

飲食店営業時間短縮がCOVID-19 感染拡大に与える影響の研究

加藤 真人¹・川端 祐一郎²・藤井 聡³

¹学生会員 京都大学大学院 都市社会工学専攻 (〒615-8540 京都府京都市西京区京都大学桂4)
E-mail:katou.masato.45n@st.kyoto-u.ac.jp

²正会員 京都大学助教 大学院工学研究科 (〒615-8540 京都府京都市西京区京都大学桂4)
E-mail:kawabata.yuichiro.8x@kyoto-u.ac.jp (Corresponding Author)

³正会員 京都大学教授 大学院工学研究科 (〒615-8540 京都府京都市西京区京都大学桂4)
E-mail:fujii@trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp

新型コロナウイルス感染症が拡大する中、国による緊急事態宣言やまん延防止等重点措置および自治体の独自施策によって、飲食店の営業時間の短縮や休業の要請が繰り返し行われ、2021年3月にはグローバルダイニング社が経営する飲食店に対し時短「命令」が発せられるに至ったが、命令の正当化のために公共の福祉に資すると言いきるだけの十分な効果があったか、また緊急事態宣言などの措置についても国や都市全体のCOVID-19感染拡大の防止にどの程度有効であったかが十分に検証・評価されてきたと言いきる。本稿では、分析1において、グローバルダイニング社が東京都の「時短命令」に4日間従ったことによって防止されたと考えられる新規感染数を試算する。次に分析2においては、緊急事態宣言等が東京都の実効再生産数の増加をどの程度抑制したかを分析する。

Key Words : COVID-19, shortening business hours

1. 研究の背景と目的

2020年初旬に世界的に感染拡大が始まったCOVID-19、いわゆる新型コロナウイルスは、依然として多くの被害をもたらしている。日本でもこれまでに1,500,000人以上の感染者、16,000人を超える死者を出しており、新型コロナウイルスの感染拡大を抑止することが喫緊の課題となっている。日本政府は感染拡大防止策として、2020年4月以降、新規感染者数が増加するたびに緊急事態宣言及びまん延防止等重点措置を発令しており、緊急事態宣言はこれまでに4度にわたり発令されている。またこれらが発令されていない期間・地域においても、飲食店やカラオケなどいくつかの業種に対して営業時間の短縮及び種類提供の制限が要請されており、時短営業が感染拡大を抑止することが期待されている。

これらの政策は当初国民にも広く支持されており、特に2020年4月には感染症対策を次のステージへと進めるべく緊急事態宣言の発令を待望する声が多数を占めていた²⁾。また、営業自粛や時短要請を遵守しない店舗に対する一部過剰ともいえるパッシング³⁾や時短要請を無視する店舗の実名報道がなされるなど^{3,4)}、営業自粛、時短

営業の遵守に対し非常に厳しい目が向けられている。しかしその一方、これらの宣言や措置の効果を疑問視する声も徐々に広がり、2021年7月に行われた世論調査では、4回目の緊急事態宣言に対し「効果がない」の回答が70%、また西村経済財政・再生相の酒類提供制限には明確な効果があるという旨の発言に「納得できない」との回答が68%を占める結果となっている⁵⁾。

例えば東京都新型コロナウイルス感染症モニタリング会議によれば、2021年8月17日から同月30日の「会食」による新規感染割合は2.7%程度にとどまり⁶⁾、飲食店での感染症対策の効果は限定的であると考えられる。また、時短要請などによる飲食業界や周辺業界への経済被害は甚大なものとされている。さらに、新型コロナウイルスによる経済被害に伴い、自殺者数が大きく増加するとの試算・推計もある^{7,8)}。加えて、3.でも詳述するが、東京都は2021年3月に株式会社グローバルダイニングの都内26店舗を含む27店舗に対し、営業時間短縮の「命令」を下した。これに対して憲法第22条が保障する(と一般に解釈される)「営業の自由」の侵害に当たるとして、同社は東京都に対する訴訟を起こすに至ってい

る⁹⁾。このように、営業時間短縮の要請や「命令」は経済的被害にとどまらず、民主主義国家の根底をなす憲法違反の恐れがあるなど、様々な問題を抱えており、それらとのトレードオフ関係や手続きの正当性を十分に吟味したうえで極めて慎重に実施されなければならない。

上述のように、飲食店への休業要請を含む緊急事態宣言やまん延防止等重点措置の発令、各種店舗への営業時間短縮要請は、現況の新型コロナウイルス対策において非常に重要な位置を占めているといえる。その一方で、これらの政策が感染拡大抑止にどの程度の影響を及ぼしているかについて、実証的に検証・評価されていたとは言い難い。つまり、実際に感染抑止にどの程度の効果があるか不明瞭なまま、大規模にして経済被害など副作用の甚大な政策が行われているのが現状である。したがって本研究では、これまでの緊急事態宣言やそれに伴う飲食店に対する時短要請、休業要請等の効果を実証的・統計的に検証することを通して、営業時間短縮という感染症対策の適切な政策的位置づけを議論するための基礎知見を得ることを目的とする。

2. 既往研究

(1) 飲食店におけるCOVID-19の感染に関する既往研究

都市のロックダウンや外出制限による感染拡大抑止に関する研究は国内外でいくつかなされているものの、飲食店における新型コロナウイルスの感染リスクや営業時間短縮が感染拡大抑止にどの程度貢献しているかについて、実証的あるいは実験的に検証した先行研究は多くなく、特にわが国のデータを対象としたものはほとんど見られない。ここでは、主に海外での飲食店における感染リスクに関する研究を概観する。

Fisherら¹⁰⁾は、サンプリングにいくつかの問題があるとするものの、COVID-19症例患者とPCR検査で陰性だった被験者（対照被験者）に対するインタビュー調査により、症例患者は対照被験者に比べ発症前の2週間に飲食店で食事をしたと回答した割合が約2倍であったことを明らかにした。また発症前に他の感染者との濃厚接触がなかった被験者については、症例患者のほうがバーやカフェを利用したと回答する割合が多かったとされている。Changら¹¹⁾は、米国の主要都市における約9800万人の携帯電話の位置情報データを用い、感染拡大がどのような場所・施設で起こっているかをSEIRモデルによってシミュレーションしている。それによれば、感染拡大が最も起こりやすいのが「フルサービス」のレストランであるとされており、来客数の多さと滞在時間の長さから起因すると分析されている。またGuyら¹²⁾は、2020年3月から4月にかけて米国内49の州とワシントンDCで実施されたレストラン営業全面禁止を6月中旬に全面的に解除したことによる新規症例数及び死亡者数の増減率を推計して

いる。これによると、制限解除後41日目以降の新規症例増加率と61日目以降の死亡者増加率が上昇したとされている。しかしレストランの営業再開から増加率の上昇まで40日以上ラグが存在すること、営業再開によりCOVID-19の脅威が去ったと認識した人々がレストランでの飲食以外の様々な社会活動を再開したことが影響している可能性があることから、レストランの営業再開が感染拡大を引き起こしたと結論するには分析が不十分であるとされている。

