

令和2年度 血液製剤使用適正化方策調査研究事業

「鹿児島県に存在する様々な規模の離島における
安心・安全で適正に血液製剤を使用する方策に関
する研究」

1. 離島での血液製剤使用実態調査（緊急時院内採血によるwarm fresh whole blood使用を含む）
2. 血液搬送装置ATRを使用した離島間の緊急血液融通のバリデーション

鹿児島県合同輸血療法委員会

代表世話人 古川 良尚（鹿児島大学病院 輸血・細胞治療部）

研究内容

- 鹿児島県に存在する様々な規模の離島における輸血医療の実態調査を行い、更に課題改善手段の一つとして血液搬送装置ATRを使用した場合に血液製剤運用方法に及ぼす影響をシミュレーションし、ATR使用によるBlood Rotationの利点及び課題を明らかにする。
- 離島間(奄美大島・喜界島間)のATRを用いた緊急時血液融通についてバリデーションを行う。

備蓄所撤退の影響に対する取り組み 令和元年度研究事業：ATRを用いたBR

1) 鹿児島県立大島病院（以下県立大島病院）は離島の基幹病院である。

日本赤十字社から委託されていた供給業務委託業者（以下、備蓄所）が2018年3月に撤退した後、院内在庫が必要となった事により、県立大島病院の赤血球廃棄は備蓄所撤退前である2017年度の40単位から備蓄所撤退後の2018年度には364単位（廃棄率17.3%）と約10倍に増加した。

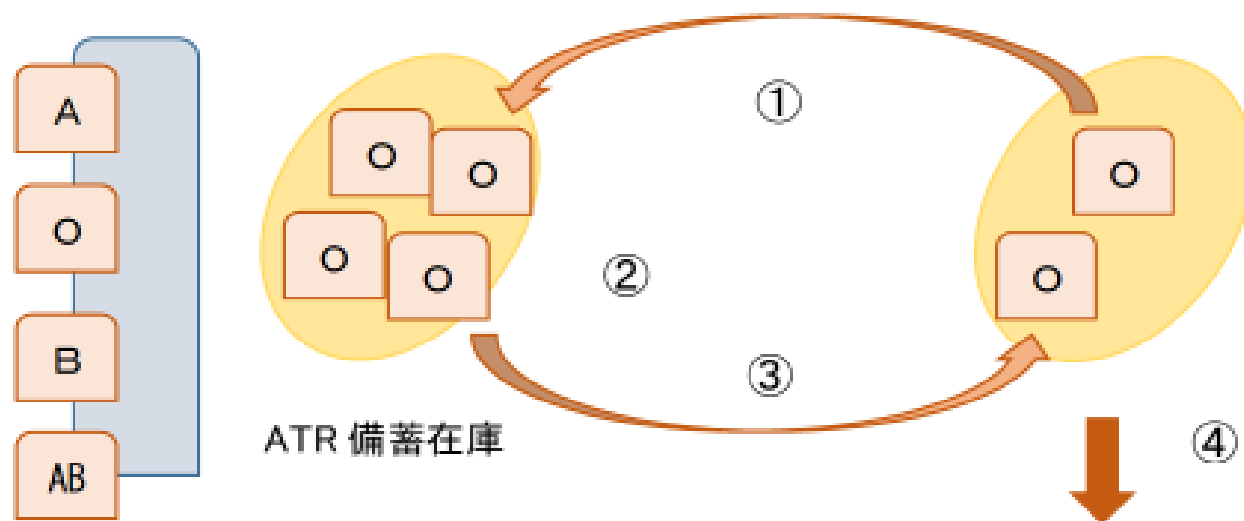
2) これは県立大島病院内に在庫された血液製剤が使用されない場合、**他の医療機関で有効に使用できず、期限切れ廃棄となるため**である。

3) そこで県立大島病院の院内在庫を本研究の開始と共に**A:O:B:ABを9:10:5:5本から9:5:5:4本と減数した**うえで、**減数したO型5本分**は鹿児島県赤十字血液センターから**ATRに格納し大島病院へ搬送し1週間置いた**。県立大島病院でATR内の血液を全く**使用しなかった場合にはATRを血液センターに返送し、血液センターから連携4医療機関にATR内のブラッドローテーション血を出庫、連携病院で使用しその効果を検討した**。更に11月1日からは大島病院内のB型在庫を4本に減数した。

ブラッドローテーションの概略図

● 鹿児島県立大島病院

● 鹿児島県赤十字血液センター



従来の備蓄在庫

従来の備蓄在庫
2018年4月1日-
2019年7月17日

変更後の在庫+ ATR
2019年7月18日以降

A	9		A	9	
O	10	→	O	5	+ ATR 5
B	5		B	5	
AB	5	→	AB	4	

- 鹿児島大学病院
- 鹿児島医療センター
- 鹿児島市立病院
- 今村総合病院

BR研究事業で得られた結果と問題点 (令和元年度研究事業)

