

血液製剤の使用状況と廃棄血削減への取り組み

市立室蘭総合病院 臨床検査科

小 泉 依 子 岩 倉 夕 奈

山 本 佐 貴 白 戸 崇 嗣

河原林 治 朗 今 信 一 郎

市立室蘭総合病院 輸血療法委員会

石 川 一 郎

要 旨

当院では輸血療法委員会を定期的に開催し、その都度院内の血液製剤の使用・廃棄状況と廃棄理由を確認し適正輸血の推進、在庫数の検討、インシデントの共有を行っている。そこで、過去5年間の血液製剤使用状況と廃棄血削減への取り組みについて検討したので報告する。2017年はRBC、FFP製剤とも使用単位数が減少し過去最高の廃棄単位数・廃棄率となった。RBC製剤は、在庫による期限切れ廃棄が多く特にO(+)製剤の廃棄率は6.0%と高く、全製剤の62%を占めていた。FFP製剤は2017年4月AB(+)製剤以外、在庫数の見直しを行い、同年8月以降廃棄が無くなった。在庫数の削減は廃棄血削減のために有用であるが、救命の観点からも慎重に在庫単位数について検討すべきだと思われる。製剤の管理不良による廃棄は、その都度改善策を試み「院内お知らせ文書」等で周知を図っているが減少しないため、院内での「血液製剤取扱い教育の実施」が今後の課題と思われた。患者容態の急変などやむを得ない廃棄は、診療科と輸血係との適切な連絡による情報共有で防げる場合があると考えられた。2014年6月から院内在庫を減少させる方法として「血液センターとりおき」オーダを実施しており、診療科・輸血係との密な連絡と血液センターから約30分かかることを理解した上で適切な運用を実施していきたい。

キーワード

輸血療法委員会、廃棄血、廃棄率、血液製剤

緒 言

近年、少子高齢化が進むにつれて献血者が減少しており、将来における血液製剤の不足が懸念され、血液製剤は益々貴重な資源として認識されるようになってきている。そのため血液製剤の廃棄量を減少させることは献血者の善意を無駄にしない為のみならず、貴重な資源の有効利用の観点からも大変重要な課題であり医療関係者の責務でもある^{1)~4)}。当院は、2001年4月から臨床検査科での血液製剤の一元化管理を始め、2006年には安全な輸血管理体制を構築し施設基準に適合していると評価され、輸血管理料Iと輸血使用適正加算の診療報酬が算定できている。また年6回以上輸血療法委員会を開催し、その都度院内の血液製剤の使用・廃棄状況、廃棄理由を確認し、適正輸血の推進、在庫数の検討、インシデントの共有を行っている。そこで、過去5年間の血液製剤使用状況と廃棄血削減の取り組みについて検討したので報告する。

対象及び方法

2013年から2017年の赤血球製剤（以下RBC製剤）、新鮮凍結血漿製剤（以下FFP製剤）、血小板製剤（以下PC製剤）について、輸血管理システム（QPS）の記録に基づき集計を行った。一部緊急輸血使用状況については、2015年から2017年とする。北海道赤十字血液センターから供給を受けた血液製剤200mL献血由来製剤を1単位と換算した。廃棄率(%)は廃棄単位数÷購入単位数×100で計算した。対象は5年間で廃棄したRBC製剤385単位、FFP製剤218単位、PC製剤145単位とした。

結 果

1. RBC製剤の使用状況

1) RBC製剤使用・廃棄単位数と廃棄率(図1)

RBC製剤の使用単位数は2500単位前後で推移していたが、2017年は使用単位数が2148単位に減少、廃棄単

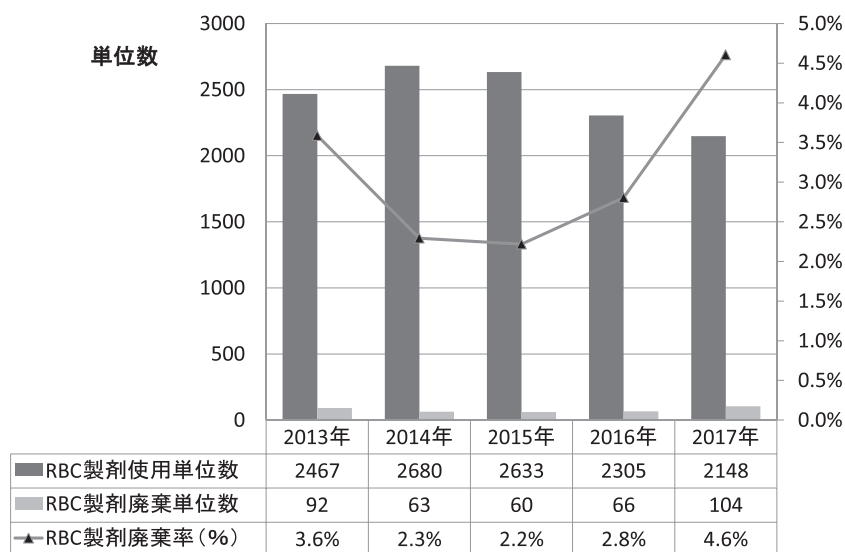


図1 RBC製剤使用・廃棄単位数と廃棄率(2013年～2017年)