以上のように、飲食店における感染リスクが他の場所よりも高い可能性を示唆したり、飲食店の営業禁止を解除することが感染拡大を引き起こす可能性を多少とも示唆する研究はなされており、これら以外にもLuら¹³⁾による飲食店の空調設備による空気感染がクラスター発生の要因になったことを示唆する事例研究も存在する。しかしながらこれらは飲食店の営業時間を短縮することが社会全体に対しどの程度の感染抑止効果をもつのか定量的に検証できているとは言い難い。さらに、日本国内での実データに基づく分析等はほとんどなされていないのが現状である。

(2) 緊急事態宣言等の効果に関する既往研究

わが国の緊急事態宣言等の効果を実データに基づいて検証した先行研究のうち、感染抑制効果を目的変数としているものは多くない。人々の外出頻度などを目的変数にしたものがいくつか見られるが、それらは感染抑制効果を検証したものとは言えないので、ここでは感染者数の増加傾向を抑制する効果をもったか否かを検証している先行研究について概観しておく。

Kuniya¹⁴⁾は1度目の緊急事態宣言の前後で基本再生産数の推定結果が低下することを示しているが、感染報告のラグが考慮されていない。Kuniya¹⁴⁾、Kurita et al.¹⁵⁾は、1度目の緊急事態宣言のみを扱っている。またそのことと関連して、緊急事態宣言地域内外の地域差の効果と、宣言前後の時間差の効果が分離できないという問題も有している。川端ら¹⁶⁾は緊急事態宣言の対象地域内/外という差を考慮し、時期の効果と地域効果を分離して検定を行っているが、2回目の緊急事態宣言の効果のみに着目しているため、それ以外の時短要請やまん延防止等重点措置の効果の検証は行っていない。Kurita et al.¹⁷⁾や尾身¹⁸⁾は2回目の緊急事態宣言まで考慮しており、また国立感染症研究所¹⁹⁾はさらにまん延防止等重点措置まで考慮しているが、時系列データに対する回帰分析を行う一方で従属変数が単位根過程である可能性の考慮を行っていない。

以上をまとめると、1度目の緊急事態宣言の効果に対する分析では、感染規模が大きく異なる時期に行われた2度目の緊急事態宣言以降の効果は議論することは難し

く、また感染-報告ラグが未考慮であるというテクニカルな問題を抱えるものもある。2度目の緊急事態宣言まで分析に含めている研究も存在しているものの、単位根過程の性質が考慮できていないという問題がある。さらに、Kurita et al.¹⁷⁾は緊急事態宣言が感染抑制に寄与したとする一方で、学校閉鎖の効果が感染拡大に対してプラス、GoToキャンペーンの効果がマイナスという直観に反する結果を示しているが、これは規制が感染状況に影響を与えているというより、感染拡大を受けて規制が導入されたという逆の因果が存在する可能性を示唆している。実際、尾身¹⁸⁾は感染拡大の情報効果によって人々が行動を抑制している面が大きいことを示している。また、川端ほか¹⁹⁾は筆者らによるものであるが、緊急事態宣言の効果は統計的に有意でないという分析結果を示している。

(3) 本研究の位置づけ

以上のような既往研究の限界を踏まえ、本研究では緊急事態宣言等による休業要請を含んだ飲食店の営業時間の短縮が感染拡大の抑止にどの程度寄与しているのか、日本国内のデータおよび事例を用いて分析することとする。これにより、これまで我が国の感染症対策において重要な位置づけを与えられていたこれらの政策の妥当性・正当性について客観的基準に基づき評価することを可能にし、今後の感染症対策のあり方について理性的な議論を展開するための基礎知見を得ることを企図する。

3. 【分析1】飲食店への時短「命令」の効果

(1) 分析の背景と目的

これまで述べてきた通り、新型コロナウイルスの感染が拡大する状況下で、飲食店に対する営業時間の短縮や休業の要請（一部では命令）が行政により繰り返し行われてきたが、それらの規制が感染拡大の防止にどの程度有効であったかは十分に検討・評価されてきたとは言い難い。2021年3月には東京都によって、株式会社グローバルダイニングの都内26店舗に対して4日間の時短「命令」が発せられたが、自粛はあくまで店舗側の自発的協力によるものであるのに対して、命令は強制力を持つため、その正当化のためには公共の福祉に資すると言いつけるだけの十分な効果があったことが示される必要がある。しかしそうした検証は現在までのところ行われていない。本章では、この4日間の時短「命令」が、何名程度の新規感染を抑制したと考えられるかを試算する。

(2) 分析の対象と前提

2021年1月8日から同年3月21日にかけて東京都に対し2回目の緊急事態宣言が発令され、都内の飲食店に対し20時までの営業時間短縮が要請された²⁰⁾。この期間中、グ

ローバルダイニングの都内店舗は要請に従わず、20時以降の営業を続けていた。これに対し東京都は、同年3月18日から同21日までグローバルダイニングに対して20時までの営業時間短縮の「命令」を下し、同社の都内26店舗は命令に従い上記の4日間、20時までの時短営業に応じた²⁰⁾。本分析では、時短命令期間（2021年3月18日～21日）の来客数を、その前週同曜日（11日～14日）の来客数と比較し、この客数減少がどれだけの新規感染防止に繋がったと考えられるかを試算する。なお前提として、都内の他飲食店は時短命令期間以前の営業形態（時短営業を遵守、あるいは無視して20時以降も営業を続ける）を継続していたと仮定する。この仮定により、時短命令期間前・中ではグローバルダイニングの都内26店舗の営業時間のみが変化したと考えられるため、当該26店舗に対する時短営業が感染拡大抑止に及ぼした影響のみを抽出してを推計できると考えられる。

(3) 分析方法

a) 分析における仮定

まず、都内の新規感染者数は、新規陽性者数の7日間中心化移動平均を求めた上で、陽性発表ラグの10日間を考慮したものである。すなわち、

$$N(X) = (X + 10) \text{日の東京の新規陽性者数（報告日）}$$

$$N(X) : X \text{日の東京の新規陽性者数（感染日）}$$

としている。

また本分析では、西浦²¹⁾による実効再生産数の計算式で平均世代時間が5日とされていることから、二次感染は感染源が感染してからちょうど5日後に引き起こされると単純化した。つまり、当該日の5日前に感染した人間が、当該日に新たな二次感染を引き起こす感染源となると仮定した。これより、「5日前の新規感染者数」を「今日の二次感染源数」とし、それに「今日の実効再生産数」を乗じたものが今日の感染者数になっているという関係を考えることができる。また、東京都新型コロナウイルス感染症モニタリング会議²²⁾は、新規陽性者数のうち「会食」での感染割合を公表している。これらにより、「X日に都内飲食店に入店した二次感染源数」は

