）は、大阪府を始めとする関西圏が先行して急速に拡大し、東京都や全国もゆっくりと拡大した（全国も東京都も第3波のピークより低い値）。そこで、4/5日に3府県（大阪府、兵庫県、宮城県）で蔓延防止重点措置が発令され、4月中旬には同措置の対象を7都府県（南関東4都県、京都府、沖縄県、愛知県）に拡大したほか、4/25日から1都2府1県（兵庫県）を対象に第3回目の緊急事態宣言が発令され、5/12日から愛知県・福岡県、5/16日から北海道・岡山県・広島県、5/23日から沖縄県にも緊急事態宣言が拡大された（一部の業種には休業要請）。

図表1から、東京都の人口当たり感染者数が恒常的に全国を上回り、ピーク時の感染者数も際立って多いほか、大阪府が2020年11月下旬～12月中旬と2021年3月下旬～5月中旬に、全国や東京都を上回っていることがわかる。東京都と大阪府の感染濃度が全国よりも高い状況が窺える。

1.2. 2021年3月末時点の都道府県別感染者数（累計）

感染第3波がほぼ終息した2021年3月末時点の感染者数（累計、4/2日取得データによる）をみると、全国では475,168人に上る。都道府県別感染者数（累計）と人口10万人あたりの感染者数は図表2のとおりである。

感染者数（累計）の絶対数を都道府県別にみると、①東京都120,986人、②大阪府52,201

人、③神奈川県48,070人、④埼玉県32,825人、⑤千葉県29,616人、⑥愛知県27,395人、⑦北海道20,994人、⑧兵庫県20,059人、⑨福岡県19,014人、⑩京都府9,517人、⑪沖縄県9,482人の上位11都道府県で全国の累積感染者数の82.1%を占めている。この11都道府県の人口の全国シェアは57.8%であるため、この11都道府県に感染者が集中していることが窺える。概観すると、いずれも100万人都市を有する3大都市圏および福岡県・北海道⁽⁴⁾と、観光業が盛んな沖縄県が上位を占めている。これに対し、感染者累計が少ない方では、⑦鳥取県260人⁽⁵⁾、⑥秋田県283人、⑤島根県287人、④徳島県535人、③福井県589人、②岩手県621人、①香川県836人、⑩高知県917人、⑨富山県938人、⑧山形県948人、⑦山梨県969人が1,000人を下回っている。

そこで、地域金融や独占禁止の経済分析で広く用いられる集中度の指標である HHI（ハーフィンダール・ハーシュマン指数）⁽⁶⁾ を計算したところ、都道府県別人口の HHI が436.1であるのに対し、都道府県別感染者数（累計）は1,066.3に達している。上記の11都道府県に感染者が集中していることがわかる。

上記11都道府県は、京都府と沖縄県を除いて、人口500万人以上の都道府県ばかりである。人口が多ければ感染者が多くても不思議はないため、人口10万人当たりの感染者数を計算した。その結果、全国平均376.6人に対し、(1)東京都869.1人、(2)沖縄県652.6人、(3)大阪府592.6人、(4)神奈川県522.6人、(5)千葉県473.2人、(6)埼玉県446.6人、(7)北海道399.9人、(8)福岡県372.5人、(9)京都府368.4人、(10)兵庫県367.0人、(11)愛知県362.8人の順番となっていた。上記①～⑪とは順番が変わっているものの、顔ぶれは全く同じである。また、8位の福岡県までが全国平均を上回っている。逆に低い県をみると、⑦秋田県29.3人、⑥島根県42.6人、⑤鳥取県46.8人、④岩手県50.6人、③新潟県65.7人、②徳島県73.5人、①福井県76.7人、⑩青森県82.7人、⑨香川県87.4人、⑧山形県87.9人、⑦富山県89.8人の11県が100人を下回っている。また、100～200人の県も16県みられる。1位の東京都と47位の秋田の間には29.7倍の差がある。

