

## [報告]

## 健康管理支援システム・プロウエルBDの使用経験

香川県赤十字血液センター<sup>1)</sup>, 東京都赤十字血液センター<sup>2)</sup>, 兵庫県赤十字血液センター<sup>3)</sup>  
本田豊彦<sup>1)</sup>, 白井 隆<sup>1)</sup>, 山地佳美<sup>1)</sup>, 砂子祐樹<sup>1)</sup>, 山下由美子<sup>1)</sup>, 利根川ひろみ<sup>2)</sup>, 青柳和彦<sup>2)</sup>,  
松崎浩史<sup>2)</sup>, 中島一格<sup>2)</sup>, 垣内幸子<sup>3)</sup>, 中島久美子<sup>3)</sup>, 三木 均<sup>3)</sup>

The use experience of Prowell-BD system,  
a healthcare support system

Kagawa Red Cross Blood Center<sup>1)</sup>, Tokyo Metropolitan Red Cross Blood Center<sup>2)</sup>,  
Hyogo Red Cross Blood Center<sup>3)</sup>

Toyohiko Honda<sup>1)</sup>, Takashi Shirai<sup>1)</sup>, Yoshimi Yamaji<sup>1)</sup>, Yuki Sunago<sup>1)</sup>,  
Yumiko Yamashita<sup>1)</sup>, Hiromi Tonegawa<sup>2)</sup>, Kazuhiko Aoyagi<sup>2)</sup>, Koji Matsuzaki<sup>2)</sup>,  
Kazunori Nakajima<sup>2)</sup>, Sachiko Kakiuchi<sup>3)</sup>, Kumiko Nakajima<sup>3)</sup> and Hitoshi Miki<sup>3)</sup>

## 抄 録

アストリムでのヘモグロビン (Hb) 値の非観血的測定と栄養指導が可能なプロウエルBDを、献血ルーム3施設(東京・兵庫・香川)で使用した経験を報告する。対象は、Hb値が採血基準に達しなかった献血者と女性の成分献血者で、総測定例数は648例(男性51例・女性597例)。Hb値(g/dL)の平均値±標準偏差は、プロウエルBDでは $12.5 \pm 1.7$ で、観血法では $12.0 \pm 1.1$ であった。両者の相関係数は、0.54であった。プロウエルBDと観血法でのHb値の差の絶対値は、1.0以内が49%で、2.0以内が82%であった。アンケートでは、約90%の方が、機器の操作が簡単またはやや簡単と答えられ、66%の方が次回も使用すると回答された。アストリムは、針を刺すことなくHb値が測定できることが最大の利点である。また、プロウエルBDでは、同時に栄養指導も行えるので、低Hb値の献血者の貧血改善に有効と期待されるが、アストリムの測定精度を改善することが求められている。

Key words: Prowell-BD, ASTRIM,  
noninvasive measurement of hemoglobin concentration,  
dietary habits

## はじめに

献血者の不採血理由として、ヘモグロビン不足が多い。厚生労働省の血液事業報告(平成24年版)<sup>1)</sup>では、平成23年に不採血となった約104万人の内、約50万人(48.5%)が、ヘモグロビン不足が原因であった。この傾向は10年以上前から

続いている。我々はその対策として、献血ルーム等において、低ヘモグロビン値者に対して、栄養士による食事指導を行っているが、栄養士が対応できる人数や日数には限りがある。

今回、アストリムによる非観血的ヘモグロビン値測定と、タッチパネル方式の栄養指導プログラ

ムを組み合わせた、健康管理支援システム・プロウエルBDを、シスメックス株式会社が開発した。献血者本人が操作して、栄養指導が受けられるシステムであり、これまで以上に、多くの対象者に栄養指導ができることが期待される。このプロウエルBDを、東京都血液センター献血ルーム「池袋ぶらっと」、兵庫県血液センター献血ルーム「ミント」、香川県血液センター献血ルーム「オリーブ」において献血者に使用していただいたので、その結果を報告する。

## 方 法

図1Aに今回使用したプロウエルBDを示す。



図1A プロウエルBD外観



図1B プロウエルBDのヘモグロビン測定部

上部にタッチパネル式の表示画面があり、画面の指示にしたがって操作ができる。個人の識別に必要な情報を入力した後、まず、左下のアストリムにてヘモグロビン値を測定する。測定は献血者自身が行えるように、アストリムの右側に「測定のコツ」を表示している（図1B）。ヘモグロビン値測定に引き続き、タッチパネルで、食事内容に関する10項目の質問と、運動量に関する1項目の質問に回答して、食事などに関するアドバイスが得られる。このアドバイスは、プリンターで印字され（図2）、その裏面には、参考レシピが印刷されている。