$$NR(X) = N(X - 5) \times Pr(X) \quad (1)$$

$$NR(X) : X \text{日に都内飲食店に入店した二次感染源数}$$

$$Pr(X) : X \text{日の飲食店での感染割合}$$

となる。ただし、飲食店での感染割合は、当該日が含まれる週における値をそのまま用いた。

また「X日の東京の実効再生産数」は、

$$Rt(X) = \frac{N(X)}{N(X-5)}$$

Rt(X) : X日の東京の実効再生産数

$$GDni(X) = GDsi(X) \times Rt(X) \quad (3)$$

GDni(X) : X日に時短命令対象26店舗で引き起こされた可能性のある新規感染者数

によって算出した。東洋経済オンラインが使用している実効再生産数²⁰と本質的には同様の考え方であるが、東洋経済オンラインは「過去1週間」の感染者数と「その前の1週間」の感染者数の比率を5/7乗して5日間増加率に換算している。この手法はリアルタイムでモニタリングする速報データには適しているが、やや遅行した指標となる。本分析ではこの遅行性を回避するために、上述のような計算方式を取った。

b) 時短命令対象26店舗に入店した感染源数

次に、当該日に時短命令対象26店舗に入店した感染源数を算出する方法について説明する。方針としては、「時短命令対象26店舗の入店者数」を「東京都全体での飲食店来店者数」で除して当該日の「時短命令対象26店舗のマーケットシェア」を算出し、これにa)で求めた「X日に飲食店で二次感染を引き起こす感染源数」を乗じることで「時短命令対象26店舗に入店した感染源数」を算出する。式で表現すれば、以下のようになる。

$$GDsi(X) = \frac{GD(X)}{TK(X)} \times NR(X) \quad (2)$$

GDsi(X) : X日に時短命令対象26店舗に入店した感染源数

GD(X) : 時短命令対象26店舗の入店者数

TK(X) : 東京都全体での飲食店来店者数

「東京都全体での飲食店来店者数TK(X)」は、「東京都全体の飲食店数」と「1店舗当たりの1日の平均来店者数」の積によって算出した。なお、「東京都全体の飲食店数」は、総務省統計局『統計でみる都道府県のすがた 2021』²⁹より、2016年度と2021年度で飲食店数の変化が無いと仮定し、2016年度の人口一人当たりの飲食店数と総人口の積によって算出した。「1店舗当たりの1日の平均来店者数」は、株式会社TableCheckの提供する、2021年3月における全国約5000店舗の飲食店の平均来店者数のデータ²⁹を用い、これが東京都の飲食店の平均来店者数と等しいと仮定した。

「時短命令対象26店舗の入店者数GD(X)」は、株式会社グローバルダイニング提供の、「2021年3月11日～同月14日」「2021年3月18日～同月21日」の各期間における時短命令対象26店舗の来店者数の合計の値を用いた。なお、このデータは期間中の来店者数の合計のため、均等割り付けによって1日当たりの来店者数とした。

c) 時短命令対象26店舗での二次感染の数

a), b)より「X日に時短命令対象26店舗で引き起こされた可能性のある新規感染者数」は、次式で算出される。

d) 時短命令の効果の推計

(3)式に基づいて、時短命令対象26店舗で引き起こされた可能性のある新規感染者数を、「時短命令があった場合（実現値）」と「時短命令があった場合（推計値）」それぞれについて算出し、その差によって時短命令の効果の推計した。

「時短命令があった場合（実現値）」では上記の計算式によって3月18日から21日までの実現値を用いて算出した。

「時短命令があった場合（推計値）」については、「対象26店舗への来店者数」は時短命令のなかった3月11日から14日までと同等の値であると仮定し、これを使用した。また、3月18日から21日の期間は、対象26店舗への時短命令の有無にかかわらず社会全体の感染状況は変化しないと仮定し、二次感染源数や実効再生産数、飲食店での感染割合などは実現値をそのまま使用した。

(4) 分析結果

a) 時短命令によって減少した新規陽性者数

前節で述べた分析手法によって、飲食店時短営業の感染拡大抑止に対する効果を推計する。

はじめに、(1)式を用いて算出した「X日に飲食店で二次感染を引き起こす感染源数」を表3-1に示す。

次に、(2)式より「2021年3月における東京都全体での飲食店来店者数」「X日に時短命令対象26店舗に入店した感染源数」の推計結果を表3-2、表3-3に示す。

最後に、「X日に時短命令対象26店舗で引き起こされた可能性のある新規感染者数」を(3)式を用いて推計した結果を、表3-4に示す。

また、以上の推計結果をまとめたものを、表3-5に示す。これより、「時短命令があった場合（推計値）」に時短命令対象26店舗で引き起こされた可能性のある新規感染者数は0.178人だった一方、「時短命令があった場合（実現値）」は0.097人であった。以上より、グローバルダイニングの都内26店舗に対する4日間の営業時間短縮命令によって、命令期間中に約0.081人の新規感染を抑制できたと考えられる。

b) 時短命令の効果について

上記の分析を踏まえ、グローバルダイニングの対象26店舗への4日間の時短命令が感染拡大抑止にもたらした影響について、「追加的1単位のPCR検査によって新規感染者数を発見・隔離することで防ぐことが可能な二次感染」との比較により検討する

表 3-1 時短命令期間の飲食店での二次感染源数

	3/18	3/19	3/20	3/21
都内の新規感染者数	360.7	372.3	381.4	383.7
都内の感染源数	330.3	342.9	351.0	357.7
飲食店での感染割合 (%)	5.1	5.1	5.1	5.1
飲食店に入店した感染源数	16.84	17.49	17.90	18.24

表 3-3 時短命令対象 26 店舗に入店した感染源数

2016年度の東京都内飲食店数 (人口千人当たり)	5.80
2016年度の東京都総人口 (人)	13,649,120
東京都全体の飲食店数	79,165
2021年3月における飲食店の平均来店者数 (人/1店舗1日当たり)	30
2021年3月における都内全飲食店の来店者数 (1日当たり)	2,374,947

表 3-2 2021年3月における東京都全体での飲食店来店者数

	3/11	3/12	3/13	3/14	計
	対象店舗の来店者数	5545.0	5545.0	5545.0	5545.0
対象店舗のマーケットシェア	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%	
対象店舗に入店した感染源数	0.039	0.041	0.042	0.043	0.165

	3/18	3/19	3/20	3/21	計
	対象店舗の来店者数	3022.3	3022.3	3022.3	3022.3
対象店舗のマーケットシェア	0.13%	0.13%	0.13%	0.13%	
対象店舗に入店した感染源数	0.021	0.022	0.023	0.023	0.090

表 3-4 時短命令対象 26 店舗での新規感染者数

命推 な計 し	3/18	3/19	3/20	3/21	計
	対象店舗に入店した感染源数	0.039	0.041	0.042	0.043
実効再生産数	1.09	1.09	1.09	1.07	
対象店舗での新規感染者数	0.043	0.044	0.045	0.046	0.178

命実 あ り	3/18	3/19	3/20	3/21	計
	対象店舗に入店した感染源数	0.021	0.022	0.023	0.023
実効再生産数	1.09	1.09	1.09	1.07	
対象店舗での新規感染者数	0.023	0.024	0.025	0.025	0.097