(4) 100万人都市を有する県のうち、例外的に、広島県が20位の184.5人、宮城県が13位の261.8人となっている。

(5) 鳥取県の意欲的な新型コロナウイルス対応については、県知事の著書である平井（2021年）に詳しく記されている。

(6) HHI の具体的な計算方法については、公正取引委員会 HP「用語の解説」を参照。

図表2 2021年3月末の都道府県感染者数（累計）

	累積 感染者数	全国 シェア	(参考) 人口シェア		人口10万人あたり・人		
			順位	シェア	順位	順位	全国比
全国計	475,168	100.00		100.00		376.6	1.00
北海道	20,994	4.42	7	4.16	8	399.9	1.06
青森県	1,031	0.22	36	0.99	31	82.7	0.22
岩手県	621	0.13	42	0.97	32	50.6	0.13
宮城県	6,038	1.27	13	1.83	14	261.8	0.70
秋田県	283	0.06	46	0.77	38	29.3	0.08
山形県	948	0.20	38	0.85	35	87.9	0.23
福島県	2,499	0.53	25	1.46	21	135.4	0.36
茨城県	6,740	1.42	12	2.27	11	235.7	0.63
栃木県	4,638	0.98	18	1.53	19	239.8	0.64
群馬県	5,007	1.05	16	1.54	18	257.8	0.68
埼玉県	32,825	6.91	4	5.83	5	446.6	1.19
千葉県	29,619	6.23	5	4.96	6	473.2	1.26
東京都	120,986	25.46	1	11.03	1	869.1	2.31
神奈川県	48,070	10.12	3	7.29	2	522.6	1.39
新潟県	1,461	0.31	30	1.76	15	65.7	0.17
富山県	938	0.20	39	0.83	37	89.8	0.24
石川県	1,911	0.40	27	0.90	33	167.9	0.45
福井県	589	0.12	43	0.61	43	76.7	0.20
山梨県	969	0.20	37	0.64	42	119.5	0.32
長野県	2,796	0.59	21	1.62	16	136.5	0.36
岐阜県	4,841	1.02	17	1.57	17	243.6	0.65
静岡県	5,715	1.20	14	2.89	10	156.8	0.42
愛知県	27,395	5.77	6	5.99	4	362.8	0.96
三重県	2,753	0.58	23	1.41	22	154.6	0.41
滋賀県	2,770	0.58	22	1.12	26	195.9	0.52
京都府	9,517	2.00	10	2.05	13	368.4	0.98
大阪府	52,201	10.99	2	6.98	3	592.6	1.57
兵庫県	20,059	4.22	8	4.33	7	367.0	0.97
奈良県	3,691	0.78	19	1.05	29	277.5	0.74
和歌山県	1,287	0.27	34	0.73	40	139.1	0.37
鳥取県	260	0.05	47	0.44	47	46.8	0.12
島根県	287	0.06	45	0.53	46	42.6	0.11
岡山県	2,693	0.57	24	1.50	20	142.5	0.38
広島県	5,172	1.09	15	2.22	12	184.5	0.49
山口県	1,418	0.30	31	1.08	27	104.4	0.28
徳島県	535	0.11	44	0.58	44	73.5	0.20
香川県	836	0.18	41	0.76	39	87.4	0.23
愛媛県	1,367	0.29	32	1.06	28	102.1	0.27
高知県	917	0.19	40	0.55	45	131.4	0.35
福岡県	19,014	4.00	9	4.05	9	372.5	0.99
佐賀県	1,189	0.25	35	0.65	41	145.9	0.39
長崎県	1,634	0.34	29	1.05	30	123.1	0.33
熊本県	3,506	0.74	20	1.39	23	200.6	0.53
大分県	1,309	0.28	33	0.90	34	115.3	0.31
宮崎県	1,962	0.41	26	0.85	36	182.9	0.49
鹿児島県	1,830	0.39	28	1.27	24	114.2	0.30
沖縄県	9,482	2.00	11	1.15	25	652.6	1.73
その他	2,565						

2. 都道府県格差と関係のありそうな経済指標

2.1. 三密の代理変数

各都道府県の三密の状況に影響を与えそうな経済指標としては、まず人口密度が挙げられる。ただし、都道府県の面積のうち、森林や湖沼については三密とは関係がなさそうなので、これらを除いた面積（すなわ可住地面積）を候補とすることにした。あるいは、さらに農地などを差し引いた住宅地で計算することも考えられる。それぞれの面積を国土地理院や総務省のデータに基づいて算出し⁽⁷⁾、都道府県別の人口密度を計算した。具体的な人口密度（可住地と住宅地別）は図表3のとおりである。第1の仮説として、人口密度が