今回の検討では、プロウエルBDのアストリムで測定したヘモグロビン値と、静脈採血した血液を用いて測定したヘモグロビン値とを比較検討した。また、献血者にはプロウエルBD使用後にアンケートに回答していただいた。この検討では、栄養指導の対象になるとと思われる、ヘモグロビン値が採血基準に達しなかった献血者と、女性の成分献血者に主として参加していただいた。測定期間は、2013年3月25日から6月6日の約2カ月間であった。

## 結 果

評価可能な測定例数は、「ぶらっと」198例（男性8例、女性190例）、「ミント」196例（男性35例、女性161例）、「オリーブ」254例（男性8例、女性246例）で、合計648例（男性51例、女性597例）であった。648例の内、ヘモグロビン値が採血基準に達しなかった献血者が466例（男性36例、女性430例）で、成分献血者が182例（男性15例、女性167例）であった。今回は、低ヘモグロビン値の方に主にお願したので、男性は51例のみであった。ヘモグロビン値の全測定値の平均値±標準偏差値（g/dL）は、観血法で $12.0 \pm 1.1$ 、プロウエルBDで $12.5 \pm 1.7$ であった。図3に、観血法によるヘモグロビン測定値と、プロウエルBDによるヘモグロビン測定値の散布図を示す。両者の相関係数は0.54であった。

