

# 血液事業

*Journal of the Society for Japanese Blood Programme*

## 目 次

第47回日本血液事業学会総会会告(2) .....	691
報告 高校献血における穿刺部位と指先消毒に関する実態調査.....野村 由紀ほか.....	701
スイス連邦の血液製剤製造に関する調査	
—病原体低減化、プール製品、自己血清点眼液の製造—.....徳倉 将人ほか.....	707
第46回日本血液事業学会総会	
特別企画1 .....	719
特別企画2 .....	743
特別企画3 .....	769
特別講演1 .....	781
特別講演5 .....	787
特別講演6 .....	793
血液事業 Blood Programme 第45巻総目次 .....	799

## 第47回日本血液事業学会総会

総会長 竹 尾 高 明

(日本赤十字社東海北陸ブロック血液センター所長)

## 第47回日本血液事業学会総会会告(2)

第47回日本血液事業学会総会を下記のとおり開催いたします。会員の皆様には多数ご発表、ご参加いただきますようご案内申し上げます。

## 記

【会 期】	令和5年10月3日(火)、4日(水)、5日(木)
【会 場】	ウインクあいち(愛知県産業労働センター)
【テ ー マ】	預かる責任、支える誇り
【総会 HP】	<a href="https://med-gakkai.jp/sjbp47/">https://med-gakkai.jp/sjbp47/</a>

## 1 特別講演

- (1) 2040年の展望～社会保障を中心として～(仮)
- (2) 千年カルテと電子カルテの未来
- (3) 薬剤師による海外救援～ウクライナ人道危機緊急救援事業～
- (4) 企業を取り巻く献血活動の課題
- (5) 自然番組への思いと困難への挑戦(仮)
- (6) 最新のロボット技術と製造過程への導入事例

## 2 教育講演

- (1) トヨタ式改善の考え方
- (2) 「教育」から「献血」を見直す～若年層献血推進への糸口をともに考える～
- (3) 働きやすくやりがいのある職場づくり
- (4) 逸脱管理とOOT/OOSの考え方
- (5) 小児の輸血療法～在宅輸血の現状と課題～
- (6) 新型コロナウイルス・肝炎などの感染症とHLAとの関連について
- (7) 新興・再興感染症の動向とワクチン戦略
- (8) 血液製剤の製造と輸血療法における品質改善
- (9) 我が国における血液安全監視の現状
- (10) 大量出血患者の救命を支える輸血医療環境
- (11) 骨髄不全診療の進歩と輸血の役割
- (12) 地域血液センターにおける目標設定と達成戦略
- (13) 造血幹細胞移植の歴史とさい帯血バンクの役割

## 3 シンポジウム

- (1) 災害時の血液事業継続
- (2) 血液製剤を扱うということ～献血者の顔を思い浮かべて～
- (3) 抗原陰性血～医療現場のニーズに応えて～
- (4) 感染症関連検査結果の解析と評価

## 4 ワークショップ

- (1) 人材の育成と確保

- (2) 看護師の離職防止～魅力ある職場づくり～
- (3) 選ばれる職場を目指してどう変わるべきか
- (4) リスクマネジメント～重大事例から得られたもの～
- (5) 交通事故発生「0」を目指して
- (6) 若年層への献血推進
- (7) 献血者への接遇向上を考える
- (8) 検査通知～献血者とWIN WINであるために～
- (9) 血液事業における品質保証体制について～GMP省令の改正を経て～
- (10) QC業務の充実～製品品質の保証に向けて～
- (11) 製造部門の責任～輸血医療を支えるために～

## 5 特別企画

- (1) 特別企画シンポジウム「血液事業本部・4部会からの報告」  
「献血者対応部会」「医療機関対応部会」「技術安全対応部会」「マネジメント部会」から活動を報告するとともに、今後のビジョン等を講演いただきます。
- (2) 改善活動本部長賞候補演題
- (3) ブロック血液センター所長推薦優秀演題  
血液センター会員から演題登録された一般演題中、所属の血液センターで優秀と考えられる演題1題を各ブロック血液センター所長へ推薦していただき、各ブロック血液センター所長に自施設の優秀演題と併せて、それらの中から2～3演題を選考していただきます。その後、各ブロック血液センター所長から推薦された演題について、プログラム委員会でもブロックごとに1題の優秀演題を決定させていただきます。
- (4) 第12回「献血ポスターコンペティション」投票  
東海北陸ブロック血液センター主催で例年行っており、12回目を迎える献血ポスターコンペティションの投票会場を設けます。

## 6 共催（ランチョン）セミナー

総会期間中のお昼の時間帯に、共催セミナーを開催します。当日の朝、1名につき1枚の整理券を配布いたします。会場に入る際に整理券を提出し、お弁当をお受け取りください。

## 7 一般演題

口演発表又はポスター発表のいずれかとします。なお、発表形式はプログラム構成上変更させていただく場合もありますので、ご了承ください。

発表要項及び発表日程は学会誌等でお知らせいたします。

## 8 発表演題の提出

- (1) 特別企画、特別講演、教育講演、シンポジウム及びワークショップの演者は、発言内容（演題名、所属、氏名）を含めて和文3,200字以内（図表、写真等は1点400字に換算）の発表論文を総会終了後、4週間以内に運営事務局まで提出してください。
- (2) 一般演題は予め発表論文を作成する必要はありませんが、一部の演題について総会終了後、機関紙「血液事業」編集委員長から、論文としての投稿推薦を当該演者あてにお願いする場合があります。

## 9 プログラム編集

以下の方々にプログラム委員をお願いいたしました。

飯田 俊二、入田 和男、紀野 修一、小林 正夫、柴崎 至、高橋 孝喜、  
瀧原 義宏、竹尾 高明、中西 英夫、前野 節夫、室井 一男

(敬称略、50音順)

## 10 その他

上記演題、発表方法等は変更になる可能性があります。また、会員交見会については実施する方向で検討しており、決定次第お知らせいたします。予めご了承ください。

## 第47回日本血液事業学会総会 演題応募規程

### 1 資 格

- (1) 筆頭演者は、日本血液事業学会会員に限ります。ただし、共同演者はこの限りではありません。
- (2) 演題は未発表のものとします。
- (3) 血液事業本部長賞、ブロック血液センター所長推薦優秀演題の候補演題は、「01. 事務局から指定された演題」として応募してください。  
日本赤十字社血液事業研究として採択された研究課題については、「02. 一般演題」として応募してください。

### 2 演題登録

第47回日本血液事業学会総会ホームページから、UMINを使用して登録を行ってください。

<https://med-gakkai.jp/sjbp47/>

### 3 UMINによる登録

#### (1) UMINによる登録

ア UMIN オンライン演題登録システムでは、【Firefox】【Google Chrome】【Microsoft Edge】【Safari】の最新バージョンで登録可能です。それ以外のブラウザはご利用にならないようお願いいたします。

#### イ 演題受付期間

申込み開始 令和5年4月3日(月)

申込み締切 令和5年6月1日(木)正午まで

#### ウ 演題登録方法

(ア) 演題登録に際しては、演題申し込み画面の指示に従って、発表形式(一般演題のみ)・筆頭演者・共同演者・所属機関名・連絡先の電子メールアドレス(携帯電話のメールアドレスは不可)・演題名・抄録本文などの必要項目をすべて入力してください。

なお、以下の字数制限を超えますと登録ができませんのでご注意ください。

演題名：全角50文字以内

抄録本文：全角800文字以内

総文字数：「演題名・抄録本文・演者名と所属(最大20名)」全角：1,200文字以内

全角文字は1字として、半角文字は1/2文字として数えます。アルファベットの直接入力半角英数ですので1/2文字となります。<SUP>などのタグは文字数には換算しません。

半角カタカナや丸文字・ローマ字・特殊文字等の機種依存文字は使用できません。文字化けや変形を避ける為、特殊文字・記号・鍵括弧については、登録用ページの注意事項を厳守してください。

演題登録後しばらくして、入力していただいた電子メールアドレス宛に登録番号、演題受領通知が送信されます。演題受領通知が届かない場合は、新規演題登録が完了していないか登録した電子メールアドレスに誤りがあった可能性がありますので、下記運営事務局まで電子メールでお問い合わせください。

(イ) 演題登録後も締切前であれば抄録等の訂正は可能ですが、その際には登録番号およびパスワードが必要です。演題登録時に必ず控えておいてください。

- (ウ) 締め切り直前の3～4日間はアクセスが集中し回線が大変込み合う為、演題登録に支障をきたすことが考えられますので、余裕を持って登録を行ってください。
- (エ) 本文は口語体・常用漢字・新仮名づかい・ひらがな混じりとしてください。
- (オ) 文中の英語・数字・単位については、「血液事業」の投稿規程に従ってください。
- (カ) 本文は原則として、目的・方法・結果(または成績)・考察(または結論)の順に整理して記述するようお願いします。

エ 暗号通信について

オンライン登録および修正は、原則として暗号通信の使用をお願いします。この暗号通信の使用により、第3者があなたのパスワードを盗聴して、演題・抄録を無断削除したり、改ざんしたりすることを防ぐことができます。従って、当学会では原則として暗号通信の使用を推奨します。暗号通信は登録または修正作業が終わるまで継続されます。

ただし、暗号通信が使えない場合(施設やプロバイダーの設定に問題があるか、ブラウザが古い)もありますので、その際は平文通信をご利用ください。平文通信においては、パスワード等の盗聴が可能ですから、セキュリティや個人情報の保護の点で危険です。特に病院情報システムや電子メール用に使用しているパスワードの使用は絶対に避けてください。被害が演題、抄録以外にも及ぶ可能性があります。平文通信をご利用の際は、こうした危険性を十分に考慮してください。

オ パスワードについて

抄録を最初に登録するときに登録者本人に任意のパスワードを決めていただきます。演題登録番号、パスワードに関してのお問合せは一切応じられませんので必ずメモをとるなど保管するようにしてください。演題応募時の演題登録番号とこのパスワードを用いることにより、登録後の変更が何回でも可能です。修正・確認は修正確認画面より行ってください。また、演題登録番号およびパスワードは登録演題のほか、受領確認等にも必要です。これらに関しては、セキュリティの関係から問合せには一切応じられません。

カ 演題登録に関する問い合わせ先

演題登録に関する問い合わせは、運営事務局までご連絡ください。

第47回日本血液事業学会総会 運営事務局

株式会社メッド E-mail: sjbp47@med-gakkai.org

※可能な限りメールでお問い合わせください。

TEL: 052-569-4808 FAX: 052-569-4809

4 カテゴリー区分

演題のカテゴリー区分は以下のとおりとします。演題登録時には必ずカテゴリー(大区分・小区分)を指定して下さい。

なお、演題数等の関係から指定いただいたカテゴリーから変更をお願いする場合がありますことを予めご了承ください。

大区分	小区分
A 献 血	①献血推進 ②広報 ③問診 ④接遇 ⑤予約システム ⑥問い合わせ ⑦その他
B 採 血	①事前検査 ②全血採血 ③成分採血 ④危機管理 ⑤採血副作用 ⑥認定制度 ⑦その他
C 検 査	①ABO,Rh血液型 ②その他の血液型 ③HLA ④血小板 ⑤製品関連検査 ⑥通知 ⑦依頼検査 ⑧その他
D 感染症検査	①HBV ②HCV ③HEV ④HIV ⑤HTLV-I ⑥その他のウイルス ⑦NAT ⑧細菌検査 ⑨検査サービス ⑩通知 ⑪その他
E 製 造	①製造体制 ②設備・機器 ③製造管理 ④品質向上 ⑤自己血 ⑥その他
F 供 給	①保管・運搬 ②需要予測 ③需給調整 ④原料血漿 ⑤受注 ⑥危機管理 ⑦医療機関との連携 ⑧その他
G 学術情報	①GVP・ヘモビジランス ②医療機関との連携 ③適正使用 ④中小医療機関対応 ⑤輸血副作用 ⑥問い合わせ・苦情対応 ⑦院内輸血療法委員会 ⑧合同輸血療法委員会 ⑨その他
H 品質保証	①品質リスクマネジメント ②製品品質照査 ③品質システム ④供給者管理 ⑤バリデーション ⑥品質情報 ⑦教育訓練 ⑧文書・記録管理 ⑨その他
I 造血幹細胞	①さい帯血バンク ②造血幹細胞提供支援業務 ③その他
J 管理運営	①安全管理 ②業務・財政 ③人材育成 ④危機管理 ⑤その他
K 研究開発	①研究開発 ②検査開発 ③製剤開発 ④その他
L その他	①その他

## 5 発表形式

口演発表またはポスター発表のいずれかといたします。なお、一般演題からワークショップ等に変更させて頂く場合もありますことをご了承ください。

口演は、PowerPoint (Windows版) によるPC発表のみとします。

ポスター発表の発表形式につきましては、現地発表もしくはオンデマンド形式を検討中です。

口演・ポスター発表いずれも発表日程および発表要項は、後日学会誌等でお知らせいたします。

## 6 演題選定

一般演題の採否および発表形式(口演／ポスター)につきましては、プログラム委員会に一任させていただきます。

「ブロック血液センター所長推薦優秀演題」は、血液センター会員から演題登録された一般演題中、所属の血液センターで優秀と考えられる演題1題を各ブロック血液センター所長へ推薦していただき、各ブロック血液センター所長に自施設の優秀演題と併せて、それらの中から2～3演題を選考していただきます。その後、各ブロック血液センター所長から推薦された演題についてプログラム委員会でブロックごとに1題の優秀演題を決定させていただきます。

## 7 発表論文の提出について

- (1) シンポジウム、ワークショップ、改善活動本部長賞演題及びブロック血液センター所長推薦優秀演題の演者は、発表内容(演題名、所属、氏名)を含めて和文3,200字以内(図表、写真等は1点400字に換算)の発表論文を総会終了後、4週間以内に運営事務局まで提出してください。
- (2) 一般演題は予め発表論文を作成する必要はありませんが、一部の演題について総会終了後、機関誌「血液事業」編集委員長から論文としての投稿推薦を当該演者あてにお願いする場合があります。

## 8 その他の注意事項

- (1) 所属機関名の統一をお願いします。

ア 血液センターの役職名、部課名及び出張所名は外します。

イ 血液センター→●●●赤十字血液センター

ウ ブロック血液センター→日本赤十字社●●●ブロック血液センター

エ 血液事業本部→日本赤十字社血液事業本部

オ 中央血液研究所→日本赤十字社血液事業本部中央血液研究所

- (2) 演者の漢字表記にご注意ください。

字体に間違いがないか、同一人物の表記にばらつきがないかをご確認ください。

特に注意すべき表記例

齊、斎、齊、齋

高、高

崎、崎、寄

恵、恵

(組織名、人名の表記にばらつきがあると、正しい検索が作成できなくなりますのでご注意ください。)

## 目 次

第47回日本血液事業学会総会会告(2) .....	691
報告 高校献血における穿刺部位と指先消毒に関する実態調査.....野村 由紀ほか.....	701
スイス連邦の血液製剤製造に関する調査	
—病原体低減化、プール製品、自己血清点眼液の製造—.....徳倉 将人ほか.....	707
第46回日本血液事業学会総会	
特別企画1 .....	719
特別企画2 .....	743
特別企画3 .....	769
特別講演1 .....	781
特別講演5 .....	787
特別講演6 .....	793
血液事業 Blood Programme 第45巻総目次 .....	799



## CONTENTS

Survey on punctured vessels and finger sterilization in blood donation from high school students .....	Yuki Nomura <i>et al.</i> ..... 701
Blood products preparation in Switzerland ~Pathogen reduction, pooled product and autologous serum eye drops~ .....	Masato Tokukura <i>et al.</i> ..... 707

## 報 告



## [報告]

## 高校献血における穿刺部位と指先消毒に関する実態調査

山梨県赤十字血液センター

野村由紀, 小澤真由美, 小森明奈, 手塚美紀, 藤田しのぶ, 吉田芙由, 森田紋子, 松本真帆, 平田リカ,  
芦澤ひとみ, 荻原多加子, 名取小百合, 佐野弥生, 石川美佐子, 増田達弥, 中村 弘, 杉田完爾

Survey on punctured vessels and finger sterilization  
in blood donation from high school students*Yamanashi Red Cross Blood Center*

Yuki Nomura, Mayumi Ozawa, Akina Komori, Miki Tezuka, Shinobu Fujita,  
Fuyu Yoshida, Ayako Morita, Maho Matsumoto, Rika Hirata, Hitomi Ashizawa,  
Takako Ogiwara, Sayuri Natori, Yayoi Sano, Misako Ishikawa, Tatsuya Masuda,  
Hiroshi Nakamura and Kanji Sugita

## 抄 録

献血用採血のために穿刺される静脈は、外側の橈側皮静脈、内側の尺側皮静脈、正中皮静脈であるが、採血SOPに、「原則として正中部、外側部を選択する」と記載されているため、内側穿刺を避ける傾向がある。しかし、実際には正中部や外側部の穿刺が難しい場合は内側穿刺も行われている。県内の高校献血では内側穿刺の頻度が高い印象があるため、高校献血における穿刺部位、指先消毒(穿刺の難しさを反映)、安全性について実態調査を行い、高校以外の献血と比較検討した。内側穿刺は、高校献血と高校以外の献血の両方で正中穿刺に続いて頻度が高く、高校献血でより高率であった。指先消毒は高校献血では高校以外の献血より高率(女性がより高率)であった。高校献血では、高校以外の献血より減損と内出血の頻度が高かったが、神経障害の増加はなく、穿刺部位による差は認められなかった。高校献血で内側穿刺が選択された場合のアンケート調査の結果から、穿刺が容易あるいは比較的容易と判断された場合がほとんどであったが、難しいと判断された場合は指先消毒率が高く慎重に穿刺が行われていた。

Key words: punctured vessels, finger sterilization, blood donation, high school students

## 【緒 言】

山梨県の10代献血率は栃木県に次いで全国第2位を継続しており、2021年度の献血率は9.2%(全国平均は4.5%)である<sup>1)</sup>。山梨県では県内すべての全日制高校39校すべてに献血バスを派遣

しており、高校献血の充実に力を注いでいることを反映している。高校献血では高献血率の維持・向上を図るとともに、400mL献血率の向上と血管迷走神経反応(VVR)による減損率の低下にも務めている<sup>2), 3)</sup>。高校献血では初めての献血に対

する不安と緊張感から血管が収縮しやすいこと、VVRを発症しやすいこと、血管の怒張が弱い傾向があること<sup>3)</sup>等から、一般的に採血血管の確保が難しいと考えられている。穿刺に用いられる上肢の静脈は、外側の橈側皮静脈、内側の尺側皮静脈、肘窩で両者の間を斜めに走る肘正中皮静脈であるが(図1)、日本赤十字社血液事業：採血SOPの神経損傷の予防<sup>4)</sup>に、「内側穿刺は皮神経損傷のリスクが高いことを考慮し、基本的に正中部、外側部を選択する」と記載されているため、一般的には内側穿刺を避ける傾向がある。しかし、実際には正中部や外側部の穿刺が難しい場合は内側穿刺も行われている。とくに、県内の高校献血では内側穿刺の頻度が高い印象があり、高校献血と高校以外の献血に分けて、穿刺部位、穿刺が難しい場合に行われる指先消毒、安全性について検討したので報告する。

### 【方 法】

山梨県の高校献血は毎年6月末から翌年3月初めに行われている。2021年度(2021年6月から2022年3月)の高校献血(延べ1,819人、男性1,058人、女性761人)と同期間の高校以外の献血(延べ12,328人、男性8,800人、女性3,528人)に

分けて、採血開始入力画面から穿刺部位と指先消毒の有無、穿刺由来の減損率と副反応を検討した。統計学的検討はカイ二乗検定で行い、 $p<0.05$ を有意差ありと判定した。また、採血課員8人に高校献血で内側穿刺を行った200人(男性136人、女性64人)について、血管の状態や穿刺部位の判断に関するアンケート調査を実施した。

### 【結 果】

#### 1. 穿刺部位の検討(表1)

一般的に、高校献血では献血者の女性比率が高いことが知られているが、本検討期間においても、高校献血における女性比率(41.8% ; 761/1,819)は高校以外の献血の女性比率(28.6% ; 3,528/12,328)より有意( $p<0.001$ )に高かった。正中穿刺は、高校献血と高校以外の献血ともに最も頻度が高く、それぞれ55.6%、58.0%であったが、両者の男女比率に差は認められなかった。内側穿刺は、高校献血と高校以外の献血の両者において男女とも正中穿刺に続いて頻度が高く、高校献血が高校以外の献血より有意( $p<0.01$ )に高率(32.6% vs 29.4%)であった。外側穿刺は高校献血と高校以外の献血ともに最も頻度が低く(それぞれ11.8%、12.6%)、男女とも両者の比率に差は認

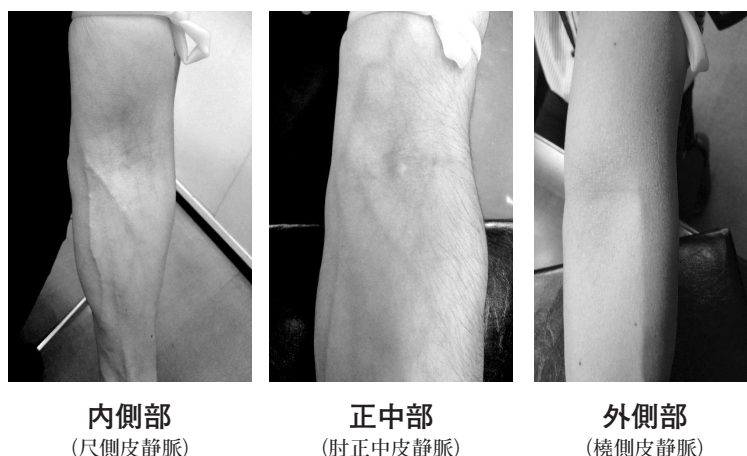


図1 穿刺血管の走行(駆血後、左腕)

穿刺血管は内側部の尺側皮静脈、肘窩で両者の間を斜めに走る肘正中皮静脈、外側の橈側皮静脈の3静脈であるが、太さ、走行、怒張は個人差が大きい。

められなかった。

## 2. 指先消毒の検討 (表2)

血管怒張が明らかでなく、穿刺が難しいと考えられる場合は、指先を消毒し、血管走行を指先で触知した後に穿刺が行われる。全体の指先消毒率は、女性が14.2%  $\{(164+446)/(761+3,528)\}$  で、男性の5.6%  $\{(65+491)/(1,058+8,800)\}$  より有意 ( $p<0.001$ ) に高率であった。高校献血と高校以外の献血を比較すると、高校献血の指先消毒率は12.6% (229/1,819) で、高校以外の献血の指先消毒率7.6% (937/12,328) より有意 ( $p<0.001$ ) に高率であったが、男性では差はなく、女性でのみ有

意差が認められた。指先消毒が行われた高校献血229人における穿刺部位別指先消毒率は、内側8.4% (50/593)、正中14.4% (146/1,012)、外側15.4% (33/214) で、内側穿刺が最も低率であったが、いずれの穿刺部位でも高校献血が高校以外の献血より有意に高率で、女性でのみ有意差が認められた。女性高校生の外側穿刺の指先消毒率が最も高率(31.3%)であった。

## 3. 穿刺に伴う副反応等の検討

高校献血では、流出不良や穿刺不良による減損12人(0.66%；内側5人、正中4人、外側3人)、内出血7人(0.38%；内側2人、正中3人、外側

表1 高校献血ならびに高校以外の献血における男女別穿刺部位の検討

	高校		高校以外		p 値
	人	(%)	人	(%)	
総献血者	1,819		12,328		
男性	1,058	58.2	8,800	71.4	
女性	761	41.8	3,528	28.6	
穿刺部位別					
内側	593	32.6	3,620	29.4	<0.01
男性	356	33.6	2,654	30.2	<0.05
女性	237	31.1	966	27.4	<0.05
正中	1,012	55.6	7,152	58.0	NS
男性	568	53.7	4,983	56.6	NS
女性	444	58.3	2,169	61.3	NS
外側	214	11.8	1,556	12.6	NS
男性	134	12.7	1,163	13.2	NS
女性	80	10.5	393	11.1	NS

NS, 有意差なし

表2 高校献血ならびに高校以外の献血における穿刺部位別・男女別指先消毒の検討

	高校		高校以外		p 値
	人	(%)	人	(%)	
指先消毒者	229	12.6	937	7.6	<0.001
男性	65	6.1	491	5.6	NS
女性	164	21.6	446	12.6	<0.001
穿刺部位別					
内側	50	8.4	215	5.9	<0.05
男性	10	2.8	110	4.1	NS
女性	40	16.9	105	10.9	<0.001
正中	146	14.4	577	8.1	<0.001
男性	47	8.3	313	6.3	NS
女性	99	22.3	264	12.2	<0.001
外側	33	15.4	145	9.3	<0.01
男性	8	6.0	68	5.8	NS
女性	25	31.3	77	19.6	<0.05

NS, 有意差なし

2人), 神経障害1人(0.05%; 正中), 穿刺部痛1人(0.05%; 内側)であった。一方, 高校以外の献血では, 流出不良や穿刺不良による減損33人(0.27%; 内側15人, 正中8人, 外側10人), 内出血5人(0.04%; 内側3人, 外側2人), 神経障害3人(0.02%; 内側2人, 外側1人), 穿刺部痛2人(0.02%; 内側1人, 正中1人)であった。減損と内出血を加えた頻度は, 高校献血の1.0%(19/1,819)が高校以外の献血の0.3%(38/12,328)より有意( $p<0.001$ )に高率であったが, 神経障害の頻度は両者とも低く, 穿刺部位による差も認められなかった。

4. 高校献血の内側穿刺に関するアンケート調査  
「迷わず穿刺可能と判断した」が134人(67.0%), 「血管は細めだが怒張がよく穿刺できると判断した」が56人(28.0%), 「難しいが他の人に交代すれば穿刺可能と判断した」が10人(5.0%)であった。指先消毒の実施率は全体で8.5%(17/200), 男性2.9%(4/136), 女性は20.3%(13/64)であった。血管の状態別では, 「迷わず穿刺可能」の場合は2.2%(3/134), 「怒張がよく穿刺可能」の場合は17.9%(10/56), 「難しいが穿刺可能」の場合は40.0%(4/10))で行われていた。

### 【考 察】

山梨県の高校献血においては男女とも一般献血より内側穿刺が選択される頻度が有意に高率であることが明らかになった。3静脈の中から穿刺血管を選択する判断は血管の状態観察に基づいて行われていると予想されるので, 10代の尺側皮静脈は正中皮静脈や橈側皮静脈より相対的に怒張が良好な頻度が高い可能性がある。また, 指先消毒は, 女性が男性より大幅に高率で, いずれの穿刺部位でも高校献血が一般献血より有意に高率であることから, 高校献血(とくに女性の場合)は穿刺が難しい場合が多いことが示唆された。高校献血では穿刺に関係する減損と内出血が一般献血より

頻度が高かったが, 穿刺部位による差は認められなかった。穿刺が容易ではないと判断された場合は, 3静脈とも指先消毒後に穿刺が行われており, 内側穿刺においても安全性に問題は認められなかった。

山梨県で明らかになった穿刺部位と指先消毒に関するデータを他県のデータと比較検討をするために, 過去5年間の日本血液事業学会抄録集を検索した。穿刺部位に関しては, 「全血採血における量不足の原因調査と分析」を行った北海道血液センターからの報告があり, 血管選択に関する記載の中で, 「量不足率は正中0.67%, 内側0.76%, 外側1.94%で, 外側の発生率が有意に高率であった」と記載されている<sup>5)</sup>。しかし, 穿刺血管の割合は記載されていない。指先消毒については, 「穿刺直前に血管走行の再確認を行った事例の量不足率は2.20%で, 行わなかった事例の0.68%より有意に高率であった」と記載されており, 指先消毒を行う症例は穿刺が難しいことを示唆している。調べ得た範囲では, その他の報告は見出せず, 採血SOP<sup>4)</sup>に「基本的には内側穿刺を避けるべきである。」と記載されているため, 穿刺部位に関する実態調査の実施やその報告が躊躇されている可能性がある。

3静脈とも穿刺が容易と判断された場合は正中あるいは外側穿刺を選択することが基本であるが, 穿刺の難易度が高くなるにつれて最も穿刺しやすい静脈を選択することが許容され, 高難度の場合はいずれの静脈においても指先消毒後に慎重に穿刺すべきであると考えられる。高校献血においては血管が細くて穿刺が難しい人も多く, 内出血や減損の頻度も高いが, 慎重に穿刺をすることで若年層献血の中核を占める高校献血を継続・推進することが重要である。

本報告の要旨は第46回日本血液学会総会(2022年, 神戸)で口演した。

### 文 献

1) 年代別・男女別献血者数, 1 献血状況, 血液事業  
年度報, 令和3年度

2) 福庭卓ほか: 高校献血の推進と質の改善 第1編:  
400mL 献血率の向上を目指して。血液事業42:  
27-32, 2019

3) 手塚美紀ほか：高校献血の推進と質の改善 第2

編：採血量不足による減損率の低下を目指して。

血液事業42：33-39, 2019

4) 予防，神経損傷，採血副作用，採血SOP(版数

11)，2022年

5) 高橋美紀子ほか：全血採血における量不足の原因  
調査と分析。第42回日本血液事業学会総会抄録集，

41：437，2018





[報告]

# スイス連邦の血液製剤製造に関する調査 —病原体低減化，プール製品，自己血清点眼液の製造—

日本赤十字社関東甲信越ブロック血液センター<sup>1)</sup>，  
(現：日本赤十字社血液事業本部中央血液研究所<sup>2)</sup>)，  
(現：日本赤十字社北海道ブロック血液センター<sup>3)</sup>)，  
(現：山梨県赤十字血液センター<sup>4)</sup>)，  
(現：栃木県赤十字血液センター<sup>5)</sup>)

徳倉将人<sup>1), 2)</sup>，秋野光明<sup>1), 3)</sup>，川手華与<sup>1), 4)</sup>，永井 正<sup>1), 5)</sup>，中島一格<sup>1)</sup>

## Blood products preparation in Switzerland ~Pathogen reduction, pooled product and autologous serum eye drops~

*Japanese Red Cross Kanto-Koshinetsu Block Blood Center<sup>1)</sup>，  
(Japanese Red Cross Blood Service Headquarters Central Blood Institute<sup>2)</sup>)，  
(Japanese Red Cross Hokkaido Block Blood Center<sup>3)</sup>)，  
(Yamanashi Red Cross Blood Center<sup>4)</sup>)，(Tochigi Red Cross Blood Center<sup>5)</sup>)*  
Masato Tokukura<sup>1), 2)</sup>，Mitsuaki Akino<sup>1), 3)</sup>，Hanayo Kawate<sup>1), 4)</sup>，  
Tadashi Nagai<sup>1), 5)</sup> and Kazunori Nakajima<sup>1)</sup>

### 抄 録

関東甲信越ブロック血液センターの海外派遣研修制度を利用し，2017年8月にスイス連邦(スイス)の血液センターを訪問した。スイスでは2011年から輸血後感染リスクが高い血小板製剤(PC)すべてにINTERCEPT Blood Systemを用いて病原体低減化(PR)を行っていた。PR導入後，PC輸血による感染報告はなく，その他の副作用発生頻度も0.37 %から0.27 %へ低下し，有効期間は延長された。PC使用量はPR導入前の2010年と比較し，導入後の2021年には1.3倍に増加した。新鮮凍結血漿(FFP)の一部もプール後にPR処理していた。PRにより放射線照射やCMVスクリーニング，FFP貯留保管は廃止されたが，製造工程やコストが増加した。PR製品はCCIや凝固因子活性が低下するとの報告もあるため，引き続き臨床成績の調査が必要と思われた。スイスでは輸血用以外に2020年からドライアイ治療薬の自己血清点眼液も製造していた。本視察は，国内における輸血用血液の新たな製造技術を考える良い機会となった。

### Abstract

We visited a Swiss blood center from August 27 to 31, 2017, through the overseas training program of Kanto-Koshinetsu Block Blood Center to investigate Swiss blood services. In Switzerland, all platelet concentrates (PC) that have the risk of transfusion-transmitted infections higher than other kinds of blood products have undergone pathogen reduction (PR) by INTERCEPT Blood System since 2011. There had been no reports on transfusion-transmitted infections by PR-PC and the frequency of other adverse reactions decreased from 0.37 to 0.27 % . Owing to PR, the expiration date of PC was prolonged from 5 to 7 days. The consumption of PC in 2021 after PR implementation was 1.3 times higher than in 2010 before PR implementation. PC and fresh frozen plasma (FFP) were partly prepared by pooling methods, which have not been introduced in Japan, and then PR was performed. The advantages of PR include abolishing irradiation of blood products, cytomegalovirus screening, and quarantine of FFP. However, the cost to produce blood products increases and their processes become more complex. Because there are some reports that the corrected count increment of PR-PC and coagulation factor activities of PR-FFP were inferior to conventional products, it is necessary to further investigate the clinical results. In addition to blood products for transfusion, new products have been studied and autologous serum eye drops started to be produced in 2020 to treat severe dry eye.