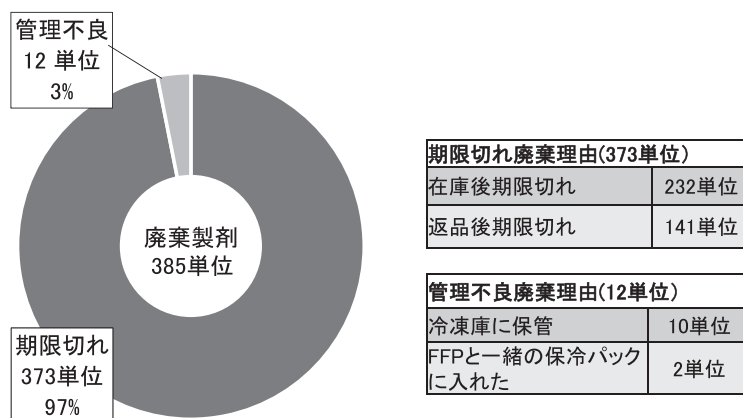


図2 RBC製剤廃棄理由(2013年～2017年)

位数 104 単位、廃棄率 4.6% に上昇した。

2) RBC 製剤廃棄理由 (図 2)

過去 5 年間に廃棄された RBC 製剤 385 単位の廃棄理由は、「期限切れ」373 単位 (97%)、「管理不良」12 単位 (3%) であった。期限切れ廃棄の内訳は一度も輸血係から出庫されない「在庫後期限切れ」232 単位、輸血係から診療科に出庫後返品されその後使用されなかった「返品後期限切れ」141 単位であった。管理不良の内訳は輸血係より払出後冷凍庫に保管した例 10 単位、FFP 製剤と RBC 製剤を一緒にの搬送用バックに入れて出庫した例 2 単位であった。

3) RBC 製剤血液型別廃棄理由と廃棄割合 (図 3)

O(+) 製剤の廃棄単位数は 238 単位で廃棄率 6.0%、B(+) 製剤の廃棄単位数は 63 単位で廃棄率 2.3%、AB(+) 製剤の廃棄単位数は 57 単位で廃棄率 5.0%、Rh(-) 製剤の廃棄単位数は 10 単位で、廃棄率 25.0% と期限切れ廃棄が殆どであった。A(+) 製剤は廃棄単位数 17 単位、廃

棄率 0.4% で、「管理不良」が 10 単位と多く「期限切れ」が 7 単位で少なかった。血液型廃棄割合では O(+) 製剤が 62% と高く半分以上占め、A(+) 製剤が 4% と低かった。

4) RBC 製剤 1 日使用単位数と在庫単位数 (図 4)

今回対象とした 2013 年～2017 年の RBC 製剤の在庫単位数は A(+) 製剤 4 単位、O(+) 製剤 10 単位、B(+) 製剤 2 単位である。AB(+) 製剤は在庫をしていないが、Type & Screen (T&S) オーダがある時のみ 2 単位を在庫としている。A(+), B(+), AB(+) 製剤の 1 日の使用単位数と在庫単位数はほぼ同等であったが、O(+) 製剤の 1 日使用単位数は 2 単位なので在庫単位数 10 単位は多かった。また当院の使用単位数は日本人の血液型頻度である A : O : B : AB = 4 : 3 : 2 : 1 とほぼ同等であった。

