

### シンポジウム3

かいけつ！貧血～鉄不足を科学する～

## シンポジウム3

## 低ヘモグロビン献血希望者の鉄代謝について

大久保理恵(神奈川県赤十字血液センター)

## 【はじめに】

H27年度ヘモグロビン(以下Hb)不足による不適者の数は420,663名で、同年の受付者数5,670,736名の約7.4%にも達した。また、女性の受付者のうち同様にHb不足で不採血になった割合は18.1%であった。女性の約5人に一人はHbが足りなくて献血してもらえないというのが現実である。

## 1. 低Hb献血希望者の鉄代謝について

H25年6月から10カ月間に横浜駅周辺の献血ルームに来所した者のうち、著者らが問診した低Hb不適者に本研究を説明し、同意を得た者80名には6mL追加の採血をして、血清鉄、総鉄結合能、フェリチン、可溶性トランスフェリンレセプター(以下sTfR)の4項目を測定し、その後さらに58名にはsTfR以外の3項目の検査を行った。

鉄不足の評価方法として、フェリチン値12ng/mL未満をAIS(absent iron store)、またLog(sTfR/フェリチン)>2.07をIDE(iron-deficient erythropoiesis)とした。さらに【(400mL献血基準Hb－本人Hb)×循環血液量(dL)×3.44mg×1.43】にて400mL献血基準Hb値までになり、かつ体内鉄量も補えるまでに必要な鉄量を求めた。

なお、検査結果とともに、自身の貧血程度の把握および食事療法等による貧血の改善を促す通知文書を本人に送付した。

4項目の検査を行った80名中、AISは67名、IDEも67名、重複66名だった。また12名には鉄不足が認められなかった。

Hb値の分布は男性11.6g/dL～12.9g/dL、女性7.9g/dL～12.4g/dLであった。AISは男性73%，女性83%も存在した。前述の計算式を用いて調べた不足鉄量は、200mg以上の人々は男性27%，女性28%という結果だった。

次に同時期に献血ルームに来所した全献血者集団と今回調査を行ったHb低値の献血希望者の集団を年齢別、献血回数別に比較検討してみた。女性

に関しては年齢別、献血回数別とも母集団とほぼ近似した分布を示していた。しかし、男性は調査した人数が22名と少なかったが、母集団の分布とは違った偏りがみられ、60歳以上の高年齢の人のHb不足者が有意に多い結果となった( $P < 0.001$ , Fisherの直接法)。また、有意差はなかったが、頻回献血者の人にも低Hb者が多い傾向がみられた(図1)。

一方、血清鉄、フェリチン値とも低くなく、鉄欠乏と考えにくい人は138名中25名いた。その人達には検査結果通知とともに既往歴、現病歴、スポーツ歴等のアンケートを行った。回答があった9名中4名は激しいスポーツ、2名は偏食、1名はダイエット中、1名は甲状腺腫ありという回答を得た。

献血現場では全国共通のパンフレットを用いて不採血となった理由等を説明しているが、フェリチンなどの鉄指標のデータがないため、実際にどの程度鉄不足なのかは把握できていない。小球性低色素性貧血である場合には鉄欠乏を疑ってその旨説明している現状である。今回Hb不足の鉄代謝の実態が把握でき、鉄不足への今後の取り組みを検討していく必要性を強く感じた。また、約8割がAISであり、四分の一は食事療法のみでは改善が懸念される高度な鉄不足者であることも判明したため、鉄についてのより丁寧な指導が大切と考えた。一方、Hb低値の人の中にも鉄不足でない人が約18%存在したことや、Hbの値は正常であっても潜在的鉄不足であるかどうかを把握するためにもフェリチンを測定することは有用であると痛感した。このことはHb不足の献血者の管理をより強化して、献血者を安定的に確保することにつながるとともに、ひいては国民の健康維持に寄与するものであると考える。これを契機に献血者の鉄代謝についての取り組みを含め、さらなる研究に発展していくことを期待している。