Key words: pathogen reduction, pooled product, transfusion transmitted infection, autologous serum eye drops

### 【はじめに】

2013年度から関東甲信越ブロック血液センターは、海外派遣研修制度を設け、毎年5名程度の職員を海外の血液事業関連団体へ派遣している。希望職員は企画書を作成して所内審査を経て、自らが研修先と調整等を行う。本報告の筆頭著者はこの制度を利用して、スイス連邦(スイス)のBlutspende Zürich(チューリッヒ地域血液センター)を訪問した。

スイスの血液事業の特徴は、すべての血小板製剤(platelet concentrate: PC)に対して、病原体低減化(pathogen reduction: PR)を実施している点である<sup>1)</sup>。スイスの血液事業はSwiss transfusion Swiss Red Cross (Swiss transfusion SRC)と11の地域血液センターによって運営され(2021年時点)、Swiss transfusion SRCは地域間の調整を担

い、地域血液センターでは採血、検査、製造、供給が行われる。採血方法は、450mL全血と成分由来血小板、成分由来血漿であり、全血採血の割合が90%以上を占め、日本の約70%と比較して高い<sup>2), 3)</sup>。採血割合の高い全血を活用して、buffy-coat (BC)由来のプールPC (BC-PC)を製造している<sup>1), 4)</sup>。また、新鮮凍結血漿(fresh frozen plasma: FFP)の一部を全血由来の血漿をプールして製造するなど、日本で行われていないプール製品の製造が行われている<sup>5), 6)</sup>。さらに、輸血用血液製剤以外にも血液を利用した医薬品の研究開発が行われ、2020年からは自己血清点眼液(autologous serum eye drops: ASED)のルーチン製造が開始された<sup>7)</sup>。

本報では、日本では行われていないスイスの血液製剤の製造技術を中心に報告する。

## 【方 法】

### 1 訪問先と訪問期間

2017年8月27日～8月31日に、Blutspende Zürich (Dienstleistungszentrum Rütistrasse 19, 8952 Schlieren, スイス) を訪問した。Blutspende Zürichは、スイスで2番目に採血規模が大きい血液センターであり、製造所1つと5つの献血ルームを管理している。年間の採血者数は49,157人(スイス全体の年間採血者数268,202の約18%)、従業員数は212人、年間製造本数(2021年)は、赤血球42,749本、血小板8,662本、新鮮凍結血漿5,673本<sup>7)</sup>である。

### 2 調査方法

Blutspende Zürichの製造部門等を見学し、製造している輸血用血液製剤の規格や製造工程を中心に調査した。また、現地の血液事業関連団体等から報告されている資料、論文等からスイスにおける製造状況等を調べた。

## 【結果と考察】

### 1 スイスの血液製剤の特徴と使用量

スイスにおける2008年から2021年までの血液

製剤の使用量の推移を図1にまとめ<sup>8)～11)</sup>、輸血用血液製剤の種類、規格等を表1に示した。

#### 1-1 赤血球製剤(red blood cells : RBC)

スイスでは、全血からもPCを製造していることから、赤血球層、BC、血漿の3層に遠心分離後、赤血球層に対して白血球除去を行いRBCとしていた。スイスにおける2016年のRBCへの放射線照射率は約3%であり<sup>2)</sup>、日本と比べて低く、一部の化学療法患者および造血幹細胞移植患者等への使用に限られていた<sup>12)</sup>。照射血は少ないものの、近年GVHD発症例の報告はないとされている<sup>13)</sup>。スイスの一部地域では、成分採血装置による赤血球採血を実施し、一度の採血で2バッグ分のRBCを製造していた<sup>14)</sup>。

#### 1-2 血小板製剤(platelet concentrate : PC)

PCは、全血由来BCをプールして得られるBC-PCと成分採血由来PC(apheresis PC : Ap-PC)の2通りの方法で製造していた<sup>4)</sup>。日本では行っていないBC-PCの製造法を図2aに示す。同型のBC 5本をプールした後、血小板保存液(platelet additive solution : PAS)を添加後、TACSI<sup>®</sup>で調製し、BC-PCの外観を確認してい

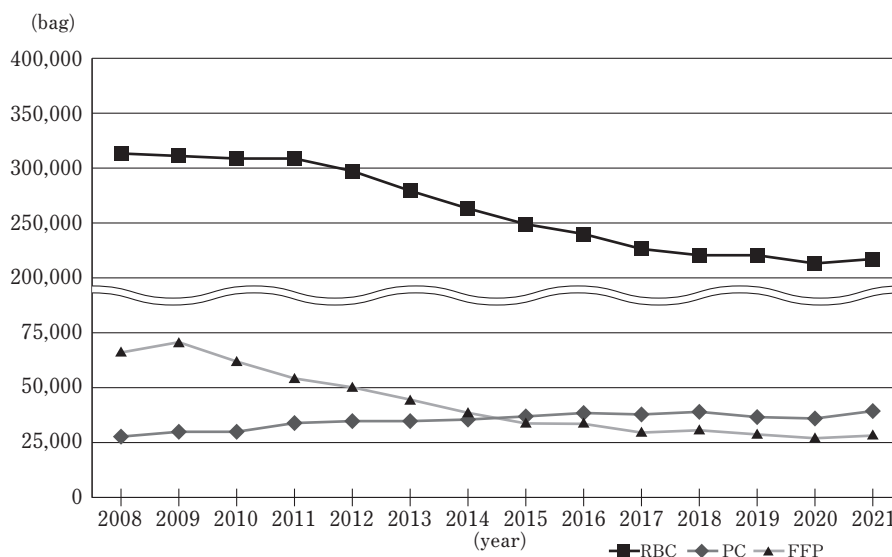





図1 スイスにおける年間血液製剤使用量(2008～2021年)

表 1 スイスの輸血用血液製剤の種類、規格、製造法  
スイスでは各製剤の規格は1種類の規格のみであり、各製剤の1バッグを1単位とする。

製剤種類	赤血球製剤		血小板製剤		新鮮凍結血漿	
	BC-PC	Ap-PC	PR-FFP	q-FFP		
外観						
					写真はPR-FFP	
採血	450mL 全血	〈450mL 全血〉 BC 5bag をブール	〈成分採血〉 255 ～ 325mL	〈450mL 全血〉 血漿 5 ～ 6 bag ブール 〈成分採血〉 570 ～ 690mL 血漿を 3 分割	〈450mL 全血〉 〈成分血漿〉 2 ～ 3 本に分割	
容量	200 ～ 350mL	175 ～ 400mL		180 ～ 220mL	180 ～ 330mL	
品質管理基準	白血球数：＜1 × 10 <sup>6</sup> /bag ヘモグロビン：≥ 40g/bag	血小板数：≥ 2.4 × 10 <sup>11</sup> /bag 白血球数：＜1 × 10 <sup>6</sup> /bag 赤血球数：＜4 × 10 <sup>6</sup> /mL	白血球数：＜1 × 10 <sup>6</sup> /bag 赤血球数：＜4 × 10 <sup>6</sup> /mL 血小板数：＜5 × 10 <sup>7</sup> /mL 第Ⅷ因子：≥ 0.5IU/mL	白血球数：＜1 × 10 <sup>6</sup> /bag 赤血球数：＜4 × 10 <sup>6</sup> /mL 血小板数：＜5 × 10 <sup>7</sup> /mL 第Ⅷ因子：≥ 0.5IU/mL	白血球数：＜1 × 10 <sup>6</sup> /bag 赤血球数：＜3 × 10 <sup>9</sup> /bag 血小板数：＜10 × 10 <sup>9</sup> /bag 第Ⅷ因子：≥ 0.7IU/mL	
保管条件	2 ～ 6℃	20 ～ 24℃ (要振とう)	≤ -25℃			
保存液	〔採血時〕 CPD 液 or CPDA-1 液 〔調製時〕 SAG-M or PAGGS-M	〔採血時〕 CPD 液 or CPDA-1 液 〔調製時〕 SSP+	〔採血時〕 ACD-A 液 〔調製時〕 SSP+	〈全血採血〉 CPD 液 or CPDA-1 液 〈成分採血〉 ACD-A 液	〈全血採血〉 CPD 液 or CPDA-1 液 〈成分採血〉 ACD-A 液	
有効期間	採血後42日 (SAG-M) 採血後49日 (PAGGS-M)	採血後7日	採血後2年			
製造の制限時間	—	—	18.5 時間以内に凍結開始 (20 時間以内に凍結完了)	24 時間以内に凍結完了		
製剤価格	233.75 CHF ※1	1,400.00 CHF ※1	125.00 CHF ※1	125.00 CHF ※2		

※ 1 Blutspende Zürich 2022.8.1 時点 ※ 2 Blutspende SRK Freiburg 2022.8.7 時点

た。またすべてのPCに対し、INTERCEPT Blood SystemによるPR処理を実施していた (図 2b)。PR処理されたPC (PR-PC) の供給に伴い、感染症のリスクは低減化されたが、PCの使用量増加が懸念された。そこで、プール製品であるBC-PCが増産され、スイスにおけるPC供給のうちBC-PCが占める割合が、14%から35%に増加した<sup>1)</sup>。

### 1-3 新鮮凍結血漿 (fresh frozen plasma : FFP)

スイスではTRALI対策として輸血経験がない男性の血漿からFFPを製造していた<sup>15)</sup>。また約90%の血漿を分画製剤原料用に製造していた<sup>2)</sup>。FFPは製造所によって異なる3つの製造方法があった<sup>6), 16)</sup>。1つは、最低4カ月間の貯留保管後の再献血時に検査合格した血漿からFFP (q-FFP) を製造する方法、2つ目はPR処理したFFP (PR-FFP)、3つ目は溶剤-洗浄剤 (solvent-detergent : SD) 処理されたFFP (SD-FFP) である。PR-FFPは、同型を5本プールした全血由来血漿、または成分由来血漿から製造していた (図 3)。PR-FFPの製造工程では凍結開始までの制限時間 (18.5時間以内に凍結を開始する) や処理前の容量 (630 ~ 650mL) が重要とされていた。Blutspende Zürichにおける2016年12月~2017年5月の製造実績では、凍結開始時間に間に合わなかった例が0.14%、容量基準を満たせなかった例が0.5% (5本プールの場合) であった<sup>5)</sup>。PR-FFPの品質をq-FFPと比較した報告では、PR-FFPの各種凝固因子や止血に関わる因子は70 ~ 90%程度に減少していた<sup>16)</sup>。

### 1-4 血液製剤の使用量の推移 (図 1)

将来的にスイスでは輸血用血液が不足するとの報告<sup>8)</sup>があり、2035年には最大77,000本のRBCが不足すると試算していた。血液不足への対策として、献血者確保とともに、待機手術における術前の貧血治療、症例に応じた合理的な輸血、術中・術後の出血量を最小限にとどめる工夫を3本柱としたpatient blood managementを推進していた<sup>9)</sup>。それによって、2008年に比べて2021年ではRBCは69%、FFPは42%まで使用量が減少した。PC

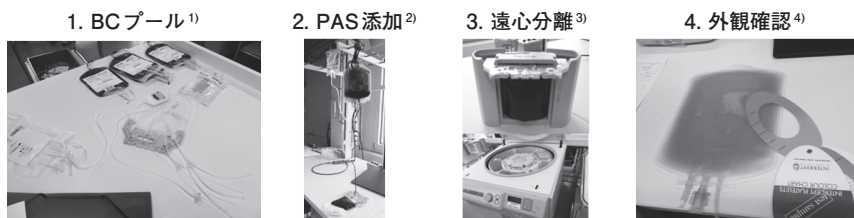
の使用量は増加傾向で、PR導入前の2010年に比べ、2021年には1.3倍に増えた。このPC使用量の増加はPR導入も一因と考えられる<sup>1)</sup>。

## 2 我が国で未導入な製剤とその製造技術

### 2-1 病原体低減化 (pathogen reduction : PR)

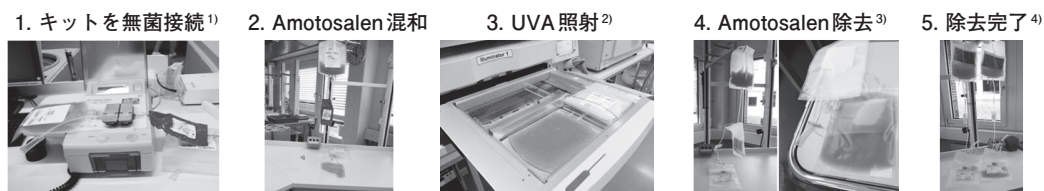
PCは、他の製剤に比べて細菌汚染のリスクが高い。日本では保存前白血球除去と初流血除去導入後、21例 (2007 ~ 2021年) の輸血による細菌感染例が報告されたが、すべてPC由来である<sup>17) ~ 19)</sup>。PCによる輸血後細菌感染の対策の一つに、PRがある<sup>1)</sup>。スイスは、世界で初めて、2011年よりすべてのPCに対してINTERCEPT Blood SystemによるPRを導入した<sup>1)</sup>。この方法では、amotosalenを加えUVA照射することで、核酸の複製が阻害されるため病原体の増殖が抑制される<sup>20)</sup>。従来のPC (conventional PC : cPC) では3例の死亡例を含む16例 (2005 ~ 2011年, 158,502本) に細菌感染例が認められたが、PR-PC (2011 ~ 2016年, 205,574本) では感染例はなかった<sup>1)</sup>。さらに、cPCでは0.37% (93,600本中344件, 2008 ~ 2011年) にみられた感染症以外の副作用も、PR-PCでは0.27% (205,574本中555件, 2011 ~ 2016年) に低下した<sup>1)</sup>。血漿をPASに置換するPR-PCでは、cPCに比べて血漿含有量が少ないことからアレルギー性副作用の発生が低下したことが一因と推測されている<sup>1)</sup>。PR導入には、PCへの放射線照射やCMVスクリーニングの省略、PCの使用期限延長、FFPの貯留保管の廃止などの利点がある<sup>1), 5)</sup>。PR導入には、資材・設備コストや製造業務が増すといった面もあるが、スイスではHIV/HBV/HCVのNAT導入よりも、費用対効果が高かったと報告されている<sup>1)</sup>。PR-PCの有効性に関しては、cPCと比較して輸血後のCCIが低いという報告もあり、輸血効果が低下する可能性が示唆されている<sup>21)</sup>。PR-PCの長期安全性に関するデータも充分ではないため、更なる調査が必要と考えられる。また、日本でPRを導入する場合、スイスに比べて一製造所当たりの製造本数が多いため、一度により多くのPCをUV照射できる機器が必要と思われた。





- 1) 血液型が同型のBCを5本プールする。 2) PASはSSP+320mLを使用する。  
 3) 専用キットとTACSI®を使用(最大処理数：6本/回, 処理時間は約15分)。  
 キットに付属するフィルターによりPCが白血球除去される。  
 4) Color chartを用いた外観確認を実施する。

#### a BC-PCの製造法



- 1) PR処理は血小板のロスを考慮し、総血小板数 $2.7 \times 10^{11}$ 個/bag以上のPCを用いる。 2) 最大処理数は1回に2本。  
 3) インキュベーションは、20-24℃で4～16時間振とう。 4) 残存Amotosalen濃度は、 $2\mu\text{M}$ 未満。

#### b PCのPR処理法

図2 BC-PCの製造とPR処理



- 1) 血液型が同型の血漿を5本プールする。 2) 630～650mLに二分割する。 3) 最大処理数は1回に2本。  
 4) 180～220mLに三分割する。 5) 18.5時間以内に凍結を開始する。

図3 PR-FFPの製造法

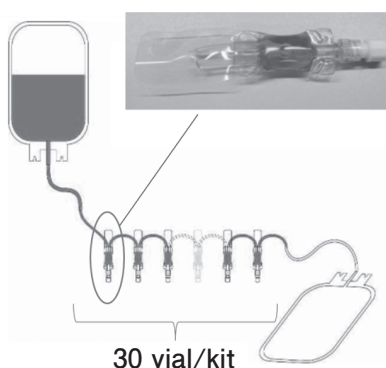
## 2-2 プール製品

プール製品の利点として製剤の均一化がある。たとえばFFPの凝固因子量は単一ドナー由来製剤ではばらつきが大きい<sup>6)</sup>が、複数ドナーの血液をプールすることで平均化できる<sup>6)</sup>。一方、プール製品の問題点としてドナー暴露数が増えることから感染症や免疫感作のリスクが懸念される。感染症リスクを減らす手段として、PRや細菌スクリーニングの導入が必要と考えられる<sup>1), 22)</sup>。免疫感作に関しては、白血球除去によりAp-PCとプールPCで同種抗体による血小板不応の発生頻度は同程度との報告がある<sup>23)</sup>。ただし、血小板不応症例ではHLA/HPA適合血が用いられるため、Ap-PCが必要となる。また、スイスでは通常、患者側はAp-PCかBC-PCかを選択できないが、小児患児には将来的な影響を考慮してAp-PCを優先して提供していた。日本とスイスでは、医療制度等の違いがあるため、日本でのプール製品の導入には更なる検討が必要と考える。

## 2-3 自己血清点眼液 (autologous serum eye drops : ASED)

血清点眼液は人工涙液や抗炎症薬、涙点プラグの挿入等の治療を施しても改善しない重度ドライアイの治療に使用されることがある<sup>24)</sup>。血清中のフィブロネクチン、EGF、IL-6、 $\alpha$ 2-M、PAI、

ビタミンA、ムチンなどが角膜上皮細胞の成長や再生機能に働きかけ、角膜上皮障害の治癒に働く作用があると考えられている<sup>25)</sup>。血清点眼液はスイスを含む複数の国の血液センターや医療機関で作られることがあるが、製造法は統一されていない<sup>24)</sup>。原料が自己血か同種血か、調製を開放系で行うか閉鎖系で行うか、生理食塩水による希釈の有無等の違いがある。Blutspende ZürichにおけるASEDの製造法を図4に示す。全血(450mL)から血清を調製し、閉鎖系で120本(1.3mL/本)分注し、 $-20^{\circ}\text{C}$ 以下で保管、解凍後は $4^{\circ}\text{C}$ 保管で24時間以内に使用する<sup>26)</sup>。2020年からBlutspende ZürichではASEDのルーチン製造を始め、2020年は2例、2021年は36例製造した<sup>7)</sup>。日本でもASED治療は医療機関にて保険適応外で行われることがあるが、設備面から実施できる施設が限られている<sup>25)</sup>。設備が整っている血液センターで製造できれば、品質が一定なASEDの使用が可能と考えられる。またASEDは自己血から調製するので原疾患や服用薬によっては適応できないため、同種血清点眼液への応用が期待されている。自己と同種の血清点眼液の臨床成績は同程度との報告もあるが<sup>27)</sup>、両者を比較した報告は少ない。同種血清点眼液の有効性と安全性が示されれば、同種血を入手しやすい血液センターの利点を生かせると考えられる。



抗凝血剤を添加せずに採血した全血をクロットさせて、遠心分離して血清を回収する。得られた血清を30本のバイアルが連なるキットに接続し、無菌的に分注する。最大4キット、計120本分注できる。

図4 ASEdの製造方法と外観

※文献26のFig.5およびFig.6を一部改変し、引用した。



## 【結 語】

スイスでは、日本では行われていない病原体低減化、プール製品、自己血清点眼液の製造が実施されていた。本視察を通じ、諸外国では血液製剤への安全対策が異なることを改めて認識することができ、今後、国内のより安全・安心な血液製剤の製造技術を考える良い機会となった。

## 【謝 辞】

現地調査に協力して下さったBlutspende Zürich のDavid Goslings博士、Michael Zürcher医師、日程調整をして下さったSwiss transfusion SRCのRosmarie Kissling氏に感謝の意を表します。また、本論文の作成にご助言をいただいた日本赤十字社中央血液研究所 宮田茂樹先生に感謝いたします。

## 文 献

- 1) Jutzi M *et al.* : Nationwide Implementation of Pathogen Inactivation for All Platelet Concentrates in Switzerland, *Transfus Med Hemother*, 45:151-156, 2018
- 2) Scrofani C *et al.* : Report on the Collection, Testing and Use of Blood Components in Europe 2016 report, Tables : 24-30, European Directorate for the Quality of Medicines, 2021
- 3) 令和3年 血液事業統計資料～血液事業の現状～, (4) 献血方法別献血者数 : 4, 日本赤十字社, 2022
- 4) Goslings D *et al.* : Validation and implementation of the INTERCEPT blood system for platelets for pathogen inactivation of apheresis and buffy-coat products at one of the biggest regional blood-centers of Switzerland, 21st Regional Congress of the ISBT, Lisbon, 2011  
[https://www.blutspendezurich.ch/fileadmin/pdf/Wissenschaft/Publikationen/2011/2011\\_Goslings\\_ISBT%20Lisboa\\_Intercept.pdf](https://www.blutspendezurich.ch/fileadmin/pdf/Wissenschaft/Publikationen/2011/2011_Goslings_ISBT%20Lisboa_Intercept.pdf) (2022年9月28日現在)
- 5) Valek A *et al.* : Pathogen inactivation of plasma with the INTERCEPT Blood System-experiences from routine production-, 50th Jahreskongress DGTI, Cologne, 2017  
[https://www.blutspendezurich.ch/fileadmin/pdf/Wissenschaft/Publikationen/2017/Poster%20DGTI%202017%20David%20Goslings\\_Druckversion.pdf](https://www.blutspendezurich.ch/fileadmin/pdf/Wissenschaft/Publikationen/2017/Poster%20DGTI%202017%20David%20Goslings_Druckversion.pdf) (2022年9月28日現在)
- 6) Goslings D : In vitro Comparison of q-FGP and pi-FGP (Intercept), *Swisstransfusion* 2016, Bern, 2016
- 7) Frey BM *et al.* : GESCHÄFTSBERICHT 2021, Blutspende Zürich, 2022
- 8) Volken T *et al.* : Red blood cell use in Switzerland: trends and demographic challenges., *Blood Transfus*, 16:73-82, 2016
- 9) Zeltner T *et al.* : Annual report 2015, Swiss transfusion SRC, 2016
- 10) Bulter R *et al.* : Haemovigilance Annual Report 2019, *Swissmedic*, 2020
- 11) Zeltner T *et al.* : Annual report 2021, Swiss transfusion SRC, 2022  
<https://annualreport2021.transfusion.ch/key-figures/> (2022年9月28日現在)
- 12) Berger MD *et al.* : Significant reduction of red blood cell transfusion requirements by changing from a double-unit to a single-unit transfusion policy in patients receiving intensive chemotherapy or stem cell transplantation, *Haematologica*, 97: 116-122, 2012
- 13) Wiersum-Osselton JC *et al.* : Guideline development for prevention of transfusion-associated graft-versus-host disease: reduction of indications for irradiated blood components after prestorage leukodepletion of blood components, *Br J Haematol*, 195:681-688, 2021
- 14) Keshelashvili K *et al.* : Adverse events and retention of donors of double red cell units by apheresis, *Blood Transfus*, 14: 391-399, 2016
- 15) Reesink HW *et al.* : Measures to prevent transfusion-related acute lung injury (TRALI) ., *Vox Sang*, 103:231-259, 2012

- 16) Theusinger OM *et al.*: Quarantine versus pathogen-reduced plasma-coagulation factor content and rotational thromboelastometry coagulation, *Transfusion*, 57: 637-645, 2017
- 17) 輸血による細菌感染について (血小板製剤輸血実施時の注意点), 輸血情報 2012-173, 日本赤十字社, 2020
- 18) 輸血用血液製剤との関連性が高いと考えられた感染症症例—2020年—, 輸血情報2109-174日本赤十字社, 2021
- 19) 輸血用血液製剤との関連性が高いと考えられた感染症症例—2021年—, 輸血情報2208-176日本赤十字社, 2022
- 20) Irscha J and Lin L : Pathogen Inactivation of Platelet and Plasma Blood Components for Transfusion Using the INTERCEPT Blood System, *Transfus Med Hemother*, 38:19-31, 2011
- 21) Cid J *et al.* : Therapeutic efficacy of platelet components treated with amotosalen and ultraviolet A pathogen inactivation method: results of a meta-analysis of randomized controlled trials., *Vox Sang*, 103:322-330, 2012
- 22) McDonald C *et al.* : Bacterial screening of platelet components by National Health Service Blood and Transplant, an effective risk reduction measure. *Transfusion*, 57:1122-1131, 2017
- 23) Trial to Reduce Alloimmunization to Platelets Study Group. : Leukocyte reduction and ultraviolet B irradiation of platelets to prevent alloimmunization and refractoriness to platelet transfusions., *N Engl J Med*, 337:1861-1869, 2017
- 24) Tahmaz V *et al.* : Treatment of severe chronic ocular graft-versus-host disease using 100% autologous serum eye drops from a sealed manufacturing system: a retrospective cohort study. *Br J Ophthalmol*, 101:322-326, 2017
- 25) 島崎潤, ほか : ドライアイ診療ガイドライン, 日眼会誌, 123:489-592, 2019
- 26) Valek A *et al.* : Autologous Serum Eye Drops Implementation and First Experiences at Blood Transfusion Service Zurich, Swiss Red Cross, 54th Jahreskongress DGTI, Vienna, 2021  
[https://www.blutspendezurich.ch/fileadmin/pdf/Wissenschaft/Publikationen/2021/poster\\_end2.pdf](https://www.blutspendezurich.ch/fileadmin/pdf/Wissenschaft/Publikationen/2021/poster_end2.pdf)  
(2019年9月28日現在)
- 27) van der Meer PF *et al.* : Allogeneic and autologous serum eye drops: a pilot double-blind randomized crossover trial. *Acta Ophthalmol*, 99:837-842, 2021



## 第46回日本血液事業学会総会



## 特別企画 1

改善活動本部長賞候補演題



## [特別企画1]

成分献血の効率的採血に向けて  
～採血ベッド数の可視化～

藤本 亮

新潟県赤十字血液センター

## 【はじめに】

新潟センターでは平成30年のラブラッド運用開始にあわせて「献血予約」の受付を開始した。現在、「献血予約」は徐々に献血者に浸透してきており、予約者も増加してきている。一方で、予約者の増加に伴い、採血ベッドのコントロールが複雑になっており、とくに成分採血ベッドのコントロールは職員の大きな負担となっていた。その要因として、1.ベッドコントロールの運用は、職員個人の経験による裁量で行っていたため、職員間で違いがあり、統一した献血者対応ができていなかった。2.採血ベッドの使用状況が全体で共有されておらず、職員間の意思疎通が図れていなかった。3.予約者への準備や手順も多く、混雑時は献血者対応に手間取っていた。こうした要因が重なり、これまでのベッドコントロール運用は効率が悪く、難しい作業となっていた。そこで、新潟センター長岡出張所の令和3年度のカイゼン活動として、誰でも容易に、同様なベッドコントロール運用ができる仕組みづくりに取り組んだ。

## 【方 法】

1.一日分の予約枠と予約者を把握できる予約表(図1)を作成した。採血ベッドの状況を可視化し、現状を容易に職員間で共有できるようにした。2.ベッドコントロールはすべて予約表上で行うことへ運用方法を統一した。3.受付を担当する管理係と採血を担当する採血係で予約枠の設定と運用方法の協議を行った。その後、ベッドコントロールのイメージを共有し、所内全体で意思の統一を図った。4.予約状況の管理を予約表に一本化し、予約者に対する準備や確認作業を簡素化した。

## 【予約表の運用方法】

(図2より) 1.白部分が予約枠、グレー部分が予約なしの成分献血希望者用のフリー献血者枠を表す。図の場合、成分採血用ベッドが10ベッド。「予約者用：9ベッド」「フリー用：1ベッド」で予約枠の設定となる。2.前日17:00に予約が締め切られた時点でCMSから予約者一覧をcsvで取り込み、一日分の予約表を作成し印刷する。3.当日、予約者の来場後、予約表の氏名を「○」で囲み来場済であることが分かるようにする。4.予約なしの成分献血希望者が来場した場合、基本的にはグレー部分をご案内する。予約者用の白部分が開いている場合は、白部分の時間をご案内し献血者の氏名を記入する。また、献血者の氏名を記入することで、それぞれの予約枠のベッドが埋まっていることを把握できる。5.予約のキャンセル、不採血によって採血ベッドに空きが出た場合は、赤字(本誌では太字部分)で斜線処理を行い、下のマスも赤字(本誌では太字部分)で囲み、この時間の採血ベッドに空きがでたことを示す。なお、キャンセルや不採血に備え、新たに氏名を記入できるよう、1マスを2段に分けている。

## 【結 果】

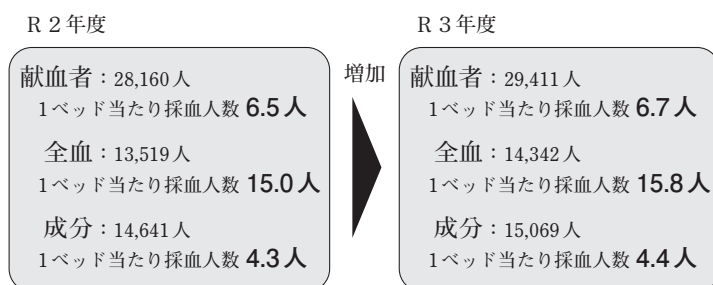
予約表の使用により「職員の業務負担軽減」と「献血者の的確な誘導」につながった。予約表の使用開始後、管理係の職員からは採血ベッドコントロールが簡単になったため、献血者への案内など献血者対応がスムーズに行えるようになった。また、採血係の職員からは、的確な献血者の誘導で献血者をお待たせする時間が減り、採血時の献血者対応の余裕が出た等の意見があった。令和3年





## 長岡出張所 採血実績

※採血ベッド数 成分ベッド 9.5 全血ベッド 2.5



1 ベッド当たりの採血人数が上昇

図3 長岡出張所 1ベッド当たりの採血人数実績

ている。こうした取り組みを続けることで、更なる職員の負担軽減と採血効率化を図り、献血者へのサービス向上につなげたい。今回の取り組みは現在、新潟センター全体で共有しており、他の固定施設・移動採血会場でも導入・活用が進んでい

る。今回は成分献血に焦点をあててカイゼンに取り組んだが、今後は全血献血にも幅を広げていき、献血予約を一層推進し効率的な採血に取り組みたい。



## [特別企画1]

## 働き続けることができる職場を目指して

佐藤由紀子<sup>1)</sup>, 沼倉祐香<sup>1)</sup>, 汲田知香<sup>1)</sup>, 塩田 愛<sup>1)</sup>, 桑原 昭<sup>1)</sup>, 紀野修一<sup>2)</sup>北海道赤十字血液センター<sup>1)</sup>, 日本赤十字社北海道ブロック血液センター<sup>2)</sup>