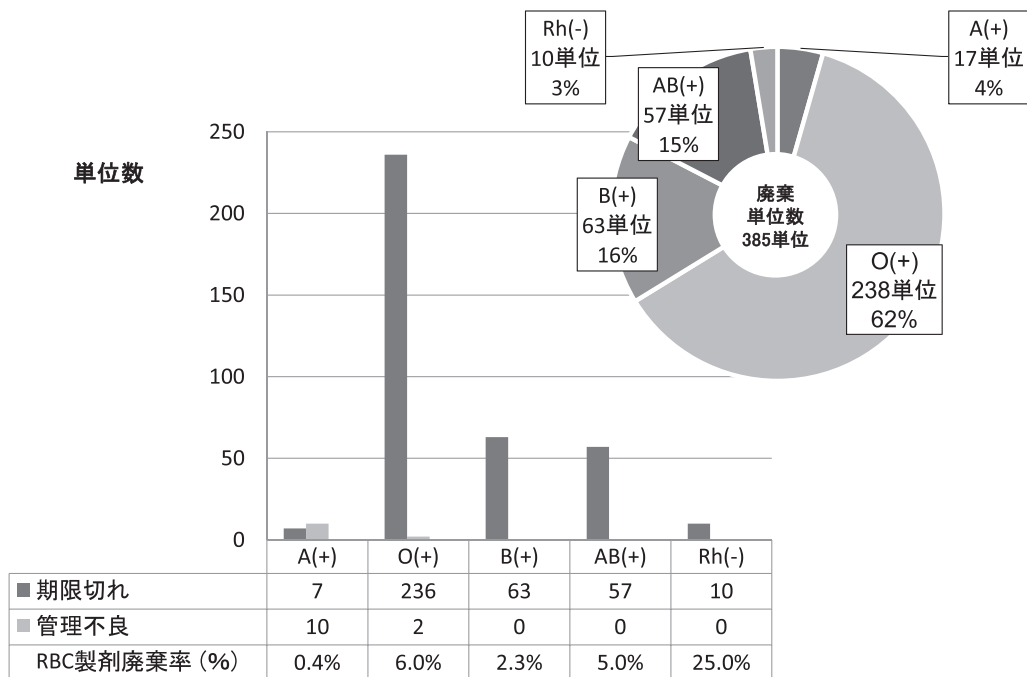
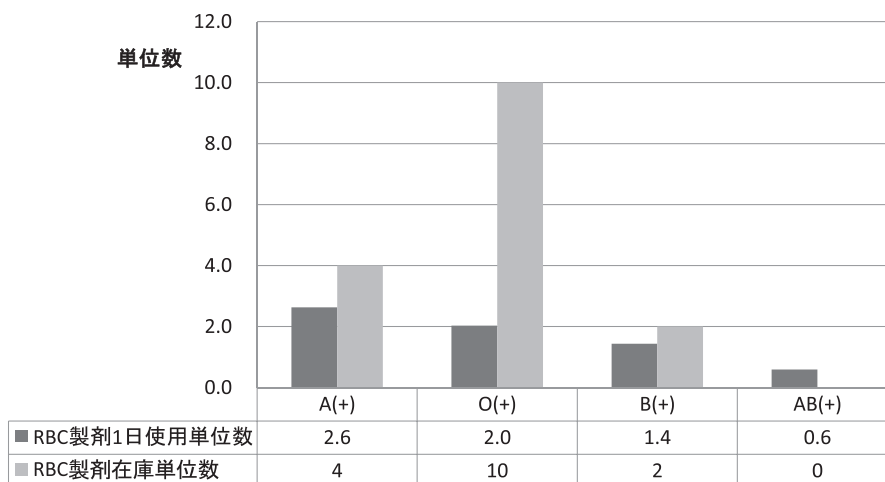


図3 RBC製剤血液型別廃棄理由と廃棄割合



■ RBC製剤1日使用単位数=RBC製剤5年間使用単位数÷5(年)÷365(日)
 ■ RBC製剤在庫単位数(2013年～2017年)

図4 RBC製剤 1日使用単位数と在庫単位数

5) O(+)RBC製剤緊急出庫単位数と使用単位数の比較 (図5)

2015年～2017年の3年間の緊急O(+)RBC製剤出庫例46例のうち10単位出庫例は37件(80%)、10単位使用例は2件(4%) (1件は患者がO(+))、使用されず全て返品された例は34件(74%)であった。

2. FFP製剤の使用状況

1) FFP製剤使用・廃棄単位数と廃棄率(図6)

FFP製剤の使用単位数は2014年840単位をピークに

2017年は524単位に減少、廃棄単位数66単位、廃棄率11.3%に上昇した。

2) FFP製剤廃棄理由(図7)

過去5年間に廃棄されたFFP製剤218単位の廃棄理由は「期限切れ」160単位(73%)、「融解後未使用」48単位(22%)、「管理不良」10単位(5%)であった。期限切れ廃棄の内訳は一度も輸血係から出庫されない「在庫後期限切れ」126単位、輸血係から診療科に出庫後返品されその後使用されなかった「返品後期限切れ」34単位であった。「融解後未使用」の内訳は、治療方針の変更

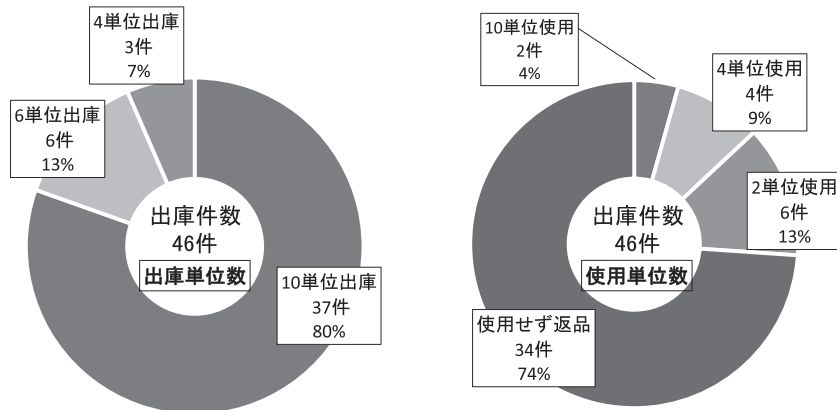


図5 O(+)RBC 製剤緊急出庫単位数と使用単位数の比較 (2015年～2017年)

