

## [報告]

## 模擬輸血用血液製剤の作成： スワーリングを観察できる模擬血小板製剤

福岡県赤十字血液センター

黒木敬介, 井上 誠, 松田 孝, 下河 真, 中村博明, 竹野良三, 佐川公矯, 松崎浩史

The method of preparation imitation blood products:  
An imitation platelet concentrates which can observe the swirling

*Fukuoka Red Cross Blood Center*

Keisuke Kuroki, Makoto Inoue, Takashi Matsuda, Makoto Shimokawa, Hiroaki Nakamura,  
Ryozo Takeno, Kimitaka Sagawa and Koji Matsuzaki

### 抄 錄

市場で入手可能な材料を用いて模擬血液製剤を作成した。模擬血小板製剤の着色には食用色素を、粘性の再現には増粘剤を用い、スワーリングの再現にはシリカゲル粉末を使用した。また、模擬赤血球製剤は不透明感の再現に弁柄を使用し、模擬血漿製剤は均一な凍結状態になるように増粘剤を増量した。これらの模擬血液製剤は、室温で保管しても変色や劣化が少なく、人体への有害性もないため教育用、展示用資材として有用である。

Key words: blood component, education material, swirling

### 【はじめに】

福岡県赤十字血液センターでは、市場で容易に入手できる材料を用いてスワーリングを観察できる模擬血小板製剤とその他の模擬血液製剤を作成したので報告する。

### 【模擬血液製剤の作成方法】

作成に使用した材料と入手先を表1に示す。

#### 1. 模擬血小板製剤の作成

水250mLに合成着色料・食用黄色4号(共立食品、東京)0.1gと極めて微量の合成着色料・食用

表1

材料	商品名	メーカー	使用目的	主成分
1 合成着色料・黄	食用色素 黄	共立食品(株)	着色	食用黄色4号14%, デキストリン86%
2 合成着色料・赤	食用色素 赤	共立食品(株)	着色	食用赤色102号15%, デキストリン85%
3 ローション	ペペ360N	中島化学産業(株)	増粘・凍結状態再現	ポリアクリル酸ナトリウム
4 ホウ酸	日本薬局方 ホウ酸	健栄製薬(株)	防腐	ホウ酸
5 シリカゲル	(食品乾燥用)		スワーリング再現	二酸化ケイ素
6 粉末顔料	弁柄	(有)シマモト	着色	酸化第二鉄

赤色102号(同)を加えて着色した。粘性を再現するため増粘剤としてポリアクリル酸ナトリウム(中島化学産業、名古屋)10mLを少量ずつ搅拌しながら加えた。また、防腐剤としてホウ酸(健栄製菓、大阪)を2%w/v(5.0g)添加した<sup>1)</sup>。以上は、各模擬血液製剤の基本になる溶液(以後、模擬血液)である。血小板製剤のスワーリングの再現には、食品乾燥用のシリカゲル1.0gを乳鉢で微細な粉末として模擬血液250mLに加えた。作成した模擬血小板製剤は血小板製剤用のバッグに注入した。

## 2. 模擬赤血球製剤の作成

模擬赤血球製剤は、色調を再現するため模擬血液250mLあたり15gの粉末顔料弁柄・酸化第二鉄(シマモト、八女)を加えた。

## 3. 模擬血漿製剤の作成

模擬血漿製剤は、模擬血液の増粘剤量を全量の

約10%とすることで実製剤に近い凍結状態を再現できた。

## 【結果】

作成した模擬血小板製剤では、血小板製剤のスワーリングを明瞭に、安定して再現できた。スワーリングの再現にはアルミニウムや雲母の粉末顔料も検討したが、酸化して光沢がなくなったり、静置するとバッグに付着して浮遊しにくくなるため、採用しなかった。模擬血液は増粘剤の添加により実製剤に近い触感が得られ、ホウ酸は保存中の模擬血液の腐敗を防止し、1年以上保管しても変色、劣化はなかった。しかし、模擬血小板製剤は長期保存するとバッグ内に徐々にガスが貯留し、セグメントチューブでは模擬血液が蒸発してガスに置き換わったりした。これは血小板製剤用のバッグの素材にガス透過性があるためで、未使用時の保管を密封状態で行うか、ガス透過性のないバッグを使用するなどの工夫が必要である。



図1 献血出前授業(スワーリングの実演に見入る児童たち)

模擬赤血球製剤は、弁柄を使用することで不透明感を出すことができた。

模擬血漿製剤は、増粘剤を增量することで、凍結時に大きな氷の粒ができたり、不均一な色調となることを防止できた。

現在、福岡県赤十字血液センターでは献血セミナーで使用しているが、より実物らしい資材となるよう各模擬血液に架空の採血番号やバーコードの製剤ラベルを貼付し、箱詰め、凍結するなどして利用している（図1）。

### 【考 察】

スワーリングは実製剤では時に確認することが難しい場合がある。今回作成した模擬血小板製剤では、溶液の粘性とシリカゲルの量を調節してスワーリングを安定して再現できた。模擬赤血球製剤および模擬血漿製剤も外観、触感が実物に近い

だけでなく、室温に保管しても変化が少なく、使用している材料は本使用法では人体への障害性がないことから教育用、展示用資材として有用である<sup>2)</sup>。

また、近年の業務集約化に伴い製剤業務がなくなった地域センターでは、実際の血液製剤に触れる機会が減少している。これらの模擬血は、職員への教育訓練や事例検討の際の教材としての活用も期待される。

さらに、作成した模擬血小板製剤では血小板製剤の品質を示す指標であるスワーリングを安定して再現できることから、医療関係者への教育用資材や、製剤部門における外観試験の指標としての活用も期待される<sup>3)</sup>。

本論文の概要は第41回血液事業学会（福岡）で報告した。

### 文 献

- 1) 勝川千尋, ほか: 各種微生物に対するホウ酸の抗菌力, *Chemotherapy* Vol.41 : 1160～1166, 1993
- 2) シリカゲル-01 公益財団法人日本中毒情報センター

<http://www.j-poison-ic.or.jp/ippan/M70133.pdf>

(2018年10月16日現在)

- 3) 竹林恒平, ほか:「微弱スワーリングモデル」を用いた外観判定基準の標準化への試み, *血液事業* 41(2), 502, 2018