「離島の中核病院におけるブラッドローテーション (BR) による 廃棄血削減への取り組み」

- ① ATR血は県立大島病院でも使用されなかった場合でも連携病院 (4施設) で全て有効に利用され、BR血の廃棄率は0%であった。
- ② 県立大島病院での廃棄率減少。
- ③ 連携4医療機関では有意にO型廃棄血は増加しなかった。
- ④ 海路搬送の実証を行い、空路での運用よりも大幅に経費削減が得られた。
- ⑤ 連携医療機関の人的資源負荷量は高くないが、血液センターの人的負荷量は考慮が必要。
- ⑥ ATR内O型製剤の使用を県立大島病院で必要とする事例が発生しており、輸血体制の構築に寄与している。
- ⑦ 今後もBR事業の継続を要望していくことを提案する。

鹿児島県離島での輸血医療実態調査

1. 調査対象医療機関：鹿児島県24離島101医療機関
2. 調査対象期間： 2017年4月1日-2020年3月31日
3. 主な調査事項
 - 各離島の人口、地理的状況
 - 輸血が届くまでの時間
 - 輸血の実施状況
 - 輸血が必要な患者への対応
 - 院内在庫血(日赤血)の状況
 - 院内採血(いわゆる生血)の状況

回収率100%

各離島群の人口・ 地理的状况

長崎五島(参考)

人口 36,129人
長崎市との距離 174km
高速船で1時間25分

上甑島・下甑島

人口 4,495人
本土との距離 26km
高速船で最短50分

種子島・屋久島

人口 42,760人
本土との距離 114~130km
高速船で1時間30分~2時間30分

奄美群島

人口 113,117人
本土との距離 372~547km
フェリーで10時間~20時間
航空便 1時間~1時間35分

鹿児島県本土と沖縄本島との間に
位置する8つの有人離島群

奄美大島、喜界島、徳之島
沖永良部島、与論島の5島にはそれぞれ
81床から350床の総合病院がある。

鹿児島空港

鹿児島市
血液センター所在地



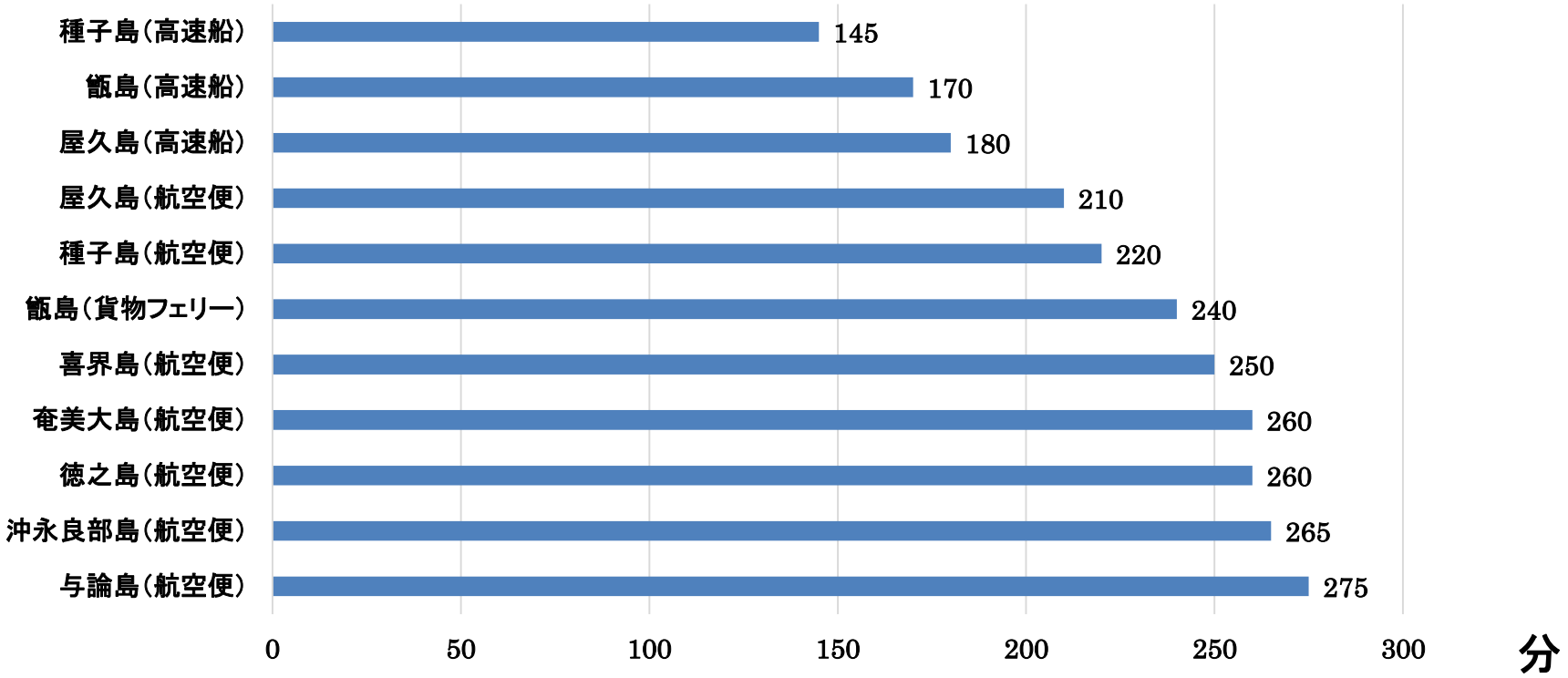
日本の他離島と比較した場合の 鹿児島県離島の地理的状況

- 面積の広い順に
択捉-国後-沖縄本島-佐渡島-奄美大島
- 沖縄本島 人口 1,468,983人
沖縄県赤十字血液センターが存在
- 佐渡島 人口 52,135人
本土との距離 最短32km