図表3 都道府県別の人口密度（人/km²）

	可住地あたりの		住宅地あたりの			可住地あたりの		住宅地あたりの	
	人口密度	順位	人口密度	順位		人口密度	順位	人口密度	順位
全国	1,014.6		3,149.0		三重県	864.0	17	2,391.1	26
北海道	220.8	47	1,613.6	41	滋賀県	1,083.1	14	2,362.4	27
青森県	385.6	43	1,699.6	40	京都府	2,196.3	6	3,836.0	10
岩手県	330.6	45	1,912.6	35	大阪府	6,624.9	2	7,850.8	3
宮城県	731.3	26	2,878.8	21	兵庫県	1,965.7	7	4,426.1	8
秋田県	301.8	46	1,406.8	44	奈良県	1,553.2	10	3,188.8	17
山形県	374.2	44	1,583.9	42	和歌山県	829.5	21	2,966.2	20
福島県	437.7	42	1,834.6	37	鳥取県	616.9	34	1,981.8	34
茨城県	719.5	28	2,775.6	23	島根県	517.9	39	2,450.7	25
栃木県	649.1	30	2,125.4	33	岡山県	851.5	19	3,019.0	19
群馬県	852.7	18	1,734.4	38	広島県	1,211.2	13	3,757.5	11
埼玉県	2,841.7	4	6,262.9	4	山口県	796.2	24	2,776.9	22
千葉県	1,761.2	9	5,644.0	5	徳島県	719.5	27	2,279.9	31
東京都	9,791.7	1	11,270.0	1	香川県	950.2	15	3,244.1	14
神奈川県	6,251.4	3	7,865.9	2	愛媛県	799.7	23	3,322.6	13
新潟県	490.7	40	1,859.5	36	高知県	599.1	36	3,070.5	18
富山県	566.3	38	1,380.7	46	福岡県	1,847.4	8	4,411.5	9
石川県	818.9	22	2,228.3	32	佐賀県	610.4	35	3,210.4	16
福井県	713.0	29	1,728.8	39	長崎県	793.2	25	3,212.3	15
山梨県	848.8	20	1,365.7	47	熊本県	625.8	33	2,743.4	24
長野県	634.8	31	1,452.7	43	大分県	630.3	32	2,355.2	28
岐阜県	899.4	16	2,281.5	30	宮崎県	580.4	37	1,401.2	45
静岡県	1,323.6	11	3,370.9	12	鹿児島県	483.0	41	2,294.4	29
愛知県	2,525.8	5	4,450.9	7	沖縄県	1,241.7	12	4,550.0	6

(7) 総務省統計局の「社会生活統計指標—都道府県の指標—2021」に都道府県別の「可住地面積割合」（2019年）と「評価総地面積割合（宅地）」（2018年）が掲載されている。この値を、国土地理院の「全国都道府県市区町村別面積調（1月1日）時点」（2020年）5頁の都道府県別面積に掛けて可住地面積と住宅地面積を算出した。

高いと新型コロナ感染率が高いと考えた。確かに、感染率が東京都と大阪府で突出して高いことなどと人口密度は整合的である⁽⁸⁾が、沖縄県の感染率が2位であることや、北海道の感染率が7位であることを説明することは難しい。

次の説明変数の候補としては、都道府県別の就業割合の違いが挙げられる。第3波が飲食店の時短営業の要請くらいで急速に低下したことからみて、飲食業に従事する人の割合の高い都道府県では感染が広がりやすい可能性がある。国勢調査2015から都道府県別の業種別就業人口の割合を知ることができる。残念ながら飲食業だけのデータは得られないが、「宿泊業、飲食サービス業」の値が得られる。そこで、「宿泊業、飲食サービス業」の就業割合が高い都道府県では感染者数が高まるという第2の仮説を立てた。図表4によると、「宿泊業、飲食サービス業」の就業割合は、感染率の高い沖縄県（就業割合全国1位）、京

図表4 都道府県別の就業人口の割合（％）

	宿泊業・飲食サービス業		第一次産業			宿泊業・飲食サービス業		第一次産業	
	割合	順位	割合	順位		割合	順位	割合	順位
全国	5.51		3.98		三重県	5.42	25	3.70	32
北海道	5.95	6	7.41	17	滋賀県	5.18	32	2.75	39
青森県	4.86	43	12.41	1	京都府	6.56	3	2.25	41
岩手県	5.16	34	10.79	4	大阪府	5.63	13	0.55	46
宮城県	5.51	20	4.46	29	兵庫県	5.55	16	2.05	43
秋田県	4.86	44	9.78	6	奈良県	5.18	33	2.71	40
山形県	5.00	41	9.40	8	和歌山県	5.55	17	9.01	11
福島県	5.12	37	6.74	20	鳥取県	5.50	21	9.06	10
茨城県	4.64	47	5.88	21	島根県	5.26	30	7.96	14
栃木県	5.52	19	5.73	23	岡山県	4.73	46	4.81	28
群馬県	5.38	26	5.11	25	広島県	5.13	36	3.20	34
埼玉県	5.06	39	1.72	44	山口県	5.25	31	4.91	27
千葉県	5.50	22	2.95	37	徳島県	4.85	45	8.46	13
東京都	5.66	12	0.44	47	香川県	5.06	38	5.43	24
神奈川県	5.57	15	0.89	45	愛媛県	5.01	40	7.71	15
新潟県	5.32	27	5.88	22	高知県	5.75	11	11.81	2
富山県	4.95	42	3.32	33	福岡県	5.53	18	2.92	38
石川県	5.92	8	3.15	36	佐賀県	5.14	35	8.71	12
福井県	5.28	29	3.78	31	長崎県	5.86	10	7.66	16
山梨県	6.78	2	7.34	18	熊本県	5.47	23	9.82	5
長野県	6.31	4	9.28	9	大分県	5.94	7	6.99	19
岐阜県	5.59	14	3.18	35	宮崎県	5.31	28	11.02	3
静岡県	5.89	9	3.92	30	鹿児島県	5.96	5	9.50	7
愛知県	5.44	24	2.17	42	沖縄県	7.78	1	4.91	26

