

日本人は一生の間に何回輸血を受けるのか？

—神奈川県 6 病院の分析からの推計—

吉場 史朗¹⁾ 加藤 俊一¹⁾ 大谷 慎一²⁾ 小原 邦義²⁾ 前田 清子³⁾
南 陸彦³⁾ 寺内 純一⁴⁾ 渡会 義弘⁵⁾ 金森 平和⁶⁾ 稲葉 頌一⁷⁾
絹川 直子⁸⁾

目的：人間が一生の間にどの程度、輸血を受けるのかを知ることは、献血の際に、ボランティア・ドナーに説明するための必要なデータの一つである。

方法：輸血回数を求めるに当たって、1. 年齢別・性別人口、2. 供給された献血本数、3. 輸血を受けた患者の性別と年齢、を2つの県で集めた。第一は2002年の福岡県で、もう一つは2005年の神奈川県であった。各年齢の輸血回数の計算は、 $[P_{age} = n_{age}/N_{age} \times T/t]$ の式で求めた。 $\{P_{age} : n_{age} : 各年齢の輸血患者実数, 各年齢 (N_{age}) ごとの輸血回数, T : 一年間に供給された血液本数, t : 病院で輸注された血液本数\}$

結果：1) 福岡県の2002年の全人口は、5,034,311名であった(男性2,391,829；女性2,642,482)。地域の赤十字血液センターは福岡県で輸血されるすべての血液をカバーしていた。2002年の血液供給本数は226,533本であった。一つの大学病院で輸血された患者数は、1,190名(男性646、女性544)であった。これらの患者に使用された血液は13,298本(男性7,210、女性6,088)であった。2) 神奈川県の2005年の人口は、8,748,731名であった(男性4,420,831；女性4,327,900)。地域の赤十字血液センターは福岡県と同様、県内使用血液のすべてをカバーしていた。2005年の供給本数は297,592本であった。5つの大学病院と1つのがん専門病院で輸血を受けた患者の総数は3,744名(男性1,673、女性2,071)であった。これらの患者に使用された血液は57,405本(男性31,760、女性25,645)であった。男性の寿命を79歳とすれば、福岡県で0.420回、神奈川県では0.297回輸血を受けていた。女性の平均寿命を87歳とすれば、福岡県では0.344回、神奈川県では0.275回輸血を受けていた。

結論：我々のデータから、日本人は一生の間に男性は1/3、女性は1/4が輸血を受けると考えられた。さらに、輸血の可能性は80歳以上で男性、女性ともに急増していた。

キーワード：輸血、人口、平均寿命

はじめに

神奈川県では2005年(平成17年度)から県内合同輸血療法委員会を開催している。第一回には医療機関別血液使用量の実態調査を行った。そこで、これらのデータの解析を行い、一人の女性が一生に何人子供を出生するかを求める合計特殊出生率と同様の計算を用いて県のレベルで日本人が一生の間に輸血を受ける回

数がどのくらいなのかを求めることを試みた¹⁾。解析に必要な情報は2005年の年齢別、性別受血患者数でこれらのデータが提供可能な6病院に調査を依頼した。2005年の神奈川県血液使用量は血液センターの供給量を用いた。また、比較のために2002年(平成14年)の福岡県の血液使用量と1大学病院の使用状況を解析した。

1) 東海大学病院輸血室

2) 北里大学病院臨床検査部

3) 横浜市立大学病院輸血部

4) 昭和大学藤が丘病院輸血センター

5) 聖マリアンナ医科大学病院輸血室

6) 神奈川県立がんセンター輸血医療科

7) 神奈川県赤十字血液センター

8) 九州大学病院医療情報部

[受付日：2008年2月12日、受理日：2008年9月25日]

対象と方法

1. 福岡県の調査

- 1) 2002年(1月1日から12月31日)の1大学病院の1年間の輸血患者の性別および年齢
- 2) 2002年の福岡県の人口動態統計²⁾
- 3) 2002年の福岡県の血液供給量および1大学病院の血液使用割合

2. 神奈川県の調査

- 1) 2005年(1月1日から12月31日)の5大学病院および1がん専門病院の1年間の輸血患者の性別および年齢
- 2) 2005年の神奈川県の人口動態統計³⁾
- 3) 2005年の神奈川県の血液供給量および5大学病院および1がん専門病院の血液使用割合
血液使用量は総血液使用量と赤血球使用量とした。
調査内容は使用血液本数とした。

3. 計算式

確率計算は合計特殊出生率と同様の式を用いた。

各年齢における1人あたりの輸血回数(P_{age}): $[P_{age} = n_{age}/N_{age} \times T/t]$

{ n_{age} : number of transfused patients at each age in the hospitals, N_{age} : number of population of each age, T : number of supplied blood on the prefecture, t : number of transfused blood in the hospitals.}

$$m \text{ 歳から } n \text{ 歳までの輸血回数} = \sum_{age=m}^n p_{age}$$

各年齢の輸血回数の計算は、 $[P_{age} = n_{age}/N_{age} \times T/t]$ の式で求めた。{ P_{age} : 各年齢における1人あたりの輸血回数, n_{age} : 病院での各年齢の輸血患者実数, N_{age} : 各年齢の人口, T : 一年間に供給された血液本数, t : 病院で輸注された血液本数}

結 果

1. 2002年における福岡県の1大学病院の輸血患者は1,190名(男性646名, 女性544名), 福岡県の人口動態統計では100歳までの総人口は5,034,311人(男性2,391,829名, 女性2,642,482名)であった。福岡県の血液供給総本数は226,533本(RBC: 142,705, FFP: 51,167, PC: 32,661), 1大学の総使用本数は13,290本(RBC: 6,979, FFP: 2,393, PC: 3,918)で福岡県の5.87%であった。

年齢構成ごとに使用割合を算出した総和から, 年齢100歳まででは0.421回(男性0.510回, 女性0.361回)であった。平成18年の男性の平均寿命79歳までで, 0.420回, 女性87歳までで0.344回, であった。また, 各年代ごとの輸血回数は男性で0~9歳0.043回, 10~19歳0.012回, 20~29歳0.010回, 30~39歳0.025回, 40~49歳0.027回, 50~59歳0.061回, 60~69歳0.107回, 70~79歳0.137回, 80~89歳0.058回, 90