地理的状況のまとめ： 距離的には
甕島は新潟県佐渡島の状況に近く、
種子島・屋久島は長崎県五島の状況に近い。
奄美大島群島は本土からの距離が遠く、
8つの島に約11万人存在する。

血液センターから、港・空港、医療機関までの時間（便数、発時刻を考慮しない場合）



しかし奄美大島の場合、15時以降発注すると翌日の航空便始発まで待つ必要があり、20時間を要する

2017年～2019年での輸血状況：輸血使用人数 8離島、33施設に日赤血31,734単位供給し、 32施設で4210人使用していた。

上甌島 1. 40人

下甌島 1. 17人

種子島 1. 793人

2. 179人

3. 13人

4. 4人

5. 1人

屋久島 1. 212人

2. 1人

奄美大島

1. 977人

2. 366人

3. 68人

4. 55人

5. 38人

6. 37人

7. 34人

8. 17人

9. 6人

10. 4人

11. 3人

12. 2人

13. 1人

喜界島 1. 110人

徳之島 1. 302人

2. 135人

3. 4人

沖永良部島

1. 235人

2. 40人

3. 14人

4. 11人

5. 7人

与論島 1. 484人

輸血が必要な患者の搬送状況（8島、21施設、31回）
鹿児島本土4回（甑島、種子島、十島）
島内中核医療機関26回、他離島中核医療機関への搬送1回

甑島 診療所で対処できなければ**本土搬送**
 （川内済生会病院）

種子島 屋久島 種子島医療センター（204床）
 屋久島徳洲会病院（140床）の島内医療機関へ搬送
 あるいは**鹿児島市内病院（市立病院、大学病院）**

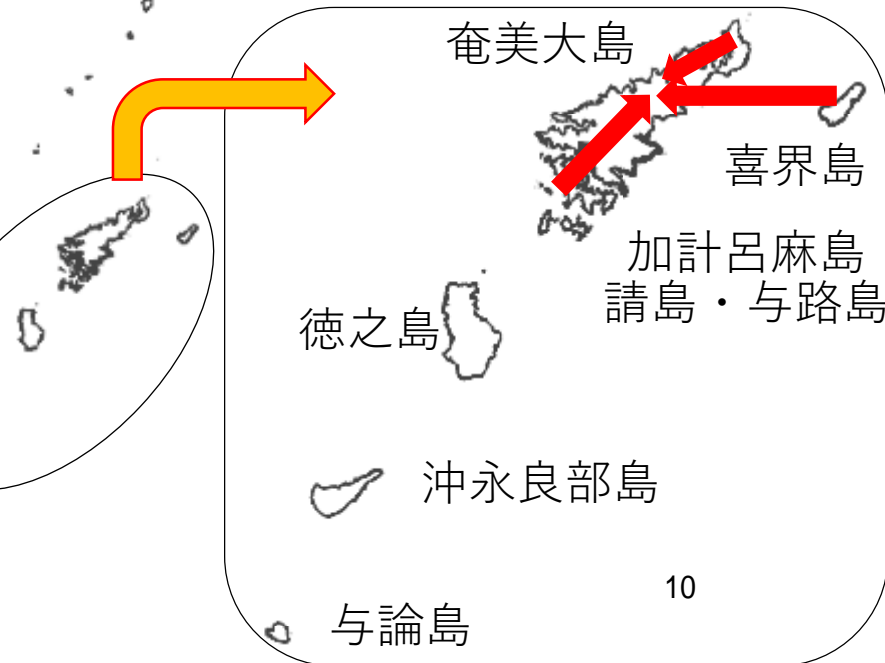


奄美群島

奄美大島 : 県立大島病院（346床）、
 名瀬徳洲会病院（270床）
 奄美中央病院（110床）へ搬送

喜界島 : 名瀬徳洲会病院（270床）
 へ搬送

徳之島 : 徳之島徳洲会病院（199床）
 沖永良部島 : 沖永良部徳洲会病院（132床）
 与論島 : 与論徳洲会病院（81床）
 へ搬送



小括(1)

輸血が必要な患者を高次医療機関に搬送する場合

甑島、種子島・屋久島(本土に近い)での対応:

島内中核病院で対処できない場合、**本土へ搬送**。

種子島1医療機関で赤血球製剤の院内在庫を保有

奄美群島(本土から遠い)での対応:

輸血目的での**本土への搬送は行われていない**。

奄美大島(人口59,828人):

県立大島病院、名瀬徳洲会病院、奄美中央病院のいずれかに搬送されており、2医療機関では日本赤十字社の赤血球製剤の院内在庫を保有

徳之島、沖永良部島、与論島:

