

東京大学公共政策大学院

事例研究(政策評価のための因果推論 I)2021 年度

やまなしグリーン・ゾーン認証制度の感染防止効果  
および経済維持効果に関する計量分析

国際公共政策コース 1年 廣川和也

国際公共政策コース 2年 広田潤平

経済政策コース 2年 朱曹婧

MPP/IP 1年 大仁田千晶

# 目次

1. はじめに .....	4
2. 国内における感染状況・対策と GZ 認証制度 .....	5
2.1. 国内における感染症対策 .....	5
2.2. 山梨県における感染症対策 .....	8
3. 新型コロナウイルスと非医学的介入に関する文献レビュー .....	11
3.1. 新型コロナウイルスの感染メカニズム .....	11
3.2. 非医学的介入とその種類 .....	12
3.3. 非医学的介入の効果 .....	13
3.4. 非医学的介入の経済維持効果 .....	16
3.5. 感染症対策と経済活動のトレードオフ .....	18
3.6. 飲食に関する介入の効果 .....	20
3.7. 文献に基づくやまなしグリーン・ゾーン認証制度の評価 .....	22
4. 実証方法&分析モデル .....	24
4.1. 仮説 .....	24
4.2. 実証デザイン .....	26
4.3. 分析モデル .....	29
5. データ .....	31
5.1. 目的変数データ(新型コロナウイルス新規感染者数) .....	31
5.2. 目的変数データ(人流・飲食店サイトの閲覧数増加率等の経済維持効果) .....	31
5.3. 説明変数データ .....	32
5.4. その他のコントロール変数に用いるデータ .....	33
6. 分析結果 .....	34
6.1. 感染拡大防止効果 .....	34
6.2. 経済維持効果 .....	38
7. ディスカッション .....	51
7.1. 分析結果まとめ・理由考察 .....	51
7.2. 内的妥当性(分析の射程・限界) .....	53
7.3. 外的妥当性 .....	55
7.4. 感染症政策全般に対する教訓・意義 .....	56
8. 結論 .....	58
謝辞 .....	60
オーナーシップ .....	60

<b>参考文献.....</b>	<b>61</b>
学術論文.....	61
ウェブサイト・ニュース記事.....	64
データ.....	67
<b>APPENDIX.....</b>	<b>68</b>
1. グリーンゾーン認証店舗の分布と時系列推移.....	68
2. SIR モデルからの推定モデルの導出.....	72
3. 山梨県内の公表データにおける感染数の配分方法について.....	74
4. 感染防止効果の県間分析についての補足.....	75
5. 感染防止効果の市町村分析についての詳細.....	76
6. やまなしグリーン・ゾーン認証 感染症予防対策に係る基準(飲食業).....	79
7. GZ 認証の申請から認証までの手続きについて.....	83
8. SIR モデルにおける仮定について.....	83

## 要旨

長引くコロナ禍における感染症対策と経済活動の両立を目的として、山梨県では県が定める感染対策基準を満たした店に公的な認証を与える「やまなしグリーン・ゾーン認証」を他県に先駆けて導入した。同制度は現地調査に基づく厳しい認証基準を特徴とし、2020年7月の開始から2021年4月30日現在にかけて、飲食店だけでも県内の96%にあたる4,000店舗以上が認証を取得している(統計データベース, 2016; 山梨県, 2021a)。

本研究では同制度の政策目標である感染抑制と経済維持の効果検証を行なった。感染抑制効果の推定においては、SIRモデルを踏襲した固定効果モデルから、同制度が感染の広がりやすさを減少させる効果を分析した。すると、累計店舗数が1%増加すると約0.10%新規感染者数を減らす効果が1%の有意水準で認められた。飲食店の営業継続により感染者数を増加させる効果よりも認証の感染拡大防止効果の方が平均的に大きく、認証制度がなかった場合と比べて感染者数を減少させたことを示している。そして、2020年7月から2020年4月末にかけての累計感染者数は、グリーン・ゾーン認証制度の導入によって約1,120人減少した可能性がある。

経済維持効果については、累計認証店舗数が1%増加すると、飲食店の売上は約0.014%、来客数は約0.033%、レストラン閲覧数は0.015%pt、小売・娯楽施設の人流は0.003%pt、県外住民の人流は0.012%pt、全て有意水準1%で増加し、グリーン・ゾーン認証制度による経済への正の効果が示唆された。これは認証制度がなかった場合と比べて、山梨県における1店舗あたりの飲食店売上が1週間あたりで約29.7万円増加した可能性を示唆している。また、統計的に有意な水準ではないが、新規感染者数の増加が経済活動に負の影響を与えることも認められており、感染を低く抑え続けることが経済活動に有効であることも示唆された。

推定結果よりやまなしグリーン・ゾーン認証制度は経済活動を維持しつつ感染拡大を抑制する効果が認められた。これは、同政策が経済維持と感染防止のトレードオフの関係性を緩和する新たなモデルになり得る可能性を示唆している。しかし、本推定結果は、飲食店への認証効果だけでなく、ホテルやワイナリーなど他の施設への認証効果が感染抑制や飲食店の経営に与える影響をも含む可能性があり、今後他のデータや実証方法を用いて再検証する必要がある。

# 1. はじめに

新型コロナウイルスの世界的な拡大は日本経済および世界経済に深刻なダメージをもたらした。ワクチン開発が急がれる中、各国政府は非医学的介入を用いて感染拡大の阻止を目指した。しかし、介入の多くは人流の規制による社会経済活動の大幅な削減を要し、長期間にわたる施策としての持続可能性に疑問が持たれている。強力な感染防止策と経済活動のトレードオフを考慮した上で、感染拡大が続く多くの国では感染リスクの高い活動に的を絞った対策を行いつつ、経済活動との両立を試みている。

日本国内では、飲食店における会食が高リスクな活動の一つとして注目され、都道府県単位で営業時間短縮や休業要請、感染対策ガイドラインの遵守等を実施している。中でも、感染防止対策を徹底する店舗に対して自治体等の第三者が認証を設ける制度は、日本の特徴ある取り組みのひとつであり、店舗における感染リスクを下げる効果が期待されるとして全国で導入されつつある。

そのモデルケースとされているのが、山梨県が2020年5月に導入した「やまなしグリーン・ゾーン認証」(以下、「GZ認証」)である。同制度は、県が作成した「感染症予防に係る基準」に適合すると認められた飲食店、宿泊施設、酒蔵、ワイナリーをはじめとする県内施設に対し、認証を授与する制度である(山梨県, 2021b)。GZ認証制度の特徴は、業種ごとに定められたガイドラインに加え、店舗での対策に必要な器具に対して補助金が出る点、店舗の認証可否を判断する際に県による実地調査が行われ、認証後も抜き打ち調査や来店客による評価が行われる点にある。厳しい基準を通過した認証店舗は、休業要請や時間短縮営業要請を原則免除され、万が一要請に従う必要がある場合も優先的な補償を受けられる<sup>1</sup>。ここから、山梨県内の飲食に関わる経済活動は同様の制度が存在しない他県と比べてダメージが低く抑えられている可能性が示唆される。また、認証店におけるクラスター発生件数も3件にとどまっており(産経新聞, 2021)、山梨県全体の感染者数も他県に比べて低く抑えられていることから、認証制度による一定程度の感染防止効果がうかがえる。

上記のように、GZ認証制度の感染防止効果と経済維持効果が垣間見える情報は多数あるものの、同様の制度の効果をマクロ的な視点から分析した文献は少ない。したがって、本調査ではGZ認証制度が感染拡大防止にもたらした効果と、感染下での営業継続を可能にしたことによる経済維持効果をそれぞれ統計的に分析する。なお、感染効果分析においては疫学分析で用いられるSIRモデルの固定効果モデルへの応用を試みる。本文のディスカッションセクションでは本分析の射程や限界に関しても考察していく。

---

<sup>1</sup> 2021年1月の第3回緊急事態宣言が発令された第3波においては、時短要請が一部の期間において発令されている。しかし、緊急事態宣言のたびに時短要請が出される他県と比べてもその回数は極めて少ない。

## 2. 国内における感染状況・対策と GZ 認証制度

### 2.1. 国内における感染症対策

新型コロナウイルスは2019年12月、中国湖北省武漢で原因不明の病原体による肺炎患者が複数確認されたことから初めて報告された。世界保健機関(WHO)は2020年1月30日、新型コロナウイルスの感染が「国際的に懸念される公衆衛生上の緊急事態」であることを宣言し、3月11日にはその世界的な拡大を「パンデミック」であると評価するに至る(NHK, 2021a)。今日(2021年7月23日時点)に至るまで、世界中でおよそ1億9千万人が新型コロナウイルスに感染し、死者はおよそ413万人に至っている(WHO, 2021)。

日本国内においては2020年1月15日に初めて感染者が確認され、帰国者や渡航経験者を通じて徐々に感染が広がる。日本政府は国内外での感染拡大を受けて諸々の感染防止政策ならびに経済政策を打ち出してきた。感染防止のための措置に限ると、2020年1月から2021年7月現在に至るまでの政府の政策を次のような6つのフェーズに分けることができる：①初動(2020年1-4月)、②第1回緊急事態宣言(4月7日-5月25日)、③規制緩和とGo Toキャンペーンの実施、④第2回緊急事態宣言(2021年1月8日-3月21日)、⑤まん延防止等重点措置(4月はじめ-現在)、⑥第3・4回緊急事態宣言(4月25日-現在)。表①には、各フェーズにおける主な政策スケジュールをまとめた。

4回にわたって実施された緊急事態宣言は、爆発的な感染拡大と医療供給体制の深刻な機能不全が懸念される場合、新型インフルエンザ等特別措置法に基づいて、国会での承認を得て都道府県単位で発出することができる。宣言下では、事業者や住民に対する規制を要請又は命令する権限が都道府県に与えられる(内閣官房, 2021)。ただし、4回の宣言はそれぞれ実施範囲と実行された政策の中身が異なる。第1回宣言では、47都道府県全域が対象地域となり、都道府県ごとに不要不急の外出自粛、休業要請、小中学校の一斉休校、在宅勤務と時差出勤の奨励を行い、接触の7~8割減少を目指した(NHK, 2020a)。第2回宣言では、首都圏や関西を中心とした11都府県に対象が絞られた。ただし、宣言下の施策は、テレワーク以外は飲食店の営業時間短縮、午後8時以降の外出自粛、イベントの人数制限と、第1回宣言よりも穏やかな規制をするにとどまった(NHK, 2020bcd)。第3回宣言では、東京や関西を含めた10都道府県を対象区域とした。短期間での感染抑制を目指し、前回宣言と同様の飲食店への時短要請、外出自粛要請、そしてテレワークの推進に加え、酒やカラオケを提供する飲食店や大型商業施設の休業要請(4都府県)や公共交通機関の減便(関西3府県)などの規制が盛り込まれ、第2回宣言よりも厳しい規制を実施した(NHK, 2021e)。

一方で、2021年から制定されたまん延防止等重点措置は、都道府県内の特定地域で

感染が拡大し、都道府県全域への拡大や医療体制の逼迫が懸念される場合に、特定の都道府県によって市区町村単位で緊急事態宣言と同等の措置が適用される(NHK, 2021f)。

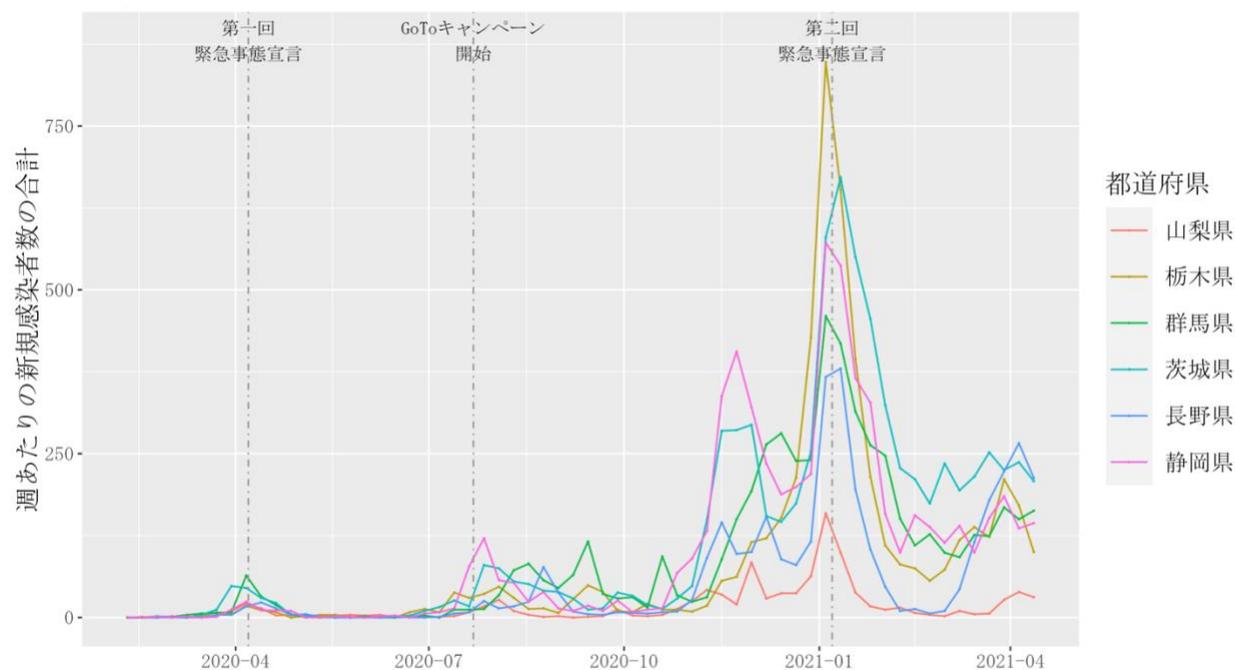
日本国内のワクチン接種は2021年2月17日から対象を医療従事者に限って開始され、一般接種は4月12日から65歳以上の高齢者を優先して開始された。使用されるワクチンはアメリカの製薬大手のファイザーやモデルナが主流である。65歳以上の高齢者で1回目の接種を終えた割合は81.66%、2回目までを終えた割合は57.85%(7月18日時点)と、他の年代よりも高くなっている。ワクチン接種者の全人口割合は1回目接種で33.54%、2回目接種で21.56%(7月18日時点)となっている(NHK, 2021g)。集団免疫獲得の指標が全人口における接種率70%(NHK, 2020b)ということを見ると、感染者数の大幅な減少には更なるワクチン普及が求められる。

表①：日本における主な感染症対策と経済対策

フェーズ	期間	施策・出来事
初動 (2020年1-4月)	2020年1月15日	国内における一人目の感染者確認
	1月29日	国の対策本部設置
	3月2日 - 5月末	全国小中学校の一斉休校
	4月3日	渡航者の自宅隔離要請の対象を全世界に拡大 入国拒否をアメリカやヨーロッパ含む73カ国に拡大
第1回緊急事態宣言 (4月7日-5月25日)	4月7日	東京・神奈川・埼玉・千葉・大阪・兵庫・福岡で宣言開始
	4月16日	全都道府県に宣言拡大 (うち最初に宣言を発した7都府県に加えて、北海道・茨城・石川・岐阜・愛知・京都の6道府県が「特別警戒都道府県」に指定)
	5月14日	北海道・東京・埼玉・千葉・神奈川・大阪・京都・兵庫の8都道府県を除く、39県で宣言解除
	5月21日	大阪・京都・兵庫の3府県で解除
	5月25日	東京・神奈川・埼玉・千葉・北海道の5都道県で解除
規制緩和とGo Toキャンペーン (6月中旬-12月末)	6月19日	全国的な規制緩和 (県外移動、飲食業など接待を伴う業種の営業、一部イベント等再開)
	7月22日	Go To トラベルキャンペーン開始 (東京発着は除外)
	9月中旬	Go To Eat キャンペーン開始
	10月1日	Go To トラベルの対象に東京発着も追加 地域共通クーポン導入
	10月29日	Go To イベントキャンペーン開始
	11月21日	Go To Eat の対象を「4人以下の単位」に限定
	11月24日以降	Go To Eat 都道府県ごとに割引券発行の一時停止とポイント利用自粛の呼びかけ
	12月28日 -	Go To トラベル, Go To イベント, Go To 商店街の全国一斉運用停止
	11月～年末	北海道や関東・関西地域で都道府県毎に外出自粛・時短営業要請やイベント規模制限、医療緊急事態宣言などを実施
第2回緊急事態宣言 (2021年1月8日-3月21日)	2021年1月8日-3月21日	東京、埼玉、千葉、神奈川の一都三県を対象に宣言発令
	1月13日-2月28日	大阪、兵庫、京都、愛知、岐阜、福岡、栃木の7府県で宣言発令 (岐阜県は2月8日に宣言解除)
まん延防止等重点措置 (4月はじめ-)	4月5日	大阪・兵庫・宮城で適用
	4月12日	東京・京都・沖縄で適用
	4月20日	埼玉・千葉・神奈川・愛知で適用
	4月下旬-5月中旬	愛媛・三重・徳島・石川・熊本・岡山・香川で適用
第3回・第4回緊急事態宣言 (4月25日-現在)	4月25日	東京、大阪、兵庫、京都の4都府県で発令
	5月12日	愛知・福岡で発令
	5月16日	北海道・岡山・広島で発令
	5月23日	沖縄で発令
	6月20日	沖縄以外の9都道府県で解除 (東京・大阪はまん延防止措置を継続)
	7月11日	(まん延防止措置) 福岡、兵庫、京都、愛知、北海道で解除
	7月12日	東京で第4回目宣言発令 (沖縄とともに8月22日までの実施を予定) (まん延防止措置：大阪、埼玉、千葉、神奈川は8月22日まで延長)

備考：NHK (2020a) 記事をもとに筆者作成。

図①：国内における感染者数の推移と主な政策(緊急事態宣言とGo To)



備考：NHK 「特設サイト 新型コロナウイルス -都道府県別の感染者数」 の公表データをもとに筆者作成。

## 2.2. 山梨県における感染症対策

本節では、山梨県における感染状況や導入以前の関連政策を俯瞰し、GZ 認証制度導入までの流れと政策目標を整理する。

### 2.2.1 山梨県における新型コロナウイルス対策の実施タイムライン

2020年7月までに、山梨県が発表した新型コロナウイルス対策を以下の表に時間軸で整理した(表②)。感染拡大初期である2020年2月から4月においては、他県とも足並みを揃え、休業をはじめとした短期的な施策を行っている。第1回緊急事態宣言以後に、「やまなしグリーン・ゾーン構想」を発表し、感染抑制と経済再生を両立する政策へと政策方針を切り替えている。

表②：山梨県における新型コロナウイルス対策政策の時系列推移

日時	政策
2020.2.28	・県内の小中学校316校に対して休校を要請
	・保育所・幼稚園等への登園自粛を要請
	・子育て家庭に休業助成金を実施
	・感染者や濃厚接触者となり休業を余儀なくされた方に休業助成金を実施
	・売上減少や資金繰り悪化等に直面した企業に金融支援を実施
2020.3.18	・必要な病床数を確保し、患者の状態に応じた適切な医療を提供できる体制を整備
	・経済的に余裕のない方々が収入減少に見舞われた場合に、必要となる生活資金を貸し付ける
	・県制度融資に係る信用保証料の助成に加え、観光業、地場産業の需要喚起等に向けた支援を実施
2020.4.5	・県立学校における学校の休業を延長
	・入学式、始業式の感染症対策を要請
2020.4.19	・4月20日から5月6日(第1回緊急事態宣言)までの外出自粛要請
	・法人と個人事業者に運転資金を給付(持続化給付金)
2020.5.9	・施設における感染拡大予防ガイドライン作成に必要な作成基準を策定
	・「 <u>やまなしグリーン・ゾーン構想</u> 」を公表
2020.5.14	・ <u>休業延長を要請。ただし、感染拡大予防ガイドラインを満たす事業者に対して、個別に休業要請を解除。</u>
2020.7.8	・ <u>グリーン・ゾーン構想の認証マークを公表</u>

備考：山梨県(2020a)「過去の知事からのメッセージ」より筆者作成。

## 2.2.2 グリーン・ゾーン構想の目的

山梨県は新型コロナウイルス感染症拡大の初期から専門家とその見通しについて協議を行い、パンデミックが一過性のものではない可能性を見据えていた。そこで、感染抑制と経済再生を両立する長期的な政策を考案する必要があったが、そこで感染リスクが高いと考えられる飲食店などでのクラスターの発生と伝染を防止する仕組みを構築する点に着目した。それがグリーン・ゾーン構想と同構想を構成するGZ認証制度である。

「やまなしグリーン・ゾーン構想」は、「新型コロナウイルス感染症の第二波、第三波が襲来した場合も、将来、未知の感染症への対応を余儀なくされる場合にも、県民の

皆様の生命と経済を両立しながら不断に前進し続けることができる社会(「超感染症社会」)への脱皮」を目的に作られた(山梨県, 2020b)。そして、同構想はコロナ禍における県民の「新しい生活様式」の下支えをするとともに、山梨県全体が県内外の消費者の「安心・信頼」という価値を獲得し、県内経済の再生につなげることの両立を目指している<sup>2</sup>。そして経済の再生に向けて、山梨県は「やまなしグリーン・ゾーン認証制度」のガイドラインを提示し、行政による取組の評価、QRコード付き認証マークの交付と必要な支援の提供といった一連の取組を行った。また、感染症対策のための設備改修に必要な資金を支援するなどの手厚い補助金政策も実施した。他の都道府県の施策との比較については次項に示すが、東京をはじめ多くの都道府県が休業要請とその間の支援金に財源を使用する一方で、各店舗の感染症対策に財源を活用する取り組みは画期的なものであるといえる。GZ認証を取得した店舗は「やまなしグリーン・ゾーン認証」の公式ホームページに、店名・住所などの基本情報から感染症対策について<sup>3</sup>詳細な情報が掲載される<sup>4</sup>。

### 2.2.3 対照県類似制度との比較

事業者がGZ認証を取得するにあたっては、まず基準に沿って対象施設ごとに自らが遵守すべき感染症予防対策を定める必要がある。その後、県より実地調査等による申請内容の確認を行い、県が作成した「感染症予防対策に係る基準」に適合していることが認められれば、認証マークを交付する。日本国内では他県でも感染対策認証制度を実施しているが、認証基準と実態チェックの面では山梨GZが最も厳しい制度である<sup>5</sup>。

---

<sup>2</sup> 具体的には、山梨県は感染症の拡大を防止する社会環境整備促進を目指し、既に遠隔授業の実施環境整備、ICTを利用した遠隔診療の推進、マスク等の医療資材の確保、快適なテレワークを実現するインフラ整備を既に整え、そして将来ワーケーションの働き方の促進と本県への本社機能の誘致も着手する予定である。

<sup>3</sup> 感染症対策の情報は、①来店者への感染予防②従業員の感染症予防③施設・設備の衛生管理の徹底④(ガイドラインの主要項目に関する)チェックリストの作成・公表⑤感染者発生に備えた対処方針の5項目についてそれぞれガイドラインの項目ごとに精緻な対策内容が記されている。例えば、入り口での消毒や、グループ間の対人距離、ビュッフェスタイルへの対応、そして従業員の体調に関する就業規制などが含まれている。

<sup>4</sup> GZ認証の具体的な申請から認証までの手続きについてはAppendix 7を参照。

<sup>5</sup> 実証に用いる県の認証制度については4.2実証デザインの表⑥をまとめている。県ごとのコロナ政策の違いや休業要請の期間の違いなどについても参照のこと。

### 3. 新型コロナウイルスと非医学的介入に関する文献レビュー

#### 3.1. 新型コロナウイルスの感染メカニズム

新型コロナウイルス感染症拡大に対する様々な介入政策に関する先行研究を概観するにあたり、まず、感染症一般について、個人が感染症に感染し、発症を経験、その後行政による感染者の公表に至るまで、どのようなフェーズがあるのかについて明らかにしていきたい。このメカニズムを理解することで、政府の介入政策の対象がより明確となる。

鈴木・西浦(2020)によれば、感染症の拡大を数理モデルとして理解するうえで、個人の感染を大きく分けて①感染、②潜伏期間、③発症の3つのフェーズを理解することが重要であると説明する。①感染は個人があるウイルスに曝露し、当該感染症に感染するというフェーズである。ただし、個人が感染症に感染しても、直ちに感染症の症状が現れるわけではなく、感染から発症までの期間は②潜伏期間と呼ばれる。その後、③発症に至る。つまり、感染症の罹患を理解するには三つのフェーズがあり、その時間軸の違いを把握する必要がある。さらに、行政による感染者の公表に至るまでには、個人が④検査を受けることで陽性か陰性の判定があり、その後、行政による感染者数の⑤公表の二つのフェーズがある。したがって、行政の感染者の公表数に基づいて分析を行う際には、①感染のフェーズから、⑤公表のフェーズに至るまでの時間のラグを考慮する必要があり、本稿の分析についても、4章3節において時間のラグの考慮について詳述している。また、本稿の計量モデルの大本となったSIRモデルについては、Appendix 2に示している。

感染症に対する政府の介入政策を理解するうえでは、上記の三つのフェーズのどのフェーズにアプローチしているかを理解する必要がある。例えば、個人のマスク着用等を奨励する介入は①感染のフェーズを防ぐ介入である。一方で、ロックダウンや飲食店のための感染症対策のガイドラインの作成(客同士の距離の確保等)をする政策は②潜伏期間にある個人に対して物理的な隔離や一定の社会的距離を確保させることによって、二次的な①感染のフェーズを防ぐ政策である。また、ワクチン接種は③発症または重症化の予防を目的とし、感染経路の追跡のような介入は④や⑤のフェーズについての政策であると理解できる。こうした対象となるフェーズの違いを念頭に置いたうえで、政府の感染症の非医学的介入政策に関する研究を概観する。

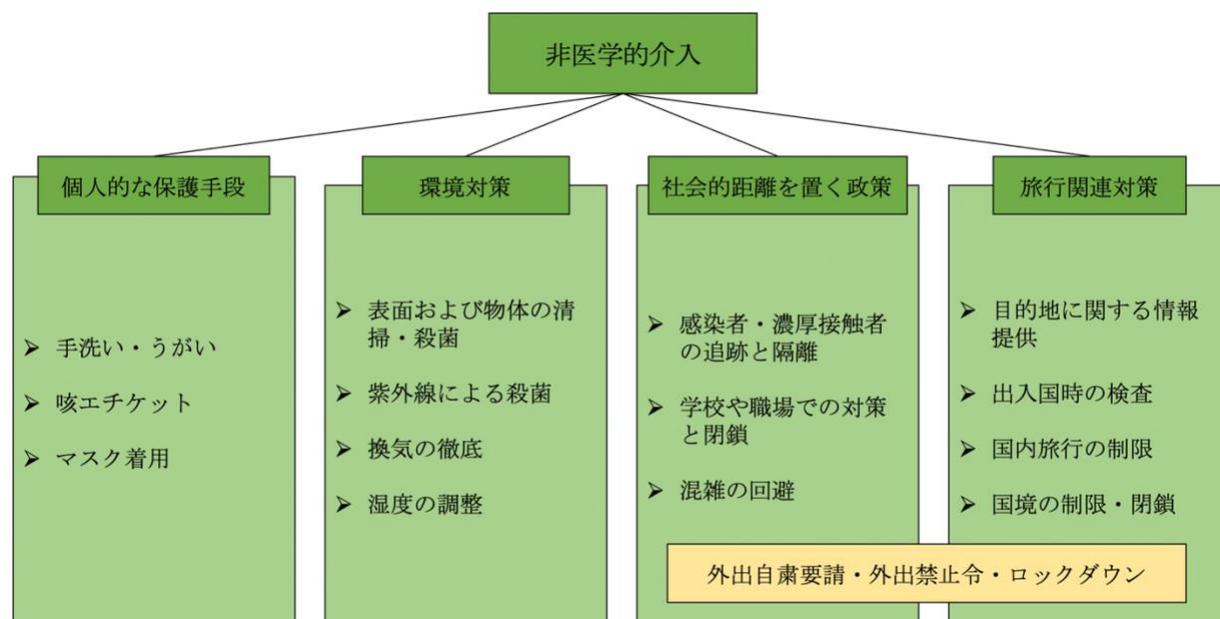
## 3.2. 非医学的介入とその種類

パンデミック下では、感染拡大を抑制するために医学的介入と非医学的介入を用いた対策が活用可能である。ワクチンや抗ウイルス剤などの医薬品を用いた感染防止策を医学的介入と言うが、新型ウイルスの場合は効果のあるワクチンや抗ウイルス剤が開発されていない場合が多い。また、それらの開発が仮に成功しても、世界中の人口に投与して集団免疫を達成するだけの十分な量を確保するまでには長い時間がかかる。