歳以上0.032回, 女性で0~9歳0.052回, 10~19歳0.016回, 20~29歳0.015回, 30~39歳0.014回, 40~49歳0.023回, 50~59歳0.037回, 60~69歳0.056回, 70~79歳0.091回, 80~89歳0.045回, 90歳以上0.012回であった(Table 1, Fig. 1-left, Fig. 2-left)。

2. 2005年における神奈川県の5大学病院と1がん専門病院で輸血を受けた患者の総数は5,068名(男性2,804名, 女性2,264名)であった。6病院の輸血量は同時期の神奈川県内の総血液供給量297,592本(RBC: 174,517, FFP: 83,609, PC: 39,466)の57,407本(RBC: 27,948, FFP: 17,323, PC: 12,136)で神奈川県の19.29%であった。同年の神奈川県の人口動態統計では100歳までの総人口は8,733,986名(男性4,410,782名, 女性4,323,204名)であった。年齢構成ごとに使用割合を算出した総和から, 年齢を100歳まででは0.410回(男性0.520回, 女性0.339回)であった。男性の平均寿命79歳までで, 0.297回, 女性87歳までで0.275回, であった。また, 各年代ごとの輸血回数は男性で0~9歳0.019回, 10~19歳0.006回, 20~29歳0.006回, 30~39歳0.010回, 40~49歳0.016回, 50~59歳0.039回, 60~69歳0.077回, 70~79歳0.125回, 80~89歳0.134回, 90歳以上0.089回, 女性で0~9歳0.016回, 10~19歳0.006回, 20~29歳0.007回, 30~39歳0.013回, 40~49歳0.020回, 50~59歳0.032回, 60~69歳0.051回, 70~79歳0.068回, 80~89歳0.081回, 90歳以上0.046回であった(Table 2, Fig. 1-right, Fig. 2-right)。

考 察

今回の調査は人口870万人の神奈川県における輸血量実態調査の副産物として計画された。この調査に用いた計算は最近よく知られるようになった, 女性の生涯出産数(合計特殊出生率)と同じ方法である。神奈川県のある期間(今回は1年間)のすべての輸血を受けた患者の輸血時年齢と同じ期間の年齢別人口(10歳刻みより5歳刻み, 5歳刻みより1歳刻み, 細かい方がより正確になる)のデータを得ることができれば比較的容易に算出することができる。今回の計算方法の弱点は, 病院の総輸血量と県内供給血液量から求めた割合をすべての年齢で同じものとして適用していることである。日本人の寿命が大変長く0歳から70歳までの各年齢ごとの人口は2倍以内に収まるので平均寿命までは, この計算方法で大きな問題はない。しかし, 80歳以上の高齢者では人口が急激に減少するので, 一人の輸血が大きな割合となり, 生涯輸血回数に影響を与えてしまう。また, 必要なデータとして輸血量ではなく輸血回数を求めたため, 一回当たり何本の輸血であっても輸血患者は一人とみなしているが, このことが輸血回数にどのように影響するのか評価できなかつ

