資料４－１

わが国における将来推計人口に基づく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

2010年9月30日

日本赤十字社
Japanese Red Cross Society

わが国における将来推計人口に基づく
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

１．はじめに

わが国における輸血用血液製剤の供給については、国民の善意による献血によって賄われている。

献血者数は、1985年（昭和60年）に最大延べ約870万人を数え、その後2007年（平成19年）には延べ約494万人まで減少したが、2009年（平成21年）には延べ約528万人となっている。

一方、輸血用血液製剤の供給本数については、1979年（昭和54年）の701万本から年々増加して1996年（平成8年）には最大 1,878万本に達し、その後、1,700万本から1,800万本で推移してきた。

献血者数が減少する中で、必要な血液量が確保出来ている主な理由としては、輸血副作用軽減を目的に200mL献血から400mL献血及び成分献血へ転換してきたため、献血者数が減少しながらも献血量としてはほぼ横ばいで推移してきたことが挙げられる。

このような背景のもと、過去10年間で10代の献血者数が著しく減少してきており、高齢化が進む中で、今後の輸血用血液製剤の安定供給を危ぶむ声が聞かれている。加えて、2009年（平成21年）の400mL献血率は90%近くに達しているため、400mL献血への移行は限界にきていると考えられる。一方、供給本数は近年増加傾向にあることから、今後は献血者数を増加させていく必要がある。

そこで、当資料では、2007年に東京都福祉保健局がまとめた輸血状況調査結果と国立社会保障・人口問題研究所等から発表されている将来推計人口を用いて、将来における輸血用血液製剤の供給予測数を算出し、これに必要な献血者数をシミュレーションしている。

なお、当シミュレーションにおいては、分画製剤用原料血漿の確保目標量を毎年100万リットルに固定して算出していることを申し添える。

※供給本数：換算本数

※換算本数：200mL献血由来の血液製剤を1本とし、400mL献血由来の血液製剤を2本とする。

２．輸血用血液製剤の使用状況

東京都福祉保健局がまとめた2007年輸血状況調査結果によると、輸血用血液製剤の84.7%（輸血用血液製剤の使用率：以下、「輸血率」という。）は50歳以上の患者に使用されていると報告されている。

3．供給予測数の算出

（1）最近5ヵ年間における輸血用血液製剤の供給本数を、東京都の輸血率を使用し、50歳以上と50歳未満の年齢別に供給本数を算出した。また、その年齢別供給本数に対して、50歳以上と50歳未満の年齢別の人口で除し、人口千人当りの供給本数を算出した。

（2）全血、赤血球製剤、血漿製剤、及び血小板製剤は、〈表-1〉～〈表-3〉のとおり、増加傾向を示していることから、血漿製剤を除き最も供給数の多い2009年における千人当りの供給数を指数として適用し、国立社会保障・人口問題研究所より発表*されている将来推計人口(グラフ1)に乗じて、血液製剤別供給推計〈表-4〉を算出した。

〈表-1〉全血及び赤血球製剤　(単位:換算本数)

西暦	和暦	供給本数	50歳以上 (輸血率85%)	50歳未満 (輸血率15%)	50歳以上 千人当り供給本数	50歳未満 千人当り供給本数
2005年	17	5,819,850	4,946,873	872,978	92.5	11.7
2006年	18	5,813,300	4,941,305	871,995	91.5	11.8
2007年	19	5,871,407	4,990,696	880,711	91.7	12.0
2008年	20	6,029,375	5,124,969	904,406	93.4	12.4
2009年	21	6,264,486	5,324,813	939,673	96.3	13.0
				平均	93.1	12.2

換算本数：200mL献血由来の血液製剤を1本とし、400mL献血由来の血液製剤を2本とする。

〈表-2〉血漿製剤(成分献血由来製剤のみ)　(単位:換算本数)

西暦	和暦	供給本数	50歳以上 (輸血率85%)	50歳未満 (輸血率15%)	50歳以上 千人当り供給本数	50歳未満 千人当り供給本数
2005年	17	873,410	742,399	131,012	13.9	1.8
2006年	18	848,600	721,310	127,290	13.4	1.7
2007年	19	804,220	683,587	120,633	12.6	1.6
2008年	20	786,935	668,895	118,040	12.2	1.6
2009年	21	843,445	716,928	126,517	13.0	1.8
				平均	13.0	1.7

