

献血の需要と供給の将来推計（中間報告）

研究代表者 田中 純子^{1,2)}

研究分担者 鹿野 千治³⁾、秋田 智之^{1,2)}

研究協力者 杉山 文^{1,2)}、栗栖あけみ^{1,2)}

1) 広島大学 大学院医系科学研究科 疫学・疾病制御学

2) 広島大学 疫学&データ解析新領域プロジェクト研究センター

3) 日本赤十字社 血液事業本部

研究要旨

本政策研究事業田中 純子班では、令和2年度研究において、

- 1) 免疫グロブリン製剤の需要予測と必要血漿分画製剤用原料血漿量の算出（NDB データに基づく）、
- 2) 【需要】血液製剤の需要予測とそのために必要な献血者数の予測（日赤年報と将来推計人口に基づく）、
- 3) 【供給】献血者数の将来予測（マルコフモデルと Age-Cohort モデルによる）

を実施し報告した。いずれの資料も 2018 年まで（コロナ禍前）の実績値に基づく将来推計を行い、その結果、2025 年における予測献血者数は 440～444 万人、予測血液製剤需要は献血者換算 477～505 万人分であり、2025 年には献血者が 33～65 万人不足することを示し、この結果は「献血推進 2025」の目標献血率策定時の参照資料となった。この中期目標設定にあたっては、新型コロナウイルス感染症の影響を十分に考慮できていないため、中間年である令和5年度を目途に達成目標のそれぞれの項目の実績値を確認し、必要に応じて見直していくこととされていた。

その後、令和4年度研究では、【供給】予測に用いる資料（2006 年-2020 年度）と数理モデルを更新し、献血本数の再予測を試みた。その結果、2025 年には、献血者数（【供給】）4,490,460 人（献血率 5.8%）となり、令和2年度研究（コロナ禍前）による予測値よりも 0.1%(9 万人)高くなること、また、日赤のコロナ禍における献血者確保対策が効果的であったことを報告した。

令和5年度では、解析期間を延長したコロナ禍の 2020 年を含む資料を用いて、血液製剤の需要とそのために必要な献血者数の算出（【需要】予測）を行った。その結果、2025 年度予測値については、血液製剤の需要（令和5年度研究 469～547 万人分、令和2年度研究 477～505 万人分）と令和2年度研究の結果と大きくは変わらなかったことを報告した。

今年度は

- 1) 【供給】献血者数の将来推計のための献血者データの利用申請
- 2) 【需要】需給予測のもととなる、免疫グロブリン製剤の需要予測方法を変更（①国内製剤の需要予測、および、②国内製剤・海外製剤の合計の総需要予測に国内自給率 95%を考慮したもの）したため、需要予測の再推計を行った。

1) 【供給】献血者数の将来推計のための献血者データの利用申請：令和6年11月22日、日赤より追加の献血者データの提供を受け、2006-2023 年度の献血者データベースを作成した。なお、年間のべ献血者数は 2021 年度 505 万人（令和4年度研究での予測値 493 万人）、2022 年度 501 万人（同 482 万人）、2023 年度 501 万人（同 471 万人）であった。令和7年度研究において Age-Period-Cohort モデルによる献血者数の将来推計を行う予定で

ある。

2) 【需要】血液製剤の需要予測とそのために必要な献血者数の予測：本研究班では血液製剤を輸血用血液製剤と血漿分画製剤に分けて、

① 血漿分画製剤以外の血液製剤（赤血球、血小板、血漿）の需要予測、
② 免疫グロブリン製剤の需要に必要な原料血漿量の需要予測（NDB を使用した免疫グロブリン製剤の使用実態と需要予測 参照）

③ ①②を献血者数に換算
の手順で行っている。

①については、令和5年度研究において下記の手順

輸血用血液製剤の需要に関しては、日本赤十字社「血液製剤単位数」（2008-2021 年）を年齢群で按分し、「人口千人あたりの年齢群別血液製剤単位数」を算出し、一般化線形モデルによる当てはめを行い、2021 年以降の「血液製剤推定需要単位数」および「血液製剤の需要に必要な献血本数」を算出

で実施し、その結果

1. 2025 年に必要な推定血液製剤需要単位数について将来推計人口を用いて算出すると、赤血球製剤+全血製剤 620 万単位、血小板製剤 870 万単位、血漿製剤 205 万単位となる。
2. 2028 年に必要な推定血液製剤需要単位数について将来推計人口を用いて算出すると、赤血球製剤+全血製剤 594 万単位、血小板製剤 834 万単位、血漿製剤 194 万単位となる