そこで有効とされるのが非医学的介入(Non-pharmaceutical Interventions)である。非医学的介入には個人や家庭ができる行動(手洗い・うがい、咳エチケット、マスクの着用、病人から距離を置くなど)と、制度として社会的距離を多く政策(休校、テレワーク、イベント制限、休業要請など)の両方が含まれ、行動変化による人から人への感染を抑えることを目的としている。非医学的介入の役割としては、①パンデミックの影響を遅らせ、対応のための時間を確保すること、②ウイルスへの暴露や感染する人の数を減らすこと、③感染者を減らすことで、就業者を守り、社会経済活動の継続に貢献することがあげられる(USAID, 2009)。

世界保健機関(2019)によると、非医学的介入は、①個人的な保護手段、②環境対策、③社会的距離を置く対策、④旅行関連の対策と、大きく4つのカテゴリーに分けられる。①個人的な保護手段には、手洗いうがい、咳エチケット、フェイスマスク着用などがあげられる。②環境対策には、表面および物体の清掃、紫外線による殺菌、換気の徹底、湿度の調整等、人々が利用する空間に存在するウイルスを除去する、もしくは増やさない取り組みが挙げられる。③社会的距離を置く対策には、接触者の追跡、発症者の隔離、接触者の隔離、学校や職場での対策と閉鎖、混雑の回避等、感染者との接触を減らす取り組みや、人と人との物理的な距離を確保する取り組みが含まれる。そして④旅行関連の対策には、目的地に関する情報提供、出入国時の検査、国内旅行の制限、国境の制限・閉鎖等、人が移動した際の感染リスクを制限する取り組みが挙げられる。これら4つのカテゴリーを説明したものを下の図②に示している。

図②：感染症対策における非医学的介入の種類



備考：文献調査をもとに筆者作成。

これらの介入は適用範囲・期間や強制力の有無等が国や地域で異なる。例えば、多くの国々で実施されたロックダウン(都市封鎖)は、特定の地域への移動制限ならびに地域内での外出や経済活動の制限を設ける政策であるが、制限の違反者に対し罰則を科すなど、法律の上で私権を制限する場合もあれば、日本の緊急事態宣言のように外出自粛や休業を「要請」するに止まる場合もある。実施範囲に関しても、マレーシアのように国全土で不要不急の店舗営業を禁止する場合もあれば、インドのデリーや中国の広州のように市単位で実施される場合もある(日本経済新聞, 2021a)。

### 3.3. 非医学的介入の効果

本節では、非医学的介入の感染防止効果及び感染防止効果が大きいとされる非医学的介入の対象や種類が、どのように先行研究で分析されているかについて、詳述する。

新型コロナウイルス感染症の社会における拡大メカニズムは、2020年から多くの研究者によって分析がなされている。複数の研究が、感染者数の変化は人流の変動によって説明でき、介入によって人流を減らすことで感染者数を減少させられることが明らかにされている(Badr et al., 2020; Kraemer et al., 2020)。また、人流の種類によって感染拡大への影響が異なることも示唆されている。Chang et al. (2021)の位置情報データを用いたSEIRモデル分析によると、通常営業のレストランや宗教施設などの限ら

れたタイプの場所で感染リスクが突出して高いこと、低所得者層は高所得者層よりも感染リスクが高いこと、そして、感染拡大に寄与しているのは限られた「スーパースプレッダー」たちであることがわかっている。そして、これらの条件を考慮した上で、感染リスクの高い場所に限って利用者数制限を設けて経済を再開した場合、何もせずに再開した場合と比べ、人流を一定のレベルに保ちつつ大幅に感染者数を削減できることが示された。これらの結果から、感染リスクの高い活動に焦点を当てた介入が最も効果的であると言える。

種類別の非医学的介入が感染者数にもたらした影響は多数の研究によって分析されている。研究対象としてはロックダウン(Ferguson et al., 2020; Deb et al., 2020; Sheridan et al., 2020)、緊急事態宣言(Kurita, Sugawara, and Ohkusa, 2021)、渡航制限(Tian et al., 2020; Chinazzi et al., 2020)、社会的距離の確保(Prem et al., 2020; Andersen et al., 2020)、個人的保護手段(Kaufman et al., 2020; Teslya et al., 2020)などがあげられる。ただし、多くの国では複数の介入を同時期に実施しているため、個々の政策効果を分解して比較するのは困難であり、政策のパッケージとしての効果を測定するにとどまる研究が多い(Flaxman et al., 2020; Cowling et al., 2020)。

分析上の困難にも関わらず、介入の種類ごとに感染者数への影響を比較し評価した研究は存在する。Haug et al. (2020)は79カ国で実施された6,068の非医学的介入を強度別に階層化し、4つのモデリング手法を用いてそれぞれの政策が実施地域の実効再生産数に与えた影響を定量化した上でランク付けした。分析の結果、6つの施策が4つのモデル全てにおいて実効再生産数を有意に減少させた。それらを効果の高い順に並べると1)小規模集会の禁止、2)学校閉鎖、3)国境制限、4)個人用防護具の供給確保、5)個人の移動の制限、6)国のロックダウンとなった。ただし、この他に三つのモデルにおいて有効性が示された介入が14種類あり、そのうち大規模集会の禁止、公衆への積極的なコミュニケーション、高リスク・危機に脆弱な人口集団への支援、ガイドライン等による事業者への働きかけ、医療従事者の拡充等が、総合スコアにおいて国のロックダウンを上回った。ロックダウンが他のいくつかの介入と比べて効果が薄いとされたのは、ロックダウン自体が複数介入の組み合わせでできていること、導入時に既に他の介入がされていてロックダウン自体の効果は既に実施中の介入からの追加分しか反映されないことが理由として考えられる。一方で、最も感染防止効果の低い介入として、1)国際的な支援助給または提供のための政府行動、2)検査数の拡大、3)追跡力の強化、4)国境における検疫や5)環境浄化があげられた。検査数や検疫の拡大は短期的な症例数の増加につながるために効果が低いと推測され、環境浄化は他の介入に比べて大々的に報道されないことから効果が低いと推測された。これらの結果に関して、著者はどの介入も単独では実効再生産数1未満を達成できないため、最も効果的な感染防止は複数介入の組み合わせによって達成されると結論づけている。

また、複数の研究が導入のタイミングや実施地域の政治、経済、社会状況により感染防止効果に差が出ることも言及している。例えば、政治が安定していて説明責任が果たされていることや、政策が感染の初期に導入されていることなどが介入の感染防止効果に正の影響を与えることが確認されている(Haug et al., 2020)。また、富の再配分をより効率的に、公平に行える地域や、ワクチンの入手の可能性が高いと期待される地域ほど強力な措置が受け入れられやすいことも示唆されている(Glover et al., 2020)。

これらの状況を踏まえると、最も効果的な非医学的介入は個々に効果の高い複数の介入を組み合わせたものであり、その組み合わせは個々の地域の実情に合わせて選択することが望ましいと言える。中でも、本調査のテーマである飲食店への介入は効果の高い介入の一つとしてあげられている。

日本においても、数回に及ぶ緊急事態宣言の発令に加え、学校閉鎖、イベントの中止、休業または短縮営業要請、検査と隔離など、あらゆる非医学的介入が実施され、その効果が研究されている。7月時点で全3回発令された緊急事態宣言は、いずれも実効再生産数を1以下に減らすことに成功している(Wang, 2021; Kurita, Sugawara, & Ohkusa, 2020; 2021ab)。しかし、宣言の感染防止効果は回を重ねるごとに弱まっていったこともわかっている(Wang, 2021)。

Wang (2021)は、日本における個別の介入の感染防止効果を、時系列変化を踏まえた回帰分析を用いて検証した。分析の結果、実効再生産数を有意に減少させた介入として、学校の閉鎖・公共交通機関の制限・外出自粛要請・国内移動の制限・接触者追跡・高齢者の保護・世帯への経済支援・世帯に対する債務の免除が挙げられた。中でも、交通機関の制限・外出自粛要請・国内移動の制限といった常套的な介入は依然としてもっとも感染防止効果が高いことが示された。加えて、世帯への経済支援や債務免除といった経済支援も感染を抑制したという結果は特筆すべきである。一方で、情報周知のためのキャンペーン・検査の拡大・ワクチンや医療に対する投資・マスク着用といった公衆衛生の増進に関わる政策の多くにおいて、有意な感染防止効果が見られなかった。一文前の結果は世界中のデータを用いたHaug et al. (2020)の分析結果とは若干異なる点でさらなる検証に値するだろう。

また、政府が実施した経済緩和策であるGo To トラベルキャンペーンが感染拡大に与えた影響に関する分析も複数存在する。Anzai and Nishiura (2021)はキャンペーンの開始前と開始後の定められた期間における旅行に起因する感染者数の変化を分析し、キャンペーン開始前後でその数が数倍に増加したことを示した。しかし、著者自身が指摘するように、この結果はキャンペーン以外の他の影響を考慮していないために、キャンペーン実施と感染拡大の明確な因果関係を示すには至っていない。一方で、キャンペーンの感染への影響は限られていた可能性が高いことが、複数の文献によって示されている。例えば、Uchida (2021)はキャンペーン実施前後の感染者数と感染増加率を群馬県内の観光地と非観光地で比較した。その結果、キャンペーン利用者数の増加と感染拡大

のトレンドは一致せず、キャンペーン開始後の感染者増加率は非観光地より観光地の方が低かったことが明らかになった。Kurita, Sugawara, and Ohkusa (2021a)は天候や人流、他の介入などの諸要素をコントロールした上で回帰分析を行い、その結果キャンペーンが実効再生産数をむしろ減少させたことを示している。これらの分析から、第2回緊急事態宣言につながる年末の感染拡大は、Go To トラベルキャンペーン以外の要素に大きく影響された可能性が高いと考えられる。

### 3.4. 非医学的介入の経済維持効果

非医学的介入の社会経済的コストや経済維持効果については、近似値である人流や、個人消費額、株式リターン、失業者数、大気汚染物質の排出量など、複数の指標を用いて分析されている。

複数の研究から、活動を大幅に制限するロックダウンや介入の組み合わせは社会経済に大きなダメージを与えうることがわかっている。具体的に、ロックダウンの実施はしなかった場合と比較してカード決済額を大幅に減少させ(デンマーク 27%、スペイン 60%、中国 33-34%)、規制の緩和は決済額を回復させる傾向が見られた。また、電子支払いのうち飲食、ファッション、娯楽、旅行関連等、「不要不急」とみなされる活動の支出がより大幅に減少したことも確認されている(Andersen, Hansen, Jonhannesen, and Sheridan, 2020; Carvalho et al., 2020; Chen, Qian, and Wen, 2021)。

ただし、感染防止効果分析と同じく、同時に実施されることが多い個々の介入の効果を分解して比較することは非常に困難である。また、使用する経済指標によって介入がもたらす効果は異なる。複数の論文の結果から、例えば、学校閉鎖は生徒の親の給料減額をもたらしたが、株式の価値の変動や失業保険申請者数には有意な影響を与えなかった。職場の閉鎖は失業保険申請者数の増加に有意な影響を与えたが、株式には有意な影響を与えなかった。反対に、イベントの中止は株式のボラティリティを有意に増加させたが、失業保険申請者数の増加には寄与していなかった(Zaremba et al., 2020; Radwan and Radwan, 2020; Kong and Prinz, 2020) (表③参照)。

表③：非医学的介入の経済維持効果

著者	ロックダウン	緊急事態宣言	感染者隔離	学校閉鎖	職場閉鎖	小規模集会の禁止	イベント中止	移動規制	マスク義務	周知活動	備考
Haug et al. (2020)	ダメージ強					ダメージ強	ダメージ強				定量的に分析されているわけではない。
Silva et al. (2020)	-20% of its GDP		ダメージほぼ無						ダメージほぼ無		疫学モデルによる予測値。
Deb et al. (2020)	産業活動15%低下										NO2排出レベルを使用。
Zaremba et al. (2020)				有意でない	有意でない		株式市場の揮発性0.19-0.33%増加	有意でない		揮発性0.18-0.31%増加	株式市場の揮発性を測っている。
Sheridan et al. (2020)	消費4%低下										デンマークにおけるLockdown自体の効果。NPIsを抜いても25%低下。
Radwan & Radwan (2020)				のうち77.9%が給料の減少を報							アンケート調査に基づく。個々の収入低下の程度までは測っていない。
Kong & Prinz (2020)		有意でない		有意でない	失業保険申請の6.0-6.4%増加		有意でない				失業保険の申請数。NPIs全体による失業申請増加数は約12.8%。

備考：文献調査をもとに筆者作成。

また、非医学的介入の経済維持効果は感染状況を考慮するとより複雑なものになる。例えば、感染者数の増加が非医学的介入と独立して経済に負の影響を与えることが指摘されており (Chetty et al., 2020; Chen, Qian, and Wen, 2021)、場合によっては介入よりも感染者数の増加自体が与えた影響の方が大きいとする証拠も存在する (Sheridan et al., 2020)。Ashraf (2020) は社会的距離を置く措置、国民の意識向上プログラム、検査・隔離政策、経済支援策などの介入が、株式市場のリターンに与える影響を分析した。その結果、社会的距離を置く施策の発表は、経済活動に悪影響を与えると予想されるため、株式市場にマイナスのリターンをもたらすが、一方で感染者数を減少させることで、間接的にプラスの市場リターンをもたらすことがわかった。加えて、政府が発表した啓発プログラム、検査・隔離政策、所得支援策については、概ねプラスの市場リターンとなった。これらの結果から、介入が経済に正と負両方の影響を与えることが示唆されている。

日本における感染症の拡大や非医学的介入が経済にもたらした影響も、複数の指標を用いて分析されている。菅 (2021) は第1回緊急事態宣言がもたらした経済波及効果に関して、家計消費支出を応用した2020年4—5月と前年同月の産業連関表の比較を通して考察した。分析の結果、「宿泊業」、「飲食サービス」、「鉄道旅客輸送」、「道路旅客輸送」などの観光・旅行に関連するサービスにおいて、家計支出による生産誘発額の大きな減少が見られた。特に宿泊業に至っては、生産誘発額の減少率が95%以上となるなど、緊急事態宣言による経済へのダメージが多大であったことが確認された。一方で、ステイホームにまつわる日用品や娯楽品、自動車や自転車などの個人移動手段に関する支出とそれに伴う生産誘発額は増加した。

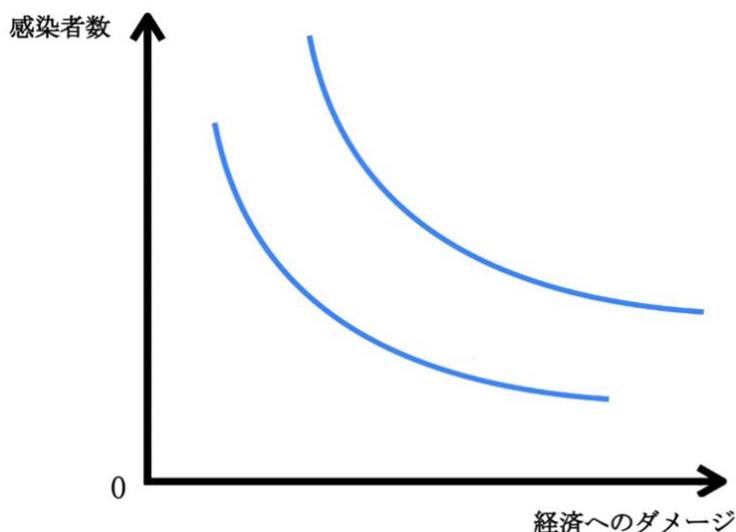
Fukui, Kikuchi, and Goalist(2020)は、第1回宣言中の求人情報数の変化を分析した。その結果、求人掲載件数は人々の自宅待機傾向と強い負の相関を示したが、自治体による休業要請の発令や新規感染者数とは相関がなかった。また、大企業・老舗企業ほど雇用凍結を多く行った点、在宅勤務の割合が多い職業において求人の減少が抑えられた点で、業界・業種によって感染症による雇用への影響が異なることが示された。

経済活動の近似を用いた研究として、Watanabe and Yabu (2021)は位置情報データを基に独自に開発した指標である外出の自粛率を用い、諸々の政策(学校閉鎖と緊急事態宣言)による「介入効果」と、パンデミックに関する情報が人々の外出行動にもたらす「行動効果」を分析した。その結果、緊急事態宣言は米国でのロックダウンと同程度の外出者数減少(8.5%)をもたらした。また、東京における外出自粛の4分の1程が「介入効果」によってもたらされ、あとの4分の3は「情報効果」によるものだったことがわかった。これらの結果から、日本のコロナ対策の特徴である強制力の伴わない介入は、強制力がある介入と遜色ないレベルで経済活動を制限し、対面での活動に依存する業界における収入や雇用において多大なダメージをもたらした点では、世界全体のトレンドに沿っていると言える。経済への影響の甚大さは、政府が2020年1月からわずか6ヶ月の間に、国のGDP10%を上回る緊急予算を感染・経済対策に投じた(Ando et al, 2020)ことから窺える。

### 3.5. 感染症対策と経済活動のトレードオフ

様々な文献からも示唆されているように、感染症対策のための非医学的介入は強力であればあるほど経済活動を大きく停滞させる傾向があることから、両者はトレードオフの関係にあると言える。この関係を簡略的に表したものが図③である。この図では、左上に近いほど経済へのダメージは抑えられるものの感染者数が大幅に増加し、右下に近いほど感染者数は低く抑えられるが、経済へのダメージは甚大なものになる。トレードオフ曲線が固定されている間はその線上を推移するため、どの点で折り合いを付けるかは議論の余地がある。ただし、曲線は前後左右にシフトすることもあり、経済活動と感染症対策の両者にとって望ましい状況は曲線が左下に向かってシフトする場合である。

図③：経済維持と感染防止のトレードオフ



備考：文献調査をもとに筆者作成。

日本の文脈でトレードオフを研究した例として、Fuji and Nakata (2021)の論文が挙げられる。著者は、感染者数減少のスピードと解除基準の違いで定義された複数の緊急事態宣言解除シナリオを想定し、SIRD モデルを用いてそれぞれの累計死亡者数と経済損失をシミュレーションした。分析の結果、宣言の解除基準が高く設定されると、後の感染再拡大により緊急事態宣言を再発令する必要があり、結果的にトレードオフの曲線を右上にシフトさせてしまうことが明らかになった。この状態は感染防止と経済活動の双方にとって望ましくないと言える。その上で、感染防止と経済活動の両立の上でもっとも望ましいシナリオは、強力な介入による早期の収束と低い解除基準(ベースライン500人に対し100人程度)であるとされた。つづく二番目に望ましいシナリオは、緩い経済抑制を続ける穏やかな収束と、中間的な基準(300人程度)とされた。一方で避けるべき対策としては、トレードオフ曲線を右上にシフトさせてしまう理由から早い収束と高い解除基準が挙げられた。また、穏やかな収束と低い解除基準を組み合わせたシナリオは、生命の保護には有効ではあるものの経済へのダメージが大きすぎることから避けるべき施策とされた。加えて、著者はワクチンの役割についても分析し、ワクチンの普及はトレードオフを左下にシフトダウンさせる効果があると結論づけた。同研究におけるシミュレーションは試算である点に注意が必要であるが、感染症対策と経済活動の両立に関する基本的な考え方を示している。

上記で紹介した文献をもとに、介入における感染防止効果と経済コストを並列して並べたものが以下の表④になる。

表④：非医学的介入の感染防止と経済のバランス

	経済コスト	感染の抑制	評価
ソーシャルディスタンスを保った経済再開	低	高	コストを抑えつつ、確実に実施されれば感染防止に効果を発揮する。
周知活動による自発的な外出自粛	低～高	低～高	強制ではないため遵守レベルによるが、日本においては強力的に機能した。
感染者の隔離	低	中	
学校閉鎖	低	低（ピーク時は中）	児童の感染リスクは比較的低いとされている。
休業命令	高	高	経済コスト&感染防止効果ともに高い。
マスク着用義務	低	高	費用対効果が高い。
小規模集会の禁止	高	高	3密の回避で特に効果あり、ただし該当セクターへのダメージは大きい。
国境移動制限	高	高	パンデミックの初期段階からの実施が重要。
国内移動制限	高	中～高	
検査の拡充	中	低（ピーク時は中）	検査拡大によって短期的に報告される感染者数が増えるため。

備考：文献調査をもとに筆者作成。経済コストは主眼をどこに置くか(マクロ経済・政府の支出等)によって変わる。この図では、マクロ経済への影響に着目している。また、高中低の評価は複数の文献に基づいたあくまで便宜的なものであることに注意されたい。

### 3.6. 飲食に関する介入の効果

飲食店に絞った介入政策の現状についても概観する。飲食店に絞った介入政策については、店舗の感染症対策を定めたルール作りと営業時間規制の二つに分けられる。前者は店舗におけるクラスター感染防止のための対策(マスク着用や客同士の距離確保などを含む)を国や自治体がガイドライン化し、店舗に順守を要請・命令する場合である。後者については営業停止や時間短縮営業の要請・命令があげられる。

前述した文献調査の結果から、外食産業は感染拡大リスクが高く、同時に活動制限による経済ダメージを最も多く受けるセクターであることがわかっている。実際、ロックダウン緩和の際に増加したレストランへの人流や、飲食店利用を促進するクーポン制度の実施が、その後の感染者数の増加と関連していることが複数の研究で示されている(Glaeser, Jin, Leyden, and Luca, 2020; Fetzer, 2020)。日本においては、第4波の期間中、実効再生産数と外食費、旅行費、衣料品購入費との間に安定した相関が見られ、支出額あたりの感染効果が最も大きかったのは「カフェ」「バー」「旅行」「外食」の順であったことがわかっている(Tomura, 2021)。

飲食店における感染リスクを下げる最も単純な方法として営業停止措置が考えられるが、関連産業への経済ダメージや失業者数増加のリスクを考慮すると、感染リスクを最小限に抑えつつ営業を可能にする方策が望ましい。そこで、営業継続を前提とした飲食店への非医学的介入(感染防止策の徹底と短縮営業)の効果について考察する。

飲食店における感染防止対策の必要性をミクロな視点から示した研究として、中国・広州のレストランで起きた三家族を巻き込んだクラスター感染の分析が挙げられる。Lu et al. (2020)の現地調査の結果、エアコンが効いた閉ざされた空間の中で第一感染者から出た飛沫がエアロゾルとなり、同席していた三家族が空気感染した可能性が指摘された。このことから、レストランにおける温度監視の強化、テーブル間の距離の拡大、換気の改善が重要であることが結論づけられている。

感染防止対策実施のマクロ的効果の最も分かりやすい例として、アメリカ合衆国で屋内飲食の許可を含めた経済再開をする際に、マスク着用義務を課した州と課さなかった州の比較が挙げられる。マスク着用義務を課した州はレストランにおける他の感染症対策も実施している可能性が高いため、分析ではより強力な感染防止対策実施の近似として用いられた。DID手法を用いた分析によると、マスク着用義務無しで再開した州では、義務有りでも再開した州に比べて再開から8週間後の人口10万人あたりの過剰症例数に約10倍の差が出たと推定されている。また、各州が再開前にマスク着用の義務化を実施していれば、6週間後の過剰症例数は90%、過剰死亡数は80%減少していたという結果が出ている(Kaufman et al, 2020)。この結果は飲食店における感染症対策は経済再開の際の感染者数の増加を一定程度抑える効果を持つことを示している。

飲食店の時間短縮営業の有効性に関しては日本のデータを使った複数の研究で触れられている。Chiba(2021)は日本国内の人口属性と移動パターンをシミュレートした個体ベースモデルを用いて、主要な介入である移動制限、飲食店の時短営業、そしてテレワークの効果を比較した。結果として、飲食店の営業時間の短縮は、全国的な渡航制限と同等の感染拡大防止効果を持つことが示され、3種類の介入の中でも最も効果的であると結論づけられた。一方でKurahashi et al. (2021)の分析は、時短営業の効果について、飛沫防止策と比較しながら別の見解を示している。同分析では他地域からの流入リスクを考慮した個体ベースモデルによる1ヶ月後予測を立て、首都圏一都三県の第2回緊急事態宣言で呼びかけられている感染予防策の効果を検証した。検証では、飲食店の短縮営業により来客数を制限した場合の効果と飛沫予防策(客数制限、斜め席、パーティション)を実施した場合、また飛沫予防策と他の複数介入(テレワーク、イベント制限)を組み合わせた場合の効果を比較した。分析の結果、時短営業の強化よりも、飛沫防止策と他の複数介入の組み合わせの方が感染防止効果を発揮することが示された。これらの文献から、飲食店の感染防止対策と時間短縮営業は両方とも感染防止効果を期待できるが、現状で示された証拠から二つの対策に優劣をつけることは困難である。

パンデミック下の飲食店における感染防止対策の経済維持効果は、主に店舗の安全性に対する顧客の認識の面から考察されている。Wan, Yao, and Martin(2021)は感染増加が著しいアメリカ合衆国と比較的感染が抑えられているオーストラリアの両国の消費者を対象にオンライン実験を実施し、レストラン内の混雑度と安全対策の実施状況が人々の店舗利用選択(イートイン、持ち帰り注文、利用しない)に及ぼす影響を調査した。分

析の結果、混雑はアメリカにおけるイートインとテイクアウトの両方の意思決定に悪影響を及ぼすのに対し、オーストラリアでは混雑度が高い時に限り、イートインに関する意思決定のみを低下させた。レストランにおける感染対策に関しては、席間のパーティションよりもテーブル間の距離を取る方が消費者により好まれることがわかった。これらの結果から、感染者が比較的多いパンデミック下では、レストランにおける目に見える感染対策が消費者の店舗選択にポジティブな影響を与えることが示唆された。一方で、Wei, Chen, and Lee (2021)によるオンラインサーベイを用いた研究は、パンデミック中の外食行動に最も有意に影響を及ぼすのは消費者の元来からの外食意向であり、感染症対策は店舗ブランドの強化を通して間接的に外食意向を増加させたに過ぎなかったと結論づけている。二つの研究から、飲食店における感染症対策は消費者の外食意向にポジティブな影響を与えうるが、その影響の大きさは未知数であると言える。

### 3.7. 文献に基づくやまなしグリーン・ゾーン認証制度の評価

先行研究レビューの総括として、数ある感染症対策のための非医学的介入の中でGZ認証制度がどのように位置付けられるかを考察する。結論としては、GZ認証制度が想定する政策の範囲と対象は、先行研究で有力視されているものに近い一方で、その経済維持効果については必ずしも確定的な判断は下せないといえる。

まず、GZ認証制度のような第三者認証制度は、世界保健機関が示す非医学的介入の4つのカテゴリーのうち、①個人的な保護手段、②環境対策、③社会的距離を置く対策の3つに該当する政策と言える。具体的に、①については、マスク着用、手洗いうがい、検温、アルコール消毒等を従業員や客に対して積極的に働きかける施策をガイドラインの中で打ち出している。②については、換気、施設の消毒、パーティションの設置等に関するルールを設ける基準を定めている。③についても、客席間の距離確保や入場制限等の形式によって、社会的距離を作り出す対策を取り入れることを定めている。複数の先行研究が感染防止のためには複数の政策の組み合わせが重要としている点からも、3つのカテゴリーをカバーするGZ認証制度の政策的広さは特筆すべきである。