〈表-3〉血小板製剤(成分献血由来製剤のみ)　(単位:換算本数)

西暦	和暦	供給本数	50歳以上 (輸血率85%)	50歳未満 (輸血率15%)	50歳以上 千人当り供給本数	50歳未満 千人当り供給本数
2005年	17	7,735,620	6,575,277	1,160,343	123.0	15.7
2006年	18	7,627,870	6,483,690	1,144,181	120.1	15.5
2007年	19	7,877,655	6,696,007	1,181,648	123.1	16.1
2008年	20	8,094,160	6,880,036	1,214,124	125.4	16.7
2009年	21	8,391,180	7,132,503	1,258,677	129.0	17.5
				平均	124.1	16.3

グラフ1・2について

グラフ１の背景の黄色の塗りつぶしは、50歳未満の人口を、緑色の塗りつぶしは、50歳以上の人口を示す。また、緑色の太線は、献血可能人口を示している。

グラフのとおり、少子高齢化に伴い、献血可能人口が減少傾向にあるが、輸血する率の高い高齢者人口は、2030年頃まで徐々に増加していく。

なお、グラフ２については、献血可能人口を年代別に示している。

日本の将来推計人口（平成18年12月推計）より、<表１：出生中位(死亡中位)推計>表1-9 男女年齢各歳別人口：出生中位（死亡中位）推計）推計を適用した。

〈表-4〉血液製剤別供給推計（グラフ３）

(単位:換算本数)

西暦	和暦	50歳以上 人口	50歳未満 人口	全血製剤 赤血球製剤	血漿製剤 (成分献血由来製剤のみ)	血小板製剤 (成分献血由来製剤のみ)
		万人	万人	万本	万本	万本
2010年	22	5,569	7,148	629	85	844
2020年	32	5,952	6,322	655	89	878
2027年	39	6,222	5,550	671	91	900
2030年	42	6,226	5,297	668	90	896
2040年	52	5,996	4,573	637	86	854
2050年	62	5,606	3,909	591	80	792

分画製剤用原料血漿の確保目標量については、毎年100万Ｌと設定している。

グラフ３について

緑の線については、輸血用血液製剤における赤血球・血漿・血小板製剤の供給予測数を単位換算で示したものである。

桃色の棒グラフは、分画製剤用原料血漿の確保目標量を示している。なお、この確保目標量は、毎年100万リットルと設定している。

４．必要献血者数の算出

（１）最近5ヵ年間において、血液製剤別供給本数に対する検査不合格などを見込んだ献血者数の割合を算出した。

（２）各献血種類とも検査通知の浸透などにより、〈表-5〉のとおり、供給数に対する献血者数の割合は、年々減少傾向にあることから、最小値である最新の2008年～2009年における割合を指数として、血液製剤別供給推計に乗じて必要献血者数(換算人数)を算出した。

〈表-5〉供給数に対する献血者数の割合　(単位:%)

西暦	和暦	全血献血 (200mL、400mL)	血漿成分献血	血小板成分献血
2005年	17	112.0	111.8	106.8
2006年	18	109.7	107.9	105.7
2007年	19	109.8	102.9	104.4
2008年	20	108.6	102.4	102.7
2009年	21	108.4	108.0	101.9
		109.7	106.4	104.9

〈表-6〉必要献血者数(単位:換算人数)

西暦	和暦	全血献血 (200mL、400mL)	血漿成分献血	血小板成分献血	合計
		万人	万人	万人	万人
2010年	22	682	87	860	1,944
2020年	32	710	91	895	2,011
2027年	39	728	93	917	2,053
2030年	42	725	93	913	2,045
2040年	52	690	88	870	1,963
2050年	62	640	82	807	1,844

（３）次に、必要献血者数(単位：換算人数)に対して、製剤別単位数から血漿成分献血は5単位、血小板成分献血は直近の2009年の実績に合わせて5～20単位で除し、献血種類別の必要献血者数(延べ)を算出した。なお、全血献血については、400mL献血の比率の伸びに頭打ちが見られることから、以下の設定値とした。