## 【はじめに】

少子高齢化に伴い献血人口が減少する中、将来に渡り献血血液を安定的に確保し、血液製剤を供給するためには、人口動態を考慮した事業体制の構築が求められる。北海道ブロックでは、北海道内の献血受入施設の再編を進めており、2021年1月31日をもって「ぷらっと946献血ルーム」は閉所となった。将来の事業運営に必要な閉所であったが、自分達の職場がなくなるのはとても悲しいことであった。職場が存続するためには、変化の激しい時代に対応できる柔軟な体制や献血者のニーズに対応する必要がある。

P.F.ドラッカーはじめ多くの経営学者は変化と進化ができない組織は存続がむずかしいと指摘している。献血ルームの閉所を機に、私たちは、組織の存続を図るためには、誰かに期待するのではなく自分達が率先して変化し進化することが必要であると実感した。

ルーム閉所後は、献血ルームと移動採血車勤務を兼務していた10名体制から、移動採血車勤務のみの7名体制となった。移動採血車業務は宿泊行程の出張勤務が可能であることが前提条件のため退職した職員がいたが、残留を決めた職員も移動採血車乗務による時間外勤務の増加、資材運搬や休憩時間不定等による身体的負荷、北海道内で一番宿泊行程が多い(年間51日)など憂慮すべき問題が残った。

それらを解決し、働き続けることができる職場にするには、職場環境並びに働き方の改善に取り組む必要があった。今回、改善活動が、働きやすさだけでなく、仕事の楽しさややりがいにも繋がったので報告する。

## 【方 法】

改善活動を行うにあたり、最初に、新体制に向けて採血課の目指すべき姿と業務改善方針を作成し所属上長へ具申し承認を得た。続いて、2021年度の採血課スローガンを「無理・ムラ・無駄をなくそう!」「全員が採血責任者!」と掲げた。さらに、働き続けることができる職場を目指して「意識改革・職場環境の改善・献血推進支援」の3つのテーマをたて全員で取り組んだ。

## 【結 果】

## 1. 意識改革

私たち自身の意識を改革するために、採血課の目指すものとして、施設環境、献血者、他課との連携を大切にすること、何があっても大丈夫な知識取得と自覚と各自が責任を持つことを掲げて、具体的に取り組んだ(表1)。

## 2. 職場環境の改善

職員は実務に集中、献血者が献血に来たくなる環境を目指して、無駄をなくす取り組みを実施した(表2)。

## 3. 献血推進支援

ラブラッドの登録、予約推進は自分達の仕事と捉え、積極的に実践した。2021年7月に移動採血車に予約枠が導入され、8月に当事業所前に移動採血車を停めて、初の予約率100%の献血を行ったところ、適正な資材準備が可能で予約により的確な献血者の誘導に繋がりが焦ることなく採血業務に従事できた。この成功体験から、ラブラッド登録と予約献血は献血者のためになるのみならず、仕事もしやすくなることを実感し、献血推進

表1 意識改革：採血課の目指すもの

## 1. 施設環境、献血者、他課との連携を大切にする

- ・自分達の働く場所は移動採血車であり、働き続けることができる環境にする。
- ・移動採血車が唯一の採血場所であり、ルームに負けない移動採血車にする。
- ・運行計画は尊重し事業課と協力体制を構築、課の壁は取り払い全員で力を合わせる。
- ・改善・改革はゲーム感覚で積極的に取り入れ、仕事を楽しみ好きを目指す。
- ・献血者が来なければ、看護師の存在意義はないと自覚する。

## 2. 何があっても大丈夫な知識取得と自覚、責任を各自が持つ

(職場に残ることを自分で決めたのだから仕事は当事者意識を持つ。全員が主役であり採血責任者である。)

- ・毎年キャリア開発ラダー取得者1名を目指す。
- ・他施設の支援は全員対象者として、2021年4月～6月に欠員の出ていた帯広出張所献血ルームに交代で支援に行った。この経験は、他施設で採血業務ができたという自信と学び、人事交流にも繋がった。
- ・各自に付与した課題の発表会を開催。  
将来全員が学会発表を目指すため、自身の業務の振り返りと活発な質疑応答で互いの仕事に対する思いを知ることができ、採血課として相互理解のもと一致団結する機会となった。
- ・自己点検、各委員会、会議への積極的な参加。  
全員に役割分担し、新しいことにチャレンジする。
- ・情報を共有してチーム化とし仕事を属人化しない。  
小さな組織は全員で力を合わせてチーム力を高め、強い組織になる必要がある。

表2 職場環境の改善

## 1. 探すムダ

より良い職場環境を目指し全員の席を作り各室内管理は担当制にした。

5S(整理・整頓・清掃・清潔・躰)の徹底。書庫、引き出し、ファイルの中まで無駄を徹底的に排除、色別、ファイル別、棚別へ。

## 2. 動作のムダ

動線、配置を見直した。移動採血車では表示を徹底し、誘導の簡略化、休憩時間の明確化により献血者の待ち時間の短縮を目指した。

## 3. 作業のムダ

仕事の分散(属人化からチーム制)、チェックは簡潔に、手書きは最小限、独自ルールや慣例を撤廃し作業を簡略化、定数性へ(積み込み資材、購入物品等)、予備車の整備(積替え作業の簡略化)、日々、業務の振り返りと改善で無駄をなくす。

活動の支援・協力がさらに加速した。移動採血車内では、主に本採血中にラブラッド登録の積極的な勧誘と予約推進を実施した。本採血担当者は、献血者に感謝と次回の予約献血につながるよう思いを込めて、手書きメッセージと粗品を添えて献血終了後に手渡した。手書きメッセージは大変好評で、献血者から感謝される機会が増え、職員のモチベーションも向上した。さらに快適な採血環境を目指し、車内の季節ごとの飾りつけを行った。その他、事業課職員と一緒に事前PR、事前献血

予約会に同行、事業所の呼びかけや地域FMラジオ出演等、献血推進活動をワンチームとして取り組んだ。

## 4. ワークライフバランスへの取り組み

仕事のやりがいと生活の充実を求めて、しっかり働きしっかり休む。疲労があると良いパフォーマンスはできないと考え、自らのコンディションを保つためワークライフバランスを向上させる取り組みを行った。業務内容と出勤時間を見直し、時

通 常		9:00	17:30
早出①	8:00	16:30	
早出②	7:30	16:00	

図 1 3つのシフト制勤務

間外勤務の削減、年休を取得可能な働き方を目指した。内勤者は移動採血車の出発前準備を担当し、移動採血車の出発時間に合わせて3つのシフト制を導入した（図1）。早出①②により出発前準備を行うことにした。移動採血車乗務者は通常30分前、出張時は40分前出勤から10分前出勤が可能となった。また、採血終了後は事業課の受付車等で1～2名先に帰り、システム処理や翌日の準備を行うことで時間外勤務の削減に取り組んだ。さらに仕事を分散化し時間外勤務の個人差をなくした。

#### 5. 業務改善の効果

時間外勤務は、2019年度は月平均1人20.42時間、2020年度は15.33時間であったが、2021年度は12.15時間（前年度比：78.8%）となった。目標の有休数も取得可能になった。

職場環境の改善は、働きやすさとやりがいにつながり、キャリア開発ラダーは2021年度に1名がレベルⅠを認定され、2022年度も1名が申請した。第46回日本血液事業学会学術総会には、3名の看護師が参加し（うち2名が発表）、日頃の業務の振り返りと学びの機会となった。

移動採血車では献血者の待ち時間の減少に取り組み、滞在時間一人平均約5分短縮となった（表3）。ラブラッド登録数は2021年度9月から目標

値200%を超え、予約献血率は10%台から30%以上へ上昇（図2）。2022年度も順調に推移し、新規登録数は8月累計で目標に対し、254%の達成率で年度目標人数をクリアし、事業課と一丸となって取り組むことができた。

#### 【まとめ】

当初、職員は慣習にとらわれ、業務改善には戸惑いや不安を抱え、その反応はさまざまだったが、目指す姿と目標とする改善事項を詳細に議論し、前向きに取り組んだ結果、残留した職員は1人も退職することなく2022年度を迎えた。改善活動の成果で、献血者に感謝を直接伝えることが可能となり、採血看護師として理想とする環境に近づいてきた。私たち一人ひとりが改善活動により、個々の能力が発揮され仕事への自信と楽しさを知り、互いが理解し成長できる環境となった。さらに、ライフワークバランスの向上に取り組んだことで、仕事と生活の調和を実現し充実した日々を実感している。

今回の改善活動で、楽しく仕事することこそ、私たち全員が活躍し成長できることの根源であることを知った。これからも変化や進化を続け、より楽しく働き続けることができる職場を創り、献血者がまた来たくなる移動採血車を目標として、改善のサイクルを回し続けていきたい。

表 3 献血者の移動採血車滞在時間

受付方法	調査月	場所	受付時間	受付～採血終了	平均採血人数
web 予約のみ優先	2021年4月～6月	イオン昭和	10～16:30	28分26秒	60人
web・当日予約優先	2021年7月～9月	〃	〃	23分12秒	57人

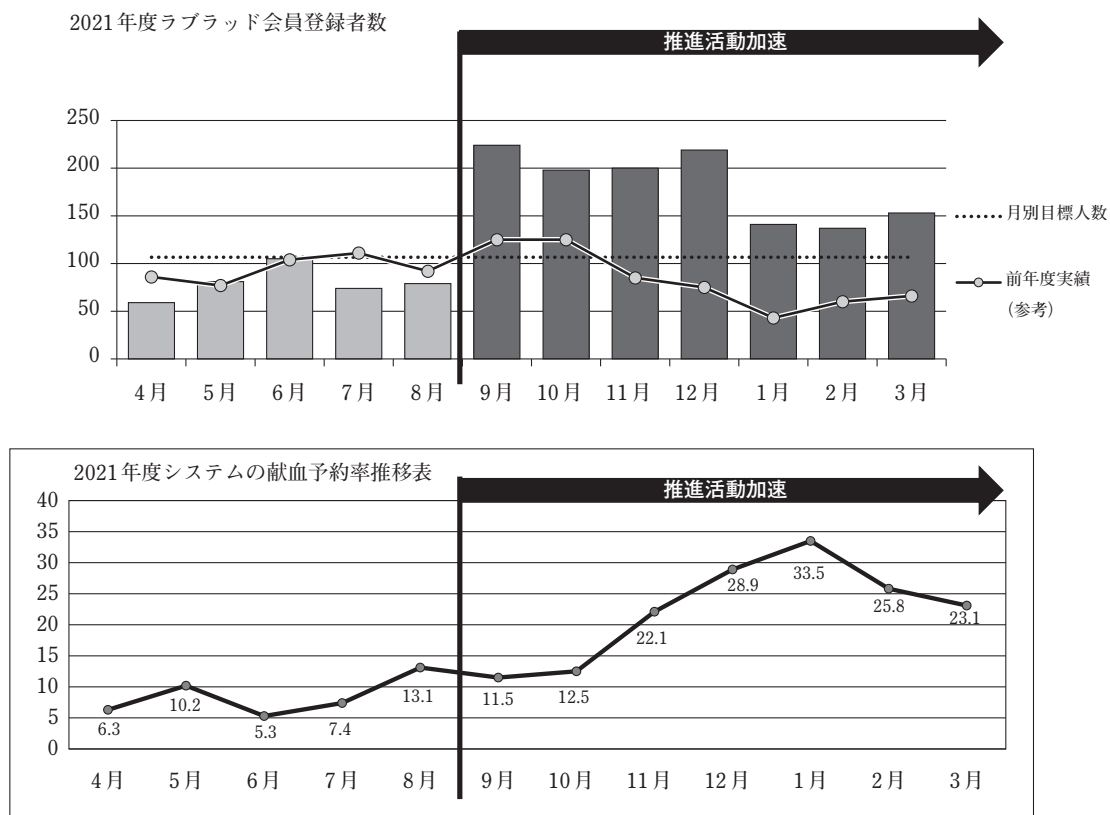


図2 ラブラッド登録者数と予約率の推移

## 【参考文献】

P.F. ドラッカー：変革の哲学，明日を支配するもの

## [特別企画1]

## コロナ禍における新たな献血啓発活動の推進

鵜飼俊行, 岩瀬純也, 鈴木美里, 尾河昌代, 久保和也, 桜井 剛, 仲市直次, 重松宏之, 加藤雅朗, 木下朝博  
愛知県赤十字血液センター

## 【背 景】

2019年から始まった新型コロナウイルスの感染拡大は、私たちの普及啓発活動にも大きな影響を及ぼした。コロナ禍になるまでは、学生を中心に献血セミナー等を毎年100件以上実施してきたが、令和2年度は実施件数が0件になり、若年層を中心とした献血啓発活動の機会が激減してしまった。

令和2年度においても教育機関を中心にセミナー24件、施設見学19件、職場体験9件の依頼があったが、「第2波」、「第3波」、「緊急事態宣言発出」と新型コロナウイルスの猛威により、すべて実施することができなかった。そのため、多くの要望に応えるためには、オンライン化が不可欠だった。

## 【取り組みと結果】

オンライン化をするにあたり、2つの取り組みを行った。一つ目は、オンラインの環境整備とコンテンツ拡充である。そして、二つ目が毎年実施している夏休み親子血液教室の動画配信である。

## 1. オンラインの環境整備とコンテンツ拡充

動画配信等を想定し、高スペックPCや参集会議の際、参加者のソーシャルディスタンスを確保するためマイクスピーカーを整備した。そして、コンテンツでは、実際に訪れたような雰囲気が味わえる「バーチャル施設見学」を導入した。愛知県内すべての献血ルームの内部をみることができ、随所に解説タグを設置した。さらに、献血が初めての方の不安を和らげるため動画や写真を掲載したり、楽しく見学ができるように、隠された文字を探して、「キーワード」を当てる「けんけつちゃ

ん」文字パズルも設置した。



図 コンテンツ「バーチャル施設見学」の映像

## 2. 献血セミナーアンケートの結果

献血セミナーをオンライン化することで、対面での開催は困難と思われた14団体1,636名に対して実施することができた。以下一団体のアンケート結果である。【受講して献血への関心は高まりましたか】の質問では、献血への関心が高まったと回答した人は182名中171名 約93%という結果となり、【360° バーチャル施設見学は分かりやすかったですか】についての質問では、分かりやすかったと回答した人は182名中176名 約96%という結果となった。そして、一度も献血の経験がない生徒166名中51名の約30%が献血協力について前向きな意識変化があった。以上のことからオンラインでのセミナーでも一定程度効果があったと認められる。





図 オンライン献血セミナーの様子

### 3. 動画で見る親子血液教室の動画配信

過去に親子血液教室の会場となっていた血液センター近郊の瀬戸市および豊橋市の小学校や献血ルームでチラシを配布した。また、周辺市町村等の広報誌に掲載する等して幅広く配信告知を実施した。

動画の内容は25分程度の長さで、献血博士が献血の大切さを伝えるアニメーションの他、製剤部門の動画やクイズを盛り込み、クイズ回答者には記念品をプレゼントする等、楽しく視聴できるように工夫した。視聴数は573回、23市町村92名の方からアンケートの回答があり、動画配信としたことで、案内チラシを配付した血液センター近郊の小学生のみならず、愛知県内全域まで対象を拡充することができた。



図 動画で見る 親子血液教室の映像

### 4. 視聴者のアンケート結果

動画の評価は5点満点中4.47点と高評価だった。視聴者からは以下のような感想をいただいた。「16歳になったら、献血できることが分かったので、ぜひしたい。」「血液の中にある赤血球や血小板などの役割が知れて面白かった。血液の有効期間が短いことに驚いた。」「痛いのに注射をして血を取らなければならないのだろうと、いつも疑問に思っていた。しかし、今日この動画を見て、献血の大切さを知った。」

### 【考 察】

オンライン化により3つの効果を得ることができた。

#### 1. 受講者の密集、密接、密閉を回避

教室以外の場所からセミナーに参加することも可能になり3密を避けることが可能になった。

#### 2. 準備、移動に伴う時間、労力の低減

資料をデータで先方と共有することで印刷作業がなくなった。また、現地への移動もなくなった。

#### 3. 先方からのセミナー講師の要望に応えられやすくなった

先方が要望する職種の職員からの講話も時間的なスケジュール調整がしやすく対応することができた。

### 【課 題】

両アンケートの結果からWeb配信型でも献血への理解を深めることは有効であり、啓発の役割を果たしていると考えられる。しかし、Web配信型はコミュニケーションが「一方向」になりがちで、受講者の参加意識の低下につながるため、より受講者の参加意識を高めるためには「双方向参加型」での実施について今後の検討が必要と考える。

## [特別企画1]

新たな血液製剤発注システムの改善活動による  
WEB発注率向上について

江口沙央理, 木本歩美, 前田裕樹, 惣福脇都, 永野雄太, 加藤のみ子,  
松尾圭馬, 畠中康作, 寺野玉枝, 西迫裕昭, 田上公威, 竹原哲彦  
鹿児島県赤十字血液センター

新たな血液製剤WEB発注システム(以下WEB発注と略す)の発注率について、令和3年度内の目標達成を目指した改善活動を実施した。全国目標としては、令和4年3月までにWEB発注率70%以上が設定されたが、令和3年3月時点では、鹿児島県赤十字血液センター(以下鹿児島センターと略す)でのWEB発注率は11.2%と低迷しており、47都道府県中43位であった。WEB発注率が低い原因としては、WEB発注の使用に消極的な医療機関のあることや通信環境が整っていない医療機関が多かったことが考えられた。

## 【方 法】

令和4年3月までに全国目標であるWEB発注率70%以上を達成するための方策として、①ターゲット医療機関の選定および②アプローチ方法の検討を行った。①については、鹿児島県内の供給量の約75%を上位20施設、さらに80%を供給上位30施設が占めている。供給上位30施設のWEB発注率を100%と仮定した場合、鹿児島県全体のWEB発注率は70%以上となり、全国目標である70%を達成できるため、主に供給量上位30医療機関を対象とした。②については、学術係と連携し、WEB利用推進に努め、通信環境のない医療機関へは本社整備のタブレットを貸与することとした。

医療機関への具体的なアプローチ方法としては、鹿児島センター学術担当より医療機関血液製剤発注担当者(以下担当者と略す)に複数回、WEB発注利用のお願いを行うことにより、まずは医療機関にご理解をいただく。次に、WEB発

注システムの利用申請書とタブレット貸与申請書(タブレット貸与を希望する特定の医療機関のみ)を受領した後、学術係と供給係の2名で訪問し、WEB発注の利用方法の説明を行った。説明をする際は、単に供給係職員が操作方法を説明するだけではなく、担当者自らタブレットに触れてもらい実践することが次回以降の利用率につながると考えた。実践では、備考欄に「テスト」と入力し、担当者の自信がつくまで繰り返し発注の練習を行った。一方、離島の医療機関については、コロナ禍で訪問が難しいため、タブレット送付は宅配便を活用し、使用方法の説明は電話にて行った。使用開始後は使用方法に問題はないか適宜連絡を行い、不明な点があればすぐ鹿児島センターへ連絡するように依頼した。

その他のアプローチとして、令和3年1月にWEB発注の使用方法をまとめた動画を鹿児島センター独自で作成し、動画配信サービスの限定公開で情報提供したうえで、院内の輸血療法委員会に対しWEB発注にかかる依頼を行った。また、令和3年5月から進捗を所内で管理・共有するとともに朝礼で医療機関の情報を共有することで進捗管理の見える化を行った。さらに、7月にチラシを活用した広報活動の実施、8月からは医療機関へタブレットの貸与やWEB発注の使用方法にかかる説明を実施した。10月には、電話発注やFAX発注との差別化を図ることを目的に、WEB発注の定時便締切時間を5分間延長した。また、鹿児島県医療機関輸血担当者研修会にてWEB利用の推進を行った。さらに12月には、消極的な医療機関へ公文書の提出をするなど、WEB発注

のさらなる利用推進に努めた。

### 【結果および考察】

活動の実例として2例を報告する。1例目は離島の医療機関での活動例である。鹿児島センターでは、血液製剤を発注する際の配送便には「午前定時便」・「午後定時便」・「別便(船・飛行機等)」(以下、別便と略す)・「時間指定」・「緊急便」の5つがあるが、その内、鹿児島県では離島が多いことから「午前定時便」・「午後定時便」に加え、「別便」までを定時便の枠としている。多くの医療機関から高速船や飛行機の時間が知りたいという要望が挙げられたが、WEB上で「別便」を選択すると高速船や飛行機の時間の確認をすることができないことから、配送便の選択は「別便」のままで「備考」に高速船や飛行機の希望とする便を入力していた。具体的時間が決まり次第、鹿児島センターから受(発)注票に時間を記入しFAX送信することで対応した。

2例目はK大学病院での活動例である。当初「WEB発注は活用しない」との方針であったが、鹿児島センター学術係が根気強く訪問や電話、メ

ール等で依頼を行った結果、「今後WEB発注が主流となる」ことを理解いただき、輸血細胞治療部長自ら用度課と交渉していただいた。学術係と供給係の2名で同大学病院を訪問し、WEB発注の具体的な利用方法の説明や大学病院側からの要望の聞き取りを行った。大学病院側の要望は、①納品時間がWEB上で分かるようにしたいこと、②洗浄血やHLA製剤の流れや承認の締切時間等、マニュアルには載っていない資料を作成してほしいことであった。①については、とくに予約製剤について当日定時便で発注したとしても鹿児島センターに製剤がない場合が多いため、実際の納品時間とWEB上での納品時間に差異があることが問題として挙げられた。解決策として「別便」を「状況連絡」とすることで、予約時間を過ぎた発注は、配送便を「別便」で選択し、納品時間が決まり次第、鹿児島センターで定時便や時間指定等の便数変更を行い、病院側に承認いただくことで納品時間をWEBで確認できるようにした。②については、スライドを作成することで対応した。これらの段階を経て9月に試行運用、10月から本運用となった。

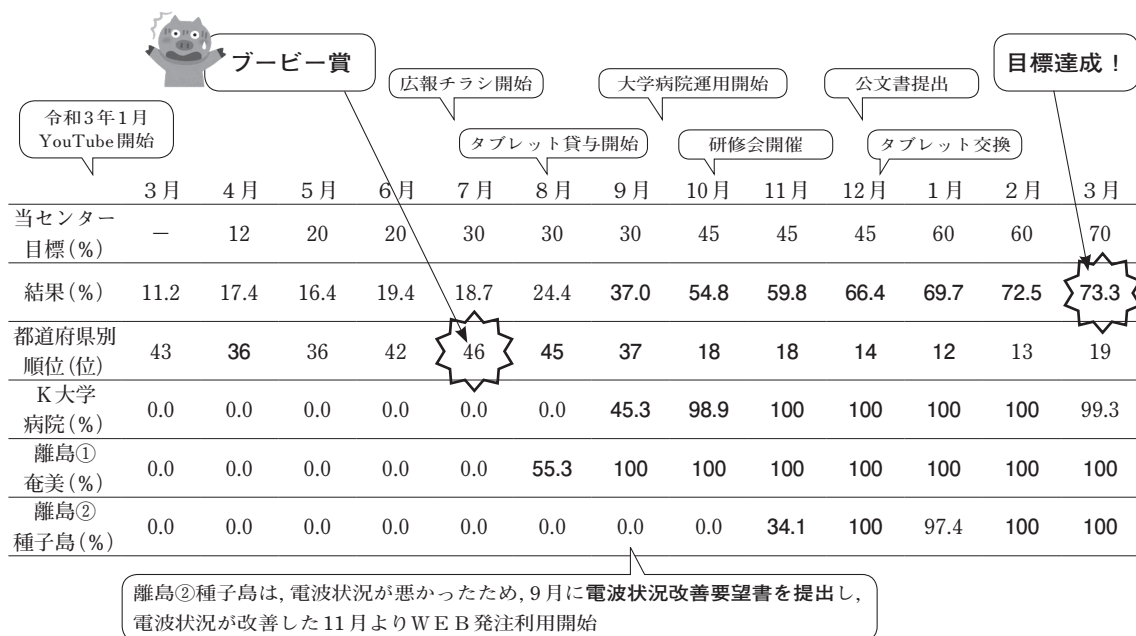


図1 鹿児島センターにおける改善活動に伴うWEB発注率の推移

改善活動を実施した結果、令和3年3月時点で11.2%であったWEB発注率が、令和4年3月には73.3%と大幅に上昇し、目標を達成することができた。令和3年7月には都道府県別順位が47都道府県中46位であったが、令和4年3月には19位となった。大学病院のWEB発注率も10月からほぼ100%となった。タブレット貸与医療機関である種子島の医療機関は、電波状況が悪かったため、電波状況改善要望書を提出し、電波状況が良くなった11月よりWEB発注を使用している(図1)。

一方で、WEBでの発注数が増えたことで、電話やFAXでの発注時に行っていた受注入力・入

力確認・FAX返信等の受注管理業務が令和3年3月時点では3,125件あったが、令和4年3月では927件と、約2,200件減少し、業務効率化が図れた。また、通信環境がないことでWEB発注の導入に消極的な医療機関にタブレット貸与は効果的だった。苦慮した事例も解決しながら、学術係を中心に医療機関との関係性を大切にし、目標達成に向けての迅速な対応がWEB発注導入につながったと考える。予算が確保でき次第、通信環境体制を整えWEB発注導入予定の医療機関もあり、今後の更なるWEB発注率向上につながると考えている。



## [特別企画1]

検査結果に関する電話問合せ対応時のお助けツール  
(電子版Q&A)の作成畠山いずみ<sup>1)</sup>, 岸本信一<sup>1)</sup>, 坂田秀勝<sup>1)</sup>, 大橋 恒<sup>1)</sup>, 刀根勇一<sup>1)</sup>, 紀野修一<sup>1)</sup>, 生田克哉<sup>2)</sup>日本赤十字社北海道ブロック血液センター<sup>1)</sup>, 北海道赤十字血液センター<sup>2)</sup>

## 【はじめに】

検査結果に関する問合せ電話は検査課長3名で対応している。問合せ専用電話は検査事務室に設置されており、受話器を取ると録音されることが自動発信される仕様となっている。電話対応終了後は「検査結果に関する問合せ票」に記録し、部長・3課長で速やかに情報共有している。「検査結果に関する問合せ票」は、毎月関係者に報告しており、その際に対応に係るアドバイスを頂くこともある。

この従来の問合せ対応には2つの問題点があった。一つ目は、電話対応に使用するQ&Aが紙ベースだったため、知りたいことを探し出すのに時間がかかることである。二つ目は、問合せ対応記録を報告した際に頂いたアドバイスを、紙ベースのままだと問合せ対応時に上手く活用できないことである。そこで、感染症偽陽性通知開始に伴い本部から偽陽性通知対応用のパソコンとAccessが整備されたのを機に、Accessを用いた「電話対応時のお助けツール(電子版Q&A)」を作成したので報告する。

## 【作成にあたり考慮したこと】

お助けツール作成に当たり、①画面構成が見やすいこと、②素早く問合せ項目とその回答例を表示させることができること、③基準値、受診勧奨値が一目で分かること、④Q&Aの追加が容易であること、⑤月例報告時のアドバイスを常に確認できることを考慮した。また、作成する過程で実際の使用者である3課長に画面操作を行ってもらい、感想を聞きながら作成を進めた。

## 【作成したお助けツールの内容】

## 1. 基本構成

パソコンのデスクトップ上にあるAccessを開くと、デフォルトでHTLV-1の項目が表示される(図1)。上のタブ(㉑)で項目を選択でき、選択した項目に対するQ&Aが下に表示され、質問に対するボタン(㉒)を押すと右側に回答例が表示される。また、Q&Aの出典も紐づけてわかるようにしている。他の回答例を見たいときは、同様にボタンを押すとその質問に対応した回答例に切り替わるようになっている。

## 2. 検査サービス項目

生化学検査や血球計数検査の項目では基準値と受診勧奨値、北海道上乘せ受診勧奨値、月例報告時のアドバイスを表示している(図2)。これらの情報は固定枠としているので、Q&Aが変わっても常に確認することができる。

## 3. 稀な血液型

稀な血液型のQ&Aでは、一つの画面に複数のQ&Aを配置し、対応者が答えやすいように配慮した(図3)。また、今後定期的な献血をお願いすることやお手紙の再発行を希望された献血者には、再発行可能であること、送付先住所を確認することも盛り込み、血液型担当課長以外でも同じ対応ができるように工夫した。

## 4. 検査結果以外のQ&amp;A

日々の問合せには、検査結果に関するだけでなく、「次回献血日を今教えてほしい」と言ったような内容も含まれる。電話を一度切れない場



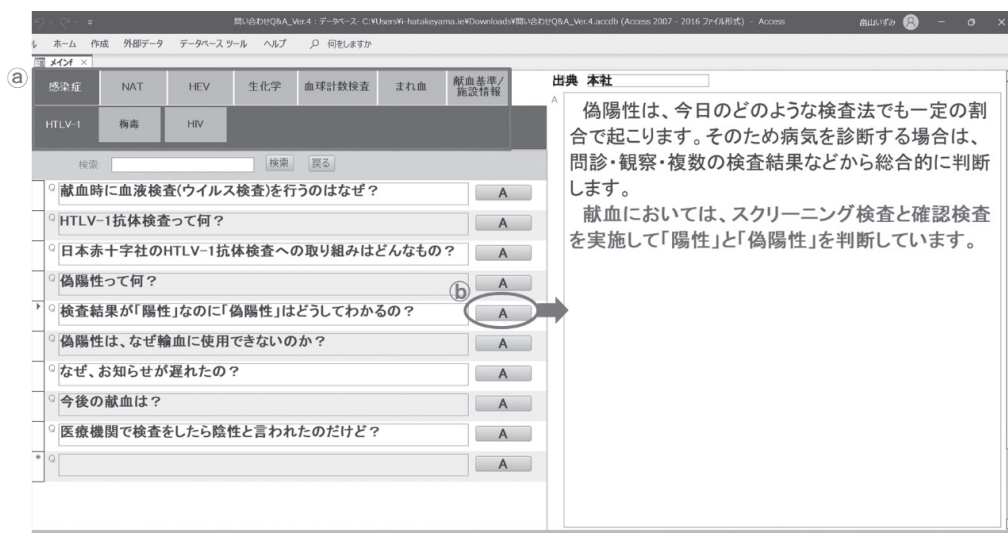


図1 お助けツールの基本構成(例：HTLV-1)

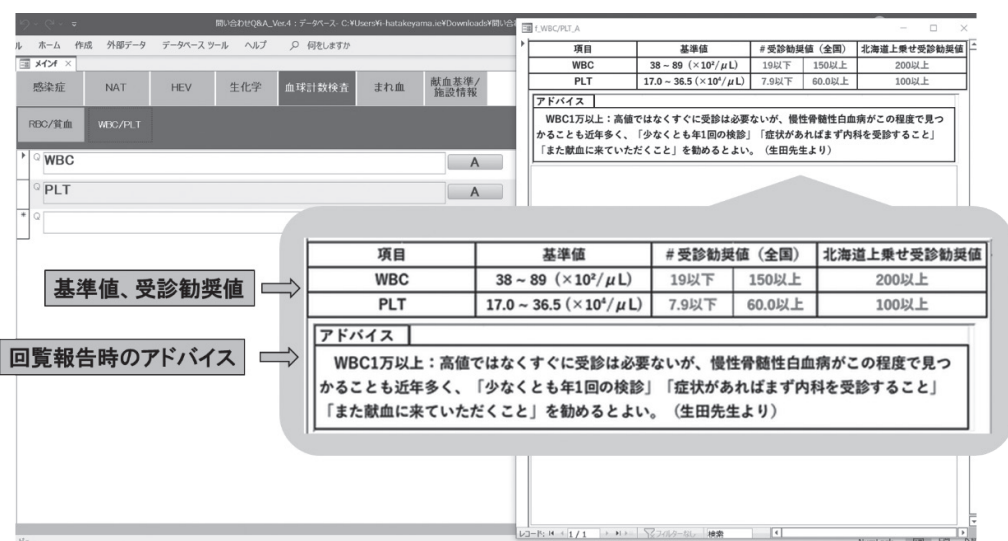


図2 検査サービス項目(例：血球計数検査)