(8) 10万人あたり感染者数と人口密度（可住地）との相関係数は0.802、10万人あたり感染者数と人口密度（住宅地）との相関係数は0.846であった。

都府（同3位）、北海道（同6位）の順位が高いこと、等とは整合的である。ただ、就業割合全国2位の山梨県、同4位の長野県、同5位の鹿児島県などは、感染率の上位に入っていない点に留意する必要がある。

他方、第一次産業は三密とは対極的な産業だと考えられる。このため、第一次産業への就業割合が高い都道府県は感染率が低いという第3の仮説を立てた。ここでも、国勢調査2015のデータを用いた。図表4によると、第一次産業の割合が高い県（青森県、高知県、宮崎県、岩手県では10%を越えている）の感染率が低いこと、その割合が低い都府県（東京都、大阪府、神奈川県では1%を下回っている）の感染率が高いことなどと整合的である。ただ、感染率の高い北海道（就業割合17位）と沖縄県（同26位）がいずれも全国平均（4.0%）を上回っていることに留意する必要がある。

2.2. 大都市とのネットワークの強さの代理変数

感染率が相対的に高い大都市から、人的流れのネットワークを通じて新型コロナウイルスの感染が広がっていく経路も考えられる。

まず、大都市周辺の県は、県外に通勤している就業者が多いことが知られている。国勢調査2015から、就業者のうち県外に通勤している人の割合を算出することができる。埼玉県29.4%、奈良県28.8%、千葉県27.6%、神奈川県25.5%、兵庫県14.4%、京都府12.7%、滋賀県11.5%、岐阜県11.3%、茨城県10.0%の9府県が10%を超えている⁽⁹⁾。そこで、県外就業率の高い府県は感染率が高くなる、という第4の仮説を立てた。もっとも、県外就業率の高い岐阜県や滋賀県の感染者の割合がそれほど高くないこと、県外就業率が最も低い北海道と沖縄県（いずれも0.3%）の感染率が高いこと、などの限界もある。

次に、空港を通じた人の移動が新型コロナウイルスの感染率に影響している可能性がある。国土交通省が個別空港の乗降客数（国内、国際、国際+国内の3種類）を公表しているので、空港の所在地情報に戻つて筆者が独自に都道府県別に集計した⁽¹⁰⁾。北海道には12空港、沖縄県には10空港あり、乗降客数の合計は、北海道が国内ベース2位・国際+国内ベース4位、沖縄県が国内ベース4位・国際+国内ベース5位となっている。これまで、北海道と沖縄県の感染率が高いことを説明できる仮説が乏しかったが、このデータを使え

(9) 国勢調査2015に基づく県外就業率の計算結果（県外就業者数÷総就業者数で算出）については、奈良県統計分析課「100の指標からみた奈良県勢（令和元年）」などに掲載されている。

(10) 国土交通省の「令和元年（平成31年）空港管理状況調査」に掲載されている空港別の2019年の乗降客数データを用いた。空港の所在地情報に基づき、大阪国際空港（伊丹空港）は大阪府、成田国際空港は千葉県、東京国際空港（羽田空港）は東京都に分類した。

ば、ダミー変数を使わずに説明力を高めることができるかもしれない。そこで、空港の乗降客が多い都道府県では感染率が上がるという第5の仮説を立てた。ただし、この仮説は、空港の利用や旅行者が直接の感染源という発想に基づくものではない。空港を通じた人の流れの密接さが大都市（特に東京都と大阪府）とのネットワークの代理変数であり、間接的な感染拡大に影響していると考えたものである。

県外就業率と空港乗降客（国内ベースに限定⁽¹⁾）の都道府県別データは図表5のとおりである。いずれのデータも、高い都道府県と低い都道府県とに二極分化していることが特徴である。特に、空港乗降客数は、大都市周辺などで感染率の高い11都道府県の中でも、空港のない府県（神奈川県、埼玉県、京都府）ではゼロとなっていることが特徴である。