表 3-5 対象 26 店舗に対する時短命令の効果の推計

	時短命令がなかった場合 (推計)					時短命令があった場合 (実績)				
	03/18	03/19	03/20	03/21	計	03/18	03/19	03/20	03/21	計
都内の感染源数	330.3	342.9	351.0	357.7	1381.9	330.3	342.9	351.0	357.7	1381.9
飲食店の感染割合	5.1%	5.1%	5.1%	5.1%		5.1%	5.1%	5.1%	5.1%	
都内飲食店に入店した感染源数	16.84	17.49	17.90	18.24	70.47	16.84	17.49	17.90	18.24	70.47
都内全飲食店の来店者数	2,377,470	2,377,470	2,377,470	2,377,470	9,509,879	2,374,947	2,374,947	2,374,947	2,374,947	9,499,788
対象店舗の来店者数	5,545	5,545	5,545	5,545	22,180	3,022	3,022	3,022	3,022	12,089
対象店舗のマーケットシェア	0.23%	0.23%	0.23%	0.23%		0.13%	0.13%	0.13%	0.13%	
対象店舗に入店した感染源数	0.039	0.041	0.042	0.043	0.164	0.021	0.022	0.023	0.023	0.090
東京の実効再生産数	1.09	1.09	1.09	1.07		1.09	1.09	1.09	1.07	
対象店舗での新規感染者数	0.043	0.044	0.045	0.046	0.178	0.023	0.024	0.025	0.025	0.097
時短命令前・中の差	-	-	-	-	-	0.019	0.020	0.021	0.021	0.081

表3-6 PCR検査の拡大による感染拡大抑止効果

	3/18	3/19	3/20	3/21	計
5日前のPCR検査の陽性率 (%)	3.3	3.4	3.4	3.5	
実効再生産数	1.09	1.09	1.09	1.07	
追加的1単位の検査で防げる二次感染	0.036	0.037	0.037	0.038	0.147

COVID-19の感染者を早期に発見・隔離することができれば、二次感染を防止することができる。たとえば、PCR検査の1日あたり件数を拡大し、濃厚接触者等への検査を前倒ししないし拡大すれば、感染抑止効果が生まれる可能性がある。なお、COVID-19は実際の感染者のうち約2割が無症状であり、そのうち約半数はやがて有症状に移行するとされている²⁾。つまり、症状が出た人が全員検査を受けると仮定すると、真の感染者数のうち約1割は、無症状のため検査を受けずに捕捉されていないことになる。したがって、さらなるPCR検査によって捕捉すべき陽性者数が一定数存在することになるため、PCR検査の強化が有効たりうると考えられる。

(3)、a)と同様に、5前日の新規感染者が今日二次感染を引き起こすと仮定すると、5日前のPCR検査の陽性率に今日の実効再生産数を乗じることで、「5日前にPCR検査を追加的に1単位行うことによって防ぐことが可能な今日の二次感染」を算出することができる。これらを時短

命令期間について整理したものを表3-6に示す。

この結果から、PCR検査をこの4日間に毎日1件追加で行うことで、合計0.147人(1日平均では0.037人)の二次感染を防ぐことができたと考えられる。先ほど試算した「時短命令の効果」である0.081人と同程度の二次感染抑止を実現するには、毎日0.55件(=0.081/0.147)のPCR検査を追加で行う、つまり1.82日に1件程度PCR検査を増やせばよいことになる。

4. 【分析2】緊急事態宣言等のマクロな効果

(1) 分析の背景と目的

前章で述べたグローバルダイニングの26店舗への時短「命令」の効果の分析は、緊急事態宣言が発令され多くの店舗が自粛要請に応じていたという状況を前提に行われたものである。またこれは命令対象店舗を訪れることを諦めた「感染源」の人々が、他人に感染する可能性

が全くない環境で自粛することになったという前提の下での評価であるが、実際には他の飲食店を訪れた可能性や、「その他の飲食店」の感染対策がグローバルダイニング店舗より劣っていた可能性も考えられる。その場合はこの効果はさらに小さいものとなり、分析 1 は時短営業「命令」の効果を過大評価している可能性が考えられる。したがって、飲食店の営業時間短縮の都市全体におけるマクロな妥当性について考える上では、単に上記分析の「時短に応じた店舗のマーケットシェア」を操作するだけでは不十分であり、緊急事態宣言、自治体の独自施策等によって行われた飲食店に対する営業時間の短縮や休業の要請そのものに、都市における感染拡大を抑制する効果がどの程度あったのかを検証しておくことが必要になる。

本章では、日本における COVID-19 の流行のいわゆる第 3 波以降のデータ（2020 年 10 月 1 日から 2021 年 8 月 12 日まで）を用いて、緊急事態宣言、まん延防止等重点措置、その他の時短・休業要請等が、東京都における COVID-19 の実効再生算数を抑制する効果をどの程度持っていたかを検証する。図 4-1 は第 3 波以降の規制状況、新規感染者数、実効再生算数の推移を示したもののだが、営業自粛等の規制が直接影響するのは「感染のしやすさ」であり「感染者数」ではないと考えられるので、ここでは「緊急事態宣言等が、実効再生産数を抑制する効果を持ったか否か」を分析する。

(2) 分析方法

a) 分析の概要

本分析では、後述のような単位根過程の性質を考慮して、

実効再生算数の「差分」（前日差）と規制状況の「差分」（変化）の間の関係について、回帰分析を行う。また、感染から要請報告までのタイムラグは 10 日を考慮する。さらに、まん延防止等重点措置や、宣言を伴わない時短要請等の効果とあわせて分析する。分析対象期間は、2020 年 10 月 1 日から 2021 年 8 月 12 日である。

従属変数を「実効再生算数の前日差」とし、「規制状況の変化」を表現するダミー変数を説明変数として、線形回帰分析を行った。ただし、緊急事態宣言等の開始日ちょうどに効果が表れるとは限らないため、前後 3 日間（計 7 日間）にわたって変化が生じると仮定した。

分析は、規制内容を細かく区別し、その開始と終了に着目した「分析 2-1」と、緊急事態宣言・まん延防止等重点措置以外の規制を「時短等」として一つにまとめ、規制状態のあいだの移行に着目した「分析 2-2」の 2 パターンを行った。

b) 分析期間の設定と感染・報告ラグについて

厚生労働省は 2020 年 8 月下旬に、コロナ相談・受診方法の転換を発表し、従来は保健所等（一部は地域の医師会や民間機関に委託）の帰国者・接触者相談センターへ相談することとなっていたのを、地域のかかりつけ医等に一次相談を行うこととした²⁶⁾²⁷⁾。

これは冬季においてインフルエンザと COVID-19 の同時流行が生じる等の懸念から、診療・検査の迅速化を図る措置であるが、これ以前と以後では、患者が感染から検査を受けて陽性者として報告されるまでの手続きが異なっており、そのタイムラグに差があると考えられる。