合や担当課に転送できない状況も発生するため、献血基準(図4)や献血ルームの受付時間などもQ&A資料の一つとして作成した。

#### 【今後の課題】

Q&Aの項目を増やし、長い文章だけで作られ

ているQ&Aを読み取りやすくするためにキーワードの強調あるいは図式化することで、Q&Aの内容をさらに充実させたいと考えている。また、情報量が増えることにより、回答例を探しづらくなることも予想されるため、検索機能の追加等も併せて考えたい。

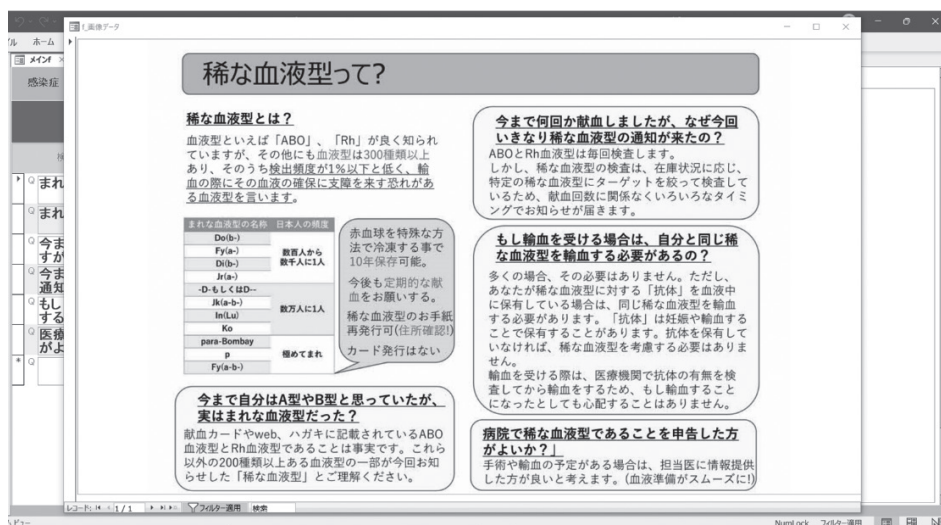


図 3 稀な血液型

**献血基準**

	200mL	400mL	血漿	血小板
年齢	16～19歳	男性:17～69歳 女性:18～69歳	18～69歳	男性:18～69歳 女性:18～54歳
	ただし、65～69歳の者については、60歳に達した日から65歳に達した日の前日までの間に採血が行われたものに限る。			
Hb濃度	男性:≥12.5g/dL 女性:≥12.0g/dL	男性:≥13.0g/dL 女性:≥12.5g/dL	≥12.0g/dL	≥12.0g/dL
採血間隔	[前回] —	—	—	—
	男女とも4週間後の同じ曜日から			
	200mL	男性:12週間後の同じ曜日から 女性:16週間後の同じ曜日から	男女とも8週間後の同じ曜日から	
	400mL			
	血小板・血漿	男女とも2週間後の同じ曜日から		
年間総採血量	男性:1,200mL以内 女性:800mL以内	—		

図 4 検査結果以外のQ&amp;A(例：献血基準)

## 【まとめ】

紙ベースだった問合せ対応を電子版にすることで、問合せ対応がよりスムーズになった。今後、

通知文など、献血者が問合せ時実際に見ているものを追加し、献血者対応に貢献したい。





## [特別企画1]

## 九州ブロック危機管理3大カイゼン

木原紗耶香, 宇都宮格朗, 鶴間和幸, 市山公紀, 千葉泰之, 入田和男  
日本赤十字社九州ブロック血液センター

## Three major Kaizen for risk management in Kyushu Block

Sayaka Kihara, Kakuro Utsunomiya, Kazuyuki Tsuruma, Koki Ichiyama,  
Yasuyuki Chiba and Kazuo Irita  
*Japanese Red Cross Kyushu Block Blood Center*

## 抄 録

新型コロナウイルスによる感染拡大が始まって2年半が経過する中で、九州ブロックではパンデミックや天候悪化など、急激な献血減少に何度も直面してきた。こうした事態でも、広域需給管理体制のもと、そのスケールメリットを生かし、需給管理方法のカイゼン・自然災害対応のカイゼン・血液確保対策のカイゼンを実行してきた。その結果、献血減少が生じた場合でも早期に回復させることができ、コロナ以前と比較しても赤血球製剤の在庫を安定させることができた。

Key words: Kaizen, risk management, continuous improvement

## 【はじめに】

2020年1月に国内初の新型コロナウイルスの感染が確認されて以降、感染拡大に伴う緊急事態宣言の発令等により、全血採血の主力である職域献血や学域献血といった移動採血バスでの献血中止が相次いだ。そのうえ、九州ブロックでは、線状降水帯による集中豪雨、過去最大級の台風の接近や積雪などの自然災害も相次ぎ、急激な献血減少に直面した。

しかし、こうした事態でも“カイゼン”を武器にブロック一体で取り組むことにより、赤血球製剤の安定供給を堅守することができた。

## 【方 法】

危機となり得るあらゆる事象に対応するため、大きく3つのカイゼンを実行した。

まず、①需給管理方法のカイゼンとして、供給予測の策定方法を標準化するとともに、「自県自給」から生産年齢人口等に基づきブロック全体で採血数を按分する「広域自給」へ転換した。さらに採血計画達成率の安定化に向け、月次採血計画にかかる血液確保対策の提出および承認のルール、計画未達数に応じた増車ルールを策定した<sup>1)</sup>。

また、会議体を改編するとともにプロジェクトマネジメントを導入し、年間を通じてブロック全体でKGI, KPI, KFSによる進捗管理を行った<sup>2)</sup>。

さらに、集中的に移動採血が中止となった場合の需給検証方法を見直し、振替状況を反映した新たな進捗管理方法を取り入れた<sup>3)</sup>。

次に、②自然災害対応のカイゼンとして、ロジ

スティクスへの影響を予測する情報収集力の向上と採血制限や在庫回復策の早期実行に取り組んだ<sup>4), 5)</sup>。そして、各災害への対応と結果は記録・蓄積し、『九州ブロック血液センター BCP ポケットマニュアル』を年度ごとに改訂し、災害リスクマネジメントの強化を図った。

最後に、③血液確保対策のカイゼンとして、緊急事態宣言や台風等の災害により献血急減が生じた場合には、戦略的に献血募集広報を展開した。献血者にメディアへ関心を向けてもらうために、SNS や血液センターのホームページとプレスリリースを連動させ、タイムリーに情報を更新した。

加えて、行政・医療機関との会議等や各種学会を通じて、血液需給状況とともに予約献血への動員を呼びかけた<sup>6)</sup>。メディアへの露出情報は、有償広告で発信した場合の費用換算や報道後の効果測定結果を添えて「報道クリッピング」として取りまとめ、ブロック内関係職員へ共有した<sup>7)</sup>。

### 【結 果】

①需給管理方法のカイゼンにより、赤血球製剤の供給予測精度が向上し、地域センターの採血計画達成率も改善した<sup>8)</sup>。計画達成への責任感と行動力を高めることにもつながった。

過去に経験したことのない規模の台風・大雨・寒波に見舞われたときも、②自然災害対応のカイゼンで、リスクを未然に防ぐ、もしくは影響を最

小に抑え、災害時における血液減損ゼロを継続している。

また、急激な献血の減少が生じた場合でも、③血液確保対策のカイゼンで早期の在庫回復を達成できた。

結果として赤血球在庫の終日在庫が安定水域に留まる日数を比較すると、2019年度(コロナ以前)は61日、2020年度は122日、2021年度は151日となり、約2.5倍に増加した(図1)。

今年度(2022年)も9月に台風が連続して襲来し、過去最大規模の献血中止となったが、全国からの在庫支援で窮地を凌ぎながら、これらのカイゼンを駆使し、2週間で赤血球製剤在庫を回復、30日間で在庫支援分を返還することができた(図2)。

### 【考 察】

危機管理の分野は、危機とならぬように未然に防ぐための対策、まさに事象が起きている最中の対策、そして事後のフォローと、状況に応じて即座に対応する必要がある。

そのためには、非常時ではないときから、各部署にて常に今準備できることがないか、変えられることはないかというカイゼン意識を持ち、実行することが重要となる。

すべては血液製剤を必要とする方々のために、「全体最適」へ向けたカイゼン活動に進化させ続けていきたい。

### 参考文献

- 1) 鶴間和幸ほか：広域需給管理の確立を目指して赤血球製剤の供給及び採血計画策定と血液確保対策のカイゼン，血液事業，44：249，2021.
- 2) 千葉泰之：九州ブロックにおけるSARS-CoV-2対応の総括～アフターコロナに向けて～，血液事業，45：415，2022.
- 3) 大津侑加ほか：臨床検査技師の派遣による採血業務支援について，血液事業，45：406，2022.
- 4) 溝口昌一ほか：未然に防ぐ災害リスクマネジメントについて，血液事業，44：555-557，2022.
- 5) 溝口昌一ほか：離島献血におけるロジスティック

ス改善の取り組み，血液事業，44：301，2021.

- 6) 千葉泰之：コロナ禍における血液確保対策について，令和3年度赤十字血液シンポジウム 輸血シンポジウム2021 in 九州，2021.
- 7) 木原紗耶香ほか：コロナ禍におけるメディアを活用した献血者募集方策の改善，血液事業，44：277，2021.
- 8) 浅尾洋次ほか：～不測の事態との闘い～『九州・沖縄における血液事業のこの一年』，日本輸血・細胞治療学会九州支部会第68回総会・第89回例会，2021.

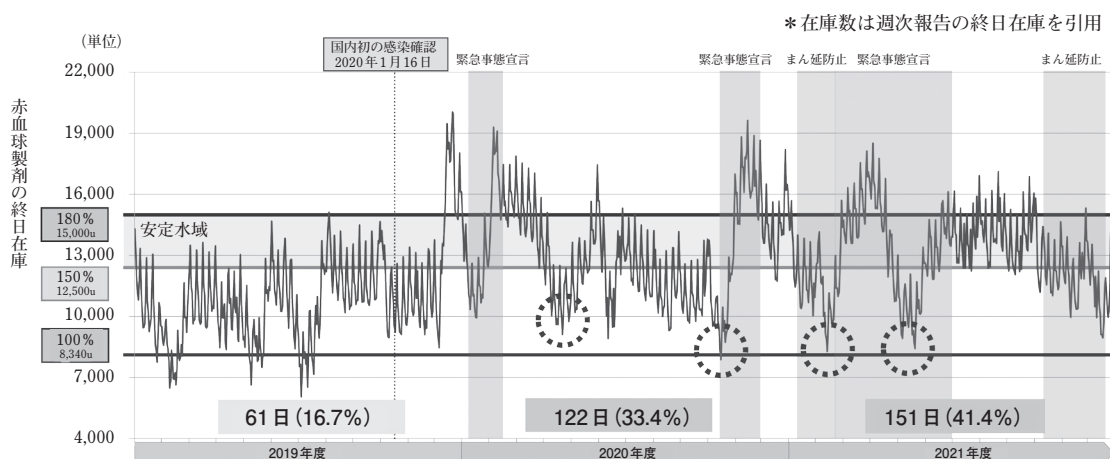
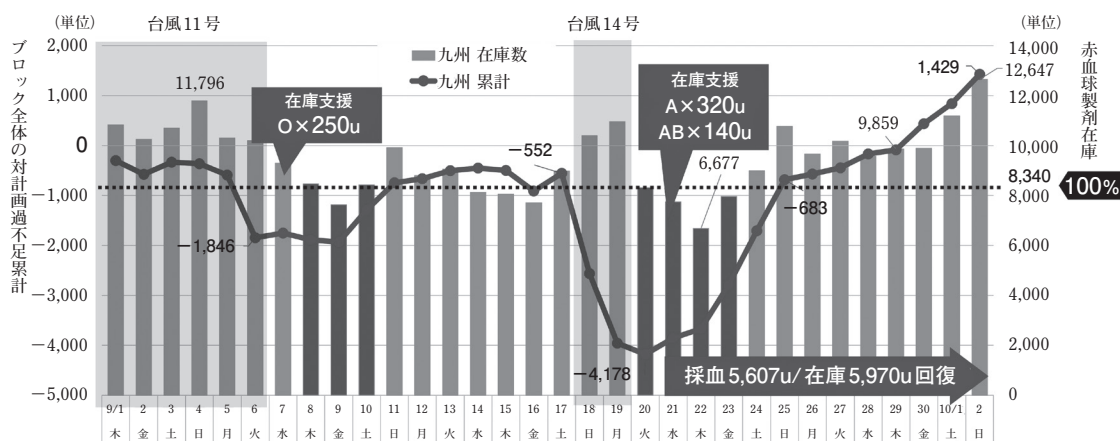


図1 赤血球製剤の終日在庫の推移(コロナ以前の2019年からの比較)



全国からの在庫支援により、2週間でRBC在庫回復成功  
在庫支援分は、最初の受入後30日の間に返還することができた

図2 2022年9月連続した台風襲来後の採血回復について



## 特別企画2

ブロック血液センター所長推薦優秀演題



## [特別企画2]

秋田県での2021年度頻回成分献血者の血色素不足の実態と  
その対応について

高橋美紀子, 阿部 真, 山本有里子, 山手昌子, 國井 修, 長井 剛, 面川 進

秋田県赤十字血液センター

## 【はじめに】

これまで「赤血球を返血することで体に優しい献血」とされた成分献血であったが、成分頻回協力者が血色素（以下Hb）の採血基準に達せずに献血を断念する事例に遭遇したことから、成分協力者でのHbの経時的推移等の現状把握と血色素不足への対応について検討した。日本赤十字社では「テルモBCT社製トリマアクセルの運用等について（血技第26号・平成31年3月29日）」により、成分採血装置トリマアクセル（以下TRIMA）は血漿採取時に回路内残血量が多く、使用にあたり血漿採血は年間12回（月1回程度）までとした<sup>1)</sup>。2022年10月現在で運用されている成分採血機種での血漿成分採血あたりの回路内残血量は、成分採血テキスト等でTRIMAでは赤血球（Hct100%）最大30mL、CCSでは全血（Hct42%）17.8mLで、最大残血累積量は、TRIMA12回実施400mL全血換算で2.14本に相当、またCCS24回実施で1.01本相当と計算された。

## 【方 法】

2021年度の献血者受付情報および成分採血記録を用いて、年度内に全血献血未実施の実成分献血者の性別・年代別に、また献血回数を年度内1回、2回～、5回～、10回～、20～24回の5群に分類し群間での差、および献血者の初回と最新回の平均値の差を比較した。献血者の連続するHb情報から次回献血時の値を予測（Microsoft Excel, FORECAST.LINEAR関数）し、初回値より95%以下に減少した献血者の傾向と、MCVやMCHC等の赤血球恒数の値から貧血が示唆される事例<sup>2)</sup>について検討した。

事前検査での血球検査値は、日々精度管理が実施されたSysmex社多項目自動血球分析装置XN-550を使用した。

## 【結 果】

2021年度の献血受付数は44,135人、不適者は3,995人でHb不足は2,117人（男409, 女1,708）であった。献血者延数は40,140人で、実数は20,439人であった。全血献血未実施の成分献血者は12,299人、そのなかで年度内に不適回がない献血者延8,790人、実人数1,816人（4.84回/人）を調査対象とした。

機種別・採血種別本数は、TRIMAでの血漿採血（以下PPP）2,733本、血小板採血（以下PC）1,891本、CCSではPPP3,208本、PC958本であった。TRIMAでの血漿採取は年間12回以内であった。

調査対象での献血回数は4回以下が全体の1,181人65.0%（男57.7%, 女78.2%）を占めた。初回Hbは、男性が年代上昇とともに有意（ $p<0.05$ ）にHbの減少を認め、年代ごとの平均値の近似直線は負の勾配（ $-0.1667$ ）で、女性は50代が10代から40代に比較し有意（ $p<0.05$ ）に高値で近似直線は正の勾配（ $0.0945$ ）であった（図1）。初回と最新回の平均値の差を献血回数別に検討したが、それぞれの差は、女性は献血回数10回から19回の群で有意（ $p<0.001$ ）な減少を示し、男性は献血回数20回以上の群で有意（ $p<0.001$ ）な減少を認めた（図2）。

採血機種別の検討では、TRIMA、CCSの機種ごとに初回と6回目までのHbの推移をみると、両機種とも有意な差を認めなかった（図3）。機



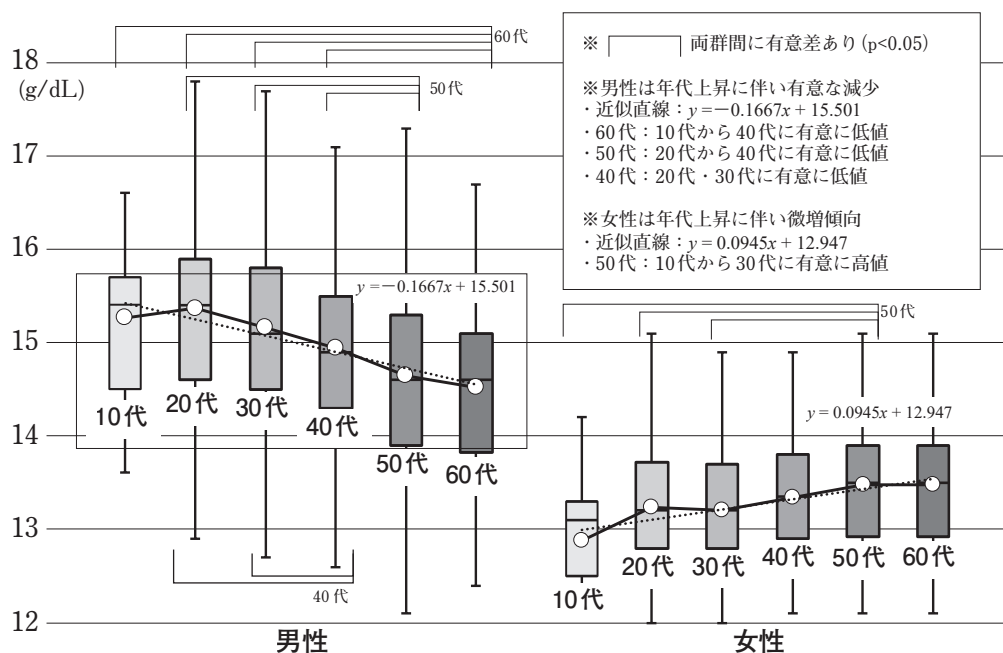


図1 男女別年代別初回Hb値の分布

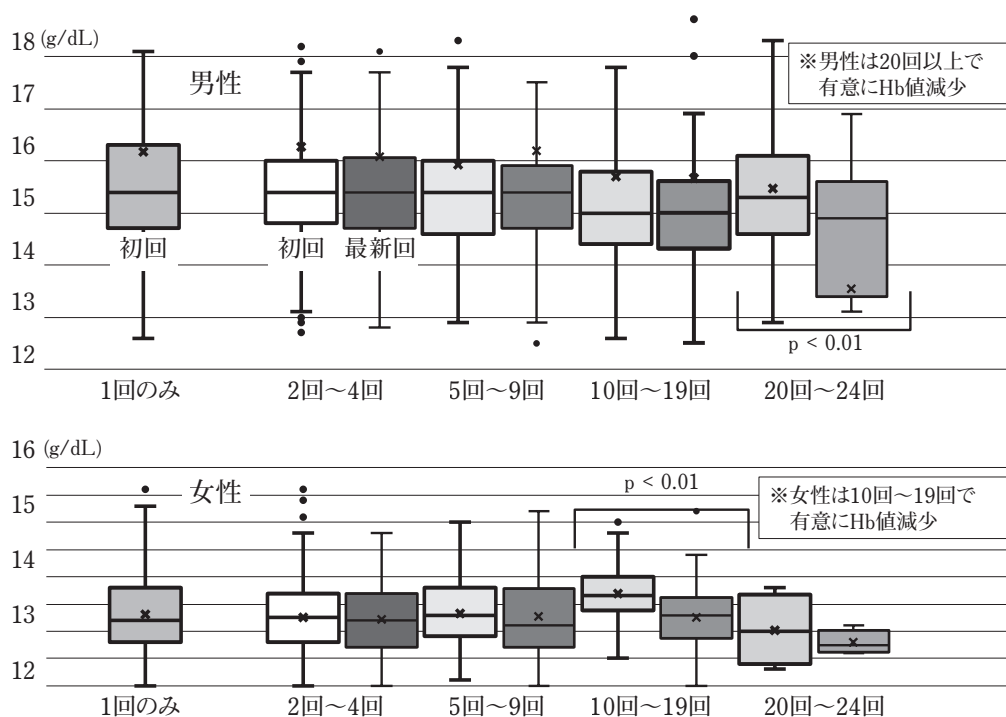


図2 男女別献血回数数区分別Hb値の分布

種間の平均値の比較では、有意 ( $p < 0.05$ ) にHbがCCSで高い結果となった。近似直線の勾配比較ではTRIMA ( $-0.0537$ ) がCCS ( $-0.0284$ ) よりも減少傾向が大であった (図3)。

受付回数20回以上、全血未実施かつHb不足の不適回がある22名について、各献血回でのHbと次回予測値を調査し、予測値が初回の95%以下が19人、90%以下が7人と予測され、そのうち3人が12g/dLを割り込む結果となった (図4)。初回と最新回の比較で、MCV値が95%以下に減少した献血者4人は、MCVおよびMCHCの減少傾向が認められたが、Hbとの関連性はなかった。

### 【考 察】

成分献血は全血献血に比べ頻回に献血できることで複数回献血者が多い。一部の頻回成分献血者がHb不足で献血不可となった背景には、成分採血機種に内在する回路内残血の問題があった<sup>3)</sup>。血液事業本部では同一献血者でのTRIMAでの血漿採血は年間12回の制限を通知している。血漿採血時の回路内残血の最大累積量は、Hct42%の400mL全血換算で、血漿採血12回のTRIMAで

は最大2.14本、24回のCCSでは1.01本相当と計算され、頻回の成分献血では全血献血相当量の赤血球が採取されることになる。

CCSがPPP全体の54%を占めたのは、循環血液量(TBV)の平均値がCCS 4,057mL, TRIMA 3,229mLで、体格の良い献血者にCCSでのPPP採血を行った結果であった。

採血によるHbへの影響を回避するため、全血献血未実施で不適回のない献血者を対象(延8,790人、実1,816人)とした。頻回成分協力者が多いと予想されたが、年1回のみの献血者が35%、5回未満が65%を占めていた。

初回Hb値を年代ごとに比較すると、男性は年代上昇とともに減少し、女性は50代をピークに10代から40代までの年代に比較し有意に高値を認めた。10代、20代の女性は貧血傾向が想起され、50代以上では生理的条件による貧血の頻度が低いと考えた。初回と最新回の比較では、男性では20回以上、女性では10回から19回で有意にHbの減少が認められた。以上から頻回献血の定義として、Hb減少を考慮し、男性は20回以上、女性は10回以上を頻回献血と提案したい。

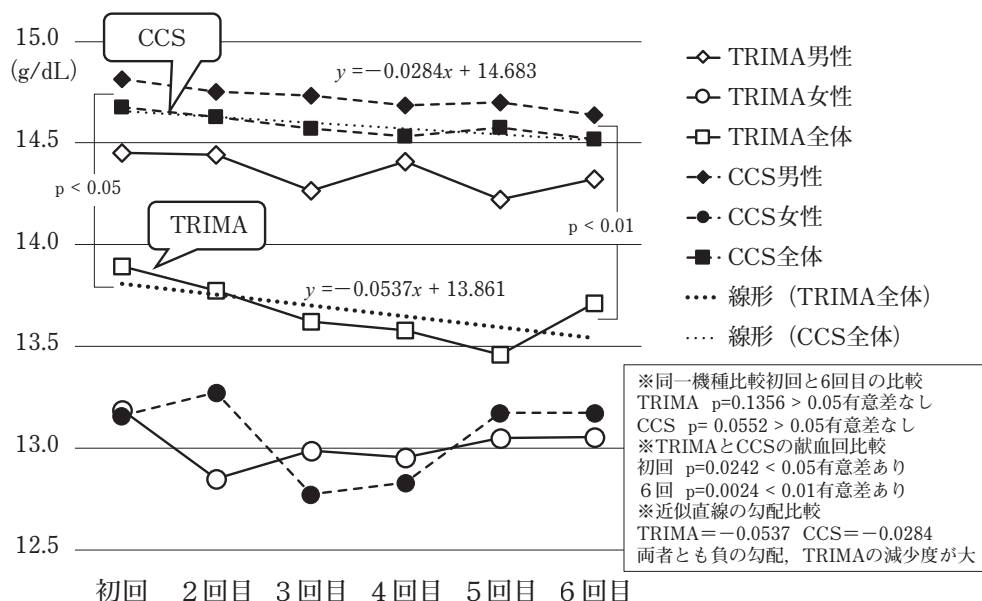


図3 成分採血機種別献血回数別Hb平均値の推移

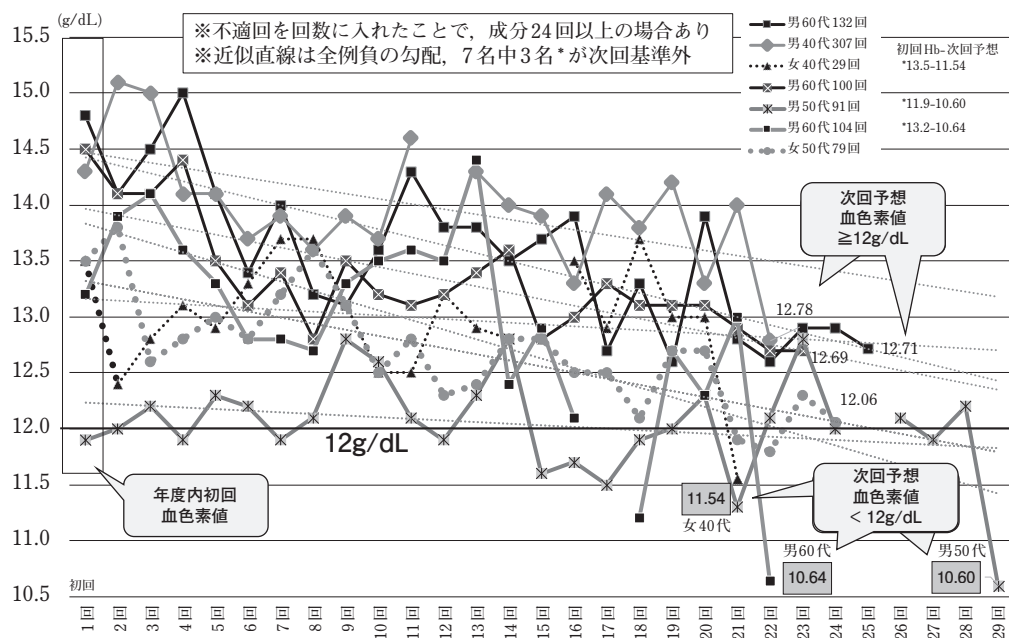


図4 次回予測Hb値が初回値の90%未満となった献血者のHb推移

TRIMAとCCSの機種間差を献血6回までのHb平均値で比較したところ、同一機種では初回と6回目のHbで有意差を認めなかった。機種間では、CCSがTRIMAに比較し有意に初回と6回目の両者で高かった。近似直線の勾配もTRIMAは減少度が大きく、献血6回目では回路内残血量の影響が示唆された。

次回献血時の予測値が初回の90%未満と予想された献血者7名の内、3名で次回、Hb12g/dLを割り込むことが予想され、献血可となるためには、献血間隔延長の助言が推奨された。Hbが正常域でMCVが初回の90%以下となる献血者のMCVとMCHCは献血回数の増加につれて減少し

たがHbとの明白な関連性はなく、貧血を疑うにはフェリチン等の追加測定<sup>4)</sup>が必要と考えた。

### 【結 語】

Hb不足で献血できなかった事例を含めて調査し、延2,117人の献血不適者が再々挑戦している現状が明らかとなった。成分献血においても、Hb不足の献血者に遭遇した場合は、これまでの赤血球恒数データの確認と今後のモニタリング、栄養指導や献血間隔延長の助言等を強化することは、献血者の健康管理面と献血者確保に有益であり、献血不適者も献血者の一員であることを常に意識した対応が必要と考える。

### 文 献

- 1) 日本赤十字社血液事業本部 技術部長：テルモBCT社製トリマクセルの運用等について、血探第26号・平成31年3月29日、2020
- 2) 河合忠：赤血球の形態による貧血の分類。LABORATORY MEDICINE異常値の出るメカニズム、第3版。p56、医学書院。東京、1994
- 3) 渡辺樹里 ほか：連続PPPドナーにおける潜在性鉄

欠乏状態の予測について、日本輸血細胞治療学会誌、68(3)、463-464、2022

- 4) Monitoring Iron Levels in Icelandic Blood Donors Improves Management, Transfusion News 2022/3/23, <https://transfusionnews.com/2022/03/23/monitoring-iron-levels-in-icelandic-blood-donors-improves-management>

## 〔特別企画2〕

## シニア世代に対する献血勧奨の新たな試みとその成果

名執裕哉<sup>1)</sup>, 白川雄也<sup>2)</sup>, 芦澤亮斗<sup>1)</sup>, 植松 久<sup>1)</sup>, 樋口裕貴<sup>1)</sup>, 秋山進也<sup>1)</sup>,  
丹沢隆介<sup>1)</sup>, 川手華与<sup>1)</sup>, 堀内忠美<sup>2)</sup>, 中村 弘<sup>1)</sup>, 村上純子<sup>2)</sup>, 杉田完爾<sup>1)</sup>  
山梨県赤十字血液センター<sup>1)</sup>, 長野県赤十字血液センター<sup>2)</sup>

## 【緒 言】

日本赤十字社が規定している献血基準によると、献血可能年齢の上限は69歳と定められているが、65歳以上については60-64歳に献血実績が必要である。しかし、60歳以降に献血未実施の65歳以上の献血希望者が献血会場に来場され、献血ができないことを知って落胆する場面にしばしば遭遇し、十分に周知されていないと推測される。山梨県赤十字血液センターは、60歳未満に献血実績があるが、60歳以降に献血実績がない献血中断中の60-64歳のシニア世代に、献血勧奨のハガキを送る活動を2020年度より開始し、58-59歳献血者に60歳以降早期の献血を勧奨するチラシの配布を2021年度から開始したので、その成果を報告する。

## 【方 法】

## 1. 献血勧奨ハガキの送付と献血応諾者の確認

山梨県で献血実績のある60-64歳を抽出し、60-64歳中に献血未実施者かつ住所登録が山梨県内者に絞り、献血勧奨ハガキ(図1, A)を発送した。献血勧奨ハガキ送付者のうち、宛先不明等で返送された方を除外した総数を献血勧奨者数とし、2020年度は1,715人、2021年度は1,967人、2022年度は2,292人であった。献血者コードを毎月照会し、応諾者の内容(応諾日、応諾回数、献血種類など)を確認した。

