

## [報告]

# 東北における広域事業運営に伴う血液供給体制の変革と成果

日本赤十字社東北ブロック血液センター

中川國利，早坂 勤，築館和良，松島桂子，星 尚宏，佐藤和人

## Changes and results of blood supply system due to wide area business administration in Tohoku

*Japanese Red Cross Tohoku Block Blood Center*

Kunitoshi Nakagawa, Tsutomu Hayasaka, Katsunao Tsukitate, Keiko Matsushima,  
Takahiro Hoshi and Kazuhito Sato

### 抄 錄

東北ブロックにおける広域事業運営に伴う血液供給体制の変革と成果を紹介する。2012年度からの広域事業運営に伴い、東北6県で採血した血液を仙台市の東北ブロック血液センターに集め、検査・製造後に各地域血液センターに分配した。また新たに2カ所の供給出張所を開設し、県境を越えた供給を3カ所で行った。さらには高速道路網の拡充もあり、より迅速な血液供給を行うことができるようになった。また医療機関や行政の理解と協力により、血液センター管理の備蓄医療機関制度を全廃した。ブロック内地域センターの採血役割分担や血液搬送の見直しにより、2019年度のABO型HLA適合血小板率は65.3%に向上し、血小板製剤の採血4日目運用率は14.5%に減少し、赤血球製剤および血小板製剤の期限切れ率はそれぞれ0.29%，0.83%に漸減し、すべての血液製剤で自給体制を確立した。過疎が顕著な東北は血液供給においてはさまざまな課題があるが、広域事業運営により改善しつつある。

Key words: blood supply, blood supply wide area business, effective blood supply

### はじめに

東北は過疎が顕著で細長い地形であり、しかも冬季の自然環境が厳しく、血液の需給管理においては課題の多い地域である。しかし2012年度から全国7ブロックを単位とした広域事業運営体制に移行し、血液需給管理のブロック内完結が求められている<sup>1), 2)</sup>。そこで血液の安定的かつ効率的な供給を目指した、東北ブロックの取り組みを紹

介する。

### 1. 血液供給体制の課題と変革

#### 1) 血液供給における課題

東北は南北520km、東西240kmの縦に細長い地形で、住民867万人(全国の6.8%)が面積6.7万km<sup>2</sup>(全国の17.7%)に暮らす過疎地域である。また奥羽山脈、北上山地、阿武隈山地などの山々が

南北に連なり、冬期には降雪や凍結により交通網が障害され、自然環境が厳しい地域もある。したがって血液供給量は大阪府よりやや少なく、神奈川県よりやや多い程度であるが、供給面積は大阪府の35.1倍、神奈川県の27.7倍と広く、血液の需給管理においては課題の多いブロックである。

## 2) 血液供給体制の変革

広域事業運営体制への移行に伴い、東北6県の各地域血液センターで採血した血液をすべて仙台市の東北ブロック血液センターに集め、検査・製造を行っている。そして製造した血液製剤を各地域血液センターに分配し、さらには各県内の血液供給出張所から医療機関に供給している。また医療機関の要請により、午前・午後の定期搬送、緊急度に応じて随時搬送や緊急搬送を行っている。

広域化に伴い、従来の血液センター6カ所および血液供給出張所7カ所の計13カ所の供給所に加え、新たに岩手県奥州市と山形県鶴岡市に血液供給出張所を開設した。また奥州出張所は青森県・秋田県・岩手県の北東北3県への中継拠点としても活用した。

また原料・検体・製品などの効率的な搬送および製造体制の構築を目的に東北ブロック製造体制検討作業部会を設け、地域血液センターと密接なる協議の上でさまざまな課題に積極的に取り組んだ<sup>3)</sup>。さらに成分採血においても効率性を高める

ため、広域的採血役割分担を行った<sup>4)</sup>。具体的には製造所であるブロックセンターに近い宮城県・山形県・福島県の南東北3県では採血からの有効期限が短い血小板および凍結保存までの時間が短い新鮮凍結血漿を、遠方の北東北3県では製造までの期限が比較的長い原料血漿を優先して採血した。