また、GZ認証制度は先行研究の中で有力視されている政策に近いものであると考えられる。3.3で示したChang et al. (2021)等の研究で指摘されているように、飲食店は海外の宗教施設などと並んで感染リスクの高いスポットであり、そうしたリスクの高いスポットに絞った政策は有力視されている。GZ認証制度は飲食店・宿泊施設・酒蔵・ワイナリー等の人が集まりやすいスポットに焦点を当てており、その点でかなり合理的な政策といえる。

一方で非医学的介入の経済維持効果の観点からGZ認証制度を分析すると、判断はかなり難しい。GZ認証をコロナ禍における外食産業の振興と見るならば、Go ToキャンペーンやイギリスのEat Out to Help Out政策が感染再拡大を招いた可能性が指摘されて

いるように、短期的には経済維持効果が見込めるが、長期的には感染の再拡大によって経済に負の影響がある可能性がある。ただ、GZ 認証制度は単に産業振興を目的したものではなく、その主眼は感染症対策にある。あくまで感染症対策が一義的にあり、そのうえで自治体が第三者的に認証を与えることによって、飲食店利用者に一定程度の安心感を与え、結果として外食需要を回復させる効果を期待するという構造である。ミクロ単位での感染リスクを減少させつつ店舗営業の継続を可能にしている点で、経済と感染抑止の双方を狙った政策である。特に表④に基づけば、GZ 認証制度はソーシャルディスタンスとマスクの着用に重点を置いた施策でもあり、経済コストを抑えつつ、感染抑止も大きく期待できる政策といえる。言い換えると、GZ 認証は実施エリアにおける感染症対策と経済活動のトレードオフを長期的には左下にシフトダウンさせる効果があると言える。

## 4. 実証方法&分析モデル

### 4.1. 仮説

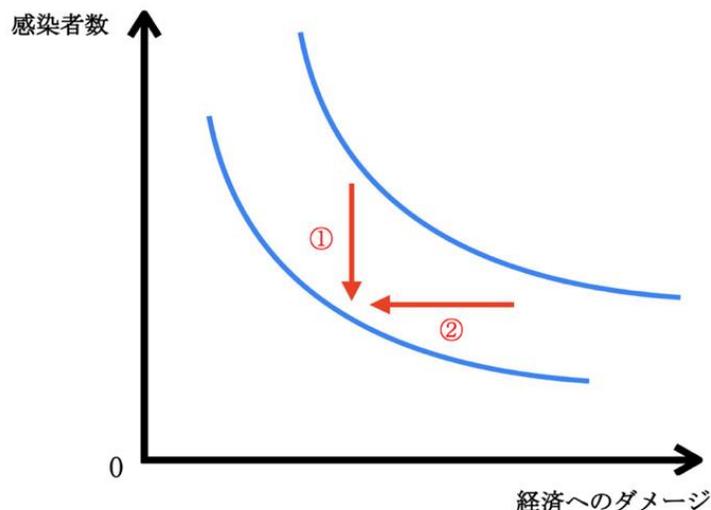
前節の先行研究のレビューを通して、GZ 認証制度のような第三者認証制度は感染防止対策として有効であり、かつコストパフォーマンスの良い非医学的介入として分類できると推測される。その理由としては、飲食店の利用は地域において感染を拡大させるリスクの高い活動であることがわかっており、そのような施設に焦点を当てて感染防止対策を徹底することで、地域全体の感染リスクを一定程度抑えることが期待されるからである。経済維持効果の観点でいうと、休業を要請しないことで飲食店の営業活動を維持できることはもちろん、感染者数が低く抑えられた結果、人々が自粛をせずに来店するようになるため、経済維持効果が期待できる。また、他県との比較において特別な感染症対策を他県がそれほど行っていないことで、観光客等が他県よりも山梨県を選択する可能性も期待できる。

しかしながら、GZ 認証制度のような第三者認証の効果に関して分析した論文は今のところ見つかっていない。したがって、本調査ではGZ 認証制度の感染防止効果・経済維持効果を統計的に分析し、第三者認証が感染防止と経済活動の両立に資する取り組みと言えるのかを考察していく。文献調査から、筆者は感染症に対する非医学的介入は経済活動とトレードオフの関係にあり、GZ 認証制度はそのトレードオフをシフトダウンさせる効果があると推測している(図④参照)。言い換えれば、GZ 認証制度の実施によって、同じ経済活動のレベルでも感染者数を減らし、同じ感染者数のレベルでも、経済活動をより活発にする効果があると考えられる。この前提から、本調査では二つの仮説を検証する。

**H1：経済水準を一定に保った場合、GZ 認証制度を実施している地域はGZ を実施していない地域に比べて感染者数を低く抑えられる。…①**

**H2：感染者数を一定に保った場合、GZ 認証制度を実施している地域はGZ を実施していない地域に比べて飲食店の売上・来客数が増える。…②**

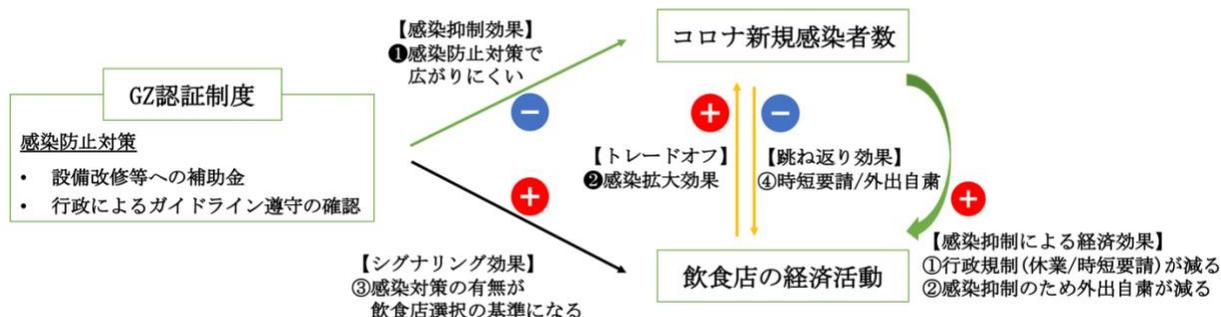
図④：GZ 認証による経済維持と感染防止のトレードオフのシフトダウン効果



備考：トレードオフの曲線は任意に設定したものである。感染者数を1%減らすために経済へのダメージを何%必要とするのかどうかの弾力性については本稿の射程ではない。また、感染拡大時期に人々が自主的に外出を控え、自然と経済へのダメージが拡大する動力も働く。そのため厳密な議論をするためには曲線の傾きのみならず、条件を精緻に定義する必要がある。

図⑤は上記の感染効果と経済維持効果のロジックモデルを模式的に表したもので、GZ 認証制度の経済社会に対する影響を示している。GZ 認証制度の理想としては、感染者数を減少させながら、経済活動を維持・向上させるという状況を作り出すことである。しかし、先行研究と同様に、感染防止効果と経済維持効果についてはそれぞれ正負の影響が混在する形を想定している。ただ実際には、山梨県は時短要請を代替する形でGZ 認証制度を打ち出しており、感染者数増加自体がもたらす経済への負の影響は他県に比較して限定的だと考えられる。そのため、経済活動の活発化を通じた感染拡大の影響を感染抑制効果が上回ることであれば、GZ 認証制度の理想的状況が作り出せる。

図⑤：GZ 認証制度における因果効果まとめ



備考：矢印の色の違いが想定しているメカニズムの違いを表している。上図では 3 種類のメカニズムを想定している。緑の影響がトレードオフをシフトさせる因果効果であり、黒・橙は同一曲線上における移動である。

## 4.2. 実証デザイン

本研究では、地域の分析単位は県<sup>6</sup>、時系列の分析単位は週<sup>7</sup>を用いる。第一の理由は、飲食店の経済活動を表すデータ単位が県であるからである。そして第二は、経済活動のデータ単位が週であり、また新型コロナウイルス感染者数は日別よりも週別で集計された数値の方が検査数・報告のずれなどのエラーを除いた正しい感染状況を把握することができるからである。

政策変数である GZ 認証は、ダミー変数ではなく累計認証店舗数を用いる。GZ 認証制度の本質は、行政が定める感染対策の基準をクリアする飲食店の普及率だからである。つまり、GZ 認証を取得する累計店舗数が増加すればするほどクラスターが発生しにくくなり、山梨県の感染者数が他県と比べて減少するという仮説を検証するのである。したがって、因果効果の推定には GZ 認証店舗数の推移という時系列のバリエーションを用いる (Appendix 1)。県間分析では他県の GZ 認証変数は 0 である<sup>8</sup>。

そして対照群は、近隣 5 都道府県である静岡県・長野県・群馬県・栃木県・茨城県に設定する。その理由は 2 つある。第一に、新型コロナウイルスの感染拡大は、人口密度や感染中心地との地理的な近接性に大いに依存しており、山梨県と条件が近似する対照群を設定する必要があるからである。表⑤のように、山梨県と対照群で人口規模は異な

<sup>6</sup> なお、GZ 認証の感染防止効果の検証では、山梨県内における市町村別・週別の分析も行った。詳しくは後述するが、陽性が確認された市町村がプライバシーの観点から公表されていない場合が少なくなく、統計的に信頼性のある分析は難しいと判断したため、本稿では県別の分析を主要な結果として報告する。なお分析結果ならびにデータ作成手法については Appendix に記載している。

<sup>7</sup> 株式会社ポスタス提供の飲食店売上・来客数データおよび Google Mobility に含まれる施設種類別の人流データについては、単位が日別である。それらの分析についてのみ日別で分析を行う。

<sup>8</sup> また、Appendix 5 掲載の市町村分析においては、市町村間に存在する GZ 認証の普及スピードの差を分析に用いる (Appendix 図 A.1.2.)。

るが、人口密度や東京までの距離はおおよそ近似している。これらが時間によって不変の平均的な感染者数・経済活動に与える影響は固定効果で取り除くことができているが、時点によって変化する感染の広がり方への影響は固定効果では取り除けないため、対照群の設定においてこのセレクションバイアスをコントロールする。また、変異株など感染の広がり方に変化を及ぼすショックが生じた時に、地理的な距離が県間で同じであればその影響を共通ショックとして見なすことができる。第二の理由は、経済活動の変化のトレンドが首都圏の中心部と周縁部では大きく異なるからである。週の固定効果を入れることで、全ての都道府県に共通する経済活動の変化を取り除くことができるが、そのためにはそもそもサンプル間において週の固定効果が捉える影響が同程度である必要がある。しかし、中心部と周縁部では、季節や感染状況の変化による売上の変動の大きさが揃わない可能性が高い。感染状況に関しても、例えば、東京都民が山梨県民に比べて感染に対する「慣れ」が大きく、感染が拡大している状況であっても売上が維持される傾向にあるのであれば、GZ 認証の影響は過小推定される。したがって、本稿では上記2点の懸念をできるだけ抑えるために東京都からの距離が近似し、人口密度やトレンドの変化が類似する都道府県を対照群に設定し分析を行う。

表⑤：山梨県と近隣5都道府県(対照群)の比較

	山梨県	静岡県	長野県	群馬県	栃木県	茨城県
人口(千人)	811	3,644	2,049	1,942	1,934	2,860
人口密度(人/km <sup>2</sup> )	4,668	5,267	4,244	3,997	4,691	4,570
東京への距離(km)	101.7	142.8	172.8	96.4	98.8	99.3

備考：人口は令和元年度、人口密度は平成26年度国勢調査参照。東京への距離は国土地理院「都道府県庁間の距離」を参照。今回対照群からは外した首都圏の都道府県においては、人口密度が山梨県の約2～3倍である。東京都は12,022人/km<sup>2</sup>、神奈川県は8,979人/km<sup>2</sup>、埼玉県は8,340人/km<sup>2</sup>、千葉県は7,145人/km<sup>2</sup>である。

推定する因果効果は、感染対策のガイドラインを遵守しているのか、現地チェックがあるかないかの比較である。感染症対策・経済再生対策を全く行わなかった時との比較ではない。以下の表⑥のように、対照群に含まれる都道府県においても認証制度は行っているからである。山梨県のGZ認証との違いは、制度ガイドラインに含まれる包括的な感染症対策が<sup>9</sup>、感染症対策に必要な設備改修や備品購入に補助金を提供している点、

<sup>9</sup> Appendix 6. やまなしグリーン・ゾーン認証 感染症予防対策に係る基準 に対策の詳細と東京都が策定したガイドラインとの比較を掲載している。

そして認証に行政の訪問確認が不可欠であるという点の3点である<sup>10</sup>。したがって今回推定するGZ認証の効果は、より高い感染対策の基準を飲食店が実際に実行できていることにより経済・感染状況がどの程度変化するのかである。

表⑥：山梨県(介入群)と近隣5都道府県(対照群)における飲食店対象の関連政策比較

	山梨県	静岡県	栃木県	長野県	群馬県	茨城県
認証制度名称	やまなしグリーン・ゾーン認証	ふじのくに安全・安心認証	とちまる安心認証	新型コロナ対策推進宣言	ストップコロナ！対策認定制度	いばらきアマビエちゃん
現地チェック	<b>発表当初(2020年7月)よりあり</b>	2021年5月以降あり	2021年6月以降あり	なし	2021年4月以降あり	2021年4月以降あり
三密防止補助金	あり	浜松市のみ	あり	あり(備品配布)	なし	なし
デリバリー支援	甲府市のみ	浜松市のみ	あり	なし	前橋市のみ	あり

備考：各都道府県の認証制度HPを参照し、筆者作成。

また、山梨県内における時間短縮営業要請の実施回数は1回のみ(2021年7月23日時点)と対照群の都道府県と比較しても少なく、GZ認証により通常通りの営業が比較的可能になっている(表⑦)。推定する因果効果には、飲食店が平均的に営業時間を長く確保できていることによる経済維持効果が推定されることになる。

表⑦：山梨県(介入群)と近隣5都道府県(対照群)における時短営業要請期間の比較

	第1回緊急事態宣言 (2020年4～5月)	第2回緊急事態宣言 (2021年1～3月)	第3回緊急事態宣言 (2021年4～6月)
栃木県	2020年4月21日～5月6日	2021年1月8日～2月21日	なし
茨城県	2020年4月18日～5月17日	2020年11月30日～(一部エリア) 1月18日～2月22日(県全域)	2021年4月22日～6月16日 (一部エリア)
群馬県	2020年4月25日～5月6日	2020年12月15日～2021年3月1日(一部エリア)	2021年5月8日～6月13日
静岡県	2020年4月25日～5月6日	2020年12月23日～1月5日	2021年5月7日～5月17日
長野県	2020年4月23日～5月6日	2020年12月24日～2月4日 (一部エリア)	2021年4月2日～4月15日(一部エリア) 4月21日～5月5日(一部エリア) 5月23日～6月5日(一部エリア)
山梨県	なし	2021年1月25日～2月7日	なし

備考：各都道府県HPを参照し、筆者作成。

<sup>10</sup> 表⑥に記載の通り、2021年の4月以降は対照群に含まれる都道府県においても、行政の訪問確認が行われ始めている。

### 4.3. 分析モデル

次に、推定に用いる分析モデルを①感染拡大防止効果、②経済維持効果の順に記す。

#### 4.3.1. 感染拡大防止効果

本検証では、GZ 認証が感染の拡大度合いに与える影響を推定する。元々感染者が存在しないところには感染は発生せず、GZ 認証の効果はそもそも計測不能である。また、介入群と対照群で感染状況が全く異なる場合、GZ 認証の効果は正しく推定できない。よって、ある時点で存在したであろう他人に移しうる感染者数の数をコントロールし、外的条件を揃えた上で、GZ 認証の普及に伴い感染拡大の度合いが減退するかどうかを検証する。そこで、本検証の推定式は感染拡大の度合いを分析する主要な疫学モデルである SIR モデルを踏襲し、GZ 認証の影響を推定する。本文では、推定モデルに使用する変数の説明にとどめ、SIR モデルから推定式を導出する過程は Appendix 2 に記載する。

【推定式】

$$\ln(COVID_{pt} + 1) = \beta_1 \ln(GZ_{p,t-2} + 1) + \beta_2 \ln(Susceptible_{p,t-2}) + \beta_3 \ln(Infected_{p,t-2} + 1) \\ + \beta_4 \ln(customer_{p,t-2}) + \sum_{i=1}^k \gamma^i \ln(Control_{p,t-14}^i) + c_p + \tau_t + u_{pt}$$

【条件式①】

$$Susceptible_{p,t-2} = pop_p - \sum_{k=1}^n Infectown_{p,k}$$

【条件式②】

$$Infected_{p,t-2} = Infectown_{p,t-2} + COVID_{flow_{p,t-2}} \\ = \sum_{k=1}^2 Infectown_{p,t-k} + \sum_{i=1, i \neq p}^{47} \frac{\sum_{k=1}^2 Infectown_{i,t-k} * flow_{i,p,t-k}}{pop_i}$$

$p$ は都道府県、 $t$ は週を表す。基本的に全ての変数に対して対数変換を行うため、絶対値が0を含む変数に関しては1を足した上で対数変換を行っている。これはSIRモデルを踏襲するとともに、効果の弾力性を推定するためである。目的変数である $COVID_{pt}$ は $p$ 県の $t$ 時点における新規感染者数の公表数である。右辺に含まれる変数は、基本的に2週間前である $t-2$ 時点の数値である。ウイルスに暴露し、潜伏期間を経て発症・検査・発表するまで6日から12日程度を要するためである(He, Xi, et al. 2020; Hosono,

2021)<sup>11</sup>。暴露から発表までのラグに関しては地域や時期によっても変動しうるため、2週間だけでなく1週間のラグを取った分析も行う。

$GZ_{p,t-2}$ がGZ認証を受けた累計店舗数である。 $\beta_1$ が着目する政策効果であり、この係数がマイナスに有意であれば政策効果が確認されたとと言える。条件式①記載の通り、 $Susceptible_{p,t-2}$ は感染する可能性がある人口であり、県 $p$ の人口( $pop_p$ )から $p$ における総感染者数( $infectown_{pk}$ )を引いた数値で表す。

$Infected_{p,t-2}$ は2週間前の新規感染者数ではなく、 $t-2$ 時点である県に存在した感染者数の推計値である。その導出過程は条件式②に記載の通りだが、 $t-2$ と $t-1$ 時点において山梨県内に存在した感染者数の合計( $Infected_{p,t-k}$ )と他都道府県から流入した感染者数(第2項)の合計を足し合わせたものである。第2項は、都道府県 $i$ の感染者数( $Infected_{i,t-k}$ )を人口( $pop_i$ )で割った感染者数の割合に、都道府県 $i$ から都道府県 $p$ に流入する人の数( $flow_{i,p,t-k}$ )を掛け合わせたものであり、 $t-2$ と $t-1$ 時点の合計値を取る。これはKurahashi et al. (2021)の先行研究に依拠するものであり、ある時点で他人に移しうる感染者数の合計である「潜在的感染者数」を正確に計測し、より厳密に感染状況を制御するために用いる。また、本稿では経済維持と感染防止はトレードオフであるという仮定を置くため、感染状況に影響を与える経済活動の指数として $customer_{p,t-2}$ (飲食店の来客数)をモデルに含める。コントロール変数として、緊急事態宣言ダミー、平均気温の2乗項、平均降水量、新型コロナウイルス感染症の検査数を含める。最後に $c_p$ は県固定効果、 $\tau_t$ は週固定効果であり、 $u_{pt}$ は誤差項である。

#### 4.3.2. 経済維持効果

経済維持効果の検証では、以下のモデルを用いる。

$$Y_{pt} = \beta_1 \ln(GZ_{pt} + 1) + \beta_2 \ln(COVID_{pt} + 1) + \beta_3 \ln(GZ_{pt} + 1) : \ln(COVID_{pt} + 1) + \sum_{i=1}^k \gamma^i Control_{pt}^i + c_p + \tau_t + u_{pt}$$

①感染防止効果と同様に、絶対値が0を含む変数には1を加えて対数変換を行う。

目的変数である $Y_{pt}$ は、(i)飲食店の売上・来客数、(ii)レストランウェブサイトの閲覧増加率、(iii)施設種類別の人流変化率、(iv)居住地域別の人流変化率である。 $GZ_{p,t}$ がGZ認証を受けた累計店舗数である。 $\beta_1$ が着目する政策効果であり、この係数がプラ

<sup>11</sup> 暴露から潜伏期間を経て、発症・発表までの日数に関しては様々な報告がされている。詳細に関しては表A.8.を参照願うが、一般的に1週間～2週間の範囲に収まる。

スに有意であれば政策効果が確認されたと言える。 $COVID_{pt}$ は新規感染者数であり、感染拡大により人々が自主的に外出を控える効果を取り除くために用いる。そして、 $GZ_{p,t}$ と $COVID_{pt}$ の交差項は、GZ 認証の経済維持効果が感染状況によって変化するのかどうかを検証するために導入する。もし $\beta_3$ がマイナスに有意であれば、GZ 認証の経済維持効果が感染が拡大することによって減少すると推測される。コントロール変数として、緊急事態宣言ダミー、平均気温の2乗項、平均降水量を含める。最後に $c_p$ は県固定効果、 $\tau_t$ は週固定効果であり、 $u_{pt}$ は誤差項である。

## 5. データ

前章に提示した分析モデルを実行していくためには、山梨県内と近隣5県における毎日の新規感染者数のデータのみならず、感染を拡大させうる県内及び県外からの人流のデータや人流と深い関係を持ちうる気温や降水量のデータ等についてもコントロールする必要がある。本稿の分析で使用するデータとその加工については、以下の通りである。各データの参照元のリンクは参考文献の節にまとめている。

### 5.1. 目的変数データ(新型コロナウイルス新規感染者数)

各都道府県における毎日の新型コロナの新規感染者数の推移についてはNHKが「特設サイト 新型コロナウイルス -都道府県別の感染者数」で公開しているデータを使用した。国内初の感染者が発覚した2020年1月16日からの新規感染者数と死者数を各自治体や公的機関の公表数をもとにNHKが集計し、csvファイルで公開している。

また、山梨県内における市町村別の新規感染者数のデータについては、山梨県が「新型コロナウイルス感染症に関する統計情報(発生状況、検査状況、相談件数)」のページで公開しているオープンデータを使用した。山梨県内最初の感染者が見つかった2020年3月6日以降の感染者個人の発症日、年代、性別、生活圈、居住地をリストで公開している。分析の対象としたのは、県間分析でも市町村分析でも2021年4月30日までの公表データである。

### 5.2. 目的変数データ(人流・飲食店サイトの閲覧数増加率等の経済維持効果)

飲食店への経済維持効果を測る変数として用いる飲食店の売上・来客数データについては、ポスタス株式会社から学術研究用に無償提供いただいた。同データはポスタス株式会社が提供するクラウドPOSレジ「ポスタス」を導入している飲食店の売上・来客数

データを都道府県・日別に集計したパネルデータであり、2019年1月1日から2021年4月30日までのデータが含まれている。

飲食店の経営状況を捉える別の指標として飲食店サイトの閲覧数増加率も使用した。本データは、新型コロナウイルス感染症の地域経済への影響を適時適切に把握することを目的に内閣府が公開する「V-RESAS」にて公開されている。本データでは、2019年の同週と比較した飲食店情報の閲覧数の増減率を各都道府県ごとに公開していて、Retty社が運営する日本最大級のロコミグルメサービス「Retty」が保有するデータを用いている<sup>12</sup>。「Retty」の飲食店情報へのアクセス数を飲食店を都道府県別・業態別に把握することで、飲食店を利用する人々の動向を定量的に示している。

また、飲食店の来客数だけでなく都道府県内の人流に与える影響を考察するために、「V-RESAS」が公開する人流データも使用した。「V-RESAS」人流データは2019年の同週と比較した人流の増減率を都道府県別で公開している。今回は特に調査対象県における県内の滞在人口が「市町村内」「都道府県内」「都道府県外」のいずれから移動してきたものであるかを示すデータを使用して、経済維持効果を代表する人流データとして扱った。

「V-RESAS」のデータに加え、施設種類の人流データとして Google が公開する「COVID-19: コミュニティ モビリティ レポート」も活用した。新型コロナウイルスの感染拡大の防止を目的として、国および国内の地域別に6種類の場所（「小売・娯楽」・「食料品店・薬局」・「公園」・「乗換駅」・「職場」・「住宅」）<sup>13</sup>における人流の増減率を期間限定で毎日公開している。増減率の基準となるのは、2020年1月3日～2月6日の5週間の曜日別中央値であり、曜日ごと7つの基準値からの増減率を示している。

### 5.3. 説明変数データ

説明変数はGZ認証を受けた店舗の累計店舗数を用いた。GZ認証は、飲食店・宿泊施設・酒蔵・ワイナリー・旧休業要請個別解除施設といった、施設の種類ごとに認証基準が異なる。本稿では、主な感染経路として位置付けられている飲食店に絞り、データを集計した。集計の際に用いるGZ認証を受けた店舗の認証日については、GZ認証制度を担当する山梨県庁の担当部局より提供いただいた。

---

<sup>12</sup> 詳しくは以下のURLを参照。<https://v-resas.go.jp/articles/2>

<sup>13</sup> 基準値に季節性などは考慮されていない。詳しくは以下のURL参照。

[https://support.google.com/covid19-mobility/answer/9824897?hl=ja&ref\\_topic=9822927](https://support.google.com/covid19-mobility/answer/9824897?hl=ja&ref_topic=9822927)

## 5.4. その他のコントロール変数に用いるデータ

人流を用いた分析においては不可欠である気温や降水量の天候データについては、気象庁の「過去の気象データ検索」を用いて、都道府県ごとの観測所の毎日の気象観測データを活用した。週別のデータとして分析する際には、人口が上位にある複数の市町村のうち観測所がある市町村を複数取得し、その平均を各県の代表地に設定した<sup>14</sup>。また、降水量については1週間の降水量の合計を、気温については1週間の平均気温を代表させた。

コントロールの必要のある各都道府県内の人流と県外から各都道府県内に流入する人流については Agoop 社の有償データを活用した。Agoop 社の人流データは、Agoop 社が保有する、ユーザーの GPS 情報の集計データである。ある時点である座標に存在した人の数を把握し、その人数を集計し、その標本から人流全体の母集団を推定したデータとなっている。そのため、県を超える移動についても把握が可能となっており、人流全体の総数のみならず、特定の県から特定の県/市町村への移動についても人流を把握が可能である。この人流データについては、目的変数としての人流データとしてではなく、上記 SIR モデルで示した他県からの潜在的感染者の流入数を推定する際に用いた。潜在的感染者の流入数の算出については、先行論文の手法 (Kurahashi et al, 2021) を参考に作成した。新型コロナウイルスの感染から発症、公表までのプロセスについては様々な議論があるが、本稿では感染から公表までに約1週間から2週間のタイムラグがあると仮定した。各都道府県の新規感染者の公表数データを基に、同数の感染者が1~2週間前に存在したと想定し、その感染者数を県人口で割った値に当該都道府県からの2週間前の流入した人流を掛け合わせることで、分析対象都道府県への47都道府県(対象県自身も含む)からの潜在的感染者の人流を算出した。そのうえで、ある時点での新規感染は「1週間前の潜在的感染者の流入数」と「2週間前の潜在的感染者の流入数」によって引き起こされたと想定し、これらの流入数の合計をある時点での潜在的感染者数として代替した<sup>15</sup>。市町村分析においても同様の処理を行うことで、47都道府県から各市町村への潜在的感染者の流入数を算出し、潜在的感染者数をコントロールした。

各都道府県が緊急事態宣言下にあるのかどうかのダミー変数については、鳥取県が新型コロナウイルス感染症特設サイトにまとめている政府の対応経過を参考に作成した。同サイトは緊急事態宣言の発令・変更・解除の対象となる都道府県を時系列でまとめており、その情報を元に各都道府県がある時点で緊急事態宣言下にあるのかどうかを判別した。

<sup>14</sup> 山梨県は甲府・河口湖、長野県は長野・松本・上田・飯田、静岡県は浜松・静岡・富士、群馬県は前橋・伊勢崎、茨城県はつくば・水戸・日立、栃木県は宇都宮・小山、をそれぞれ代表させている。