図4に、観血法とプロウエルBDによるヘモグロビン測定値の差（プロウエルBDによるヘモグロビン測定値－観血法によるヘモグロビン測定

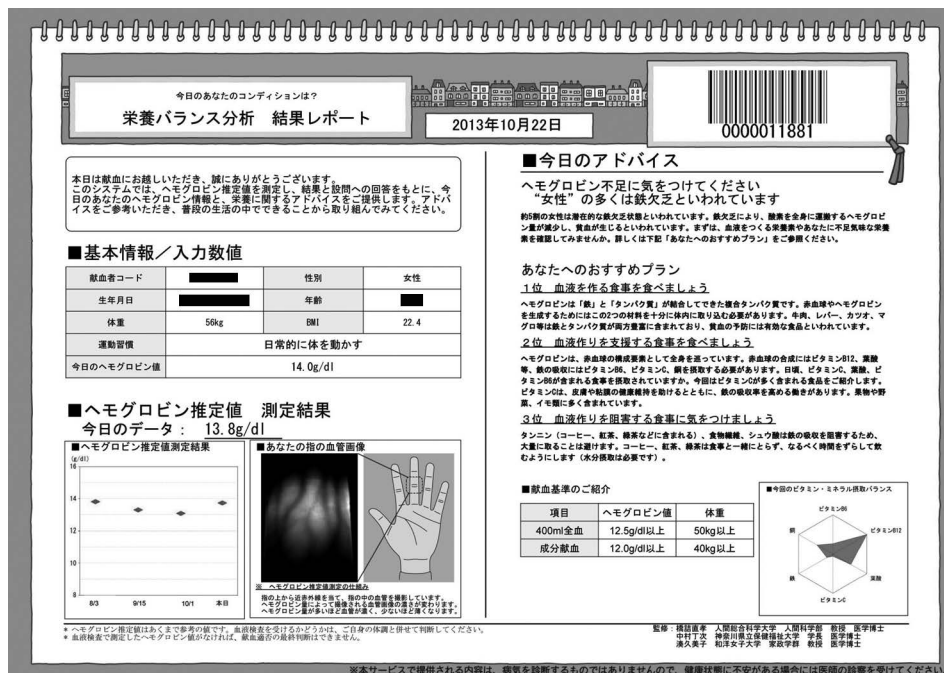


図2 プロウエルBD 結果レポート

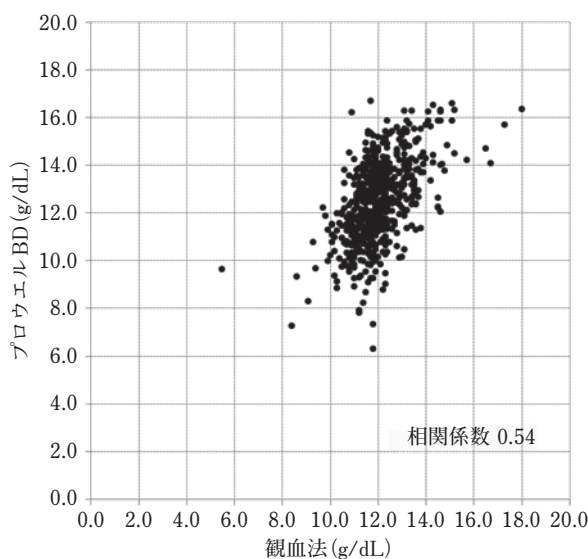


図3 ヘモグロビン測定値の散布図

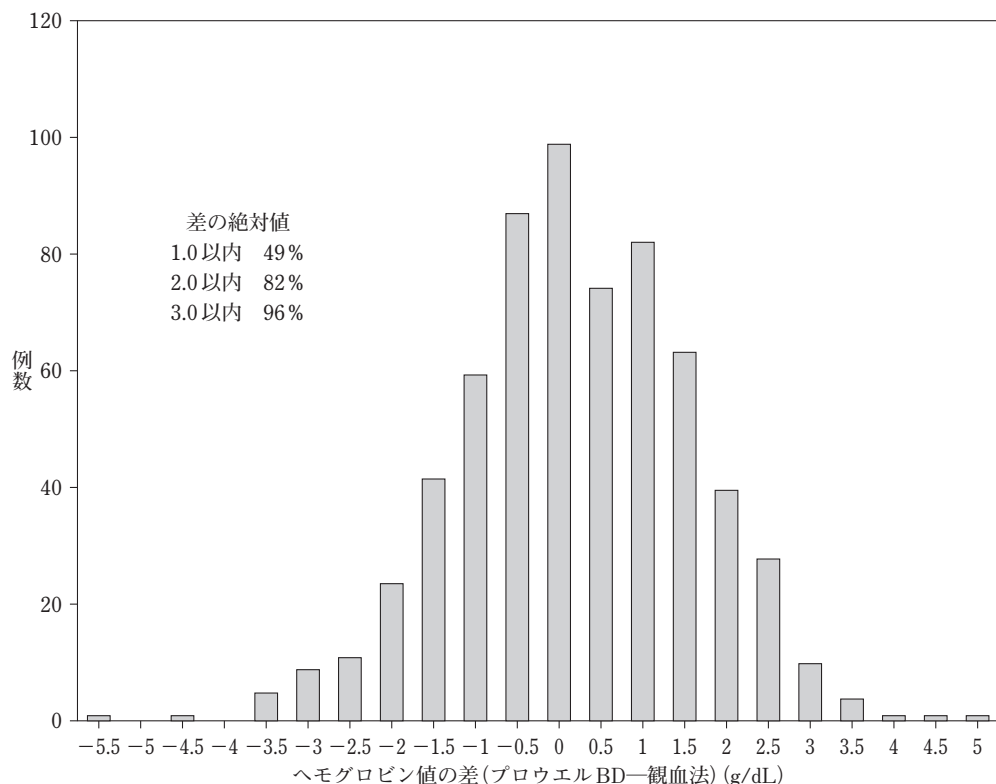


図4 ヘモグロビン値の差の分布(648例)

値)の分布を示す。差の絶対値が1.0g/dL以内の割合は49%で、2.0g/dL以内の割合は82%であった。3.0g/dL以上の割合は、4%であった。

次に、アンケートの結果を表1に示す。タッチパネル部の操作感は、簡単・やや簡単で94%を占めた。同様に、ヘモグロビン測定機(アストリム)の操作感も、簡単・やや簡単が88%であった。操作時間に関しては、タッチパネル部・ヘモグロビン測定機ともに、適当と回答された割合が約半数であり、長いとの回答は、ほとんどなかった。

栄養指導プログラムでは、食事内容に関する10項目の質問と、運動量に関する1項目の質問への回答から、献血者を11のタイプに分類し、それぞれに対応した栄養指導内容を印字する。設問回答結果からは、ビタミンB6、B12、Cと葉酸、鉄、銅の摂取量を分析する<sup>2)</sup>。

ヘモグロビン測定結果と栄養指導は、図2に示

すように、プリンターで印刷される。左にヘモグロビン推定値と血管画像が表示され、右に栄養指導内容が表示される。これらの表示に関しても、良い・やや良いと回答された割合が70%程度であり、悪いは1%以下であった。そして、「今後も機会があればこのシステムを使用されますか」との問いに対しては、使用する66%・使用しない1%・わからない21%であった(表1)。

献血者からのご意見では、採血せずにヘモグロビン値が測定できることが最も評価されたが、一方、そのヘモグロビン値測定精度があまり良くない点を、改善点として指摘された。