そこで本分析では、第 1・2 波は分析対象とせず、第 2 波と第 3 波の谷にあたる 10 月 1 日から、分析作業日時点で

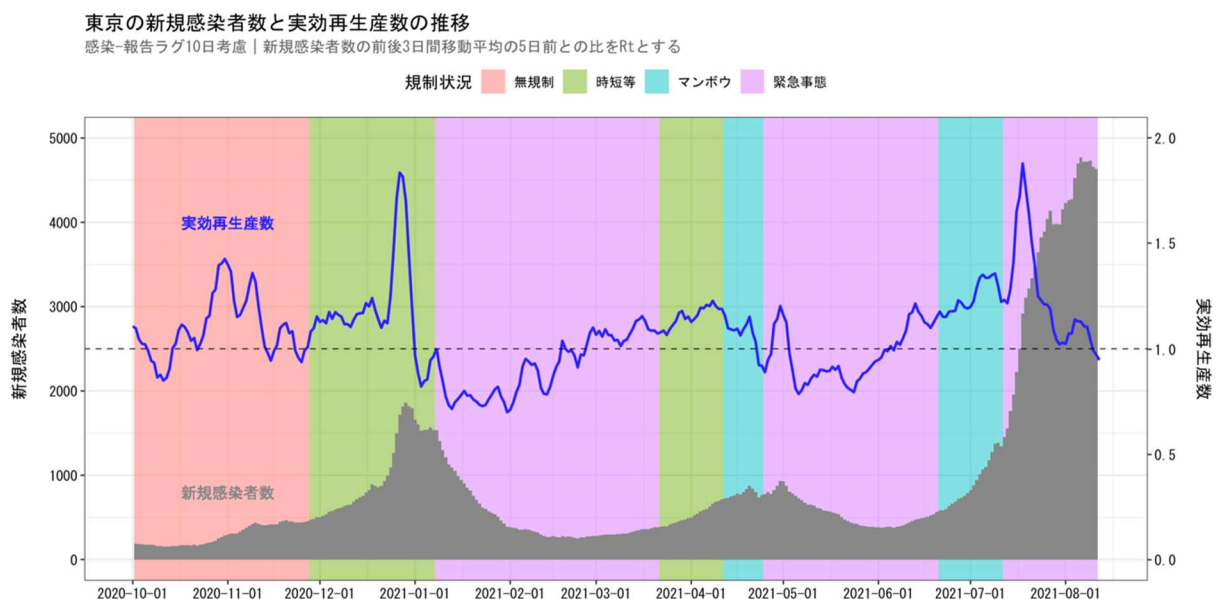


図 1 東京の新規感染者数と実効再生産数及び飲食店営業規制状況の推移
 (2020 年 10 月 1 日から 2021 年 8 月 12 日)

	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日
規制状況	無規制	無規制	無規制	無規制	緊急事態	緊急事態	緊急事態	緊急事態
実効再生産数	1.4	1.5	1.6	1.7	1.5	1.3	1.1	0.9
規制状況の 変化		なし	なし	なし	あり	なし	なし	なし
実効再生産数の 前日差		+0.1	+0.1	+0.1	-0.2	-0.2	-0.2	-0.2

規制状況の変化と実効再生産数の前日差の変化が連動していれば効果あり

図 4-2 差分に着目した分析のイメージ

規制が行われているか否かを表すダミー変数のイメージ

※2日から時短要請が継続し、5~7日のあいだに緊急事態宣言が出ていた場合

	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日
一般飲食店への時短要請 実施ダミー	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
緊急事態宣言 実施ダミー	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0



規制の開始・終了を表すダミー変数のイメージ

(上記ダミー変数の差分)

	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日
一般飲食店への時短要請 開始・終了ダミー	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
緊急事態宣言 開始・終了ダミー	0	0	0	0	1	0	0	-1	0	0

図 4-3 分析 2-1 の説明変数の作成イメージ

最新となる8月12日までのデータを分析する。なお本分析では、感染から陽性発表までの日数を10日間と想定し、例えば8月22日の陽性者数を8月12日の感染者数とみなして分析している。Linton et al.²⁹⁾や西浦²⁹⁾に基づく第一波時には感染から陽性発表までのタイムラグは13日から16日程度と考えられ、これは発症から診断までに7日から8日を要することが前提とされていたが、厚生労働省³⁰⁾によると現在では発症から診断までが2日から3日に短縮されており、総合すると感染から報告までのラグは8日から12日程度と考えられる。そこで本分析では、ラグを10日間として考慮することとした。差分を用いた分析のイメージは図4-2のとおりである。

c) 単位根過程の性質の考慮

従属変数が単位根過程である場合、回帰分析の結果が一致性を損ねる危険性が大きくなり、また「見かけ上の回帰(相関)」が観察される恐れもある。データが単位根過程であるか否かを調べるには、拡張ディッキーフラー検定などを行って、「このデータは単位根過程である」という帰無仮説を有意に棄却できるか否かを検討するのが一般的である。

分析対象期間の実効再生産数の時系列データに対して拡張ディッキーフラー検定を行ったところ(モデル次数はAIC基準により選択)、表4-1のとおり「単位根過程で

表4-1 単位根検定の結果

変数	モデル次数	t値	p値
実効再生産数	16	-2.92	0.16
実効再生産数の1階差分	10	-5.52	0.00 *

*: p<0.05

ある」という帰無仮説を棄却できなかった。一方、実効再生産数の1階差分(前日との差)を取ると、単位根過程であるとの帰無仮説を棄却できた。これにより、本分析では、2020年10月1日から2021年8月12日までの、東京都の実効再生産数の1階差分系列を従属変数に用いた。

d) 分析2-1の説明変数の構成

前述のとおり、差分系列を分析対象とするので、説明変数の構成の仕方にも注意が必要である。原系列を用いて分析する場合は、説明変数には、各日付において緊急事態宣言が出ていれば1、出ていなければ0といったダミー変数を用いればよいが、差分の分析をする場合はダミー変数も差分を取るので、変化があった日にも1になる、といった形になる。

分析 2-1 では、なるべく詳細な分析を可能とするため、規制内容を細かく区別し、開始と終了をそれぞれ 1, -1 で表すダミー変数を用意した。このダミー変数は、図 4-3 のとおり、各規制が実施されているか否かを表すダミー変数の前日との差分を取ったものに等しい。

前後3日間を考慮する場合

	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日
緊急事態宣言 開始・終了ダミー	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
上記を前後に延長したダミー変数	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0

※今回の実際の分析期間では、+1が延長されたものと-1が延長されたものが重なる日は存在しない。

図 4-4 ダミー変数の前後 3 日間延長のイメージ

規制が行われているか否かを表すダミー変数のイメージ

※2日から時短要請が継続し、5～7日のあいだに緊急事態宣言が出ていた場合

	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日
一般飲食店への時短要請 実施ダミー	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
緊急事態宣言 実施ダミー	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0



状態移行を表すダミー変数のイメージ

(こちらを分析に用いる)

