

論文審査の結果の要旨

博士の専攻分野の名称	博士 (医科学)	氏名	今田 寛人
学位授与の条件	学位規則第 4 条第 ①・2 項該当		
論文題目 Trend of blood donors entering the coronavirus pandemic era and challenges: Age-period-cohort analysis using 75.5 million all blood donations data during 2006-2020 in Japan (コロナ禍における献血者数の動向に関する疫学的検討: 2006~2020 年度の全献血者 7,550 万人分のデータを用いた年齢・時代・出生コホート解析)			
論文審査担当者			
主査	教授	吉永 信治	印
審査委員	教授	久保 達彦	
審査委員	准教授	藤井 輝久	
〔論文審査の結果の要旨〕			
<p>献血は病気の治療や手術などで輸血用血液製剤や血漿分画製剤を必要としている患者のために、健康な人が自らの血液を無償で提供するボランティアである。今後も安全な血液製剤を安定供給するためには、献血者数の将来推計を行い、計画的に献血者の確保することが必要である。</p> <p>これまで献血者数の将来推計について、厚労省献血推進班（研究代表者：田中純子、以下献血班）では、2006~2018 年（コロナ禍前）の全献血者データを用いて、Markov モデル、年齢・出生コホート (AC) モデルの 2 通りの方法で、献血者数の将来推計を行った。この研究成果は、日本赤十字社需給委員会、厚労省献血推進調査会で報告され、国の献血推進にかかる新たな中間目標「献血推進 2025」の基礎資料となった。</p> <p>しかし、2020 年以降のコロナ禍は、国民の行動様式を一変させ、血液事業にも大きな影響を与えた。コロナ禍が献血率に与えた影響を評価し、その影響を踏まえたうえで献血者数の将来推計を行うことは、コロナ禍における献血者確保対策を考察する上で重要である。</p> <p>本論文では、コロナ禍の影響を考慮した献血者数の将来推計を行うために、献血班が実施した AC モデルによる献血者数予測（以下 2018 年 AC モデル）を拡張・発展させた解析を実施した。具体的には、AC モデルを、コロナの影響が考慮できる年齢・時代・出生コホートモデル (APC モデル) に拡張し、解析対象者の抽出年をコロナ禍の時期を含む 2020 年までに延長した。APC モデルは、年齢別献血率を年齢効果（年齢の違いによる影響）、時代効果（全年齢層が受ける時代の変化の影響）、特定の生まれ世代のみの影響（出生コホート効果）に分解して説明するモデルである。</p> <p>日本の 2006~2020 年の全献血者 7,550 万人分のデータを用いて、年齢・時代・出生コホート (APC) モデルによる年齢別献血率の要因分析と献血者数の将来推計を行った結果、APC モデルにより再現した推定献血率は実献血率の再現性が極めて高く（決定係数 $R^2=0.99$）、本モデルは献血率の数理モデルとして適切であると考えられた。</p> <p>APC モデルにより推定された献血率の各効果とその解釈については以下のように示されている。年齢効果は、男女ともに 18 歳で最大となり、加齢とともに低下する傾向が見られた。これは、日赤が令和 3 年度第 1 回献血推進協議会において報告した 20・30 代は、近年 18・19 歳をピークに 30 代半ばにかけて減少する傾向が見られる見解と一致している。また、出生コホート効果は、男女ともに 1960~1970 年代の出生年で高く、1990 年代以降の出生年では低い傾向が見られた。このことは、1990 年以降生まれの集団（現在の若年層集団）に対し、献血を継続してもらうための取り組みが必要性を示すとともに、</p>			

1960～74 年生まれ集団（現在の中高年層）が献血可能年齢を超えると献血者数のさらなる低下が危惧されることを示している。時代効果は、対象期間で大きな変動は見られなかったが、コロナ禍の 2020 年には 2019 年より上昇が見られた。これは、コロナ禍初期の 2020 年月上旬に一時的に献血者数が減少したが、厚労省からの献血協力に関する通達、日赤の取り組み（複数回献血者ラブラッド会員への呼びかけや献血バス配車中止の代替献血会場の確保など）などによりその後の月では献血者数が増加し、年間献血者数が増加したことから、2020 年の時代効果が上昇したと考えられる。

APC モデルに基づく 2021 年以降の予測献血率については、60～69 歳では 2032 年まで上昇が続くのに対し、それ以外の世代では減少していくと予測された。述べ献血者数については 2021 年以降毎年 10 万人、2029 年以降毎年 12 万人減少していくと予測された。

本研究による 2025 年の献血率は 5.8%（述べ献血者数は 449 万人）と予測された。これはコロナ禍前に実施された予測よりも高い値であった（2018 年 AC モデルによる予測献血率 5.7%、述べ献血者数 440 万人）。しかし、年齢階級別にみると、10 歳代は 0.4%、20 歳代は 0.2%低下し、30 歳代以上は 0.1～0.4%増加しており、コロナ禍による時代変化の影響は年齢階級別に違うことが明らかになった。10・20 歳代については、コロナ禍に高校・大学献血が前年比最大 94%減少したことなど、献血機会の減少が関連していると考えられた。一方、30 歳代以上についても、企業献血の減少など献血機会は減少していたにもかかわらず、増加していた。これは、日赤が複数回献血者クラブ（ラブラッド）を通して呼びかけを行っており、ラブラッド会員の 75%は 30 歳以上であり、平均献血回数は 2019 年度に比べ増加したことが要因として考えられた。

以上の結果から、本論文は、2006-2020 年のすべての献血者 7,550 万人分のデータを用いてコロナ禍が血液事業に与えた影響を考慮した献血者数予測を行うことにより、献血率の数理モデルとして APC モデルの再現性が高く、予測に有用であることを示した点、献血率に影響する要因を年齢効果・時代効果・出生コホート効果の 3 つに分離してそれぞれ適切に解釈・検討を行った点、コロナ禍前に実施された予測結果と比較することにより、日本赤十字社の献血者確保がコロナ禍において有効であった、一方、コロナ禍前より減少傾向が見られていた 10～20 歳代の若年層に対して初回献血機会の提供および献血を継続してもらう取り組みが急務であることの必要性を示した点で高く評価される。

よって、審査委員会委員全員は本論文が今田寛人氏に博士（医科学）の学位を授与するのに十分な価値があるものと認めた。