

令和3年度厚生労働行政推進調査事業補助金  
政策科学総合研究事業(政策科学推進事業)

「入院医療の評価のためのDPCデータの活用及びデータベースの活用に関する研究」  
分担研究報告書

COVID-19 パンデミックに対する政策的・非医学的介入の効果

研究分担者 伏見 清秀 東京医科歯科大学大学院 医療政策情報学分野 教授  
研究協力者 井上 紀彦 国立病院機構 本部 総合研究センター 診療情報分析部 主任研究員  
東京医科歯科大学大学院 医療政策情報学分野 非常勤講師

研究要旨:

○研究目的

COVID-19 パンデミックにおける日本国の緊急事態宣言が感染者数と死亡者、医療資源の減少に有効性を発揮したかどうかを統計学的に検証した。

○研究方法

データソースとして2020年3月1日から2021年3月22日のDPCデータと、厚生労働省が集計したCOVID-19感染者数の公表データを用いた。DPCデータから日本全国の818病院においてCOVID-19と診断された56608人の患者を特定して研究対象とした。対象期間中の2020年4月と2021年1月に日本では2回の緊急事態宣言が出され、店舗の営業時間の制限や人流抑制を目的とした政策が実施された。緊急事態宣言を介入変数、COVID-19の感染者数、入院数、死亡者数、ICUや人工呼吸器などの医療資源の使用量をアウトカムとして、Interrupted time series (ITS) 解析によって緊急事態宣言の有効性の有無を統計学的に評価した。

○研究結果

2020年4月の1回目と2021年1月の2回目のパンデミックともに、COVID-19の感染者数、入院患者数、死亡者数、医療資源の使用量において、ITS解析で緊急事態宣言が統計学的に有意な減少トレンドへの変化と関連があったことが示唆された。また、感染者数、入院患者数、死亡者数、医療資源の使用量の全てにおいて、緊急事態宣言後からピーク値を経た減少トレンドへのチェンジまでには、それぞれ1~2週間程度の時間遅れがあった。

○結論

COVID-19の感染者数、入院患者数、死亡者数、医療資源の使用量のいずれにおいても、2回の緊急事態宣言による政策的・非医学的介入と減少トレンドには統計学的に有意に関連していた。本研究の結果は、日本のCOVID-19パンデミック初期において、政策的介入によるCOVID-19抑制が有効であったことを示唆している。

## A. 研究目的

2019年12月に中国の武漢で初の感染者が確認されたCOVID-19は、2022年3月30日時点で患者数は全世界で4億人以上、死亡者数は600万人を超えている。COVID-19の感染者数増大は多くの国で医療資源に多大な負荷を与えている。COVID-19の院内死亡率には既に年齢、性別、BMI、合併症などの患者レベルの要因、機械換気や集中治療室(ICU)などの病院内の要因、また、社会の経済状況、民族、識字率などの社会レベルの要因など、多くの要因が関わっていたことが研究されている。ブラジルからの研究報告では、医療資源への負荷増大が病院機能を低下させ、地域の医療システムが機能不全に至ることで高齢層のみならず若年層においても院内死亡率の増大を招くと指摘された(Lancet Respir Med. 2021 Apr;9(4):407-418)。ブラジルの地方部は都市部に比べて20代や30代の若年層においてもCOVID-19院内死亡率が大きく上昇していた。地方部では都市部に比べて医療資源の供給量が少なく、平時から住民の医療へのアクセス環境は悪い。地方と都市の地域間にはCOVID-19パンデミック以前から大きな医療格差が存在しており、パンデミックによって脆弱な医療システムへの負荷が増大したことで、COVID-19による院内死亡率増大に多大な影響を与えていたことが指摘された。世界各国ではCOVID-19パンデミックに対して、強い外出制限や移動制限を含むロックダウンが実施されている。日本ではそれに類する政策的介入として、緊急事態宣言というトリガー方式の政策介入が採用されている。COVID-19の感染者数や入院患者数、死亡者数、医療資源の使用量を逐次モニターして、COVID-19に関連したこれらパラメーターが増

大した地域ごとに、感染イベントの抑制を目的として緊急事態宣言を出してきた。本研究では日本の緊急事態宣言がCOVID-19パンデミックによる感染者数、入院患者数、死亡者数、医療資源の使用量のそれぞれを減少させたかどうか、その有効性を統計学的に評価した。

## B. 研究方法

データソースとして2020年3月1日から2021年3月22日のDPCデータと、厚生労働省が集計したCOVID-19感染者数の公表データを用いた。DPCデータから日本全国の818病院においてCOVID-19で入退院の記録のある56608人の患者を特定して研究対象とした。

