

速 報

[速報]

血液搬送装置 ATR700 で船舶搬送された赤血球製剤の品質

東京都赤十字血液センター¹⁾, 日本赤十字社関東甲信越ブロック血液センター²⁾
北田幸治¹⁾, 小野寺秀一²⁾, 栗原勝彦²⁾, 高橋好春¹⁾, 井上 肇¹⁾, 松崎浩史¹⁾, 加藤恒生¹⁾, 中島一格²⁾

Quality of red blood cell components packed
in the ATR700 transported by a ship

*Japanese Red Cross Tokyo Metropolitan Blood Center¹⁾,
Japanese Red Cross Kanto-Koshinetsu Block Blood Center²⁾*

Koji Kitada¹⁾, Hidekazu Onodera²⁾, Katsuhiko Kurihara²⁾, Yoshiharu Takahashi¹⁾,
Hajime Inoue¹⁾, Koji Matsuzaki¹⁾, Tsuneo Kato²⁾ and Kazunori Nakajima²⁾

抄 録

東京都赤十字血液センターでは保管温度の管理とイベント等の記録が可能な血液搬送装置 ATR700-RC05 (ATR) を使用して Ir-RBC-LR2 (RBC) を小笠原村に供給している。今回、本装置で同村に供給し、未使用で返納された RBC の品質について検討した。対象は、採血後 4 日目に小笠原村父島診療所に定期船で供給し、同診療所で保管の後、返納された O 型 Rh (+) RBC 6 本である。これらの RBC は医薬品営業所管理者が ATR に記録された保管温度、扉の開閉記録、製剤の外観等に異常がないことを確認し、使用期限まで ATR で保管した。品質に係る検査は採血後 21 日目に関東甲信越ブロック血液センター製剤開発課で実施し、輸血用血液製剤試験成績集の照射赤血球濃厚液の成績と比較した。その結果、ATR で保管した RBC は上清ヘモグロビン濃度が $31.0 \pm 6.4 \text{ mg/dL}$ 、ATP 濃度が $4.8 \pm 0.5 \mu \text{ mol/gHb}$ と対照よりも低値であったが、品質上の問題はなかった。

Key words: 小笠原, ATR, 保管温度, 照射赤血球濃厚液

【はじめに】

東京都赤十字血液センターでは保管温度の管理とイベント等の記録が可能な血液搬送装置 ATR700-RC05 (CBC エスト社, 以下, ATR, 図 1) を使用して Ir-RBC-LR2 (以下, RBC) を小笠原村父島に供給している¹⁾。今回、同島から返納された RBC を医療機関で有効利用することを念頭に、その品質について検討した。

【方 法】

RBC 搬送の概要を以下に記す¹⁾。東京都センター辰巳供給課は、採血後 4 日目の RBC を ATR に収納し、小笠原村父島診療所に発送する。船舶での搬送時間は 25 時間半である。小笠原村では ATR を診療所の定められた場所 (ナースステーション) に保管し、未使用の RBC は 12 日後の定期船で辰巳供給課に返納する。

品質検査の対象は、2014 年 6 月 20 日 (1 回目),



図1 血液搬送装置ATR700-RC05

26日(2回目)に小笠原村から返納されたO型Rh(+)RBC各3本である。RBCは医薬品営業所管理者が搬送・保管中にRBCの保管温度が2～6℃に維持されていたこと、ATRの扉の開閉、アラーム発報等のイベントがなかったこと、製剤の外観に異常がないことを確認した。返納されたRBCは採血後21日目までATRに保管した。検査は下記の項目を関東甲信越ブロック血液センター製剤開発課で実施し、RBCの品質が適正かどうか、輸血用血液製剤試験成績集の照射赤血球濃厚液の成績²⁾と比較した。

検査方法を以下に記す。検体は被検製剤をよく攪拌後、チューブを切断して採取した。被検製剤の容量は、電子天秤LP-4200S(ザルトリウス)で計測し、血液比重(g/mL)を1.06として求めた。血算関連項目[赤血球数、ヘマトクリット(以下、Ht)、平均赤血球容積(MCV)、ヘモグロビン(以下、Hb濃度)]は、多項目自動血球分析装置XS-800i(シ

スメックス社)で測定した。pHは、血液ガス分析装置Rapid Point 405(シーメンスヘルスケア・ダイアグノスティクス社)で測定した。ATP濃度は、発光測定装置AB-2200(アトー社)とATP測定用試薬キットルシフェール250(キッコーマンバイオケミファ社)を用いた生物発光法により測定した。また、検体を遠心(3000rpm, 10分, 5℃)して得た上清を用いて、上清カリウム濃度を血液ガス分析装置により、上清Hb濃度をLCV法によりU-2900形分光光度計(日立ハイテクノロジー社)で測定した。製剤開発課での製剤の外観検査は、溶血、凝固、変色、液層の混濁の有無を検査者が判定した。

