

新たなアプローチ方法による献血推進方策と血液製剤の需要予測に資する研究

(医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス政策研究事業研究事業)

主任研究者：田中純子

(広島大学 大学院医系科学研究科 疫学・疾病制御学 教授)

研究概要：

本研究は、3つの研究の柱「血液製剤の医療需要と供給の予測に関する研究」、「若年者の献血推進の方策と教育資材の開発」、「対策の効果と評価、効果測定指標に関する研究」からなり、人口動態、社会行動確率論的、情報マネジメント、社会医学的、医歯薬学教育など多岐にわたる研究分野からのアプローチにより、エビデンスに基づいた献血施策の基盤となる成果の提示を目指す。成果は、献血推進に関わる施策立案時の科学的根拠として、また、献血推進の目標となる情報として活用可能である。

●献血推進 2025 に向けた、年齢別の献血率目標値の設定の資料とするために、献血本数の需要と供給の推移の予測を行う。

○少子高齢化の我が国においては高齢者の人口は増加しつづけているが輸血用血液製剤の供給数は近年横ばい傾向にある。これは治療内容の変化や侵襲的治療技術の向上など様々な要因が考えられている。一方、若年層の人口減少に伴い献血者が減少し、中高齢層による献血者（延べ献血者数）が増加する傾向がみられている。

○項目 1 では、近年の血液製剤供給数（年齢別 1 人あたり）をもとに血液製剤の需要予測を行う。

○項目 2 では、近年の献血行動をもとに、献血者数予測を行う。

○項目 1 と項目 2 の差分を算出しその数値を元に、目標値となる献血率参考値の算出を検討する。

項目 1. 血液製剤の需要に必要な献血本数の算出

血液製剤の需要の算出については、年齢群別「血液製剤供給単位数」から「人口千人あたりの年齢群別血液製剤供給単位数」を算出する。近年 10 年間の傾向を元に平成 30 年以降の「血液製剤推定需要単位数」を推計する。「血液製剤推定需要単位数」推計値から献血者数に換算し平成 30 年以降の「血液製剤の需要に必要な献血本数」を算出する。

(対象)

- 1) 日本赤十字社「血液事業の現状」（平成 20～29 年）各血液製剤（赤血球製剤、血小板製剤、血漿製剤）の供給単位数
- 2) 東京都福祉保健局「東京都輸血状況調査結果」（平成 20～30 年）年齢別血液製剤使用状況

- 3) 総務省統計局：「国勢調査人口（平成 22・27 年）」、「推計人口（平成 22・27 年以外の年）」
- 4) 国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口（平成 29 年推計）」

（方法）

- 1) 平成 20～29 年の日本赤十字社「血液事業の現状」の血液製剤供給単位数を、東京都の年齢群別血液製剤使用状況をもとに按分し、さらに国勢調査人口から「年齢群別人口 1,000 人当たりの血液製剤供給単位数」を算出する。
- 2) 平成 20～29 年の「人口 1,000 人当たりの血液製剤供給単位数」を一般化線形モデルに当てはめ、平成 30 年以降の「人口 1,000 人当たりの推定需要単位数」を推定し、将来推計人口を用いて平成 30 年以降の「血液製剤推定需要単位数」を算出する。
- 3) 平成 30 年以降の「血液製剤推定需要単位数」を、「血液事業の現状」の献血状況と供給状況をもとにした血液製剤供給単位数と献血者数の換算比により、献血者数に換算し「血液製剤の需要に必要な献血本数」を算出する。

項目 2. 献血者数と献血率の推移

献血者数と献血率の算出については、マルコフモデル¹に基づく献血者数の推移から算出する方法と Age-Cohort モデル²による献血率の推移から算出する方法、の 2 通りにより行う。

2-1 については、平成 28-29 年度のすべての献血者の献血種類と年度内献血回数（以下、献血行動と記載）から献血行動推移確率を求め、平成 30 年以降の献血者数を算出する。

2-2 については平成 18-30 年度の各年度の性・年齢別の献血者数および献血率の傾向、出生年別にみた同傾向を Age-Cohort モデルにより推定し、平成 30 年以降の献血率、献血者数を算出する。

2-1) マルコフモデルに基づく延べ献血者数の算出

（対象）平成 28-29 年度の全献血のデータ各 470 万人

（方法）

- ①各年の献血行動を行動 7 グループ（献血なし、400ML1 回、400ML 全血 2 回以上、200ML のみ、成分 1 回、成分 2 回以上、400ML と成分の両方）にわけ、性・年齢別に献血行動推移確率を算

¹ マルコフモデル (Markov model)：例えば、医療分野では費用効果分析などにおいて病態推移をシミュレーションするための数理モデルの一つとして利用されている。本研究では性・年齢別にみた「献血行動（献血回数・種類）」状態間の推移確率を元にマルコフモデルを用いて献血者数推移の予測を行う。

² Age-Cohort モデル：例えば、がんの年齢階級別死亡率などの経年推移の要因を解析する際に用いられる数理モデルの一つ。本研究では、性・年齢別献血率を Age-Cohort モデルにより年齢効果（年齢の違いが献血率に与える影響）、出生コホート効果（出生年の違いが献血率に与える影響）を算出し、献血率の推移予測を行う。

出する

- ②性・年齢（1歳）別献血行動別推移確率を用いて、マルコフモデルに基づく平成30年以降の実献血者数、延べ献血者数（献血本数）を逐次算出する。

2-2) Age-Cohort モデルによる献血率の算出

(対象)平成18-30年度の全献血者のデータ(年度あたりのべ450~530万人)

(方法)

- ①11年度分（平成18-30年度）の全献血者のデータを用いて、年度・性・年齢（1歳刻み）別献血率を算出する。

- ②さらに、男女別に、以下のAge-Cohortモデルを用いて献血率の年齢・出生コホートの各要因を算出する：

$$\log(\mu_{ij}) = \log(N_{ij}) + \mu + A_i + C_k, y_{ij} \sim \text{Poisson}(\mu_{ij})$$

A_i ：年齢 i の年齢効果（年齢の違いが献血率に与える影響）

C_k ：出生年 k の出生コホート効果（出生年の違いが献血率に与える影響）

μ_{ij} , y_{ij} , N_{ij} ：年齢 i 、西暦年 j の期待献血者数、実献血者数、人口

- ③ 算出された年齢効果、出生コホート効果を用いて令和7年までの推定献血率を推計し、献血者数を算出する。

以上