

日赤ブロック別にみた献血の需要と供給の将来推計

<2016-17 年度献血行動推移確率と将来推計人口に基づく予測>

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

日本は少子高齢化社会を迎え、今後献血の需要はますます増大すると考えられる。

輸血用血液製剤や血漿分画製剤の大半は、高齢者の医療に使用され、輸血を受ける方々の約 85%は 50 歳以上となっている。一方、献血可能年齢である 16~69 歳の献血者の年齢別献血本数では、約 8 割が 50 歳未満であり、16~29 歳は約 3 割を占めている。

しかしながら、若年層の献血は減少傾向にあり、輸血用血液製剤の不足が危惧されている。

これまで、研究代表者らは日赤の協力を得て、2006-2007 年度、2008-2009 年度の献血実績に基づき、Markov モデルにより献血本数の将来推計を行ってきた (Transfusion, 2016)。今年度は、献血者の最新の動向を反映させるため、2016-2017 年度の献血実績のデータを用いて献血本数の将来推計を同様の方法で行った。

すなわち、2016-2017 年度に全国で行われた献血（2016 年度延べ 4,788,243 人、2017 年度延べ 4,728,837 人）を用いて、性・年齢・地域ブロック別献血行動推移確率の推定、マルコフモデルに基づく献血者数の将来予測に関するシミュレーション研究を行った。

その結果、以下のことが明らかになった。

1. 献血者を献血種類・回数によりグループに分けた時、献血回数が 2 回以上のものは献血継続率が高かった。特に、400ML 全血献血 2 回以上、成分献血 2 回以上のグループでは次年度も同じ献血行動を繰り返す確率が高く、献血が習慣化している可能性が示唆された。
2. のべ献血者数の 2031 年までの将来推計によると、推定のべ献血者数単調に減少し、全体の本数は 2016 年度の 495 万本から 2031 年度には 417 万本になると推定された。
3. 推定のべ献血者数は男女ともに減少すると推定され、年齢階級別では 10-40 歳代で減少傾向、60 歳代では増加傾向、50 歳代では増加から減少に転じると推定された。2020 年代を通して 40 歳代の本数減少が大きく、総本数の減少に影響していると推測される。また、2030 年代以降の総本数の大幅な減少は 50 歳代の本数が減少に転じることが要因であると考えられ、これは 50 歳代の年齢別人口自体が 2020 年代後半に減少に転じることと一致するため、その影響であると推測される。また 20 歳代・30 歳代

は今後 20-40 年献血可能年齢であるが、この年代の献血本数は、少子化の影響もあり減少傾向が今後も続くものと推定された。

以上のことから、本研究は現状の献血行動のまま推移すると延べ献血者数は減少傾向にあり、特に総献血本数への貢献が大きい 40 歳代や今後の献血を担う 20 歳代・30 歳代の延べ献血者数の減少傾向が今後も続くものと推定された。

一方、本研究の延べ献血者数推定値と日本赤十字社が令和元年 10 月に、年齢階級別献血率と将来推計人口をもとに予測した結果と比較すると、

2022 年度では本推計 456 万人、日赤ポジティブ予測 514 万人、日赤ネガティブ予測 498 万人、

2027 年度ではそれぞれ 437 万人、507 万人、478 万人と本推計の方が低い値となった。

この要因は本研究が「現時点の献血行動が続いたとき」の推定値を算出しているのに対し、日赤予測は献血率を 2018 年 5.5%よりも高い値を 2022 年度（ポジティブ予測 6.5%、ネガティブ予測 6.3%）、2027 年度（それぞれ 6.6%、6.2%）に想定しているためと考えられた。

需要である輸血用血液・血液製剤の使用実態は、日本赤十字社の献血プロモーションや調整、医療技術の進歩による輸血用血液使用量の減少により、現時点では献血の不足は起きていない。

しかし、血漿分画製剤は、免疫グロブリン製剤の適用拡大などによる需要増大が見込まれており、予測不能な供給不足が起こる可能性がある。

安定的な献血者の確保のために新規献血者の勧誘、複数回献血者の確保のための実態把握調査と教育、地域の特性を踏まえた効果的な献血推進活動、輸血用血液製剤の使用実態調査と適正使用の徹底を行い、将来推計値を更新していくことが重要であると考えられた。

A. 研究目的

日本は少子高齢化社会を迎え、今後献血の需要はますます増大すると考えられる。輸血用血液製剤や血漿分画製剤の大半は、高齢者の医療に使用され、輸血を受ける方々の約 85%は 50 歳以上となっている。一方、献血可能年齢である 16~69 歳の献血者の年齢別献血本数では、約 8 割が 50 歳未満であり、16~29 歳は約 3 割を占めている。しかしながら、若年層の献血は減少傾向にあり、輸血用血液製剤の不足が危惧されている。

これまで、2006-2007 年度、2008-2009 年度の献血実績に基づき、Markov モデルにより献血本数の将来推計を行っていた (Transfusion, 2016)。今年度は、最新の 2016-2017 年度の献血実績のデータを用いて献血本数の将来推計を行った。

B. 研究方法

本年度は、2016-2018 年度の全献血者のデータを用いて、以下の手順で献血者数の将来予測に関するシミュレーション研究を行った。

2016-2017 年度に全国で行われた献血 (2016 年度延べ 4,788,243 人、2017 年度延べ 4,728,837 人) を対象とした。献血者データに含まれる情報は、献血者コード・性別・生年月日・年齢・受付年月日・献血センター・採血場所・献血種類・初回再来区分であり、このうち献血者コード・性別・年齢 (16-69 歳)・献血種類 (全血献血または成分献血) を解析に用いた。地域ブロックは図 1 に示した北海道、東北、関東甲信越、東海北陸、近畿、中四国、九州とした。地域ブロック別・年齢階級別にみた人口 100 人当たりの献血者数について図 2 に示した。

2016 年度と 2017 年度のそれぞれにおいて献血者を、性・年齢・8 地域ブロック (図 1)・年度内献血行動 7 群

(献血0回、200ML 献血のみ、400ML 全血 1 回、400ML 全血 2 回以上、成分献血 1 回、成分献血 2 回以上、400ML 全血+成分各 1 回ずつ以上) 別に集計し (図 3)、2016 年度から 2017 年度でのグループの人数変化を集計し、性・年齢別の献血行動推移確率 (初年度から次年度で所属グループが変化する割合) を算出した (図 4)。献血 0 回グループの人数は、2015 年度国勢調査の人口から献血者を減算して算出した。

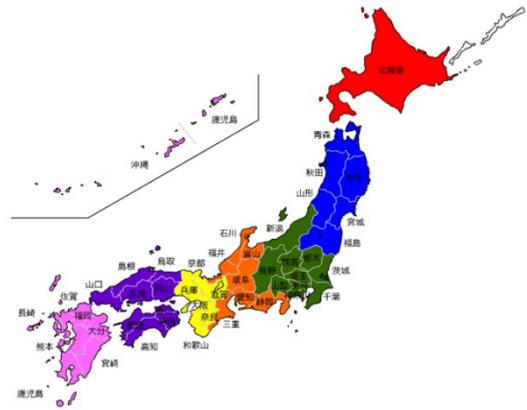


図 1.8 地域ブロックの定義

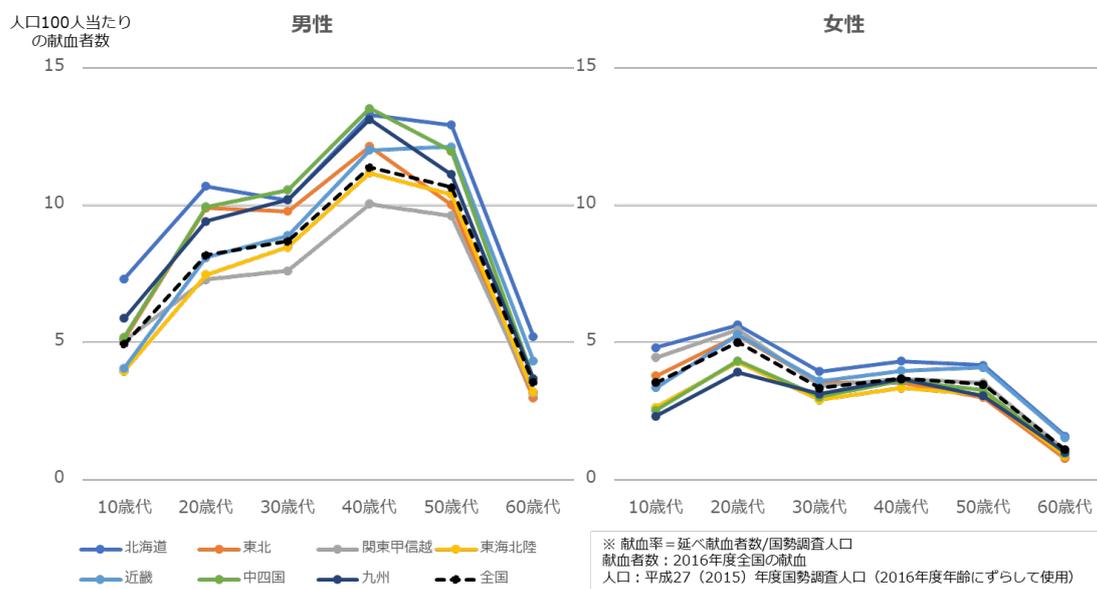


図 2. 地域ブロック・年齢階級別にみた人口 100 人当たりの献血者数

	成分献血	成分なし	成分献血 1回	成分献血 2回以上
全血献血				
全血なし	献血0回		成分献血 1回	成分献血 2回以上
200mL献血のみ (1~6回)	200ML献血のみ			
400mL献血 1回	400ML献血 1回		400ML+成分献血	
400mL献血 1回と200mL献血1回以上				
400mL献血 2回以上				
400mL献血 2回以上と200mL献血1回以上	400ML献血 2回以上			