図表5 都道府県別の県外就業率（％）と空港乗降客数（万人）

	県外就業率		空港乗降客数			県外就業率		空港乗降客数	
		順位	国内のみ	順位			順位	国内のみ	順位
全国	9.0	—	22,906	—	三重県	6.0	15	0	37
北海道	0.3	46	2,673	2	滋賀県	11.5	7	0	37
青森県	1.2	39	149	22	京都府	12.7	6	0	37
岩手県	2.0	25	47	32	大阪府	6.4	14	2,349	3
宮城県	2.0	25	346	10	兵庫県	14.4	5	340	11
秋田県	0.9	43	153	21	奈良県	28.8	2	0	37
山形県	1.2	39	78	28	和歌山県	6.7	13	18	35
福島県	1.7	31	26	34	鳥取県	3.1	18	102	27
茨城県	10.0	9	65	29	島根県	2.5	22	127	24
栃木県	7.1	12	0	37	岡山県	2.6	21	131	23
群馬県	5.6	16	0	37	広島県	1.8	30	282	15
埼玉県	29.4	1	0	37	山口県	2.8	20	153	20
千葉県	27.6	3	764	6	徳島県	1.9	28	121	25
東京都	8.3	10	6,880	1	香川県	1.6	34	182	18
神奈川県	25.5	4	0	37	愛媛県	1.2	39	305	14
新潟県	0.6	45	106	26	高知県	0.9	43	165	19
富山県	1.5	36	46	33	福岡県	3.0	19	1,973	5
石川県	1.7	31	183	17	佐賀県	8.3	10	61	30
福井県	1.5	36	0	37	長崎県	1.7	31	374	9
山梨県	3.5	17	0	37	熊本県	2.3	24	337	12
長野県	1.0	42	15	36	大分県	2.0	25	188	16
岐阜県	11.3	8	0	37	宮崎県	1.6	34	331	13
静岡県	1.9	28	49	31	鹿児島県	1.3	38	729	8
愛知県	2.4	23	762	7	沖縄県	0.3	46	2,298	4

(1) 図表5では、国内のみのデータを掲載した。コロナ禍後に、国際線のほとんどが休便となったことを勘案したものである。なお、国際線を含めたベースに変更して多重回帰分析しても、空港乗降客数は有意な影響を与えていた。

3. 多重回帰分析

上記の5つの仮説が正しいか、多重回帰分析を行った。被説明変数としては、感染率の全国比（図表2の右端）を用いた。

3.1. 推計結果

説明変数に、第一次産業の就業率を入れていることから、人口密度としては、農地面積などを除いた「住宅地」の人口密度を用いることとした。また、いずれの変数もコロナ禍前の先決変数であることから、変数間の内生性を心配する必要が低いと考えられる。このため、OLSで推計することとした。

各説明変数に期待される符号は、人口密度、宿泊・飲食業の就業割合、他県就業率、空港乗降客数がプラス、第一次産業就業率がマイナスである。念のために説明変数間の相関係数をチェックしてみたが、多重共線性を心配するレベルではなかった。

推計結果は、図表6のとおりである。宿泊・飲食業の就業率、県外就業率、空港乗降客数が1%水準でプラスの有意であるほか、人口密度が5%水準でプラスの有意、第一次産業就業率が5%水準でマイナスの有意であった。いずれも第2章の符号条件を満たしている。決定係数 R^2 は0.88であった。第2章の第1～5の仮説は、いずれも採択できる。

図表6 推計結果

決定係数 R^2 （補正済み） 0.8846

説明変数等	係数	t 値	p 値
切片	-0.7649	-2.828	0.007
人口密度（住宅地、人/km ² ）	0.0000619	2.525	0.016
宿泊・飲食業就業割合（%）	0.1995	4.525	0.000
第一次産業就業割合（%）	-0.0238	-2.395	0.021
県外就業率（%）	0.0185	4.141	0.000
空港乗降客数（万人）	0.000196	5.640	0.000

都道府県別に推計誤差（図表7の右端）をみると、感染率上位11都道府県では、東京都-0.24ポイント（-は過大推計）、大阪府+0.16ポイント（+は過小推計）、神奈川県+0.10ポイント、埼玉県+0.05ポイント、千葉県-0.02ポイント⁽²⁾、北海道+0.19ポイント、福岡