<sup>15</sup> Appendix 8 に潜在的感染者の概念を理解するための資料を掲載している。

## 6. 分析結果

上記モデルの下で、県間・週別の回帰分析を行った。感染から公表までの時間的ラグは2週間を想定している<sup>16</sup>。その結果、本モデルにおいては、感染防止効果と経済維持効果双方が統計的に有意な水準で確認されており、感染防止と経済維持のトレードオフの関係性を緩和する効果があると言える。感染防止効果と経済維持効果の順にそれぞれ回帰分析結果を示す。

### 6.1. 感染拡大防止効果

県間分析において、グリーンゾーン認証累計店舗数と2週間後の新規感染者数の間に一貫して負の相関がある(表⑧)。GZ認証店舗数が1%増加した時に新規感染者数が約0.1%減少しており、この効果は1%有意である(列(1))。経済状態をコントロールしていない状況下でも負に有意な効果が認められることから、GZ認証が飲食店の来客数や人流全般を増加させ、感染の機会を増加させたとしても政策を実施しなかった時と比べて新規感染者数は増加せず、むしろ減少している。これは飲食店の営業維持により感染者数が増加する効果よりも、感染拡大防止効果によって感染者数が減少する効果の方が平均的に高く、感染抑制と経済活動が両立できていることを示している。次に、経済状態をコントロールし、同じ経済水準を実現するために発生してしまう新規感染者数の数を減少させることができたのかを検証する。レストランの来客数をコントロールするとGZ認証の効果は約-0.12%(1%有意)と少し大きくなり、経済維持と感染拡大のトレードオフの関係性を緩和する効果が認められた(列(2))。降水量と平均気温をコントロールしてもGZの効果はほとんど変化せず、新規感染者数を0.115%減少させる効果が示されている(列(3))。同様に、感染する可能性のある人口の数をコントロールしてもGZ認証の効果は頑健である<sup>17</sup>(列(4))。GZ認証が持つ感染防止効果は、1週間のラグを取った分析でも同様の結果が示されている(Appendix 表A.2.1を参照)。

また、潜在的感染者数と2週間後の新規感染者数は強い相関を持ち、他人に移しうる潜在的感染者数が1%増加すると2週間後の新規感染者数は約0.6%増加する(1%有意)。ここから、一度感染が拡大するとその後も感染が広がりやすい性質が確認できる。そし

<sup>16</sup> 1週間のラグを想定した分析についてはAppendix 4に詳細を掲載している。

<sup>17</sup> 感染しうる人の数は感染者数に有意な影響を与えていない。これは、日本では総感染者数が、感染が拡大する米国やイギリス、インドなどと比べて少ないため、集団免疫をつけるに至っていないことを暗示するものである。そして、Susceptibleを加えると基本感染力を表す切片(Intercept)の数値が急激に増加し、分析の精度を歪める可能性が高いため本稿ではSusceptibleを含めない推定が望ましい分析であると考えられる。

て、一貫して決定係数が 0.9 を超えていることから、県・週の固定効果と潜在的感染者数を考慮することで 2 週間後の感染者数をかなりの精度で推定できることが読み取れる。

この分析結果を元に、GZ 認証店舗が 0 であったと仮定した時の山梨県の感染者数を推定すると、GZ 認証が感染防止に一定の効果を与えたことが見てとれる(図⑥)。GZ 開始後の 2020 年 7 月 17 日において、基本的に GZ 認証制度がなかった場合の仮想シナリオにおける感染者数は実際の感染者数を上回っている。特に感染拡大が著しい 2021 年 1 月の第 3 波に着目すると、感染者数の発表値は週あたり最大約 160 人であるが、仮想シナリオでは週あたり最大約 270 人と感染者数が爆発的に増加していた可能性がある。つまり、GZ 認証制度は特に感染拡大時期において、週あたり最大約 100 人感染者数を減少させる政策効果を持つ可能性が高い。また、実際の感染者数と仮想シナリオにおける感染者数の差を全ての週で合計すると、差の合計は約 1122 人にのぼり、調査対象の約 1 年間で 1000 人以上の山梨県民の感染を防いだ可能性がある。

表⑧：GZ 認証店舗数が 2 週間後の新型コロナウイルス感染者発表数に与える影響

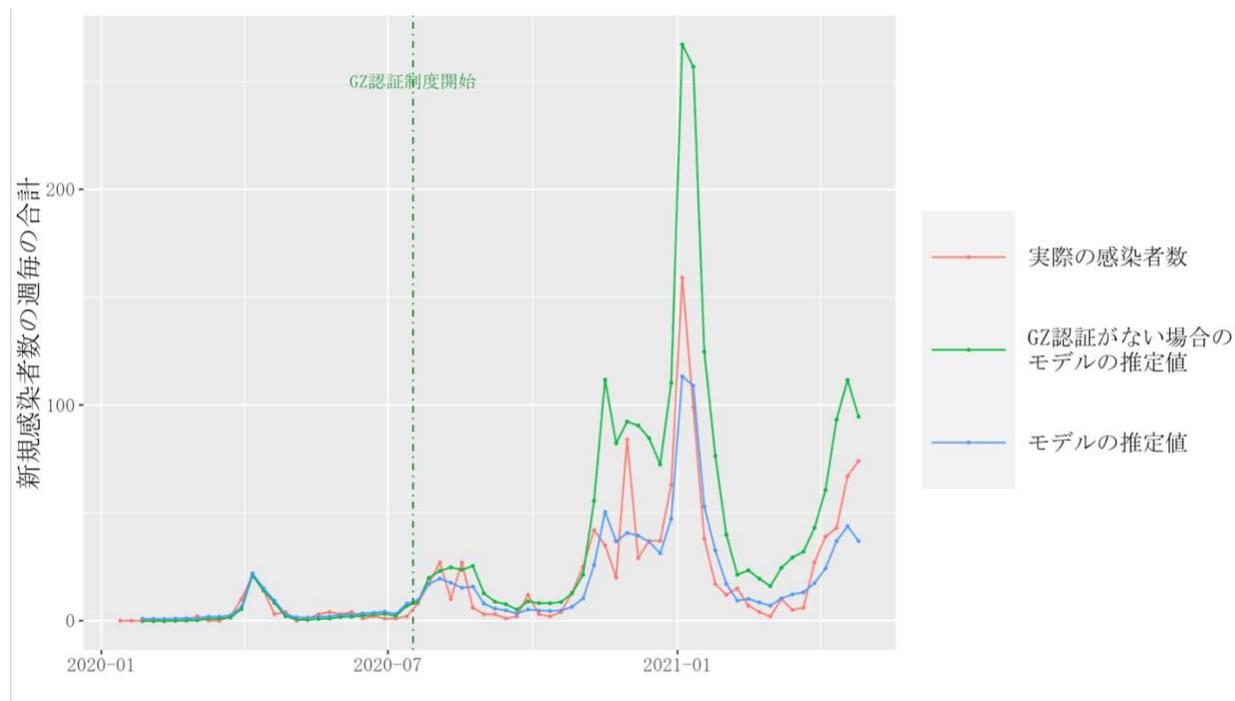
**TABLE: COVID-19 new cases (2 week lag) and GreenZone certification**

	<i>Dependent variable:</i>			
	log(nofcases + 1)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
log(cumGZ + 1)	-0.103*** (0.011)	-0.119*** (0.021)	-0.115*** (0.021)	-0.116*** (0.023)
log(infectious_lag2 + 1)	0.573*** (0.037)	0.583*** (0.033)	0.579*** (0.030)	0.580*** (0.031)
emergency	0.065 (0.239)	0.159 (0.213)	0.104 (0.176)	0.107 (0.167)
log(noftestst.2 + 1)	0.009 (0.012)	0.009 (0.014)	0.009 (0.013)	0.009 (0.014)
log(customers_per)		0.472 (0.405)	0.409 (0.421)	0.410 (0.422)
log(avg_temp_q)			0.039* (0.015)	0.039* (0.016)
log(rain + 1)			-0.104 (0.058)	-0.104 (0.057)
log(susceptible)				15.806 (78.787)
Intercept	0.885 (0.15)	-1.732 (1.981)	-1.44 (2.199)	-230.798 (949.315)
Prefecture FE	X	X	X	X
Week FE	X	X	X	X
Observations	396	396	396	396
R <sup>2</sup>	0.929	0.929	0.929	0.930
Adjusted R <sup>2</sup>	0.912	0.912	0.912	0.912

*Note:* \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

備考：全ての推定結果(1)～(6)について、県・週の固定効果を入れた固定効果モデルで推定しており、標準誤差は全てクラスターロバスト標準誤差である。全6都道府県における2020年1月第3週から2021年4月第5週までのデータが分析範囲である。目的変数の感染者数が2週間のラグを取るため、経済維持効果よりも観察数が2週分少なくなっている。

図⑥：山梨県における実際の新規感染者数と GZ 認証制度がなかった場合における新規感染者数の推移



備考：赤の実線が実際の感染者数の公表数、青がコントロール変数を全て使用した回帰モデルで推定した感染者数の推定値、緑が GZ 認証が山梨県内で一貫して 0 であったと仮定した時の感染者数の推定値である。緑の点線が GZ 開始時であり、2020 年 7 月 17 日を示す。GZ 開始後に仮想シナリオの感染者数(緑)が実際の感染者数(赤)と感染者数の推定値(青)を大きく上回っていることが読み取れる。

市町村を分析単位に行った同様の分析では、GZ 認証は新型コロナウイルス感染者数に有意な影響を与えていない(表 A. 5. 1 および表 A. 5. 2. を参照)。そしてその効果の大きさは、95%の信頼区間を推定しても県間分析の推定値と全く重なっていない(図 A. 5. 1 を参照)。県間と効果の大きさが異なり、有意な効果が観測されなかった原因は新型コロナウイルス感染者数のデータが不完全である点にあると考える。新型コロナウイルス感染者数がどの市町村で発生したのかは、プライバシー保護の観点から公表されていない件数が一定数以上存在し、分析の精度を歪めている可能性が高い。実際、2021 年 5 月 12 日時点での公表データに基づく、居住地あるいは生活圏となる市町村が一つに特定されていない感染は 646 件と、全体の感染件数の約 53%を占めている。本研究では、市町村不明の感染者は市町村の人口比率に応じて感染数を配分したが、この配分が実際に発生した市町村と合致しておらず、分析において統計的な有意性が失われたものであると解釈している<sup>18</sup>。したがって、本稿では県間分析の推定結果が GZ 認証が持つ効果であると位置付ける。

<sup>18</sup> 配分方法については、Appendix 3 を参照。

## 6.2. 経済維持効果

経済維持効果については、(i)飲食店の売上・来客数、(ii)レストラン Web サイトの閲覧増加率(2019 年同週比%)、(iii)施設種類別の人流(2020 年 1 月比%)、(iv)居住地域別の人流変化率(2019 年同週比%)に分けて推定結果を提示する。推定結果によると、GZ 認証店舗数は飲食店の売上・来客数、レストランウェブサイトの閲覧数、小売・娯楽施設の人流、ならびに県外住民の人流と正の相関を示している。これは GZ 認証普及によって、県外住民を中心に飲食店を利用する旅行客が増加した可能性を示唆している。GZ 認証による感染対策の徹底により、感染を懸念する人々もレストランを利用するインセンティブが保たれ、客足が維持されたからではと推測する。

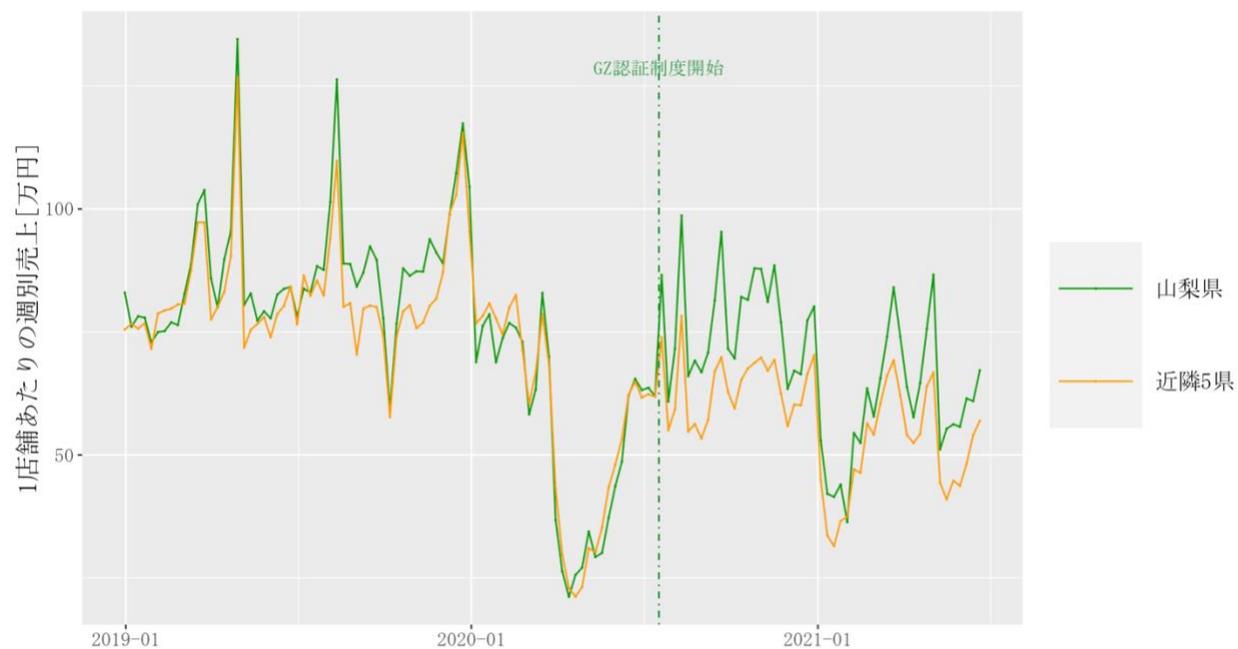
### 6.2.1. 飲食店の売上・来客数

まず初めに飲食店の売上・来客数を目的変数にとり、GZ 認証店舗数との関係性を分析する。飲食店 1 店舗あたりの売上・来客数の時系列の推移を示したものがそれぞれ図⑦と⑧である。2020 年 7 月の GZ 認証制度開始前はデータの推移が両者でおおよそ平行に推移しているが<sup>19</sup>、GZ 認証制度開始後の 7 月の第 3 週から 12 月の第 5 週にかけて山梨県の飲食店売上・来客数は近隣 5 県を 1 週間あたり約 20 万円・約 100 人上回っていることが読み取れる。また、2021 年 1 月の首都圏における緊急事態宣言を経て 2021 年 3 月以降も近隣 5 県と比較して、山梨県の飲食店売上・来客数は約 10 万円・約 50 人上回っている。そこで、この売上・来客数の差が GZ 認証店舗の増加によるものであるかを回帰分析で検証する。

---

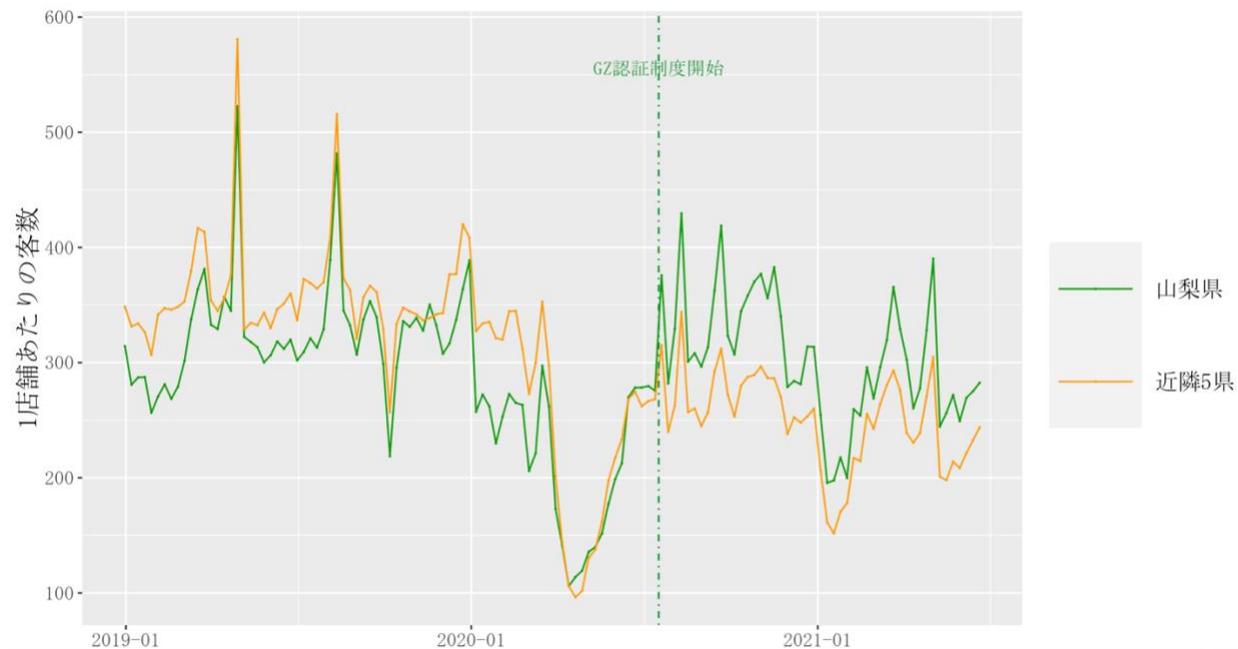
<sup>19</sup> 1 店舗あたりの来客数に関しては、2020 年 7 月の GZ 認証制度開始前においては近隣 5 県が山梨県を週あたり約 75 人上回っている。2020 年 4 月の緊急事態宣言を境に両者が同じ水準まで減少し、GZ 認証制度開始後は山梨県が近隣 5 県を上回っている。

図⑦：山梨県と近隣5都道府県の飲食店1店舗あたりの売上 時系列推移



備考：山梨県(緑)のデータと近隣5都道府県(橙)におけるデータの平均を時系列でプロットしたものである。近隣県は静岡県・長野県・栃木県・群馬県・茨城県である。

図⑧：山梨県と近隣5都道府県における飲食店1店舗あたり来客数 時系列推移



備考：山梨県(緑)のデータと近隣5都道府県(橙)におけるデータの平均を時系列でプロットしたものである。近隣県は静岡県・長野県・栃木県・群馬県・茨城県である。

回帰分析によると、GZ 認証店舗数は 1 店舗あたりの飲食店売上・来客数と正に有意な相関があることが読み取れる(表⑨)。GZ 認証店舗が 1%増加した時に、売上が約 0.014%(列(1))、来客数が約 0.033%(列(4))増加している(有意水準 1%)。来客数の方が弾力性が大きいことから、感染対策の一環として滞在時間やアルコール類の消費が減少するなど客単価はコロナ禍以前よりも低下している可能性がある。この影響は天候をコントロールしてもほとんど変化せず、頑強である(列(2)(5))。

また、新規感染者数と売上・来客数に負の相関が見られ、感染拡大時には感染を恐れて人々が自主的に外出を控える傾向が見られるが、統計的に有意ではない。同様に、GZ 認証店舗数に新規感染者数との交差項を取り、新規感染者数が変化した時に GZ 認証の効果の大きさが変化するのかを検証する。分析によると、こちらも統計的に有意ではないが、感染者数が 1%増加すると GZ 認証が売上・来客数を増加させる効果が減少する傾向がある(列(3)(6))。これは感染拡大に伴う外出自粛の効果を表していると考えられる。

表⑨：GZ 認証累計店舗数が飲食店売上・来客数に与える影響

**TABLE: POSTAS data (sales & customers) and GreenZone certification (daily)**

	<i>Dependent variable:</i>					
	log(sales_per)			log(customers_per)		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
log(cumGZ + 1)	0.014*** (0.003)	0.014*** (0.003)	0.016** (0.005)	0.033*** (0.004)	0.033*** (0.005)	0.036*** (0.006)
log(newcaseday + 1)	-0.011 (0.009)	-0.011 (0.009)	-0.010 (0.011)	-0.015 (0.012)	-0.015 (0.012)	-0.014 (0.014)
emergency	-0.271*** (0.013)	-0.272*** (0.015)	-0.273*** (0.014)	-0.220*** (0.026)	-0.220*** (0.026)	-0.221*** (0.025)
avg_temp_q		0.000 (0.000)	0.000 (0.000)		0.000 (0.000)	0.000 (0.000)
rain		-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)		-0.001 (0.001)	-0.001 (0.001)
log(cumGZ + 1):log(newcaseday + 1)			-0.002 (0.002)			-0.002 (0.001)
Prefecture FE	X	X	X	X	X	X
Day FE	X	X	X	X	X	X
Observations	5,472	5,472	5,472	5,472	5,472	5,472
R <sup>2</sup>	0.926	0.926	0.926	0.943	0.943	0.943
Adjusted R <sup>2</sup>	0.911	0.911	0.911	0.931	0.931	0.931

Note:

\* p<0.1; \*\* p<0.05; \*\*\* p<0.01

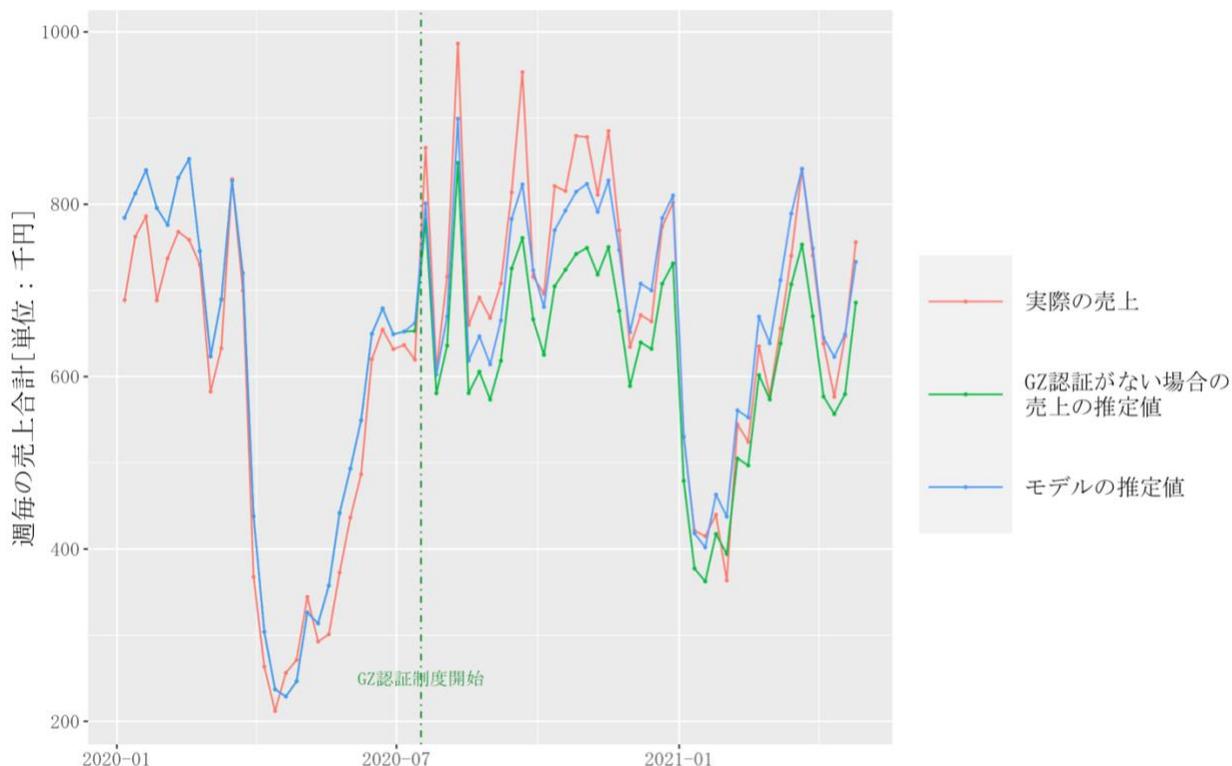
備考：全ての推定結果(1)～(6)について、県・日の固定効果を入れた固定効果モデルで推定しており、標準誤差は全てクラスターロバスト標準誤差である。全6都道府県における2019年1月1日から2021年4月30日までのデータが分析範囲である。

この分析結果を元に、GZ 認証店舗が 0 であったと仮定した時の山梨県の飲食店の売上を推定すると、GZ 認証が飲食店の売上に一定の効果を与えたことがみて取れる(図⑨)。GZ 開始後の2020年7月17日において、基本的にGZ 認証政策を導入しなかった場合の仮想シナリオにおける売上は実際の売上を下回っている。感染が拡大した第3波(2020年12月)においては売上が減少し経済維持効果が大幅に減少しているが、感染拡大期を除いて1店舗・1週間あたり最大約14万円<sup>20</sup>飲食店の売上を増加させた可能性がある。また、実際の売上とGZ 認証制度を導入しなかった場合の仮想シナリオにおける

<sup>20</sup> 2020年10月4週目において実際の売上(赤)と仮想シナリオにおける売上(緑)の差は約14万円にのぼっている。

売上の差を全ての週で合計すると、差の合計は 263 万円にのぼり、調査対象の 9 ヶ月間で 1 店舗の 1 ヶ月あたり最大 29.2 万円の売上を増加させた可能性がある。

図⑨：山梨県における 1 店舗あたりの実際の飲食店の週毎の売上と GZ 認証制度がなかった場合の週毎の売上の推移



備考：赤の実線が実際の飲食店の売上、青がコントロール変数を全て使用した回帰モデルで推定した売上の推定値、緑が GZ 認証が山梨県内で一貫して 0 であったと仮定した時の売上の推定値である。緑の点線が GZ 開始時であり、2020 年 7 月 17 日を示す。GZ 開始後に実際の売上(赤)と感染者数の推定値(青)が仮想シナリオの売上(緑)を上回っていることが読み取れる。

### 6.2.2. レストランサイトの閲覧増加率(2019 年同週比%)

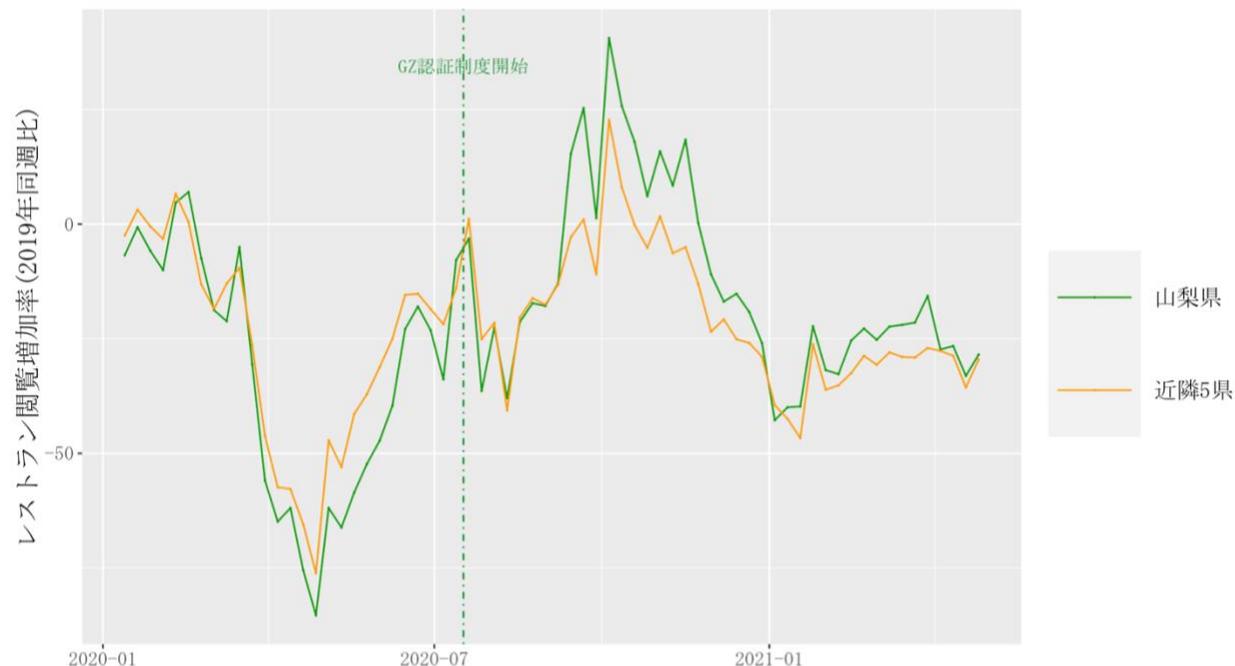
次にレストランサイトの閲覧増加率を目的変数に取り、GZ 認証店舗数との関係性を分析する。閲覧数は実際に飲食店に足を運ぶ人の総量と強い相関を持つ<sup>21</sup>ことが指摘されており(V-RESAS, 2021)、この閲覧数を目的変数に取った時でも飲食店の売上・来客数と同じ分析結果が確認されるかどうかを確認する。