## 2. 接遇時の勧奨チラシ配布

60代以降の献血中断を抑制するため、58歳、59歳献血者の接遇時に、献血年齢の基準を説明し、60歳以降早期の献血を勧奨するチラシ(図1, B)を配布した。


## A. 献血勧奨ハガキ

**58歳、59歳で献血いただいた皆様へ**

本日は献血にご協力いただきまして、誠にありがとうございました。

献血ができる年齢の上限は64歳(65歳の誕生日の前日)までとなっておりますが、**60歳～64歳までの間に1度でも献血にご協力いただきますと、69歳(70歳の誕生日の前日)まで延長して献血ができるようになります。**

少子高齢化により若い世代の献血者が減少傾向にあります。患者さんの「いのち」を支えるためには、皆様の献血へのご協力が引き続き必要です。60歳の誕生日を迎えたら、可能な限り早期のうちに、ご協力いただければ幸いです。



日本赤十字社 山梨県赤十字血液センター  
Japanese Red Cross Society

## B. 献血勧奨ちらし

**献血ができる年齢の上限をご存知ですか？**

日頃より献血にご理解とご協力を賜りまして、誠にありがとうございます。

さて、献血ができる年齢の上限は64歳(65歳の誕生日の前日)までとなっておりますが、60～64歳までの間に1度でも献血にご協力いただきますと、69歳(70歳の誕生日の前日)まで延長して献血ができるようになります。

少子高齢化により若い世代の献血者が減少傾向にあります。患者さんの「いのち」を支えるためには、皆様の献血へのご協力が引き続き必要です。65歳の誕生日を迎えてしまいますと、献血にご参加いただくことができなくなってしまいますので、このハガキが届きましたら、可能な限り早期のうちに、ご協力いただければ幸いです。

このご案内は過去に献血された方のうち60～64歳の間に献血経験がない方にお送りしております。すでに60～64歳の間に献血経験のある方には届いた場合は何卒ご容赦ください。

また、過去に頭部などの献血基準により献血へご協力いただけないとの案内をさせていただいた方ににつきましては、ご来場いただきましたも献血へのご協力できない場合がありますのでご注意ください。

なお、献血の基準や献血実施日等に関しましては、山梨県赤十字血液センターのホームページをご参照ください。

【結 果】

1. 月別応諾者数と延べ応諾回数（表1）

応諾者総数は2020年度119人、2021年度275人、  
応諾率は2020年度6.9％、2021年度14.0％であ  
った。延べ応諾回数は2020年度164回、2021年  
度412回、複数回献血率は2020年度26.9％、  
2021年度37.1％であった。応諾年齢は2020年度  
が61-63歳中心であったが、2021年度は60-61歳  
中心にシフトした。2022年度（4-9月）の応諾者  
総数は209人（前年度同期181人）、応諾率は9.1  
％（前年度同期9.2％）、延べ応諾回数は232回（前  
年度同期216回）であった。

2. 応諾者の翌年度以降の献血活動状況（表2）

2020年度応諾者119人のうち60人（50.4％）が  
2021年度（次年度）も延べ113回の献血を行い、  
2022年度（次々年度）4-9月までに延べ33回の献  
血を行った。2021年度応諾者275人のうち109人  
（39.6％）が2022年度（次年度）4-9月までに延べ  
275回の献血活動を行った。

3. 長野県赤十字血液センターの活動成果

2022年5月に同様の献血勸奨ハガキを送付し  
（献血勸奨数は5,935人）、2022年度（6-9月）の  
応諾者総数は402人、応諾率6.8％、延べ応諾回  
数は707回であった。

表1 月別応諾者数と延べ応諾回数

年 月	2020年										2021年			合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
延べ応諾回数	26	15	16	17	11	11	16	6	15	13	6	12	164	
応諾者数(人)	26	15	16	15	5	7	9	3	7	5	3	8	119	

年 月	2021年										2022年			合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
延べ応諾回数	60	20	27	31	43	35	33	33	28	30	21	51	412	
応諾者数(人)	60	19	25	22	34	21	22	16	10	13	10	23	275	

年 月	2022年										2023年			合計
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月		
延べ応諾回数	52	36	27	41	37	39							232	
応諾者数(人)	52	36	27	34	33	27							209	

表2 応諾者の翌年度以降の献血活動状況

A. 2020年応諾者の2021年度の献血活動状況

	献血回数						合計	延べ 回数
	0回	1回	2回	3回	7回	14回		
献血来場数(人)	59	30	22	6	1	1	119	113回
占有率(%)	49.6	25.2	18.5	5.1	0.8	0.8		

2020年応諾者の2022年度(4-9月)の献血活動状況

	献血回数				合計	延べ 回数
	0回	1回	2回	4回		
献血来場数(人)	33	23	3	1	60	33回
占有率(%)	55	38.3	5	1.7		

B. 2021年応諾者の2022年度(4-9月)の献血活動状況

	献血回数				合計	延べ 回数
	0回	1回	2回	9回		
献血来場数(人)	166	92	16	1	275	133回
占有率(%)	60.4	33.5	5.8	0.3		

**【考 察】**

2021年度は応諾人数、応諾率、延べ応諾回数  
のすべてが2020年度より増加し、61歳以上は複  
数回ハガキ効果、60歳はチラシ効果と考えられ  
る。県内60-64歳の延べ献血回数は、2019年度  
2,194回から2020年度2,783回、2021年度3,267  
回に増加した。この結果、2019年度の県内60-64  
歳献血率は4.1%で全国平均4.4%を下回っていた  
が、2020年度5.3%（全国平均5.0%）を経て、  
2021年度6.3%となり、全国平均5.5%を上回った。

応諾者の約半数は次年度以降も献血活動を継続し  
ており、複数年効果を期待できるため、数年後か  
らは65～69歳献血率の増加も期待できる。同様  
の試みは2021年度から長野センターでも開始さ  
れ、効果が見られている。血液事業では、減少が  
続いている若年層献血率の増加を重点目標に掲げ  
ているが、元気な高齢者が多い昨今、シニア世代  
をターゲットとした献血の中断防止と中断者のリ  
クルートは非常に効率的な活動であると考えられ  
る。



## [特別企画2]

## 看護師応援プロジェクト

## 「看護師定着に向けた人材確保の継続的な取り組み」

山中圭子，戸松夏子，花井美恵，山田恵美，西澤智捺，森山江美子，  
川上由加利，田爪珠子，鈴木ゆかり，高橋 了，大田貴広，木下朝博  
愛知県赤十字血液センター

## 【はじめに】

愛知センター採血部門では，第45回血液事業学会において看護師応援プロジェクトとして就職説明会「看護・介護・福祉・医療のお仕事フェア」への参加，「働き方改革の実現に向けて採血セミナーによる看護師募集」を発表した。その後も継続的に取り組み，採用者の増加につながったので報告する。

## 【これまでの取り組み】

看護師応援プロジェクト2年半にわたる取り組みとして，看護師募集および採血業務セミナー（以

下セミナーという）案内ポスターを各献血ルームに掲示するところから始め，2020年セミナーを開始した。2021年4月より人事担当者も日赤会報誌への看護師募集の掲載，看護学生への認知度を深めることを目的として愛知県内の看護学校を訪問，看護協会，ナースセンターなどにも出向きチラシ配布等行った。8月には看護師募集についてホームページを更新した。お仕事フェアは，2020年2月から2021年6月まで計3回実施したが，コロナ禍以降，看護師対象の開催が減少し現在は出展を見合わせている。セミナーは，現在4施設で継続的に実施している（図1）。



図1 看護師応援プロジェクトの取り組み



### 【方 法】

セミナーおよび職場見学会を継続的に実施して行く中で、採用者からの意見を取り入れ反映させるため、2020年1月から2022年4月までに就職し在職中の看護師37名を対象にアンケートを実施した。次に、煩雑になっていたセミナーの申し込みをWebで開始し、内容については「セミナーのご案内」を掲載した。求人は「看護師の採用情報・待遇」として詳細を掲示し、募集対象者を明確にした。また、セミナー対応が誰でもできるように「採血業務セミナーの手引き」を作成し、参加者から同じ内容で情報が得られるように、「情報収集のポイント」をもとに対応した。

### 【アンケート結果】

転職や就職を考える際には75%がインターネットを利用し、血液センターの看護師募集および看護師転職サイトで情報を得ていた。逆に、献血ルームのポスター掲示や友人からの情報のみで応募された方もあり、多方面からの継続的なアプローチが重要であることが分かった。また、就職にあたり知りたい情報として、勤務時間や残業の有無、土日の勤務状況など、自分の生活スタイルに

関わる内容が上位を占め、長く働ける職場を探していた。就職の決め手となるのは、「夜勤がない」という理由が一番であった。

就職後、仕事を覚えていく中で就職前に考えていたこととは違うとギャップを感じる部分として、血管が細い献血者に悩んだり、失敗した時のストレスを感じてしまうという意見が多く、新人へのフォローが重要となる。移動採血では、拘束時間が長い、荷物が重い、残業が多いことが負担になっていることも課題である。その反面、楽しく働けている、やりがいがある、身体が楽になったという意見が聞かれ、プロジェクトとして嬉しい回答が得られた。

### 【セミナー実施および入職結果】

セミナーのWeb申し込みは、手続きが簡素化し業務が軽減された。気軽に応募できることもあり5カ月間で応募者の9割がWeb申し込みであった。セミナーは、2020年3月から2022年8月までに51人参加し、その後に就職を希望し応募された人は14人、採用者は11人だった（図2）。また、現場を理解して入職してもらえるように、人事担当者が施設見学やセミナーへの参加を積極

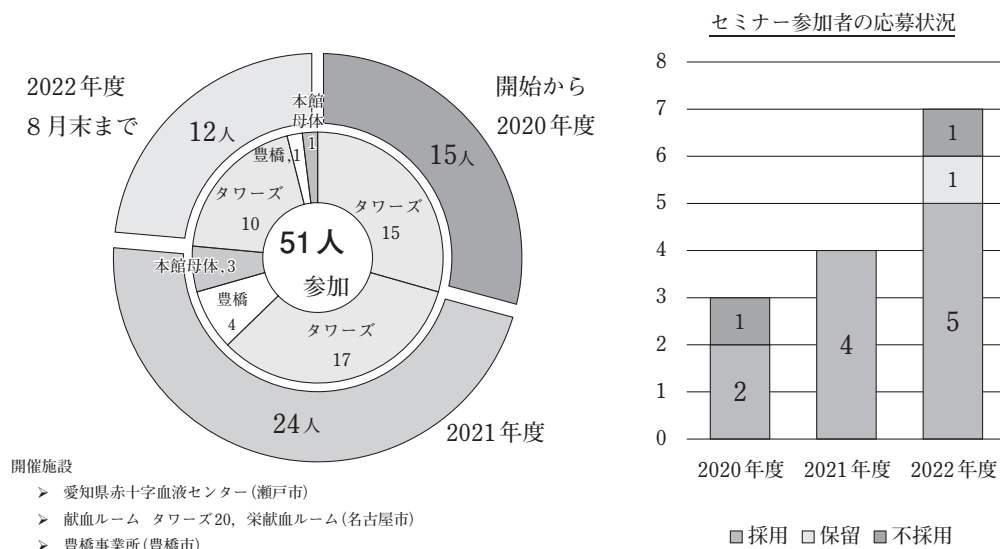


図2 採血業務セミナー開催人数

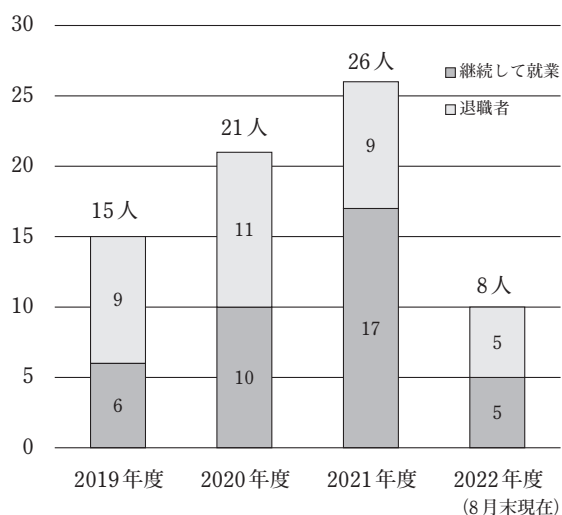
的に働きかけた。現場の声を直接聞き入職することで、継続して就業している人の割合も増加した。採血部門全体の採用者は、2019年度15名、2020年度21名、2021年度26名と増加した（図3）。

### 【考 察】

転職や再就職をしたいと思った人が、次の勤務先に血液センターを選択肢に入れることができるよう情報発信を続けていくことが重要である。セミナーは、採用者の意見をもとに内容を改良しながら継続して実施することができた。就職希望者がセミナーや職場見学会へ参加することで、自分の働き方に合った職場であるか、また、採用側も

血液センター業務に適しているかを見極めることができた。採用者の増加は、採血現場での新人教育が重複し、教育訓練担当者やスタッフの負担が増加したが、担当者の育成を図る機会となった。さらに、センター全体で人員確保に取り組んだことにより、新ルームの開設に看護師応援プロジェクトが貢献できた。採用者が定着することで職員数が増え職場が活性化した。

今後も、看護師が働き続ける環境を整えるために、多様な働きかたを受け入れたシフト管理、看護師が行う業務内容を見直した人員確保に努めていく。そして、各部門と連携し魅力ある職場づくりに取り組んでいきたい。



### 入職前の看護師応援プロジェクト参加状況

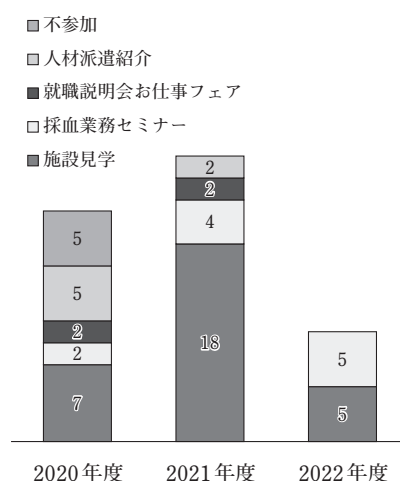


図3 血液センターへの入職状況



## [特別企画2]

高密度培養装置を用いたJk<sup>b</sup>モノクローナル抗体大量調製の試み

村上竜也, 仁木真紀子, 中山有香, 西澤果苗, 小田 晃, 石井博之, 立山英美, 瀧原義宏  
日本赤十字社近畿ブロック血液センター

## はじめに

現在, 細胞融合により作製されたハイブリドーマの産生するmAb<sup>1)~3)</sup>は, さまざまな研究や診断, 治療薬に利用されている<sup>4), 5)</sup>。血液センターでは, mAbを血液型タイピング用試薬として利用し, 不規則抗体保有の患者に適合血を供給する目的で血液製剤に対して抗原スクリーニング検査<sup>6)</sup>を実施している。大量培養に用いる抗体産生細胞株には, 高力価で大量にmAbを確保できる細胞株を選択することが重要<sup>7)</sup>であるが, 特異性によっては増殖や抗体産生能の低い細胞株もあり, 安定供給に必要な製造量の確保に苦慮している。当施設で全国のプロック血液センター8施設への製造・供給を担っている抗Jk<sup>b</sup>産生細胞株OSK35(以下, OSK35と略す)もその一つであり, その製造には, カルチャーバッグ<sup>TM</sup>(ニプロ株式会社, 87-302)やCELLine<sup>TM</sup>Bioreactor(WHEATON®, WCL1000-1, 以下CELLineと略す)を用いた培養を行ってきた<sup>8), 9)</sup>。これらの培養法は, 年間供給量の製造に半年から一年を必要とするため, 作業時間と人手がかかりすぎることが問題となってきた。そこで中空糸膜フィルターを用い透析の原理を利用した高密度培養装置(以下, KM-1000と略す)<sup>10), 11)</sup>を使用して, 短期間で高力価なmAbを大量に確保することを試みたが, 従来の培養条件では良好な結果が得られなかった。

今回, 我々は新たに生体内の環境を模倣した培養条件を設定し, 培養液中のグルコース濃度を指標に用いて, 従来の培養条件と細胞増殖状況を比較した。さらに, 適正化した条件を用いてKM-1000と従来の培養法での製造量との比較を行い, 抗体培養の効率化における有用性を検証したので報告する。

## 対象および方法

使用した細胞は, 当施設で樹立したヒト由来ハイブリドーマであるOSK35を対象として用いた。培養液は, ウシ胎児血清(以下, FBSと略す)(Thermo Fisher Scientific, 42F2102K)とUS Fetal Clone I(cytiva, SH30080.03)を5%ずつ含むRPMI-1640培地(Merck, R6504-10L)に細胞増殖促進物質である2-メルカプトエタノールとビルビン酸ナトリウム(Merck, P2256-25G)を加えて調製したものを使用した<sup>12)</sup>。

## 1. 培養条件の設定

KM-1000を用いて, 従来の培養条件(37℃, pH6.8~7.0, 大気中のO<sub>2</sub>濃度に対してO<sub>2</sub>95%以上)と新たな培養条件(37℃, pH7.4~7.5, O<sub>2</sub>95%以上)で1~3×10<sup>8</sup>個のOSK35を播種し, 23日間培養した。1日1回培養液をサンプリングし, GLUCOCARD PlusCare(アークレイ, GT-1840)を用いてグルコース濃度を測定した。培養液中に含まれるグルコース量は200mg/dL(Day 0)としており, 以下の計算式を用いて1時間あたりのグルコース消費量を算出した。

(前日の測定値-今回の測定値)/前回測定時から今回測定時までの経過時間(時間)

従来の培養条件と新たな培養条件で, 1時間あたりのグルコース消費量の推移を比較した。

## 2. 製造量とコストの比較

KM-1000とCELLine 1個を用いて, 1~3×10<sup>8</sup>個のOSK35を播種し, 127日間培養した。CELLineの培養条件は, マルチガスインキュベータ(PHCホールディングス株式会社, MCO-19MUVH)にて37℃, CO<sub>2</sub> 5% (v/v)条件下で培養した。KM-1000の培養条件は, 37℃, pH7.4~7.5, O<sub>2</sub>95%以上の条件下で培養した。回収し

た培養上清の抗体価を測定し、試薬の出荷基準である抗体価 1 : 4 以上となるよう 5 % FBS 含 PBS で希釈調製したものを製造量 (L) とし、両者を比較した。また、両者にかかる製造費用 (培地、資材) を計算し、1 L あたりの製造にかかる費用を算出し比較した。

## 結 果

### 1. 培養装置の適切な環境設定

従来の培養条件 (37℃, pH6.8 ~ 7.0, O<sub>2</sub>95% 以上) の 1 時間あたりのグルコース消費量は、Day10 まで 2 mg/dL 付近であったが、それ以降減少傾向になり Day15 には 0 となった。新たな培養条件 (37℃, pH7.4 ~ 7.5, O<sub>2</sub>95% 以上) は、Day 7 以降、1 時間あたりのグルコース消費量は増加し、Day14 以降は 10 mg/dL 以上となった (図 1)。

### 2. 製造量とコストの比較

CELLine で回収した OSK35 培養上清から調製できる製造量は 4.5L, KM-1000 の製造量は 171.5L となった。KM-1000 の製造量は、CELLine の 38 個分に相当する結果となった。ま

た CELLine の製造コストは 11,000 円/L, KM-1000 の製造コストは 19,000 円/L となった。

## 考 察

KM-1000 を用いた培養は、マルチガスインキュベータ外の培養になるため、培養装置の培養条件を由来細胞の体内環境に近い設定値にすることが重要である<sup>13)</sup>。適切な培養環境にすることで、従来の培養法と同じ期間で高力価な mAb を大量に製造することが可能となった。年間必要製造量が多く、製造に時間を要する他の抗体産生株も、順次新たな培養条件に切り替えて大量製造を試みる予定である。そして、KM-1000 を使用することは、安定供給に寄与するだけでなく、従来の培養法で要した人手や作業時間を削減でき、他の職務課題に労力をかけることができるメリットもある。今後の課題として、従来の培養法と比べて製造費用が高いことがあげられるが、費用の大部分を占める FBS の使用量を抑える培養法を模索することで、製造コストの削減に取り組みたいと考えている。

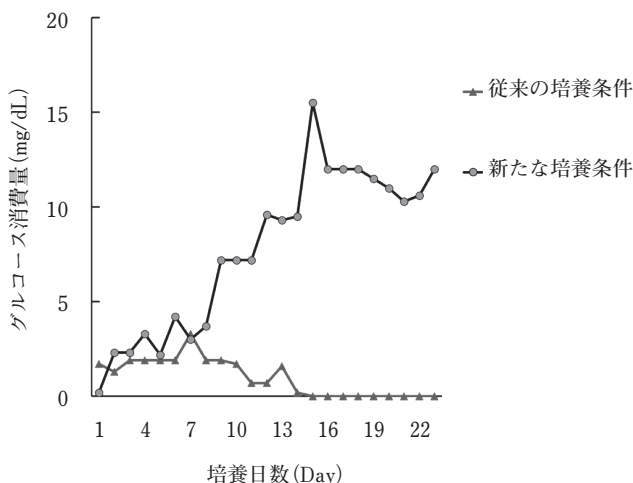


図 1 1 日あたりのグルコース消費量の推移

## 文 献

- 1) G.Kohler, C.Milstein.: Continuous cultures of fused cells secreting antibody of predefined specificity, *Nature*, 256: 495-497, 1975
- 2) M R Clark.: Monoclonal antibodies derived from hybrid myelomas, *La Ricerca in clinica e in laboratorio*, Jul-Sep: 11 (3), 195-203, 1981
- 3) 藤田忍: モノクローナル抗体の特性について, *北関東医学* 36 (6): 415-421 1986
- 4) 井上國世: モノクローナル抗体の利用の現状, *化学と生物* 34 (4): 240-253, 1996
- 5) 川西徹: 抗体医薬の現状と展望, *日本薬理学雑誌*, 131: 102-108 2008
- 6) 奥田誠ほか: 赤血球型検査 (赤血球系検査) ガイドライン, *Japanese Journal of Transfusion and Cell Therapy*, 66 (6): 695-717 2020
- 7) 村上浩紀: 動物細胞培養技術の現在の問題点, *動物培技術と物質生産*, 大石道夫, 普及版, 64-69, 株式会社 シーエムシー出版, 東京都, 2002
- 8) 関根俊昭ほか: 培養バッグを用いた簡便かつ効率的なモノクローナル抗体の産生, *生物工学会誌*, 87 (9): 437-441 2009
- 9) Matthew P.Bruce: Dialysis-based bioreactor systems for the production of monoclonal antibodies alternatives to ascites production in mice, *Journal of immunological Methods*, 264 (1-2): 59-68, 2002
- 10) R A Knazek *et al.*: Cell culture on artificial capillaries:an approach to tissue growth in vitro, *Science*, 178: 65-67, 1972
- 11) 諫田泰成:「細胞培養における基本原則」の提案, *組織培養研究*, 36 (2): 13-19, 2017
- 12) 西條薫: 培地・試薬等の調製法, *細胞培養プロトコール*, 中村幸夫, 第3版, 株式会社 羊土社, 東京都, 2017
- 13) 中路修平: 大量生産・低コストを実現する中空糸型細胞培養装置, *動物細胞培養の手法と細胞死・増殖不良・細胞変異を防止する技術*, 菅原隆, オンデマンド版, 212-216, 株式会社 技術情報協会, 東京都, 2020



## [特別企画2]

## マスコミを活用した広報展開について ～限られた予算でも広報力で突破する～

丹下将希, 世良志穂美, 森江たまみ, 小野飛鳥, 吉岡真理, 梶 剛,  
為房奈美子, 鈴木輝一, 芦田幸稔, 廣江善男, 坪田 徹, 池田和真  
岡山県赤十字血液センター

## 【はじめに】

マスコミによる献血の周知や献血者への処遇品は、多くの方に継続して献血にご協力いただくために必要であるが、予算内で調達する必要があるため最小限しか確保できないこともあった。そこで限られた予算でも「マスコミの協力を得た広報力」により採血計画を達成していき、その成果が得られたため報告する。

## 【課題と目標設定】

「どうすれば費用をかけずに献血者の増加を目指すのか?」という課題に対し、献血者への「広報」「処遇品等の物品提供」を、費用をかけずどちらも可能にするという目標を定めた。

## 【方 法】

岡山独自の活動である「MMP4事業」をH26年度に実施した。MMP4とはMedia(メディア)

Mass Communication(マスコミ)Press(プレス)4(テレビ・新聞・ラジオ・WEB)の頭文字を取って付けられた岡山独自の事業である。

その内容は主に2つ。①県内のメディア(新聞・テレビ・ラジオ・広報媒体)のプレス担当者に対し血液センターの事業を正しく理解していただくための研修会を実施。②その後、研修会で学んだことを活かして、予算100～200万円程度で献血を普及させるための企画を各メディア(全20団体)に立案を依頼。

## 【報道件数の増加】

MMP4事業を実施したことで、報道件数が前年度と比較して約3倍に増加した。その後は一旦減少したものの、プレスリリースの活用方法を工夫し、H28年度以降は右肩上がりに増加傾向である(図1)。

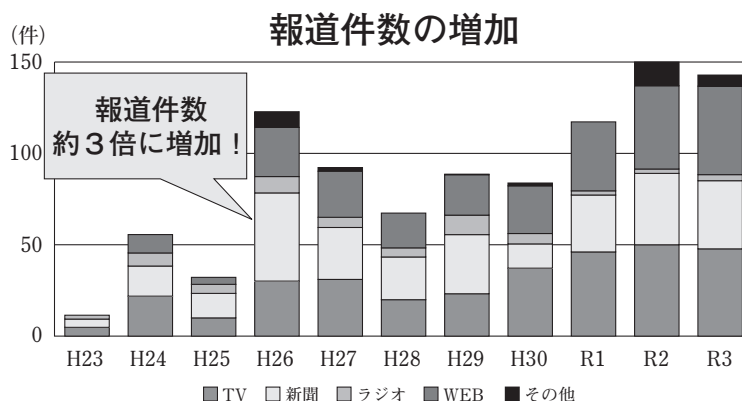


図1 年度別報道件数



これらの報道件数を金額に換算すると令和2年度は2,925万円、令和3年度は2,825万円となり、費用をかけずに広報を行うことができた（図2）。

また、このようにメディアへの露出が増加するにつれ、企業や団体からタイアップの申し出も増加するようになった。

### 【企業や団体とのタイアップ】

タイアップイベントを実施し、マスコミ取材を受けることで、企業や団体にも大きなメリットと

なっている。そのため、定期的にイベントを実施することで献血者に提供する処遇品や献血会場で使用する備品などを頂けるようになった。図3は令和3年度に無償で提供いただいたものを示しているが、金額に換算すると総額約500万円分の寄付を受けたことになり、限られた予算で行う献血推進活動において企業や各種団体とタイアップすることは必要不可欠となっている。

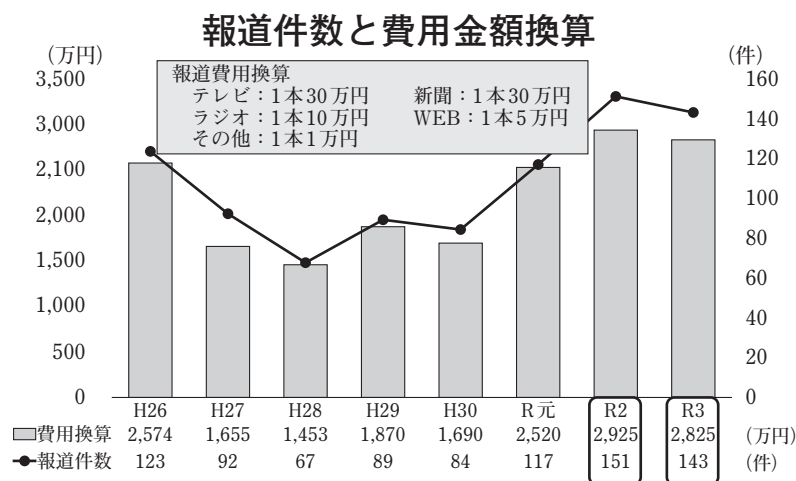


図2 年度別費用換算

## 令和3年度の寄付物品

- (4/1) 献血ルームうらら5周年記念クッキー 300セット
- (5/6) 岡山北ライオンズ母の日カーネーション 500本
- (6/18～21) 父の日(岡山南ロータリークラブ)乳酸菌飲料 800セット
- (7/1) 愛の血液1000人分
- (8/10) サマーキャンペーン2021(学推白桃の日)白桃ジュレ 240個
- (9/17) けんけつちゃん「桃太郎衣装」贈呈式(岡山ビジネスカレッジ)
- (10/8) 献血ルームももたらう9周年記念きびだんご 500セット
- (11/8～9) アサヒ飲料乳酸菌L92 3,000本
- (12/6) 岡山南RCCノンアルコールスパークリングワイン 800本
- (12/20～) 最上稲荷「健結御守」 1,500個
- (1月) マヤ薬局 エマージェンシーボトル 1,000個
- (1/12) 岡山ひかりLC レトルトカレー 3,000個
- (2/6) 第一生命保険会社 バレンタインチョコ 2,000個
- (3/10) クリニックモール レトルトカレー 3,700個
- (3/19) トライフープ岡山サイン入りユニフォームプレゼント 2着 他

**総額約500万円分  
寄付物品**

図3 提供いただいた寄付物品一覧

## MMP 4 事業の効果と結果

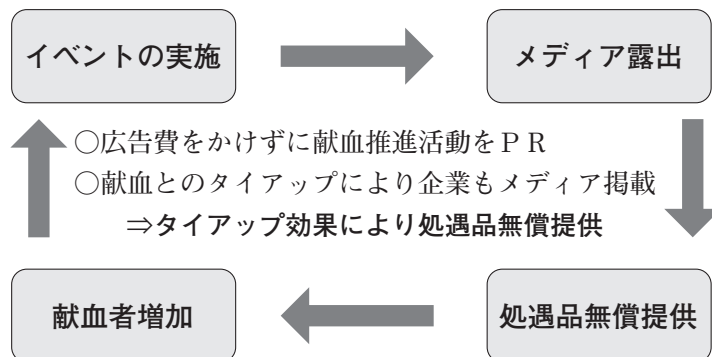


図4 結果のフロー

### 【MMP 4 事業の効果と結果】

MMP 4 事業を実施以降は、メディアに献血推進活動が取り上げられ広告費をかけずにPRすることができた。また、血液センターと各種団体がタイアップを行うことで、イベント時の処遇品等を無償で提供して頂けるようになった。その結果イベントを実施し→メディアへ露出する→処遇品を無償提供いただき→献血者が増加するという一連の流れを作ることができるようになった（図4）。

### 【考 察】

①メディアに血液事業を正しく理解いただくことでその後のプレスリリースが選択されやすくなったこと。

②マスコミに献血推進活動を取り上げていただくことにより、各種団体とのタイアップにつながり寄付物品が増加したこと。

これらにより予算がなくても広報力によって「無償の広報」「無償で処遇品の提供」が可能になったと考えられる。

### 【結論と課題】

提供された献血者処遇品やマスコミ広報力との相乗効果により、コロナ禍においても5年連続で献血者が増加傾向にある。

今後の課題としては、今ある良好な関係を維持しながら、さらに協力の輪を広げていくことだと考える。



## [特別企画2]

## 臨床検査技師の派遣による採血業務支援について

大津侑加, 廣末雅幸, 中山由紀, 市山公紀, 浅尾洋次, 千葉泰之, 入田和男  
日本赤十字社九州ブロック血液センター

## Dispatching clinical laboratory technologists to support blood collection work

Yuka Ohtsu, Masayuki Hirosue, Yuki Nakayama, Koki Ichiyama,  
Yoji Asao, Yasuyuki Chiba and Kazuo Irita  
*Japanese Red Cross Kyushu Block Blood Center*