〈表-7〉400mL献血率の設定値

2007年実績値	2008年実績値	2009年実績値	2010年	2011年	2012年以降
83.4%	86.1%	87.1%	88.0%	89.0%	90.0%

〈表-8〉必要献血者数(延べ)　(単位:万人)

西暦	和暦	必要献血者数(延べ)			
		全血献血	血漿成分献血	血小板成分献血	合　計
2010年	22	362.8	80.5	78.9	522
2020年	32	373.9	81.2	82.2	537
2027年	39	383.0	81.6	84.1	549
2030年	42	381.3	81.5	83.8	547
2040年	52	363.4	80.7	79.8	524
2050年	62	337.0	79.4	74.0	490

5．献血不足者数の算出(Ⅰ)

前記〈表-8〉により、今後の供給予測に見合う必要献血者数(延べ)が算出されたので、現状の献血率(2009年の献血率5.9%)で今後も推移した場合の「推計献血者数Ⅰ」と「必要献血者数」との差異を献血不足者数として以下に算出した。

〈表-9〉献血不足者数　（グラフ４）　(単位:万人)

西暦	和暦	献血可能人口 (16～69歳)	① 推計献血者数Ⅰ (延べ) (献血率5.9%で推移)	② 必要献血者数 (延べ)	献血不足者数 (①－②)
2010年	22	8,830	521	522	-1
2020年	32	8,067	476	537	-61
2027年	39	7,588	448	549	-101
2030年	42	7,391	436	547	-111
2040年	52	6,544	386	524	-138
2050年	62	5,539	327	490	-164

グラフ４について

赤色の棒グラフは、その年の必要献血者（延べ）で、橙色の棒グラフは、その年の献血可能人口のうち、5.9%の人が献血した場合の推計献血者数である。

必要献血者数（延べ）は、2027年に最大となるが、その年の必要献血者数（延べ）に対する推計献血者数は、約101万人不足すると推測される。

6．献血不足者数の算出(Ⅱ)

さらに、2009年の各年代別の献血率が表10のとおりであった。この年代別献血率で今後も推移することとし、将来推計人口の各年代に乗じて「推計献血者数Ⅱ」を算出する。表9と同様に不足となる献血者数（延べ）を算出する（表11）。

〈表-10〉2009年における各年代別献血率・構成率

年代	2009年 人口（ア） 万人	2009年 献血者数（イ） （延べ） 万人	献血率 （イ/ア）		献血者の構成比
16-19歳	487	30	6.0%		5.6%
20歳代	1,442	114	7.9%		21.7%
30歳代	1,831	141	7.7%		26.9%
40歳代	1,641	127	7.7%		24.1%
50歳代	1,687	84	4.9%		15.7%
60歳代	1,780	32	1.8%		6.0%
合計	8,867	529	5.9%		100.0%

人口については、総務省統計局、平成21年10月1日現在の人口より参照

グラフ５について

参考として、2000年から2009年までの年代別献血率を示した。16-19歳の献血率については、2000年の時点で10.2%であったのに対し、2009年では、6.0%となり、16-19歳の献血率が著しく減少している。

〈表-11〉献血不足者数　（グラフ６）　(単位:万人)

西暦	和暦	① 推計献血者数Ⅱ (年代別献血率が表10で推移した場合)	② 必要献血者数 (人数)	献血不足者数 (①－②)
2010年	22	519	522	-4
2020年	32	477	537	-61
2027年	39	440	549	-109
2028年	40	434	548	-114
2029年	41	428	548	-119
2030年	42	423	547	-124

グラフ６について

表11をグラフ化した。

赤色及び橙色の棒グラフは、グラフ４の同色の棒グラフと同様である。青色の棒グラフについては、表10で示した各年代別の献血率を使用して算出した献血者数（延べ）の予測である。

