

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

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

Japanese Red Cross Tokyo Metropolitan Blood Center<sup>1)</sup>,  
Japanese Red Cross Kanto-Koshinetsu Block Blood Center<sup>2)</sup>

Koji Kitada<sup>1)</sup>, Hidekazu Onodera<sup>2)</sup>, Katsuhiko Kurihara<sup>2)</sup>, Yoshiharu Takahashi<sup>1)</sup>,  
Hajime Inoue<sup>1)</sup>, Koji Matsuzaki<sup>1)</sup>, Tsuneo Kato<sup>2)</sup> and Kazunori Nakajima<sup>2)</sup>

## 抄 錄

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(+)RBC6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<sup>1)</sup>。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<sup>1)</sup>。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<sup>2)</sup>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、チューブを切斷して採取した。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検定を行い、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<sup>3)</sup>。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<sup>4)</sup>。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(μmol/gHb)	4.9 ± 0.6 *	4.6 ± 0.6 *	4.8 ± 0.5 *	5.9 ± 0.6
赤血球数(×10 <sup>4</sup> /μL)	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) 鮎谷利江子、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
- 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

## 事業本部