### 抄 録

令和4年, 熊本県赤十字血液センターで, 看護師不足により移動採血の班編成が組めなくなる事態が生じた。臨床検査技師は医師または歯科医師の具体的指示をうけて採血を行うことができるため, 採血業務支援として初めて臨床検査技師の派遣を実施した。派遣にあたり福岡県赤十字血液センター献血ルームで事前に教育訓練を行い, 熊本県赤十字血液センターへ看護師と共に派遣を行った。その結果, 支援を行った固定施設において採血実行計画の達成率が10.7ポイント向上した。また, 採用看護師の教育訓練期間の短縮にも貢献できた。今後, 同様の事態が発生した場合には臨床検査技師の派遣も選択肢の一つになり得ると考えられる。

Key words: shortage of nurses, blood collection support

### 【はじめに】

熊本県赤十字血液センター（以下、熊本センター）では、看護師の育児休暇による長期休職者や退職が相次ぎ、また、新型コロナウイルス感染症の影響も重なり、令和3年度末時点で看護師の定数34名より5名の不足が生じた。また、在籍29名中12名が教育訓練の対象であり、移動採血の班編成が組めなくなる事態となった。そこで、熊本センターの採血業務支援として九州ブロック血液センター（以下、九州ブロックセンター）では初めて臨床検査技師の派遣を実施したので報告する。

### 【経 緯】

令和3年度第12回九州ブロック需給計画委員会において、熊本センターより看護師不足等の理由から4月に移動採血12稼働減により896単位不足、5月に9稼働減により368単位不足となる見込みが判明した。そこで、九州ブロックセンターから不足分の確保対策として熊本センターへの看護師派遣あるいは増車等による不足分確保の2案を提案し、熊本センターへの看護師派遣を第一優先として各地域センターに対応を依頼した。

各地域センターの対応としては、看護師派遣は鹿児島県赤十字血液センター（以下、鹿児島センター）と九州ブロックセンターから1名を派遣し、

その他のセンターは増車等での献血者確保となった。ただし、九州ブロックセンターからの看護師派遣に際し、看護師不在時の職務代行者を福岡県赤十字血液センター（以下、福岡センター）から補充することとした。

看護師派遣による確保予定数は、看護師1人当たり1日25単位と想定し、派遣総数28日で450単位とした。また、各センターの確保割当て数は表1のとおり350単位とした。看護師派遣と割当て数で不足数896単位の内800単位は対応可能となったが、これ以上の看護師派遣や割当ては難しいため96単位が未対応となった。そこで、臨床検査技師等に関する法律第4章第20条の2に「医師又は歯科医師の具体的指示を受けて採血を行うことができる」と定められており、臨床検査技師でも採血業務を行うことが可能であるため、96単位の不足数の支援として九州ブロックセンターから臨床検査技師を事前検査要員として派遣することとした。

当初、採血業務支援は移動採血での看護師派遣を想定していたが、熊本センターの受け入れ体制等の問題から固定施設へ平日のみの派遣となった。鹿児島センターから4日間（4月11日～4月14日）、九州ブロックセンターから14日間（4月11日～4月28日）の派遣を行った。

## 【方 法】

臨床検査技師の採血支援に先立ち、始めに血液事業情報システムの事前検査に必要な「採血前検査」と「採血担当者」のロール設定を行った。その後、福岡センター献血ルームで教育訓練を4日間受けた。教育訓練では、標準作業手順書（SOP）の確認、血液事業情報システムの操作確認、簡易型ヘモグロビン測定装置の操作方法、事前検査業務の一連の流れ、ABO血液型の仮判定方法、本採血の血管確認の手技等を行った。最終日に、評価試験として看護師の指導のもと献血者に対して事前検査を行い「適」の評価を受けた。

## 【結 果】

熊本センターでの採血業務支援においては、事前検査における手順の逸脱や過誤等もなく1日平均15人の全血献血者の事前検査を行った。

採血支援に伴う血液確保対策の実績は、採血実行計画に対しては98.4%の確保率であった。血液確保対策としてブロック内で取り組んだが、新型コロナウイルス第6波の影響もあり採血実行計画を達成することはできなかった。しかし、支援を行った熊本センターの固定施設における採血実行計画の達成率は、支援前（4月1日～4月10日）92.7%に対して支援期間中（4月11日～4月30日）103.4%と10.7ポイント向上し、血液確保の一助となったと考えられる。

表1 各地域センターの対応(令和4年4月1日～4月30日)

	確保対策		看護師の 派遣可能日数	看護師派遣での 確保予定数 <sup>*1</sup>	採血按分での 確保割当て数
	看護師派遣	不足分確保			
福岡センター	九州ブロックへ派遣		30		
佐賀センター		○			50
長崎センター		○			100
大分センター		○			100
宮崎センター		○			100
鹿児島センター	熊本センターへ派遣		4	100	
沖縄センター <sup>*2</sup>					
九州ブロック	熊本センターへ派遣		14	350	
計				450	350

<sup>\*1</sup>：移動採血(看護師4人体制)で1稼働50人採血すると仮定した場合、1稼働で100単位の採血となり看護師1人当たりの1日採血数25単位となる。

<sup>\*2</sup>：令和4年度の按分数増のため、按分の割当てなし。

**【まとめ】**

今回の看護師および臨床検査技師の派遣では、班編成をしての採血はできなかった。固定施設で採血および事前検査を支援することで、採血実行計画の達成率を向上させることができた。また、教育訓練担当者が集中して教育訓練を行え、訓練期間を短縮できた。

看護師不足等で班編成が困難な場合、臨床検査技師が事前検査を行うことで班編成が可能となり、採血数の向上に貢献できる可能性が期待できる。今後このような事態が発生した場合には臨床検査技師の派遣も選択肢の一つになり得ると考える。



## 特別企画 3

血液事業本部・4部会からの報告





[特別企画3]

献血者対応部会からの報告  
～献血推進戦略委員会からの報告を中心に～

豊田九朗

日本赤十字社血液事業本部

【はじめに】

献血者対応部会(以下「部会」という)および献血推進戦略委員会(以下「委員会」という)は、平成30年4月に設置された。本報告は、第43回および第45回血液事業学会総会に続いて3回目となる。今年度からはメンバーも新たに始動した。今年度の委員会の検討事項およびその進捗等を中心に報告する。

【基本方針と戦略】

部会では、発足時に設定した3つの基本方針、1. 効果的な献血推進対策を講じる、2. 10年先の需要予測を見据えて献血者の定着化を図る、3. 新たな支援者へのアプローチを推進する、を継続することとした。

委員会でも、基本方針に対するこれまでの8つの戦略、1. LINE・YouTubeやSNS等の活用を図る、2. 1つのキャンペーンには全国統一版だけでなく地域版も作成する、3. 献血予約の推進を図る、4. 献血者の満足度を向上させる、5. 献血者の年代別にアプローチを展開する、6. 献血に積極的になる社会的仕組みを構築する、7.

非協力層を含む社会全体にアプローチする、8. 支援者(サポーター)のサービスを向上させる、を継続することとした。

しかし、コロナ禍にあっては、テレワークやオンライン授業等により職域および学域の献血は大きく減少した。また、コロナ禍以前から少子化に伴う若年層対策は課題になっており、近年の献血者の減少を食い止めることは喫緊の課題でもある。そのため、今年度の委員会の検討事項は、1. テレワークおよびオンライン授業等を踏まえた献血推進施策(コロナ対策)並びに 2. 若年層を中心とした血液確保施策(若年層対策)とした。

【コロナ対策】

コロナ禍にあっては、移動採血における献血会場では学域および職域の多くが延期・中止になり、その振替先として街頭および地域が充てられた。その結果、コロナ禍前の令和元年度に比べ、コロナ禍の令和2年度および3年度ともに学域・職域の稼働数および献血者数が大きく減少し、それに反し街頭・地域の稼働数および献血者数が増加した(表1)。また、年代別献血者数では、職域・

表1 令和元年度～3年度 域区分別献血者数(全国)

移動採血	累計(4月～3月)										(人数)	
	令和元年度		令和2年度		令和3年度		差異 (令和元年度比)		献血者数 令和元年度 比	差異 (令和2年度比)		献血者数 令和2年度 比
	稼働数	献血者数	稼働数	献血者数	稼働数	献血者数	稼働数	献血者数		稼働数	献血者数	
職域	20,103	918,000	17,650	785,379	17,572	770,171	-2,531	-147,829	83.9%	-78	-15,208	98.1%
地域	6,499	314,380	7,361	350,757	7,288	351,274	789	36,894	111.7%	-73	517	100.1%
街頭	7,846	381,869	11,331	534,229	10,715	524,078	2,869	142,209	137.2%	-616	-10,151	98.1%
学域	3,736	178,569	1,540	72,961	2,159	99,849	-1,577	-78,720	55.9%	619	26,888	136.9%
その他	5,969	287,492	6,104	284,569	6,152	289,291	183	1,799	100.6%	48	4,722	101.7%
合計	44,153	2,080,310	43,986	2,027,895	43,886	2,034,663	-267	-45,647	97.8%	-100	6,768	100.3%

表2 令和元年度～3年度 年代別献血者数(全国)

	累計(4月～3月)				(人数)		
	令和元年度	令和2年度	令和3年度	差異 (令和元年度比)	令和元年度比	差異 (令和2年度比)	令和2年度比
10代	265,798	203,467	210,584	－55,214	79.2%	7,117	103.5%
20代	729,301	705,192	709,094	－20,207	97.2%	3,902	100.6%
30代	819,710	827,843	792,590	－27,120	96.7%	－35,253	95.7%
40代	1,350,435	1,364,830	1,295,759	－54,676	96.0%	－69,071	94.9%
50代	1,270,257	1,386,032	1,447,055	176,798	113.9%	61,023	104.4%
60代	490,987	550,556	598,116	107,129	121.8%	47,560	108.6%
合計	4,926,488	5,037,920	5,053,198	126,710	102.6%	15,278	100.3%

学域の影響を受けやすい10代～40代がコロナ禍では減少傾向を示し、この不足を50代および60代が補う結果となった(表2)。

職域献血の新たな対策として、コロナ禍のため従来の集団献血ができない企業・団体等の献血担当者に団体コードを記載したチラシをお渡しし、在宅勤務等の社員に献血協力を依頼していただき、社員が居住地近隣の献血会場(他府県も可)で団体コードを示して献血していただく与企业・団体等の実績として集計するという方法を推進している。今後は、この対策に理解を示してくださる企業・団体等を増やしていく必要がある。

さらに、コロナ禍では集団献血から個々の献血にシフトする中、献血予約の有用性は高く、待ち時間の短縮や満足度の向上だけではなく、コロナ対策の混雑回避にもなることから、予約率はコロナ禍にあっても上昇傾向にある。

一方、令和4年度3月期の採血種類別予約率の全国の目標値は、全血59.1%、血小板94.3%、血漿91.2%および全献血70.0%であるが、同9月末でそれぞれ27.9%、83.3%、79.0%および44.8%と、全血が低迷している。しかし、同4月～9月では、血小板・血漿とも横ばいであるところ、全血は低値ながら増加傾向にある。また、血液センター別の予約率と採血実績では、ほぼ同じ採血実績の血液センター間でも、本学会総会等において予約率を向上させた実例を報告されているセンターが高い傾向にあることから、センターの実情に合わせた工夫によって予約率が向上することが窺える。

また、ラブラッド導入後、その登録者は増え続けており、それに合わせて予約率も高くなってい

る。令和3年度の献血者数約505万人のうち、ラブラッド会員は約359万人、非会員は約146万人で、それぞれの400mL献血者の割合は、ラブラッド会員の55.7%に対し、非会員は87.5%も占めている(図1)。これらの非会員をラブラット会員に誘導することができれば、400mL献血者の予約率をさらに向上させることが期待できる。

平成30年10月にラブラッドを導入し、令和元年7月に画面のリニューアル、令和3年1月には予約機能の改善を図り、令和4年9月28日には献血カードのアプリ化、予約機能の利便性向上(当日予約可など)、事前Web問診回答、プレ会員制度等のデジタル化施策を導入した。これにより、ラブラッド会員の増加、予約率の向上、ひいては献血者の増加が見込まれる。

#### 【若年層対策】

令和2年度版厚生労働白書によれば、合計特殊出生率(以下「出生率」という)および出生数は毎年減少しており、2019年ではそれぞれ1.36および87万人で、2040年では出生率が1.43とやや上昇するものの出生数は74万人に減少し、今後も少子化は進むとされている。

高校生献血の経験者は、その後も継続して献血していただく傾向があり、10代の献血者確保は重要な課題である。しかし、少子化に伴う若年層献血者の減少はコロナ禍以前からの傾向であるが、コロナ禍で一気に減少した。とくに10代の初回献血者はコロナ禍前の令和元年度13.5万人だったが、コロナ禍の令和2年度には9.7万人と大きく減少し、10代の献血率もそれぞれ5.5%か

## 献血者 5,053,198人

令和3年度実績

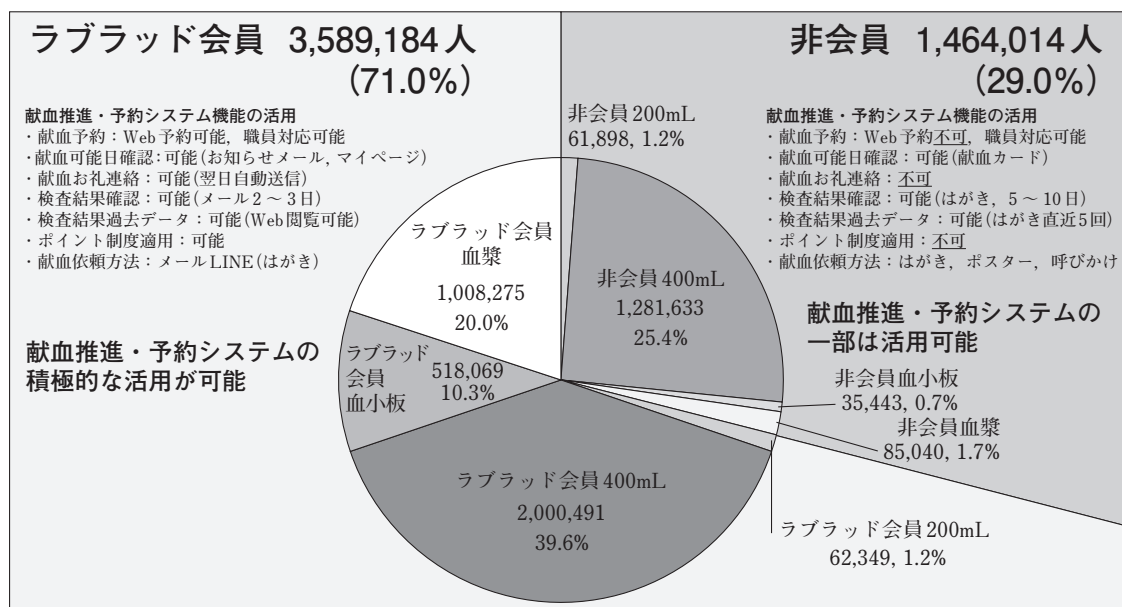


図1 献血者に占めるラブラッド会員の構成

ら4.2%と落ち込んだ(図2)。

そのため、令和4年度は10代～30代の若年層世代をメインターゲットとする新たな献血推進プロジェクト「めぐる献血」を開始した。これまでの対面型のイベント等の施策を見直し、Web(SNS)を主に活用するなどコロナ禍に見合った施策を展開する。イメージキャラクターに、俳優の今田美桜さんを献血ルームの受付職員役として、また俳優の高杉真宙さんを献血者役として起用し、ポスター、テレビCM、ラジオCM、特設Webサイト、Twitterの運用、記念品等により広報展開するほか、ラブラッドアプリについても広報する。さらに卓球の金メダリスト水谷隼さんによる輸血経験

者へのインタビュー動画(YouTube)の作製、輸血経験者であるアナウンサーの笠井信輔さんやタレントの友寄蓮さんによる学生向けの献血セミナー(Web開催)、ファミリー層に人気のキャラクター「すみっコぐらし」とのタイアップによる子供と親への献血啓発などの施策を展開していく。

### 【おわりに】

今後は、コロナ対策および若年層対策に加え、小中学生を対象とした献血啓発、献血率が低下する60歳以上のシニア対策、献血意識調査等についても検討を進めたい。

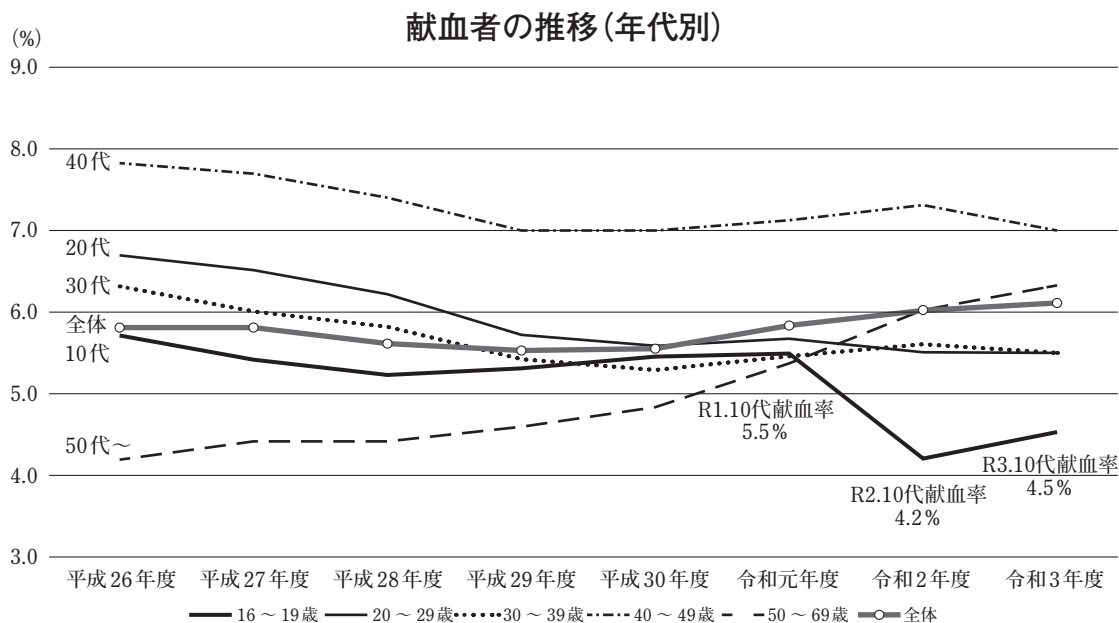
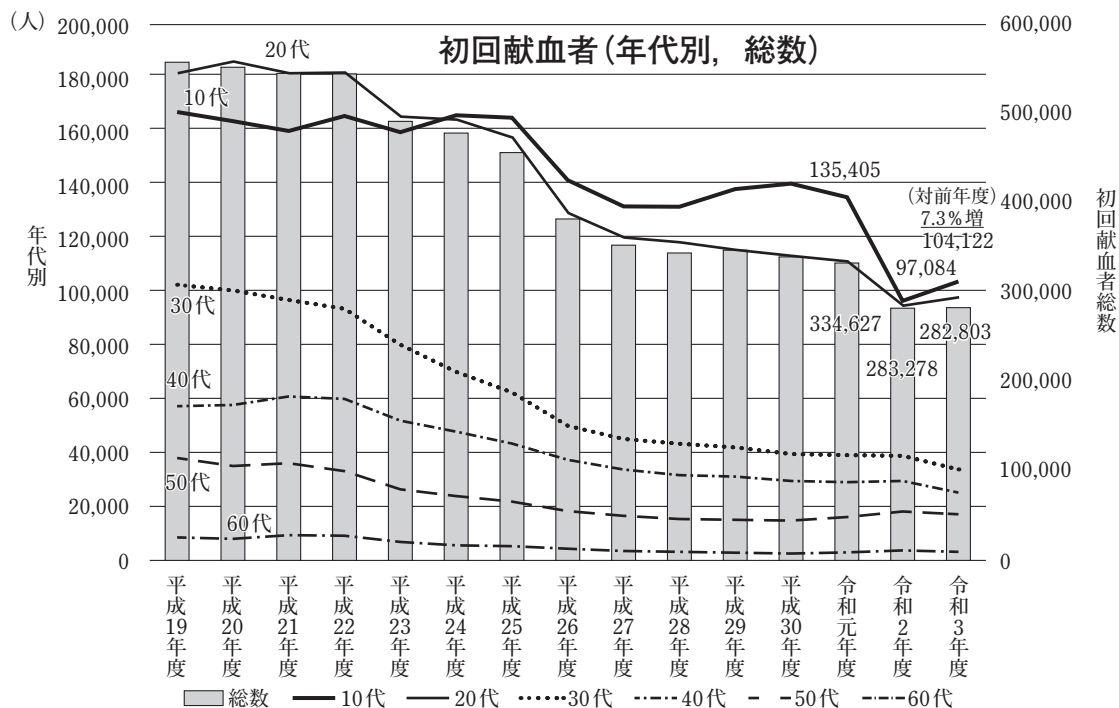


図2 初回献血者および年代別献血率の推移

## [特別企画3]

「医療機関対応部会からの報告」  
～二次医療圏での完結を目指して～

北井 暁子

日本赤十字社血液事業本部

## 1. はじめに

「医療機関対応部会」は、血液事業における医療機関への対応に関する基本方針を決定し、傘下の委員会にそれらを具現化するための戦略の検討を指示すると規定されており、傘下の2つの委員会について報告する。

## (1) 需給予測委員会について

本委員会は、2016年度からDPCデータ(2013年度)、患者調査データ(2014年)等を用い需要推計を行い、地域医療計画(地域医療構想)や新型コロナウイルス感染症による影響などを検証し、それに伴う献血者シミュレーションを作成した。2020年度には国からの依頼により「献血推進2025」の目標値設定を報告している(図1)。

今年度(2022年度)は、①2017年度に算出した需要予測(2022年度・2027年度)をもとに、2035年度までの需要推計を算出し、②需要推計を基に2035年度の必要献血者数を算出した。③その結果、2021年度の各歳別献血率(献血者日人数/各歳別人口)および各歳別1人当たりの献血回数(献血者実人数/献血者延べ人数)を今後とも維持することとし、将来推計人口より、献血者延べ人数を算出すると、2035年度には、約445万人となり約46万人の献血者延べ人数が不足するシミュレーションとなった(図2)。

以上の結果を踏まえ、過不足ない事業展開に向けて「国民運動としての献血基盤の構築」を目指し、小学生を対象とした献血教育の啓発に着手す

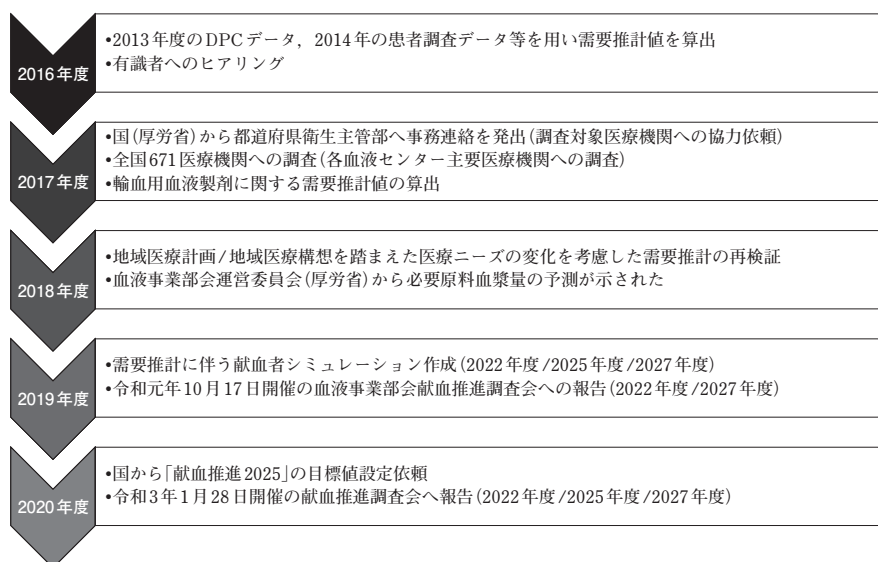
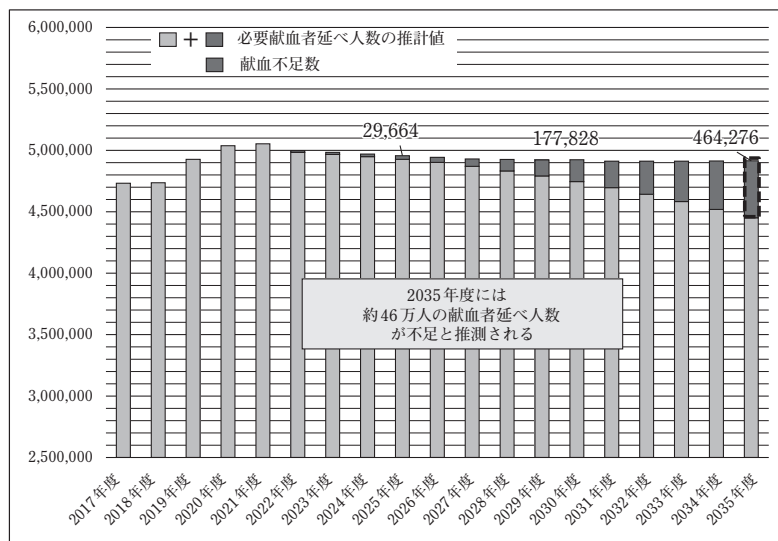


図1 これまでの需要推計および献血者シミュレーション 経緯



将来の輸血用血液製剤の需要推計と国が示した必要原料血漿量をもとに、必要な献血者数を算出した。2035年度には、約492万人が必要となるシミュレーションとなった。

2021年度の各歳別献血率(献血者実人数／各歳別人口)及び各歳ごと1人当たりの献血回数(献血者実人数／献血者延べ人数)を今後も維持することを仮定し、将来推計人口より、献血者延べ人数を算出すると、2035年度には、約445万人となり約46万人の献血者延べ人数が不足するシミュレーションとなった。

図2 必要献血者延べ人数のシミュレーション

ることとした。

委員会での総意を踏まえ、これまでに、管轄の文科省初等教育局の担当部署にもご理解を頂きコンセンサスを得たところであり、来年度事業実施に向けて、年度内準備を進めることとしている。1学年全員への啓発普及が国民運動に繋がることが期待される(図3)。

## (2) 適正供給委員会について

基本方針に基づき委員会にて検討を進めているが、それらの進捗状況は以下のとおりである。

①定時配送を原則とするについては、令和4年度80%を目標としており、第一四半期79.7%となっている。

②血液製剤(WEB)発注システムによる受注を原則とするについては、令和4年80%を目標としており、9月末には77.1%となっている。

## 2. 第8次医療計画、地域医療構想等について

医療機関を取り巻く環境は、大きく変わろうとしている。それらの変化について現在進められている国の「第8次医療計画に関する検討会」資料か

ら紹介した(図4)。

(1)医療圏については昨年10月までに一般の入院に係る医療圏を二次医療圏とし335、特殊な医療を提供する医療圏を三次医療圏とし52となっている。

(2)地域医療計画は医療法第30条に規定されており、国のガイドラインを踏まえ都道府県が策定することとされている。2018年4月に公示された。現行の「第7次医療計画」は2023年、来年度までとなっていることから、現在「第8次医療計画」の策定に向けた議論が進められている。

○今般の新型コロナウイルス感染拡大により、医療供給体制に多大な影響が生じ、地域医療のさまざまな課題が浮き彫りとなった。

○一方、人口減少・高齢化は着実に進み、地域医療構想を引き続き着実に推進し、人口構造の変化への対応を図ることが必要であるとされた。

○また、令和3年12月10日の地域医療確保に関する国と地方の協議の場において、各都道府県で、第8次医療計画(2024~2029年度)



## 1 輸血用血液製剤の需要推計結果

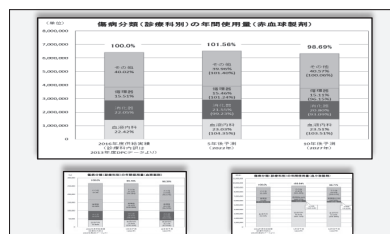
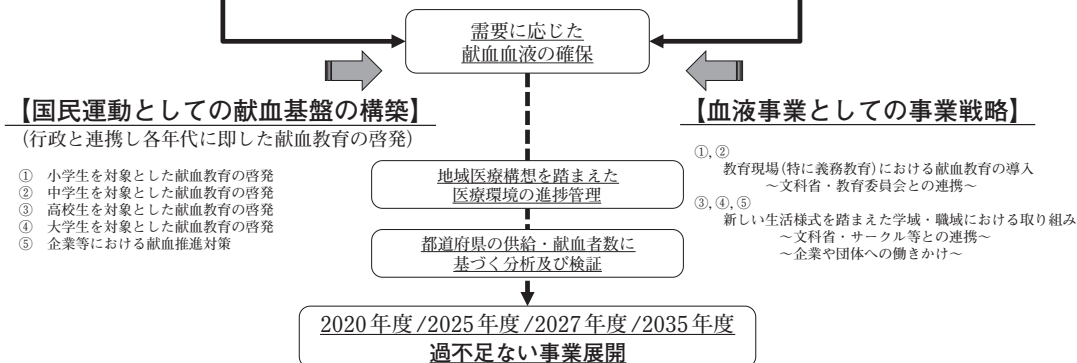
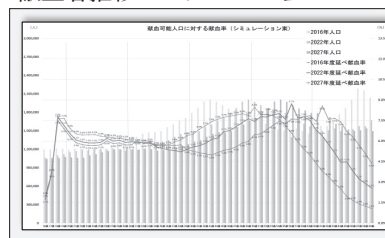
2 2022年度・2025年度・2027年度・2035年度の  
献血者推移シミュレーション

図3 過不足ない事業展開に向けて

- 医療法において、病床の整備を図るべき地域的単位(二次医療圏)、特殊な医療を提供する地域的単位(三次医療圏)をそれぞれ定義し、医療計画の中で各圏域を定めることとしている。
- この他、5疾病・5事業および在宅医療に係る圏域については、二次医療圏を基礎としつつ、地域の実情に応じた弾力的な設定が可能としている。

## 【第7次医療計画における各圏域の設定状況】

## 二次医療圏

## 335医療圏(令和3年10月現在)

## 【医療圏設定の考え方】

一般の入院に係る医療を提供することが相当である単位として設定。その際、以下の社会的条件を考慮。

- ・地理的条件等の自然的条件
- ・日常生活の需要の充足状況
- ・交通事情 等

## 三次医療圏

## 52医療圏(令和3年10月現在)

※都道府県ごとに1つ(北海道のみ6医療圏)

## 【医療圏設定の考え方】

特殊な医療を提供する単位として設定

ただし、都道府県の区域が著しく広いことその他特別な事情があるときは、当該都道府県の区域内に二以上の区域を設定し、また、都道府県の境界周辺の地域における医療の受給の実情に応じ、二以上の都道府県にわたる区域を設定することができる。

(参考) 三次医療圏で提供する特殊な医療の例

- ① 臓器移植等の先進的技術を必要とする医療
- ② 高圧酸素療法等特殊な医療機器の使用を必要とする医療
- ③ 先天性胆道閉鎖症等発生頻度が低い疾病に関する医療
- ④ 広範囲熱傷、指肢切断、急性中毒等の特に専門性の高い救急医療

図4 医療計画における医療圏の概要



の策定作業と併せて、2022年度および2023年度において、地域医療構想に係る民間医療機関も含めた各医療機関の対応方針の策定や検証・見直しを行い、それら検討状況について公表を行うこととされた。