必要献血者数は、2027年に最大となるが、その年の必要献血者数（延べ）に対する献血予測数は、約109万人不足すると推測される。

7．将来の献血不足者数（延べ）と将来の必要献血率（ア）

各年代別献血率が表10の構成比で推移した場合

表10の各年代別の献血者の構成比を用いて、表11で算出した献血不足者数（延べ）を各年代に割り振り、献血者を確保する場合の献血者数（延べ）と必要献血率を以下のとおり算出した。

〈表-13〉将来の献血不足者数　(単位:万人)

西暦	和暦	献血不足者数（延べ）（表11より）	表10の構成比を用いて献血不足者数を割り振った場合の献血者数			
			10代	20代	30-60代	合計
2010年	22	4	29	112	381	522
2020年	32	61	31	111	396	537
2027年	39	109	29	115	405	549
2028年	40	114	28	115	405	549
2029年	41	119	28	114	405	548
2030年	42	124	28	113	406	547

〈表-13-2〉将来の必要献血率（ア）

西暦	和暦	献血不足者数（延べ）（表11より）	必要献血率			
			10代	20代	30-60代	合計
2010年	22	4	5.9%	7.9%	5.5%	5.9%
2020年	32	61	6.7%	8.9%	6.2%	6.6%
2027年	39	109	7.5%	9.8%	6.7%	7.2%
2028年	40	114	7.7%	10.0%	6.7%	7.2%
2029年	41	119	7.7%	10.1%	6.8%	7.3%
2030年	42	124	7.9%	10.3%	6.8%	7.3%

グラフ７について

表13-2を各年代別にグラフ化した。

緑色の棒グラフは、献血可能人口中の目標献血率を表している。

2027年には、全体の献血率を7.2%まで引き上げることが必要であると推測される。

８．将来の献血不足者数（延べ）と将来必要献血率（イ）

各年代別献血率が表10の構成比で推移した場合

表11の献血不足者数を、若年層（10代-20代）だけで献血者を確保すると仮定した場合における10代・20代の必要献血者数と必要献血率を表14のとおり算出した。

なお、10代・20代への献血者数の振り分けについては、表14-2で示した将来推計人口より、10代・20代の比率で按分している。

〈表-14〉将来の献血不足者数と将来の必要献血率（イ）　（単位：万人）

西暦	和暦	献血不足者数（延べ）（表11より）	献血不足者数を若年層に割り振った場合の必要献血者数と献血率			
			16-19歳		20代	
			必要献血者数（延べ）	必要献血率	必要献血者数（延べ）	必要献血率
2010年	22	4	29.8	6.1%	113.8	8.1%
2020年	32	61	43.5	9.5%	141.7	11.4%
2027年	39	109	49.3	13.0%	174.2	14.9%
2028年	40	114	49.9	13.5%	176.5	15.4%
2029年	41	119	50.4	14.0%	178.6	15.9%
2030年	42	124	51.0	14.5%	180.2	16.4%

〈表-14-2〉若年層の将来推計人口とその比率

西暦	和暦	将来推計人口		比率	
		16-19歳	20代	16-19歳	20代
		万人	万人		
2010年	22	485.2	1412.5	25.6%	74.4%
2020年	32	455.7	1239.7	26.9%	73.1%
2027年	39	379.2	1167.8	24.5%	75.5%
2028年	40	369.5	1146.3	24.4%	75.6%
2029年	41	360.6	1123.5	24.3%	75.7%
2030年	42	352.3	1097.9	24.3%	75.7%

グラフ8について

表14の16-19歳・20代の必要献血率をグラフ化した。

若年層のみで献血者確保を推進した場合、2027年には、16～19歳が13.0%、20代が14.9%まで引き上げる必要がある。

補足説明

分画製剤用原料血漿については、2008年度の確保目標量100万L確保達成に照準をあて、2008年の血漿成分献血数から5単位FFP製剤の製造数を差し引きした63万人が原料血漿への転用に相当したことと算定されることから、2010年以降は一律に5単位FFP製剤の供給に必要な血漿成分献血数に63万人を加算していること。

一方、2010年以降は赤血球製剤、血小板製剤とも供給本数が増加していくことから、これに併せてその採血から派生する原料血漿量も増加することとなるが、今回の推計には考慮していないこと。