レストランウェブサイトの閲覧増加率の時系列の推移を示したものが図⑩である。2020 年 7 月の GZ 認証制度開始前は両者でおおよそ平行に推移しているが、開始後の 9

<sup>21</sup> 同サイトによると、閲覧数と予約数の間には強い正の相関関係が認められている。

月の第1週から12月の第5週にかけて山梨県の閲覧増加率が近隣5県を約30%pt上回っていることが読み取れる。また、2021年1月の首都圏における緊急事態宣言を経て、2021年3月以降も近隣5県に比べて約10%pt閲覧増加率が上回っている。そこで、この増加率の差がGZ認証店舗の増加によるものであるのかを回帰分析で検証する。

図⑩：山梨県と近隣5都道府県のレストラン閲覧増加率 時系列推移



備考：山梨県(緑)のデータと近隣5都道府県(橙)におけるデータの平均を時系列でプロットしたものである。近隣県は静岡県・長野県・栃木県・群馬県・茨城県である。

回帰分析によると、GZ認証店舗数はレストランの閲覧増加率と正の相関があることが読み取れる(表⑩)。GZ認証店舗が1%増加した時に、約0.015%pt(列(1)(2))レストランの閲覧増加率が増加している(有意水準1%)。この影響は閲覧数・人流に大きな影響を与えうる天候をコントロールしてもほとんど変化せず頑強である(列(2))。

また、新規感染者数と閲覧増加率に有意水準5%で負の相関が見られる。感染拡大時には感染を恐れて人々が自主的に外出を控えるようになるからだと考えられる。

そこで、GZ認証店舗数に新型コロナウイルス新規感染者数との交差項を取り、新規感染者数が変化した時にGZ認証の効果の大きさが変化するのかを検証する。分析によると、感染者数が1%増加すると、GZ認証が閲覧数を増加させる効果が0.003%pt(10%有意)で減少する(列(3))。つまり、GZ認証がレストラン閲覧増加率を上昇させる効果は感染状況に左右され、一定以上感染者数が増加すると人々は認証がある店であったとしても外食を控える行動を取る可能性を示唆している。

表⑩：GZ 認証累計店舗数がレストラン閲覧増加率に与える影響

	Dependent variable:		
	Restaurant View (change rate from the same week of 2019)		
	(1)	(2)	(3)
log(cumGZ + 1)	1.530*** (0.261)	1.533*** (0.258)	2.546** (0.684)
log(newcaseday + 1)	-1.703** (0.460)	-1.701** (0.469)	-1.407* (0.679)
emergency	-3.519** (1.197)	-3.549** (1.207)	-3.811*** (0.903)
avg_temp_q		-0.005 (0.016)	-0.000 (0.018)
rain		0.052 (0.062)	0.042 (0.062)
log(cumGZ + 1):log(newcaseday + 1)			-0.314* (0.124)
Restaurant View Yamanashi mean		-21.052	
Restaurant View Control mean		-22.641	
Prefecture FE	X	X	X
Week FE	X	X	X
Observations	408	408	408
R <sup>2</sup>	0.949	0.949	0.950
Adjusted R <sup>2</sup>	0.937	0.937	0.938

Note: \* p<0.1; \*\* p<0.05; \*\*\* p<0.01

備考：全ての推定結果(1)～(3)は、県・週の固定効果を入れた固定効果モデルで推定しており、クラスターロバスト標準誤差を用いている。全6都道府県における2020年1月第1週から2021年4月第5週までのデータが分析範囲である。

### 6.2.3. 施設種類別の人流(2020年1月比%)

次に、Google Mobility データを用いてGZ 認証が施設種類別の人流に与えた影響を分析する。同データには「小売・娯楽施設」・「食料品店・薬局」・「公園」・「乗換駅」・「職場」・「住宅地」の 카테고리ごとに人流の変化率が含まれている。各数値は人流の絶対値ではなく、各都道府県における2020年1月の曜日別中央値の人流を基準値とした変化率であるため、数値が大きいほど人流の絶対値が多いことを表すわけではない。しかし、同県との比較であるため、他県と比べて山梨県の変化率が増加しているのであれば、なんらかの介入が行われていると解釈できる。

紙面の関係上全てのカテゴリーにおける変化率の推移を示すことは難しいため、飲食店が含まれるカテゴリーである小売・娯楽施設における人流の変遷を示す(図⑪)。GZ 認証導入前と比べて導入後に、近隣5 県と比較した山梨県の変化率が増加していることが読み取れる。

図⑪：山梨県と近隣5 県の小売・娯楽施設における人流前日比変化率 時系列推移



備考：山梨県(緑)のデータと近隣5 都道府県(橙)におけるデータの平均を時系列でプロットしたものである。近隣県は静岡県・長野県・栃木県・群馬県・茨城県である。

全てのカテゴリーに関して回帰分析を行うと、GZ 認証店舗数と小売・娯楽施設の間には 1%有意で正の相関があり、政策効果が認められる(表⑪)。この効果は、コントロール変数を入れた分析であり、休業要請などの他の政策や雨などの天候による隠れた相関である可能性は低い<sup>22</sup>。経済維持効果の大きさは、GZ 認証店舗が 1%増加すると、小売・娯楽施設の人流増加率が 0.003%pt 増加する水準である(1)。単純比較はできないが、レストランの閲覧増加率への影響が GZ 認証店舗 1%増加時に 0.015%pt であったことから、GZ 認証に関係のない店舗が含まれることにより影響が小さく推定されていると推測される。また、GZ 認証と感染者数の交差項の係数によると、感染が増えると GZ 認証の効果は統計的に有意な水準(5%)でわずかに減少する。これは、感染が一定以上まで拡

<sup>22</sup> 緊急事態宣言において小売・娯楽施設と職場において強いマイナスの相関が有意水準 1%で確認されている。また、降雨量と人流の間にも有意水準 1%でマイナスの相関が示されており、悪天候においては外出が減少する傾向が示されており、直感と一致する。

大すると GZ 認証が持つ経済維持効果は失われることを示唆している。よって GZ 認証はあくまでも感染が低く抑えられている状況においてのみ、経済との両立を実現できていると推察できる。

また、公園のカテゴリーについても 1%有意で正の相関が見られ、0.03%pt の増加が見られる。これは、GZ 認証が富士五湖などの自然景勝地に多く存在するキャンプ場や温泉地などの宿泊施設に対しても認証を付与しており、飲食店の GZ 普及率と宿泊施設の GZ 普及率の間に強い相関があることで、宿泊関連の施設においても人流増加の相関が現れたものだと考えられる。公園においても、小売・娯楽施設と同様に、感染が拡大すると GZ 認証の効果が減少することが確認されている(有意水準 10%)。

そして、乗換駅において 5%有意で正の相関が見られ、0.0051%pt の人流増加が見られる。上記の宿泊施設を目指す旅行客が増えた影響や、一部飲食店利用者が公共交通機関を用いる機会が増加した傾向を捉えたものであると推察する。

一方で、GZ 認証に直接的な関係が見られない食料品店・薬局や職場においては、GZ 認証との間に統計的に有意な関係は認められなかった。また、住宅地などの居住エリアにおいては、わずかながら負の相関が見られる。正の相関が見られる施設を訪れる人の割合が微増したことで、負の相関が発生したものと見られる<sup>23</sup>。このように、GZ 認証の政策目標が対象としない施設においては正に有意な相関が見られず、対象とする施設においては正に有意な相関が見られるため、この正の相関は偶然ではなく GZ 認証が持つ因果効果であると捉えられる。

---

<sup>23</sup> しかし、V-RESAS データによる(iii)居住地域別の人流変化率の分析では、県内住民の人流と GZ 認証には統計的に有意な関係性は見られていない。そのため、このマイナスは県内住民によるものではなく、県外住民が住宅地を訪れる割合がわずかに減少した傾向を捉えたものである可能性がある。

表⑪：山梨県と近隣5都道府県の施設種類別人流変化率(日別)

TABLE: The number of GreenZone shops and Mobility type(Google Mobility)

	Dependent variable:											
	retail and recreation grocery and pharmacy				parks		transit stations		workplaces		residential	
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)
log(cumGZ + 1)	0.354*** (0.039)	0.534*** (0.079)	0.085 (0.052)	0.113 (0.081)	3.008*** (0.225)	3.515*** (0.440)	0.515*** (0.119)	0.780** (0.264)	-0.015 (0.059)	-0.025 (0.063)	-0.053*** (0.010)	-0.046*** (0.009)
log(newcaseday + 1)	-0.151* (0.070)	-0.046 (0.169)	0.146 (0.109)	0.163 (0.135)	0.930 (0.807)	1.219 (1.093)	0.240 (0.445)	0.396 (0.607)	0.065 (0.077)	0.060 (0.084)	0.041 (0.037)	0.045 (0.042)
emergency	-4.081*** (0.502)	-4.154*** (0.513)	-0.370 (0.398)	-0.381 (0.398)	3.708 (3.540)	3.510 (3.366)	-2.308 (2.259)	-2.415 (2.167)	-1.449*** (0.321)	-1.445*** (0.324)	1.003*** (0.241)	1.000*** (0.245)
tempq	-0.008* (0.003)	-0.008* (0.003)	-0.003 (0.002)	-0.003 (0.002)	-0.013 (0.022)	-0.012 (0.021)	-0.018 (0.013)	-0.017 (0.012)	-0.001 (0.002)	-0.001 (0.002)	-0.000 (0.000)	-0.000 (0.000)
rain	-0.072*** (0.010)	-0.073*** (0.009)	-0.094*** (0.009)	-0.094*** (0.009)	-0.231*** (0.040)	-0.233*** (0.040)	-0.063*** (0.016)	-0.064** (0.016)	-0.027*** (0.004)	-0.027*** (0.004)	0.024*** (0.003)	0.024*** (0.003)
log(cumGZ + 1):log(newcaseday + 1)		-0.123** (0.043)		-0.019 (0.022)		-0.347* (0.169)		-0.182 (0.095)		0.006 (0.012)		-0.005 (0.008)
Prefecture FE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Date FE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Observations	2,646	2,646	2,646	2,646	2,627	2,627	2,646	2,646	2,646	2,646	2,646	2,646
R <sup>2</sup>	0.967	0.968	0.909	0.909	0.841	0.842	0.901	0.902	0.991	0.991	0.986	0.986
Adjusted R <sup>2</sup>	0.960	0.961	0.891	0.891	0.808	0.809	0.881	0.882	0.989	0.989	0.983	0.983

Note:

Standard errors are clustered at the prefecture level.

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

備考：全ての推定結果(1)～(6)について、県・日の固定効果を入れた固定効果モデルで推定しており、クラスターロバスト標準誤差を用いている。全6都道府県における2020年2月16日から2021年4月30日までのデータが分析範囲である。

#### 6.2.4. 居住地域別の人流変化率(2019年同週比%)

最後に居住地域別の人流変化率を分析する。人流増加率のデータは県外住民の人流、県内住民の人流、そして市町村内住民の人流に分けられる。それぞれ時系列の変化を山梨県と近隣5都道府県に関してプロットしたのが図⑫、⑬、⑭である。近隣5県と比べて山梨県においては、県外住民の人流がGZ認証開始後に増加している一方で、県内住民、市町村内住民はGZ認証開始後も変化が見られない。

図⑫：山梨県と近隣5都道府県における県外からの人流変化率の時系列推移



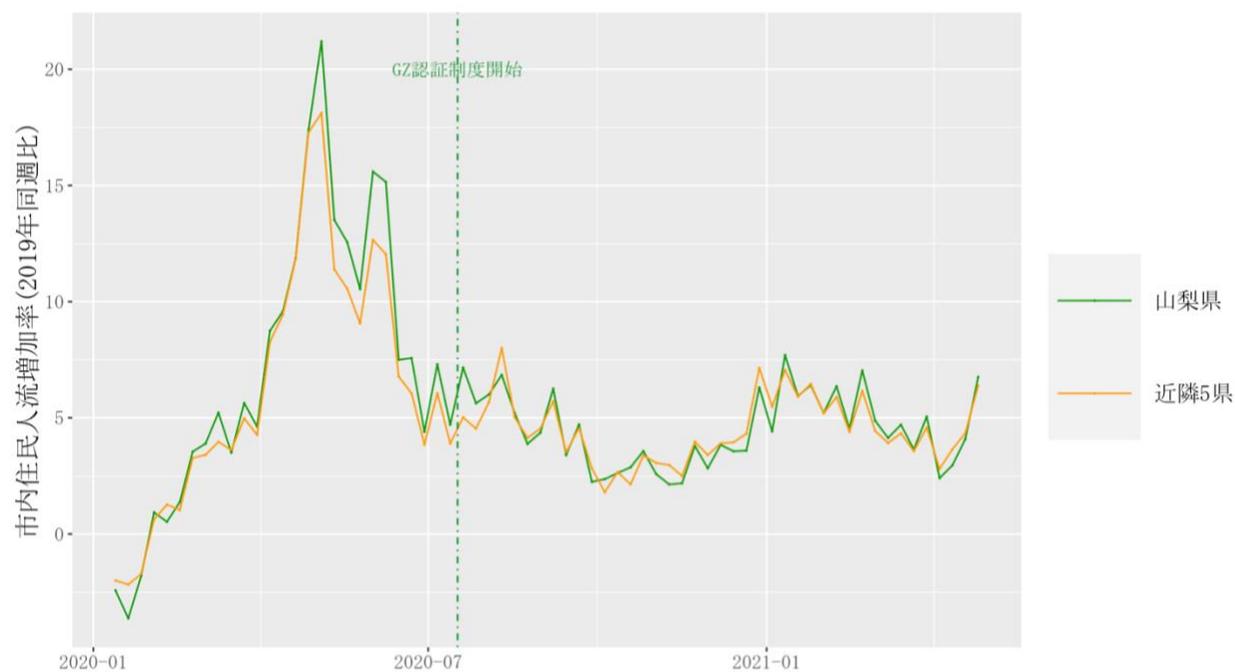
備考：山梨県(緑)のデータと近隣5都道府県(橙)におけるデータの平均を時系列でプロットしたものである。近隣県は静岡県・長野県・栃木県・群馬県・茨城県である。

図⑬：山梨県と近隣5都道府県における県内からの人流変化率の時系列推移



備考：山梨県(緑)のデータと近隣5都道府県(橙)におけるデータの平均を時系列でプロットしたものである。近隣県は静岡県・長野県・栃木県・群馬県・茨城県である。

図⑭：山梨県と近隣5都道府県における市町村内からの人流変化率の時系列推移



備考：山梨県(緑)のデータと近隣5都道府県(橙)におけるデータの平均を時系列でプロットしたものである。近隣県は静岡県・長野県・栃木県・群馬県・茨城県である。

3 種類の住民別人流について回帰分析を行うと、都道府県外からの流入において 1%有意な正の相関が見られている(表⑫)。効果の大きさは、GZ1%増加時に 0.012%pt(列(8))人流が増加するものであり、レストラン閲覧増加率と同程度の水準である。この影響はコントロール変数による影響を取りのぞいても頑強である。実際、山梨県の GZ 認証政策担当者によると、GZ 認証を取得する飲食店において県外からの観光客の客足が増加したとの報告があり、現場の実感ともこの分析結果は一致する<sup>24</sup>。また、感染状況による効果の違いについては、感染が拡大すると GZ 認証の経済維持効果が減少する結果が示されている(10%有意)。他の経済指数と同様に、感染状況によって効果が減退するものであると考えられる。

市町村内の住民移動については、GZ 認証と負の相関が見られる。また、県内の住民移動については、GZ 認証との間にわずかな正の相関が 10%有意で確認されている。これらを総合して検討すると、GZ 認証が普及するにつれて市町村を超えた県内・県外への移動が増加した可能性が推察される。実際、人流について GZ 認証と正反対の効果を持つであろう緊急事態宣言においては、県外・県内の移動がかなり減少し(列(5))<sup>25</sup>、市町村内部の移動が増加している(列(2))ことから、感染が拡大し人々の危機感が高まる中では市町村内部の住民移動に留め、市町村を超えた移動は控える傾向が見て取れる。

このように、GZ 認証店舗数は飲食店の売上・来客数、レストランウェブサイトの閲覧数、小売・娯楽施設の人流、ならびに県外住民の人流と正に有意な相関を示している。これは GZ 認証普及によって、県外住民を中心に飲食店を利用する旅行客が増加した可能性を示唆している。また施設別人流に与える効果において、職場や食料品店・薬局の施設人流とは有意な相関が見られなかったことから、GZ 認証累計店舗数はその政策効果が期待される施設でのみ経済維持効果を発揮しており、GZ 認証制度の政策効果を正しく捉えていると言える。

---

<sup>24</sup> 本研究の実施期間中、山梨県庁の政策担当者と東京大学公共政策大学院検証チーム(川口大司教授・正木祐輔准教授、ならびに大学院生編成の検証班)との間で1ヶ月に1度程度研究報告のミーティングを行っていた。同発言は2021年6月21日17:00-18:00に実施した研究報告ミーティングにおいてフィードバックいただいた内容である。

<sup>25</sup> 県外への移動が減少する効果については統計的に有意ではないが、負の相関が見られる。

表⑫：山梨県と近隣5都道府県の住民地域別人流変化率

**TABLE: Mobility and GreenZone certification**

	<i>Dependent variable:</i>								
	incity			inpref			outpref		
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)
log(cumGZ + 1)	-0.117*** (0.022)	-0.104** (0.028)	-0.022 (0.042)	0.242** (0.070)	0.169* (0.083)	-0.136 (0.127)	1.055*** (0.164)	1.150*** (0.137)	1.918** (0.497)
log(newcaseday + 1)		0.047 (0.051)	0.071 (0.060)		-0.256 (0.171)	-0.344** (0.133)		0.390 (0.493)	0.612 (0.679)
emergency		0.598* (0.273)	0.577* (0.283)		-5.222*** (0.567)	-5.143*** (0.583)		-0.379 (2.287)	-0.578 (2.255)
avg_temp_q		-0.003 (0.002)	-0.002 (0.002)		-0.001 (0.008)	-0.002 (0.008)		-0.021 (0.025)	-0.017 (0.027)
rain		0.005 (0.010)	0.004 (0.010)		-0.042 (0.048)	-0.039 (0.045)		0.061 (0.063)	0.053 (0.061)
log(cumGZ + 1):log(newcaseday + 1)			-0.025** (0.007)			0.095* (0.045)			-0.238* (0.114)
mobility Yamanashi mean(%)		5.49			-7.079			-27.778	
mobility Control mean(%)		5.165			-7.584			-27.881	
Prefecture FE	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Week FE	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Observations	408	408	408	408	408	408	408	408	408
R <sup>2</sup>	0.980	0.980	0.980	0.960	0.963	0.964	0.942	0.943	0.943
Adjusted R <sup>2</sup>	0.975	0.975	0.976	0.951	0.954	0.955	0.930	0.929	0.930

Note:

\*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

備考：全ての推定結果(1)～(9)について、県・週の固定効果を入れた固定効果モデルで推定しており、標準誤差は全てクラスターロバスト標準誤差である。全6都道府県における2020年1月第1週から2021年4月第5週までのデータが分析範囲である。

## 7. ディスカッション

分析結果より、GZ 認証制度には感染抑制効果と経済維持効果の双方が確認された。本章では分析結果を改めてまとめるとともに、その内的妥当性や外的妥当性、政策の効率性、新型コロナウイルス政策全般に関わる教訓を順に記す。

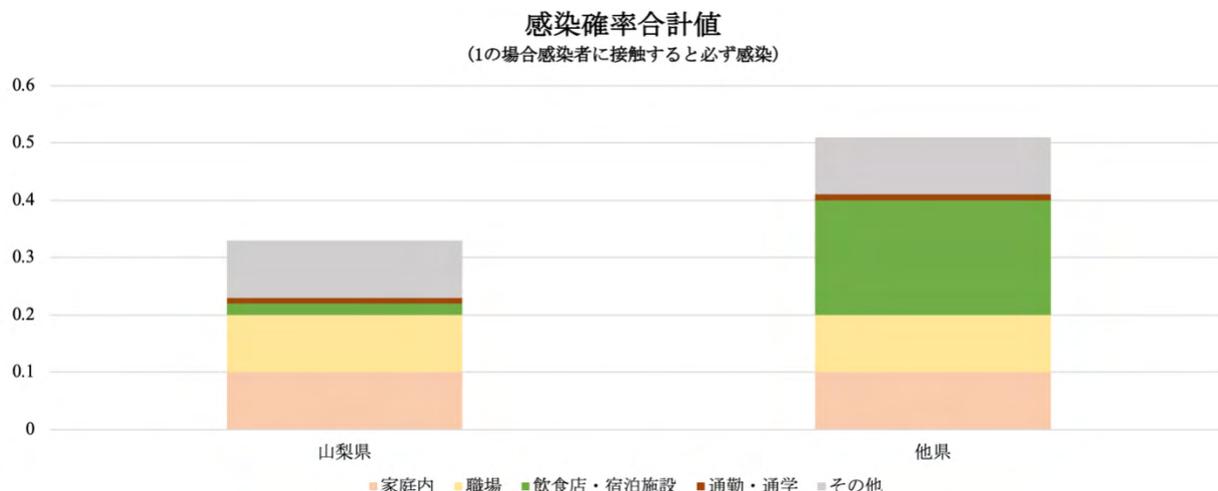
### 7.1. 分析結果まとめ・理由考察

本分析の結果は以下の二点にまとめられる。第一に飲食店の営業を維持することで飲食店での感染機会が残り、感染者数が増える可能性があったとしても、飲食店における感染拡大防止の施策を徹底すれば何も施策をしない時と比べても感染者数は増加せず、

むしろ減少するということ。そして第二に、GZ 認証制度が経済維持と感染防止のトレードオフの関係性を緩和する効果を持つということである(図⑤)。このシフトダウン効果は①同じ経済活動を保つために増えてしまう新型コロナウイルス感染者数が政策がない時と比べて少なく抑えられること、②同じ感染拡大防止の程度を保つために発生する経済へのダメージを低く抑えられること、という二つであり、経済維持と感染防止の両立する可能性が示された。

まず新型コロナウイルスの感染防止効果が認められた理由は、先行研究で指摘されている通り<sup>26</sup>、飲食店が主要な感染経路として機能しているためと言える。本稿で検証したのは、GZ 認証が飲食店関連のクラスターを減らすのかではなく、県全体の感染者数を減少させるのかという点である。そしてその検証において GZ 認証は県全体の感染者数を引き下げる効果が認められている。これは図⑬のように、飲食店が感染確率の高い経路として機能していたからこそ、統計的に有意な水準で効果が認められるものである。例えば、日常生活においてもともと飲食店が感染経路として全く機能していないのであれば、飲食店を対象に感染防止対策を行っても統計的に有意な防止効果は認められないはずである。GZ 認証制度は、無視できないレベルである飲食店経由の感染を抑える効果があると言えるのである。

図⑬：日常生活における感染経路と感染確率 & GZ 認証の効果



備考：感染確率は任意で設定しているため、実際の確率を示したものではない。この図で着目すべきは GZ 認証の導入によって日常生活で直面する感染機会を他県に比べて減らし、感染確率を引き下げている可能性があるという点である。これにより県全体の感染者数も減少していると位置付けることができる。

しかし、当然ながら GZ 認証は感染拡大を完全に抑えるものではない。実際、2021 年 1 月の第 3 波では山梨県においても感染は拡大している。その原因の一つに、県内の感

<sup>26</sup> 例えば、Chang et al. (2020)や Tomura (2021)。詳しくは先行研究の節を参照。

染状況は他県の感染状況に大きく影響を受けることがある。山梨県がどれほど感染対策を徹底していても、他県が感染拡大を許してしまうと他人にうつしうる潜在的な感染者が山梨県内にも流入する。感染させうる人口が増加するとどれほど飲食店での感染対策によって感染確率を抑えていても感染者数は増加してしまう。また、飲食店経路以外で感染が拡大することは抑えきれない。よって、今後感染の波が発生すること自体を防ぎ、波をさらに小さく抑えていくのであれば、他県との協力を検討する必要がある。

ただ、繰り返しにはなるが、GZ 認証が感染拡大を防止し、感染拡大時期において特に大きな効果を発揮した可能性が高い点は特筆すべきである。仮想シナリオに基づく推定によると、GZ 認証がなければ 2021 年 1 月の第 3 波においては感染が最大 100 人程度さらに増加していた可能性がある(図⑥を参照)。そのため、GZ 認証は完全に感染拡大を防ぎ切る政策ではないにしても、そもそも感染者の発生を予防する効果と、感染が拡大している時期においてもその波を低く抑える効果を持っている。

経済維持効果に関しても GZ 認証店舗数と統計的に有意な水準で正の相関が確認されている。厳密には、レストラン閲覧増加率、小売・娯楽施設の人流、および県外からの人流が増加した。また、GZ 認証政策とは関係のない種類の施設においては人流が増加した結果が確認されなかったことから、上記の効果は偶然でも他の政策による影響だけが反映されたものでもないと推測される。

経済維持効果が確認された理由は、供給側である飲食店側が営業を継続できた点だけでなく、需要側である消費者が飲食店に感染症対策を求めていることの現れでもある。だからこそ、感染症対策を徹底し「山梨全体で安心・信頼を提供」する GZ 認証取得店舗が増えればその地域の客足が増えるのである。

そして主な政策ターゲットとしては市町村内・県内の住民だけでなく、県外の住民が観光地を選ぶ時に参考にしている可能性が示唆されている。売上ベースで経済維持効果を数値化するために仮想シナリオに基づく推定を行うと、GZ 認証により飲食店 1 店舗あたりの 1 ヶ月あたりの売上は最大約 30 万円増加していた可能性がある(図⑨を参照)。2020 年 12 月の感染第 3 波においては、消費者が外出を自粛した影響でこの経済維持効果は減退しているが、それ以外の時期においては消費者側が飲食店に感染症対策を求めているニーズに応えることができた結果として売上が増加していた可能性が高い。

このように、GZ 認証制度はその政策目標通り、経済と感染防止を両立する一つのモデルたりうると考える。

## 7.2. 内的妥当性(分析の射程・限界)

分析の一方で、分析の射程と限界について三点留意すべき点がある。第一に、検証した GZ 認証の効果は、山梨県が行った政策効果から他県が行った政策効果を差し引いた

ものであるという点である。表⑥で示した通り、他県も感染対策や経済活動への支援を政策として行っている。そのため、図⑥で示した山梨県における仮想シナリオは全く感染対策・経済活動支援を行わない場合ではなく、近隣県と同じような施策を行っていた場合の感染・経済活動の推移である。よって、全く感染・経済対策を行わない場合と比較すると感染拡大防止効果と経済維持効果は推定されたものとは異なる可能性がある。

第二に、本検証では経済維持と感染防止のトレードオフの関係性について論じたが、その弾力性については射程外であるという点である。つまり、経済活動をコロナ禍前の水準まで回復させる場合に感染者数が何%増加するのかや、その逆の数値は推定できない。本稿が実証した内容は、経済維持と感染防止がトレードオフであるという仮定を置いた上で、GZ 認証がそのトレードオフを緩和する効果を持つことである。今後経済活動と感染防止の両立を図る中で、経済活動と感染者数を具体的な政策目標の数値を設定するのであれば、この弾力性を推定することが求められる。