Table 1 Number of transfusions by age in Fukuoka Prefecture in 2002

AGE	Population of FUKUOKA						M/F	K University			Fukuoka K Univ. ÷ 0.0589			Transfusion rate/year Transfused No./Population		
				(%)				No.	F	M	Total	M	F	Total	M	F
	Total	Male	Female	Total	M	F										
0	45,719	23,280	22,439	0.91	0.97	0.85	103.75	58	27	31	1,032	480	552	0.0226	0.0206	0.0246
1	47,257	24,296	22,961	0.94	1.01	0.87	105.81	13	6	7	231	107	125	0.0049	0.0044	0.0054
2	47,502	24,456	23,046	0.94	1.02	0.87	106.12	16	5	11	285	89	196	0.0060	0.0036	0.0085
3	45,738	23,396	22,342	0.91	0.98	0.84	104.72	4	3	1	71	53	18	0.0016	0.0023	0.0008
4	47,365	24,260	23,105	0.94	1.01	0.87	105.00	7	2	5	125	36	89	0.0026	0.0015	0.0039
5	47,109	24,011	23,098	0.93	1.00	0.87	103.95	8	4	4	142	71	71	0.0030	0.0030	0.0031
6	47,217	24,037	23,180	0.94	1.00	0.88	103.70	3	2	1	53	36	18	0.0011	0.0015	0.0008
7	48,078	24,649	23,429	0.95	1.03	0.89	105.21	6	2	4	107	36	71	0.0022	0.0014	0.0030
8	48,249	24,635	23,614	0.96	1.03	0.89	104.32	8	5	3	142	89	53	0.0030	0.0036	0.0023
9	47,754	24,401	23,353	0.95	1.02	0.88	104.49	2	2		36	36	0	0.0007	0.0015	0.0000
10	49,096	25,235	23,861	0.97	1.05	0.90	105.76	5	2	3	89	36	53	0.0018	0.0014	0.0022
11	49,548	25,233	24,315	0.98	1.05	0.92	103.78	4	1	3	71	18	53	0.0014	0.0007	0.0022
12	50,176	25,592	24,584	0.99	1.07	0.93	104.10	3	2	1	53	36	18	0.0011	0.0014	0.0007
13	51,603	26,305	25,298	1.02	1.10	0.96	103.98	6	2	4	107	36	71	0.0021	0.0014	0.0028
14	53,265	27,356	25,909	1.06	1.14	0.98	105.58	3	1	2	53	18	36	0.0010	0.0007	0.0014
15	55,852	28,402	27,450	1.11	1.18	1.04	103.47	8	4	4	142	71	71	0.0025	0.0025	0.0026
16	57,786	29,550	28,236	1.15	1.23	1.07	104.65	2	1	1	36	18	18	0.0006	0.0006	0.0006
17	60,342	30,863	29,479	1.20	1.29	1.11	104.69	1	1		18	18	0	0.0003	0.0006	0.0000
18	63,845	32,478	31,367	1.27	1.35	1.19	103.54	5	2	3	89	36	53	0.0014	0.0011	0.0017
19	66,128	33,627	32,501	1.31	1.40	1.23	103.46	6	3	3	107	53	53	0.0016	0.0016	0.0016
20	71,544	36,619	34,925	1.42	1.53	1.32	104.85	6	1	5	107	18	89	0.0015	0.0005	0.0025
21	75,067	38,297	36,770	1.49	1.60	1.39	104.15	3	2	1	53	36	18	0.0007	0.0009	0.0005
22	75,584	38,860	36,724	1.50	1.62	1.39	105.82	9	4	5	160	71	89	0.0021	0.0018	0.0024
23	73,138	37,135	36,003	1.45	1.55	1.36	103.14	3	2	1	53	36	18	0.0007	0.0010	0.0005
24	71,892	35,806	36,086	1.43	1.49	1.36	99.22	3	2	1	53	36	18	0.0007	0.0010	0.0005
25	70,932	34,895	36,037	1.41	1.46	1.36	96.83	6	1	5	107	18	89	0.0015	0.0005	0.0025
26	72,226	35,149	37,077	1.43	1.47	1.40	94.80	5	3	2	89	53	36	0.0012	0.0015	0.0010
27	73,749	35,780	37,969	1.46	1.49	1.44	94.23	9	3	6	160	53	107	0.0022	0.0015	0.0028
28	76,797	37,393	39,404	1.52	1.56	1.49	94.90	5	2	3	89	36	53	0.0012	0.0010	0.0014
29	76,392	37,340	39,052	1.51	1.56	1.48	95.62	3	1	2	53	18	36	0.0007	0.0005	0.0009
30	74,784	36,707	38,077	1.48	1.53	1.44	96.40	13	7	6	231	125	107	0.0031	0.0034	0.0028
31	71,563	35,027	36,536	1.42	1.46	1.38	95.87	4	2	2	71	36	36	0.0010	0.0010	0.0010
32	69,433	33,615	35,818	1.38	1.40	1.35	93.85	10	8	2	178	142	36	0.0026	0.0042	0.0010
33	67,723	32,585	35,138	1.34	1.36	1.33	92.73	5	1	4	89	18	71	0.0013	0.0005	0.0020
34	65,935	31,764	34,171	1.31	1.32	1.29	92.96	5	2	3	89	36	53	0.0013	0.0011	0.0016
35	65,616	31,656	33,960	1.30	1.32	1.28	93.22	6	4	2	107	71	36	0.0016	0.0022	0.0010
36	52,181	24,887	27,294	1.03	1.04	1.03	91.18	8	4	4	142	71	71	0.0027	0.0029	0.0026
37	63,396	30,205	33,191	1.26	1.26	1.25	91.00	6	6		107	107	0	0.0017	0.0035	0.0000
38	59,768	28,798	30,970	1.19	1.20	1.17	92.99	8	5	3	142	89	53	0.0024	0.0031	0.0017
39	59,265	28,659	30,606	1.18	1.20	1.16	93.64	5	4	1	89	71	18	0.0015	0.0025	0.0006
40	58,801	28,248	30,553	1.17	1.18	1.16	92.46	10	6	4	178	107	71	0.0030	0.0038	0.0023
41	59,231	28,657	30,574	1.17	1.20	1.16	93.73	9	2	7	160	36	125	0.0027	0.0012	0.0041
42	60,383	29,236	31,147	1.20	1.22	1.18	93.86	4	1	3	71	18	53	0.0012	0.0006	0.0017
43	63,144	30,546	32,598	1.25	1.27	1.23	93.71	8	6	2	142	107	36	0.0023	0.0035	0.0011
44	62,394	30,442	31,952	1.24	1.27	1.21	95.27	4	4		71	71	0	0.0011	0.0023	0.0000
45	60,250	29,482	30,768	1.19	1.23	1.16	95.82	6	3	3	107	53	53	0.0018	0.0018	0.0017
46	64,583	31,282	33,301	1.28	1.30	1.26	93.94	13	7	6	231	125	107	0.0036	0.0040	0.0032
47	66,560	32,484	34,076	1.32	1.35	1.29	95.33	9	6	3	160	107	53	0.0024	0.0033	0.0016
48	67,645	33,127	34,518	1.34	1.38	1.30	95.97	14	5	9	249	89	160	0.0037	0.0027	0.0046
49	73,169	35,726	37,443	1.45	1.49	1.42	95.41	13	7	6	231	125	107	0.0032	0.0035	0.0029
50	75,383	36,615	38,768	1.49	1.53	1.47	94.45	21	12	9	374	214	160	0.0050	0.0058	0.0041
51	81,615	39,783	41,832	1.62	1.66	1.58	95.10	14	13	1	249	231	18	0.0031	0.0058	0.0004
52	85,441	41,419	44,022	1.69	1.73	1.66	94.09	21	9	12	374	160	214	0.0044	0.0039	0.0049
53	94,947	46,017	48,930	1.88	1.92	1.85	94.05	33	18	15	587	320	267	0.0062	0.0070	0.0055
54	89,561	43,259	46,302	1.78	1.80	1.75	93.43	22	10	12	391	178	214	0.0044	0.0041	0.0046
55	84,470	40,792	43,678	1.67	1.70	1.65	93.39	18	13	5	320	231	89	0.0038	0.0057	0.0020
56	52,976	25,408	27,568	1.05	1.06	1.04	92.16	20	12	8	356	214	142	0.0067	0.0084	0.0052
57	55,340	26,241	29,099	1.10	1.09	1.10	90.18	16	11	5	285	196	89	0.0051	0.0075	0.0031
58	67,281	31,936	35,345	1.33	1.33	1.34	90.36	17	13	4	302	231	71	0.0045	0.0072	0.0020
59	62,510	29,481	33,029	1.24	1.23	1.25	89.26	25	13	12	445	231	214	0.0071	0.0078	0.0065