図 3. 「献血行動」 7 グループの定義

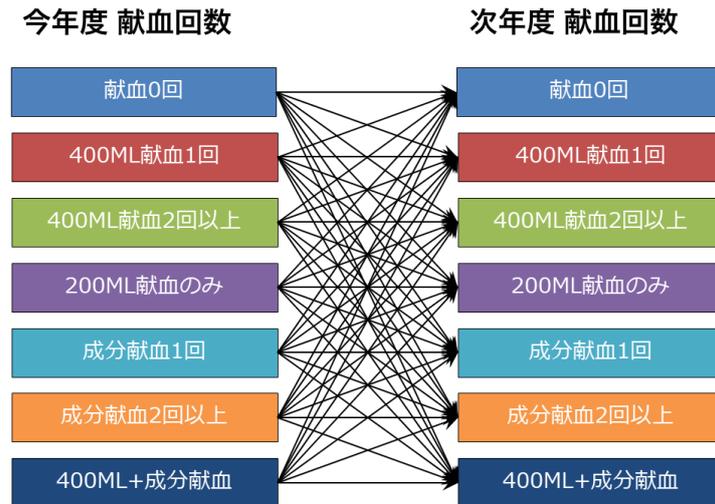


図 4. 献血行動推移確率

さらに 2016 年度の献血本数の分布を初期値として、マルコフ連鎖モデルの仮定※に基づき性・年齢別献血行動推移確率を用いて 2031 年までの献血者数を推定した(図 5)。

献血本数の推計に関しては、複数回献血者の年間平均献血回数を算出し、それを献血者数に乗じて推定した。平均献血回数は 2016 年度の全血複数・成分複数・その他のグループについてそれぞれ性・年齢・献血種類別に算出したものを用いた。

※マルコフ連鎖モデルの仮定

この推計は、「各年度の献血回数および種類は前年度のそれらにのみ影響を受け、それ以前の年度に何の献血を何回したかとは関係なく次年度の献血回数と種類が決まる」というマルコフ性の仮定と、「推計開始初年度から毎年の推移確率は変化しない」という仮定に基づいている。



図 5. 献血者数の推計方法

C. 研究結果

(1) 性・年齢階級別にみた献血行動推移確率

算出した献血行動推移確率の一部(20歳、40歳、50歳の男女別ブロック別献血行動推移確率)を表 1~3 に示した。各献血行動推移確率は初年度の献血行動 7 群と次年度の献血行動 7 群の行列からなり、例えば、北海

道・男性・20歳・初年度 0 回だったものの次年度の献血行動は、献血 0 回 96.07%、400ML 全血 1 回 3.32%、400ML 全血 2 回以上 0.44%、などとなっている。

性・年齢別にみた献血行動推移確率を、初年度(2016年度)の献血状態別に図 6 に示した。縦軸は、初年度から次年度への献血行動推移確率=「1 年後に献血回数とその種類が変化する割合」、横軸は年齢(1 歳刻み)であり、2016 年度の献血行動のグループごとに、2017 年度のグループ区分の変移を、積み上げ棒グラフで示したものである。

献血回数 0 回のグループでは、いずれの地域ブロック、男女とも、ほぼすべての年齢 95%以上が次年度献血回数 0 回であった。年齢が高いほど次年度献血回数 0 回となる確率が高かった。

400ML 全血献血 1 回のグループでは、いずれの地域ブロック、男女とも、ほぼすべての年齢で 50%以上が次年度献血回数 0 回であった。20 歳代・30 歳代では、70%以上が次年度献血回数 0 回であった。

400ML 全血 2 回以上のグループでは、いずれの地区ブロックでも、次年度全血 400ML 2 回以上献血を行う確率が男性のほうが女性よりも高く、40 歳代以上の年代のほうが 30 歳代以下よりも高い傾向がみられた。

200ML 全血献血のみのグループは、あまり一定の傾向が認められなかったが、多くの地区ブロック、年齢で 70%程度が次年度献血回数 0 回であった。

成分献血 1 回のグループでは、いずれの地域ブロック、男女とも、ほぼすべての年齢で 50%以上が次年度献血回数 0 回であった。

成分献血 2 回以上のグループでは、いずれの地域ブ

ロック、男女とも、ほぼすべての年齢で 50%以上が次年度成分献血 2 回以上であった。

400ML+成分献血のどちらも行ったグループでは、次

年度の献血行動に一定の傾向は認められなかったが、7割以上が次年度も献血を行っていた。

表 1. 献血行動推移確率の一部（20 歳の献血行動推移確率：北海道、関東甲信越、近畿、中四国ブロック、男女別）

20歳	初年度献血行動	男性							女性						
		次年度献血行動							次年度献血行動						
		0回	400ML全血1回	400ML全血2回以上	200ML全血のみ	成分1回	成分2回以上	400ML全血と成分	0回	400ML全血1回	400ML全血2回以上	200ML全血のみ	成分1回	成分2回以上	400ML全血と成分
北海道	0回	96.07%	3.32%	0.44%	0.04%	0.09%	0.02%	0.03%	97.28%	1.78%	0.26%	0.54%	0.07%	0.03%	0.04%
	400ML全血1回	71.93%	19.04%	7.97%	0.07%	0.28%	0.00%	0.71%	62.75%	24.02%	8.77%	1.48%	1.08%	0.00%	1.89%
	400ML全血2回以上	36.48%	23.27%	35.85%	0.00%	0.63%	0.63%	3.14%	40.83%	36.69%	14.79%	2.96%	1.18%	0.00%	3.55%
	200ML全血のみ	77.78%	5.56%	5.56%	5.56%	5.56%	0.00%	0.00%	68.71%	6.13%	0.61%	23.31%	0.61%	0.00%	0.61%
	成分1回	77.61%	7.46%	1.49%	0.00%	8.96%	2.99%	1.49%	61.22%	12.24%	0.00%	6.12%	8.16%	8.16%	4.08%
	成分2回以上	27.71%	4.82%	1.20%	0.00%	7.23%	48.19%	10.84%	19.57%	2.17%	0.00%	0.00%	10.87%	60.87%	6.52%
	400ML全血と成分	25.00%	11.67%	13.33%	0.00%	0.00%	15.00%	35.00%	38.78%	18.37%	2.04%	0.00%	8.16%	8.16%	24.49%
関東甲信越	0回	97.30%	2.29%	0.32%	0.02%	0.03%	0.01%	0.03%	97.49%	1.54%	0.20%	0.44%	0.21%	0.05%	0.07%
	400ML全血1回	74.11%	17.67%	7.04%	0.04%	0.35%	0.12%	0.67%	68.45%	21.68%	5.60%	0.50%	1.14%	0.46%	2.18%
	400ML全血2回以上	32.23%	25.51%	35.63%	0.04%	0.66%	0.25%	5.69%	40.08%	36.29%	13.40%	0.32%	1.79%	0.95%	7.17%
	200ML全血のみ	82.27%	4.96%	4.96%	7.09%	0.71%	0.00%	0.00%	77.52%	3.80%	0.63%	12.67%	3.29%	1.84%	0.25%
	成分1回	67.13%	11.19%	4.20%	0.00%	6.29%	4.20%	6.99%	63.71%	8.62%	2.63%	2.51%	10.78%	8.02%	3.71%
	成分2回以上	20.16%	5.43%	3.88%	0.78%	8.53%	31.78%	29.46%	34.84%	5.03%	1.68%	1.68%	18.26%	30.15%	8.38%
	400ML全血と成分	16.55%	12.68%	14.08%	0.18%	4.58%	11.09%	40.85%	23.28%	15.52%	6.57%	0.45%	8.81%	9.85%	35.52%
近畿	0回	97.01%	2.60%	0.32%	0.02%	0.02%	0.00%	0.03%	97.32%	1.72%	0.24%	0.52%	0.12%	0.04%	0.05%
	400ML全血1回	71.46%	20.27%	7.49%	0.07%	0.25%	0.04%	0.43%	65.73%	23.83%	7.08%	0.63%	0.67%	0.32%	1.74%
	400ML全血2回以上	33.55%	26.94%	35.12%	0.00%	0.00%	0.25%	4.13%	37.21%	35.14%	16.02%	0.78%	1.55%	1.29%	8.01%
	200ML全血のみ	88.00%	2.00%	0.00%	10.00%	0.00%	0.00%	0.00%	71.96%	4.56%	0.28%	16.16%	3.73%	2.49%	0.83%
	成分1回	68.42%	13.16%	5.26%	0.00%	7.89%	0.00%	5.26%	64.29%	5.78%	1.02%	4.42%	10.54%	8.84%	5.10%
	成分2回以上	31.82%	15.91%	0.00%	0.00%	4.55%	13.64%	34.09%	34.07%	4.87%	0.88%	2.21%	16.81%	30.09%	11.06%
	400ML全血と成分	14.85%	11.88%	18.32%	0.50%	4.95%	10.40%	39.11%	23.85%	19.23%	6.54%	0.38%	5.77%	8.46%	35.77%
中四国	0回	96.11%	3.34%	0.42%	0.03%	0.04%	0.01%	0.05%	97.76%	1.54%	0.17%	0.36%	0.09%	0.01%	0.07%
	400ML全血1回	72.99%	19.12%	7.19%	0.00%	0.20%	0.08%	0.43%	68.84%	21.24%	5.45%	0.74%	1.24%	0.66%	1.82%
	400ML全血2回以上	39.31%	30.67%	27.24%	0.00%	0.33%	0.33%	2.12%	34.97%	34.36%	18.40%	0.61%	1.84%	1.84%	7.98%
	200ML全血のみ	76.92%	7.69%	0.00%	15.38%	0.00%	0.00%	0.00%	71.55%	5.44%	0.42%	20.92%	1.67%	0.00%	0.00%
	成分1回	70.21%	4.26%	2.13%	0.00%	12.77%	6.38%	4.26%	56.86%	13.73%	0.00%	3.92%	10.78%	8.82%	5.88%
	成分2回以上	28.30%	9.43%	0.00%	0.00%	16.98%	32.08%	13.21%	29.33%	4.00%	0.00%	1.33%	14.67%	25.33%	25.33%
	400ML全血と成分	21.36%	15.53%	6.80%	0.00%	5.83%	10.68%	39.81%	28.57%	14.29%	3.30%	2.20%	8.79%	13.19%	29.67%