(2) 南関東のうち、東京都と千葉県が過大推計の一方、神奈川県と埼玉県が過少推計となっている

県+0.01ポイント、京都府+0.01ポイント、兵庫県+0.07ポイント、愛知県+0.23ポイント、沖縄県+0.33ポイントであった。47都道府県で最大の推計誤差（過小推計）であった沖縄県には、図表6の5つの説明変数ではカバーできていない感染率拡大要因があるのかも知れない。逆に、過大推計幅が大きい都府県は、山梨県・東京都（-0.24ポイント）、島根県（-0.21ポイント）、鹿児島県・長崎県・奈良県（-0.20ポイント）、鳥取県（-0.19ポイント）の順であった^③。

3.2. 各説明変数が与えたインパクトの推計

図表7には、各都道府県の感染率（全国比）に5つの説明変数がどの程度のインパクトを与えているかを推計した結果も掲載している。表の中のプラスは感染率・全国比の推計値を全国よりも高くする要因のインパクト、マイナスは全国よりも低くする要因のインパクトである。

人口密度の高さは、東京都・神奈川県・大阪府の感染率（全国比）を0.3~0.5ポイント引き上げている。宿泊業、飲食サービス業の割合の高さは、沖縄県の感染率（全国比）を0.5ポイント近く、山梨県・京都府を0.3ポイント前後引き上げている。他県就業率の高さは、埼玉県・奈良県・千葉県・神奈川県の感染率（全国比）を0.4ポイント前後引き上げている。空港乗降客数（国内ベース）は、東京都の感染率（全国比）を1.2ポイント、北海道・沖縄県・大阪府を0.4ポイント前後引き上げている。

今回の推計の頑健性を確認するため、説明変数のうち、空港乗降客数を国際+国内ベースに変更して推計したところ、ほぼ同様の結果が得られた（有意な5変数のうち人口密度が1%水準でプラスの有意となった一方、補正済み決定係数が0.87へと若干低下した）。他方、人口密度を可住地ベースに変更して推計（空港乗降客は国内ベース）したところ、人口密度は10%水準でも有意ではなかった（人口密度のp値0.126、他の4変数は同程度に有意）。

一因として、神奈川県や埼玉県にも羽田空港や成田空港を利用する人が少なからずいるものの、空港乗降客数が2県はゼロとカウントされていることが考えられる。

③ 東京都は、羽田空港の乗降客の扱いに伴って過大推計となった可能性がある（神奈川県や埼玉県の人でも羽田空港を使っていると思われるものの、根拠のある利用割合は見当たらなかった）。他の6県については、感染予防のための独自の工夫があった可能性がある（鳥取県については、前述のとおり平井（2021）に具体的な施策が記述されている）。