最後に、本検証では内生性を完全に排除することができているわけではないという点である。まず感染防止効果と経済維持効果の推定、両者に共通している課題は山梨県で飲食店向けの GZ 認証と同時期に行われた政策効果を完全に切り離すことはできていない。例えば GZ 認証制度は飲食店のみならず、ホテルやワイナリーなど他の施設に対しても同時期に認証の普及を図る包括的な制度であるため、今回推定した GZ 認証制度の政策効果にはこの他の施設への認証効果が含まれている可能性がある。飲食店への GZ 認証だけの効果を抽出できていないにしても、本稿の検証の主眼は飲食店への GZ 認証普及の効果検証である。なぜなら第一に、GZ 認証制度の主眼自体が飲食店にあり、認証店舗数に大きな差があるからである。実際、2021年4月30日現在、飲食店は約4,000店舗認証が付与されているのに対して、ホテルのカテゴリーは約1,100店舗、ワイナリーは約50店舗である。そして第二に、感染防止効果についてはホテルに比べて飲食店の方が家族以外との接触機会が多く、またマスクを外して話すことを前提とするため感染リスクがより高いからである。GZ 認証制度が対象とする施設においては飲食店が感染リスクが最も高いため、仮にホテルでの感染防止効果が推定結果に含まれていたとしてもその割合は限りなく小さいと推察される。

次に感染防止効果については、山梨県と近隣5県の中に存在する「感染の広がりやすさ」に作用する違いが、推定結果にバイアスを生じさせている可能性がある。近隣5県が山梨県と比べて感染を拡大しうる環境にあった場合、GZ 認証制度の効果を過剰推定している可能性がある。しかし、以下の三点を対策し、このバイアスを限りなく小さく抑えている。一点目に、県や週の固定効果を入れているため、人口密度や人口が感染者数の人数に与える影響や、都道府県間で共通すると考えられる変異株流入による感染率変化や Goto トラベルキャンペーンによる感染リスクはコントロールできている。また、第二に今回の分析単位は都道府県であり都市部・農村部が同様に含まれているとともに、

感染の中心地と捉えられる東京都からの距離が近似し、かつ人口密度が類似する<sup>27</sup>都道府県に絞って対照群を設定しているため、平均的に感染者が流入した際の感染の広がりやすさも一定程度はコントロールしている。そして最後に、山梨県と近隣5県の飲食店が関連する政策の違いも検討しており、近隣5県が山梨県と比べて極端に感染拡大しやすい状況だからこそ、GZ 認証の効果が確認されているという状況ではないことも確認している。よって、感染防止効果に含まれるバイアスも限りなく小さいと考えられる。

経済維持効果においては、政策フィードバックによる逆因果が生じている可能性がある。具体的な懸念として、まず元々売上が増えるトレンドのある店で GZ 認証が増えるというケースが考えられる。売上が増加傾向にあり、来客数の増加を維持しないと機会損失が大きくなると考える飲食店が早期に GZ 認証を申請するという論理である。また、GZ 認証を取得した店が売上が伸びているのを見て、他の店が認証取得を行うケースも懸念される。売上が増加し続けているのが他店だけであり、後に認証を取得した飲食店の売上が増加していなくても、正の影響が推定され見せかけの因果が捉えられる。これらの場合、固定効果分析に必要な強外生の仮定が満たされず、推定値がバイアスを持つ可能性がある。これらの可能性を完全に否定することはできないが、推定された効果が完全に逆因果であるとは考えにくく、推定結果は因果効果を捉えていると考えられる。なぜなら第一に、GZ 認証の申請に必要な感染予防対策の費用は山梨県が負担しており<sup>28</sup>、売上が増加傾向にあり機会損失が大きい飲食店以外も申請するインセンティブが十分にあると考えられるからである。（公開時には確認必要）そして第二に、もし仮に完全に逆因果であるとすると、図Xのように2020年7月を境に山梨県における飲食店の売上・来客数が近隣5県と比べて増加したのか、その要因が説明できないからである。しかし、GZ 認証により全ての飲食店の売上・来客数が増加したのかは不確定であるため、市町村や個々の施設レベルに細かい分析単位を用いて、その効果の不均一性を検討することは課題である。

### 7.3. 外的妥当性

GZ 認証制度が感染対策と経済活動を両立する新たなモデルになる可能性が高い一方で、山梨県と全く同じ効果が他県でも得られるかどうかは不確実である。例えば感染対策効果については、GZ 認証は「同一グループが使用するテーブルとその他のグループが使用するテーブルの間は、相互に対人距離が最低 1m以上確保できるよう配置する」（山梨県、2021d）を基準に盛り込んでいる。しかし、東京都など人口密度が高く、店舗

<sup>27</sup> 4.2. 実証デザインの表⑤を参照。

<sup>28</sup> 山梨県提供資料によると機器購入等支援金と設備改修補助金に一店舗あたりそれぞれ30万円と150万円程度、拠出しており、認証申請・審査の際に元々の店の特徴が基準になりうる不平等性を可能な限り取り除いている。

面積が小さい都道府県においては同じルールを適用することは難しい<sup>29</sup>。売上の減少幅がかなり大きくなるため、土地の賃料が高い都市部においては店舗の維持そのものが難しくなるからである。そのため、導入に際しては個々の県に合わせた基準を設定する必要があるが、もし山梨県が設定する基準値よりも低い場合、本検証で示された水準よりも効果は小さくなる可能性がある。

また、経済維持効果のメカニズムが県間の相対比較に依存する場合も同様に、同程度の経済維持効果を確認することは難しい可能性がある。もし GZ 認証導入後も、そもそも飲食店で外食しようとする全体の人数は変わらず、元々外出する意欲のある消費者のうち GZ 認証を取得する山梨県を選んでいるだけの場合、全ての地域で導入されれば地域間の相対的な違いはなくなり、現状と飲食店の利用客数は変化しないからである。しかしながら、新型コロナウイルスの感染者数を平均的に低く抑えることにより需要を維持する効果は依然として存在するため、一定水準の経済維持効果は見込まれる。

#### 8.4. 感染症政策全般に対する教訓・意義

GZ 認証の検証が持つ教訓は主に三点ある。第一に、パンデミックのように危機管理が長期にわたる場合、感染防止と経済維持のトレードオフの関係性をシフトダウンさせる政策こそが重要である点である。長期的な行政コストと災害リスク、経済損失を低減することができるからである。感染が拡大しにくいため営業を維持でき、補償金を出す必要もない。また営業を行う場合でも発生する感染リスクを抑えられる。つまり、感染者数と拡大および経済へのダメージを一定程度に抑えた中間地点が均衡点になるのである。

当然、感染が下火の時にのみ通常通りの経済活動を許容し、感染拡大時には休業要請や時短要請などで経済活動に歯止めをかけるという、曲線上の推移も危機管理における施策として考えられる。この経済に行政がブレーキをかける施策には補償金が必要であるが、長期的な対策としてこの方法は持続的ではない。一度収束した感染もすぐに拡大し財政を圧迫し続けるとともに、そもそも休業分を十分に埋め合わせするだけの金額を給付できないからである。実際、補償金・罰則付きの休業要請と営業再開のゆりかごにより、経営状況が困難を極める飲食業界などから、新型コロナウイルス対策の十分性・正当性を疑問視する声が上がっている<sup>30</sup>。また度重なる行政規制に対し、休業要請を遵守しない飲食店も一定数出始めており、行政が感染状況をコントロールするのが難しくなっている。この動きに西村経済財政・再生相が緊急事態宣言下で酒類の提供をやめな

<sup>29</sup> 東京都感染拡大防止ガイドブック〈居酒屋編〉によると、「座席や利用場所の配置を工夫するなど、人と人との間隔(できるだけ2m)を確保」とある。しかし、当然東京都は人口密度が高く、店舗敷地面積が小さいため実施は難しくルールは形骸化している。

<sup>30</sup> 飲食チェーンが「営業の自由を侵害し違憲で、違法だ」として東京都を提訴する裁判にまで発展している(日本経済新聞, 2021.03.22.)

い飲食店に対して金融機関からの働きかけを指示し規制を強める<sup>31</sup>など、政府と飲食店の対立は深まるばかりである。このように、シフトダウンを目指す介入がなければ補償金がかさむだけでなく、感染者数が高く、経済へのダメージが少ないところが長期的な均衡点になってしまう恐れがある。

第二の教訓は、行政が感染対策の方向性を示し、経営側が自主的にできる限りの対策を行うことだけでは、感染対策は十分なされないという点である。その第一の原因は、感染症対策に費用がかかる点である。感染対策にはパーティションなどの備品だけでなく、テーブル間の距離を空ける、換気設備を一新するなど設備を改修する必要がある。しかし、この投資が後の売上で回収できるかどうかは不透明であるため、感染症対策を行うインセンティブはあっても、必要な投資を選択できないのである。第二の原因は、感染症対策を行ったとしても再度休業や時短営業を迫られ、売上が余計に減少する可能性がある点である。休業や時短営業を防ぎ、通常営業を行うためには感染者数が低く保たれることが必要だが、感染者数が減少するかどうかは自店のみならず、他の店が感染症対策を確実にやっているかどうか大きく左右される。そして、行政が飲食店の感染症対策を確認していない場合、他店が自店と同様にテーブル数を減らすなどの感染症対策を行うかどうかは不透明である。もし自店のみが感染症対策を行い、他店が行わない場合、感染者数は増加したままで再度休業・時短営業になり、売上が減少する。この状況を避けるためには、感染症対策をあまり行わず営業を行うことが部分最適であり、その結果感染者数が増加するという全体不合理に陥るのである。

GZ 認証制度によって、部分合理性が感染症対策をすることに変わり、感染者数を抑えられる全体合理と一致する。なぜなら、第一に、同政策は感染症対策に補助金を提供することで対策に必要な設備投資を促進するからである。第二に、行政が認証ガイドラインを守っているかをチェックするものであり、飲食店が確実に対策を実行できる環境を整備できるからである。そして第三に、感染症対策を飲食店市場の競争原理に組み込むことができるからである。認証なしでは不透明であった感染症対策を行う店と行わない店の区別が認証の導入によって容易になり、消費者が店を選択する時の判断基準になることで認証を取得しない店では客足が遠のく結果になる。これにより、感染症対策を行うインセンティブがそれほど高くない飲食店においても認証を取得するインセンティブが高まり、その結果山梨県全体で感染対策が徹底されるようになるのである。

そして最後に、先行きが依然として不透明である現在のコロナ禍や将来のパンデミックにおいても経済と新型コロナウイルス感染数のトレードオフをシフトダウンする政策は意義を持つということである。ワクチン接種が普及し、今後新型コロナウイルス感染症の脅威は減退していくとの見方がある一方で、デルタ株の流行や更なる変異種の発

---

<sup>31</sup> 報道直後の批判を受け、加藤勝信官房長官はこの方針の撤回を表明している（日本経済新聞、2021.07.09.）

生・ワクチンの有効性など潜在するリスクは依然として存在する。コロナ禍収束が長引く可能性がある中で、経済と感染防止の両立を今後も模索していく必要があり、本検証はその大きなヒントになるとともに、将来発生しうるパンデミックにおいても重要な政策方針になると考える。

## 8. 結論

本稿では、GZ 認証制度の政策目標である感染抑制と経済再生の効果検証を行った。緊急事態宣言や休業要請が経済活動や感染状況に与えた影響や、人流の変化が感染状況に与える影響などは先行研究で分析が蓄積しているが、感染抑制と経済再生の両立を図る政策効果を検証する研究は、筆者の知る限りでは本稿が初めてである。

実証には、GZ 累計認証店舗数を説明変数に取った固定効果モデルを使用した。分析範囲は感染初期である 2020 年 1 月第 1 週から本研究を開始した 2021 年 4 月最終週までである。地域によるトレンドの違いを限りなく取り除き、新型コロナウイルス新規感染者数の感染状況を正しく捉えたデータを使用するため、本稿では県・週を分析単位に設定した。対照群においては、感染拡大や経済再生のトレンドが近似する県を選ぶ必要がある。そこで、人口密度・東京までの距離が類似する近隣 5 都道府県を対照群に設定し、セレクションバイアスを可能な限り排除した。感染抑制効果の推定においては、主要な疫学モデルである SIR モデルを踏襲する推定式を用いる。他人に移し得る感染者数の推定値をコントロールした上で、感染の広がりやすさを減少させる効果を分析するのである。

推定結果によると、GZ 認証は経済活動と感染防止のトレードオフの関係性を緩和し、曲線をシフトダウンさせる効果を持つことが示唆されている。同じ経済活動の水準を達成するために発生し得る新型コロナウイルス新規感染者数を GZ 認証導入前と比べて少なく抑えることができるのである。逆も同様に、同じ感染者数に抑えるために犠牲になり得る経済活動を導入前と比べて低く抑えることができるのである。

まず、感染抑制効果については、累計店舗数が 1% 増加すると 0.10% 新規感染者数を減らす効果が 1% の有意水準で認められた。認証政策がなかった場合、2021 年 1 月第 3 波における山梨県の新規感染者数は週あたり約 250 人と実際の約 150 人を約 100 人上回り、累計感染者数も約 1,120 人増加していた可能性がある。認証による感染抑制効果は「やらないよりはまし」程度の微々たるものではなく、必要な医療資源を削減しうるほどの大きな効力を持つことが明らかになった。

この推定結果は、飲食店が主要な感染経路として機能していることを示唆しており、これは先行研究による分析結果と一致する。そしてこれは同時に、複数の感染防止対策を巧みに組み合わせることで、感染者数が減少することも意味する。しかし、この確実な実行には、行政が店舗ごとに対策を確認し対策を補助する仕組みが

必要である。経営状態が困難を極める状況下において、飲食店が売上を削ってまでもガイドラインを自主的に遵守することは難しいからである。そこで、今後他県において類似する政策を行う際には、設備改修に補助金を導入しながら、一店舗一店舗が感染症対策を確実に実行しながらも売上を確保できる仕組みづくりが必要になる。

そして、飲食店の売上・来客数、レストランサイト閲覧数、小売娯楽施設の人流、県外住民の人流を増加させる効果が確認された。累計認証店舗数が1%増加すると、飲食店の売上は0.014%、来客数は0.033%、レストラン閲覧数は0.015%pt、小売・娯楽施設の人流は0.003%pt、県外住民の人流は0.012%pt、全て有意水準1%で増加した。また、この経済維持効果は新規感染者数が増加すると減少する不均一性が、一部統計的に有意ではないが、認められており、感染を低く抑え続けることが経済活動に有効であることも示唆された。認証制度がなかった場合の仮想シナリオを想定し経済維持効果を定量的に算出すると、GZ認証制度は1店舗1ヶ月あたりの飲食店の売上を約30万円増加させる効果を持った可能性がある。

この推定結果は、飲食店が営業を継続できた効果の現れでもあるが、消費者側が店に感染対策を求めていることの現れでもある。飲食店の利用者も、複数人での会食は感染リスクが高いことは承知しているが、なかなか対策を徹底する店を見つけにくい。認証を与えることによって一眼で感染対策の有無がわかり、認証のある店を訪れる割合が増加した可能性がある。この認証のシグナリング効果は県内住民だけでなく、訪れる観光地を決める県外住民にも作用した可能性がある。感染症対策を徹底し「山梨全体で安心・信頼を提供」するGZ認証取得店舗が増えれば、GZ認証のWebページを閲覧し利用する飲食店を決定したのかどうかまではわからないが、観光地先として山梨県を選ぶ人が増加した可能性があるのである。

仮説通りの検証結果が出ている一方で、本研究においては大きく二つの課題が残る。まず、今回用いた実証方法について排除しきれていない内生性がある点である。詳しくは内的妥当性に記載があるが、飲食店への認証効果だけでなく、ホテルやワイナリーなど他の施設への認証効果をも含む可能性がある点、感染防止効果において元々県間に存在する違いがバイアスを生んでいる可能性がある点、経済維持効果について逆因果の論理も一部考えうる点がそれにあたる。また、この感染防止・経済維持効果が本当に山梨県に特有のものであるのかは疑問が残る。今後認証制度を導入していない県で効果がないことを確認するプラシーボテストや、入手ができれば地域単位の細かいデータを用いて推定結果を再検証する必要がある。そしてもう一つの課題は、休業要請や緊急事態宣言などと比較した時の政策の効率性を検討できていない点である。重要な課題ではあるが、厳密な比較には係数の比較だけでは十分ではなく、検証期間・地域や用いる変数の違いを考慮した上で、例えば金銭換算した政策の費用便益分析を行う必要がある。これらは将来の研究課題であり、他の政策効果との違いを総合的に分析するシステムティックレビューが求められる。

## 謝辞

まず、本検証の機会を与えていただき、ご指導ご鞭撻を頂戴しました東京大学公共政策大学院川口大司教授・正木祐輔准教授に心より感謝申し上げます。また、山梨県の行村様、柏木様、小田切様をはじめ、政策担当者の方々には、データや政策資料の提供のみならず政策の現場からフィードバックをいただきました。分析モデルに関しては、東京大学大学院経済学研究科藤井大輔特任講師にご指導いただき理論に根ざした分析を行うことができました。その他、他の受講生の皆様からもアドバイスや的確なコメントをいただき、技術面だけでなく発表技法まで改善を測ることができました。ご協力いただきました全ての方々に心より感謝申し上げます。

## オーナーシップ

本稿は、筆者全員が共同して調査・検証を行った成果である。

チームリーダーは廣川が担当し全体を統括した。執筆にあたっては「要旨」・「分析モデル」・「結果」・「ディスカッション」・「結論」を廣川が、「はじめに」・「国内における感染状況・対策と GZ 認証制度」・「新型コロナウイルスと非医学的介入に関する文献レビュー」を大仁田が、「データ」および各種図表を広田が、「山梨 GZ 認証制度」を朱が主に担当した。

# 参考文献

## 學術論文

- Andersen, A. L., Hansen, E. T., Johannesen, N., & Sheridan, A. (2020b). *Pandemic, Shutdown and Consumer Spending: Lessons from Scandinavian Policy Responses to COVID-19* (arXiv preprint arXiv:2005.04630v1).
- Ando, M., Furukawa, C., Nakata, D., & Sumiya, K. (2020). Fiscal responses to the COVID-19 crisis in Japan: the first six months. *National Tax Journal*, 73(3), 901-926.
- Ashraf, B. N. (2020). Economic impact of government interventions during the COVID-19 pandemic: International evidence from financial markets. *Journal of behavioral and experimental finance*, 27, 100371.
- Anzai, A., & Nishiura, H. (2021). “Go To Travel” Campaign and travel-associated coronavirus disease 2019 cases: a descriptive analysis, July–August 2020. *Journal of clinical medicine*, 10(3), 398.
- Badr, H. S., Du, H., Marshall, M., Dong, E., Squire, M. M., & Gardner, L. M. (2020). Association between mobility patterns and COVID-19 transmission in the USA: a mathematical modelling study. *The Lancet Infectious Diseases*, 20(11), 1247-1254.
- Byrne, A. W., McEvoy, D., Collins, A. B., Hunt, K., Casey, M., Barber, A., ... & More, S. J. (2020). Inferred duration of infectious period of SARS-CoV-2: rapid scoping review and analysis of available evidence for asymptomatic and symptomatic COVID-19 cases. *BMJ open*, 10(8), e039856.
- Carvalho, V. M., Hansen, S., Ortiz, A., Garcia, J. R., Rodrigo, T., Rodriguez Mora, S., & Ruiz de Aguirre, P. (2020). *Tracking the COVID-19 crisis with high-resolution transaction data* (Cambridge-INET Working Paper Series No.2020/16). Cambridge Working Papers in Economics: 2030.
- Chang, S., Pierson, E., Koh, P. W., Gerardin, J., Redbird, B., Grusky, D., & Leskovec, J. (2021). Mobility network models of COVID-19 explain inequities and inform reopening. *Nature*, 589(7840), 82-87.
- Chen, H., Qian, W., & Wen, Q. (2021). The impact of the COVID-19 pandemic on consumption: Learning from high-frequency transaction data. *AEA Papers 0923and Proceedings*, 111, 307-11.
- Chetty, R., Friedman, J. N., Hendren, N., Stepner, M., & The Opportunity Insights Team. (2020). How did COVID-19 and stabilization policies affect spending and employment? A new real-time economic tracker based on private sector data. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research, 1-109.
- Chiba, A. (2021). The effectiveness of mobility control, shortening of restaurants’ opening hours, and working from home on control of COVID-19 spread in Japan. *Health & Place*, 102622.
- Chinazzi, M., Davis, J. T., Ajelli, M., Gioannini, C., Litvinova, M., Merler, S., ... & Vespignani, A. (2020). The effect of travel restrictions on the spread of the 2019 novel coronavirus (COVID-19) outbreak. *Science*, 368(6489), 395-400.

- Cowling, B. J., Ali, S. T., Ng, T. W., Tsang, T. K., Li, J. C., Fong, M. W., ... & Leung, G. M. (2020). Impact assessment of non-pharmaceutical interventions against coronavirus disease 2019 and influenza in Hong Kong: an observational study. *The Lancet Public Health*, 5(5), e279-e288.
- Deb, P., Furceri, D., Ostry, J. D., & Tawk, N. (2020). *The economic effects of Covid-19 containment Measures* (CEPR Discussion Paper No. DP15087). Centre for Economic Policy Research.
- Ferguson, N. M., Laydon, D., Nedjati-Gilani, G., Imai, N., Ainslie, K., Baguelin, M., ... & Hinsley, W. (2020). Impact of non-pharmaceutical interventions (NPIs) to reduce COVID-19 mortality and healthcare demand. Imperial College COVID-19 Response Team. Imperial College COVID-19 Response Team, 20.
- Fetzer, T. (2020). Subsidizing the Spread of Covid19: Evidence from the UK's Eat-out To-help-out Scheme. University of Warwick, Department of Economics.
- Flaxman, S., Mishra, S., Gandy, A., Unwin, H. J. T., Mellan, T. A., Coupland, H., ... & Bhatt, S. (2020). Estimating the effects of non-pharmaceutical interventions on COVID-19 in Europe. *Nature*, 584(7820), 257-261.
- Fujii, D., & Nakata, T. (2021). *COVID-19 and Output in Japan*(No. CARF-F-505). Center for Advanced Research in Finance, Faculty of Economics, The University of Tokyo.
- Fukui, M., Kikuchi, S., & Goalist Co., Ltd. (2020). Job creation during the COVID-19 pandemic in Japan. *Discussion papers*, 73.
- Glaeser, E. L., Jin, G. Z., Leyden, B. T., & Luca, M. (2020). Learning from Deregulation: The Asymmetric Impact of Lockdown and Reopening on Risky Behavior During COVID-19. *Journal of Regional Science*, 61(4), 696-709.
- Glover, A., Heathcote, J., Krueger, D., & Ríos-Rull, J. V. (2020). *Health versus wealth: On the distributional effects of controlling a pandemic* (Working Paper No. W27046). National Bureau of Economic Research.
- Haug, N., Geyrhofer, L., Londei, A., Dervic, E., Desvars-Larrive, A., Loreto, V., ... & Klimek, P. (2020). Ranking the effectiveness of worldwide COVID-19 government interventions. *Nature human behaviour*, 4(12), 1303-1312.
- He, X., Lau, E. H., Wu, P., Deng, X., Wang, J., Hao, X., ... & Leung, G. M. (2020). Author Correction: Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. *Nature medicine*, 26(9), 1491-1493.
- Hosono, K. (2021). Epidemic and Economic Consequences of Voluntary and Request-based Lockdowns in Japan. *Journal of the Japanese and International Economies*, 61(101147).
- Kaufman, B. G., Whitaker, R., Mahendraratnam, N., Smith, V. A., & McClellan, M. B. (2020). Comparing associations of state reopening strategies with COVID-19 burden. *Journal of General Internal Medicine*, 35(12), 3627-3634.
- Kong, E., & Prinz, D. (2020). Disentangling policy effects using proxy data: Which shutdown policies affected unemployment during the COVID-19 pandemic?. *Journal of Public Economics*, 189, 104257.
- Kraemer, M. U., Yang, C. H., Gutierrez, B., Wu, C. H., Klein, B., Pigott, D. M., ... & Scarpino, S. V. (2020). The effect of human mobility and control measures on the COVID-19 epidemic in China. *Science*, 368(6490), 493-497.

- Kurahashi, S., Yokomaku, H., Yashima, K., Nagai, H., Yukishima, M., & Toyooka, S. (2021). Assessment of the Impact of COVID-19 Infections Considering Risk of Infected People Inflow to the Region (No. 5085). EasyChair.
- Kurita, J., Sugawara, T., & Ohkusa, Y. (2020). Effect of emergency declaration for the COVID-19 outbreak in Tokyo, Japan in the first two weeks. *medRxiv*.
- Kurita, J., Sugawara, T., & Ohkusa, Y. (2021a). Effects of the second emergency status declaration for the COVID-19 outbreak in Japan. *medRxiv*, 2020-12.
- Kurita, J., Sugawara, T., & Ohkusa, Y. (2021b). Interim estimation for the effect of the third COVID-19 emergency status declaration in Japan. *medRxiv*, 2020-12.
- Lu, J., Gu, J., Li, K., Xu, C., Su, W., Lai, Z., ... & Yang, Z. (2020). COVID-19 outbreak associated with air conditioning in restaurant, Guangzhou, China, 2020. *Emerging infectious diseases*, 26(7), 1628.
- Prem, K., Liu, Y., Russell, T. W., Kucharski, A. J., Eggo, R. M., Davies, N., ... & Klepac, P. (2020). The effect of control strategies to reduce social mixing on outcomes of the COVID-19 epidemic in Wuhan, China: a modelling study. *The Lancet Public Health*, 5(5), e261-e270.
- Radwan, A., & Radwan, E. (2020). Social and Economic Impact of School Closure during the Outbreak of the COVID-19 Pandemic: A Quick Online Survey in the Gaza Strip. *Pedagogical Research*, 5(4).
- Sheridan, A., Andersen, A. L., Hansen, E. T., & Johannesen, N. (2020). Social distancing laws cause only small losses of economic activity during the COVID-19 pandemic in Scandinavia. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 117(34), 20468-20473.
- Silva, P. C., Batista, P. V., Lima, H. S., Alves, M. A., Guimarães, F. G., & Silva, R. C. (2020). COVID-ABS: An agent-based model of COVID-19 epidemic to simulate health and economic effects of social distancing interventions. *Chaos, Solitons & Fractals*, 139, 110088.
- Teslya, A., Pham, T. M., Godijk, N. G., Kretzschmar, M. E., Bootsma, M. C., & Rozhnova, G. (2020). Impact of self-imposed prevention measures and short-term government-imposed social distancing on mitigating and delaying a COVID-19 epidemic: A modelling study. *PLoS medicine*, 17(7), e1003166.
- Tian, H., Liu, Y., Li, Y., Wu, C. H., Chen, B., Kraemer, M. U., ... & Dye, C. (2020). An investigation of transmission control measures during the first 50 days of the COVID-19 epidemic in China. *Science*, 368(6491), 638-642.
- Tomura, H. (2021). Household expenditures and the effective reproduction number in Japan: Regression analysis. WINPEC Working Paper Series No. E2107. Waseda Institute of Political Economy.
- Uchida, M. (2021). Changes in numbers of COVID-19 cases among residents of sightseeing resort areas before and during the “Go To Travel” campaign: Descriptive epidemiology in Gunma Prefecture. *Japanese Journal of Infectious Diseases*, JJID-2021.
- US Agency for International Development. (2009). Leadership during a pandemic: what your municipality can do. Pan American Health Organization Website. URL:[https://www.paho.org/disasters/index.php?option=com\\_docman&view=download&category\\_slug=tools&alias=518-what-your-municipality-complete-toolkit&Itemid=1179&lang=en](https://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_docman&view=download&category_slug=tools&alias=518-what-your-municipality-complete-toolkit&Itemid=1179&lang=en). Accessed 2021 July 8.