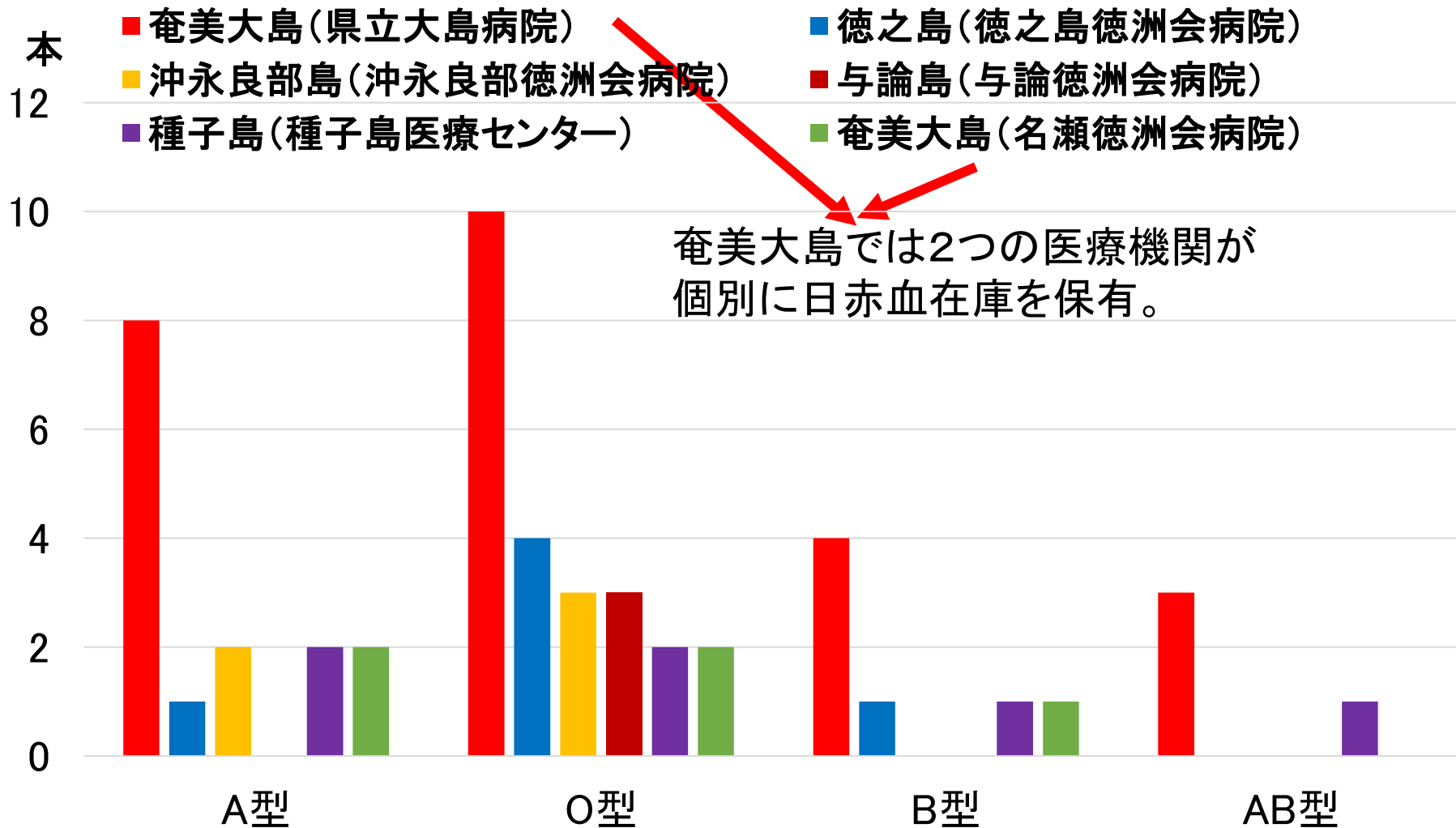
島内の最大医療機関へ搬送

日本赤十字社の赤血球製剤を院内在庫として保有

喜界島(奄美大島に近く人口が比較的少ない):

奄美大島の名瀬徳洲会病院へ搬送

島内日赤血在庫(赤血球製剤)



