

## [報告]

輸送中における新鮮凍結血漿-LR「日赤」バッグの  
より確実な破損防止対策

日本赤十字社九州ブロック血液センター

荒添 悟, 小宮直美, 田島敬裕, 成松奈穂, 釋 澄江, 内田和孝,  
松永 章, 平良和彦, 高尾征義, 棚町博文, 清川博之The more reliable preventive measures of the breakage of  
bags containing fresh frozen plasma during transportation*Japanese Red Cross Kyushu Block Blood Center*Satoru Arazoe, Naomi Komiya, Takahiro Tajima, Naho Narimatsu, Sumie Shaku,  
Kazutaka Uchida, Akira Matsunaga, Kazuhiko Taira, Masayosi Takao,  
Hirohumi Tanamachi and Hiroyuki Kiyokawa

## 抄 録

新鮮凍結血漿 (以下FFPと略す) の容器破損は医療機関からの重要な苦情の一つである。今回、我々は、広域需給調整においてFFPの破損が増加したのでその対応として、気泡緩衝シートを用い、製品の接触防止を工夫する対策をとった。その結果、FFP-LR2 (240) の容器破損発生率を0.771%から0.100%へと有意に減少させることができた ( $p < 0.05$  :  $p$ 値はFisher's exact testを用いた。以下同じ)。

しかし、ブロック内の従来の輸送では気泡緩衝シートの使い方を工夫しても、FFP-LR2 (240) の容器破損発生率は0.076%から0.084%へと変化なく、また、FFP-LR-AP (480) の容器破損発生率も0.143%から0.098%へと低下したが、 $p = 0.13$ と有意差はなく、FFPの容器破損をさらに減少させることはできなかった。

ブロック内の輸送では、専任の輸送業者が輸送するので輸送行程に仕分け作業は介在しないが、広域需給調整時の輸送では宅配便や航空便が利用され、輸送行程に仕分け作業が介在する。

そのため、広域需給調整中のFFPの容器破損の多くは輸送工程に介在する仕分け作業により大きな衝撃を受けることが原因の一つと考えられた。

Key words: fresh frozen plasma, prevention of bag breakage, transportation

## 【はじめに】

新鮮凍結血漿 (以下FFPと略す) の容器破損は医療機関からの重要な苦情のひとつである。多く

は、その原因はFFPが製造段階で凍結されてから医療機関で解凍されるまでの間にあると推測されるので<sup>1)</sup>、どの工程でどのような衝撃を受けた

のかを明らかにする必要がある。

2012年4月以降、広域需給調整が増加し、FFPに係る外部苦情(容器破損)が増加した。そこで、輸送経路で分類してみると、ブロック外への需給調整における容器破損の発生率が高かった(表1)。

一方、九州ブロック内の地域センターへの定期便による輸送(以下陸送便と略す)による容器破損の発生率(0.077%)は、本社集計結果(2007年～2011年)<sup>2～6)</sup>によるFFPの容器破損の発生率(0.071～0.097%)と同程度であった。そこで、宅配業者を利用した需給調整(以下宅配便と略す)および航空機を利用した需給調整(以下航空便と略す)の際の輸送方法の特徴を明らかにすることが、FFPの容器破損の防止対策へつながると考え以下の検討を行った。

#### 【対 象】

2012年4月から2014年3月までに九州ブロック血液センター(以下九州BBCと略す)から出庫されたFFPを対象とした。航空便により輸送されたFFPは、その大部分が400mL献血由来であったことから、航空便については、400mL献血由来製剤[FFP-LR-2(240)]を検討の対象とした。

また陸送便については、200mL献血由来製剤(FFP-LR-1(120))の出庫数が少数であることから、本検討の対象外とし400mL献血由来(FFP-LR-2(240))および成分献血由来(FFP-LR-AP(480))のFFPを検討の対象とした。

#### 【方 法】

図1はFFPの容器破損を防ぐ対策を示す。“受けた衝撃が製品に直接加わらない”工夫を行った。

具体的には梱包時にFFPとFFPとの間に気泡緩衝シートを敷くように変更し、製品どうしが直接接しないように工夫した。

なお気泡緩衝シートは従来から原料血漿送付用として使用しているダイエットプチ(2層品、品番d40：川上産業株式会社)を使用した。

図2はこの対策を行った供給の工程を示す。結果の集計は梱包変更の前後における容器破損発生数を集計し発生率を比較した。

#### 【結 果】

表2に、航空便での梱包変更前後におけるFFPの容器破損発生率、表3に、陸送便での梱包変更前後におけるFFPの容器破損発生率を示した。

図3(A)は、航空便での梱包変更前後におけるFFPの容器破損発生率の変化を示し、図3(B)は、陸送便での梱包変更前後におけるFFPの容器破損発生率の変化を示した。