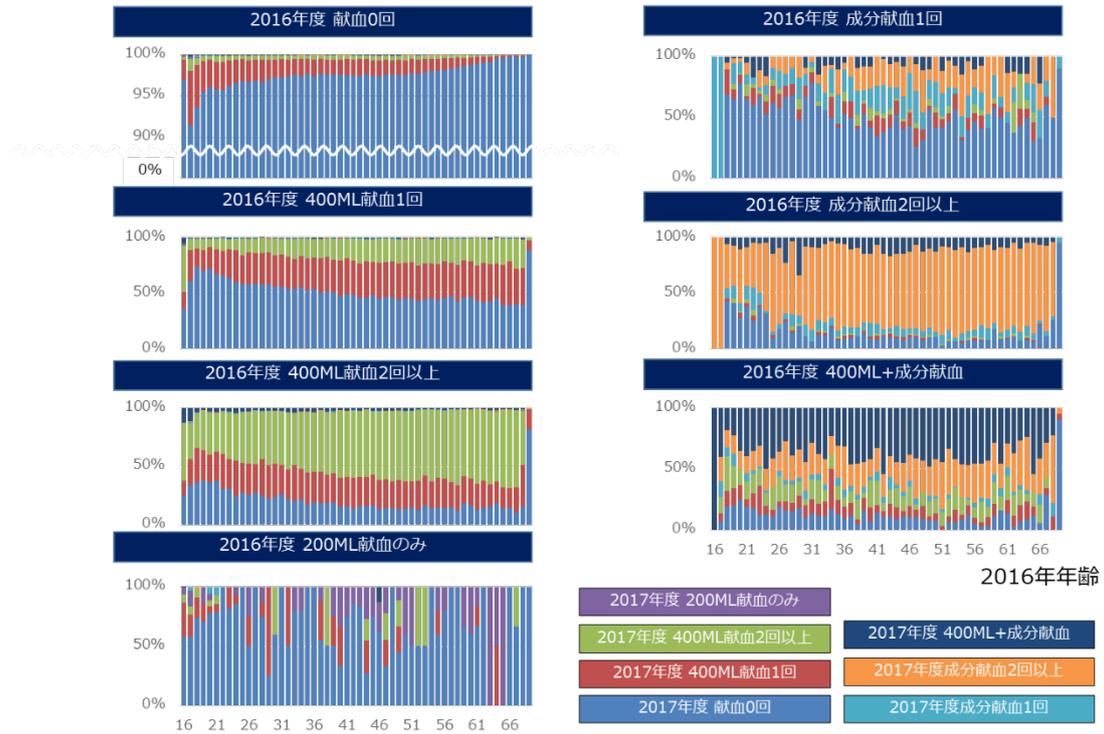
表 2. 献血行動推移確率の一部（40歳の献血行動推移確率：北海道、関東甲信越、近畿、中四国ブロック、男女別）

40歳	初年度献血行動	男性							女性						
		次年度献血行動							次年度献血行動						
		0回	400ML全血1回	400ML全血2回以上	200ML全血のみ	成分1回	成分2回以上	400ML全血と成分	0回	400ML全血1回	400ML全血2回以上	200ML全血のみ	成分1回	成分2回以上	400ML全血と成分
北海道	0回	97.55%	1.89%	0.48%	0.01%	0.02%	0.04%	0.02%	98.79%	0.92%	0.12%	0.09%	0.04%	0.03%	0.02%
	400ML全血1回	47.59%	31.55%	19.43%	0.15%	0.08%	0.30%	0.90%	56.08%	28.81%	12.45%	1.26%	0.28%	0.14%	0.98%
	400ML全血2回以上	15.36%	25.11%	57.18%	0.00%	0.18%	0.27%	1.90%	25.23%	45.79%	25.23%	0.47%	0.47%	0.47%	2.34%
	200ML全血のみ	33.33%	33.33%	0.00%	33.33%	0.00%	0.00%	0.00%	68.32%	3.96%	2.97%	24.75%	0.00%	0.00%	0.00%
	成分1回	42.11%	5.26%	10.53%	0.00%	15.79%	18.42%	7.89%	57.45%	10.64%	0.00%	0.00%	4.26%	19.15%	8.51%
	成分2回以上	8.97%	2.56%	0.64%	0.00%	10.90%	62.18%	14.74%	20.00%	4.00%	0.00%	0.00%	8.00%	62.00%	6.00%
	400ML全血と成分	6.80%	11.65%	22.33%	0.00%	2.91%	14.56%	41.75%	34.78%	8.70%	4.35%	0.00%	4.35%	30.43%	17.39%
関東甲信越	0回	98.23%	1.39%	0.31%	0.00%	0.02%	0.01%	0.03%	98.97%	0.68%	0.09%	0.13%	0.07%	0.03%	0.03%
	400ML全血1回	55.19%	29.20%	14.26%	0.03%	0.16%	0.25%	0.91%	61.44%	26.81%	8.83%	0.34%	0.75%	0.34%	1.50%
	400ML全血2回以上	17.75%	25.39%	52.64%	0.00%	0.20%	0.47%	3.55%	31.18%	41.32%	21.04%	0.25%	1.27%	1.01%	3.93%
	200ML全血のみ	54.29%	28.57%	5.71%	11.43%	0.00%	0.00%	0.00%	66.14%	4.84%	0.52%	25.88%	1.96%	0.52%	0.13%
	成分1回	56.65%	10.44%	4.43%	0.00%	11.39%	11.71%	5.38%	56.68%	6.51%	1.54%	0.68%	16.10%	12.67%	5.82%
	成分2回以上	10.54%	3.43%	1.23%	0.00%	8.21%	58.21%	18.38%	19.94%	3.22%	1.13%	0.32%	14.15%	51.93%	9.32%
	400ML全血と成分	9.79%	7.70%	13.88%	0.00%	4.09%	15.97%	48.57%	18.68%	14.89%	9.22%	0.24%	6.86%	10.87%	39.24%
近畿	0回	97.66%	1.89%	0.37%	0.00%	0.03%	0.02%	0.03%	98.74%	0.92%	0.11%	0.10%	0.08%	0.03%	0.02%
	400ML全血1回	54.22%	30.79%	13.74%	0.02%	0.24%	0.22%	0.76%	59.74%	29.89%	7.11%	0.53%	0.95%	0.53%	1.26%
	400ML全血2回以上	19.17%	27.22%	50.37%	0.00%	0.13%	0.17%	2.94%	30.14%	41.13%	21.41%	0.56%	1.69%	0.28%	4.79%
	200ML全血のみ	87.50%	0.00%	0.00%	12.50%	0.00%	0.00%	0.00%	72.30%	4.32%	1.08%	18.71%	2.16%	1.44%	0.00%
	成分1回	57.98%	8.40%	3.36%	0.00%	8.40%	12.61%	9.24%	58.13%	7.27%	2.08%	0.35%	18.34%	11.07%	2.77%
	成分2回以上	14.56%	2.59%	1.29%	0.00%	6.47%	57.61%	17.48%	17.29%	2.71%	0.68%	0.68%	16.27%	50.51%	11.86%
	400ML全血と成分	10.45%	5.37%	12.99%	0.00%	3.39%	17.23%	50.56%	19.59%	16.22%	8.78%	0.00%	5.41%	15.54%	34.46%
中四国	0回	97.39%	2.08%	0.42%	0.00%	0.05%	0.03%	0.04%	98.85%	0.89%	0.11%	0.01%	0.09%	0.02%	0.03%
	400ML全血1回	53.09%	31.49%	14.09%	0.00%	0.21%	0.31%	0.80%	63.55%	27.00%	7.37%	0.00%	0.62%	0.52%	0.93%
	400ML全血2回以上	21.06%	28.41%	47.58%	0.00%	0.23%	0.30%	2.42%	30.39%	43.09%	18.23%	0.00%	3.87%	0.55%	3.87%
	200ML全血のみ	0.00%	0.00%	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	56.52%	4.35%	0.00%	30.43%	4.35%	4.35%	0.00%
	成分1回	50.50%	9.90%	4.95%	0.00%	14.85%	9.90%	9.90%	66.19%	7.19%	0.72%	0.72%	9.35%	11.51%	4.32%
	成分2回以上	13.19%	2.56%	0.37%	0.00%	8.42%	57.88%	17.58%	26.90%	3.45%	0.00%	0.69%	13.79%	43.45%	11.72%
	400ML全血と成分	8.06%	8.87%	10.48%	0.00%	4.84%	21.77%	45.97%	30.00%	18.75%	0.00%	0.00%	7.50%	18.75%	25.00%