奄美市内輸血実施医療機関、 2020年使用単位数、 院内備蓄血単位数



院内血（生血）使用患者数及び供血者数

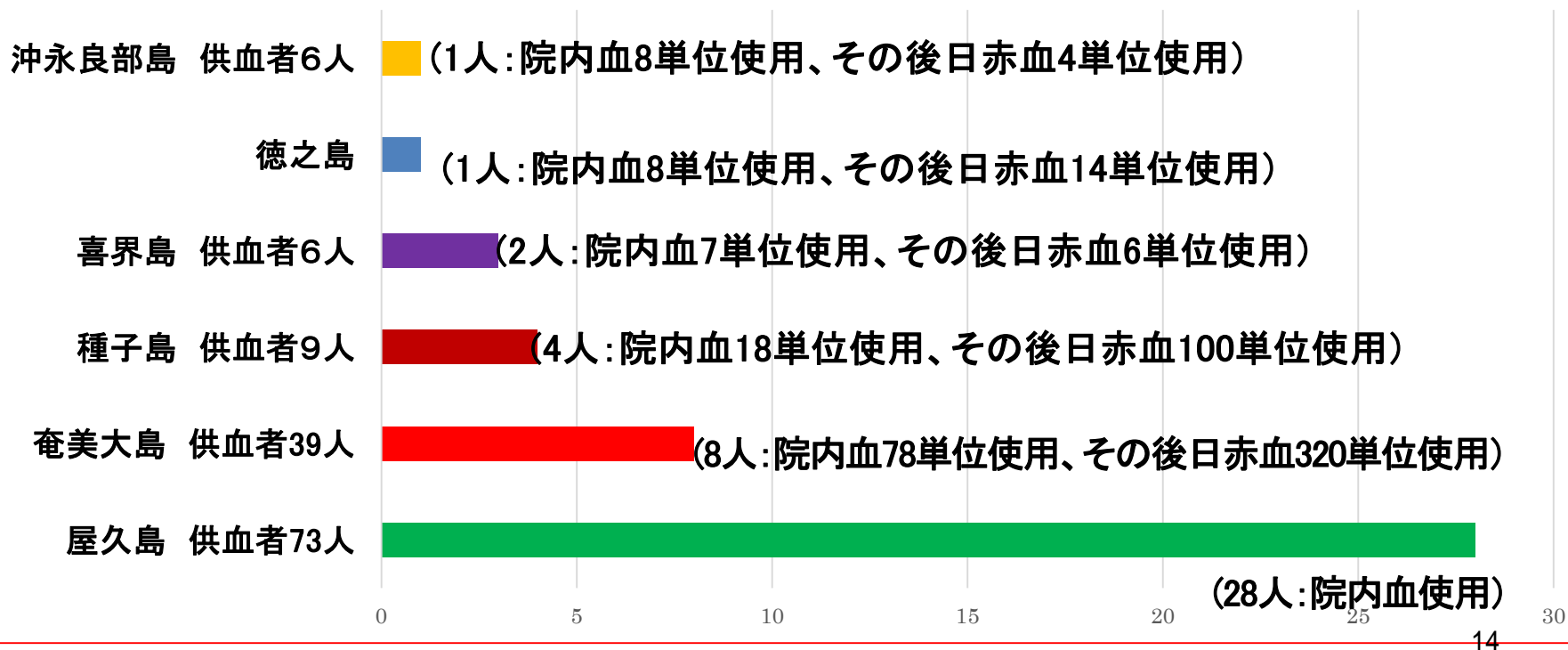
調査期間2017年～2020年の3年間

院内血使用施設 6施設

院内血使用患者 44人

院内血119単位使用（屋久島除く）、その後日赤血444単位使用（屋久島除く）

供血者数133人（徳之島除く）



院内血輸血使用患者の状況(一部)

患者No.	基礎疾患	院内血輸血の理由	院内血使用 単位数	日赤血追加 使用単位数	第7病日の 転機
1	急性閉塞性胆管炎、 敗血症、DIC	DICで血小板が低く、出血のリスクが高い、血小板製剤が当日中に届かないため、緊急手術に向けて生血採血となった。	10	-	生存
2	不明	腹部に鉄板が挟まり受傷する。ショック状態で、腹腔内出血があり、緊急で手術が必要であり、出血が予想されるため生血が必要となった。	6	40	生存
3	不明	庭先で倒れていた。骨盤骨折による血管損傷があり塞栓術を行うことになった。血圧が不安定で血小板も低下傾向であるため生血の要請があった	2	52	生存
4	不明	モーターパラグライダーのメンテナンス中に、右腕を巻き込まれた。出血性ショックによる心肺停止。出血が続き、緊急手術必要となり、貧血や血小板減少もあったため生血要請となった。	10	110	生存
5	狭心症、高血圧症	軽自動車の自損事故、出血性ショックのため、腸間膜動脈損傷に対して、コイル塞栓術実施、出血の可能性が高いため、生血要請になった。 →院内血以外の治療法：腸間膜動脈損傷に対してコイル塞栓術。	8	60	生存
6	膵癌	手術時大量出血(膵頭部腫瘍、膵頭十二指腸切除) 凝固因子の減少もあり、生血の要請となった。	4	18	生存
7	甲状腺機能低下症	2階より転落外傷。急性硬膜下血腫のため緊急で手術施行。術中出血多く、生血要請となった。	14	14	生存
8	自閉症・適応障害	自宅5階より飛び降り。骨盤骨折による大量出血があり、TAE施行の方針となり、生血要請となった。	24	26	生存
9	糖尿病	ope後院内在庫を使用。使用時間が夜間ということもあり院内在庫がなく、院内血輸血を使用した。	4	24	生存
10	高血圧、胆のう炎	輸血が夜間であり、血液が不足した為、院内血を使用した。	4	4	生存
11	胃がん	手術用にRBC4単位、FFP4単位準備していたが、足りなかった為、院内血を使用した。	6	64	生存
12	心房細動、総鼻道内 腫瘍	島内に在庫がなく院内血を使用	4	8 15	生存

小括 (2)