これら改革に係る今後のスケジュールが2040年まで示されている（図5）。

今後の検討に当たっては、（1）新型コロナ対応に関する課題に対応するとともに、超高齢化・人口急減（2）2040年を見据えた人口構造への対応が求められる。

3. 地域で輸血医療を完結するために

以上のような医療機関を取り巻く環境の変化を踏まえ、輸血医療の二次医療圏での完結を目指し、医療計画の中に明記されることを期待したい。

4. まとめ

「医療機関対応部会」は医療機関に焦点を当てた議論を進めている。

2025年に向けた地域医療構想に基づく計画が策定され、それに向けて都道府県行政が動きを加速しつつある。2025年まであと3年弱であることから、さまざまな影響を考えると、今年度が勝負の年でもあることが伺える。

本部会としても①当該医療機関がどう変わるのか？②そこでどのような機能の医療が提供されるのか？③それ等の需要に応じた輸血用血液製剤の供給体制をどう連動させていくのか？等々、医療機関を血液事業のマーケットと捉え、マーケティングリサーチすなわち「需給予測委員会」を進めていきたいと考えている。

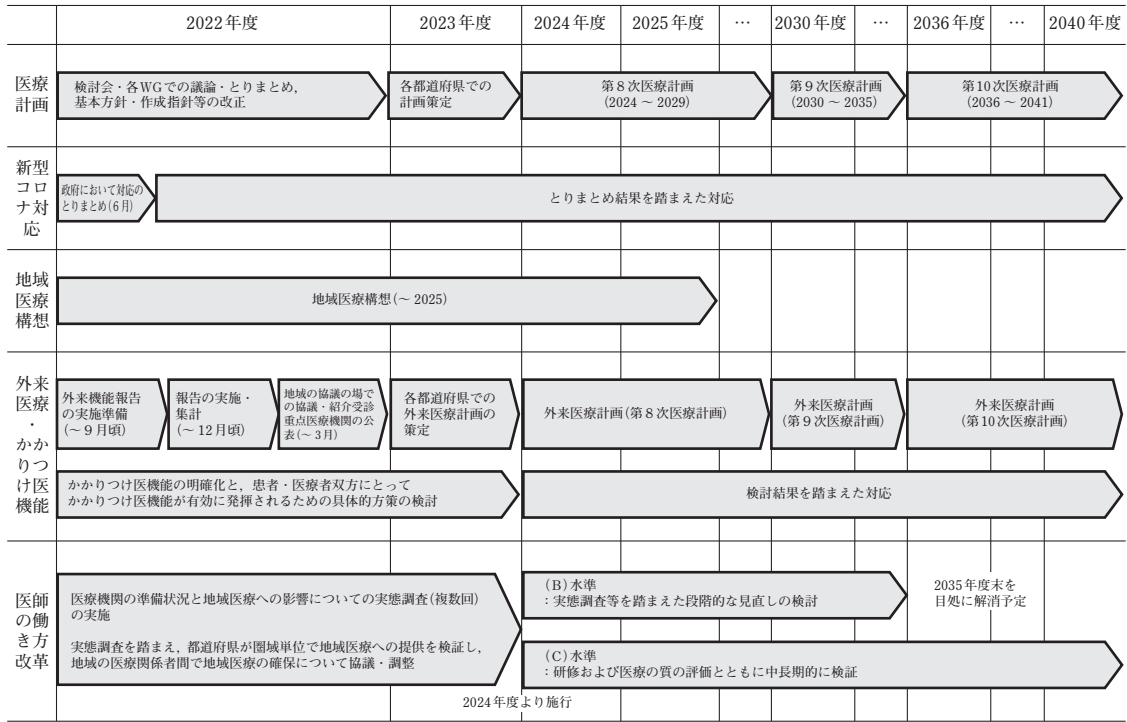


図5 医療提供体制改革に係る今後のスケジュール

## [特別企画3]

## 令和4年度 技術安全対応部会報告

佐竹正博

日本赤十字社血液事業本部中央血液研究所

技術安全対応部会は、血液事業の技術系の新しい課題の提示、先進的な技術の紹介とその指示を行う委員会であるが、令和4年度は主に技術委員会での討議の内容と、各課の検討課題の進捗状況の報告が中心となった。

#### 1. 備蓄・緊急投与が可能な人工赤血球製剤の実用化をめざす研究

これは、奈良県立医科大学の酒井宏水教授を首班とするAMED研究班である。研究班は、脂質膜内にヒトヘモグロビンを内包し、赤血球と同等の酸素運搬能を有するヒトヘモグロビン10gを100mLの生理食塩水に浮遊させた製剤（ヘモグロビンベジクル製剤）の製造を目指している。その特徴は、血液型を合わせる必要がない、室温で長期保存が可能、生体内半減期は数日、投与最大許容量は800mLで赤血球製剤約3単位に相当すること、体重50kgの大人に800mLを投与するとヘモグロビンは2.3g/dL上昇すること等である。分担研究者として日赤職員が参加しており、ヘモグロビンベジクル製剤の需要の検討と、ヘモグロビンベジクル製剤の効果を高めるための輸血法の検討が分担課題である。

今般第一相の臨床試験が終了し、その結果が公表された(2022 Aug 8; bloodadvances. Hiroshi Azuma, Hiromi Sakai, *et al.*)。まず10mLを4人に投与、次に50mLを4人に投与した。ここまででアレルギー様症状、全身症状が比較的高い頻度で発生したため、100mL投与においては、抗アレルギー剤の前投与下で3人までの投与となった。ALTの経度上昇、aPTTの延長などがみられたが、血圧の変動は見られなかった。これらの知見をもとに次の臨床試験を目指しているとの報

告であった。

#### 2. (凍結)乾燥血漿(freeze-dried plasma, lyophilized plasma)

この製剤は、蒸留水を加えて数分以内に使用可能となるもので、室温もしくは4℃で保存可能である。携帯性が高く、1990年代から、フランスやドイツなどで主に外傷領域で臨床に使用されてきた。輸血効果としては、有効性が損なわれたとの報告はなく、輸血副作用(蕁麻疹、発熱、アナフィラキシーショック、TRALIなど)の発症頻度は、FFPと有意差はなかったとされている。近年、大量出血における血漿の早期投与の重要性が強調されるようになり、この凍結乾燥血漿の需要が高まるものと思われる。

その導入の意義は、4℃或いは室温で長期保存が可能であること、破損が起りにくく携帯性に優れ、患者の搬送中に投与できること、パッケージ開封後数分で投与できるため、大量輸血プロトコール(MTP)として赤血球と同時に1:1で投与可能であること、凝固障害をモニタリングしながら、迅速に投与可能なため、過小投与、過剰投与を防ぐことができ、輸血の有効性を高めることができる(心臓血管外科などの手術室で応用可能)こと、保存のための冷凍庫を必要としないことなどが挙げられる。日赤としては、関係企業、CBS(カナダ血液サービス)および米国FDAの動向を注視しつつ、その品質・有効性・安全性について情報を収集すること、また、現在、乾燥血漿を製造しているドイツ赤十字west社や関連企業を訪問し、乾燥血漿の品質・有効性・安全性について情報収集を行うことも必要である。

### 3. HTLV-1 偽陽性, NAT 偽陽性の献血者への通知

HTLV-1 偽陽性については, Architect スクリーニングが連続して偽陽性の方への通知は終了, また, 過去に偽陽性情報があっても Architect スクリーニングが2回連続陰性の方は履歴更新とリエントリーが本年1月に開始されている。NATの偽陽性については, ID-NATが複数回偽陽性, またはHbAb履歴陽性者は履歴更新が不可であり, その旨の通知が終了した。一方, ID-NATが一度でも偽陽性となった履歴の扱いについて, これもやはり履歴更新不可(以後の献血お断り)とすることとなり, その通知が本年7, 8月に行われた。90%以上の方からは理解を得られたが, 個別対応が必要であった例も10例近くあった。献血者からの反応としては, もう献血ができないことの残念さを訴える方が非常に多かった。

### 4. 検査サービスの結果に基づく出荷差し止めと, 献血者への通知, 医療機関の紹介の基準の全国統一について

検査サービス(生化学・血球計数検査)においては, 医療機関受診が必要な異常値等であっても, 個別通知などの特別な措置は, 全国的に統一した対応手順が決められておらず, 各々のセンターが独自の対応をしているのが現状である。このような状況においては, 同一献血者が, 出荷差し止め基準および通知対応が献血場所によって異なることで, 疑問を抱いたり不都合を生ずることが懸念される。そのため, 平成23年から26年にかけて, 技術委員会の決定に基づき, 一部の項目について, 出荷差し止め基準が導入された( $ALT \geq 101$  IU/L,  $\gamma$  GTP  $\geq 1,000$  IU/L, TP (total protein)  $\geq 10.0$  g/dL)。

現在, 生化学検査のコレステロール, アルブミン, グリコアルブミンについては基準がない。RBC, Hb, Htについては, 多くの施設が極端な異常値に対してドナーに通知を行っている。WBC数については, 8全施設が出庫基準を設けているが, その上限値は13,000/ $\mu$ L から20,000

まで, 下限値は1,000から2,000までと幅がある。ドナーへの通知基準も大きく異なる。血小板数の出庫差し止め基準, ドナー通知基準は60万/ $\mu$ Lから100万までの幅がある。またドナー対応については各地域センターの判断に任されているところも多い。

今後, 必要項目について全国統一基準の作成を目指し, 基準案作成のための小委員会あるいはタスクフォースを設けて基準の原案を作成する予定であるが, その際には次のような点についての議論が必要である。1) 出庫差し止めにする医学的根拠, 2) 出庫差し止め処置と献血者への通知をどこまで連動させるか, 3) 献血者募集や在庫確保への影響, 4) 献血者の健康管理をどこまでするか, 5) 医療機関への紹介が必要な, あるいは望ましい病態は? 6) 今後の献血の継続の可否。

### 5. vCJD(変異型クロイツフェルトヤコブ病)に関連した献血制限について

近年諸外国において, 献血者の受け入れ基準を緩和する動きがみられる。これは当然科学的事実の裏付けのもとになされるが, 昨今のCOVID-19パンデミックによる献血者の減少が大きな問題となり, 献血者の受け入れ増加が喫緊の課題となっている部分もあると考えられる。

日本では, 1996年までの英国滞在歴が1カ月以上ある場合を基本として詳細な献血制限が設けられているが, 世界的にvCJD症例報告数は予測よりもはるかに少なく, 2015年以降の発症例はないことなどの疫学的事実が蓄積されてきた。英国においては, 520万本の血漿輸血に対しわずかに1人, 即ち, 約45年に1例のvCJDによる死亡例が予測された。これらに基づき, アメリカでは2020年, 英国, フランス, アイルランド以外の欧州渡航歴による供血延期を解除し, 2022年には地理的なvCJD感染リスクに基づく供血延期を撤廃した。オーストラリアも同様の動きを見せている。日本でもこの点について検討すべき時期に入っていると思われる。

## 特別講演 1

コロナ禍がもたらす製造業の課題

「デジタル技術を活用してビジネスモデルを変革する」



## [特別講演1]

## コロナ禍がもたらす製造業の課題 「デジタル技術を活用してビジネスモデルを変革する」

南 知恵子

神戸大学大学院経営学研究科

### コロナ禍における製造業の課題

DX(デジタルトランスフォーメーション)とは、デジタル技術を活用し、ビジネスモデルを変革することにより競争戦略上の優位性を確立していくことを意味する。技術の企業・組織への導入それ自体ではなく、ビジネスモデルを変革することに主眼がある。

コロナ禍で、製造業はバリューチェーン(付加価値連鎖)において、調達・供給体制における遅延や不足、製造現場や保守現場に作業員を十分配置できないという問題、営業における対面接触の回避、一方で高度な顧客対応への要請という課題に直面してきた。これらの課題に対して、ICT(情報通信技術)による資料調達スピードアップのための企業間情報共有、M2Mの自律的な生産体制、IoT、AI導入による遠隔保守・故障予知サービス

の提供、VR・AR利用による商談、さらにそれらを組み合わせた高度なソリューション提供といった、DXによる課題解決も期待されている(図1)。

### 第4次産業革命を特徴づける技術とイネーブラーとしてのICT

DXにおける重要技術として、IoT、クラウドコンピューティング、AIがある。製造業にとり、ハードウェアをセンサー技術と通信技術によってネットワーク化し、ハードウェアから生成されるデータをリアルタイムで処理し、AIによる深層機械学習を行い、予測を行うことが、故障予知サービスなど新たなビジネスチャンスを生んでいるという現状がある。

デジタル技術やICTはそれ自体がビジネスや組織を直接的に変革するのではなく、組織を変革

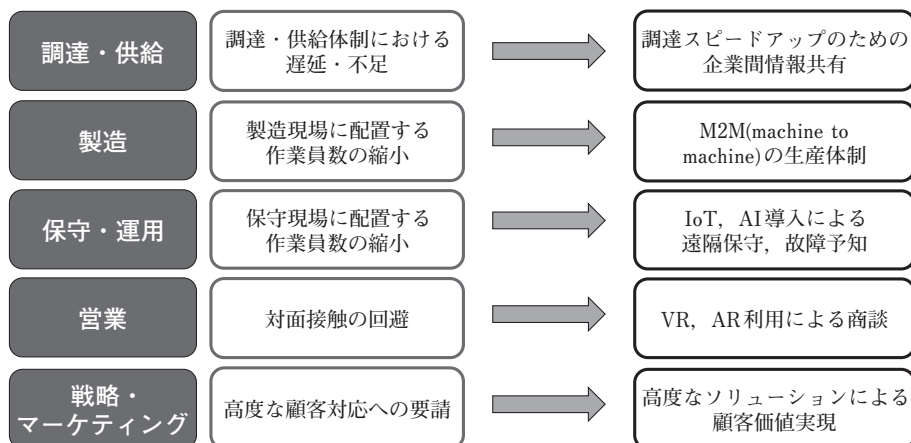


図1 製造業の課題とDXによる解決の可能性

するためのイネーブラーとして捉えられる。換言すれば、デジタル技術とICTを戦略や業務プロセスに導入し効果を生み出すためには、ビジネスモデルを変えていく必要がある。ビジネスモデルとは、企業が設計・開発、製造、流通、保守運用サービスといった一連の付加価値連鎖活動を行ううえで自社がどの範囲を行うのかに関わり、DXはこの付加価値連鎖を変えていく。たとえば製造業のDXによるサービスシフトは、従前ではアフターフォローであった機器の保守運用を、設計開発段階から意図することや、中間流通業者を通さず、製造業自ら直接顧客企業にアプローチするといったビジネスモデルの変革を伴う。

#### BtoB 製造業のサービス化(デジタルサービタイゼーション)とその課題

製造業がハードウェアに通信機能を持たせることで新たなコンサルティングサービス展開をすることは、製造業のサービス化と呼ばれ、たとえば建設機械にGPS機能を付加して機械の位置情報や稼働状況を把握することや、農業機械にセンサーを装着して農産物の食味や収量に関するデータを収集する例などが知られている。また空調メーカーは、ハードウェア自体を販売せず、適温や湿度、CO<sub>2</sub>排出量を管理する、エネルギーマネジメントというサービス自体のビジネスを展開している。

製造業のサービス化は、大規模な生産設備にデジタル技術を導入し、情報工学を統合していくことにより、故障予知サービスの展開や、製造ラインの最適化といった、いわゆるモノ売りではなく、サービスを商材として提供する。

DXにより業務が変えられることとビジネスを変えていくことは同義ではなく、たとえばIoTにより機械・設備の遠隔制御が可能になったとしても、それをどうビジネス展開するかについては、サービスをアドオンの付加するか、ハードウェアを販売せず、使用に応じた従量制課金やサブスクリプション(定額課金)サービスにするか、あるいはさまざまなサービスを組み合わせるソリューション提供をするかの選択肢が生まれることになる。

#### 日本の製造業に関する調査結果

製造企業にとっては、ハードウェアから収集できる稼働データをもとに、エンドユーザーとしての顧客にアプローチしようとしても、ビジネスとしては販売代理店など商流の中間にさまざまな企業が存在し、緊密な企業間関係の存在からビジネスを変えていくことは容易ではない。実態として、日本の製造業はICTをどの程度利用し、サービス化に繋げているのか、またサービス化において取引先企業や顧客企業との関係がどう関連するかについて調査研究を実施した。対象としたのは、東京証券取引所一部上場製造業4業種(機械、電気機器、精密機器、輸送用機器)で、2019年度と2020年度の決算期の公開資料と財務情報を用い、132社を分析対象とした。手法としては定性的なデータをコーディングして計量化し、サービス化か否かを従属変数とする統計分析を行った。分析結果からは、最適化や自律性に関わるICTの高度な利用が、製造業のサービス化に正の影響を与えることが明確になった。企業間関係においてはサプライヤーへの仕入れ依存度も正の影響を与え、一方で顧客との関係は影響を与えていないことが明らかになった。さらに市場競争環境に注目すると、市場集中度が高く安定的な競争環境がサービス化に影響を与えるという結果を得た(表1)。

#### 顧客価値を実現するために

デジタル技術とAIによる深層機械学習が導入されていてもそれだけでは十分ではなく、どのようなビジネス形態を開発するのが重要となり、またビジネスを変革していくには、組織の変革とともに、顧客にとっての知覚価値を知り、アプローチしていくことが重要となる。遠隔制御によりプロアクティブサービスを行うことや、ソリューション提供は、あらたなビジネスチャンスを生み出すとともに、ビジネスモデルを戦略的にどう変えていくか、顧客企業や組織、あるいはエンドユーザーにとってどのような価値が実現されるべきかをサプライヤー側は検討し、提案していくべき時代にきていると言える。



表 1 製造業のサービス化に影響を与える要因分析結果

変数名	定義
サービス化 (Serv)	コーディングにより測定されたサービス事業の数量。
ICT利用程度 (ICT)	コーディングにより測定されたICT利用程度。
仕入れ依存 (PD)	総仕入金額に占める上位5社の金額の割合。
販売依存 (SD)	総販売金額に占める上位5社の金額の割合。
市場競争状況 (HHI)	HHI (ハーフィンダール・ハーシュマン指数) 同一市場内の全ての事業者の市場占有率を2乗した合計。
機械ダミー	業種が機械であれば1, それ以外は0をとるダミー変数
電気機器ダミー	業種が電気機器であれば1, それ以外は0をとるダミー変数
輸送用機器ダミー	業種が輸送用機器であれば1, それ以外は0をとるダミー変数

説明変数	被説明変数 サービス化 (Serv)	
	(1) ポワソン分布	(2) 負の二項分布
	B 標準誤差	B 標準誤差
ICT利用程度 (ICT)	.304 (.068) ***	.184 (.054) ***
仕入れ依存 (PD)	.031 (.016) *	.022 (.010) **
販売依存 (SD)	-.002 (.006)	.001 (.004)
市場競争状況 (HHI)	3.385 (1.333) ***	2.462 (.950) ***
機械ダミー	.308 (.741)	.177 (.642)
電機機器ダミー	.937 (.728)	.510 (.633)
輸送用機器ダミー	-.315 (1.048)	-.450 (.924)
サンプルサイズ	153	153
Log-likelihood	-146.5331868	-192.0148174
AIC	2.020042	2.614573
BIC	-548.2537	-509.4334

注) \*\*\* は1%水準, \*\* は5%水準, \* は10%水準で有意であることを示す。

出所) 須賀・西岡・南『国民経済雑誌』2021年11月号所収「生産財メーカーにおけるデジタル・トランスフォーメーションと市場条件」より





## 特別講演 5

多様な動物を通して見た生きるしくみと進化  
～ホヤとメダカで探る脳と目の進化～



## [特別講演5]

多様な動物を通してみた生きるしくみと進化  
～ホヤとメダカで探る脳と眼の進化～

日下部 岳広

甲南大学大学院自然科学研究科／統合ニューロバイオロジー研究所

## 1. 「進化」と「退化」

地球上のすべての生物は、38億年前に現れた共通の祖先から「進化」してきた。最初の生物は小さな単細胞の生き物だったが、進化の過程でたくさんの細胞でできた大きな体と、神経系、感覚器、免疫系など、生きるための複雑で巧妙なしくみを獲得してきた。進化はまた、不要なものをなくすことを繰り返してきた。つまり「退化」である。退化も進化の重要な一面で、私たちの体にはさまざまな退化の跡が残っている。

ところで、日常会話では「進化」という言葉は「進歩」とほぼ同義に使われている。そして「退化」は「進化」の対義語のような意味で使われる。生物学で「進化」や「退化」という言葉の意味はこれらと少し違っている。生物の進化について述べる前に、生物学で用いられる「進化」という言葉の意味を確認したい。

進化は、生物が世代を経るごとに少しずつ性質が変わって行き、やがて祖先種と異なる種が生まれる現象である。この性質の変化はDNAの塩基配列が変化することによって生じる。生物学的には、「進化」は必ずしも「進歩」を意味しない。また、「退化」は「進化」の過程で生じる変化のひとつであり、「進化」の対義語ではない。人類にもっとも近縁な生物はチンパンジーだが、ヒトはチンパンジーと比べると体毛、顎の筋肉、足の指、犬歯、陰茎骨など、さまざまな器官が退化している。さらに、ヒトやチンパンジーには、多くの哺乳類がもつ尻尾がないので、尻尾も退化したことが分かる。人類の他の動物と異なる特徴の多くは「退化」によって獲得したといえる。

## 2. 人類進化と進化研究の意義

人類がたどってきた進化の道筋を知ることは、私たち自身を知ることにつながる。生物の家系図を作って、いろいろな生物を比較することで、進化を知る手がかりを得ることができる。その際の強力な手がかりが細胞の中にあるDNAである。DNAは家系図づくりに役立つだけでなく、DNAの中に進化(と退化)の跡が残されている。

2022年のノーベル医学生理学賞は「絶滅したヒト族のゲノム解析と人類進化の解明」の業績でスバンテ・ペーボ博士に授与されることが決まった。ペーボ博士はネアンデルタール人などの古代人類のゲノム解読に成功し、人類進化の解明に多大な貢献をしている。「進化」研究に対してノーベル賞が与えられるのは初めてである。

Nothing in Biology Makes Sense Except  
in the Light of Evolution  
(進化の観点なしには生物学の何事も  
意味をなさない)

これはアメリカの生物学者ドブジャンスキーが発表した1973年のエッセイの表題で、進化の考えの重要性をあらわす言葉としてよく引用される。進化は医学の基礎である生物学の基本概念であり、今回のノーベル賞受賞は、進化研究が医学的にも重要であることが認められた証といえる。

筆者の研究室では、ホヤとメダカを使って脳と眼の研究をしている。本稿では、ホヤとメダカの研究を通してみてきた、脳や眼のしくみと進化を紹介する。

### 3. ホヤ：脊椎動物にもっとも近縁な無脊椎動物

海産の無脊椎動物(＝背骨をもたない動物)であるホヤの成体は岩や栈橋の柱などに固着して移動能力をもたないが、オタマジャクシ型の幼生は固着場所を求めて海中を泳ぎ回る。以前は、ナメクジウオ類が脊椎動物に最も近縁と考えられていたが、ゲノム情報を使って生物の系統関係が推定されるようになり、現在ではホヤ類が脊椎動物に最も近いという考えが支持されている<sup>1)</sup>。

オタマジャクシ幼生の体長1mmほどの小さな体に、遊泳行動のための神経系と感覚器が備わっている。脊椎動物と同様に、背側神経板が胚の内部に入り込んで生じる神経管の前端部が肥大して脳が形成される。2002年にホヤの一種カタウレイボヤの全ゲノム配列が決定され、動物の体作りや脳・神経系のしくみを解明するためのモデル動物として盛んに研究されている。

### 4. 頭の起源とホヤのGnRH神経系

脊椎動物は頭部に高度に発達した脳と精巧な感覚器をもち、これらのはたらきがさまざまな環境に適応した脊椎動物の繁栄を支えている。頭部感覚器は、脳原基(神経板)と表皮との境界領域に生じるプラコードとよばれる組織が脳の前基と相互作用することによって生じる。プラコードは、頭蓋骨や顎などを生じる神経堤とともに、頭部形成になくはならない細胞集団であり、進化の過程で神経堤とプラコードを獲得することで、発達した頭部をもった脊椎動物が出現したといわれている<sup>2)</sup>。

胚のもっとも前方に位置するプラコードからは、鼻が生じる。生殖を司る脳ホルモンGnRH(生殖腺刺激ホルモン放出ホルモン)を産生する細胞(GnRHニューロン)も鼻プラコードから生じる。GnRHニューロンは、鼻から脳につながる神経を辿って脳内に移動する。

筆者らはホヤのGnRHニューロンを調べることで、脊椎動物の脳や感覚器の起源にせまった。ホヤ胚の神経板と表皮の境界部には、プラコードとよく似た組織があり、そこからGnRHニューロンが生じることが分かった<sup>3)</sup>。ホヤの始原的プラコ

ードのGnRHニューロンは、嗅細胞の性質を兼ね備えていた。ホヤと脊椎動物の共通祖先には、嗅細胞とGnRHニューロンの性質を兼ね備えた細胞が存在し、脊椎動物の初期進化の過程で細胞の分業が進んで、複雑な感覚器や生殖を巧みに調節するしくみが獲得されたと考えられる。

### 5. 眼の起源と進化

脳の前基とプラコードが相互作用することで作られる頭部感覚器のなかで、人間にとってとりわけ重要なのは眼である。タコや昆虫も発達した眼をもつが、その成り立ちは私たちの眼とは大きく異なっていて、細胞や分子のレベルでも脊椎動物の眼とこれらの無脊椎動物の眼は大きく異なる。

筆者らは、ホヤ幼生の小さな眼が脊椎動物の眼と同じタイプの細胞と光受容体タンパク質(オプシン)をもつことを発見した<sup>4)</sup>。ホヤの眼はわずか40個足らずの細胞からなる微小なものだが、基本的な成り立ちや光を感知するしくみが私たちの眼と同じであることがわかった。

現在、筆者らはメダカをもちいて、色覚の起源と進化にせまろうとしている。鳥類や魚類の網膜には色センサー(錐体視細胞)が4種類あり、4色型のすぐれた色覚をもつ(ヒトの色覚は3色型)。筆者らは、色センサー細胞ではたらく新しいマイクロRNA(20塩基ほどの小さい一本鎖RNA分子)を発見した<sup>5)</sup>。このマイクロRNAは魚類から陸上動物にいたるまで4色型色覚をもつ動物に存在し、色覚の起源や進化を解明する鍵を握る分子として期待している。

### 6. おわりに

ホヤとメダカはともに、胚が透明で受精から脳や眼が完成するまでの時間が短く、個体レベルの遺伝子機能解析が容易であり、ゲノム編集技術も応用されている。これらの新しい技術を駆使して研究を進めることにより、複雑な脳や眼が作られてはたらく仕組みと、それがどのようにして進化してきたのかについて理解が一層深まることを期待している。

---

文 献

- |  |   |
|--|---|
| 1) Satoh, N. <i>et al.</i> : <i>Proc. R. Soc. B</i> 281, 20141729 (2014) | 273 (1983)  |
| 2) Gans, C. and Northcutt, R. G.: <i>Science</i> 220, 268-               | 3) Abitua, P. B. <i>et al.</i> : <i>Nature</i> 524, 462-465 (2015)  |
|  | 4) Kusakabe, T. <i>et al.</i> : <i>FEBS Lett.</i> 506, 69-72 (2001) |
|  | 5) Daido, Y. <i>et al.</i> : <i>Dev. Biol.</i> 392, 117-129 (2014)  |



## 特別講演 6

整形外科最先端手術の現状と展望





## [特別講演6]

## 脊椎外科領域における手術の小侵襲化の実際と未来の展望

## Improvement of minimally invasive surgery for adult spinal deformity using C-MIS technique and its further progress

齋藤貴徳

関西医科大学整形外科科学講座

Key words: adult spinal deformity, lateral interbody fusion, percutaneous pedicle screw

## はじめに

超高齢化社会をむかえ、健康寿命の延長や脊椎implantの進化に伴い成人脊柱変形 (adult spinal deformity 以下 ASD) に対する矯正手術も増加傾向にある。ASDの主病態は椎体変形ではなく椎間板腔の変性、椎間板レベルでの変形であるため椎体間レベルでの解離および矯正が基本となる。低侵襲での多椎間の椎体間解離および椎体間固定が可能な側方経路腰椎椎体間固定 (lateral lumbar interbody fusion 以下 LLIF) が2013年に本邦に導入され、ASDに対する矯正固定術への導入により劇的な低侵襲化が獲得され、現在LLIFはASD矯正手術において必須手技と言える。LLIFによる前方解離により柔軟性も獲得できるため後方は経皮的椎弓根スクリュー (以下 PPS) 手技であっても十分な矯正が達成される症例も少なくない<sup>1)~4)</sup>。

## 1. 適応と術前評価

適応は上記でも述べたが後方からの骨切りが不要な症例である。つまり後方要素が骨癒合している症例や多椎間固定後の医原性後弯、特発性側弯症遺残で多椎間での骨癒合を呈するrigidな症例は適応外となる。特発性側弯症遺残症例であってもrigidな椎体間骨癒合のない症例であれば対応可能なことが多い (前方椎体のみの骨性架橋は解

離可能)。

柔軟性の高いdenovo 後側弯症/後弯症、パーキンソン病によるcamptocormia等が最も良い適応である。骨粗鬆症性椎体骨折を伴う後側弯症においても罹患椎体においてlateral access corpectomyを併用することで十分な椎体間解離と前方支柱再建が可能であり、良い適応となる。

## 2. 手術方法とピットフォール

本術式はLLIFとPPSによる矯正固定術でありL5/S1レベル以外は椎間関節切除を一切行わない。LLIFにより椎体間および椎間関節をもちあげ、理想のアライメントにベンディングしたロッドにより後方から前方へ椎体を押し込み前弯形成し、椎間関節を閉じるメカニズムで矯正する。

## a. LLIF (eXtreme lateral interbody fusion XLIF/Oblique lumbar interbody fusion OLIF)

XLIF, OLIFはいずれも専用の開創器と光源を用いて、小侵襲で良好な視野を確保しながら行える後腹膜腔アプローチ前方椎体間固定術である。この際最も重要なことは腹膜の十分な剥離による後腹膜腔の確保である。腸管損傷等の内臓/血管損傷を防ぐためにも徒手的な剥離と直視下での十分な確認が重要である。我々はXLIFを好んで使用している。その理由としてXLIFでは真横

より経大腰筋的に手術を行うためcage設置位置のコントロールが容易であること, anterior column realignment (ACR) やcorpectomy, 胸椎レベルのLIF等さまざまな手技も行えるからである。十分な間接除圧と十分な前弯, この双方を獲得するためcageは椎間板中央に設置することが望ましい。

#### b. PPS手技を用いた後方矯正固定

PPS手技を用いた後方矯正固定は, 各ステップでさまざまなピットフォールがあり, 6) に詳細に記載してあるため是非参考にして頂きたい。LIFおよびTLIFにより腰仙椎全椎間において, ある程度の椎体間解離が行われており矯正角度はrodベンディングに依存するため正確なrodベンディングが求められる。さらにPJK予防に関しても胸椎部のrod contourが大切であり<sup>7)</sup>, 術後のreciprocal change, すなわち胸椎後弯化をある程度想定したrod contourを作成するよう心がける必要がある。rod挿入および術後のoblique take off予防も重要である。L5/S1 TLIFによるL5 tiltの是正, coronal imbalance是正目的のrod derotation等のピットフォールに関して著書を参

考にして頂きたい。

#### 4. ASDに対するcMIS

ASDにおいて各種脊柱骨盤パラメーターおよびグローバルアライメントの改善は, 臨床結果および健康関連QOLの改善と相関している<sup>8), 9)</sup>。従来のオープンでの矯正技術は比較的高い割合の合併症と長期の入院をもたらすといわれている<sup>5), 7)~9)</sup>。一方でcMISにより合併症率の低下も報告されており<sup>10), 11)</sup>, 侵襲および合併症が課題である矯正手術においてLIFとPPSを用いたcMISは従来の骨切りや多椎間PLIFを用いた矯正手術に代替されうる有用な手技と言える。またLIF後に後方をopenでponte骨切りを併用した矯正固定術 (Hybrid手術) の報告も散見される<sup>12)</sup>。しかし前方椎体間をLIFで持ち上げることにより椎間関節も開き, 椎間孔狭窄も解除されることに加え, 開いた椎間関節が閉じてゆく過程で前弯が獲得できるため, ponte骨切りを併用しないPPS手技であっても神経根のインピンジが生じることなく十分な矯正が可能である。後方をopenで骨切りを行うことによる侵襲の増加を考慮すると, PPSによる矯正固定の低侵襲性は明らかである。



図 78歳女性 L1 椎体圧潰を伴い脊柱後弯症

L1 corpectomy L2/3~4/5でXLIF施行し, 1週間後L5/S1 TLIF T10-S2 AI PPS固定施行した。術後良好なアライメントが獲得でき, 腰痛も改善した。PI-LLは術前68° が術後1° に, 局所後弯は術前72° が術後4° に改善した。

## 6. 今後の展望

ASDに対する矯正固定術における各種問題点の対策導入後、中期成績の安定化は獲得された一方で、最大の課題は広範囲固定後腰椎運動制限によるADL障害である。当施設での術後調査によると術後1年時点で足趾の爪切りは約57%で不能、靴下着脱は16%で不能(47%で補助具を使用)、33%で湯舟の入浴が不能といった状態で日常生活動作制限は決して少なくなく、これを解決することが患者満足度を上げるために重要であ

る。そのためにはASD矯正手術のshort fusion化が必須条件となる。現在当施設ではALLを切離し1椎間で20°～30°の前弯獲得可能なanterior column realignment (ACR)の手技を積極的に導入し、従来であれば下位胸椎から骨盤までの広範囲固定が必須であったような症例のshort fusion化を試みている。今後そういった症例の適応と限界も明らかにしていきたい。本疾患に苦しむ多くの患者さんに対する手術治療のさらなる発展を祈り本稿の終わりとする。

## 文 献

- 1) 齋藤貴徳：LIFとPPSを用いた成人脊柱変形矯正術.脊椎脊髄ジャーナル30(4)383-394.2017
- 2) 石原昌幸, 齋藤貴徳, 谷口慎一郎他：成人脊柱変形における低侵襲化の工夫—XLIFとPPSの有用性—.中部整災誌：59;935-936.2016
- 3) Park Paul, Wang Y. Michael *et al.* Comparison of two minimally invasive surgery strategies to treat adult spinal deformity. J Neurosurg Spine. 2015 22:374-380,
- 4) Anand Neel, Kong Christopher *et al.* A Staged Protocol for Circumferential Minimally Invasive Surgical Correction of Adult Spinal Deformity. Neurosurgery, 2017 81:733-739
- 5) Glassman SD, Hamill CL, Bridwell KH, *et al.* The impact of perioperative complications on clinical outcome in adult deformity surgery. Spine 2007;32:2764-70.
- 6) Lafage V, Schwab F, Patel A, *et al.* Pelvic tilt and truncal inclination: two key radiographic parameters in the setting of adults with spinal deformity. Spine 2009;34:E599-606.
- 7) Bridwell KH, Lewis SJ, Edwards C, *et al.* Complications and outcomes of pedicle subtraction osteotomies for fixed sagittal imbalance. Spine 2003;28:2093-101.
- 8) Smith JS, Shaffrey CI, Klineberg E, *et al.* Complication rates associated with 3-column osteotomy in 82 adult spinal deformity patients: retrospective review of a prospectively collected multicenter consecutive series with 2-year follow-up. J Neurosurg Spine 2017;27:444-57.
- 9) Yadla S, Maltenfort MG, Ratliff JK, *et al.* Adult scoliosis surgery outcomes: a systematic review. Neurosurg Focus 2010;28:E3.
- 10) Mummaneni PV, Park P, Fu KM, *et al.* Does minimally invasive percutaneous posterior instrumentation reduce risk of proximal junctional kyphosis in adult spinal deformity surgery? A propensity matched cohort analysis. Neurosurgery. 2016; 78: 101-108.
- 11) Park P, Wang MY *et al.* Comparison of two minimally invasive surgery strategies to treat adult spinal deformity. J Neurosurg Spine .2015;22:374-380
- 12) Eastlack K Robert, Srinivas Ravi *et al.* E9 (1) 41-47 Early and Late Reoperation Rates With Various MIS Techniques for Adult Spinal Deformity Correction. Global Spine Journal 2019, Vol.