を報告した。

②について、本年度研究の免疫グロブリン需要推計（NDB を使用した免疫グロブリン製剤の使用実態と需要予測 参照）において、以下の結果を得ている

免疫グロブリン製剤の需要は

国内製剤の需要予測値は、2025 年度 1,776,344 本、2028 年度 1,637,162 本

海外製剤を含む総需要予測値は 2025 年度 2,363,737 本、2028 年度 2,431,523 本

また必要原料血漿量について

国内製剤の需要予測に基づいた原料血漿量は 2025 年度 88.8 万 L、2028 年度 81.9 万 L

総需要予測値を期待自給率 95.3%で補正した原料血漿量は 2025 年度 129.5 万 L、2028 年度 133.2 万 L

③2025 年に必要な推定血液製剤需要単位数を血液製剤の需要に必要な献血者数に換算すると、全血献血 321 万人、血小板成分献血 83 万人、血漿成分献血（血漿製剤製品用）18 万人となる。2028 年に必要な推定血液製剤需要単位数を血液製剤の需要に必要な献血者数に換算すると、全血献血 307 万人、血小板成分献血 80 万人。血漿成分献血（血漿製剤製品用）17 万人となる。この結果を基に、原料血漿量確保のために必要な成分献血数（全血献血と血小板献血からの原料血漿転用を除く）は 2025 年度 724,472～1,258,029 人、2028 年度 615,558～1,396,129 人と算出された。

また、赤血球・血小板・血漿血液製剤と血漿分画製剤を合わせた全血液製剤需要に必要な献血者数は 2025 年度 4,943,934～5,477,491 人、2028 年度 4,654,932～5,435,503 人と算出された。

さらにこの結果を基に、献血不足分および目標献血率を算出したところ、献血不足分は 2025 年度 453,473～987,030 人、2028 年度 513,115～1,293,686 人、また 16-39 歳の 2025 年度目標献血率は 6.4-8.2%となり、献血推進 2025 の目標献血率 6.7%の修正は不要であると考えられた。また、2028 年度目標献血率（暫定）を算出したところ 6.3-8.8%となり、「献血推進 2025」目標値とほぼ同じ値になると考えられた。

なお、本研究の献血の需要と供給の将来推計値については、2024 年 7 月に行われた第 1 回献血推進調査会に田中純子代表が参考人として招集され、「献血推進 2025」の数値の妥当性の検証と、2028 の目標値案として報告した。来年度（令和 7 年度）研究においては、献血者データおよび血液製剤供給実績データを更新し需給予測を行い、2028 年度献血目標値を更新する予定である。

A. 研究目的

少子高齢化が進む我が国では、献血可能年齢人口（16-69 歳）の減少による献血者数の減少および高齢者人口の増加に伴う血液製剤需要の増加が見込まれている。

日本赤十字社はこれまで平成 22 年、26 年に「輸血用血液製剤の供給本数と献血者数のシミュレーション」を行い、現状の血液製剤の使用状況が続くと、血液製剤の需要は年々増加し、平成 20 年度予測では 2027 年に献血者 549 万人分となると推定し、平成 26 年度予測では 2027 年に 545 万人分になり、85 万人分の献血が不足すると報告した。しかし、輸血用血液製剤数（実測値）は高齢者人口の増加にもかかわらず、増加せず横ばい傾向にある。これは侵襲的治療技術の向上による輸血使用量の減少など様々な要因が考えられている。

一方、年齢別に献血者数の推移をみると、若年層の献血者（延べ献血者数）が減少し、中高年齢層による献血者が微増する傾向がみられている。

本政策研究事業田中 純子班では、令和 2 年度研究において、

- 1) 免疫グロブリン製剤の需要予測と必要血漿分画製剤用原料血漿量の算出（NDB データに基づく）、
- 2) 【需要】血液製剤の需要予測とそのために必要な献血者数の予測（日赤年報と将来推計人口に基づく）、
- 3) 【供給】献血者数の将来予測（マルコフモデルと Age-Cohort モデルによる）

を実施し報告した。いずれの資料も 2018 年まで（コロナ禍前）の実績値に基づく将来推計を行い、その結果、2025 年における予測献血者数は 440~444 万人、予測血液製剤需要は献血者換算 477~505 万人分であり、2025 年には献血者が 33~65 万人不足することを示し、この結果は「献血推進 2025」の目標献血率策定時の参照資料となった。この中期目標設定にあたっては、新型コロナウイルス感染症の影響を十分に考慮できていないため、中間年である令和 5 年度を目途に達成目標のそれぞれの項目の実績値を確認し、必要に応じて見直していくこととされていた。