	1日	2日	3日	4日	5日	6日	7日	8日	9日	10日
無規制から時短等へ移行ダミー	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
時短等から緊急事態へ移行ダミー	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
緊急事態から時短等へ移行ダミー	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0

図 4-5 分析 2-2 の説明変数作成のイメージ

- 一般飲食店への営業時短要請の開始と終了
- 酒類提供店への営業時短要請の開始と終了
- 酒類提供店への休業要請の開始と終了
- (一般飲食店及び酒類提供店での) 酒類提供時短の開始と終了
- (一般飲食店及び酒類提供店での) 酒類提供停止の開始と終了
- まん延防止等重点措置 (マンボウ) の開始と終了
- 緊急事態宣言の開始と終了

なお、時短が 19 時・20 時・21 時・22 時のいずれまでなのか、重点地域のみか都内全域かについては、全体に与える差異が小さいと考えられることから考慮していない。また、カラオケ店・接待を伴う飲食店への規制については、一部不明な部分があったため変数に加えていない。また、今回の分析期間では、「酒類提供停止」は「緊急事態宣言」と完全に一致することとなり多重共線性が発生するので、回帰分析からは結果的に除かれた。

今回の分析期間では、緊急事態宣言前から時短要請等は行われていたため、「緊急事態宣言の効果」は、「時短要請等がすでに行われている状態への追加効果」として観察されることになる。

なお、たとえば「5 日」に緊急事態宣言が開始されたとしても、その効果がちょうど「5 日」の実効再生産数(の前日差)にのみ反映されるとは限らない。というのも、実効再生産数の元になっている感染者数は、陽性報

告日から 10 日遡ったものだが、必ずちょうど 10 日差であるとは限らず本来は多少の幅を持っている。また、宣言発令にともなう社会全体の自粛強化は、発令日に瞬間的に生じるのではなく、その前後に数日間かけて生じると考えられる。

そのため、図 44 のように、ある規制状態が開始・終了した日の前後にダミー変数を延長した上で分析を行う。

なお、感染状況に影響を与えると思われる「気温」を変数に含めたところ、いずれのパターンにおいても有意な効果が見られなかったため、結果的に分析から除いている。

e) 分析 2-2 の説明変数の構成

分析 2-1 では、時短等の内容を細かく区別して分析を行ったが、たとえば「飲食店への時短要請」と「酒類提供店への休業要請」と「緊急事態宣言」が同時に行われた場合の効果は 3 つの変数の効果に分解されてしまうため、それぞれの効果が統計的に検出されにくい可能性がある。

そこで分析 2-2 では、緊急事態宣言とまん延防止等重点措置以外は「時短等」としてまとめた上で、「無規制」「時短要請等」「緊急事態宣言」「まん延防止」という 4 状態間の変化に着目した分析を行う。

説明変数は以下のとおりである。これら以外のパターンは今回の分析期間内では存在しなかった。

- 「無規制」から「時短等」への移行ダミー
- 「時短等」から「まん延防止」への移行ダミー

表 4-2 分析 2-1 の結果

説明変数	非標準化係数	標準誤差	t	p	検出力(0.2)	検出力(0.1)
(Intercept)	0.00	0.00	-0.16	0.87		
時短（一般飲食店）ダミー	-0.02	0.06	-0.31	0.75	0.92	0.39
時短（酒類提供店）ダミー	0.03	0.02	1.14	0.26	1.00	1.00
休業（酒類提供店）ダミー	0.01	0.03	0.43	0.67	1.00	0.83
酒類提供の時短ダミー	0.01	0.04	0.25	0.81	1.00	0.73
緊急事態宣言ダミー	0.00	0.02	-0.03	0.97	1.00	1.00
まん延防止ダミー	-0.02	0.02	-0.88	0.38	1.00	1.00
[従属変数：実効再生産数の前日差]					調整済みR ²	-0.01

表 4-3 分析 2-2 の結果

説明変数	非標準化係数	標準誤差	t	p	検出力(0.2)	検出力(0.1)
(Intercept)	0.00	0.00	-0.16	0.87		
時短（一般飲食店）ダミー	-0.02	0.06	-0.31	0.75	0.92	0.39
時短（酒類提供店）ダミー	0.03	0.02	1.14	0.26	1.00	1.00
休業（酒類提供店）ダミー	0.01	0.03	0.43	0.67	1.00	0.83
酒類提供の時短ダミー	0.01	0.04	0.25	0.81	1.00	0.73
緊急事態宣言ダミー	0.00	0.02	-0.03	0.97	1.00	1.00
まん延防止ダミー	-0.02	0.02	-0.88	0.38	1.00	1.00
[従属変数：実効再生産数の前日差]					調整済みR ²	-0.01

- 「時短等」から「緊急事態」への移行ダミー
- 「まん延防止」から「緊急事態」への移行ダミー
- 「緊急事態」から「まん延防止」への移行ダミー（規制緩和）
- 「緊急事態」から「時短等」への移行ダミー（規制緩和）

ダミー変数のイメージは図 4-5 のとおりである。「緊急事態から時短等へ移行ダミー」のような、規制緩和に該当するダミー変数の効果は、「リバウンド」の効果を表すことになる。また、分析 2-1 と同じく、各ダミー変数を前 3 日、後 3 日延長した場合について回帰分析を行う。

f) 検出力分析

仮に効果が統計的に有意でなかった場合でも、そのことは、厳密には必ずしも「効果が小さい」ことを意味しないため、今回のデータ・モデルの検出力分析を行う。

各説明変数に関して、意味があると考えられる大きさの効果（ここでは実効再生産数を「0.2」ないし「0.1」変化させる効果とした）を持っていた場合に、今回のサンプルサイズ等で十分な検出力があるか否かを確認した。

たとえば「検出力(0.2)」が「0.9」であれば、「実効再生産数を 0.2 変化させる」効果が真に存在する場合、今回の分析枠組みで 90%の確率で検出できることを意味するため、それにもかかわらず有意でないのであれば、真の効果が著しく小さいためであると考えられる。

(4) 分析結果

分析の結果を表 4-2 表 4-3 に示す。いずれの分析、いずれの説明変数についても p 値が 0.05 を超えており、統計的に有意な効果は見られなかった。つまり、時短、休業、酒類提供制限、まん延防止等重点措置、緊急事態宣言のいずれも、実効再生産数を有意に変化させていないと考えられる。また、回帰係数 0.2 ないし 0.1（規制の開始により実効再生産数の前日差を 0.2 ないし 0.1 上昇させる）という効果の検出力を計算したところ、概ね高い検出力が見られたため、サンプルサイズの不足等で効果を見落とした可能性は低いと考えられる。

この結果より、国による緊急事態宣言や自治体による飲食店全体に対する営業時間短縮の要請や休業要請が、都市社会全体というマクロなスケールでの COVID-19 感染拡大の防止に寄与したとはいえないことが示唆される。