表 3. 献血行動推移確率の一部（50歳の献血行動推移確率：北海道、関東甲信越、近畿、中四国ブロック、男女別）

50歳	初年度献血行動	男性							女性						
		次年度献血行動							次年度献血行動						
		0回	400ML全血1回	400ML全血2回以上	200ML全血のみ	成分1回	成分2回以上	400ML全血と成分	0回	400ML全血1回	400ML全血2回以上	200ML全血のみ	成分1回	成分2回以上	400ML全血と成分
北海道	0回	97.49%	1.82%	0.61%	0.02%	0.04%	0.01%	0.01%	98.54%	1.04%	0.24%	0.09%	0.04%	0.02%	0.03%
	400ML全血1回	46.27%	30.88%	21.08%	0.09%	0.56%	0.28%	0.84%	46.66%	33.28%	18.04%	0.93%	0.47%	0.16%	0.47%
	400ML全血2回以上	13.33%	23.97%	60.02%	0.00%	0.10%	0.10%	2.49%	18.68%	50.97%	26.85%	0.78%	0.00%	0.00%	2.72%
	200ML全血のみ	60.00%	0.00%	0.00%	40.00%	0.00%	0.00%	0.00%	57.14%	5.95%	1.19%	35.71%	0.00%	0.00%	0.00%
	成分1回	41.67%	12.50%	4.17%	0.00%	20.83%	20.83%	0.00%	47.06%	2.94%	0.00%	0.00%	8.82%	32.35%	8.82%
	成分2回以上	10.36%	0.00%	0.00%	0.00%	5.18%	72.02%	12.44%	9.09%	1.82%	3.64%	0.00%	16.36%	63.64%	5.45%
	400ML全血と成分	7.27%	6.36%	11.82%	0.00%	1.82%	30.91%	41.82%	23.33%	6.67%	20.00%	0.00%	13.33%	20.00%	16.67%
関東甲信越	0回	98.13%	1.45%	0.35%	0.01%	0.02%	0.01%	0.02%	98.84%	0.78%	0.14%	0.14%	0.06%	0.03%	0.02%
	400ML全血1回	50.96%	31.19%	16.77%	0.04%	0.15%	0.21%	0.69%	54.24%	30.28%	12.35%	0.66%	0.82%	0.21%	1.43%
	400ML全血2回以上	15.62%	24.29%	56.79%	0.02%	0.12%	0.28%	2.87%	27.12%	39.62%	26.92%	0.60%	1.21%	0.30%	4.23%
	200ML全血のみ	51.11%	17.78%	4.44%	22.22%	0.00%	4.44%	0.00%	63.27%	6.64%	1.23%	25.77%	2.16%	0.77%	0.15%
	成分1回	50.22%	8.37%	6.17%	0.00%	14.54%	14.10%	6.61%	57.79%	4.77%	0.75%	2.01%	16.58%	14.32%	3.77%
	成分2回以上	9.41%	1.01%	1.11%	0.00%	6.07%	64.57%	17.81%	18.89%	2.61%	0.81%	0.65%	8.79%	58.79%	9.45%
	400ML全血と成分	8.84%	6.63%	11.05%	0.00%	3.16%	16.21%	54.11%	17.05%	13.29%	7.80%	0.00%	4.91%	13.29%	43.64%
近畿	0回	97.55%	1.92%	0.45%	0.00%	0.03%	0.02%	0.02%	98.54%	1.03%	0.18%	0.12%	0.07%	0.04%	0.02%
	400ML全血1回	49.65%	31.96%	17.44%	0.02%	0.20%	0.10%	0.62%	54.07%	31.89%	11.87%	0.30%	0.35%	0.25%	1.26%
	400ML全血2回以上	15.13%	24.15%	58.31%	0.00%	0.21%	0.36%	1.85%	27.54%	41.21%	25.39%	0.00%	0.78%	0.78%	4.30%
	200ML全血のみ	64.29%	7.14%	0.00%	21.43%	0.00%	0.00%	7.14%	65.09%	3.77%	0.47%	25.47%	2.36%	1.42%	1.42%
	成分1回	38.66%	11.76%	6.72%	0.00%	17.65%	15.97%	9.24%	58.33%	6.48%	1.39%	1.39%	14.81%	12.96%	4.63%
	成分2回以上	8.93%	2.40%	0.65%	0.00%	5.66%	64.49%	17.86%	20.34%	2.41%	1.03%	0.00%	10.00%	54.83%	11.38%
	400ML全血と成分	9.31%	6.65%	10.64%	0.00%	2.93%	21.81%	48.67%	18.71%	11.51%	6.47%	0.00%	8.63%	10.07%	44.60%
中四国	0回	97.46%	1.92%	0.50%	0.00%	0.05%	0.04%	0.02%	98.69%	1.04%	0.14%	0.02%	0.06%	0.02%	0.02%
	400ML全血1回	48.53%	32.90%	17.67%	0.00%	0.36%	0.18%	0.36%	52.53%	34.01%	11.45%	0.22%	0.56%	0.22%	1.01%
	400ML全血2回以上	18.69%	25.87%	53.39%	0.00%	0.08%	0.32%	1.66%	29.61%	44.21%	23.18%	0.00%	0.43%	0.00%	2.58%
	200ML全血のみ	0.00%	100.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	85.71%	14.29%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%
	成分1回	37.66%	11.69%	6.49%	0.00%	14.29%	22.08%	7.79%	69.23%	2.20%	1.10%	0.00%	9.89%	12.09%	5.49%
	成分2回以上	9.93%	2.74%	1.03%	0.00%	9.93%	59.25%	17.12%	20.79%	5.94%	2.97%	0.00%	16.83%	49.50%	3.96%
	400ML全血と成分	8.08%	11.62%	13.64%	0.00%	1.01%	22.73%	42.93%	16.18%	16.18%	16.18%	0.00%	5.88%	16.18%	29.41%

【北海道男性】年齢別にみた献血行動推移確率



【北海道女性】年齢別にみた献血行動推移確率

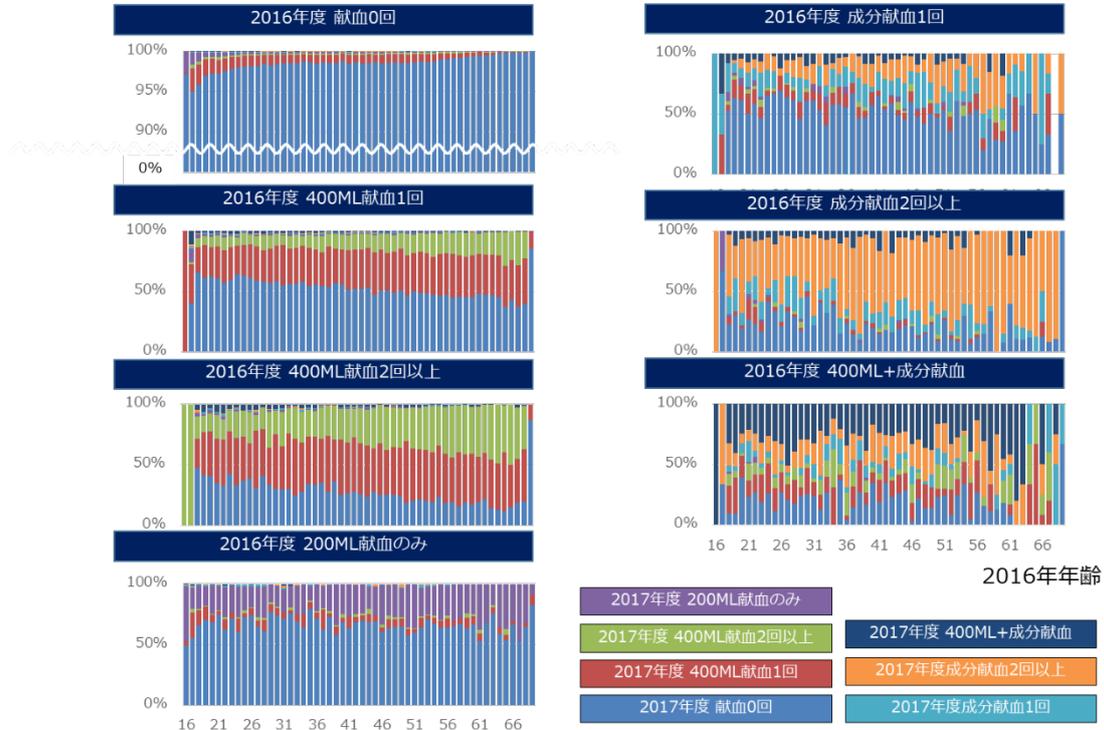
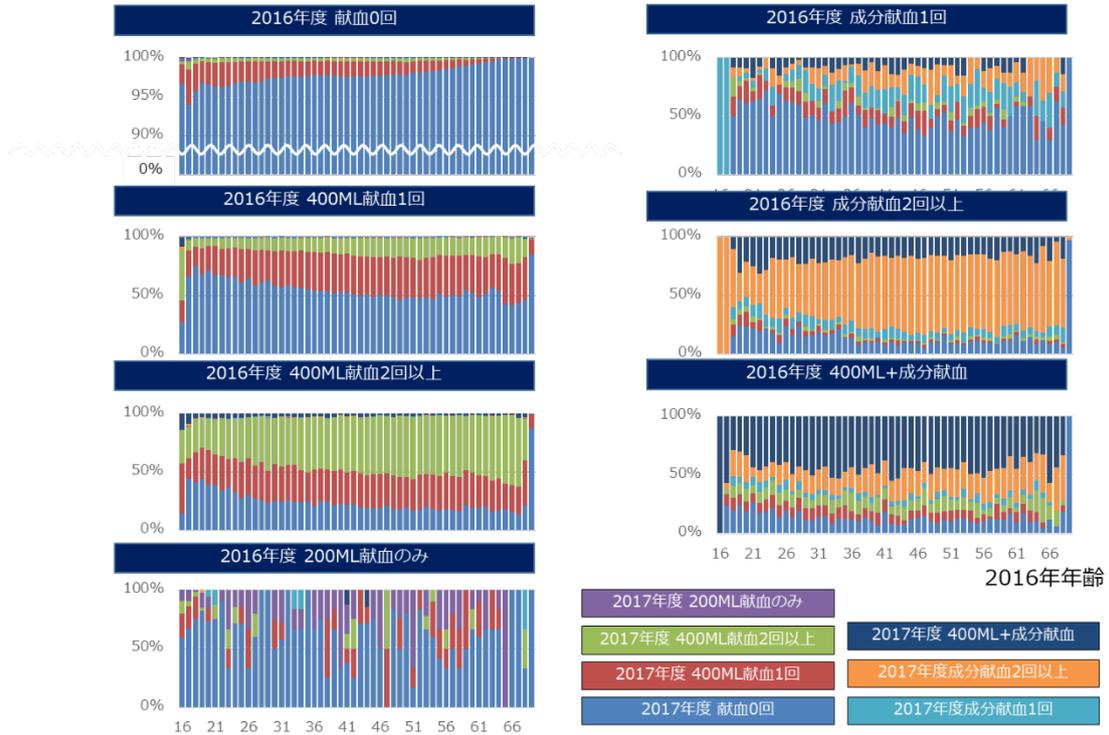