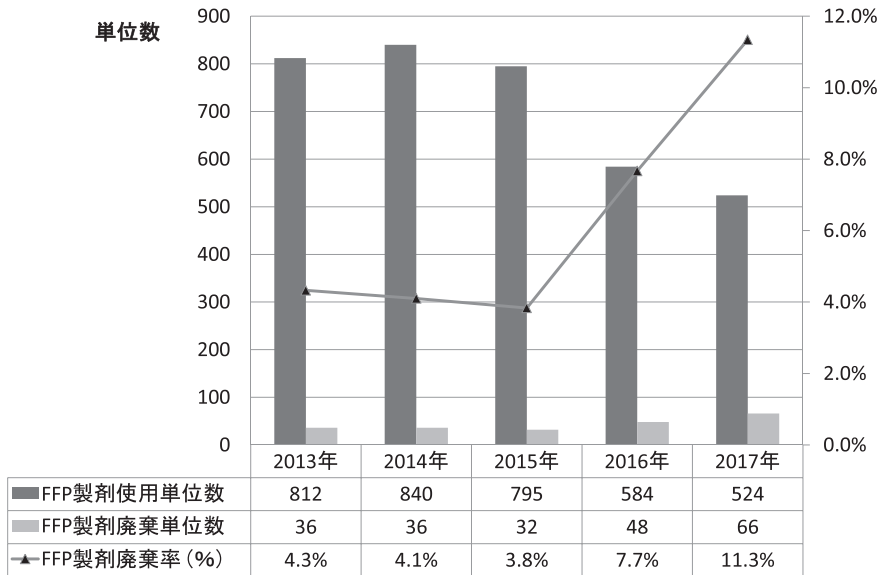


図6 FFP 製剤使用・廃棄単位数と廃棄率 (2013年～2017年)

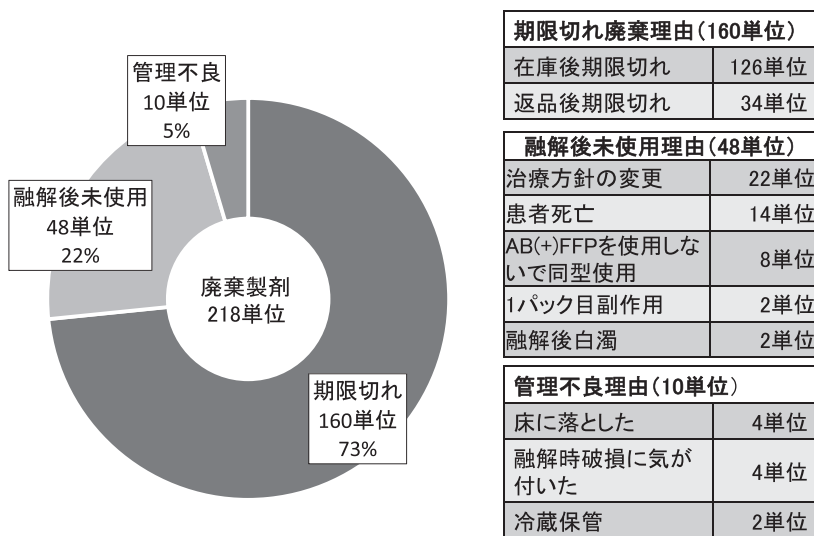


図7 FFP 製剤廃棄理由 (2013年～2017年)