## 2. 広域事業運営による成果

### 1) 県境を越えた血液供給

血液供給所から遠隔地の医療機関で行ってきた血液センター管理の備蓄医療機関制度を解消し、また迅速な供給体制を構築するため、2013年4月福島県相馬出張所から宮城県南部の1市2町へ、2013年5月青森県弘前出張所から秋田県北部の2市へ、2014年3月青森県八戸出張所から岩手県北部の2市2町への県境を越えた供給を開始した<sup>5)</sup>(図1)。変更により医療機関への搬送距離が最大で85km短縮し、搬送時間は最大で1時間50分短縮した。

### 2) 赤血球製剤備蓄医療機関制度の廃止

四国4県の面積にほぼ匹敵する岩手県では、広域事業運営移行後も県北および沿岸部の県立病院5施設で赤血球製剤を備蓄し、緊急時に周辺医療機関に融通してきた(図2)。しかし医薬品医療機器等法第24条との整合性に疑義があり、2018年12月に備蓄制度を全廃した。備蓄制度を全廃

供給地域変更	
対象地域	供給施設
秋田県北部 大館市、鹿角市	青森県血液センター 弘前出張所
岩手県北部 二戸市、久慈市 一戸町、軽米町	青森県血液センター 八戸出張所
宮城県南部 角田市、丸森町 山元町	福島県血液センター 相馬出張所

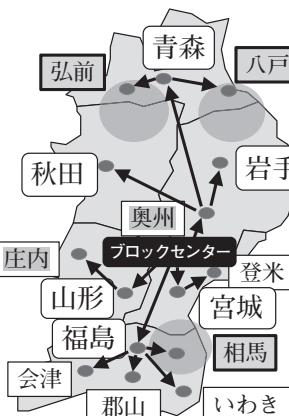


図1 血液供給施設と対象地域

弘前出張所から秋田県北部へ、八戸出張所から岩手県北部へ、相馬出張所から宮城県南部へ、県境を越えて供給した。

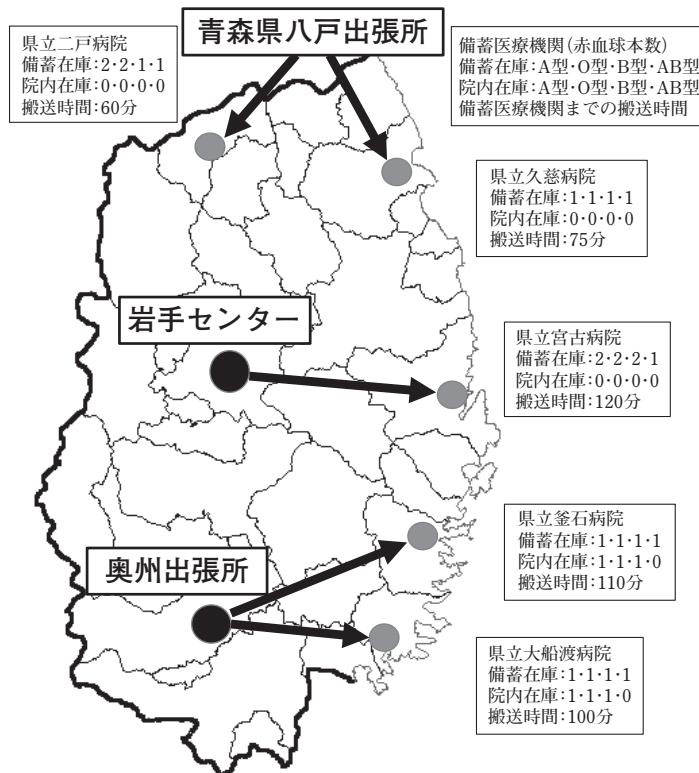


図2 岩手県の血液備蓄医療機関と在庫本数  
備蓄制度廃止により、在庫本数は減少した。

できた要因としては、県立病院を統括する岩手県医療局の理解と協力があげられる。また東日本大震災後の医療体制再構築に伴うドクターヘリの運用、三陸自動車道や釜石自動車道などの高速道路網の急速なる拡充により、搬送時間が短縮した。さらには青森県八戸出張所からの県境を越えた供給体制の確立があげられる。