図 6. 年齢別にみた献血行動推移確率（北海道ブロック）

【東北男性】年齢別にみた献血行動推移確率

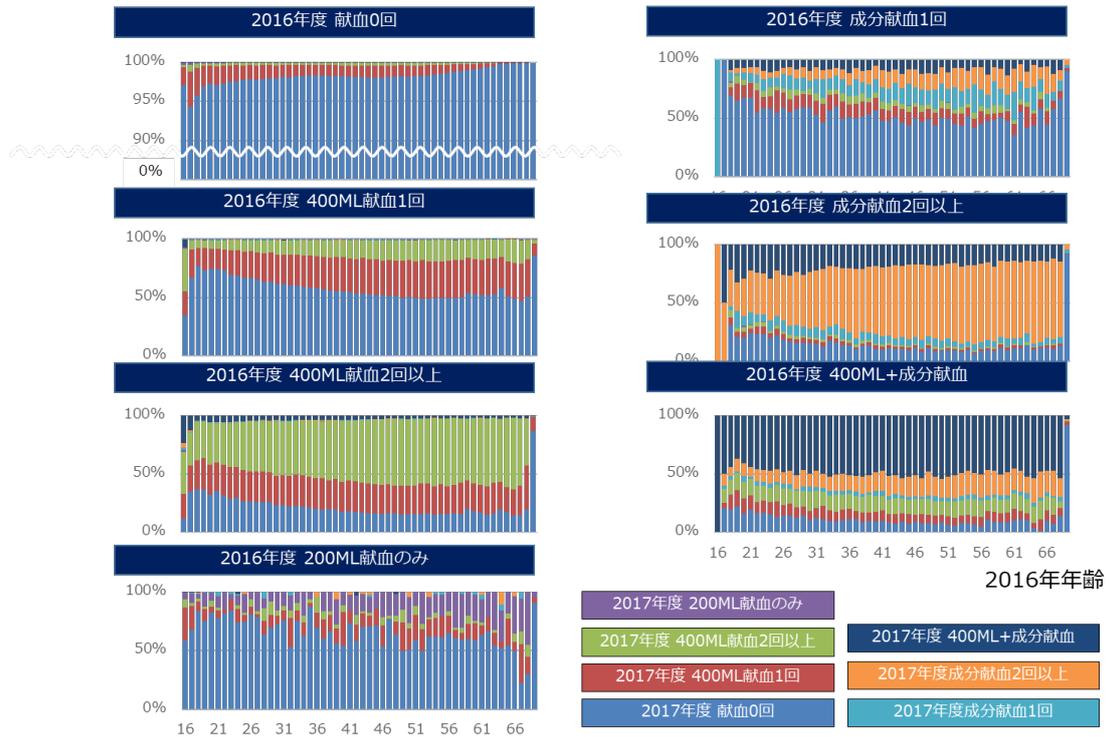


【東北女性】年齢別にみた献血行動推移確率



図7. 年齢別にみた献血行動推移確率（東北ブロック）

【関東甲信越男性】年齢別にみた献血行動推移確率



【関東甲信越女性】年齢別にみた献血行動推移確率

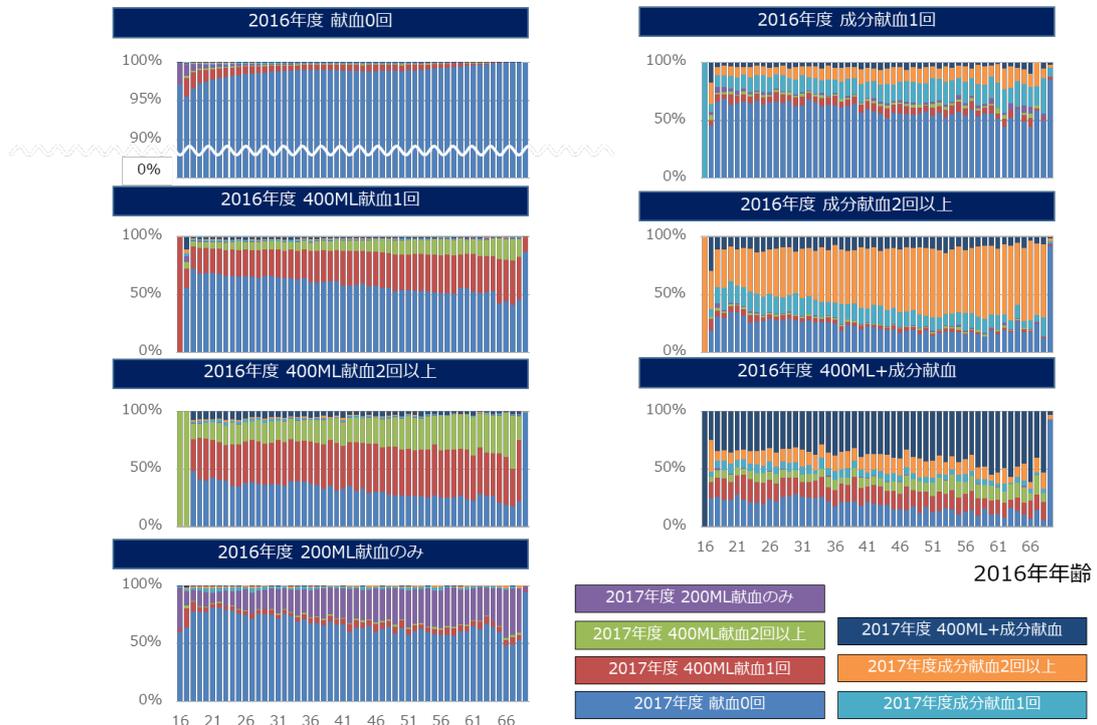
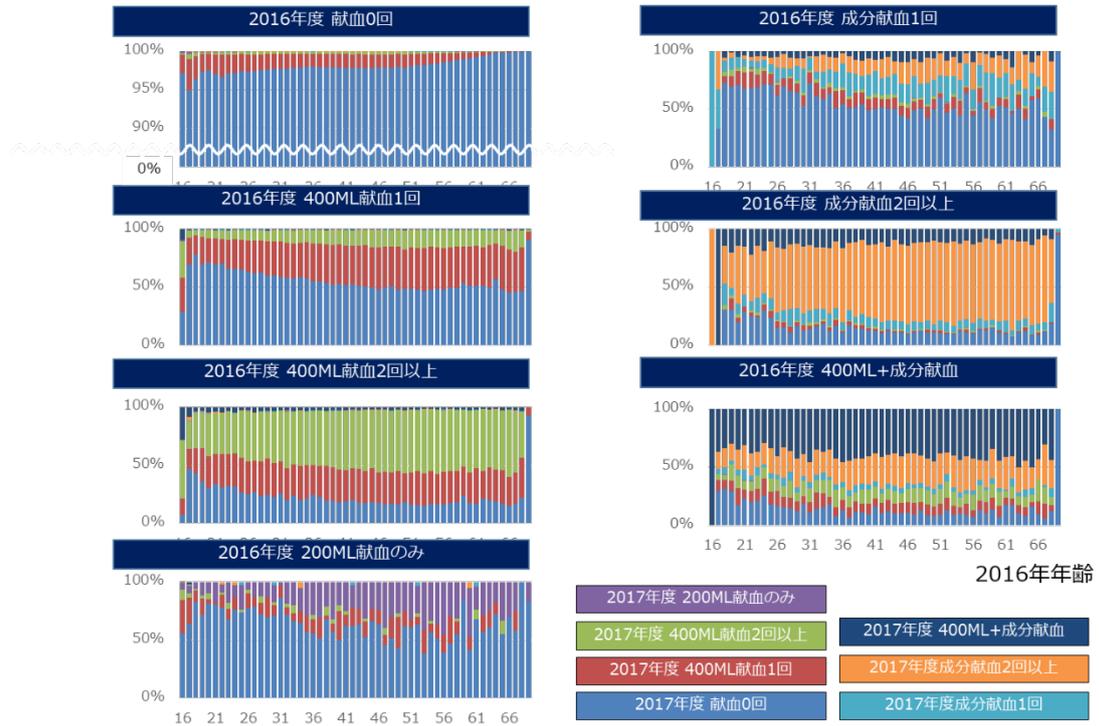