- Utamura, M., Koizumi, M., & Kirikami, S. (2020). An epidemiological model considering isolation to predict COVID-19 trends in Tokyo, Japan: numerical analysis. *JMIR Public Health and Surveillance*, 6(4), e23624.
- Wang, R. (2021). Measuring the Effect of Government Response on COVID-19 Pandemic: Empirical Evidence from Japan. *COVID*, 1(1), 276-287.
- Wang, D., Yao, J., & Martin, B. A. (2021). The effects of crowdedness and safety measures on restaurant patronage choices and perceptions in the COVID-19 pandemic. *International Journal of Hospitality Management*, 95, 102910.
- Watanabe, T., & Yabu, T. (2021). Japan's voluntary lockdown. *Plos one*, 16(6), e0252468.
- Wei, C. V., Chen, H., & Lee, Y. M. (2021). Factors influencing customers' dine out intention during COVID 19 reopening period: The moderating role of country-of-origin effect. *International Journal of Hospitality Management*, 95, 102894.
- World Health Organization. (2019). Non-pharmaceutical public health measures for mitigating the risk and impact of epidemic and pandemic influenza: annex: report of systematic literature reviews. World Health Organization, (No. WHO/WHE/IHM/GIP/2019.1). URL: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/329439>.
- Zaremba, A., Kizys, R., Aharon, D. Y., & Demir, E. (2020). Infected markets: Novel coronavirus, government interventions, and stock return volatility around the globe. *Finance Research Letters*, 35, 101597.
- 菅幹雄. (2021). 緊急事態措置実施期間中の家計消費支出の変化に伴う経済波及効果. *産業連関*, 29(1), 29-38.
- 鈴木絢子, & 西浦博. (2020). 感染症の数理モデルと対策. *日本内科学会雑誌*, 109(11), 2276-2280.

## ウェブサイト・ニュース記事

- 茨城県. (2021). “「いばらきアマビエちゃん」について”. URL: <https://www.pref.ibaraki.jp/shokorodo/chusho/shogyo/2020koronatsuuchi/20200615.html>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.
- 観光庁. (2020). “Go To トラベル事業の概要”. URL: <https://www.mlit.go.jp/kankocho/content/001358665.pdf>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.
- 群馬県. (2021). “ストップコロナ！対策認定制度”. URL: [https://www.pref.gunma.jp/06/g09g\\_00363.html](https://www.pref.gunma.jp/06/g09g_00363.html). 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.
- 経済産業省. (2021). “Go To イベント Campaign”. URL: <https://gotoevent.go.jp>. 最終アクセス 2021 年 7 月 23 日.
- 産経新聞. (2021). “飲食店規制はナンセンス 一律要請やめよ 山梨県知事・長崎幸太郎氏”. 2021 年 6 月 18 日. URL: <https://www.sankei.com/article/20210618SFLRDSNDMFK7LIIXMGELRRHCE/>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

静岡県. (2021). “ふじのくに安全・安心認証（飲食店）制度”. URL:  
[https://www.pref.shizuoka.jp/kinkyu/covid-19-anzen\\_anshin\\_ninsyo.html](https://www.pref.shizuoka.jp/kinkyu/covid-19-anzen_anshin_ninsyo.html). 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

栃木県. (2021). “とちまる安全認証”. URL: <https://www.tochigi-anshin-ninsyou.jp/>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

内閣官房. (2021). “新型コロナウイルス感染症対策”. URL:  
<https://corona.go.jp/emergency/>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

長野県. (2021). “「新型コロナ対策推進宣言の店」について”. URL:  
[https://www.pref.nagano.lg.jp/service/corona\\_taisakusengen.html](https://www.pref.nagano.lg.jp/service/corona_taisakusengen.html). 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

日本経済新聞. (2021a). “ロックダウンとは 感染抑制へ外出や行動を制限”. 2021 年 6 月 1 日.  
URL:<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOCB316M00R30C21A5000000/>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

日本経済新聞. (2021b). “飲食チェーン「時短命令は違憲」 東京都を賠償提訴”. 3 月 22 日. URL:  
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQODG222GI0S1A320C2000000/>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

日本経済新聞. (2021c). “政府、西村氏発言を撤回「金融機関が飲食店に働きかけ」”. 7 月 9 日. URL:  
<https://www.nikkei.com/article/DGXZQOUA095C40Z00C21A7000000/>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

農林水産省. (2021). “News. Go To Eat Campaign”. URL:  
<https://gotoeat.maff.go.jp>. 最終アクセス 2021 年 7 月 23 日.

山梨県. (2021b). “認証の申請”. URL: <https://greenzone-ninsho.jp/apply/index.html>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

山梨県. (2020a). “過去の知事からのメッセージ”.  
URL:<https://www.pref.yamanashi.jp/koucho/coronavirus/gvmessages/list.html>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

山梨県. (2020b). “やまなしグリーン・ゾーン構想(基本的な考え方)”. URL:  
<https://greenzone-ninsho.jp/about/>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

山梨県. (2021c). “令和元年観光入込客統計調査結果”.  
URL:<https://www.pref.yamanashi.jp/kankou-k/documents/rlhoudou.pdf>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

山梨県. (2021d). “感染症予防対策に係る基準(飲食業)”. URL:<https://greenzone-ninsho.jp/basis/index.html>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

NHK. (2021a). “コロナ関連記事全記録”. URL:  
<https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/chronology/?mode=all&target=202003>. 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.

- NHK. (2020a). “緊急事態宣言 1 回目の状況”. URL:  
<https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/emergency/>. 最終アクセス  
2021 年 9 月 24 日.
- NHK. (2021b). “7 日緊急事態宣言 前回とどう違う?”. 2021 年 1 月 5 日. URL:  
[https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/emergency\\_2021/detail/detail\\_16.html](https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/emergency_2021/detail/detail_16.html). 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.
- NHK. (2021c). “菅首相 1 都 3 県に緊急事態宣言 1 月 8 日から 2 月 7 日まで”. 2021  
年 1 月 7 日. URL:  
[https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/emergency\\_2021/detail/detail\\_34.html](https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/emergency_2021/detail/detail_34.html). 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.
- NHK. (2021d). “菅首相 7 府県に緊急事態宣言対象地域拡大 期間は 2 月 7 日まで”.  
2021 年 1 月 13 日. URL:  
[https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/emergency\\_2021/detail/detail\\_26.html](https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/emergency_2021/detail/detail_26.html). 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.
- NHK. (2021e). “新型コロナキョウから 3 回目の“緊急事態宣言” 4 都府県が対象”.  
2021 年 4 月 25 日.  
URL:<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20210425/k10012996281000.html>. 最終  
アクセス 2021 年 9 月 24 日.
- NHK. (2021f). “「基本的対処方針」変更 「まん延防止等重点措置」などに対応”.  
2021 年 2 月 12 日.  
URL:[https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/emergency\\_2021/detail/detail\\_71.html](https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/emergency_2021/detail/detail_71.html). 最終アクセス 2021 年 9 月 24 日.
- NHK. (2021g). “日本国内のワクチン接種状況 副反応の状況”.  
URL:<https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/vaccine/progress/>. 最  
終アクセス 2021 年 7 月 19 日.
- NHK. (2020b). “集団免疫「人口の 70~90%が免疫持つ必要」米政府コロナ専門家”.  
2020 年 12 月 25 日. URL:  
<https://www3.nhk.or.jp/news/html/20201225/k10012784831000.html>. 最終アク  
セス 2021 年 9 月 24 日.
- WHO. (2021). WHO coronavirus (COVID-19) dashboard. URL:  
<https://covid19.who.int>. 最終アクセス 2021 年 7 月 23 日.
- Yuno, Y. (2021). “Go To トラベル、これまでの経緯と最新情報まとめ”. 2021 年 2 月  
3 日. URL: <https://travel.watch.impress.co.jp/docs/news/1295846.html>

## データ

### 飲食店の売上・来客数

株式会社ポスタス. (2021). 「都道府県別日次 飲食店売上・来客数データ」. データ  
受領日 2021年8月4日.

### 施設種類別の人流

Google. (2021). 「COVID-19: コミュニティ モビリティレポート」. URL:  
<https://www.google.com/covid19/mobility/index.html?hl=ja>. 最終ダウンロード  
2021年5月31日.

### 住民別人流・飲食店閲覧数増加率

V-RESAS. (2021). 「新型コロナウイルス感染症が地域経済に与える影響の可視化」.  
URL: <https://v-resas.go.jp/>. 最終ダウンロード 2021年5月31日.

### 週別人流データ

agoop. (2021). 「分析サービス Papilio 人流可視化ダッシュボード」. 最終ダウンロ  
ード 2021年6月21日.

### 県別感染者数データ

NHK. (2021). 「特設サイト 新型コロナウイルス -都道府県別の感染者数」. URL:  
<https://www3.nhk.or.jp/news/special/coronavirus/data/>. 最終ダウンロード  
2021年5月31日.

### 山梨県内感染者数データ

山梨県. (2021e). 「新型コロナウイルス感染症に関する統計情報(発生状況、検査状  
況、相談件数) オープンデータ 新型コロナウイルス陽性者の状況」. URL:  
[https://www.pref.yamanashi.jp/koucho/coronavirus/info\\_coronavirus\\_data.htm  
l](https://www.pref.yamanashi.jp/koucho/coronavirus/info_coronavirus_data.html). 最終ダウンロード 2021年4月31日.

### GZ 認証店舗数

山梨県. (2021a). 「やまなしグリーン・ゾーン認証施設一覧表」. 山梨県担当者様より  
取得

### 山梨県内飲食店数

統計データベース. (2016). 「山梨県の飲食店数の推移」. URL:  
<https://statdb.me/restaurants/19000/>

### 緊急事態宣言時期

鳥取県. (2021). 「新型コロナウイルス感染症特設サイト 政府の対応経過」. URL:  
<https://www.pref.tottori.lg.jp/289733.htm>. 最終アクセス 2021年5月31日.

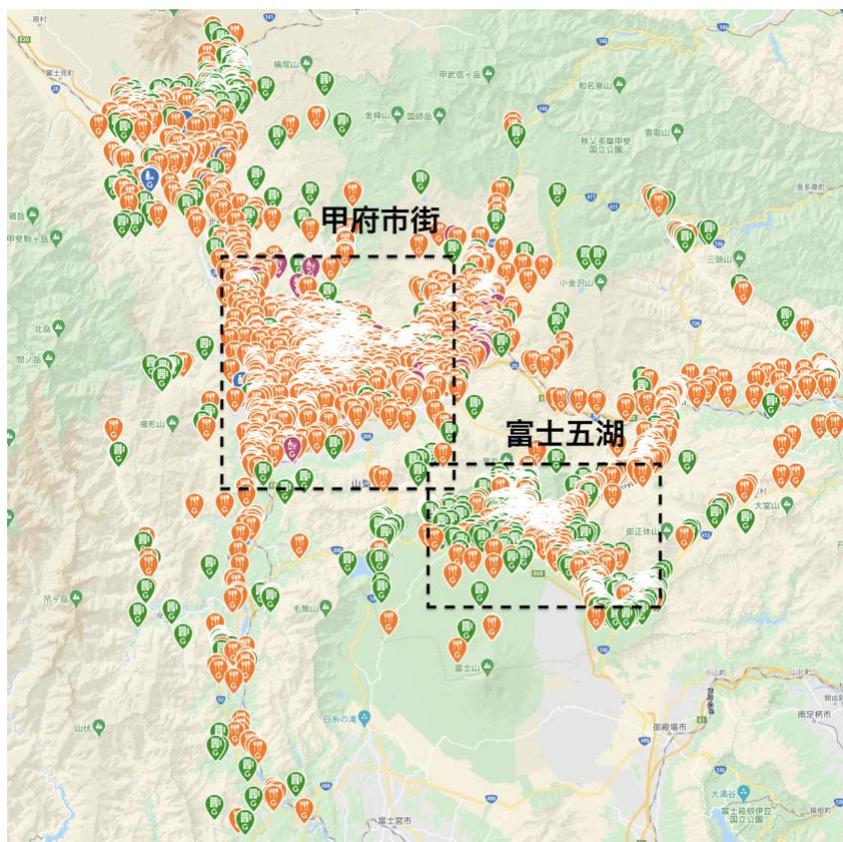
### 天候データ

気象庁. (2021). 「過去の気象データ検索」. URL:  
[https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec\\_no=49&block\\_no=&y  
ear=&month=&day=&view=](https://www.data.jma.go.jp/obd/stats/etrn/index.php?prec_no=49&block_no=&year=&month=&day=&view=). 最終ダウンロード 2021年6月21日.

# Appendix

## 1. グリーンゾーン認証店舗の分布と時系列推移

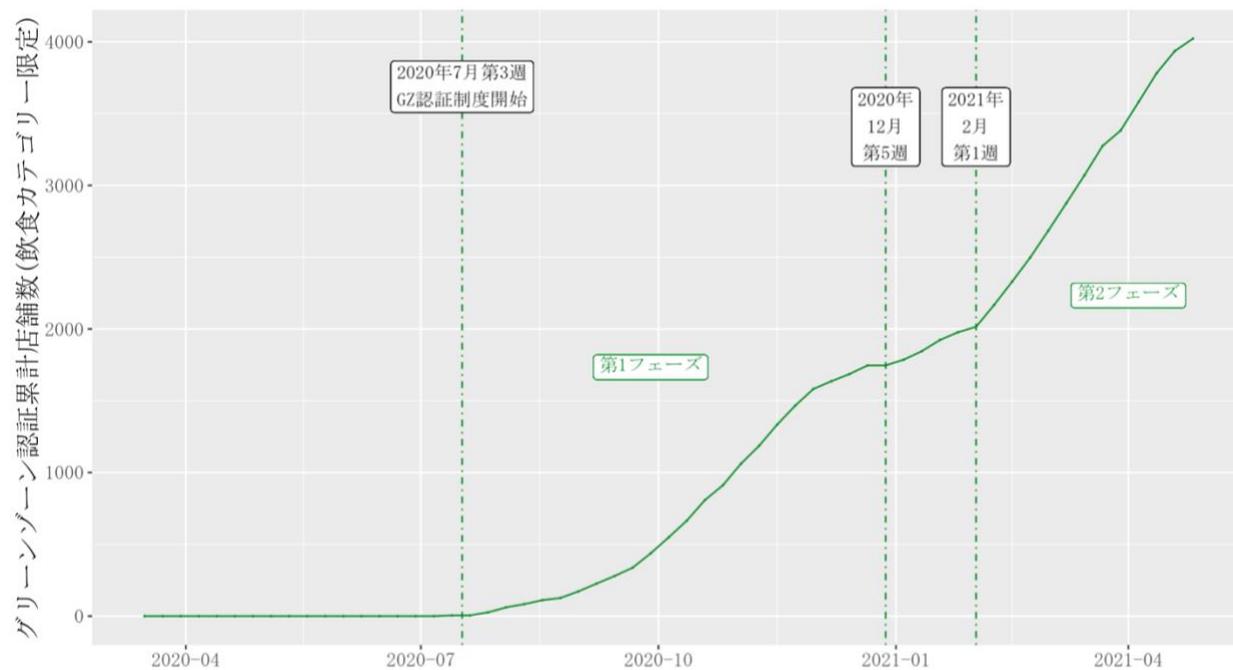
図 A. 1. 1. : グリーンゾーン認証施設の分布



(出典：山梨県. (2021). 「やまなしグリーンゾーン認証」より)

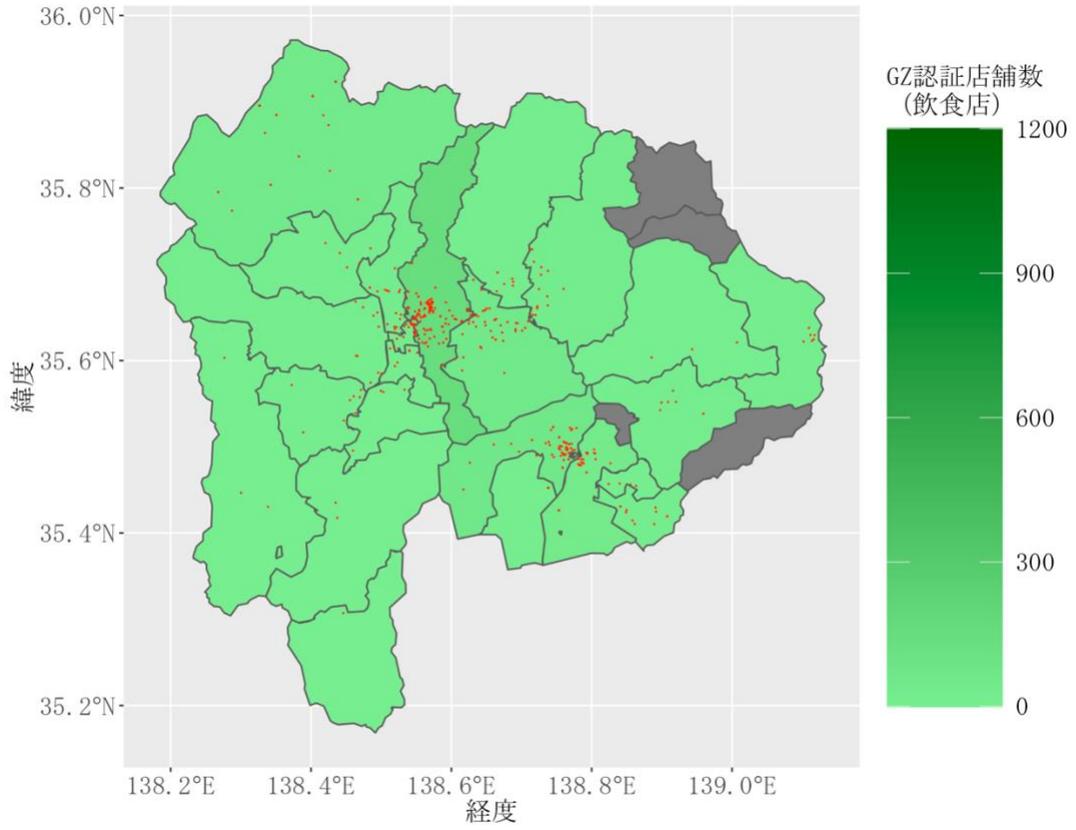
備考：橙が飲食店、緑がホテルなどの観光施設、紫がワイナリーを示している。本検証では感染の代表的なルートとして指摘されている飲食店に着目し、感染防止効果・経済維持効果を検証する。都市部である甲府市街や自然景勝地である富士五湖周辺に認証店舗が集中している。

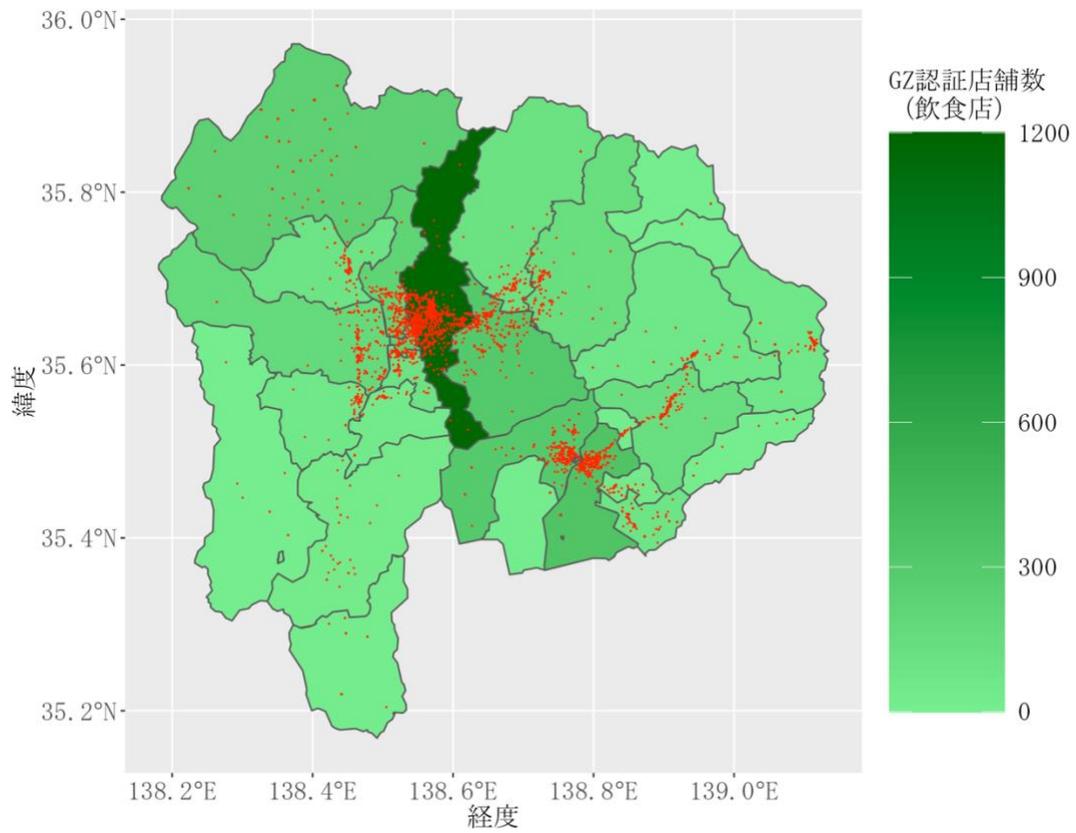
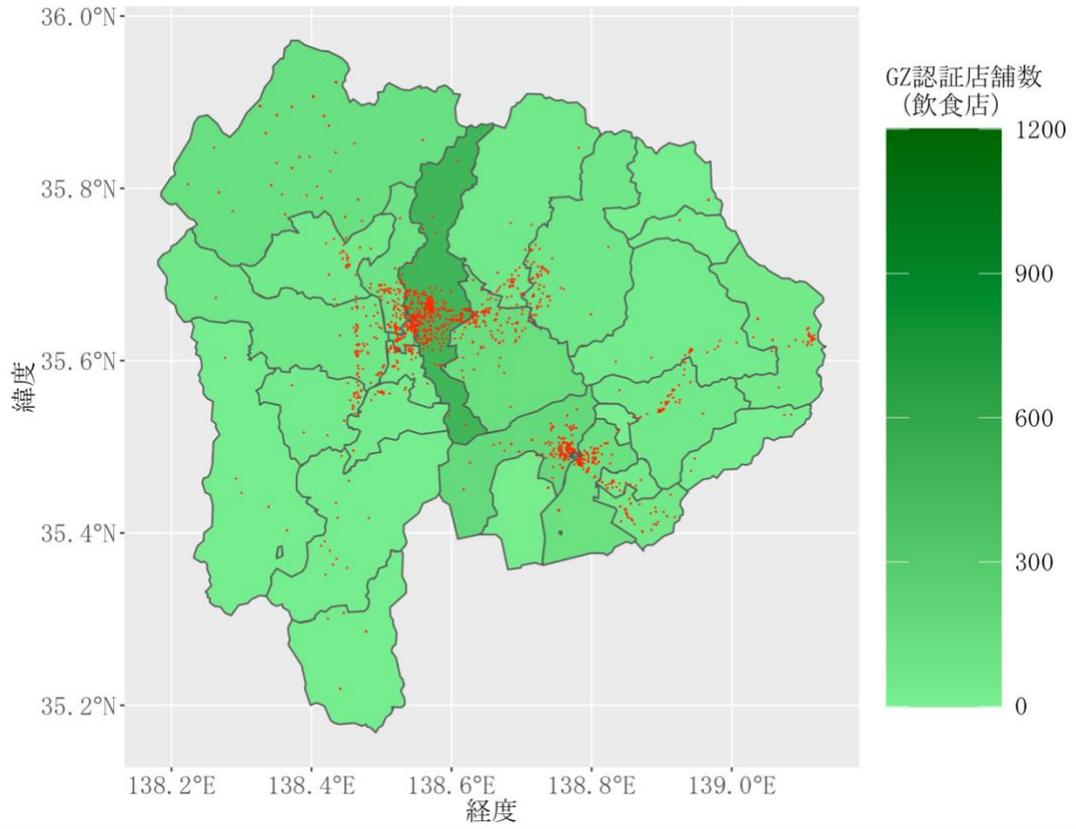
図 A. 1. 2. : グリーンゾーン認証累計店舗数の推移



備考：2020年7月のグリーンゾーン認証制度の開始以降、制度の普及は2020年7月第3週～2020年12月第5週の第1フェーズと2021年2月以降の第2フェーズに大きく分けられる。

図 A. 1. 3. : グリーンゾーン認証店舗の所在地と市町村別店舗数の推移(上から 2020 年 10 月 4 日時点、2020 年 12 月 27 日時点、2021 年 4 月 30 日時点)

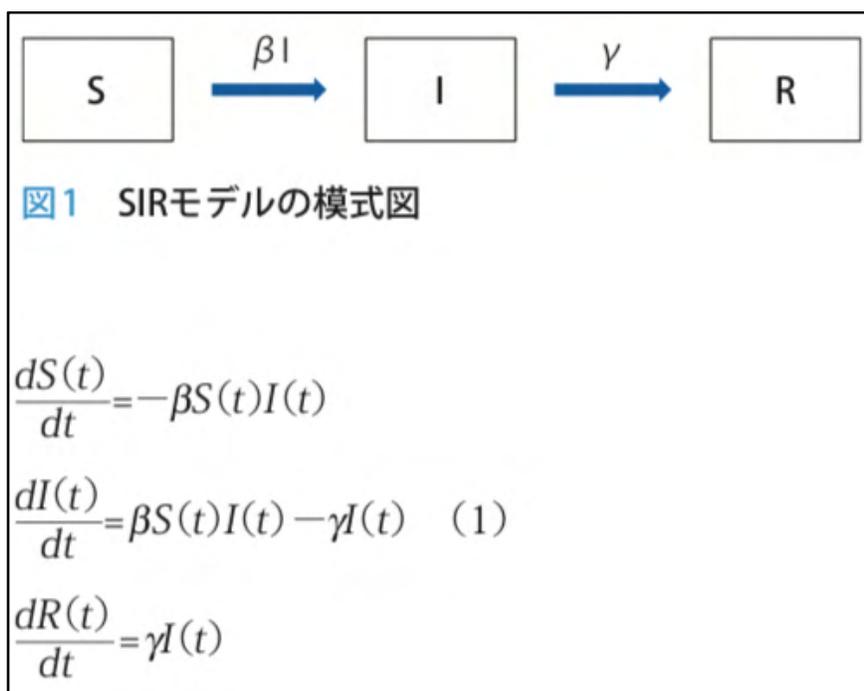




備考：図内の赤い点はGZ認証を受けた店舗の所在地を示している。また、市町村ごとにGZ認証を受けた店舗の数を多寡に応じて色分けしている。

## 2. SIRモデルからの推定モデルの導出

SIRモデルとは、人から人へ直接伝播する感染症の流行動態を捉えた最も基本的な数理モデルである。ある人口集団を三つの感染ステージ、感受性 (Susceptible)、感染性 (Infectious)、隔離・回復・死亡 (Removed) に分け、感染に係る状態の時間的な変化をボトムアップ式で表すことができる。基本的なモデルは以下のような常微分方程式で表される。



(鈴木・西浦, 2020 より)

$\beta$ は感染力、 $\gamma$ は時間あたりの除去率を示す。

このモデルに立脚すると、新規感染者数は感染力と Susceptible、Infectious を用いて以下の掛け算で表すことができる。

### 【基本 SIR モデル】

$$COVID = \beta SI$$

この式、両辺に対数を取ると右辺は足し算の形に変形できる。

### 【基本 SIR モデル(対数変換)】

$$\ln(COVID) = \ln\beta + \ln S + \ln I$$

先行研究により、両辺に対数を取った推定式において、右辺それぞれの変数の係数は 1 ではない傾向が示されている。(Prem et.al., 2020) また、全ての地域・時点に共通する感染力のベースを雪片として加えることが適切であると示されている。よって、変数に係数を付帯し、切片を加えた以下のモデルに変形する。

**【基本 SIR モデル(改良版)】**

$$\ln(COVID) = \delta_0 + \delta_1 \ln\beta + \delta_2 \ln S + \delta_3 \ln I$$

また、この改良版の基本 SIR モデルをより複雑な外的状況の変化に適応させるために、経済活動の変数や人流を以下のように入れ込む。

**【拡張 SIR モデル】**

$$\ln(COVID) = \delta_0 + \delta_1 \ln\beta + \delta_2 \ln S + \delta_3 \ln I + \delta_4 \ln M + \delta_5 \ln(\text{Control})$$

$M$ は人流を表す。この拡張モデルに GZ 認証の効果を入れ込む。GZ 認証の目的は感染者が発生した時に他人に移す感染力( $\beta$ )を低く抑えることである。そこで、 $\beta$ を以下のように定義し直す。