その後、令和 4 年度研究では、【供給】予測に用いる資料（2006 年-2020 年度）と数理モデルを更新し、献血本数の再予測を試みた。その結果、2025 年には、献血者数（【供給】）4,490,460 人（献血率 5.8%）となり、令和 2 年度研究（コロナ禍前）による予測値よりも 0.1%(9 万人)高くなること、また、日赤のコロナ禍における献血者確保対策が効果的であったことを報告した。

令和 5 年度では、解析期間を延長したコロナ禍の 2020 年を含む資料を用いて、血液製剤の需要とそのために必要な献血者数の算出（【需要】予測）を行った。その結果、2025 年度予測値については、血液製剤の需要（令和 5 年度研究 469~547 万人分、令和 2 年度研究 477~505 万人分）と令和 2 年度研究の結果と大きくは変わらなかったことを報告した。

今年度は

- 1) 【供給】献血者数の将来推計のための献血者データの利用申請
- 2) 【需要】需給予測のもととなる、免疫グロブリン製剤の需要予測方法を変更（①国内製剤の需要予測、および、②国内製剤・海外製剤の合計の総需要予測に国内自給率 95%を考慮したもの）したため、需要予測の再推計を行った。

B. 研究方法

- 1) 【供給】献血者数の将来推計のための献血者データの利用申請：令和 6 年 11 月 22 日、日赤より追加の献血者データの提供を受け、2006-2023 年度の献血者データベースを作成した。なお、年間のべ献血者数は 2021 年度 505 万人（令和 4 年度研究での予測値 493 万人）、2022 年度 501 万人（同 482 万人）、2023 年度 501 万人（同 471 万人）であった。令和 7 年度研究において Age-Period-Cohort モデルによる献血者数の将来推計を行う予定である。

- 2) 【需要】血液製剤の需要予測とそのために必要な献血者数の予測：本研究班では血液製剤を輸血用血液製剤と血漿分画製剤に分けて、

- ① 血漿分画製剤以外の血液製剤（赤血球、血小板、血漿）の需要予測、
- ② 免疫グロブリン製剤の需要に必要な原料血漿量の需要予測（NDB を使用した免疫グロブリン製剤の使用実態と需要予測 参照）
- ③ ①②を献血者数に換算

の手順で行っている。

- ①については、令和 5 年度研究において下記の手順で推計を行った：

- (1) 2008-20 年の日本赤十字社「血液事業の現状」の血液製剤単位数を、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単位数」を算出する。

(2) 2008-20 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、2021 年以降の「人口 1,000 人当たりの血液製剤需要単位数」を推定し、将来推計人口を用いて 2021 年以降の「血液製剤需要単位数」の推定値を算出する。

②血漿分画製剤の需要に関しては、「NDB を使用した免疫グロブリン製剤の使用実態と需要予測」で算出した国内製剤の需要予測に基づいた原料血漿量、総需要予測値を期待自給率 95.3%で補正した原料血漿量を用いた。

③について、血漿分画製剤以外の血液製剤に必要な献血者数は 2021 年以降の「血液製剤需要単位数」を、現状の献血者数と血液製剤供給単位数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。

また、血漿分画製剤用の原料血漿に必要な成分献血（血漿献血）者数は、②の原料血漿必要量から全血献血、血小板献血からの転用分を除いた量を基に原料血漿の供給に必要な血漿献血者数を算出した。

※「赤血球製剤・血小板製剤精製時に分離し、原料血漿に転用された量」について

平成 29 年度の 200mL 全血献血、400mL 全血献血、血小板献血者数はそれぞれ 14 万、326 万、66 万人であった。

一方、原料血漿に転用された量(L)は、200mL 全血献血から 1.1 万 L、400mL 全血献血から 57.1 万 L、血小板献血から 11.2 万 L であり、これをもとに、献血者 1 人当たりの原料血漿転用量を算出すると、200mL 全血献血 0.076L/人、400mL 全血献血 0.175L/人、血小板献血 0.171L/人である。

これと 2025 年の必要な全血献血者数、血小板献血者数に乗じて、推定原料血漿転用分を算出した。

さらに令和 4 年度研究の、年齢・時代・コホート (APC) モデルによる供給予測の結果と 1)を比較し、献血の不足分を献血不足分および目標献血率を算出する。

なお、本研究は広島大学疫学倫理審査委員会の承認を得て実施している (E2022-0147)。

C. 研究結果

1) 【供給】献血者数の将来推計のための献血者データの

利用申請：令和 6 年 11 月 22 日、日赤より追加の献血者データの提供を受け、2006-2023 年度の献血者データベースを作成した。なお、年間のべ献血者数は 2021 年度 505 万人（令和 4 年度研究での予測値 493 万人）、2022 年度 501 万人（同 482 万人）、2023 年度 501 万人（同 471 万人）であった。令和 7 年度研究において Age-Period-Cohort モデルによる献血者数の将来推計を行う予定である。