60	66,800	31,404	35,396	1.32	1.31	1.34	88.72	23	17	6	390	289	102	0.0058	0.0092	0.0029
61	67,661	31,843	35,818	1.34	1.33	1.35	88.90	16	10	6	272	170	102	0.0040	0.0053	0.0028
62	61,139	28,708	32,431	1.21	1.20	1.23	88.52	28	17	11	475	289	187	0.0078	0.0101	0.0058
63	53,871	24,998	28,873	1.07	1.04	1.09	86.58	15	3	12	255	51	204	0.0047	0.0020	0.0071
64	55,311	25,173	30,138	1.10	1.05	1.14	83.53	37	28	9	628	475	153	0.0114	0.0189	0.0051
65	59,485	26,994	32,491	1.18	1.13	1.23	83.08	20	10	10	340	170	170	0.0057	0.0063	0.0052
66	57,674	25,812	31,862	1.14	1.08	1.20	81.01	28	16	12	475	272	204	0.0082	0.0105	0.0064
67	56,196	25,308	30,888	1.11	1.06	1.17	81.93	30	23	7	509	390	119	0.0091	0.0154	0.0038
68	53,979	24,017	29,962	1.07	1.00	1.13	80.16	37	23	14	628	390	238	0.0116	0.0163	0.0079
69	53,501	23,857	29,644	1.06	0.99	1.12	80.48	33	17	16	560	289	272	0.0105	0.0121	0.0092
70	53,930	23,813	30,117	1.07	0.99	1.14	79.07	40	26	14	679	441	238	0.0126	0.0185	0.0079
71	50,309	22,023	28,286	1.00	0.92	1.07	77.86	27	15	12	458	255	204	0.0091	0.0116	0.0072
72	46,414	20,341	26,073	0.92	0.85	0.99	78.02	25	16	9	424	272	153	0.0091	0.0134	0.0059
73	47,323	20,302	27,021	0.94	0.85	1.02	75.13	30	20	10	509	340	170	0.0108	0.0167	0.0063
74	44,279	18,959	25,320	0.88	0.79	0.96	74.88	27	15	12	458	255	204	0.0104	0.0134	0.0080
75	41,767	17,746	24,021	0.83	0.74	0.91	73.88	27	14	13	458	238	221	0.0110	0.0134	0.0092
76	41,373	17,155	24,218	0.82	0.72	0.92	70.84	28	9	19	475	153	323	0.0115	0.0089	0.0133
77	37,239	15,100	22,139	0.74	0.63	0.84	68.21	24	12	12	407	204	204	0.0109	0.0135	0.0092
78	34,292	13,474	20,818	0.68	0.56	0.79	64.72	29	13	16	492	221	272	0.0144	0.0164	0.0130
79	31,221	11,249	19,972	0.62	0.47	0.76	56.32	19	7	12	323	119	204	0.0103	0.0106	0.0102
80	28,201	9,714	18,487	0.56	0.41	0.70	52.55	11	4	7	187	68	119	0.0066	0.0070	0.0064
81	24,913	8,253	16,660	0.49	0.34	0.63	49.54	9	4	5	153	68	85	0.0061	0.0082	0.0051
82	24,301	7,938	16,363	0.48	0.33	0.62	48.51	7	2	5	119	34	85	0.0049	0.0043	0.0052
83	18,363	6,074	12,289	0.36	0.25	0.46	49.43	6	2	4	102	34	68	0.0055	0.0056	0.0055
84	17,793	5,773	12,020	0.35	0.24	0.45	48.03	8	3	5	136	51	85	0.0076	0.0088	0.0071
85	16,443	5,092	11,351	0.33	0.21	0.43	44.86	8	3	5	136	51	85	0.0083	0.0100	0.0075
86	15,107	4,632	10,475	0.30	0.19	0.40	44.22	3	2	1	51	34	17	0.0034	0.0073	0.0016
87	13,381	4,065	9,316	0.27	0.17	0.35	43.63	1		1	17	0	17	0.0013	0.0000	0.0018
88	11,898	3,431	8,467	0.24	0.14	0.32	40.52	0			0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000
89	10,192	2,703	7,489	0.20	0.11	0.28	36.09	3	1	2	51	17	34	0.0050	0.0063	0.0045
90	8,806	2,268	6,538	0.17	0.09	0.25	34.69	1	1		17	17	0	0.0019	0.0075	0.0000
91	6,977	1,647	5,330	0.14	0.07	0.20	30.90	0			0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000
92	5,813	1,335	4,478	0.12	0.06	0.17	29.81	1		1	17	0	17	0.0029	0.0000	0.0038
93	4,603	1,018	3,585	0.09	0.04	0.14	28.40	0			0	0	0	0.0000	0.0000	0.0000
94	3,382	688	2,694	0.07	0.03	0.10	25.54	1	1		17	17	0	0.0050	0.0247	0.0000
95	5,334	1,502	6,574	0.16	0.06	0.25	132.19	1	0	1	17	0	17	0.0032	0.0000	0.0026
96																
97																
98																
99																
100																
														Age under 79 y (Male)		
								1,190	646	544	20,683	11,222	9,460	0.3470	0.4223	0.2951
														Age under 87 y (Female)		
4,844,263	2,335,410	2,508,853	96	97	95			1,141	627	514	19,851	10,900	8,951	0.3998	0.4735	0.3455