**【GZ 認証 条件式】**

$$\ln\beta = \alpha_1 \ln GZ + u$$

この条件式を拡張 SIR モデルに代入すると、推定式は最終的に以下のようになり、本文中で言及した推定式に一致する。

**【推定モデル】**

$$\ln(COVID) = \delta_0 + \alpha_1 \ln GZ + \delta_2 \ln S + \delta_3 \ln I + \delta_4 \ln M + \delta_5 \ln(\text{Control}) + u$$

### 3. 山梨県内の公表データにおける感染数の配分方法について

山梨県が公表する新型コロナウイルス新規感染者のデータでは、県民へのプライバシーの配慮から、感染者の居住地と生活圏をそれぞれ市町村よりも大きい地域単位、あるいは県単位で公開している感染者個人のデータも多く存在している。そのため、生活圏や居住地が市町村別に特定ができない場合には、擬似的に市町村別の感染者数を把握するためにデータを加工する必要性が生じた。本分析では、感染者の生活圏を単一の市町村で公開していない場合には、生活圏として示された複数市町村や県内 5 地域(中北・峡南・峡東・東部・富士五湖)に属する市町村の人口割合に応じて、感染数の 1 を配分することで、市町村別の感染者数を割り振った。生活圏が非公開の場合には、居住地の情報に基づいて感染数 1 を割り振ることとした。特殊なケースとして、生活圏が非公開で居住地が県外となっている感染者個人のデータについては、市町村別の感染者数には含まなかった。また、生活圏および居住地が非公開となっているデータについては、生活圏を「山梨県」全体として取り扱い、県内全市町村の人口割合で 1 を配分した。居住地あるいは生活圏が「甲府市外」と表示されている個人については、甲府市を除く全ての市町村の人口割合に応じて、1 を配分した。

## 4. 感染防止効果の県間分析についての補足

表 A. 4. 1. : 県別・週別の新型コロナウイルス感染防止効果(1週間ラグ)

**TABLE: COVID-19 new cases (1 week lag) and GreenZone certification**

	<i>Dependent variable:</i>			
	log(nofcases + 1)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
log(cumGZ + 1)	-0.101*** (0.012)	-0.110*** (0.018)	-0.107*** (0.017)	-0.104*** (0.019)
log(infectious_lag1 + 1)	0.583*** (0.038)	0.593*** (0.034)	0.593*** (0.031)	0.587*** (0.031)
emergency	0.048 (0.207)	0.106 (0.218)	0.100 (0.228)	0.093 (0.221)
log(noftestst.1 + 1)	0.008 (0.012)	0.008 (0.013)	0.009 (0.013)	0.010 (0.015)
log(customers_per)		0.296 (0.376)	0.257 (0.376)	0.249 (0.377)
log(avg_temp_q)			0.043** (0.014)	0.043** (0.013)
log(rain + 1)			-0.008 (0.110)	-0.008 (0.112)
log(susceptible)				-53.992 (78.279)
Intercept	0.841 (0.143)	-0.812 (1.81)	-0.802 (1.952)	782.719 (1027.141)
Prefecture FE	X	X	X	X
Week FE	X	X	X	X
Observations	402	402	402	402
R <sup>2</sup>	0.931	0.932	0.932	0.932
Adjusted R <sup>2</sup>	0.916	0.916	0.915	0.915

*Note:* \*p<0.1; \*\*p<0.05; \*\*\*p<0.01

備考：全ての推定結果(1)～(6)について、県・週の固定効果を入れた固定効果モデルで推定している。分析範囲は2020年1月第1週から2021年4月第5週までであり、対照群は近隣5県である。対数変換を可能にするため絶対値が0を取りうる変数に関しては、変数に1を足している。また、目的変数の新型コロナウイルス感染者数(nofcases)と検査数(noftests)以外は、1週間前のラグを取った数値を回帰している。susceptibleはまだ新型コロナウイルスに感染していない県の人口、infectious\_lag1は県内に存在したであろう潜在的感染者数の合計値、customers\_perはPOSデータより得られた1店舗あたりの1週間の客数、avg\_temp\_qは平均気温の2乗項、rainは平均降水量、emergencyは緊急事態宣言ダミーを示している。

## 5. 感染防止効果の市町村分析についての詳細

表 A. 5. 1. 市町村別・週別の新型コロナウイルス感染防止効果(1週間ラグ)

**TABLE: COVID-19 new cases (1 week lag) and GreenZone certification (City-level)**

	<i>Dependent variable:</i>			
	log(infected_1w + 1)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
log(cumGZ + 1)	0.015 (0.014)	0.013 (0.015)	0.014 (0.014)	0.014 (0.014)
log(susceptible)		-48.011* (24.000)	-19.367 (26.271)	-21.321 (26.462)
log(infectious_lag1 + 1)	0.519*** (0.077)	0.522*** (0.076)	0.522*** (0.078)	0.523*** (0.078)
log(avg_temp_q)			-0.063* (0.031)	-0.063* (0.031)
log(avg_rainfall + 1)				-0.034* (0.018)
Intercept	-0.092 (0.051)	458.845 (217.062)	185.329 (270.007)	204.042 (225.987)
City FE	X	X	X	X
Week FE	X	X	X	X
Observations	1,620	1,620	1,620	1,620
R <sup>2</sup>	0.611	0.611	0.614	0.615
Adjusted R <sup>2</sup>	0.589	0.589	0.592	0.592

*Note:* \* p<0.1; \*\* p<0.05; \*\*\* p<0.01

備考：全ての推定結果(1)～(4)について、市町村・週の固定効果を入れた固定効果モデルで推定している。分析範囲は2020年1月第1週から2021年4月第5週までであり、県内に存在する27市町村を分析単位にしている。対数変換を可能にするため絶対値が0を取りうる変数に関しては、変数に1を足している。また、目的変数の新型コロナウイルス感染者数(nofcases)以外は、1週間前のラグを取った数値を回帰している。infectious\_lag1は県内に存在したであろう潜在的感染者数の合計値、avg\_temp\_qは平均気温の2乗項、susceptibleはまだ新型コロナウイルスに感染していない市町村の人口、avg\_rainfallは平均降水量を示している。

表 A. 5. 2. 市町村別・週別の新型コロナウイルス感染防止効果(2週間ラグ)

**TABLE: COVID-19 new cases (2 week lag) and GreenZone certification (City-level)**

	<i>Dependent variable:</i>			
	log(infected_2w + 1)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
log(cumGZ + 1)	0.015 (0.014)	0.015 (0.014)	0.018 (0.014)	0.018 (0.014)
log(susceptible)		4.319 (24.522)	52.482* (27.688)	52.122* (27.464)
log(infectious_lag2 + 1)	0.514*** (0.076)	0.514*** (0.076)	0.511*** (0.080)	0.511*** (0.079)
log(avg_temp_q)			-0.097*** (0.029)	-0.097*** (0.029)
log(avg_rainfall + 1)				-0.007 (0.021)
Intercept	-0.088 (0.057)	-41.373 (226.393)	-501.314 (261.867)	-497.873 (266.993)
City FE	X	X	X	X
Week FE	X	X	X	X
Observations	1,593	1,593	1,593	1,593
R <sup>2</sup>	0.611	0.611	0.618	0.618
Adjusted R <sup>2</sup>	0.589	0.589	0.596	0.596

*Note:* \* p<0.1; \*\* p<0.05; \*\*\* p<0.01

備考：全ての推定結果(1)～(4)について、市町村・週の固定効果を入れた固定効果モデルで推定している。分析範囲は2020年1月第1週から2021年4月第5週までであり、県内に存在する27市町村を分析単位にしている。対数変換を可能にするため絶対値が0を取りうる変数に関しては、変数に1を足している。また、目的変数の新型コロナウイルス感染者数(nofcases)以外は、2週間前のラグを取った数値を回帰している。infectious\_lag2 は県内に存在したであろう潜在的感染者数の合計値、avg\_temp\_q は平均気温の2乗項、susceptible はまだ新型コロナウイルスに感染していない市町村の人口、avg\_rainfall は平均降水量を示している。

表 A. 5. 3. 4 月 30 日時点で GZ 認証が 100 店舗以上の市町村別・週別の新型コロナウイルス感染防止効果(2 週間ラグ)

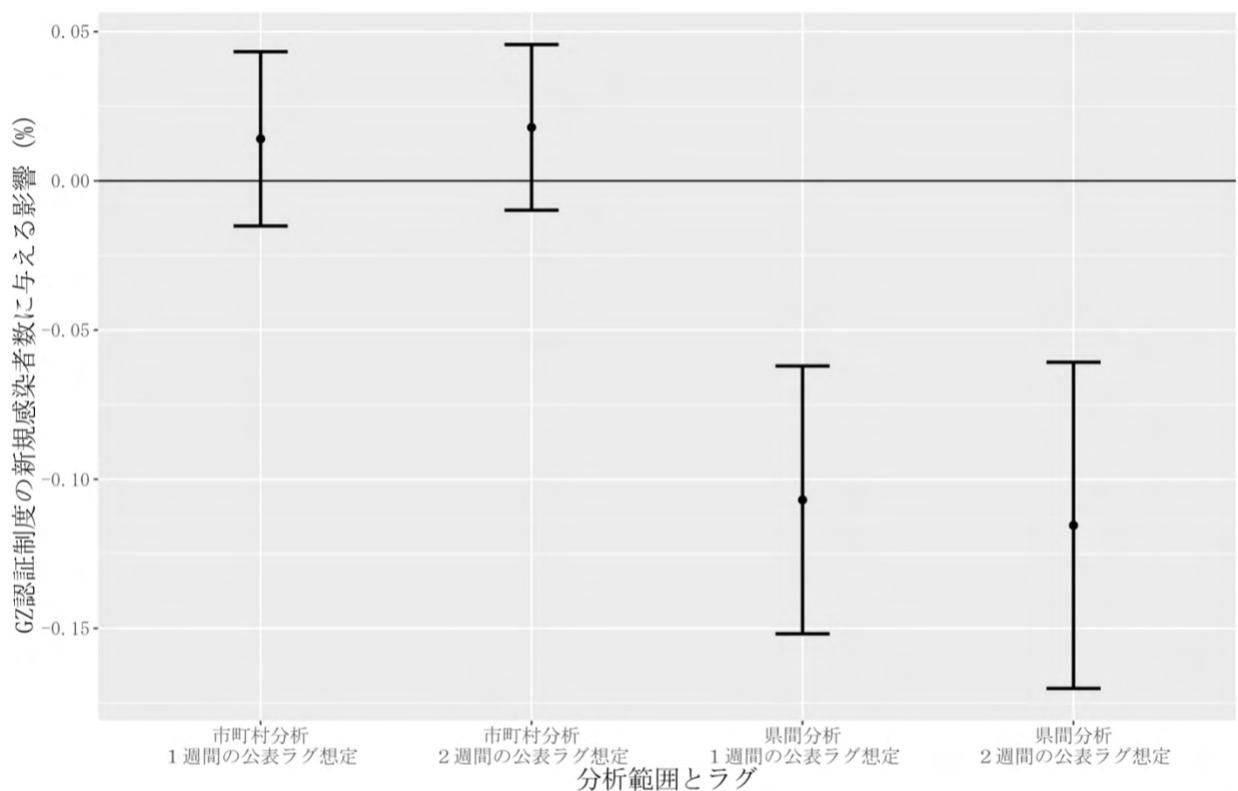
**TABLE: COVID-19 new cases (2 week lag) and GreenZone certification in GZ100 cities**

	<i>Dependent variable:</i>			
	log(infected_2w + 1)			
	(1)	(2)	(3)	(4)
log(cumGZ + 1)	-0.000 (0.062)	-0.003 (0.066)	0.024 (0.062)	0.022 (0.061)
log(susceptible)		-16.741 (45.227)	66.832 (50.224)	71.492 (50.198)
log(infectious_lag2 + 1)	0.878*** (0.108)	0.877*** (0.106)	0.903*** (0.101)	0.908*** (0.098)
log(avg_temp_q)			-0.219*** (0.028)	-0.218*** (0.028)
log(avg_rainfall + 1)				0.067 (0.042)
Intercept	-0.425 (0.157)	179.807 (477.814)	-718.959 (473.892)	-769.203 (480.289)
City FE	X	X	X	X
Week FE	X	X	X	X
Observations	649	649	649	649
R <sup>2</sup>	0.664	0.664	0.681	0.681
Adjusted R <sup>2</sup>	0.623	0.622	0.641	0.641

*Note:* \* p<0.1; \*\* p<0.05; \*\*\* p<0.01

備考：全ての推定結果(1)～(4)について、市町村・週の固定効果を入れた固定効果モデルで推定している。分析範囲は2020年1月第1週から2021年4月第5週までであり、県内に存在する27市町村のうち2021年4月30日時点でGZ認証店舗(飲食)が100店舗以上所在している市町村を分析単位にしている。対数変換を可能にするため絶対値が0を取りうる変数に関しては、変数に1を足している。また、目的変数の新型コロナウイルス感染者数(nofcases)以外は、2週間前のラグを取った数値を回帰している。infectious\_lag2は県内に存在したであろう潜在的感染者数の合計値、avg\_temp\_qは平均気温の2乗項、susceptibleはまだ新型コロナウイルスに感染していない市町村の人口、avg\_rainfallは平均降水量を示している。

図 A. 5. 1. GZ 認証制度の推定効果の比較(市町村・県間)



備考：6.1. で示した県間分析で得られた GZ 認証制度の感染防止効果を示す係数とその 95%信頼区間を市町村分析で得られた感染防止効果の係数との比較を示した。それぞれの係数について、1 週間の公表までのラグを想定した場合と 2 週間の公表までのラグを想定した場合の 2 ケースを示した。

## 6. やまなしグリーン・ゾーン認証 感染症予防対策に係る基準 (飲食業)

(以下の下線部は「東京都感染拡大防止ガイドブック」〈レストラン、料理店等 編〉と異なる部分である。)

### 6.1 来店者の感染症予防

- (1) 利用者に対して氏名、連絡先等(代表者のみ)を記入するように要請し、店舗側で最低1ヶ月間(可能な限り3ヶ月間)保管する。
- (2) 店内入口に消毒設備を設置し、入場時等に、手指消毒を実施するよう表示する。
- (3) 順番待ち等により列が発生する場合は、最低1m(マスク着用のない場合は2m)の来店者同士の対人距離を確保するための誘導などを行う。

- (4) レジ等での対面接客時に、アクリル板、透明ビニールカーテン、パーティションなどで遮蔽するほか、コイントレイを介した受け渡し、またはキャッシュレス決済を導入する。
- (5) 発熱(例えば平熱より1度以上)や軽度であっても風邪症状(せきやのどの痛みなど)、嘔吐・下痢等の症状がある者は入場しないよう表示する。
- (6) 飲食時以外はマスク着用を周知するとともに、定期的な手洗い・手指消毒を要請する。
- (7) 咳エチケットを徹底するよう注意喚起を行う。
- (8) エレベーターがある場合は、エレベーターの重量センサーの調整などによる乗員制限を行う。
- (9) 送迎車がある場合は、乗車人数を制限する。
- (10) 送迎車がある場合は、送迎車の運転席と後部座席をアクリル板・透明ビニールカーテン等で遮蔽する。
- (11) 同一グループが使用するテーブルとその他のグループが使用するテーブルの間は、相互に対人距離が最低1m以上確保できるよう配置する。  
OR 同一グループが使用するテーブルとその他のグループが使用するテーブルの間を、アクリル板、透明ビニールカーテン、パーティション等で遮蔽する。
- (12) 真正面での着座配置をしない。座席の間隔を最低1m以上確保できるよう配置する。  
OR 真正面での着座配置をしない。座席の間隔を最低1m以上確保できるよう配置する。
- (13) 以下のようなパーティションを設置して遮断する。高さ：座った人の頭が隠れる高さ  
幅：机と同じ幅 形状：2人掛けは一字、4人掛けは十字、6人掛けはキ字のように隣接する人と遮断されるように配置
- (14) 席の近くに手指消毒用のアルコールを設置する。
- (15) 滞在時間の制限※や予約制の活用などにより同時に多数の人が集まらないようにする。  
※約90分間程度を目安(【別途定める経過措置終了時まで】)の項目を全て実施した場合は2時間に緩和)
- (16) 大皿は避け、料理を個々に提供する。もしくは従業員が取り分ける。
- (17) 利用者が一回の料理取り分けごとに新たな小皿を使用するとともに、飛沫がかからないようにカバーを設置するなど食品・ドリンクを保護し、取り分け時はマスク、使い捨て手袋等の着用及び取り分け用のトングや箸を共有としないことを徹底する。  
OR 料理を小皿に盛って提供するか、スタッフが料理を取り分ける。
- (18) 卓上の共用調味料、ポット等の設置を避けるか、これらを客入れ替え時に消毒する。
- (19) お酌や回し飲み、スプーンや箸などの食器の共有や使い回しは避けるように注意喚起を行う。
- (20) 店内BGMの音量を低減させ、大声での会話を避けるように注意喚起を行う。
- (21) 咳エチケットを徹底するよう注意喚起を行う。
- (22) 個室を使用する場合は、常時換気(換気基準は「3. 施設・設備の衛生管理の徹底」のとおり)を行う。
- (23) トイレの入り口付近(店舗側)に消毒液を設置する。
- (24) トイレの蓋を閉めて汚物を流すように表示する。

(25) トイレ使用後は、手洗いや手指消毒を実施するよう表示する。

(26) 喫煙スペースがある場合は、一度に利用する人数を減らす、人と人の距離を保つなどにより、3つの密を避けるよう要請する。

## 6.2 従業員の感染症予防

(1) マスク着用を遵守し、大声での会話を避ける。

(2) 業務開始前に検温・体調確認を行う。発熱(例えば平熱より1度以上)や軽度であっても風邪症状(せきやのどの痛みなど)、嘔吐・下痢等の症状がある場合には、出勤を停止させる。

(3) 感染した、もしくは感染疑いのある従業員、濃厚接触者として判断された従業員の就業は禁止する。

(4) 定期的に、かつ、就業開始時や他者の接触が多い場所・物品に触れた後、清掃後、トイレ使用後に、手指消毒や手洗いを実施する。

(5) 利用者からの注文の受付や料理提供にあたっては、利用者の正面に立たないように注意し、対人距離を確保する。

(6) 休憩スペースでは、マスクを着用し、一度に休憩する人数を減らし、対面での食事や会話を避ける。

(7) 休憩スペースでは常時換気(換気基準は「3. 施設・設備の衛生管理の徹底」のとおり)を行い、共用する物品は定期的に消毒する。

(8) 従業員のユニフォームは当該日業務終了後など定期的に洗濯する。

## 6.3 施設・設備の衛生管理の徹底

(1) ビル管理法の対象施設については、法に基づく空気環境の調整に関する基準を満たされているか確認し、満たされていない場合は、換気設備の清掃、整備等の維持管理を適切に行う。

(2) 換気設備により必要換気量(一人あたり毎時 30 m<sup>3</sup>)を確保すること。必要換気量が足りない場合は、入店者数を調整して一人あたりの必要換気量を確保するとともに、換気設備の清掃、整備等の維持管理を適切に行う。

OR 窓の開放による換気を行うため、30分に1回、5分程度、2方向の窓を全開(窓が1つしかない場合は、ドアを開ける)するなどして十分な換気を行う。また、換気のため窓やドアを開放している旨利用者に周知し、協力を要請する。

(3) HEPA フィルタによるろ過式で風量が毎分 5 m<sup>3</sup>以上の空気清浄機を、メーカーが指定する適用床面積に応じて設置する。

(4) 二酸化炭素濃度測定器を設置し、室内の二酸化炭素濃度が 1000 ppm を超えた場合、即座に窓を開放し、換気を実施する。測定器の設置場所：ドア、窓、換気口から離れた場所で、人から少なくとも 50 cm 離れたところ。

(5) (必須要件ではない) 施設内の人が密集する共用エリアについて、換気の詳細(空気の流れ)をわかりやすく図示している。

(6) (必須要件ではない) 施設内の人が密集する共用エリアについて、エリア内での一人当たりの必要換気量を確保するため、エリアごとの換気量及び必要換気量上の人数制限を算出し、一覧表等で管理できている。

(7) ハンドドライヤー、共通のタオルを禁止し、ペーパータオルを設置するか、または個人のタオル等の使用を促す。

(8) 他人と共用する物品や複数の人の手が触れる場所を消毒用エタノールや次亜塩素酸ナトリウム、市販の界面活性剤含有の洗浄剤を用いて利用者の入替時など定期的に清拭消毒する。

< 飲食業で他人と共用し接触が多い部位 > テーブル、椅子、メニューブック、調味料、ドリンクバー、ドアノブ、電気のスイッチ、タッチパネル、卓上ベル、レジ、蛇口、手すり、便座、洗浄レバー、コイントレイ、券売機、エレベーターのボタン、アクリル板、透明ビニールカーテン、パーティションなど

(9) (必須要件ではない) 接触感染、飛沫感染のリスクを低減するため、利用者の動線が重ならないための案内や自動扉、自動水栓を設置するなどの工夫・整備を行う。

(10) ゴミを回収する者はマスクや手袋を着用し、作業後、必ず手を洗う。

(11) 食品残さ、鼻水、唾液などが付着した可能性のあるゴミ、おしぼり等は、ビニール袋に密閉して処理する。

#### 6.4 チェックリストの作成・公表

各施設・事業者は、施設内のリスク評価をしたうえで、具体的な方法や手順、清掃・消毒の頻度、人と人との間隔の空け方などを定めたチェックリストを作成するとともに、当該チェックリストによる毎日の確認について公表する。

#### 6.5 感染者発生に備えた対処方針

(1) 施設の従業員の感染が判明した場合保健所の指示・調査等に誠実かつ積極的に対応・協力して、当該施設からの感染拡大防止策を講じるとともに、必要に応じ感染の可能性のある営業日など感染拡大防止のための情報を公表する。

(2) 従業員に対し、感染疑いがある場合は検査結果が判明するまで出勤を控えることなど、感染拡大を防止する上で適切な行動を徹底するための研修機会を提供する。

(3) 保健所が行う積極的疫学調査の結果、感染者が当該施設を利用していたことが判明した場合、保健所の助言・指示等に誠実かつ積極的に対応・協力して、当該施設を媒介とした感染拡大を防止する対策を講じるとともに、必要に応じ感染の可能性のある営業日など感染拡大防止のための情報を公表する。

(4) (必須要件ではない) 感染リスクの早期把握のため、従業員に対し、国が提供する濃厚接触通知アプリの利用をルール化ないし奨励する。

## 7. GZ 認証の申請から認証までの手続きについて

(事業者側の手続き)山梨県が発表した「感染症予防対策に係る基準」に沿って、店舗ごとのガイドラインを定める上で、実施する。
↓
(事業者側の手続き)店内における感染症予防対策の取り組み内容を、申請フォームにしたがって入力することで、認証を申請することができる。
↓
(認証事務局側の手続き)事業者が提出した書類を確認した上で、現地調査等によって申請内容を確認する。
↓
(認証事務局側の手続き)県が作成した「感染症予防対策に係る基準」に適合していることが認められれば、認証マークを交付する。
↓
(認証事務局側の手続き)別途で機器購入等支援金や設備改修補助金を交付する。

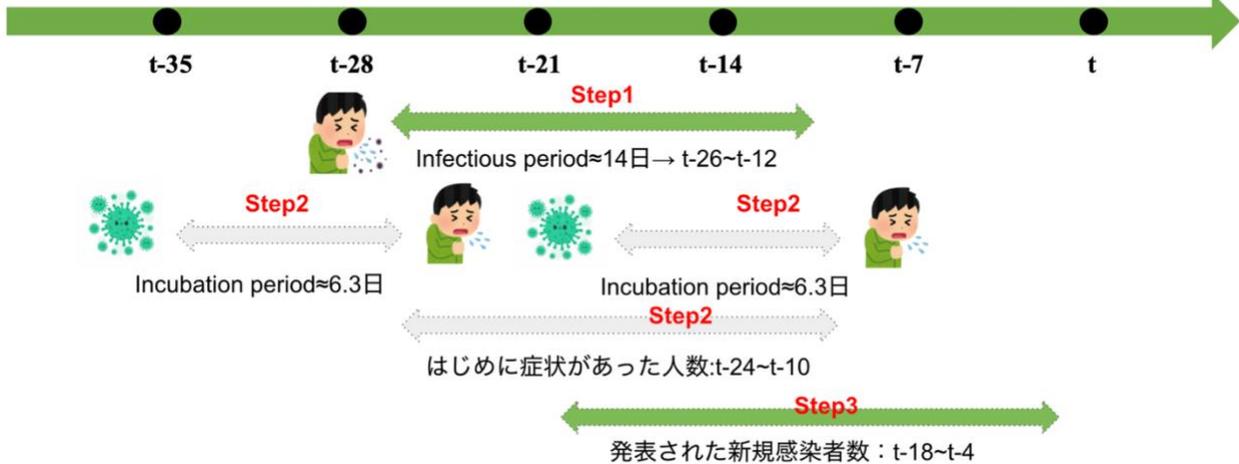
## 8. SIR モデルにおける仮定について

表 A.8. Infectious period、Incubation period と発症～発表のラグの先行研究まとめ

論文	Country	incubation	infectious	発症～発表のラグ
Kaoru Hosono, Epidemic and Economic Consequences of Voluntary and Request-based Lockdowns in Japan, <i>Journal of the Japanese and International Economies</i> , Volume 61, 2021, 101147, ISSN 0889-1583.	Japan	6.3 days		Cases were isolated on average 4-6 days after developing symptoms; contact tracing reduced this by 1-9 days
Chong You, Yuhao Deng, Wenjie Hu, Jiarui Sun, Qushi Lin, Feng Zhou, Cheng Heng Pang, Yuan Zhang, Zhengchao Chen, Xiao-Hua Zhou, Estimation of the time-varying reproduction number of COVID-19 outbreak in China, <i>International Journal of Hygiene and Environmental Health</i> , Volume 228, 2020, 113555, ISSN 1438-4639.	China	8days	13.96days	
He, X., Lau, E. H., Wu, P., Deng, X., Wang, J., Hao, X., ... & Leung, G. M. (2020). Temporal dynamics in viral shedding and transmissibility of COVID-19. <i>Nature medicine</i> , 26(5), 672-675.	China		発症の2日前～発症の10日後	
Utamura M, Koizumi M, Kirikami S, An Epidemiological Model Considering Isolation to Predict COVID-19 Trends in Tokyo, Japan: Numerical Analysis, <i>JMIR Public Health Surveill</i> 2020;6(4):e23624	Japan			14 days(from infection to detection and isolation)
Byrne AW, McEvoy D, Collins AB, et al. Inferred duration of infectious period of SARS-CoV-2: rapid scoping review and analysis of available evidence for asymptomatic and symptomatic COVID-19 cases. <i>BMJ Open</i> 2020;10:e039856	Many countries		6.5-9.5 days for asymptomatic cases, longer for postsymptomatic cases	13.4 days from symptom onset to two negative RT-PCR tests was 13.4 days

図 A. 8. 1. 感染者 (I) の求め方 (日別データ)

目的: t時点の新規感染者数と関わっている感染性のある人数 (I) を推定する。  
 Step1: (1) Infectious period=6.3日、(2) 発症から発表までのラグ=4-6日とし、t-12時点でのIを推定する。  
 Step2: (3) Infectious period=発症の2日前から10日後から逆算し、t-24~t-10に発症した人数を推定する。  
 Step3: (2) 発症から発表までのラグ=4-6日から逆算し、t-18~t-4に発表された新規感染者数=t時点の新規感染者数と関連するIがわかる。



備考: 数値の根拠に関しては表 A. 8 を参照。

図 A. 8. 2. 感染者 (I) の求め方 (週別データ)

しかし、(1) 日別ではなく週別データを使用し、かつ (2) infectious periodと発症から発表までのラグの通説が確立していないため、発表までのラグを考慮しない「t-3~t-1」、発表までのラグを考慮する「t-2~t」、「t-1~t+1」の3パターンで分析を回す。