図 8. 年齢別にみた献血行動推移確率（関東甲信越ブロック）

【北陸東海男性】年齢別にみた献血行動推移確率



【北陸東海女性】年齢別にみた献血行動推移確率

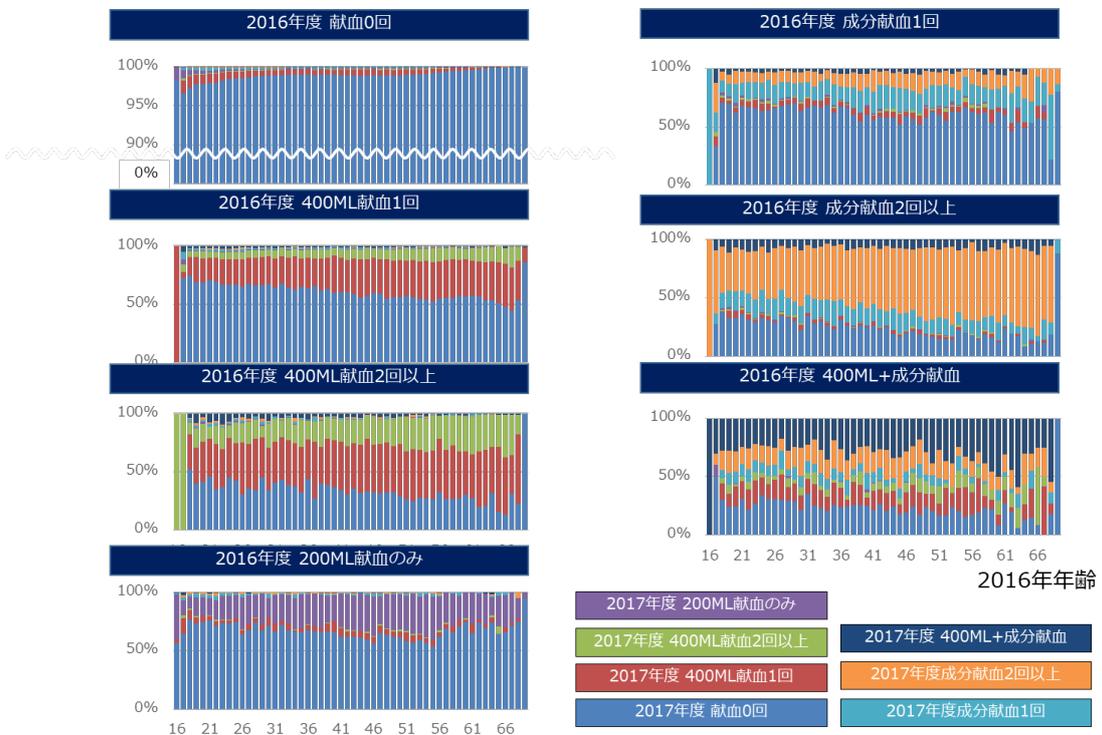
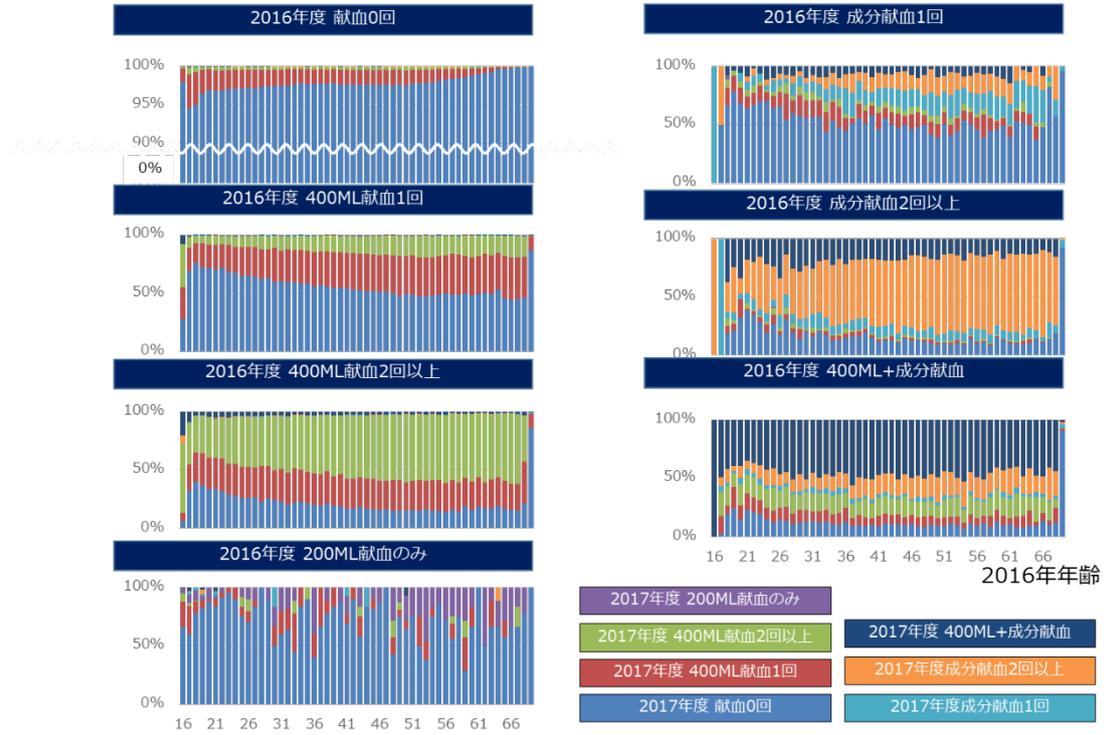