今回の評価に参加した職員の意見でも、穿刺リスクがないことは高く評価された。そして、栄養指導がいつでも受けられることも、好評であった。しかし、献血者同様、ヘモグロビン値測定精度の向上が必要との指摘が多かった。

表1 アンケート集計結果

質問1	タッチパネル部の操作感				
	簡単 85%	やや簡単 9%	どちらともいえない 2%	やや難しい 0.4%	難しい 0.3%
質問2	ヘモグロビン測定機の操作感				
	簡単 77%	やや簡単 11%	どちらともいえない 5%	やや難しい 3%	難しい 0.4%
質問3	タッチパネル部の操作時間				
	適当 53%	短い 34%	やや短い 7%	やや長い 3%	長い 0.4%
質問4	ヘモグロビン測定機の操作時間				
	適当 52%	短い 34%	やや短い 5%	やや長い 5%	長い 1%
質問5	今後も機会があればこのシステムを使用されますか。				
	使用する 66%	わからない 21%	使用しない 1%		

### 考 案

今回の検討では、アストリムによる非観血的ヘモグロビン値測定と、タッチパネル式の栄養指導プログラムの二つの機能を持った、シスメックス社製「プロウエルBD」を、全国3カ所の献血ルームで実際に使用して評価した。栄養指導プログラムを含むシステムのため、対象者は、主に、ヘモグロビン値が採血基準に達しなかった献血希望者と、女性の成分献血者とした。このため、低Hb値の献血者が測定対象者の多くを占め、プロウエルBDで非観血的に測定したヘモグロビン値と、観血的に測定したヘモグロビン値の相関係数は、0.54であり、あまり良い相関は得られなかった。低Hb値者の場合に、アストリムでの測定精度が悪いことは、河野ら<sup>3)</sup>、木村ら<sup>4)</sup>が既に報告している。今回はさらに、観血法・非観血法両者のヘモグロビン値の差の分布を検討した。49%で差が1.0g/dL以内であり、82%で差が2.0g/dL以内であった。ヘモグロビン測定値の差が3.0g/dLを超える例が、今回の検討では4%に上るが、すでに我々が報告しているように、測定プログラムの改良で、このように大きな誤差がでる頻度は減らせると考える<sup>5)</sup>。

栄養指導に関する質問は、食事内容に関する質問が10問で、運動量に関する質問が1問である。

特定の食物の摂取頻度を問う、簡易な設問であるが、微量栄養素の摂取傾向が推定できるプログラムである<sup>2)</sup>。性別・BMI・栄養摂取状況・運動強度などで献血者の状態を11パターンに分け、それぞれのパターンに対して3つの改善プランを表示することができる。測定結果や栄養指導の表示に関しても、良い評価が得られた。今回は実施期間が短くて検討できなかったが、プロウエルBDによる栄養指導で、どの程度のヘモグロビン値の増加が得られるのかを、今後検討する必要がある。

アストリムの最大の利点は、静脈穿刺による採血をせずにヘモグロビン値が測定できることである。そして、今回検討したプロウエルBDでは、同時に栄養指導も行うことができる。献血者の不採血理由の半数を占める低ヘモグロビン値者に対する栄養指導が、いつでもどこでも行えるプロウエルBDは、献血者の健康管理に貢献するものである。この利点を活かすために、今後、ヘモグロビン値の測定精度を上げて、栄養指導のための有効利用を図りたい。

本論文の要旨は、第37回日本血液事業学会総会(2013年10月札幌市)において発表した。

謝辞：プロウエルBDによる測定と、そのデータ解析を御指導いただいたシスメックス株式会社の担当者に深謝いたします。

---

## 引用文献

- 1) 厚生労働省：採血基準・問診，血液事業報告，平成24年版：22-23，東京，2013
- 2) 橋詰直孝ほか：微量栄養素の摂取傾向改善に向けた健康管理支援ソフトウェアの改良とその評価，日本臨床栄養学会雑誌，30(2)：229-234，2009
- 3) 河野智子ほか：無侵襲非観血型ヘモグロビン測定装置の精度の検討，血液事業，35(1)：15-19，2012
- 4) 木村真弓ほか：非観血的ヘモグロビン測定装置アストリムによる献血者スクリーニングの有用性について，血液事業，36(3)：687-690，2013
- 5) 本田豊彦ほか：アストリムの測定精度改善のための対策，日本輸血細胞治療学会誌，59(2)：337，2013