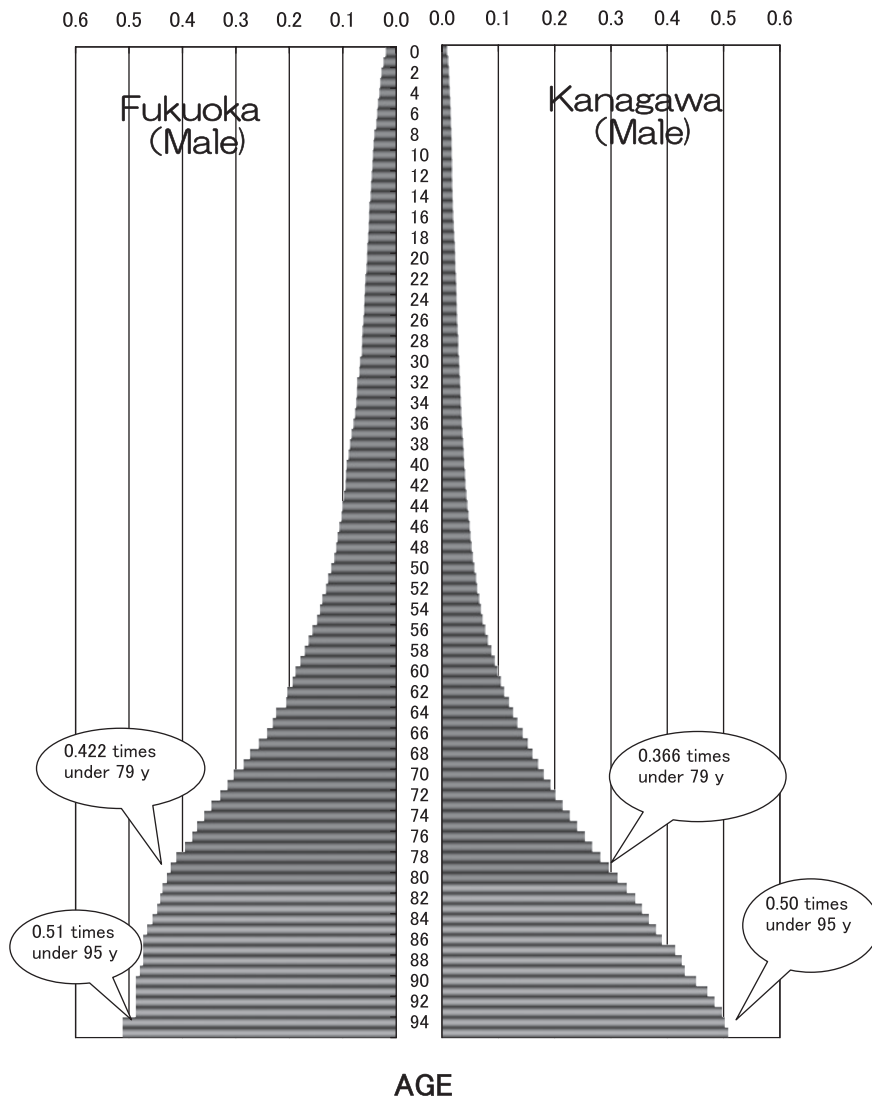


Fig. 1 Number of transfusions in males by age (right: Kanagawa Prefecture; left: Fukuoka Prefecture)

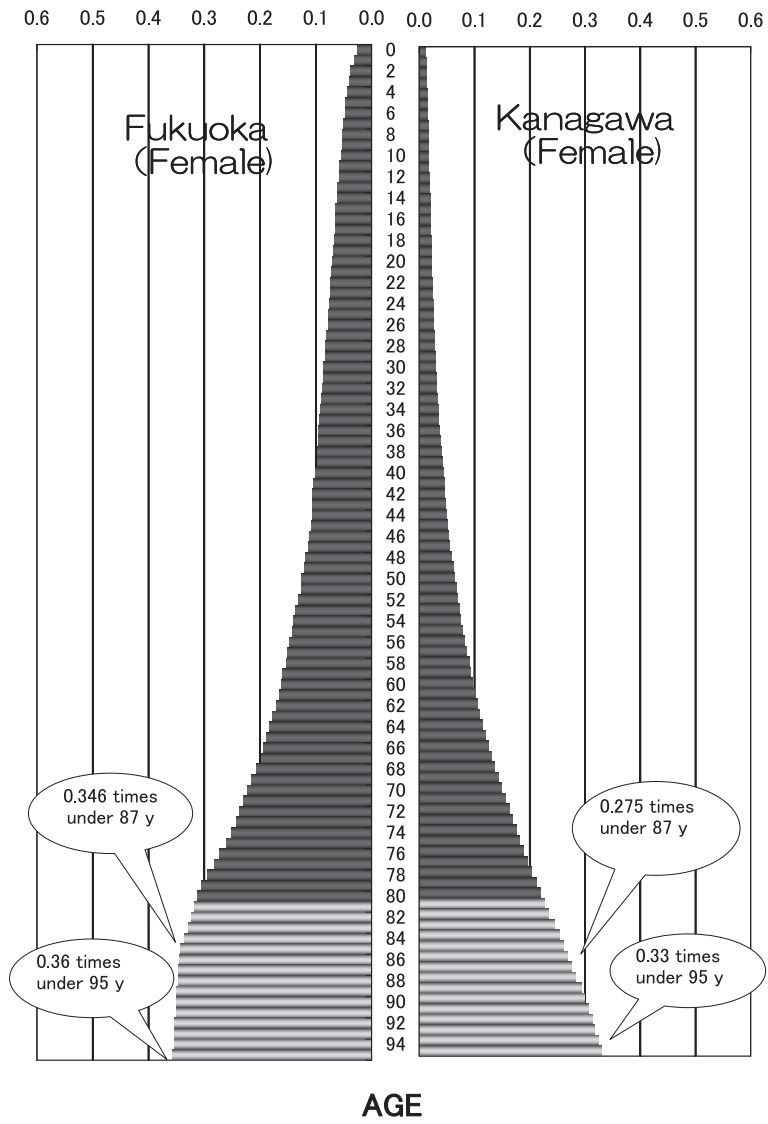


Fig. 2 Number of transfusions in females by age (right: Kanagawa Prefecture; left: Fukuoka Prefecture)