図 9. 年齢別にみた献血行動推移確率（北陸東海ブロック）

【近畿男性】年齢別にみた献血行動推移確率



【近畿女性】年齢別にみた献血行動推移確率

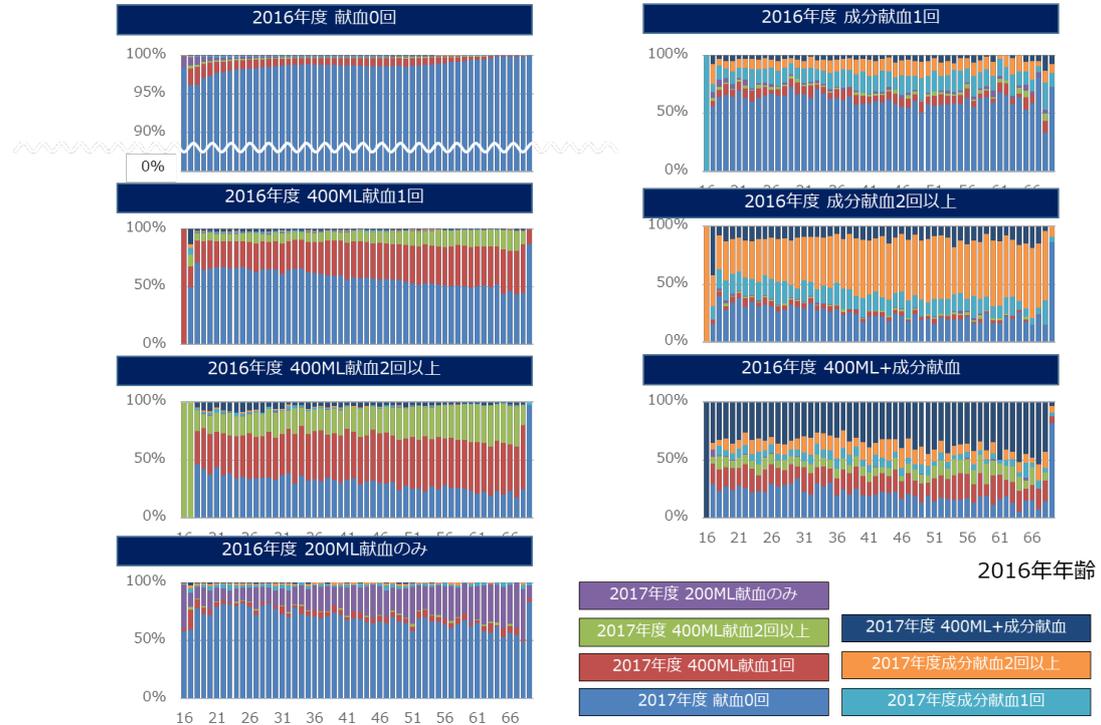
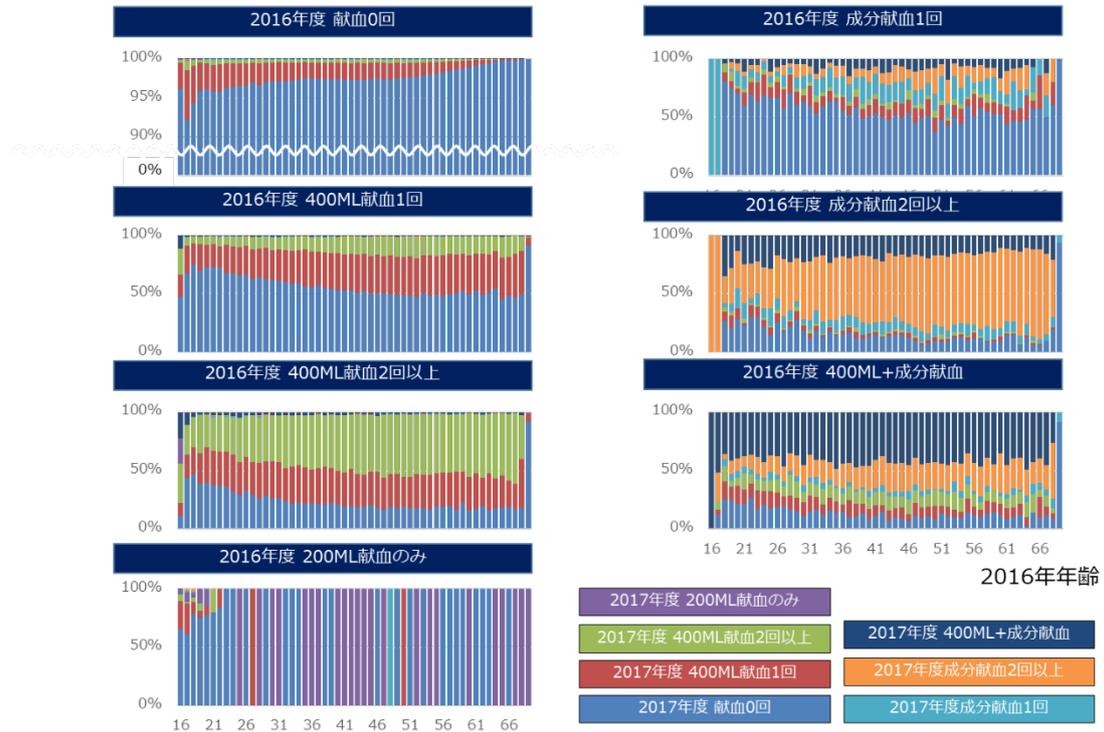


図 10. 年齢別にみた献血行動推移確率（近畿ブロック）

【中四国男性】年齢別にみた献血行動推移確率



【中四国女性】年齢別にみた献血行動推移確率

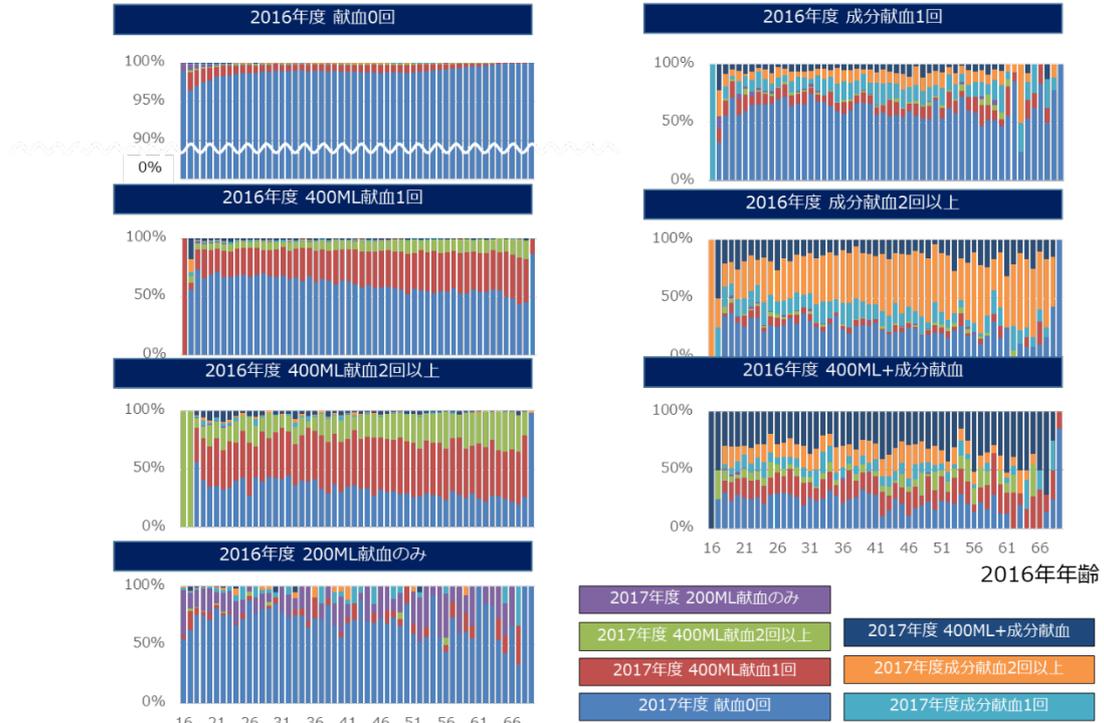
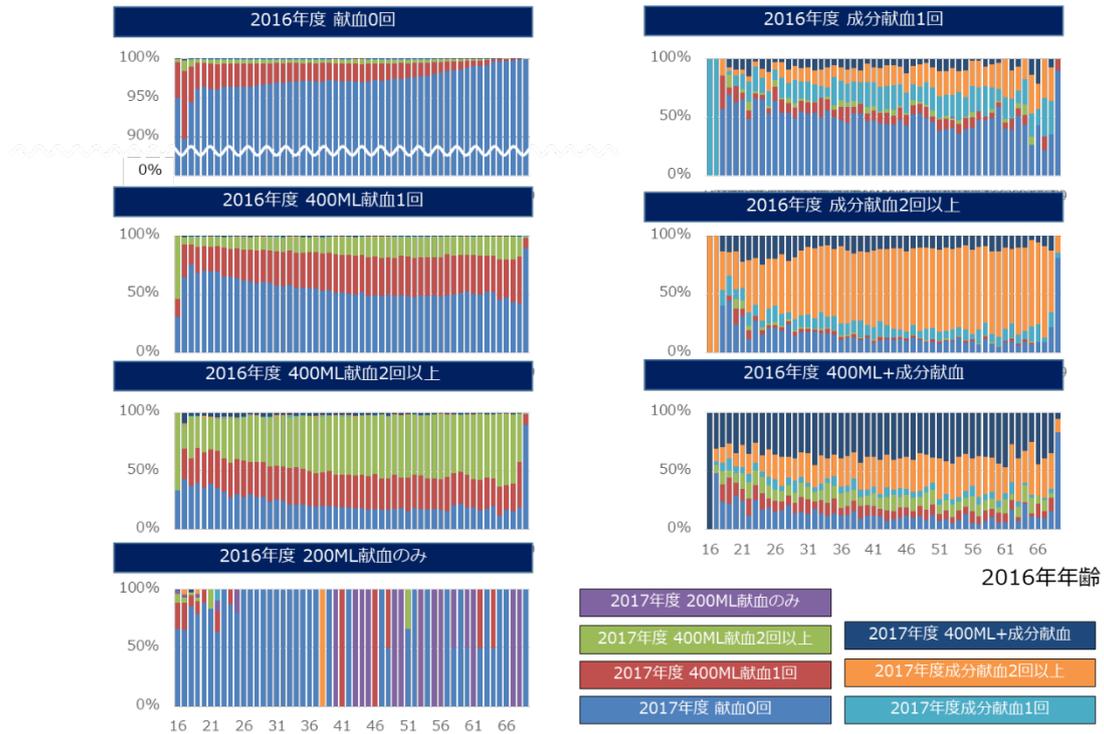