なお、2007年から2011年までの発生率は、本社集計(FFP規格別)<sup>2～6)</sup>によるものである。

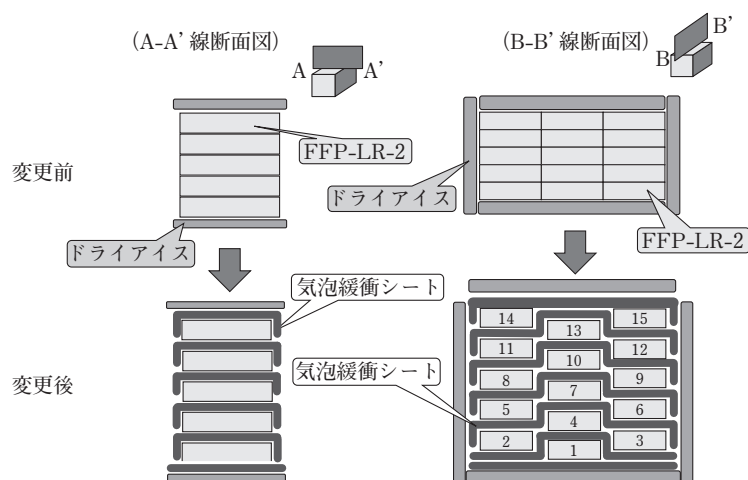
航空便におけるFFP-LR-2(240)の容器破損発生率は、梱包の変更により0.771%から0.100%へ大きく改善され、本社集計結果および陸送便と同程度となった。

しかし陸送便についてはFFP-LR2(240)の容器破損発生率は0.076%から0.084%へとなり、低

表1 輸送方法別のFFP容器破損発生率(2012年4月～8月)

		計
需給調整(航空便)	破損数	35
	出庫数	4,601
	破損発生率(%)	0.761
需給調整(宅配便)	破損数	9
	出庫数	140
	破損発生率(%)	6.429
ブロック内(陸送便)	破損数	28
	出庫数	36,541
	破損発生率(%)	0.077

FFP-LR-1, FFP-LR-2, FFP-LR-APの合算



1) 気泡緩衝シートは製品どうしが直接、接しないように工夫した。

図1 気泡緩衝シートの使い方

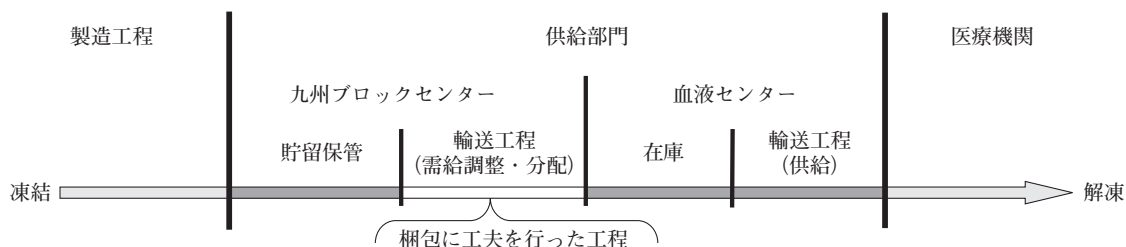


図2 FFP梱包変更を行った工程

下しなかった。

FFP-LR-AP (480) についても、陸送便において、0.143%から0.098%へと減少したが有意差は認められなかった( $p=0.13$ )。

### 【考 察】

梱包の変更により航空便によるFFPの容器破損発生率は大きく改善したことから、今回の変更は、FFPの容器破損の防止に有用であった。しかしその効果は、陸送便の容器破損発生率のレベルまでに減少させるにとどまった。

また、陸送便においては、梱包の変更による効

果は見られなかったことから、容器破損の大部分は陸送便の輸送以外の工程で発生していると考えられる。

宅配便と陸送便の大きな相違点は“仕分け作業”の存在の有無である。

宅配便は広範な周辺地域の荷主から、多方面への輸送物を取り扱うので、集配に伴って、集荷所での“仕分け作業”が発生する。

しかし、陸送便は、血液センター関連物資のみを扱う専任業者のため、“仕分け作業”が発生しない。

斉藤らは、宅配中の荷物が受ける衝撃力を計測

表2 需給調整(航空便)におけるFFP容器破損の発生率(%)

		梱包変更前 (2012.4～2012.8)	梱包変更後 (2012.9～2014.3)
FFP-LR-2 (240)	破損数	35	6
	出庫数	4,541	6,003
	破損発生率(%)	0.771	0.100

表3 ブロック内(陸送便)のFFP容器破損の発生率(%)

		梱包変更前 (2012.4～2013.1)	梱包変更後 (2013.1～2014.3)
FFP-LR-2 (240)	破損数	38	60
	出庫数	49,850	71,274
	破損発生率(%)	0.076	0.084
FFP-LR-AP (480)	破損数	32	34
	出庫数	22,448	34,676
	破損発生率(%)	0.143	0.098