新型コロナウイルス感染者（人口あたり）の都道府県別差異の経済的背景（安孫子）

図表7 各要因のインパクト（都道府県平均比）

	人口密度	飲食業等	第一次産業	他県就業率	空港旅客	推計誤差
北海道	-0.095	0.093	-0.038	-0.102	0.427	0.187
青森県	-0.090	-0.124	-0.156	-0.086	-0.066	0.152
岩手県	-0.076	-0.064	-0.118	-0.071	-0.086	-0.039
宮城県	-0.016	0.004	0.032	-0.071	-0.028	0.185
秋田県	-0.108	-0.126	-0.094	-0.091	-0.065	-0.028
山形県	-0.097	-0.097	-0.085	-0.086	-0.080	0.089
福島県	-0.081	-0.072	-0.022	-0.076	-0.090	0.112
茨城県	-0.023	-0.169	-0.001	0.077	-0.083	0.235
栃木県	-0.063	0.008	0.002	0.024	-0.095	0.173
群馬県	-0.087	-0.022	0.017	-0.004	-0.095	0.288
埼玉県	0.193	-0.086	0.097	0.437	-0.095	0.051
千葉県	0.155	0.002	0.068	0.403	0.054	-0.016
東京都	0.503	0.034	0.128	0.046	1.250	-0.243
神奈川県	0.292	0.016	0.117	0.364	-0.095	0.104
新潟県	-0.080	-0.034	-0.001	-0.097	-0.074	-0.128
富山県	-0.109	-0.107	0.059	-0.080	-0.086	-0.027
石川県	-0.057	0.087	0.064	-0.076	-0.060	-0.101
福井県	-0.088	-0.042	0.048	-0.080	-0.095	-0.129
山梨県	-0.110	0.257	-0.036	-0.043	-0.095	-0.245
長野県	-0.105	0.165	-0.082	-0.089	-0.092	-0.023
岐阜県	-0.053	0.021	0.063	0.101	-0.095	0.021
静岡県	0.014	0.080	0.045	-0.073	-0.086	-0.154
愛知県	0.081	-0.009	0.087	-0.063	0.054	0.225
三重県	-0.047	-0.013	0.050	0.003	-0.095	-0.078
滋賀県	-0.048	-0.060	0.073	0.105	-0.095	-0.043
京都府	0.043	0.215	0.085	0.127	-0.095	0.014
大阪府	0.291	0.029	0.125	0.011	0.364	0.165
兵庫県	0.079	0.012	0.090	0.159	-0.029	0.074
奈良県	0.003	-0.062	0.074	0.426	-0.095	-0.197
和歌山県	-0.011	0.012	-0.076	0.016	-0.092	-0.069
鳥取県	-0.072	0.003	-0.077	-0.050	-0.075	-0.193
島根県	-0.043	-0.045	-0.051	-0.062	-0.071	-0.205
岡山県	-0.008	-0.151	0.024	-0.060	-0.070	0.053
広島県	0.038	-0.071	0.062	-0.074	-0.040	-0.015
山口県	-0.023	-0.047	0.022	-0.056	-0.065	-0.142
徳島県	-0.054	-0.128	-0.063	-0.073	-0.072	-0.006
香川県	0.006	-0.086	0.009	-0.078	-0.060	-0.149
愛媛県	0.011	-0.094	-0.045	-0.086	-0.036	-0.069
高知県	-0.005	0.052	-0.142	-0.091	-0.063	0.008
福岡県	0.078	0.008	0.069	-0.052	0.290	0.006
佐賀県	0.004	-0.068	-0.069	0.046	-0.083	-0.032
長崎県	0.004	0.075	-0.044	-0.076	-0.022	-0.199
熊本県	-0.025	-0.003	-0.095	-0.065	-0.029	0.161
大分県	-0.049	0.090	-0.028	-0.071	-0.059	-0.167
宮崎県	-0.108	-0.035	-0.124	-0.078	-0.031	0.272
鹿児島県	-0.053	0.094	-0.087	-0.084	0.047	-0.203
沖縄県	0.087	0.458	0.022	-0.102	0.354	0.325

4. まとめと今後の課題

4.1. まとめ

本稿では、NHK 提供データのうち、2021年3月末の累計感染者数の都道府県別データを用いてクロスセクション分析を行った。この時期は、新型コロナウイルス変異株が中心とされる感染第4波が関西地区を中心に拡大し始めたばかりであり、2021年4月以降には従来株による経験とは次元が異なる厳しい局面に移行している可能性もあるが、従来株の分析から得られた本稿の知見も、一定程度は有益と考えられる。

OLS を用いて多重回帰分析したところ、三密や都市部とのネットワーク性に関係するとと思われる5つの地域経済データが感染率に影響しているという仮説を、有意水準1%または5%で採択することができた。具体的な説明変数は、人口密度（プラス要因）、飲食サービス業就業割合（プラス要因）、第一次産業就業割合（マイナス要因）、県外就業率（プラス要因）、空港乗降客数（プラス要因）である。こうしたプラス要因を抱える都道府県は、事前に手厚く感染症への対策を練っておく必要があると考えられる。また、国としても、こうした都道府県に対する重点的な対策（各種の医療資源不足への対策やワクチン接種を含む）を考える必要があるであろう。

4.2. 今後の課題

今後の課題として、まず、新型コロナウイルス感染の第4波以降についても本稿と同様の分析が有効か、検証を続けていきたい。2021年3月末に限られた有意性でないことが確認できれば、同様の感染症が将来日本に襲ってきたときに、本稿の知見を対策立案の一助とすることが期待できる。また、本稿では見逃した説明変数があるかもしれないので、さらなる要因についても検討を続ける必要がある。

第二の課題として、NHK 提供データのうち、死者数についても分析してみたい⁽⁴⁾。2021

(4) コロナ禍の初期には、日本の死亡率（死亡者／感染者）が欧米と比べて低いと言われていたが、Google ニュースに掲載されている世界の感染者数等のデータ（2021年4月1日入手）によると、日本の死亡率（筆者が計算）は1.93%と米国1.81%よりも高いほか、アジアでも日本よりも感染者が多い国々：インド1.34%、イラク1.69%、イスラエル0.74%、フィリピン1.78%、バングラデシュ1.48%よりも高くなっている。確かに、G7の残りの国々：イタリア3.06%、英国2.92%、ドイツ2.71%、カナダ2.34%、フランス2.08%よりは低いが、日本との差は最大でも1.5倍程度である。なお、日本国内でも、2021年3月末時点で死亡率が高い4道県：①岩手県4.83%、②福井県4.24%、③石川県3.24%、④北海道3.22%は、G7で最も高いイタリアを上回っている。これに対し、最低の県である島根県は0.00%であり、死亡率でも地域間格差が大きい（因みに、感染率の高い大阪府は2.24%、東京都は1.14%であった）。