### 3) HLA適合血小板におけるABO型供給率

HLA抗体を検出した症例では、HLA適合血小板を輸血する必要がある<sup>6)</sup>。しかもABO型においても同型が望ましく、異型O型輸血はできるだけ避ける必要がある。広域事業運営への移行に伴い、東北ブロック全体で血小板献血者のHLA検査を積極的に行なった。HLA検査済献血者の増大により、ABO型適合する登録者に献血を依頼したり、製剤在庫から適合製剤を調達するなどにより、HLA適合血小板におけるABO型供給率は2014年度同型44.8%，異型(O型)23.9%から、2019年度にはそれぞれ65.3%，0.9%に改善した(図3)。また赤血球製剤のまれな血液型においても、

ても、ブロック全体で管理することにより容易に確保できる体制となった<sup>7)</sup>。

#### 4) 血小板製剤の採血後3日以内運用

血小板製剤においては採血からの経過日数が短期間ほど細菌による輸血感染症発生率が低いため、できるだけ短期間での運用が望まれる。供給域が広範な東北ブロックでは必然的に長時間の搬

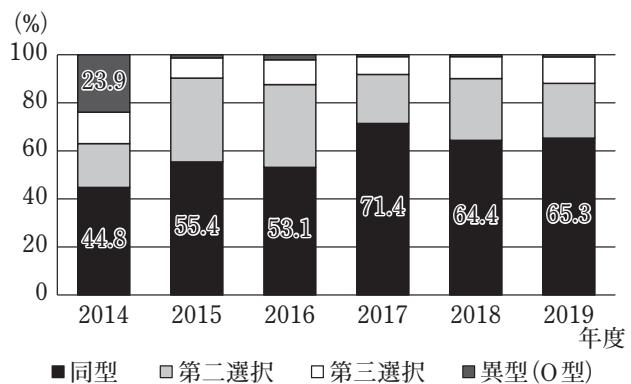


図3 HLA適合血小板におけるABO型供給率  
同型輸血割合が増加し、異型(O型)輸血割合が減少した。

送を要するため、4日目供給比率が高かった。そこで2018年11月より「3日目供給(予測)の50%+4日目供給(予測)の50%+前日採血依頼の不足分」で算出していた採血指示書の依頼数を、「3日目供給(予測)の100%+前日採血依頼の不足分」に変更した<sup>8)</sup>。また製造所であるブロックセンターに近い県での血小板採血数を増やすと共に、遠隔地の供給出張所へは原則採血後2日目を分配するように変更した。さらにHLA適合血小板などでは、可能な限り4日目供給にならないよう採血日を決定した。これらの取り組みにより、採血後4日目供給率は2018年度上半期28.4%から2019年度下半期14.5%に減少した(図4)。なお採血後3日以内供給率をさらに向上させるため

には、供給予測の精度向上、医療機関からの発注予約率向上、また製造所に近い県でのさらなる血小板献血予約者確保が求められる。

#### 5) 血液製剤の有効期限切れ

有効期限が短い赤血球製剤や血小板製剤は、各都道府県単位で需給管理していた時代は期限切れ率が高かった。しかし東北ブロック全体で需給管理することにより、赤血球製剤および血小板製剤の期限切れ率はそれぞれ2012年度1.3%, 5.76%から2019年度0.29%, 0.83%に漸減した(図5)。