Table 2 Number of transfusions by age in Kanagawa Prefecture in 2005

AGE	Population			ratio of each age (%)			F/M	6hospitals			Share (6Hosp. ÷ 19,291%)			Trans. Rate/year		
	Total	M	F	Total	M	F		Total	M	F	Total	M	F	Total	M	F
0	80,871	41,574	39,297	0.94	0.95	0.93	105.79	164	83	81	850	430	420	0.0105	0.0103	0.0107
1	81,029	41,730	39,299	0.94	0.95	0.93	106.19	30	17	13	156	88	67	0.0019	0.0021	0.0017
2	82,333	41,935	40,398	0.96	0.96	0.95	103.80	15	11	4	78	57	21	0.0009	0.0014	0.0005
3	82,641	42,354	40,287	0.96	0.97	0.95	105.13	12	6	6	62	31	31	0.0008	0.0007	0.0008
4	82,563	41,968	40,595	0.96	0.96	0.96	103.38	10	5	5	52	26	26	0.0006	0.0006	0.0006
5	80,029	40,714	39,315	0.93	0.93	0.93	103.56	11	8	3	57	41	16	0.0007	0.0010	0.0004
6	81,499	41,829	39,670	0.95	0.96	0.93	105.44	8	5	3	41	26	16	0.0005	0.0006	0.0004
7	80,448	41,347	39,101	0.93	0.94	0.92	105.74	9	3	6	47	16	31	0.0006	0.0004	0.0008
8	79,771	40,957	38,814	0.93	0.94	0.91	105.52	9	7	2	47	36	10	0.0006	0.0009	0.0003
9	78,283	40,072	38,211	0.91	0.92	0.90	104.87	5	3	2	26	16	10	0.0003	0.0004	0.0003
10	80,575	41,166	39,409	0.93	0.94	0.93	104.46	6	1	5	31	5	26	0.0004	0.0001	0.0007
11	76,609	39,133	37,476	0.89	0.89	0.88	104.42	6	4	2	31	21	10	0.0004	0.0005	0.0003
12	76,293	39,195	37,098	0.89	0.90	0.87	105.65	7	1	6	36	5	31	0.0005	0.0001	0.0008
13	76,896	39,352	37,544	0.89	0.90	0.88	104.82	6	2	4	31	10	21	0.0004	0.0003	0.0006
14	75,994	38,955	37,039	0.88	0.89	0.87	105.17	10	4	6	52	21	31	0.0007	0.0005	0.0008
15	76,744	39,455	37,289	0.89	0.90	0.88	105.81	7	4	3	36	21	16	0.0005	0.0005	0.0004
16	80,918	41,508	39,410	0.94	0.95	0.93	105.32	9	4	5	47	21	26	0.0006	0.0005	0.0007
17	80,702	41,366	39,336	0.94	0.95	0.93	105.16	11	9	2	57	47	10	0.0007	0.0011	0.0003
18	83,406	43,197	40,209	0.97	0.99	0.95	107.43	11	8	3	57	41	16	0.0007	0.0010	0.0004
19	92,408	48,258	44,150	1.07	1.10	1.04	109.30	14	9	5	73	47	26	0.0008	0.0010	0.0006
20	99,074	51,736	47,338	1.15	1.18	1.12	109.29	11	7	4	57	36	21	0.0006	0.0007	0.0004
21	105,548	55,550	49,998	1.22	1.27	1.18	111.10	8	3	5	41	16	26	0.0004	0.0003	0.0005
22	110,338	58,237	52,101	1.28	1.33	1.23	111.78	21	12	9	109	62	47	0.0010	0.0011	0.0009
23	123,782	65,286	58,496	1.44	1.49	1.38	111.61	11	7	4	57	36	21	0.0005	0.0006	0.0004
24	128,971	68,549	60,422	1.50	1.57	1.42	113.45	20	7	13	104	36	67	0.0008	0.0005	0.0011
25	131,835	71,068	60,767	1.53	1.62	1.43	116.95	8	5	3	41	26	16	0.0003	0.0004	0.0003
26	134,144	71,627	62,517	1.56	1.64	1.47	114.57	17	8	9	88	41	47	0.0007	0.0006	0.0007
27	134,057	71,636	62,421	1.56	1.64	1.47	114.76	25	14	11	130	73	57	0.0010	0.0010	0.0009
28	138,587	73,233	65,354	1.61	1.67	1.54	112.06	20	12	8	104	62	41	0.0007	0.0008	0.0006
29	142,671	75,033	67,638	1.66	1.71	1.59	110.93	19	3	16	98	16	83	0.0007	0.0002	0.0012
30	152,368	79,528	72,840	1.77	1.82	1.72	109.18	35	21	14	181	109	73	0.0012	0.0014	0.0010
31	160,113	83,354	76,759	1.86	1.90	1.81	108.59	26	10	16	135	52	83	0.0008	0.0006	0.0011
32	158,807	82,667	76,140	1.84	1.89	1.79	108.57	29	16	13	150	83	67	0.0009	0.0010	0.0009
33	157,980	81,544	76,436	1.83	1.86	1.80	106.68	28	12	16	145	62	83	0.0009	0.0008	0.0011
34	157,612	82,453	75,159	1.83	1.88	1.77	109.70	32	12	20	166	62	104	0.0011	0.0008	0.0014
35	152,089	79,867	72,222	1.76	1.82	1.70	110.59	27	12	15	140	62	78	0.0009	0.0008	0.0011
36	150,710	79,738	70,972	1.75	1.82	1.67	112.35	33	13	20	171	67	104	0.0011	0.0008	0.0015
37	155,326	82,225	73,101	1.80	1.88	1.72	112.48	41	18	23	213	93	119	0.0014	0.0011	0.0016
38	111,021	58,911	52,110	1.29	1.35	1.23	113.05	32	16	16	166	83	83	0.0015	0.0014	0.0016
39	143,054	75,862	67,192	1.66	1.73	1.58	112.90	34	13	21	176	67	109	0.0012	0.0009	0.0016
40	130,467	69,267	61,200	1.51	1.58	1.44	113.18	31	12	19	161	62	98	0.0012	0.0009	0.0016
41	123,482	65,316	58,166	1.43	1.49	1.37	112.29	34	17	17	176	88	88	0.0014	0.0013	0.0015
42	116,750	61,705	55,045	1.35	1.41	1.30	112.10	26	12	14	135	62	73	0.0012	0.0010	0.0013
43	111,739	58,704	53,035	1.30	1.34	1.25	110.69	36	18	18	187	93	93	0.0017	0.0016	0.0018
44	109,999	57,581	52,418	1.28	1.32	1.24	109.85	33	19	14	171	98	73	0.0016	0.0017	0.0014
45	106,416	55,961	50,455	1.23	1.28	1.19	110.91	40	22	18	207	114	93	0.0019	0.0020	0.0018
46	105,179	54,563	50,616	1.22	1.25	1.19	107.80	39	20	19	202	104	98	0.0019	0.0019	0.0019
47	97,879	50,434	47,445	1.14	1.15	1.12	106.30	36	16	20	187	83	104	0.0019	0.0016	0.0022
48	100,741	52,041	48,700	1.17	1.19	1.15	106.86	43	18	25	223	93	130	0.0022	0.0018	0.0027
49	104,493	53,461	51,032	1.21	1.22	1.20	104.76	54	22	32	280	114	166	0.0027	0.0021	0.0033
50	103,806	52,968	50,838	1.20	1.21	1.20	104.19	55	29	26	285	150	135	0.0027	0.0028	0.0027
51	108,182	54,446	53,736	1.26	1.24	1.27	101.32	61	32	29	316	166	150	0.0029	0.0030	0.0028
52	117,748	59,344	58,404	1.37	1.36	1.38	101.61	48	22	26	249	114	135	0.0021	0.0019	0.0023
53	123,564	62,422	61,142	1.43	1.43	1.44	102.09	78	42	36	404	218	187	0.0033	0.0035	0.0031
54	134,297	67,495	66,802	1.56	1.54	1.57	101.04	81	42	39	420	218	202	0.0031	0.0032	0.0030
55	154,173	76,876	77,297	1.79	1.76	1.82	99.46	80	44	36	415	228	187	0.0027	0.0030	0.0024
56	151,567	75,260	76,307	1.76	1.72	1.80	98.63	140	67	73	726	347	378	0.0048	0.0046	0.0050
57	152,592	75,682	76,910	1.77	1.73	1.81	98.40	115	68	47	596	353	244	0.0039	0.0047	0.0032
58	106,830	53,287	53,543	1.24	1.22	1.26	99.52	105	62	43	544	321	223	0.0051	0.0060	0.0042
59	97,345	48,266	49,079	1.13	1.10	1.16	98.34	87	57	30	451	295	156	0.0046	0.0061	0.0032