2) 【需要】血液製剤の需要予測とそのために必要な献血者数の予測：

①血漿分画製剤以外の血液製剤（赤血球、血小板、血漿）の需要予測については、令和 5 年度研究において下記の手順

輸血用血液製剤の需要に関しては、日本赤十字社「血液製剤単位数」（2008-2021 年）を年齢群で按分し、「人口千人あたりの年齢群別血液製剤単位数」を算出し、一般化線形モデルによる当てはめを行い、2021 年以降の「血液製剤推定需要単位数」および「血液製剤の需要に必要な献血本数」を算出

で実施し、その結果

1. 2025 年に必要な推定血液製剤需要単位数について将来推計人口を用いて算出すると、赤血球製剤+全血製剤 620 万単位、血小板製剤 870 万単位、血漿製剤 205 万単位となる。

2. 2028 年に必要な推定血液製剤需要単位数について将来推計人口を用いて算出すると、赤血球製剤+全血製剤 594 万単位、血小板製剤 834 万単位、血漿製剤 194 万単位となる

を報告した。

②免疫グロブリン製剤の需要に必要な原料血漿量の需要予測について、免疫グロブリン需要推計（NDB を使用した免疫グロブリン製剤の使用実態と需要予測参照）において、以下の結果を得ている
免疫グロブリン製剤の需要は

国内製剤の需要予測値は、2025 年度 1,776,344 本、2028 年度 1,637,162 本

海外製剤を含む総需要予測値は 2025 年度 2,363,737 本、2028 年度 2,431,523 本

また必要原料血漿量について

国内製剤の需要予測に基づいた原料血漿量は2025年度88.8万L、2028年度81.9万L

総需要予測値を期待自給率 95.3%で補正した原料血漿量は2025年度129.5万L、2028年度133.2万L

③①②を献血者数に換算

2025年に必要な推定血液製剤需要単位数を血液製剤の需要に必要な献血者数に換算すると、全血献血321万人、血小板成分献血83万人、血漿成分献血（血漿製剤製品用）18万人となる。2028年に必要な推定血液製剤需要単位数を血液製剤の需要に必要な献血者数に換算すると、全血献血307万人、血小板成分献血80万人。血漿成分献血（血漿製剤製品用）17万人となる。原料血漿量確保のために必要な成分献血数（全血献血と血小

板献血からの原料血漿転用を除く）は2025年度724,472～1,258,029人、2028年度615,558～1,396,129人と算出された。

以上より、赤血球・血小板・血漿血液製剤と血漿分画製剤を合わせた全血液製剤需要に必要な献血者数は2025年度4,943,934～5,477,491人、2028年度4,654,932～5,435,503人と算出された。

さらにこの結果を基に、献血不足分および目標献血率を算出したところ、献血不足分は2025年度453,473～987,030人、2028年度513,115～1,293,686人、また16-39歳の2025年度目標献血率は6.4-8.2%、2028年度目標献血率（暫定）は6.3-8.8%となった。

表1. 血液製剤の需要に必要な献血者数および不足分

需要 推計 結果	全血献血		成分献血				合計（人）		APCモデル による供給 推計	献血不足分（人）			
	200ML 献血 （人）	400ML 献血 （人）	血小板献 血（人）	血漿献血（人）									
				血漿製剤 製品用	原料血漿用 国内製剤予測～自給率補正予測								
2021	123,449	3,201,539	858,460	192,065	855,158	～	1,108,336	5,230,671	～	5,483,849	4,933,275	297,396～	550,574
2022	122,699	3,182,085	853,696	190,097	859,001	～	1,161,228	5,207,578	～	5,509,805	4,824,423	383,155～	685,382
2023	121,712	3,156,484	847,277	187,777	831,286	～	1,208,633	5,144,536	～	5,521,883	4,713,860	430,676～	808,023
2024	120,457	3,123,946	838,988	185,062	784,088	～	1,239,663	5,052,541	～	5,508,116	4,603,091	449,450～	905,025
2025	119,084	3,088,331	829,862	182,185	724,472	～	1,258,029	4,943,934	～	5,477,491	4,490,461	453,473～	987,030
2026	117,530	3,048,034	819,469	179,054	675,443	～	1,286,905	4,839,530	～	5,450,992	4,376,824	462,706～	1,074,168
2027	115,769	3,002,376	807,622	175,632	638,979	～	1,333,359	4,740,378	～	5,434,758	4,261,056	479,322～	1,173,702
2028	114,027	2,957,194	795,890	172,263	615,558	～	1,396,129	4,654,932	～	5,435,503	4,141,817	513,115～	1,293,686