院内血(warm fresh whole blood)を使用せざるを得ない状況も明らかとなり、3年間で6島、6医療機関で44例に院内血が使用されていた。

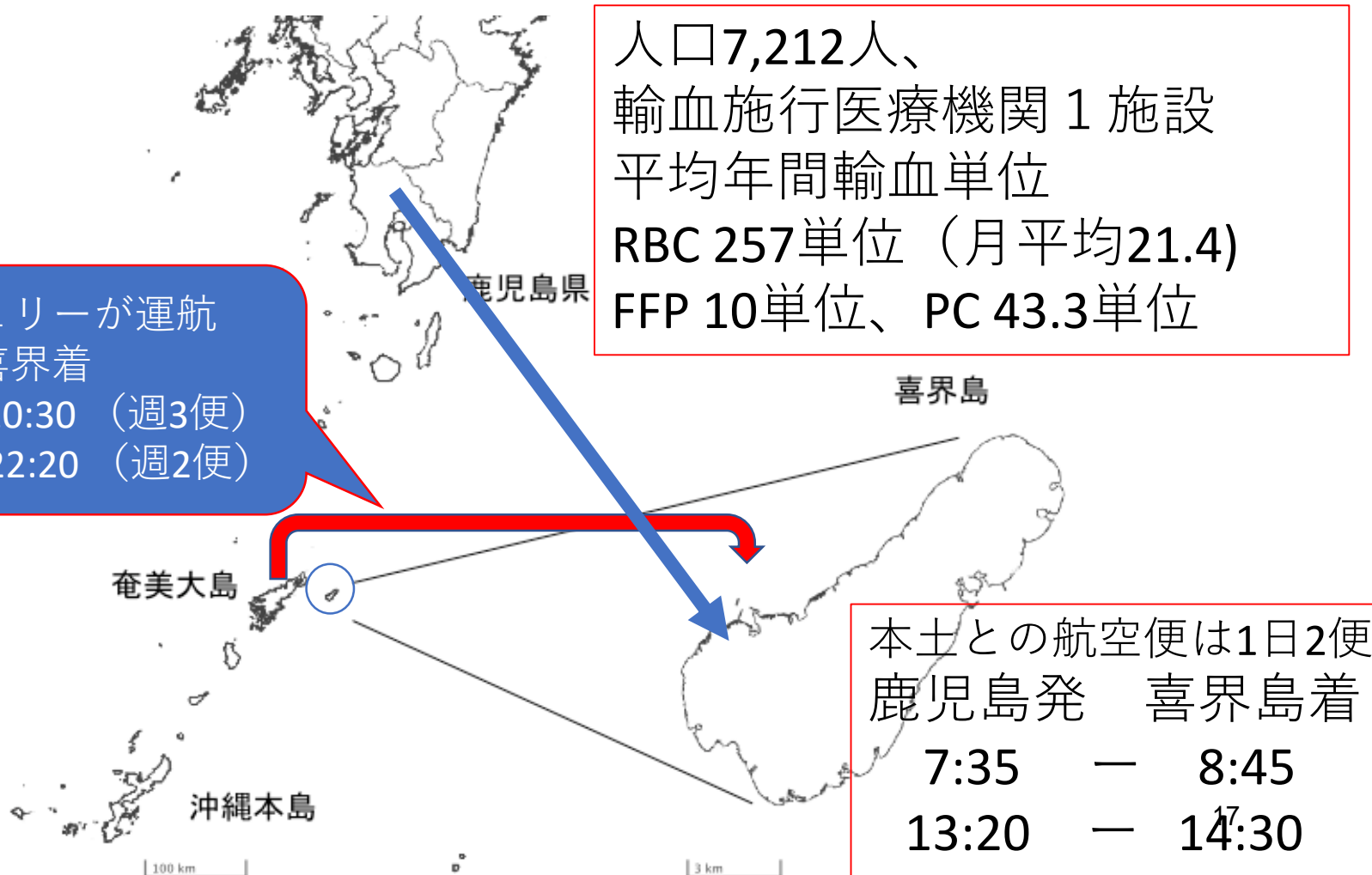
- ①大量出血時の対応に必要な血液が、適切なタイミングで血液センターより入手できないことも院内血使用理由の一因となっている。
- ②実質的に機能する夜間血液搬送システムとフィブリノゲン製剤の保険適応や赤血球製剤有効期限延長が可能になると院内血の頻度が低下する可能性がある。
- ③本調査から、その島で最も大きな医療機関への輸血医療体制の拡充が求められる結果となった。
- ④特に奄美大島は、本土からの距離、人口の多さ、島内に搬送先となる医療機関が複数あることを考慮すると更に血液供給体制に配慮が必要かもしれない。

血液搬送装置ATRを使用した離島間の緊急血液融通のバリ デーション 奄美大島 - 喜界島間血液緊急融通

- 奄美群島内で喜界島は奄美大島から20Kmと近い。

週5日フェリーが運航
名瀬発 喜界着
18:20 20:30 (週3便)
20:15 22:20 (週2便)