FFP製剤の有効期限

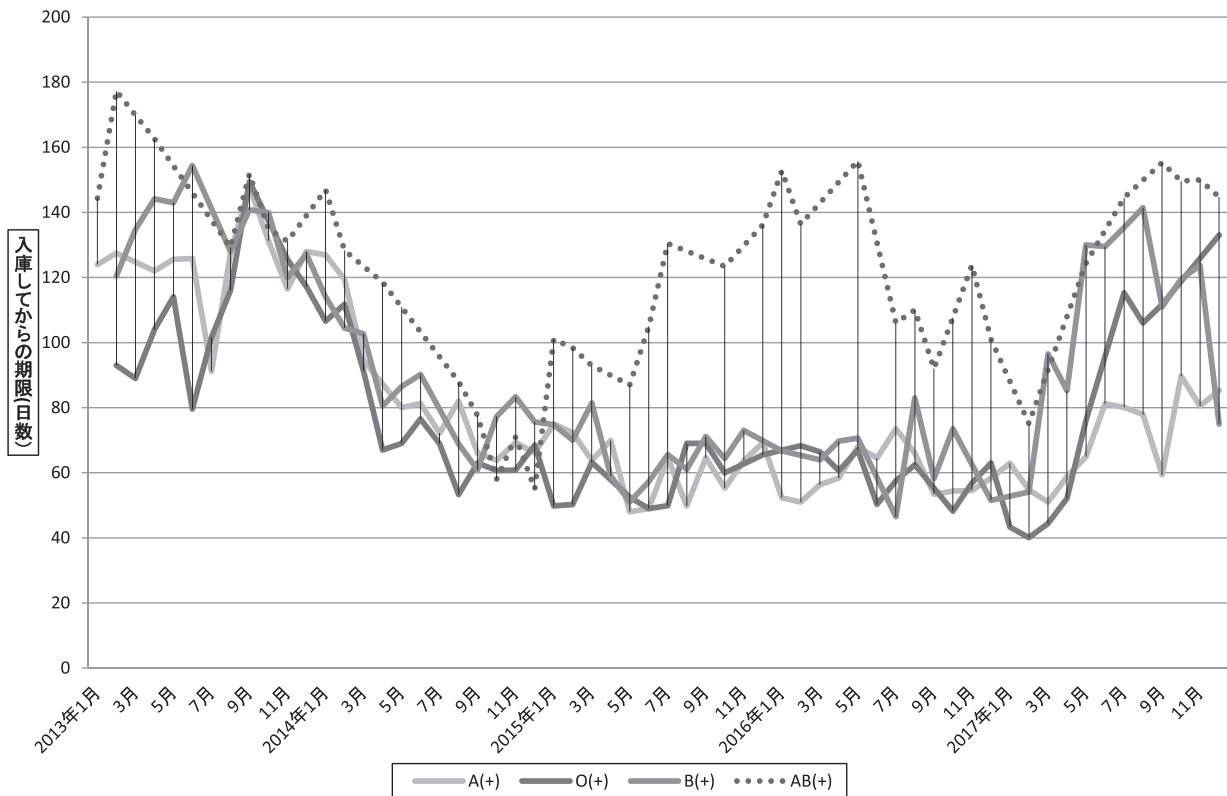


図8 FFP製剤有効期限（2013年～2017年）

22単位、患者死亡14単位、緊急出庫のAB(+)FFPを使用しないで患者同型FFPを使用した例8単位、1パック目副作用症状で中止した例2単位、融解後白濁していたため使用しなかった例2単位であった。「管理不良」の内訳は床に落としたため破損となった例4単位、融解時破損に気が付いた例4単位、輸血係より払出後冷蔵保管した例2単位であった。

3) FFP製剤有効期限（図8）

2013年1月～2017年12月まで、血液型別に、FFP製剤の納品日から有効期限までの平均日数を月ごとにプロットして経時の変化を調べた。A(+), O(+), B(+)製剤の有効期限は2013年1月より100日以上あったが、2014年4月頃から徐々に有効期限が短くなり50日前後で推移していた。その後2017年7月以降A(+)製剤は80日、B(+), O(+)製剤は100日以上と期限が長くなった。AB(+)製剤の有効期限は2014年10月～12月に60日前後と短くなったがそれ以外は100日以上で推移し、他の製剤よりも比較的長かった。

4) FFP製剤血液型別廃棄理由と廃棄割合（図9）

AB(+)製剤は廃棄単位数78単位、廃棄率14.6%と高く、「期限切れ」54単位、「融解後未使用」20単位でAB(+)FFPを使用しないで患者同型FFPを使用した例や

緊急出庫後使用しなかった例があった。廃棄単位数/廃棄率はB(+)製剤52単位/5.9%、O(+)製剤52単位/4.9%、A(+)製剤30単位/2.4%、Rh(-)製剤6単位/30.0%で期限切れが多かった。血液型廃棄割合ではAB(+)製剤が36%を占め、O(+), B(+)製剤は24%ずつであった。

5) FFP製剤 1ヶ月使用単位数と在庫単位数の比較（図10）

FFP製剤の有効期限が30日以上あるため、FFP製剤1ヶ月の使用単位数と2017年4月以降の在庫単位数であるA(+), O(+), B(+)製剤6単位、AB(+)製剤10単位と比較した。A(+), O(+), B(+)製剤は1ヶ月の使用単位数が在庫単位数を上回っていたが、AB(+)製剤は1ヶ月の使用単位数が7.7単位なので在庫単位数10単位は多かった。また当院の使用単位数は日本人の血液型頻度であるA:O:B:AB=4:3:2:1とほぼ同等であった。