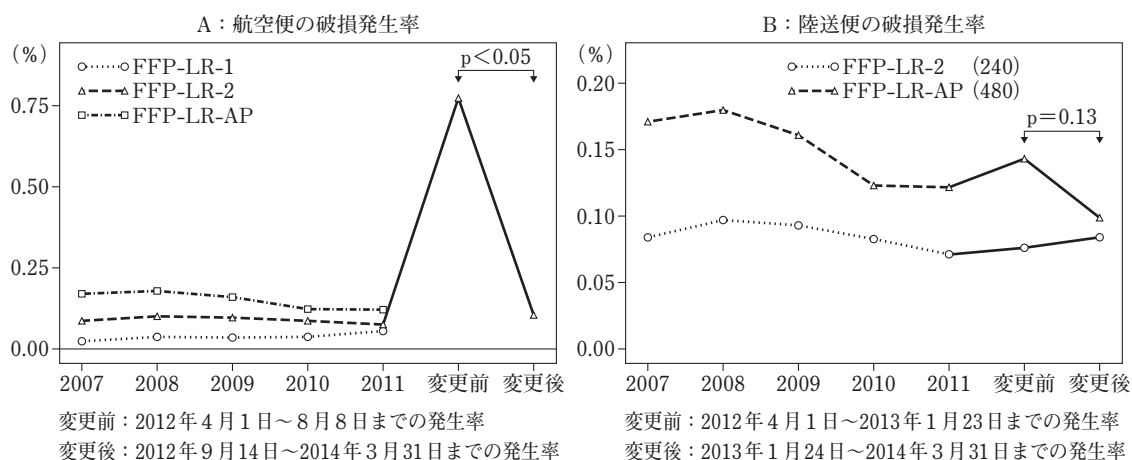


図3 FFP梱包変更前後の破損発生率

し、大きな衝撃は荷物の仕分け作業時に発生していることを報告している<sup>7)</sup>。したがって、輸送工程における“仕分け作業”はFFPの容器破損を引き起こす重要な工程であることが推測される。

航空便においても、JALCARGOは、パルク貨物室に搭載する貨物梱包について、バラ積機での貨物輸送におけるリスクとして、①航空機へ積み込みは手作業であり、衝撃が加わる機会がある、②航空機からの取降し作業も同じく手作業であ

り、衝撃が加わる機会がある等情報提供している<sup>8)</sup>ので、これらが陸送便と比べて容器破損の発生率が高い理由と考えられる。

“到着貨物破損率の低下方法”として、日本貿易振興機構(JETRO)では、衝撃が製品に直接加わらないように段ボール内で製品に十分な間隙が確保されているか、また、動かないようにしっかり固定されているかチェックすることを推奨している<sup>9)</sup>。

これらのことを参考に“衝撃が製品に直接加わらない”工夫を行った。

この工夫により、航空便でのFFPの容器破損の発生率を改善することができた。

以上から、航空便におけるFFPの容器破損の増加は、『航空機への積み込み』あるいは『航空機からの取降し』作業時の衝撃によると考えられる。

今回の工夫による容器破損発生率の改善効果

は、九州BBCにおける梱包作業終了後から血液センター到着後の開梱作業開始までの輸送工程中に限られる(図2)ため他の工程での工夫も必要と思われる。

今後FFPの容器破損をさらに改善するには、九州BBCから血液センターまでの定期輸送便の対策および容器の材質の改良や包装箱への改良などが必要である。

## 文 献

- 1) 田中祐一ほか：新鮮凍結血漿の大量破損事故により供給完了までに長時間を要した事例の検証，血液事業，37(1)：35-39，2014
- 2) 平成20年9月19日 血品第116号 苦情に関する情報の集計結果について(平成19年度全期及び平成20年度第1四半期)
- 3) 平成21年12月22日 血品第236号 輸血用血液製剤の苦情に関する情報の集計結果について(平成20年度最終及び平成21年度第1四半期)
- 4) 平成22年10月5日 血品第187号 輸血用血液製剤の苦情に関する情報の集計結果について(平成21年度最終報告及び平成22年度第1回報告)
- 5) 平成23年9月30日 血品第154号 輸血用血液製剤の苦情に関する情報の集計結果について(平成22年度第3,第4回報告及び平成22年度最終報告)
- 6) 平成25年2月28日 血品第38号 輸血用血液製剤の苦情に関する情報の集計結果について(平成23年度最終報告)
- 7) 斎藤勝彦ほか：宅配便で輸送される荷物が受ける衝撃力の実態，日本包装学会誌，7(1)：23-33，1998.
- 8) バルク貨物室に搭載する貨物梱包について(お願い)：株式会社JALカーゴサービス(JAL Cargo Service Co., Ltd.)：  
[http://www.jal.co.jp/jalcargo/konpo/pdf/konpo\\_1203.pdf](http://www.jal.co.jp/jalcargo/konpo/pdf/konpo_1203.pdf)
- 9) 到着貨物破損率の低下方法(基本的な貿易制度に関するQ&A)：独立行政法人日本貿易振興機構(ジェトロ)：  
[http://www.jetro.go.jp/world/qa/t\\_basic/04A-011030](http://www.jetro.go.jp/world/qa/t_basic/04A-011030)