人口7,212人、
輸血施行医療機関 1 施設
平均年間輸血単位
RBC 257単位 (月平均21.4)
FFP 10単位、PC 43.3単位



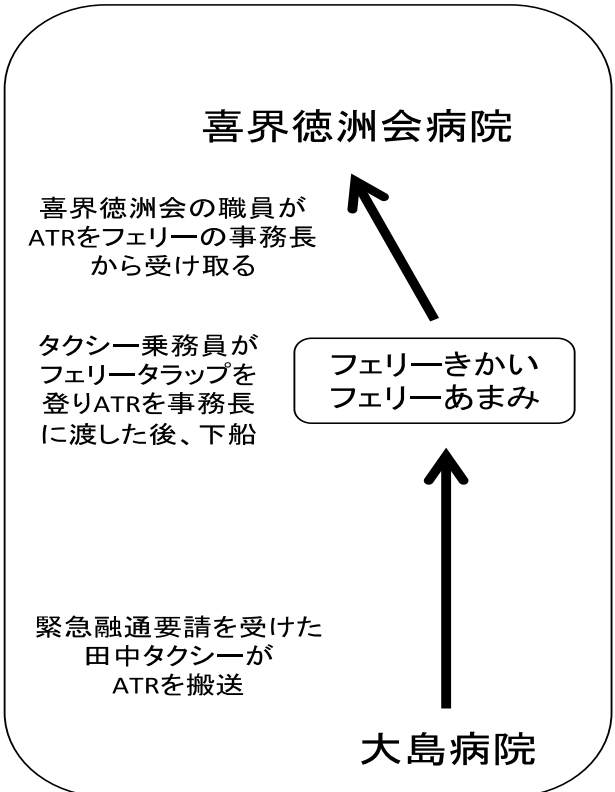
本土との航空便は1日2便
鹿兒島発 喜界島着
7:35 — 8:45
13:20 — 14:30

血液搬送装置ATRを使用した離島間の緊急血液融通のバリ デーション 奄美大島 - 喜界島間血液緊急融通

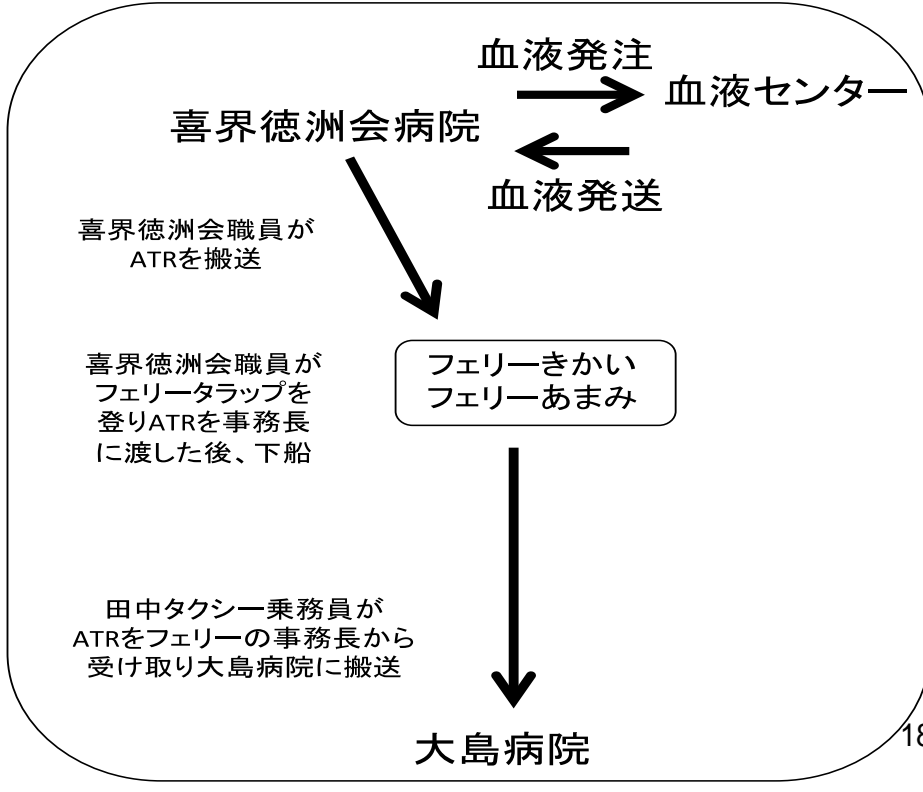
研究の目的: 県立大島病院が所有する赤血球在庫血を、Drヘリ用のATRを用いて、Drヘリが運用できない時間帯に船便にて搬送する事で喜界島医療機関において輸血入手可能な時間帯を拡大する。