6) AB(+)FFP製剤緊急出庫単位数と使用単位数の比較（図11）

2015年～2017年の3年間の緊急AB(+)FFP製剤出庫例43例のうち10単位出庫は36件(84%)、10単位使用は4件(9%)、使用されず全て返品された例は27件

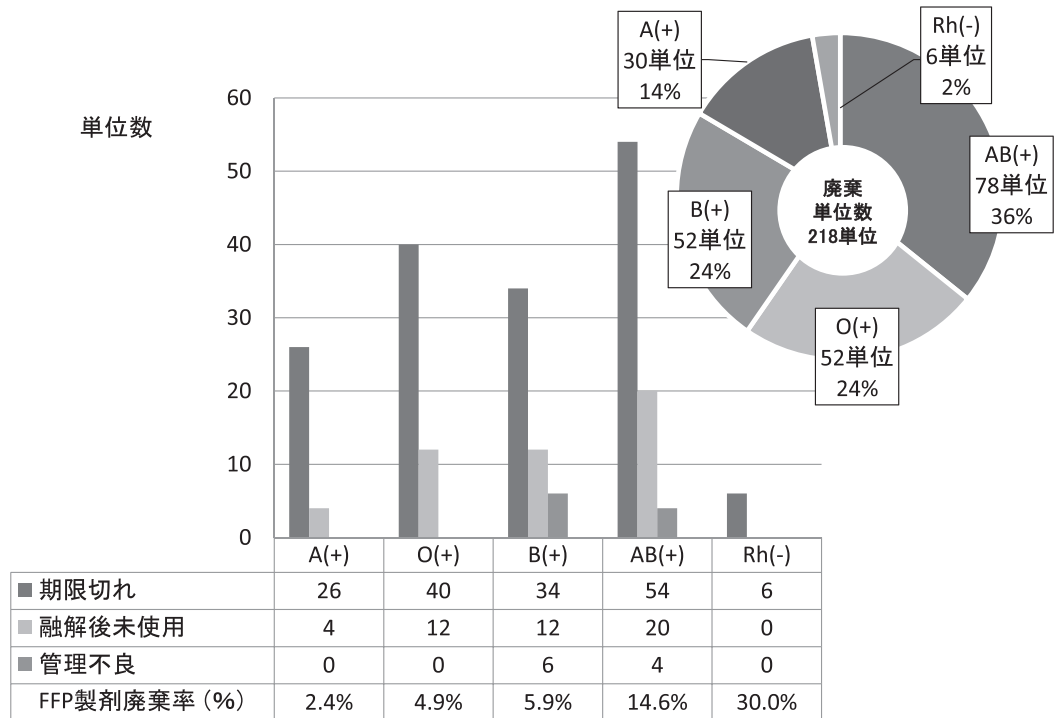
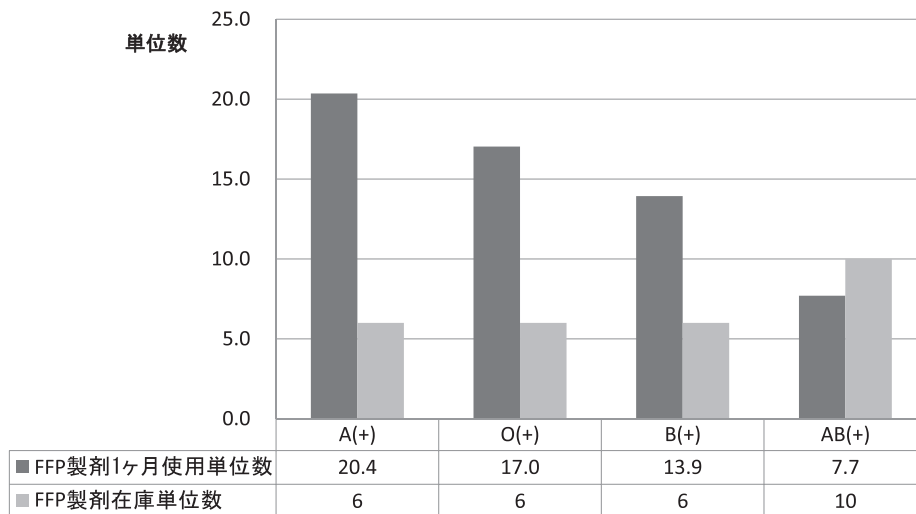


図9 FFP製剤血液型別廃棄理由と廃棄割合



- FFP製剤1ヶ月使用単位数=FFP製剤5年間使用単位数÷5(年)÷12(月)
- FFP製剤在庫単位数(2017年4月変更後)

図10 FFP製剤 1ヶ月使用単位数と在庫単位数の比較

(63%)であった。

3. PC製剤使用・廃棄状況と廃棄理由(図12)

PC製剤の使用単位数は3500単位前後で推移し、5年間の廃棄単位数は8パック(145単位)で、廃棄がなかった年は、2016年だけであった。廃棄理由は、患者死亡が4パック(80単位)、オーダ後キャンセルが3パック(60単位)、1パック目副作用症状が出たため残りを中止に