60	119,466	58,712	60,754	1.39	1.34	1.43	96.64	105	57	48	544	295	249	0.0046	0.0050	0.0041
61	126,954	62,447	64,507	1.47	1.43	1.52	96.81	105	69	36	544	358	187	0.0043	0.0057	0.0029
62	121,853	60,137	61,716	1.41	1.37	1.45	97.44	132	69	63	684	358	327	0.0056	0.0059	0.0053
63	121,783	59,956	61,827	1.41	1.37	1.46	96.97	145	97	48	752	503	249	0.0062	0.0084	0.0040
64	111,640	55,090	56,550	1.30	1.26	1.33	97.42	138	78	60	715	404	311	0.0064	0.0073	0.0055
65	96,626	48,153	48,473	1.12	1.10	1.14	99.34	110	70	40	570	363	207	0.0059	0.0075	0.0043
66	92,449	46,355	46,094	1.07	1.06	1.09	100.57	138	84	54	715	435	280	0.0077	0.0094	0.0061
67	100,982	49,946	51,036	1.17	1.14	1.20	97.86	138	87	51	715	451	264	0.0071	0.0090	0.0052
68	93,381	46,072	47,309	1.08	1.05	1.12	97.39	133	74	59	689	384	306	0.0074	0.0083	0.0065
69	94,228	46,240	47,988	1.09	1.06	1.13	96.36	151	89	62	783	461	321	0.0083	0.0100	0.0067
70	80,362	38,633	41,729	0.93	0.88	0.98	92.58	120	75	45	622	389	233	0.0077	0.0101	0.0056
71	80,110	38,565	41,545	0.93	0.88	0.98	92.83	149	88	61	772	456	316	0.0096	0.0118	0.0076
72	76,154	36,158	39,996	0.88	0.83	0.94	90.40	111	62	49	575	321	254	0.0076	0.0089	0.0064
73	70,616	32,766	37,850	0.82	0.75	0.89	86.57	115	79	36	596	410	187	0.0084	0.0125	0.0049
74	65,584	30,892	34,692	0.76	0.71	0.82	89.05	129	77	52	669	399	270	0.0102	0.0129	0.0078
75	60,537	27,765	32,772	0.70	0.63	0.77	84.72	103	69	34	534	358	176	0.0088	0.0129	0.0054
76	58,244	26,303	31,941	0.68	0.60	0.75	82.35	111	69	42	575	358	218	0.0099	0.0136	0.0068
77	52,985	23,830	29,155	0.61	0.54	0.69	81.74	102	60	42	529	311	218	0.0100	0.0131	0.0075
78	49,535	22,099	27,436	0.57	0.50	0.65	80.55	107	62	45	555	321	233	0.0112	0.0145	0.0085
79	47,173	19,908	27,265	0.55	0.45	0.64	73.02	99	57	42	513	295	218	0.0109	0.0148	0.0080
80	39,135	16,011	23,124	0.45	0.37	0.55	69.24	83	48	35	430	249	181	0.0110	0.0155	0.0078
81	35,855	13,789	22,066	0.42	0.32	0.52	62.49	71	43	28	368	223	145	0.0103	0.0162	0.0066
82	31,274	11,328	19,946	0.36	0.26	0.47	56.79	65	33	32	337	171	166	0.0108	0.0151	0.0083
83	28,948	9,966	18,982	0.34	0.23	0.45	52.50	62	23	39	321	119	202	0.0111	0.0120	0.0107
84	26,416	8,955	17,461	0.31	0.20	0.41	51.29	50	21	29	259	109	150	0.0098	0.0122	0.0086
85	21,767	7,220	14,547	0.25	0.16	0.34	49.63	38	18	20	197	93	104	0.0090	0.0129	0.0071
86	18,741	6,210	12,531	0.22	0.14	0.30	49.56	31	12	19	161	62	98	0.0086	0.0100	0.0079
87	17,246	5,660	11,586	0.20	0.13	0.27	48.85	40	26	14	207	135	73	0.0120	0.0238	0.0063
88	15,261	4,876	10,385	0.18	0.11	0.24	46.95	25	11	14	130	57	73	0.0085	0.0117	0.0070
89	13,340	4,105	9,235	0.15	0.09	0.22	44.45	24	4	20	124	21	104	0.0093	0.0051	0.0112
90	11,700	3,562	8,138	0.14	0.08	0.19	43.77	24	14	10	124	73	52	0.0106	0.0204	0.0064
91	9,239	2,615	6,624	0.11	0.06	0.16	39.48	18	10	8	93	52	41	0.0101	0.0198	0.0063
92	7,723	2,043	5,680	0.09	0.05	0.13	35.97	14	5	9	73	26	47	0.0094	0.0127	0.0082
93	5,792	1,550	4,242	0.07	0.04	0.10	36.54	7	4	3	36	21	16	0.0063	0.0134	0.0037
94	4,630	1,155	3,475	0.05	0.03	0.08	33.24	5	1	4	26	5	21	0.0056	0.0045	0.0060
95	10,909	2,462	8,447	0.12	0.06	0.20	169.25	11	3	8	57	16	41	0.0052	0.0063	0.0049
96																
97																
98																
99																
Total	8,733,986	4,410,782	4,323,204	101.33	100.7819	101.8899		5,068	2,804	2,264	26,272	14,536	11,736	Age under 79 y (Male)		
														0.3992	0.2966	0.2039
Total	8,619,405	4,376,544	4,242,861	100	100	100		4,869	2,714	2,155	25,240	14,069	11,171	Age under 87 y (Female)		
														0.2625	0.3905	0.2752

た. 中には1年に複数回の輸血を受ける患者も複数存在するが, それは多胎児の出産と同様にみなして計算した. 数日にわたって連続して輸血を受けた患者は1回として計算した. さらに, 各県内病院の廃棄血液本数の総和を得ることが出来なかったために, 日赤の供給本数を総使用量として用いたことから, 赤血球については5%程度の過大評価になっている可能性が高い点も誤差の原因となりうると考えられた⁴⁾⁵⁾. 今回調査対象となった医療機関は大規模病院であり, 赤血球, 血小板, 新鮮凍結血漿の使用割合に大きな違いはなかったが, 血小板や新鮮凍結血漿の使用が大病院に集中し,