## 血液事業 第45巻総目次

## 血液事業 第45巻総目次

Table of Contents of Previous Journal of the Society for Japanese Blood Programme Issues

### 第1号

第46回日本血液事業学会総会のご案内	1
--------------------	---

#### 原著 22℃に一晚保管した全血より調製したプール血小板

濃厚液の品質	藤原 満博ほか	11
--------	---------	----

#### 赤血球製剤の品質管理に用いる低濃度ヘモグロビン

測定装置の評価	秋野 光明ほか	21
---------	---------	----

#### 保管機器の管理における温度監視システムの温度記録から

作成した相対度数分布(図)の有用性	野畑 智樹ほか	29
-------------------	---------	----

#### 報告 シニア世代献血者のリクルート:

献血中断中60～64歳への献血勧奨ハガキの送付	白川 雄也ほか	37
-------------------------	---------	----

#### 臍帯血提供者と臍帯血移植患者の心をつなぐ仕組みづくり

—臍帯血バンクが仲介する手紙による心の共有—	清水 香織ほか	43
------------------------	---------	----

#### 採血副作用発生時の献血者対応にかかる「見える化」による

改善について	芹川 貴子ほか	51
--------	---------	----

#### 全国の大学医学部における献血に関連する教育的取り組みの実態

—全国調査の結果から—	杉山 文ほか	55
-------------	--------	----

#### 第45回日本血液事業学会総会

シンポジウム5	63
---------	----

シンポジウム6	75
---------	----

シンポジウム7	89
---------	----

ミニシンポジウム	101
----------	-----

ワークショップ1	111
----------	-----

ワークショップ2	125
----------	-----

ワークショップ3	133
----------	-----

ワークショップ4	145
----------	-----

ワークショップ5	155
----------	-----

ワークショップ6	171
----------	-----

ワークショップ7	181
----------	-----

ワークショップ8	197
----------	-----

教育講演	211
------	-----

特別企画1	265
-------	-----

令和4年度日本血液事業学会会員名簿	271
-------------------	-----

## 第2号

## 第46回日本血液事業学会総会抄録集

## 第3号

## 第47回日本血液事業学会総会会告(1) ..... 635

## 報告 コロナ禍における事業継続計画としてのPCR検査の意義 ..... 上里 裕昭ほか ..... 641

コロナ禍における事業継続計画としてのPCR検査の意義(続報)

～ワクチンの有効性と副反応への対応を含めて～ ..... 久田 友治ほか ..... 647

多面的取り組みが奏功し、躍進を遂げた甲府献血ルーム

『グレープ』 ..... 藤田しのぶほか ..... 653

## 第46回日本血液事業学会総会[報告] ..... 661

## 第4号

## 第47回日本血液事業学会総会会告(2) ..... 691

## 報告 高校献血における穿刺部位と指先消毒に関する実態調査 ..... 野村 由紀ほか ..... 701

スイス連邦の血液製剤製造に関する調査

—病原体低減化、プール製品、自己血清点眼液の製造— ..... 徳倉 将人ほか ..... 707

## 第46回日本血液事業学会総会

特別企画1 ..... 719

特別企画2 ..... 743

特別企画3 ..... 769

特別講演1 ..... 781

特別講演5 ..... 787

特別講演6 ..... 793

## 血液事業 Blood Programme 第45巻総目次 ..... 799





## 日本血液事業学会規約

第1条 本学会は日本血液事業学会と称し、事務局は日本赤十字社血液事業本部内に置く。

第2条 本学会は血液事業に関する学術的研究を行うとともに知識と技術の向上を図りもって血液事業の推進発展を期することを目的とする。

第3条 本学会は次の事業を行う。

- (1) 血液事業に関する学術的研究
- (2) 学術研究発表のための総会
- (3) 血液学、輸血学に関する講演会、研修会
- (4) 血液事業に関する出版物の発刊
- (5) その他

第4条 本学会の会員は次の者とする。

会員は、本学会が主催する事業に参加し、また学会誌に学術発表をすることができる。

(1) 日本赤十字社血液センター（日本赤十字社血液事業本部中央血液研究所、血液事業本部の職員を含む。以下「血液センター」という）の職員（A会員）

(2) 日本赤十字社の本部、支部、病産院、その他施設職員または日本赤十字社以外の者で血液事業に関心を持ち、日本血液事業学会規約を遵守し入会を希望した者（B会員）

(3) 本会には役員の推薦および評議員会の承認を得て、名誉会員をおくことができる。

第5条 本学会に次の役員を置く。

- (1) 会 長 1 名
- (2) 常任幹事 1 名
- (3) 幹 事 若干名
- (4) 会計監事 2 名

第6条 役員の任務は次のとおりとする。

- (1) 会長は本学会を代表し、会務を総括する。
- (2) 常任幹事は会長を補佐し、会長に事故ある時は業務を代行する。
- (3) 幹事は会長が予め委任した会務を執行する。
- (4) 会計監事は決算を監査し、会計帳簿、現金、物品等を検査する。

第7条 本学会に評議員を置く。

2. 評議員の定数は血液センター数とする。

3. 評議員は第9条に定める評議員により構成する。

4. 評議員会においては次に掲げる事項を議決する。ただし評議員会が軽微と認めた事項はこの限りでない。

- (1) 収支予算
- (2) 事業計画
- (3) 収支決算
- (4) 規約の変更
- (5) その他規約で定めた事項

5. 評議員会は評議員の3分の2以上の出席（委任状を含む）をもって成立する。

評議員に事故あるときは、当該評議員の属する血液センターの会員の中から、当該評議員が指名した者を評議員の代理として評議員会における任務を代行させることができる。

6. 評議員会の議決は、出席者の過半数をもって決し、可否同数のときは議長の決するところによる。

規約変更の議決は、出席者の3分の2以上の賛成を要するものとする。

7. 会長は、特別の事情があるときは、評議員会を招集しないで評議員に議案を送付し、文書をもって賛否の意見を徴し会議に代えることができる。

8. 評議員会の議長は、会長がこれにあたるものとする。

第8条 役員及び評議員の選出は次による。

(1) 会長は評議員会においてこれを決定する。

(2) 常任幹事は経営企画部長とし、会長が委嘱する。

(3) 幹事及び会計監事は評議員会の同意を得て会長が委嘱する。

(4) 評議員は各ブロック血液センター所長及び地域血液センター所長とする。ただし、必要があれば所長の指名した者に代えることができる。

第9条 役員及び評議員の任期は新年度より始まる2年間とし再任を妨げない。

2. 役員及び評議員に欠員が生じた場合、

- 後任者の任期は前任者の在任期間とする。
- 第10条 総会は年1回とし会長が召集する。 (附 則) を経て定めることができる。
2. 臨時総会、役員会、評議員会は会長が必要に応じ招集するものとする。 この規約は昭和52年7月19日より施行する。
3. 総会の開催に当っては会長が評議員会にはかつて総会長を委嘱する。 改正 昭和54年4月
- 第11条 本学会の経費は会費および日本赤十字社の 昭和46年11月
- 支出金その他寄附金をもってこれにあたる 昭和60年8月
- ものとする。 平成3年9月
- 第12条 会費の額は別に定める。 平成14年9月
- 第13条 本学会の会計年度は、毎年4月1日より翌 平成16年11月
- 年3月31日までとする。 (適用は平成19年4月1日) 平成19年6月1日
- 第14条 総会において発表された研究内容、その他 平成24年10月16日
- 会務については機関誌上において掲載する 平成26年4月1日
- ものとする。 平成27年10月4日
- 第15条 この規約に定めるもののほか、本学会の運 平成28年5月6日
- 営に関する必要な事項は、評議員会の議決 平成29年4月1日

## 細 則

### 日 本 血 液 事 業 学 会 名 誉 会 員

- 第1条 日本血液事業学会規約第4条(3)に定める名誉会員候補者は、次の基準によるものとする。
- (1) 過去に総会長経験者であること。
- (2) 学会運営に特に顕著な功労があった者。
- 第2条 名誉会員は、評議員会に出席し、本学会に対して助言することができる。ただし、議決権を有しない。
- 第3条 名誉会員が学術研究発表のための総会に参加する場合、参加費および会員交年会費を免除する。
- 第4条 名誉会員は、年会費を免除する。また学会誌を贈呈する。

(附 則)

この細則は平成14年9月10日より施行する。

改正 平成27年10月4日

## 日本血液事業学会編集委員会運営要綱

### 第1条 目 的

日本血液事業学会規約第3条4号の規定に基づき、血液事業に関する出版物その他の発刊に当たり、編集内容の諸案件を検討するため編集委員会を設けるものとする。

### 第2条 構 成

委員会に次の委員を置く。

1. 委員長 1名
2. 編集委員 15名程度
3. 査読委員 若干名

### 第3条 任 務

委員の任務は次のとおりとする。

1. 委員長は委員会を代表し、会務を統括する。
2. 編集委員は出版物の刊行に関し、その編集内容について意見を述べ、また投稿論文に対する査読委員の意見が異なる場合は、その意見を調整するものとする。
3. 査読委員は投稿された論文を査読審査するものとする。
4. 編集委員は査読委員を兼ねるものとする。
5. 委員長は査読に当たっては、必要に応じ外部の学識者に依頼することができるものとする。

### 第4条 委員長及び委員の選出

1. 編集委員長は、編集委員の中から会長が委嘱する。
2. 編集委員は、日本血液事業学会役員及び評議員の推薦により会長が委嘱する。
3. 査読委員は編集委員の推薦により、編集委員会で認めた者とする。

### 第5条 任 期

1. 委員長及び委員の任期は2年とし、再任を妨げない。
2. 委員長及び委員に欠員が生じた場合、後任者の任期は前任者の残任期間とする。

### 第6条 会 議

編集会議は定期的を開催することとし、委員長が召集するものとする。

この要綱は平成2年9月26日から施行する。

改正 平成5年9月

平成16年9月

平成21年11月



## 日本血液事業学会入会ならびに 学会誌購読手続きのご案内

### 入会ならびに学会誌購読手続き

入会ならびに学会誌購読ご希望の方は、お近くの赤十字血液センター、または学会事務局（日本赤十字社血液事業本部内 Tel. (03) 3438 - 1311 (代)）にお申し出ください。

### 入会資格

A 会員 日本赤十字社血液センター（日本赤十字社血液事業本部中央血液研究所、血液事業本部を含む）職員

B 会員 日本赤十字社の本部、支部、病産院、その他の施設の職員または日本赤十字社以外の者で血液事業に関心を持ち、日本血液事業学会の規約を遵守し入会希望した者

### 会 費

A 会員 年間6,000円

B 会員 年間6,000円

### 会費の支払い

A 会員は一括で銀行にてお支払いください。

B 会員は、郵便振替口座をご利用のうえお支払ください。

郵便振替口座 00190 - 7 - 16171

加入者名 日本血液事業学会

払込の際には、払込通知票（郵便局にあります）の裏面通信欄に、所属施設団体名、役職名、連絡電話番号を必ずご記入ください。この通知票に記載された住所に今後の連絡をいたしますので、正確にご記入ください。

### 学会誌購読

学会誌「血液事業」のみ購読ご希望の方は、前記郵便振替口座に購読料（1冊1,000円または年間4,000円）をお支払い込みください。払い込みの確認後、学会誌をお送りします。特に年間購読ご希望の方は、何巻何号から購読かを振込通知票の裏面通信欄にご記入ください。その際所属施設団体名、役職名、連絡電話番号も併せてご記入ください。

改正 昭和63年9月

平成26年4月1日

平成27年10月4日

---

### バックナンバーをどうぞ

---

最近刊行のものについては在庫が若干あります。お問い合わせください。

購読ご希望（購読料 1冊1,000円）の方は、郵便振替（00190 - 7 - 16171 加入者名 日本血液事業学会）をご利用ください。

---



投稿用

## 論文申込書

「血液事業」(Vol.       No.    )					
題名	(英文)				
	本文 枚	写真 (カラーF) (白黒 F) (紙焼)	枚	図表 枚	枚
氏名	(ローマ字)				
所属	(英文)				
役職					
機関誌 (別冊) 送付先	〒				
連絡先	〒  Mail Address @ Tel (      ) —				
別冊	有料                  部申込 (50 部単位)				

## 論文申込にあたってのお願い

1. 論文のお申し込みに際しては、投稿規定（機関誌に掲載）をごらんください。特に論文の書き方は、投稿規定に従ってください。
2. 原稿は原則としてお返しいたしませんので、必ずコピーをお取りください。
3. 原稿にこの論文申込書を必ず添えて、学会事務局にお送りください。
4. 別冊を 20 部無料進呈いたします。それ以外で有料購入を希望される方は 50 部単位でお申し込みください。

日本血液事業学会

事務局 〒105-8521 東京都港区芝大門1-1-3

日本赤十字社血液事業本部内

TEL (03) 3438-1311

切り取り線





## 学術論文作成の手引き

日本血液事業学会編集委員会

この手引きは、学術論文を初めて書く人や書き慣れていない人を対象として作成した。専門の研究者ではない血液事業の日常業務に従事する人にとって、学術論文を書くことは不慣れな点が多いと推察される。そのような人に論文作成のルールや手法を理解してもらえれば、論文作成がより身近なものになり、本学会誌への投稿も増加すると期待される。また、血液事業に従事する職員が何らかの研究活動にかかわり、その研究成果を論文の形にして公表することは、血液事業に貢献するのみならず、本人の業績にもなり、またその経験は自信となって、個人の成長に寄与する。特に、血液事業学会総会において発表した研究は、できるだけ学術論文として投稿することが望ましい。また、指導的な立場にある共著者は、本手引きを参考にして、著者の論文作成に協力していただきたい。

学術論文の主体は原著論文である。原著とは、それまでに知られていない新しいことを含む論文である。原著論文では、通常、緒言、研究対象(材料)と方法、結果、考察、謝辞、文献、図表の順に整理して記述する。別に抄録(要旨)として、論文の全体像が理解できるような概要を最初に添付する。報告についてもこの様式に準じた書き方が求められる。

論文を書く目的は、自分の行った研究成果を広く世に問い、評価を受けることである。論文として公表されることは、知的財産として記録され、著者の学問的業績となる。個別の論文作成上重要なことは、学術論文を書く目的をはっきりさせ、十分なエビデンスに基づき、社会に役立つ情報を提供できるように記述することである。また、投稿規定を順守し、文章は簡潔明瞭で、独りよがりの表現にならぬようにしなければならない。

以下に論文の書き方の基本的なルールを項目ごとに説明する。

### 1. タイトル

何を伝えたいかがひと目でわかるようなタイトルをつける。タイトルが長い場合は、「○○センターにおける採血従事者の手袋着用一献血者ごと交換へのプロセス」のように、主題と副題に分けて表記してもよい。論文の中身が伝わるような具体的な表現で、たとえば、「末梢血を用いたヘモグロビン値測定は1滴目で可能である」のように、読者の関心を惹くようなものが望ましい。「・・・の研究」とか「・・・の効果について」等の表現は、無難ではあるが具体的な中身が伝わりにくい。

### 2. 著者と所属

著者、共著者の氏名と所属施設を記載する。共著者は原則として当該研究に寄与した者とする。共著者が複数施設にまたがる場合は、最初に著者名、共著者名を肩番号1), 2), 3)等を付して記載し、所属施設名を番号順にまとめて記載する。

### 3. 抄録(要旨)

研究の背景、目的、方法、結果、結論の順に、簡潔に記述する。重要な数値は記載しておくのが望ましい。要旨のみに目を通す読者も多いので、これだけで論文の全体が把握できるようにするべきである。和文抄録に加えて英文の抄録をつけることができる。本論文を検索するために、適切なキーワードを文章中から選び、英語で記載する。

#### 4. 緒 言

緒言には、当該研究の背景や目的を述べ、あるいは仮説を提示する。

#### 5. 対象および方法

研究方法が一般的に行われる周知のものである場合は、簡単な記載でよいが、著者が開発した独自の研究方法や調査方法を用いた場合は、興味を持った読者が追試(再現)できるように、対象(材料)、機器、試薬、操作法等の詳細を具体的に記載する必要がある。また、データ解析に用いられた統計手法を明記する。

献血者や患者に関わる情報に関しては、投稿規定の執筆要領10)を参考にし、個人が特定されないように記述について十分に配慮をする。さらに、倫理委員会の承認を必要とする研究については、その承認が得られていることを記載する。

#### 6. 結 果

研究の結果のみを主観を交えずに記載する。項目立てをして記述し、主要な結果は図・表にまとめると理解しやすい。

#### 7. 考 察

緒言で述べた仮説を再度提示して、その仮説をどのように証明しどのように結論に至ったかを記述する。結果の繰り返しにならぬように注意し、得られた結果以上のことを主張しない。関連する先行研究を必要に応じて紹介し、文献を引用する場合は、その内容を主観が入らぬよう正確に記載する。考察の中に明確に結論を記載する。

#### 8. 謝 辞

共著者以外の人から研究や論文作成に協力を得た場合は、謝辞に協力者名、所属、協力内容を記載する。

#### 9. 文 献

本論文で参考にした主要な論文を挙げ、引用順に記載する。書き方は学会誌の投稿規定に従う。学会発表の抄録を引用することは避けることが望ましい。

#### 10. 図・表について

図・表には、それぞれ図1、図2、表1、表2のように番号を付ける。最初に、図の説明文(Figure legends)の頁を設けて、各図の番号およびタイトルと、必要であれば簡潔な説明文をつける。続いて各図および表ごとにそれぞれ1頁を当てて記載する。表の説明文は、各表の下に挿入する。図は印刷することを考えて単色(黒)で描く方が良い。また、写真は図に含める。

#### 11. 文体、用語、字体、表記、等について

- ・文体は文章語(書き言葉)とし、「である。」調に統一する。「です。」「ます。」調は使わない。「患者さま」や「献血していただく」のような敬語表現は不要である。
- ・用語を統一する。平成25年、平成25、H25年、等の混在は不適切。
- ・字体を統一する。2013年、2013年、等の混在は不適切。
- ・細菌名および遺伝子名はイタリック体(斜体文字)で表記する。

- ・ひらがな書きをする副詞と接続詞の例  
 なお(×尚), まず(×先ず), なぜ(×何故), もちろん(×勿論), すなわち(×即ち), また(×又),  
 ゆえに(×故に), したがって(×従って)

## 12. 文章の書き方の参考

明快で簡潔な文章を書くために以下の点を心がける。

- ・センテンスをできるだけ短くする。
- ・きちんと句読点を入れて、何通りもの意味に解釈できるような文章を書かない。
- ・曖昧な表現をしない。日本語の受身形は表現が柔らかくなるが、意味は多少あいまいになる。「～と思われた」、「～と考えられる」、「～ではないかと思われる」のような表現より、「～である」、「～だと思う」、「～だと考える」のように、はっきり言い切る方がよい。
- ・「約」、「ほぼ」、「ぐらい」、「程度」、「たぶん」、「らしい」のようなぼかし言葉は最小限にする。

## 13. 論文執筆の参考となる「血液事業」掲載論文例

### 採血業務

- [原著] 初回高校生における血管迷走神経反応(VVR)抑制への試み 35(4), 639-642, 2013.  
 [原著] 無侵襲非観血型ヘモグロビン測定装置の精度の検討 35(1), 15-19, 2012.  
 [原著] 全血採血針の針長に関する検討 34(3), 511-515, 2011.

### 輸血副作用・検査・製剤業務

- [原著] まれな血小板特異抗体に起因したと考えられる血小板輸血不応答例 35(1), 9-13, 2012.  
 [原著] 血小板製剤の外観検査の重要性について 34(3), 505-510, 2011.  
 [報告] 濃厚血小板の単位に影響を与える血小板濃度測定工程の検証 35(1), 57-63, 2012.

### 献血推進業務

- [報告] 複数回献血クラブ会員増強への取り組みについて—サイト誘導装置の導入効果— 35(1), 65-68, 2012.  
 [報告] 献血啓発としての学校出前講座の実践とその意義 34(4), 605-611, 2012.  
 [報告] 献血協力団体への献血情報提供による効果的な献血受け入れの試み 34(3), 537-539, 2011.

### 供給業務

- [報告] 京都府における1単位赤血球製剤の受注と供給状況—1単位製剤の必要本数と安定供給への課題— 34(4), 599-604, 2012.  
 [報告] 沖縄県におけるABO不適合血小板製剤の供給状況について 34(3), 533-536, 2011.  
 [報告] 緊急供給の適切な要請促進への取り組み 33(3), 329-334, 2010.



## 血液事業投稿規定

**内 容** 本誌は、血液事業に貢献する論文と、血液事業に関する情報、学会会員のための会報・学会諸規定等を掲載する。

原稿の種類は、総説、原著、報告、速報、編集室への手紙、その他とする。「原著」は新知見を含んでいることを条件とし、「報告」は新知見にこだわらず、実態調査など血液事業の実務に資する客観的情報が含まれているものとする。また、「編集室への手紙」では掲載論文、その他の血液事業に関する意見を掲載する。

**投稿資格** 本誌への投稿者は、本会会員に限る。ただし共著の場合は、共著者の過半数以上の者が本会会員であることを必要とする。

**論文の受理** 論文原稿は、事務局あて送付する。編集委員長は受付年月日を論文原稿に明記のうえ受理し、提出者には受付年月日を記した原稿受領書を交付する。

### 論文の掲載

- 1) 原稿掲載の採否は、査読結果にしたがって編集委員会が決定する。査読用に図表を含めて論文のコピー2部を添付すること。
- 2) 一般原稿の掲載は、完全稿の受け順に掲載することを原則とし、編集上の都合によって若干変更することがある。
- 3) 他誌に既発表あるいは投稿中の論文は掲載しない。
- 4) 本誌に掲載された全ての資料の著作権は、日本血液事業学会に帰属するものとする。

### 執筆要領

- 1) 原稿はA4版の用紙を用い、頁を必ず記入し、第1頁には、和文の表題、著者名、所属、ついで英文の表題、著者名、所属を記入する。
- 2) 原稿第2頁以下は、抄録(400字以内)、キーワード(英語で4個以内)、本文、文献の順に配列する。また、英文抄録(300語以内)を付けることもできる。
- 3) 論文の長さの制限：

	文字数(文献不含)	写真・図・表
総説	8000字以内	10個以内
原著	6000字以内	10個以内
報告	4000字以内	5個以内
速報	1600字以内	2個以内
編集室への手紙	1600字以内	2個以内

本文400字詰原稿は本誌1頁に概ね4、5枚入る。図表の大きさとそのスペースについては本誌既刊号を参照のこと。

- 4) 原稿は、口語体、常用漢字、新仮名づかい、平仮名交じり、楷書とする。原則としてワープロを使用し、A4版の白紙に横書きで字間・行間を十分にあげ、一枚当たり400字(20字×20行)とする。
- 5) 文中の英語は、英文小文字とする。ただし、文頭および固有名詞は大文字で書き始めること。独語は独文法に従うこと。いずれの場合も欧文はタイプまたはブロック書体で書くこと。
- 6) 数字はアラビア数字を用い、度量衡の単位はm, cm, mm,  $\mu$ m: L, mL,  $\mu$ L, fl: g, mg,  $\mu$ g, ng, pg, fg, N/10などを用いる。
- 7) 図表：簡潔明快を旨とし、内容が本文と重複するのを避ける。図(写真を含む)および表は引用順にそれぞれ番号を付け、挿入箇所は本文中および欄外に明記する。図表には必ず表題をつける。その大きさはA4版を越えないこと、図はそのまま製版できるように墨入れする。
- 8) 文献：本文に引用した順序に番号を付け配列する。文献の記載法は著者名(著者が3名以上の場合は筆頭者名のみを記し、共著者名は省略して“ほか”または“et al.”とする)：論文題名、雑誌名(略号は医学中央雑誌またはIndex Medicusに準拠する)、巻：頁～頁、年号の順とし、単行本の場合は著者名：題名、書名、編集者名、版数、頁～頁、発行書店、発行地、年号

の順とする。

- 9) 論文中にたびたび繰り返される語は、略語を用いてよいが、最初のときは、正式の語を用い(以下……と略す)と記載してその旨を断ること。
- 10) 個人情報の保護に関する法律(平成15年5月23日成立、平成17年4月1日全面施行、平成29年5月30日改正)を遵守し、献血者や患者のプライバシー保護に配慮し、献血者や患者が特定されないよう以下の項目について留意しなければならない。
  1. 献血者や患者個人が特定可能な氏名、採血番号、製造番号、入院番号、イニシャルまたは「呼び名」は記載しない。
  2. 献血者や患者の住所は記載しない。ただし、副作用や疾患の発生場所が病態等に関与する場合は区域までに限定して記載することを可とする。(神奈川県、横浜市など)
  3. 日付は、臨床経過を知る上で必要となることが多いので、個人が特定できないと判断される場合は記載してよい。
  4. 他の情報と診療科名を照合することにより患者が特定され得る場合は、診療科名は記載しない。
  5. すでに他院などで診断・治療を受けている場合、その施設名ならびに住所を記載しない。ただし、救急医療などで搬送もとの記載が不可欠の場合はこの限りではない。
  6. 顔写真を掲示する際は目を隠す。眼疾患の場合は、顔全体が分からないよう眼球のみの拡大写真とする。
  7. 症例を特定できる生検、剖検、画像情報に含まれる番号などは削除する。
  8. 以上の配慮をしても個人が特定できる可能性がある場合は、発表に関する同意を献血者や患者自身(または遺族か代理人、小児では保護者)から得る。
  9. 医学系研究では、「人を対象とする医学系研究に関する倫理指針」(文部科学省、厚生労働省：平成26年12月22日公布、平成29年2月28日一部改正)による規定を遵守する。
  10. 遺伝性疾患やヒトゲノム・遺伝子解析を伴う症例では、「ヒトゲノム・遺伝子解析研究に関する倫理指針」(文部科学省、厚生労働省及び経済産業省：平成13年3月29日公布、平成29年2月28日一部改正)による規定を遵守する。

※9～10の詳細は、厚生労働省のホームページ「研究に関する指針について」を参照のこと。

**データ** MS WORDもしくはテキスト形式の文字データがある場合は論文のハードコピーに同封して送付する。

**校 正** 校正は再校まで著者に依頼する。校正はすみやかに完了し、組版面積に影響を与えないよう留意する。

### 印刷費

- 1) 投稿論文の掲載料は無料とし、別冊20部を贈呈する。著者の希望により別冊20部以上を必要とする場合は50部単位で作成し、その費用は著者の負担とする。カラー写真掲載・アート紙希望などの場合は、著者の実費負担とする。
- 2) 総会特別講演およびシンポジウム抄録の別冊を必要とする場合は著者の負担とし、前記により取り扱う。ただし、総会一般講演の別冊は作成しない。

平成19年10月 3日一部改訂  
平成24年10月16日一部改訂  
平成29年10月30日一部改訂

**原稿送付先** 〒105-8521 東京都港区芝大門1-1-3  
日本赤十字社血液事業本部内  
日本血液事業学会事務局



---

血液事業 第45巻 第4号

令和5年2月1日発行

発行者	日本血液事業学会 事務局：〒105-8521 東京都港区芝大門1-1-3 日本赤十字社血液事業本部内 電話 (03)3438-1311(代表) FAX (03)3459-1560 振替口座 00190-7-16171
制作	(有)エヌプランニングオフィス 〒150-0001 東京都渋谷区神宮前1-10-34 原宿コーポ別館613 E-mail : nplan97@pf6.so-net.ne.jp