5. 考察と結論

(1) 考察および政策的示唆

前章までの分析結果を踏まえ、結果の解釈及びその政策的示唆について考察する。

まず分析1により、東京都が公権をもってして下したグローバルダイニングに対する時短「命令」は、4日間で約0.081人の新規感染を抑制する程度の効果しかなかったことが示唆された。一方、同社がこの期間に被った損失額は2100万円とされている³⁹⁾。4でも示したように、この程度の効果であれば日に1件のPCR検査を追加的に行うことによっても得られた可能性があるため、2100万

円の損失がその感染拡大抑止効果に見合うかどうかは疑わしいと言わざるを得ない。さらにこの結果は4.でも言及したように、グローバルダイニング店舗を訪れることを諦めた「感染源」の人々が、他人に感染する可能性が全くない環境で自粛することになったと前提するものである点に注意が必要である。実際には、他の飲食店を訪れた可能性や、「その他の飲食店」の感染対策がグローバルダイニング店舗より劣っていた可能性も考えられ、その場合はこの効果はさらに小さいものとなる。そうである以上、この命令について妥当性があったと認めるのは難しいと考えられるであろう。

さらに、分析2によって、東京都に対する緊急事態宣言やまん延防止等重点措置などに伴う飲食店への時短要請等が、都市全体へのマクロなスケールでは実効再生産数を有意に変化させていない可能性が示唆されている。度重なる宣言等の発令による行動制限で深刻な経済被害が社会全体にもたらされ(例えば木内(2021))³¹⁾では、4回目の緊急事態宣言の経済損失は合計3.42兆円とされている)、それに伴う自殺者数が急増している⁸⁾ことを鑑みれば、これらの措置を感染症対策の主要な政策として位置づけることを肯定的に評価することは困難であると言わざるを得ない。また、尾身¹⁸⁾の指摘する緊急事態宣言等の情報効果(緊急事態宣言が発令されたという情報が人々の行動自粛に与える影響)も2020年の夏以降減少傾向にある³²⁾とされており、この点からも緊急事態宣言の正当性の評価について批判的検討が必要であると考えられる。

以上を踏まえれば、感染抑止効果が明確に認められない緊急事態宣言や自治体独自施策による飲食店への時短要請を新規感染者が増加するたびに発令し、いたずらに経済活動を破壊することは合理性に書くとおぼやかるを得ないであろう。外出自粛要請や飲食店の営業時間短縮など人々の行動規制に頼り切るのではなく、PCR検査の増強やさらなる病床数の確保、飲食店におけるパーティション設置や換気の強化、宮沢の提唱する「100分の1作戦」³³⁾など会話・飲食中のマスク着用やこまめな手洗いうがいといった基本的な感染症対策を改めて徹底したうえで、飲食店の通常営業を迅速に再開させることが、今後の感染症対策の基本方針として適切である可能性が示唆される。実際、スーパーコンピュータ「富岳」を用いた飲食店での感染リスクに関するシミュレーション³⁴⁾が行われており、飲食店での換気強化及びパーティションの設置により感染リスクを約80%削減することができるという結果も得られている。

(2) 今後の課題

分析1では、社会全体における実効再生産数をそのまま用いているが、2.でも述べたように、飲食店は他の施設に比べ感染リスクが高い可能性が指摘されている。

例えばわが国の政府による感染症対策の決定に大きな影響を与えている新型コロナウイルス感染症対策分科会においても、飲食店での再生産数は他の社会活動に比べ高い可能性が指摘されている³⁵⁾。したがって本研究の推計結果では時短命令の効果を過小評価している恐れがある。今後の研究によって、飲食店での感染確率が他の場所や活動とどの程度異なるのかを考慮した分析が行われる必要がある。先に紹介した「富岳」を用いた飲食店での感染リスクに関するシミュレーション¹⁴⁾などの実験的データのさらなる活用によりさらなる精密な検討が可能となることが期待される。

また分析1において、分析対象の期間前・中は東京都内に緊急事態宣言が発令されていたため、今回の結果は「多くの店舗が自粛要請に応じていた」という状況を前提に行われたものであるため、都内の全飲食店が通常営業を行っている状況、例えば感染拡大初期などに一部店舗で営業時間短縮を行った場合の効果については別途検証が必要であるといえる。

謝辞

本論文の執筆にあたり、時短命令が発令された期間の対象26店舗における来店者数のデータは、株式会社グローバルダイニングより提供いただきました。感謝申し上げます。

なお本研究は、JSPS 科研費(21H01453)の助成を受けたものです。

参考文献

- 1) 厚生労働省, 新型コロナウイルス感染症について 国内の発生状況など, 2021
<https://www.mhlw.go.jp/stf/covid-19/kokunainohasseijoukyou.html> (2021-09-07 参照)
- 2) 西田亮介: コロナ危機の社会学 感染したのはウイルスか、不安か, 朝日新聞出版, 2020.
- 3) 山陽新聞 digital, 要請拒否の7店に時短命令 岡山県発表, 店名リストも公表, 2021.
<https://www.sanyonews.jp/article/1138064> (2021-09-08 参照)
- 4) 北海道新聞電子版, 時短拒否の札幌39飲食店公表 道, 過料手続き12日以降, 2021.
<https://www.hokkaido-np.co.jp/article/564300> (2021-09-08 参照)
- 5) 日本経済新聞, 4度目宣言「効果ない」70% 本社世論調査, 2021.
<https://www.nikkei.com/article/DGKKZO74163350V20C21A7PE8000/> (2021-09-07 参照)
- 6) 東京都新型コロナウイルスモニタリング会議, 第61回会議資料, グラフ(新規陽性者数 他), p.5, 2021.
https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_001/015/408/61kai/20210902_04.pdf (2021-09-08 参照)
- 7) 京都大学レジリエンス実践ユニット, 新型コロナウイルス感染症に伴う経済不況により自殺者数が累計で14万~27万人増加, 2020.
http://trans.kuciv.kyoto-u.ac.jp/resilience/documents/corona_suicide_estimation_pr.pdf (2021-09-07 参照)