した例1パック(5単位)であった。

考 察

血液製剤使用量の多い施設ほど廃棄率が低いという報告¹⁾がある。2017年は、RBC・FFP製剤の使用量が減少し、廃棄単位数・廃棄率が過去5年間で最高となった。

RBC製剤は、納品日から有効期限まで10日前後と短いため在庫による期限切れ廃棄が多い。特にO(+)製剤

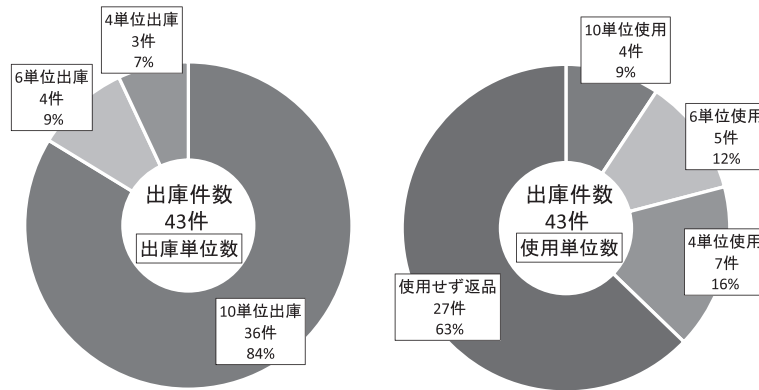
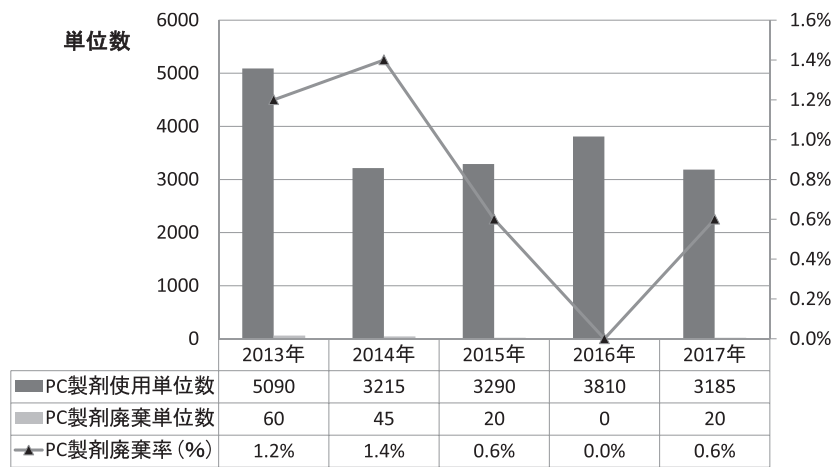


図 11 AB(+)FFP 製剤緊急出庫単位数と使用単位数の比較 (2015年～2017年)



PC製剤期限切れ理由(145単位)		
患者死亡	4パック	80単位
オーダー後キャンセル	3パック	60単位
1パック目副作用症状	1パック	5単位

図 12 PC 製剤使用・廃棄状況と廃棄理由 (2013年～2017年)

の廃棄率は6.0%と高く、全製剤の62%を占めていた。「血液製剤の使用指針」によると、「輸血部門における血液製剤の適正な在庫数は、通常1日使用相当量が適当である」と記載されており、当院のO(+)RBC製剤1日の使用単位数は2単位であり、10単位の在庫単位数は多いと思われた。通常在庫をしていないAB(+)製剤の廃棄率は5.0%で、T & Sによる在庫が廃棄になっている要因と思われた。

FFP製剤は、納品日から有効期限まで100日以上あるため期限切れになることは少ないと思われたが、在庫による期限切れ廃棄が多く、2014年4月から2017年7月まで有効期限が短くなっていること²⁾が期限切れ廃棄の増えた要因であると考えられた。FFP製剤はAB(+)製剤の廃棄率が14.6%と高く、全製剤の36%を占めてい

た。FFP製剤は融解後3時間以内に使用しなければならず、「融解後未使用」例が多い。患者容態の急変により使用しなかった例、血液型判明後緊急AB(+)FFP製剤を使用せず同型血輸血に変更した例等、これらは救急ホールや手術室で緊急出庫した製剤で、投与準備に時間がかかるため過剰に融解してしまったことも一因³⁾と思われた。2017年2月FFP製剤の廃棄率が46%と増加したため、同年4月から在庫単位数の見直しを行い、AB(+)製剤は緊急時に備えて現行のまま10単位、A(+), O(+), B(+)製剤は10単位から6単位に変更した。そのため同年8月以降FFP製剤の廃棄は無くなり、在庫数の見直しは有用だと思われた。