#### 6) 他ブロックとの血液製剤払出・受入

赤血球製剤は長年にわたり他ブロックからの供給に依存してきたため、東北ブロック全体で採血強化に努めた<sup>4)</sup>。当初は払出・受入の差が顕著で

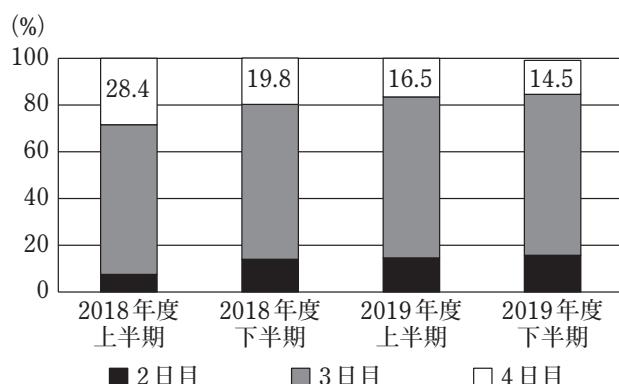


図4 血小板製剤採血経過日別供給率

採血後2日目以内の供給率が増加し、4日目供給率が減少した。

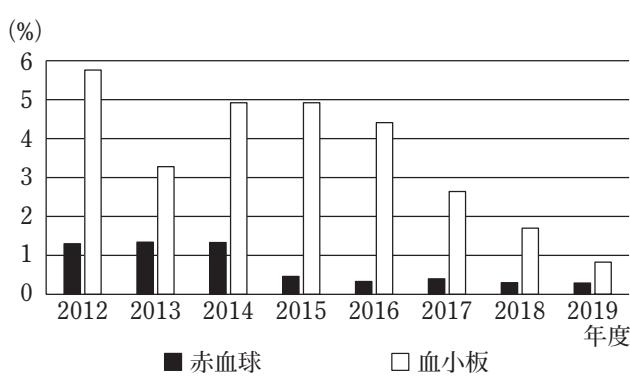


図5 血液製剤別期限切れ率

赤血球製剤および血小板製剤の期限切れ率が漸減した。

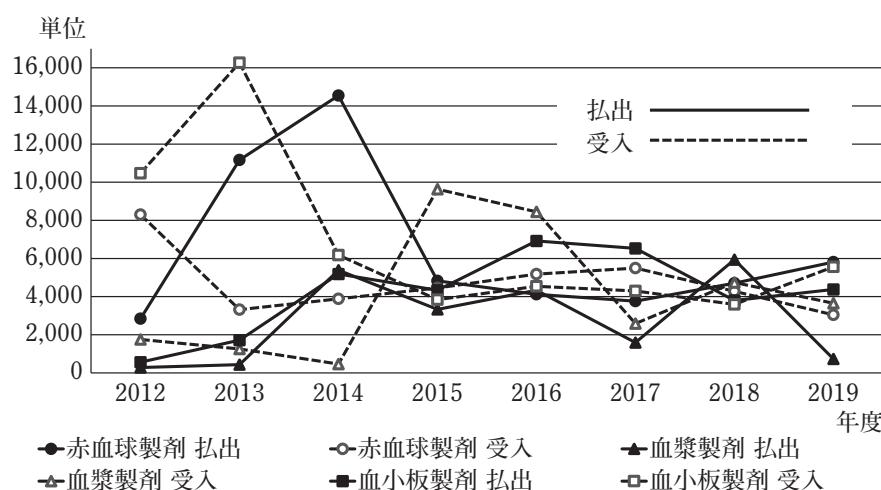


図6 他ブロックとの血液製剤別払出・受入

2015年度以降はすべての血液製剤でほぼ均衡し、他ブロックからの受入も減少した。

あったが、2015年度以降はほぼ均衡するようになった(図6)。血漿製剤や血小板製剤においても他ブロックからの受入が多かったが、近年その差は縮小しつつある。そして2018年度はすべての血液製剤において、他ブロックからの受入より派出が上回った。すなわち血液事業の広域化に伴い、東北ブロック内での血液製剤の自給体制が確立した。

### おわりに

東北は過疎化や少子高齢化が顕著で細長い地形であり、しかも冬季の自然環境が厳しく、血液の需給管理に長らく苦慮してきた。しかし広域事業運営により、血液の供給がより安定的・効率的に行えるようになった。今後も医療機関の理解と協力により、血液センターの責務である安全・安心な血液の安定供給に努めることが求められる。

### 文 献

- 1) 中島一格：血液事業の持続と変革. 血液事業 42:57-62,2019.
- 2) 日高 敏：安定供給、広域需給体制の検証. 血液事業 36:854-858,2014.
- 3) 川島 航：自動化設備の効率的な運用を行うための原料血漿搬送体制の構築. 血液事業 41:200-203,2018.
- 4) 中川國利ほか：東北ブロックにおける広域的採血役割分担—血液製剤の自給自足を目指して. 血液事業 42:639-645,2019.

- 5) 横山裕志ほか：東北ブロックにおける県境を越えた供給体制について. 血液事業 40:75-77,2017.
- 6) 柏瀬貢一：PC-HLA供給の全国の状況. 血液事業 37:740-743,2015.
- 7) 高橋美都保ほか：まれな血液型献血者検出における広域事業運営体制化の効果について. 血液事業 38:687-693,2015.
- 8) 小野寺幾次郎ほか：血小板製剤の採血後3日以内運用への東北ブロック血液センターの取り組み. 血液事業 42:513,2019.