- 8) 読売新聞オンライン, コロナ禍で自殺者 3200 人増か…失業率との相関関係基に試算, 2021.
<https://www.yomiuri.co.jp/national/20210724-OYT1T50164/> (2021-09-07 参照)
- 9) 東京新聞, コロナ時短命令「違憲、狙い撃ちされた」 飲食チェーンが東京都を提訴, 2021.
<https://www.tokyo-np.co.jp/article/93026> (2021-09-07 参照)
- 10) Fisher, K. A., Tenforde, M. W., Feldstein, L. R., Lindsell, C. J., Shapiro, N. I., Files, D. C., ... & IVY Network Investigators: Community and close contact exposures associated with COVID-19 among symptomatic adults \geq 18 years in 11 outpatient health care facilities—United States, July 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 69(36), 1258. 2020.
- 11) Chang, S., Pierson, E., Koh, P. W., Gerardin, J., Redbird, B., Grusky, D., & Leskovec, J.: Mobility network models of COVID-19 explain inequities and inform reopening. *Nature*, 589(7840), 82-87. 2021.
- 12) Guy Jr, G. P., Lee, F. C., Sunshine, G., McCord, R., Howard-Williams, M., Kompaniyets, L., ... & Shelburne, J.: Association of state-issued mask mandates and allowing on-premises restaurant dining with county-level COVID-19 case and death growth rates—United States, March 1–December 31, 2020. *Morbidity and Mortality Weekly Report*, 70(10), 350. 2021.
- 13) Lu, J., Gu, J., Li, K., Xu, C., Su, W., Lai, Z., ... & Yang, Z.: COVID-19 outbreak associated with air conditioning in restaurant, Guangzhou, China, 2020. *Emerging infectious diseases*, 26(7), 1628. 2020.
- 14) Kuniya, T.: Evaluation of the effect of the state of emergency for the first wave of COVID-19 in Japan. *Infectious Disease Modelling*, 5, 580-587. 2020.
- 15) Kurita, J., Sugawara, T., & Ohkusa, Y.: Effect of emergency declaration for the COVID-19 outbreak in Tokyo, Japan in the first two weeks. *medRxiv*. 2020.
- 16) 川端祐一郎, 上田大貴, 藤井聡. 2 度目の緊急事態宣言が COVID-19 感染拡大速度に与えた影響に関する研究. *実践政策学*, 7(1), pp.39-48. 2021.
- 17) Kurita, J., Sugawara, T., & Ohkusa, Y.: Effects of the second emergency status declaration for the COVID-19 outbreak in Japan. *medRxiv*, 2020-12. 2021.
- 18) 尾身茂. 今冬の感染対策の効果の分析について～人出と感染者数を中心に～. 新型コロナウイルス感染症対策分科会 (第 1 回) (令和 3 年 4 月 8 日) 資料, pp.46-62. 2021.
- 19) 国立感染症研究所. まん延防止等重点措置と緊急事態宣言が新型コロナウイルス感染症の流行動態に及ぼした効果に関する定量的評価 (暫定版). 2021.
- 20) 朝日新聞デジタル: 「時短命令は違憲」 グローバルダイニングが都を提訴, 2021.
<https://www.asahi.com/articles/ASP3Q5K0MP3QUTIL036.html> (2021-08-15 参照)
- 21) 東洋経済オンライン, 新型コロナウイルス 国内感染の状況, 2021.
<https://toyokeizai.net/sp/visual/tko/covid19/> (2021-08-15 参照)
- 22) 東京都新型コロナウイルスモニタリング会議, 第 38 回会議資料, グラフ (新規陽性者数 他), p.5, 2021.
https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/_res/projects/default_project/_page/_001/013/347/38kai/2021032504.pdf (2021-08-15 参照)
- 23) 総務省統計局, 統計でみる都道府県のすがた 2021, 2021.
https://www.stat.go.jp/data/k-sugata/pdf/all_ken2021.pdf (2021-08-15 参照)
- 24) TableCheck, 【週次更新】 コロナ禍における飲食店の来店・予約件数推移 ※2021年8月3日更新, 2021.
<https://www.tablecheck.com/ja/blog/covid-19-impact-to-japan-restaurants-blog5/> (2021-08-15 参照)
- 25) Pollock, A. M., & Lancaster, J.: Asymptomatic transmission of covid-19. *British Medical Journal*. 371. 2020.
- 26) 厚生労働省. 次のインフルエンザ流行に備えた体制整備. 2020. <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000662186.pdf>
- 27) 厚生労働省. 新型コロナウイルス感染症に関する今後の取組. 2020. <https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000666933.pdf>
- 28) Linton, N. M., Kobayashi, T., Yang, Y., Hayashi, K., Akhmetzhanov, A. R., Jung, S. M., Yuan, B., Kinoshita, R., and Nishiura, H.: Incubation period and other epidemiological characteristics of 2019 novel coronavirus infections with right truncation: A statistical analysis of publicly available case data. *Journal of Clinical Medicine*, Vol. 9, No. 2, 538. 2020.
- 29) 西浦博. 実効再生産数とその周辺. 日本科学技術ジャーナリスト会議資料. 2020.
- 30) 厚生労働省. 新規陽性者数の推移等 (HER-SYS データ). 第 45 回新型コロナウイルス感染症対策アドバイザリーボード (令和 3 年 7 月 28 日) 資料. 2020.
<https://www.mhlw.go.jp/content/10900000/000812894.pdf>
- 31) 木内登英, 第 4 回緊急事態宣言延長・拡大の経済損失, 野村総合研究所, コラム 木内登英の Global Economy & Policy Insight, 2021.
<https://www.nri.com/jp/knowledge/blog/1st/2021/fis/kiuchi/0817> (2021-09-09 参照)
- 32) Watanabe, T., & Yabu, T. Japan's voluntary lockdown: further evidence based on age-specific mobile location data. *The Japanese Economic Review*, 1-38. 2021.
- 33) 倉持麟太郎, 水野泰孝, 金塚彩乃: 原告第一準備書面, 令和 3 年 (ワ) 第 7039 号 国家賠償請求事件, p.102, 2021.
<https://www.call4.jp/file/pdf/202109/df1481c70a31b53ea3213b88eff580fe.pdf> (2021-09-09 参照)
- 34) 藤井聡, 宮沢孝幸編著: 公衆免疫強靱化論, 啓文社書房, 2020.
- 35) 坪倉誠, 室内環境におけるウイルス飛沫感染の予測とその対策, 富岳コロナ対策プロジェクト飛沫感染チーム, 2021 年 6 月 23 日記者勉強会動画資料, 第 2 版, 2021.
<https://www.r-ccs.riken.jp/wp/wp-content/uploads/2021/06/210623tsubokura.pdf> (2021-09-09 参照)
- 36) 新型コロナウイルス感染症対策分科会, 分科会から政府への提言 感染リスクが高まる「5つの場面」と「感染リスクを下げながら会食を楽しむ工夫」, 2021.
<https://www.mhlw.go.jp/content/000687179.pdf> (2021-09-09 参照)

(Received Oct 1, 2021)

(Accepted ※※ ※, 20※※)

Research on the Impact of Shortened Business Hours in Restaurants to the Spread of COVID-19

Masato KATO, Yuichiro KAWABATA and Satoshi FUJII

Under the spread of COVID-19 infection, the government's state of emergency and Semi-emergency coronavirus measures, and local governments' own measures, have led to repeated requests for restaurants to shorten their opening hours or close their businesses. In March 2021, an "order" to shorten hours was issued to restaurants operated by Global Dining, but it is difficult to say whether the order was sufficiently effective to justify it as contributing to public welfare. In addition, how effective the government's state of emergency and other measures were in preventing the spread of COVID-19 in the country and the city as a whole. In this paper, in Analysis 1, we estimate the number of new infections that may have been prevented by Tokyo Metropolitan Government's "order of shortened opening hours" for four days to Global Dining. Next, in Analysis 2, we analyze how the state of emergency and other measures suppressed the increase in the effective reproduction number in Tokyo.