有意差の検定はt検定で行い、有意水準は $P < 0.05$ とした。

【結 果】

検査結果を表1に示す。ATR保管群は、上清Hb濃度が $31.0 \pm 6.4 \text{ mg/dL}$ と対照よりも有意に低値であったが、2回の返納RBC($n = 3$)それぞれと対照の間に有意差はなかった。ATP濃度もATR保管群で $4.8 \pm 0.5 \mu \text{ mol/gHb}$ と低値であったが、これは2回の返納RBCのそれぞれが対照よりも有意に低値であった。外観検査はいずれの被検製剤にも異常はなかった。

【考 察】

ATR保管群で上清Hb濃度は対照よりも低値であったが、上清カリウム濃度、上清総カリウム量は対照と差がなく、溶血との関係は不明である。ATP濃度はOtaniらがヘリコプターで搬送したRBCの品質検査で、21日間2～6℃に保存したRBCのATP濃度は対照も含めて約 $4.0 \mu \text{ mol/gHb}$ であったと報告している³⁾。また、6週間保存したMAP加RBCのATP濃度は約 $2.0 \mu \text{ mol/gHb}$ となるが、赤血球の形態、生存率ともに良好であったと報告されている⁴⁾。これらのことより、今回検討したRBCは、輸血用血液製剤として品質に問題はないと考えられた。

ATRは外部電源とバッテリーを用いて、最大5本のRBCを外気温に係わらず2～6℃で保管し、庫内温度や扉の開閉、アラーム発報等のイベ

表 1 ATR で保管・返納された照射赤血球製剤の品質 (採血後 21 日目)

検査項目	ATR 保管群			対照 n = 8
	1回目 n = 3	2回目 n = 3	計 n = 6	
容量 (mL)	271.7 ± 2.7	274.7 ± 10.3	273.2 ± 6.9	274.8 ± 18.3
上清ヘモグロビン濃度 (mg/dL)	32.6 ± 7.6	29.3 ± 6.0	31.0 ± 6.4 *	49.3 ± 15.6
上清カリウム濃度 (mEq/L)	53.5 ± 0.2	54.4 ± 3.2	53.9 ± 2.1	56.6 ± 4.6
上清総カリウム量 (mEq)	6.9 ± 0.1	7.1 ± 0.4	7.0 ± 0.3	7.1 ± 0.8
ATP 濃度 (μ mol/gHb)	4.9 ± 0.6 *	4.6 ± 0.6 *	4.8 ± 0.5 *	5.9 ± 0.6
赤血球数 ($\times 10^4 / \mu$ L)	616 ± 4	635 ± 9	625 ± 12	617 ± 26
ヘマトクリット (%)	52.5 ± 1.1	52.4 ± 1.4	52.4 ± 1.1	51.2 ± 1.9
平均赤血球容積 (fL)	85.2 ± 2.4	82.6 ± 1.0	83.9 ± 2.2	82.9 ± 2.1
ヘモグロビン濃度 (g/dL)	19.0 ± 0.3	18.9 ± 0.6	19.0 ± 0.4	19.1 ± 0.7
pH	6.72 ± 0.02	6.73 ± 0.07	6.72 ± 0.05	6.70 ± 0.02

対照は日本赤十字社輸血用血液製剤試験成績集の照射赤血球濃厚液-LR「日赤」より引用

対照の容量は 1 日目の値である

対照と有意差がある場合には*を記した

ントを 1 分ごとに 21 日間記録できる。これらの機能は RBC の品質を維持，保障するのに有用である。今回，ATR で搬送・保管した RBC の品質が輸血用血液製剤試験成績集の成績と遜色なく，

製品として問題ないことを確認できたことは，返納された RBC の有効利用に寄与すると期待される。

文 献

- 1) 飴谷利江子，他：離島（小笠原諸島）への輸血用血液製剤の供給—新たな血液搬送機材の開発，血液事業，38（1）：33-7，2015
- 2) 輸血用血液製剤試験成績集：照射赤血球濃厚液-LR「日赤」，平成 25 年 4 月，日本赤十字社，血液

事業本部

- 3) Otani T, *et al.*: Effects of helicopter transport on red cell components, Blood Transfus, 10（1）：78-86, 2012
- 4) 柴雅之，他：MAP 加濃厚赤血球の製造と長期保存試験，日本輸血学会誌，37（3）：404-10，1991