2016年4月より、輸血製剤オーダー画面に緊急出庫タブを作成し血液型未確定時O(+)RBC製剤、AB(+)FFP

製剤を緊急時の異型適合血として初動に10単位オーダーできるシステムにした。そのため、O(+)RBC製剤、AB(+)FFP製剤を10単位ずつ在庫する必要がある。2015年～2017年の3年間で緊急O(+)RBC製剤の全出庫件数46件中10単位使用例は2件、緊急AB(+)FFP製剤の全出庫件数43件中10単位使用例は4件あり、今後の使用状況の推移が重要になってくると思われた。大量輸血にも安全・迅速に対応でき、且つ廃棄血を増やさないための院内適正在庫量は1日の平均使用量の3日分が有効という報告⁴⁾があるため、O(+)RBC製剤は6単位が適正であると思われた。当院では、2012年10月よりRBC製剤の在庫数の見直しは行っておらず、在庫数の減少は廃棄血削減に有用であるが、救命の観点からも慎重に検討すべきだと思われた³⁾。

Rh(-)製剤は、返品されると期限が短い同型患者への転用が難しく、医師、患者の同意を得て、Rh(+)患者にRh(-)製剤を使用してもらえるように、当院のマニュアルを整備した。

管理不良による廃棄は、不適切な取り扱いによるものなど人為的なミスであり、その都度改善策として、輸血係以外で保管管理出来る診療科の血液製剤専用冷蔵庫、冷凍庫に張り紙をするなど注意喚起を行い、「院内お知らせ文書」等で周知を図っているが減少しないため、院内での「血液製剤取扱い教育の実施」³⁾が今後の課題と思われた。

PC製剤は患者指定の予約製剤で、期限が短く転用が難しい³⁾ため、入庫時間の情報を輸血係から診療科に伝えている。患者容態の急変、治療方針の変更などに際しては、診療科と輸血係との適切な連絡による情報共有で廃棄を防げる場合があると思われた。Ir-PC-LR-20(20単位)製剤1パック159,733円となっており、病院職員に「高価である」という認識を持ってもらうこと¹⁾も重要だと思われた。

血液製剤は北海道赤十字血液センター(以下札幌センター)に集約管理されているため、使用する可能性の低いRh(-)製剤やPC製剤は、北海道赤十字血液センター室蘭出張所(以下室蘭センター)に常時在庫がなく札幌センターからの供給になる。そこで2014年6月から、室蘭市東町にある室蘭センターに予め製剤を待機させて緊急搬送してもらう「血液センターとりおき」オーダーを

実施している。このオーダーはT&SオーダーAB(+)RBC製剤や使用する頻度の少ないFFP製剤出庫オーダーなど、院内在庫を減少させるためにも有用であるが、診療科と輸血係の密な連絡が重要で製剤到着までに約30分かかることを理解した上で、適切な運用を実施していく必要がある。

結 語

善意の献血による貴重な資源である血液製剤を有効利用する事と、病院経費削減の観点から、血液製剤の廃棄を減らす取り組みは必要である。一方で、当院は「災害拠点病院」、「高エネルギー外傷に対応できる病院」であることから、緊急時の救命に必要な血液製剤の供給に遅れが生じてはならない。廃棄血削減のためには院内血液製剤在庫数の検討も必要であるが、輸血療法に携わる診療科・輸血係間での情報共有と密な連絡、血液製剤の取り扱い知識を持つ事が重要だと思われた。今後も、輸血療法委員会で、廃棄血発生の理由を解析し、輸血の安全性を優先した上で、病院全体で廃棄血削減の取り組みを推進していきたいと思う。

文 献

- 1) 恒川浩二郎, 宇佐見みゆき, 竹内則子, 楯本和美, 吉岡亜子, 小澤幸泰, 後藤眞里子, 山岸宏江, 湯浅典博: 血液製剤廃棄率減少への取り組み—10年間の対策と結果—. 日輸血細胞治療会誌 57: 17-24, 2011.
- 2) 大谷実里, 木村沙紀, 山本喜則, 丸山千恵子, 木村豊, 中村文隆: 血液製剤の使用状況と廃棄製剤削減の取り組みについて. 日医検会抄集 66: 423, 2017.
- 3) 池田珠世, 押田眞知子, 帰山ともみ, 櫻木美基子, 館農美香, 中尾まゆみ, 清川知子, 青地 寛, 永峰啓丞, 富山佳昭: 廃棄血削減への取り組み—過去6年廃棄理由の解析—. 日輸血細胞治療会誌 57: 484-489, 2011.
- 4) 平賀久代, 井出めぐ美, 柳沢美千代, 小林香保里, 半田憲誉, 加藤亮介: 赤血球製剤の院内適正備蓄量の検討. 日輸血細胞治療会誌 60: 465-470, 2014.