赤血球が小規模病院でも使用されるという傾向も誤差を生じる原因となる可能性を否定できなかった. 結果として「輸血回数」は2002年の福岡県79歳までの男性0.43回, 87歳までの女性0.31回, 2005年の神奈川県79歳までの男性0.31回, 87歳までの女性0.22回であり, 2002年の福岡県の調査結果と, 2005年の神奈川県の差は0.1回程度であった. この二つの調査結果を統計学的に比較する数学的方法論が不明であり二つの調査に有意差があるのかどうかを確認できなかった. 比較として適当かどうか問題があるが, 厚生労働省血液事業研究の高野班⁶⁾が2001年に出したアルブミン全国

使用量調査で各県間の使用量が5倍以上異なるという報告と比較すると、二つの離れた県の調査でしかも3年間の間隔があるにもかかわらず、10%程度の差という結果が得られたことから、われわれは現在のわが国の輸血実態をほぼ反映していると考えた。一方、輸血療法が全国規模のものになって30年程度しかたっていないので、あくまで今後50年間現状が続いたと仮定した場合の推定に過ぎないが、日本人の人口が1億2千万人を維持した場合、8千万/1.2億=0.67で一人が輸血を受ける回数は0.67回となり、今回の結果とは2倍の差が見られた。今後、より精度の高い計算を行うためには多くの医療機関の協力を得て、さらに大きなサイズのデータ作りが必要である。また、輸血を受ける患者割合が50歳を越えてくると急速に増加してくること、60代以上では5%を大きく超える人々が輸血を受けることも改めて確認された。若年層の献血意欲に低下が見られる今日、高齢者での輸血割合がこれほど高いことをデータで示すことによって、明日はわが身のこととして献血の必要性を訴えるための一つの根拠となると考えられる。

文 献

- 1) 和田光平：EXCELで学ぶ人口統計学，2006，50—62.
- 2) 福岡県の人口と世帯(推計)—平成14年10月1日現在—
<http://www.toukei.pref.fukuoka.jp/plane/1001/jinkoutuki-2hyo1-2002-10.xls>.
- 3) 神奈川県年齢別人口統計調査 年齢(各歳・5歳階級)別，男女別人口—平成17年1月1日現在— <http://www.pref.kanagawa.jp/tokei/tokei/204/age/h17/ken.xls>.
- 4) 松崎浩史：愛媛県における輸血用血液の廃棄率調査からの報告. 輸血細胞治療学会雑誌, 53 (4) : 473—476, 2007.
- 5) 面川 進, 能登谷武, 盛 直久, 他：当院における血液製剤の使用状況, 特に廃棄血液の現状について. 面川進, 花岡農夫, 村岡利生, ほか：秋田県輸血療法委員会合同会議による地域における適正輸血推進への取り組み. 日本輸血学会雑誌 48 (6) : 490—495, 2002.
- 6) 高野正義：平成15年度厚生労働科学研究「我が国における血液製剤の平均的使用量に関する研究報告書(案)」
<http://www.mhlw.go.jp/shingi/2004/12/s1220-9b1a.html> (4) 血液製剤の平均的使用量の検討資料；III. 都道府県別の血液製剤の使用量，2003.

AVERAGE NUMBER OF LIFETIME TRANSFUSIONS GIVEN TO JAPANESE RECIPIENTS —ESTIMATION FROM ANALYSIS OF SIX HOSPITALS IN KANAGAWA PREFECTURE AND ONE IN FUKUOKA—

Fumio Yoshiba¹⁾, Shunichi Kato¹⁾, Shinichi Otani²⁾, Kuniyoshi Ohara²⁾, Kiyoko Maeda³⁾,
Mutsuhiko Minami³⁾, Jyunichi Terauchi⁴⁾, Yoshihiro Watarai⁵⁾, Heiwa Kanamori⁶⁾,
Shoichi Inaba⁷⁾ and Naoko Kinukawa⁸⁾

¹⁾Transfusion Service, Tokai University Hospital

²⁾Clinical Laboratory, Kitazato University Hospital

³⁾Blood Transfusion Service, Yokohama City University Hospital

⁴⁾Blood Transfusion Service, Showa University Fujigaoka Hospital

⁵⁾Clinical Laboratory, St. Marianna Medical School Hospital

⁶⁾Department of Hematology and Transfusion, Kanagawa Cancer Center

⁷⁾Kanagawa Red Cross Blood Center

⁸⁾Department of Medical Information Science, Kyushu University Hospital

Abstract:

Aims: Knowing the lifetime frequency of transfusion is useful when explaining the necessity of blood donation to volunteer donors at the time of recruitment.

Methods: The following data were collected: 1. male/female population, 2. number of donated blood units supplied, 3. patient sex and age at transfusion, and 4. number of blood units used by each hospital. These data were collected for 2002 in Fukuoka and for 2005 in Kanagawa. The probability calculation formula at each age is as below. $[P_{age} = n_{age}/N_{age} \times T/t]$ n_{age} : number of transfused patients at each age in the hospitals, N_{age} : population at each age; T : number of supplied blood in the prefecture, t : number of transfused blood in the hospitals.

Results: 1) The population of Fukuoka Prefecture was 5,034,311 (male 2,391,829; female 2,642,482) in 2002. The regional Red Cross Blood Center supplied all the blood transfused in Fukuoka Prefecture, with a total number of blood components of 226,533. The number of transfused patients at a single university hospital was 1,190 (male 646, female 544). These patients received 13,298 (male 7,210; female 6,088) units of blood. 2) The population of Kanagawa Prefecture was 8,748,731 (male 4,420,831; female 4,327,900) in 2005. The regional Red Cross Blood Center supplied all of the blood transfused with a total number of blood components collected of 297,592. Patients at five university hospitals and one cancer center were studied. The number of transfused patients was 3,744 (male 1,673, female 2,071), who received 57,405 (male 31,760; female 25,645) units of blood. The average number of transfusions, assuming an average male life expectancy of 79 years, was 0.420 for Fukuoka and 0.297 for Kanagawa. For females, assuming an average life expectancy of 87 years, the averages were 0.344 for Fukuoka and 0.275 for Kanagawa.

Conclusion: Our data indicated that the frequency of transfusion in the two prefectures studied was basically the same. The data shows that about 0.33 of Japanese males receive a blood transfusion once during their lives, as did about 0.25 of Japanese females. Furthermore, the probability rapidly increases for both males and females over the age of 80.

Keywords:

transfusion, population, average life expectancy