対象期間中の2020年4月と2021年1月に日本では2回の緊急事態宣言が出された。この政策的な制限介入には、飲食店の営業時間の制限や、アルコール類の提供制限、大規模イベントの観客人数制限などが含まれる。本研究では緊急事態前後の介入の有効性を統計学的に検証するために、一般化加法モデルを用いてランダム効果とスプライン曲線による調整項を持つ式を作製して、Interrupted time series (ITS) 解析を行なった。ITSモデルには介入変数として2回の緊急事態宣言のそれぞれの実施有無と開始からの日数、アウトカムとしてCOVID-19の感染者数と入院患者数、死亡者数、ICUや人工呼吸器などの医療資源の使用量、ランダム効果として曜日と休日をモデルに組み込んだ。加えて、アウトカムのうち医療資源の使用量と死亡者数に関しては、感染者数と入院患者数の時間遅れの効果を考慮する調整項を式に組み込んだ。

## C. 研究結果

1回目と2回目の宣言ともに、感染者数、入

院患者数、死亡者数、医療資源の使用量において、ITS 解析によって緊急事態宣言後に統計学的に有意なトレンドチェンジがあったことが確認できた。ITS 解析におけるトレンドの基準となる期間 2020 年 3 月 1 日～同年 4 月 6 日に対して、緊急事態宣言の 30 日当りの percent trend change は、緊急事態宣言第 1 回目(2020 年 4 月 7 日～同年 5 月 25 日)は COVID-19 感染者数-74.5% (95%信頼区間 [95%CI], -81.1 to -65.3)、入院患者数-53.9% (-58.5 to -48.8)、ICU 入院数 -12.6% (-32.1 to 12.4)、人工呼吸器使用者数-83.5% (-87.6 to -78.0)、死亡者数-88.7 (-95.1 to -74.0)、第 2 回目(2021 年 1 月 7 日～同年 3 月 22 日)は COVID-19 感染者数-67.4% (-74.9 to -57.7)、入院患者-57.0% (-60.9 to -52.6)、ICU 入院数 -65.0% (-72.6 to -55.4)、人工呼吸器使用者数 -79.1%、(-84.2 to -72.4)、死亡者数-59.1 (-79.0 to -20.1)であった。緊急事態宣言の開始からアウトカムのピークを経て減少トレンドの開始までは、感染者数、入院患者数、医療資源の使用量、死亡者数のそれぞれにおいて 1～2 週間程度の時間遅れが認められた。

#### D. 考察

日本の COVID-19 パンデミックにおいて、緊急事態宣言は COVID-19 の感染者数、入院患者数、医療資源の使用量、死亡者数に対して概ね効果を発揮していたと考えられた。2020 年 4 月の 1 回目の緊急事態宣言は、ICU 入院患者数のトレンドに関してのみ統計学的に有意差が認められなかった。パンデミック最初期の 2020 年 4 月は、後のパンデミックの時期に比べると感染者数が 1 日数百人のオーダーで比較的少なかった。感染者数が少ない時期の早すぎるロックダウン開始は効果を失するという

理論研究(Scientific Reports volume 11, Article number: 3354, 2021)に基づく、1 回目の緊急事態宣言による介入はタイミングが早かった面があることが考えられる。また、2020 年 4 月当時は COVID-19 に対する確立した感染予防策や治療手法はまだ存在しておらず、患者の状態に合わせた効率的なベッドコントロールも手探りの状況であった。医療者の多くが従来手法を援用して、全く新規の感染症である COVID-19 に対処していた時期である。こうした背景があったため、ICU 入院者数に関しては 1 回目の緊急事態宣言による統計学的に有意な減少トレンドが観察できなかったのかもしれない。対して 2 回目の緊急事態宣言では、感染者数、入院患者数、死亡者数、医療資源の使用量の全てにおいて減少トレンドと統計学的に有意な関連が示唆された。今後、3 回目以降の COVID-19 パンデミックや緊急事態宣言に関して引き続き統計学的な解析に基づく検証を行なってエビデンスを蓄積していくことは、COVID-19 へのより有効な対策手段の立案に役立つと考えられる。

#### E. 結論

COVID-19 の感染者数、入院患者数、死亡者数、医療資源の使用量のいずれにおいても、2 回の緊急事態宣言による政策的・非医学的な介入と減少トレンドには統計学的に有意な関連があった。本研究の結果は日本の COVID-19 パンデミック初期において緊急事態宣言が COVID-19 の感染者数、入院患者数、死亡者数、医療資源の使用量の抑制に有効であったことを示唆している。

#### F. 健康危険情報

特になし

## G. 研究発表

Effect of policy intervention for COVID-19 infection, medical resource burden, and in-hospital mortality in Japan: an observational study(投稿準備中)

## 2. 実用新案登録

特になし

## 3.その他

特になし

## H. 知的財産権の出願・登録状況

### 1. 特許取得

特になし