新型コロナ感染者（人口あたり）の都道府県別差異の経済的背景（安孫子）

年3月末の累計死者数の都道府県別データを用いて HHI を試算したところ、857.6と累計感染者数の HHI（1,066.3）よりも小さかった。感染者数については、PCR 検査の積極性が都道府県別に異なるという指摘があり、地域によっては新型コロナウイルス感染の実態を十分把握できていない可能性もある一方、死者数については人為的な地域間格差が小さいと考えられる。人口10万人あたり死亡者数の全国平均6.26人に対する比率をみると、①北海道2.06倍、②大阪府2.03倍、③東京都1.58倍、④兵庫県1.55倍、⑤沖縄県1.31倍、⑥埼玉県1.23倍、⑦神奈川県1.18倍、⑧千葉県1.16倍、⑨愛知県1.10倍が全国平均を上回っている。感染率の上位と顔ぶれは同じであるが、東京都と沖縄県の順位が感染率の順位より低い一方、北海道の順位が高くなっている。この背景についても分析してみたい。高齢化率の相対的に低い沖縄県と東京都の順位が低くなったことから、地域別の高齢化率が影響しているのかもしれない。

第三の課題として、東京都と大阪府で人口10万人当たり新規死亡率のパターンが図表8のとおり異なること（大阪府では死亡率のピークが東京都より早くきて、感染第1波と第3波では短期間で大幅に減少したのに対し、東京都では時間をかけてゆっくり減少したこと）も気になっている。感染第4波でも同様の現象がみられるのか注視するとともに、その現象の背景についても検討してみたい。

図表8 新規の死者数（全国・大阪府・東京都：7日計の10万人あたり）



参 考 資 料

- [1] Google ニュース「covid19」(世界各国の感染者数・死亡者数などのデータを掲載：ニュース提供元 ウィキペディア, ニューヨーク・タイムズ, JHU CSSE COVID-19 Data) <https://news.google.com/covid19/map?hl=ja&gl=JP&ceid=JP%3Aja> 2021年4月1日取得
- [2] NHK「新型コロナウイルス関連データ・ダウンロードサービス」 https://www3.nhk.or.jp/n-data/opendata/coronavirus/nhk_news_covid19_prefectures_daily_data.csv 2021年4月2日取得
- [3] 関西エアポート株式会社 <https://www.osaka-airport.co.jp/access> 2021年5月3日取得
- [4] 公正取引委員会「用語の解説」の「3 ハーフインダール・ハーシュマン指数」 <https://www.jftc.go.jp/soshiki/kyotsukoukai/ruiseki/yougo.html> 2021年4月30日取得
- [5] 厚生労働省「新型コロナウイルス感染予防のために」 <https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/kenkou-iryousoudan.html> 2021年4月30日取得
- [6] 厚生労働省「新型コロナウイルスに関連した肺炎患者の発生について(1例目)」(2020年1月16日) https://www.mhlw.go.jp/stf/newpage_08906.html 2021年4月30日取得
- [7] 国土地理院「全国都道府県市区町村別面積調(1月1日)時点」(2020年) <https://www.gsi.go.jp/KOKUJYOHO/OLD-MENCHO-title.htm> 2021年4月30日取得
- [8] 国土交通省「令和元年(平成31年)空港管理状況調査」 https://www.mlit.go.jp/koku/15_bf_000185.html 2021年4月30日取得
- [9] 総務省統計局「国勢調査」(2015年10月)「就業状態等基本集計」第6-3表 https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200521&tstat=000001080615&cycle=0&tclass1=000001095955&tclass2=000001100295&stat_infid=000031569362&tclass3val=0 2021年4月30日取得
- [10] 総務省統計局「人口推計」(2020年10月分) <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200524&tstat=000000090001&cycle=7&year=20190&month=0&tclass1=000001011679> の表番号4 2021年4月30日取得
- [11] 総務省統計局「社会生活統計指標—都道府県の指標—2021」 <https://www.e-stat.go.jp/stat-search/files?page=1&layout=datalist&toukei=00200502&tstat=000001149946&cycle=0&year=20210&month=0&tclass1=000001149947> 2021年4月30日取得
- [12] 奈良県統計分析課「100の指標からみた奈良県勢(令和元年)」35.県外就業率 <http://www.pref.nara.jp/25210.htm> 2021年4月30日取得

参 考 文 献

平井伸治(2021年)「鳥取力—新型コロナに挑む小さな県の奮闘」中公新書ラクレ