表2 献血推進2025の目標値検証と2028年度目標値案

		2025年目標値 （制定時）			2025目標値 （検証）	2028年目標値
		献血推進 2025	日赤 R元予測 （ネガティブ予測 -ポジティブ予測）	田中班 H30～R2 研究	田中班 R3～R5研究	田中班 R3～R5研究
若年層(39歳以下) で不足分を捕捉する場合	16-39歳	6.7%	未	未	6.4-8.2%	6.3-8.8%
	16-19歳	6.6%	6.4-6.6%	6.5-7.5%	6.1-7.8%	6.5-9.3%
	20-29歳	6.8%	6.5-6.8%	6.9-8.1%	6.6-8.5%	6.5-9.2%
	30-39歳	6.6%	6.3-6.6%	6.1-7.3%	6.3-8.1%	6.0-8.5%
全年齢で不足分 を捕捉する場合 （参考）	16-39歳			未	5.4-6.0%	5.1-5.9%
	16-19歳			5.7-6.2%	5.2-5.7%	5.3-6.2%
	20-29歳			6.0-6.7%	5.6-6.2%	5.2-6.1%
	30-39歳			5.3-6.0%	5.3-5.9%	4.9-5.7%

D. 考察

2019 年 12 月からのコロナ禍により、献血者の行動や血液製剤の需要に影響があったと考えられるため、資料と数理モデルを更新し、献血本数の再予測を行った。その結果、以下のことが明らかになった。

1. 2025 年に必要な推定血液製剤需要単位数について将来推計人口を用いて算出すると、赤血球製剤+全血製剤 620 万単位、血小板製剤 870 万単位、血漿製剤 205 万単位となる。また 2028 年に必要な推定血液製剤需要単位数について将来推計人口を用いて算出すると、赤血球製剤+全血製剤 594 万単位、血小板製剤 834 万単位、血漿製剤 194 万単位となる

2. 本年度研究の免疫グロブリン需要推計（NDB を使用した免疫グロブリン製剤の使用実態と需要予測参照）において、免疫グロブリン製剤の需要は 2025 年度 1,776,344~2,363,737 本、2028 年度 1,637,162~2,431,523 本、また必要原料血漿量について 2025 年度 88.8~129.5 万 L、2028 年度 81.9~133.2 万 L と報告した。これをもとに、血液製剤の需要に必要な献血者数に換算すると、2025 年では全血献血 321 万人、血小板成分献血 83 万人、血漿成分献血（血漿製剤製品用）18 万人となる。2028 年では全血献血 307 万人、血小板成分献血 80 万人、血漿成分献血（血漿製剤製品用）17 万人となる。原料血漿量確保のために必要な成分献血数（全血献血と血小板献血からの原料血漿転用を除く）は 2025 年度 724,472~1,258,029 人、2028 年度 615,558~1,396,129 人と算出された。

この結果を基に、原料血漿量確保のために必要な成分献血数（全血献血と血小板献血からの原料血漿転用を除く）は 2025 年度 724,472~1,258,029 人、2028 年度 615,558~1,396,129 人と算出された。

以上より、赤血球・血小板・血漿血液製剤と血漿分画製剤を合わせた全血液製剤需要に必要な献血者数は 2025 年度 4,943,934~5,477,491 人、2028 年度 4,654,932~5,435,503 人と算出された。

献血不足分は 2025 年度 453,473~987,030 人、2028 年度 513,115~1,293,686 人、また 16-39 歳の 2025 年度目標献血率は 6.4-8.2% となり、献血推進 2025 の目標献血率 6.7% の修正は不要であると考えられた。また、2028 年度目標献血率（暫定）を算出したところ 6.3-8.8% となり、「献血推進 2025」目標値とほぼ同じ値になると考えられた。

なお、本研究の献血の需要と供給の将来推計値については、2024 年 7 月に行われた第 1 回献血推進調査会に田中純子代表が参考人として招集され、「献血推進 2025」の数値の妥当性の検証と、2028 の目標値案として報告した。

来年度（令和 7 年度）研究においては、献血者データおよび血液製剤供給実績データを更新し需給予測を行い、2028 年度献血目標値を更新する予定である。