図 11. 年齢別にみた献血行動推移確率（中四国ブロック）

【九州男性】年齢別にみた献血行動推移確率



【九州女性】年齢別にみた献血行動推移確率

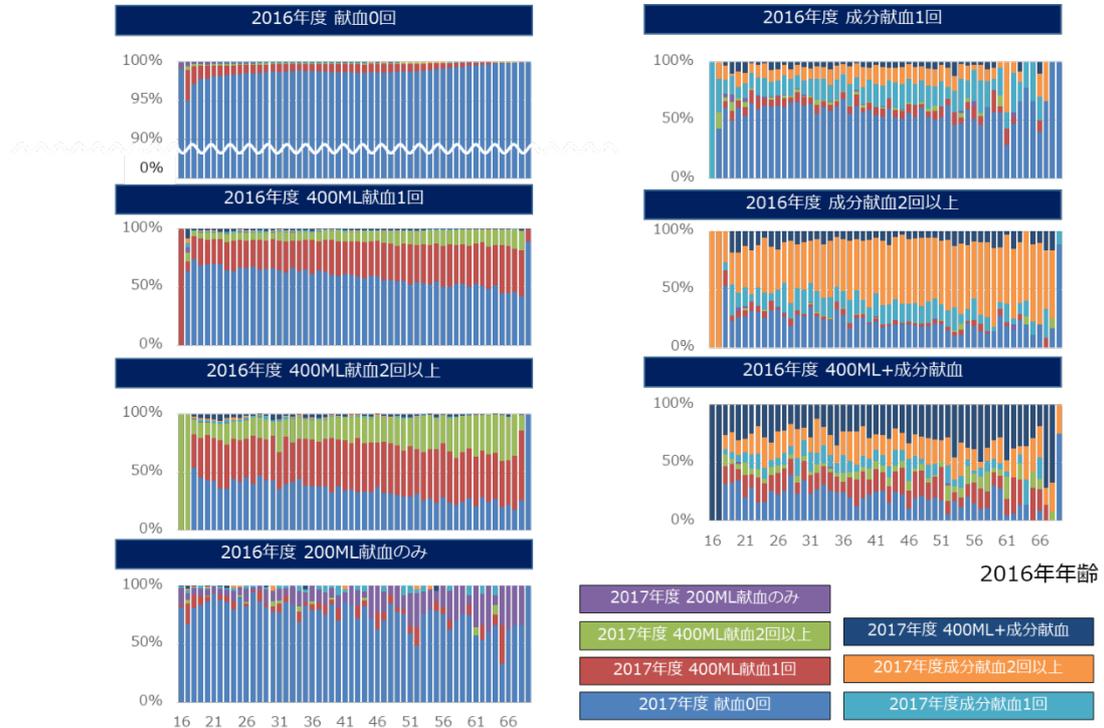


図 12. 年齢別にみた献血行動推移確率 (九州ブロック)

(2) マルコフモデルに基づき予測した献血本数の将来推計値

次に性・年齢階級別献血行動推移確率を用いて、2016年の献血実績を初期値とした15年間の献血本数の推計を行

った結果を、図13に示した。

男女ともに献血本数は単調に減少し、全体の本数は2016年度の495万本から2031年度には417万本になると推定された。

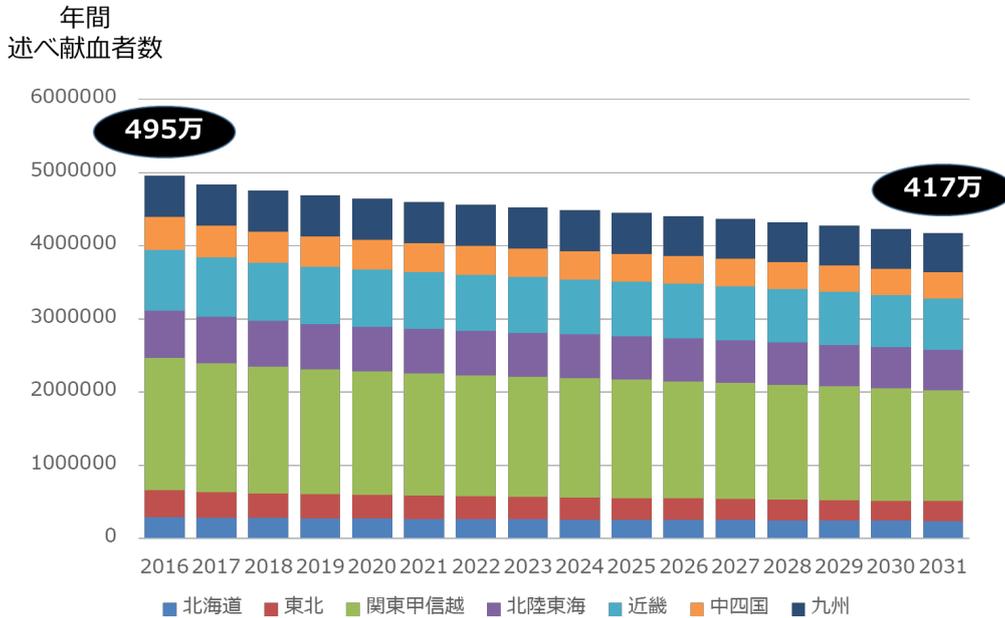


図13. Markovモデルに基づく述べ献血者数（供給）の将来推計

男女別、年齢階級別にみた述べ献血者数の将来推計値を図14に示した。推定のべ献血者数は男女ともに減少すると推定され、年齢階級別では10歳代・20歳代・30歳代・

40歳代で減少傾向、60歳代では増加傾向、50歳代では2026年まで増加傾向、以降減少傾向になると推定された。

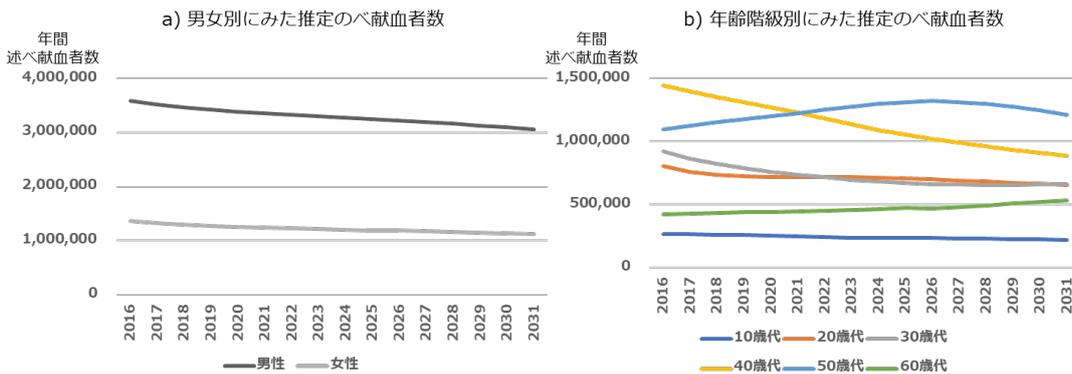


図14. Markovモデルに基づく述べ献血者数の将来推計：a) 男女別、b) 年齢階級別

D. 考察

本年度は、2016-2018年度の全献血者のデータを用いて、性・年齢・地域ブロック別献血行動推移確率の推定、マルコフモデルに基づく献血者数の将来予測に関するシミュレーション研究を行った。その結果以下のことが明らかになった。

1. 献血者を献血種類・回数によりグループに分けた時、献血回数が2回以上のものは献血継続率が高かった。特に、400ML全血献血2回以上、成分献血2回以上のグループでは次年度も同じ献血行動を繰り返す確率が高く、献血が習慣化している可能性が示唆された。献血回数が年1回のグループは年2回以上のグループと比べて、献血継続率が低いことが報告されている（公衆衛生、77(8), 2013)。初回献血者の多くもこの中に含まれていると推測されるため、1回だけでなく次にまた献血に行く機会を与える取り組みが重要であると考えられた。
2. のべ献血者数の2031年までの将来推計によると、推定のべ献血者数単調に減少し、全体の本数は2016年度の495万本から2031年度には417万本になると推定された。
3. 推定のべ献血者数は男女ともに減少すると推定され、年齢階級別では10-40歳代で減少傾向、60歳代では増加傾向、50歳代では増加から減少に転じると推定された。2020年代を通して40歳代の本数減少が大きく、総本数の減少に影響していると推測される。また、2030年代以降の総本数の大幅な減少は50歳代の本数が減少に転じることが要因であると考えられ、これは50歳代の年齢別人口自体が2020年代後半に減少に転じることと一致するため、その影響であると推測される。また20歳代・30歳代は今後20-40年献血可能年齢であるが、この年代の献血本数は、少子化の影響もあり減少傾向が今後も続くと推定された。

以上のことから、本研究は現状の献血行動のまま推移するとのべ献血者数は減少傾向にあり、特に総献血本数への貢献が大きい40歳代や今後の献血を担う20歳代・30歳代の延べ献血者数の減少傾向が今後も続くものと推定された。

一方、本研究の延べ献血者数推定値と日本赤十字社が令和元年10月に、年齢階級別献血率と将来推計人口を

もとに予測した結果と比較すると、2022年度では本推計456万人、日赤ポジティブ予測514万人、日赤ネガティブ予測498万人、2027年度ではそれぞれ437万人、507万人、478万人と本推計の方が低い値となった。

この要因は本研究が「現時点の献血行動が続いたとき」の推定値を算出しているのに対し、日赤予測は献血率を2018年5.5%よりも高い値を2022年度（ポジティブ予測6.5%、ネガティブ予測6.3%）、2027年度（それぞれ6.6%、6.2%）に想定しているためと考えられた。

需要である輸血用血液・血液製剤の使用実態は、日本赤十字社の献血プロモーションや調整、医療技術の進歩による輸血用血液使用量の減少により、現時点では献血の不足は起きていない。しかし、血漿分画製剤は、免疫グロブリン製剤の適用拡大などによる需要増大が見込まれており、予測不能な供給不足が起こる可能性がある。安定的な献血者の確保のために新規献血者の勧誘、複数回献血者の確保のための実態把握調査と教育、地域の特性を踏まえた効果的な献血推進活動、輸血用血液製剤の使用実態調査と適正使用の徹底を行い、将来推計値を更新していくことが重要であると考えられた。

E. 健康危険情報

特記すべきことなし

F. 研究発表

なし

G. 知的財産権の出願・登録状況

なし