喜界島血液緊急融通

血液緊急融通時

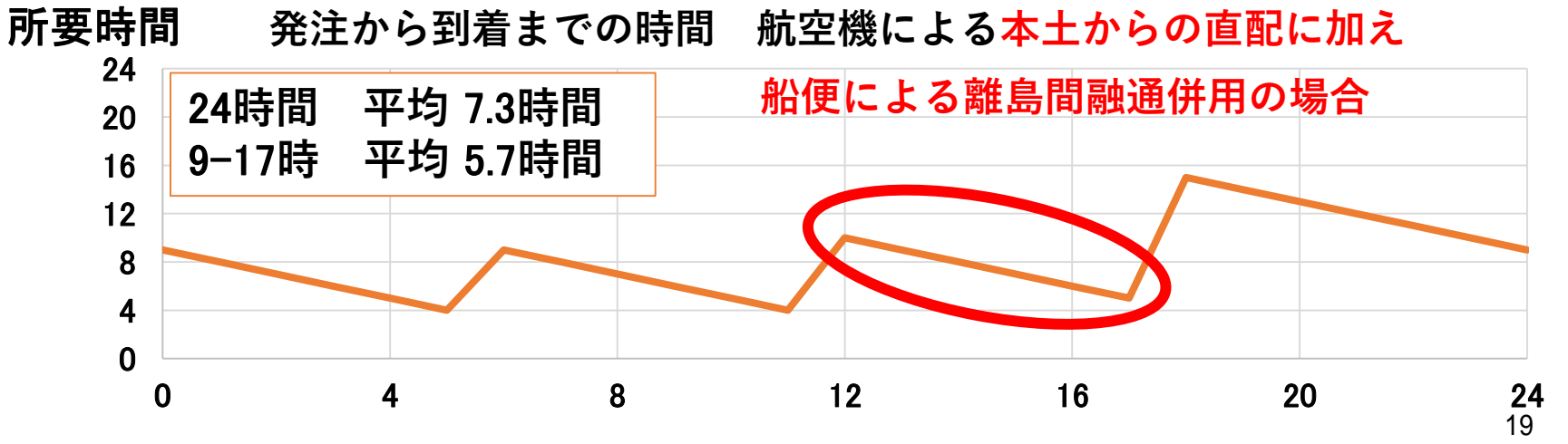
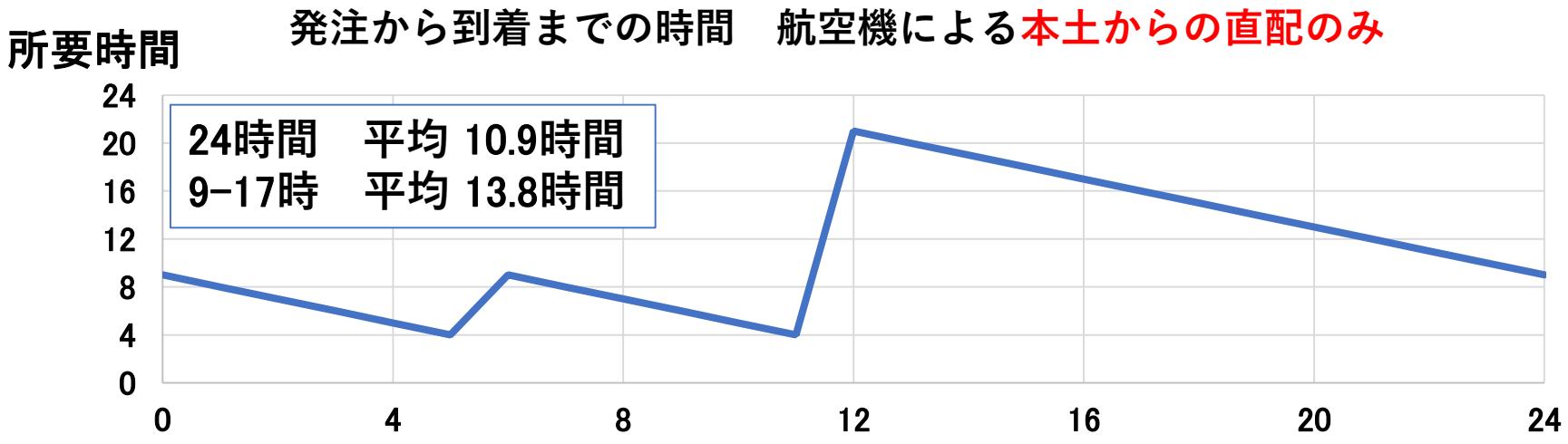


血液返却時



小括 (3)

血液センターからの直配便に加えて、離島間融通を併用すると「配送の空白時間」を短縮することができる



→ 製剤発注時刻[時]

現在の状況

鹿児島県合同輸血療法委員会では、ATRを用いて県立大島病院にO型RBCの在庫を増やし、使用されなかった血液を本土の4医療機関で使用するBRを行う研究事業を行い、安全でかつ廃棄血減少を図ることが示せたが、継続には諸問題あり。

奄美大島の世話人から、島内へ日赤の出張所の設置希望あり。別の世話人からは「供給量に対して費用がかかりすぎ設置できない」との意見あり。

令和2年12月18日の閣議決定：

令和2年度の地方からの提案等に関する対応方針(23)

「日本赤十字社による出張所の設置や血液製剤の配送回数、配送ルートの見直し等について、地方公共団体、医療機関及び日本赤十字社との間において検討されるよう支援を行う」

奄美大島の世話人から「血液供給体制の解決が困難な場合に機能する積極的な支援介入の窓口が欲しい」との意見あり⁴⁰。

対処方法

これまでやってきたこと

1. 緊急時院内採血
2. 院内日赤在庫血を増やす（廃棄血は増える）
3. ATRを用いたBRによる廃棄血の減少（研究事業）
（1施設に行うのが限界、また効果はRBCのみ）
4. 離島間での緊急時血液融通（研究事業）

今後の希望・検討事項

1. 血液製剤の融通拠点病院を整備
2. 実際に機能する緊急時血液搬送体制の再確認