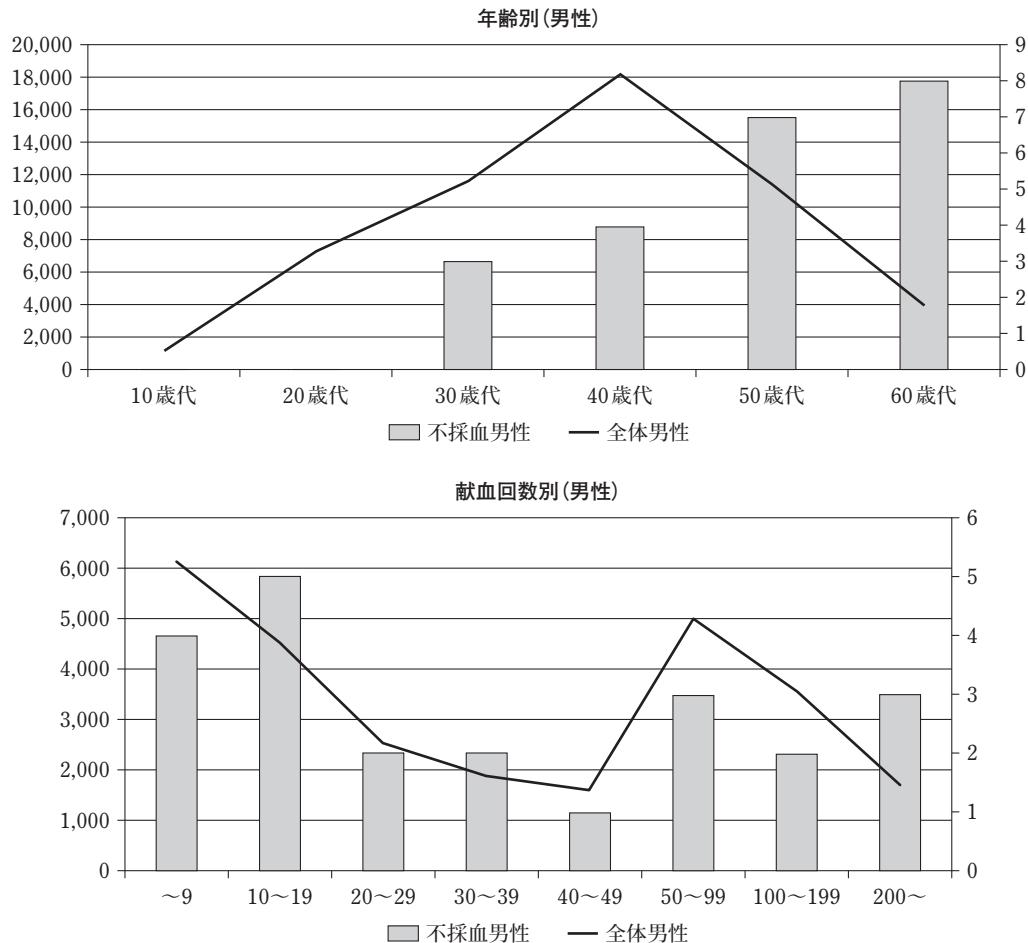


図 1

## 2. 400mL献血した女性のその後一年間の追跡調査について

H28年4月の1カ月間に神奈川センターで400mL献血をした女性7,336名についてH29年3月31日まで追跡調査を行った。

この一年間にHb不足による不採血がなく、再度400mL献血をした①群850名、Hb不足で不採血となった後に再来し400mL献血をした②群74名、Hb低値のため一年間400mL献血ができなかった③群105名に分け、比較検討を行った。

上記①群と上記③群において5項目（最初のHb値、年齢、循環血液量、二回目に来所した間隔、献血回数）について比較を行った。最初のHb値が

高く、循環血液量が多く、二回目の来所までの間隔をあけた方が献血できる可能性が高かった。また、年齢が高い方が不採血が有意に少なかった（ $P < 0.001$ , t検定）。

そこで、年齢別不採血割合を検討してみたところ、年齢とともに不採血となる率が低くなっていた。とくに10歳代の4人に一人はHb不足になっていた。一回は400mL献血ができたこのような集団であっても若年者は4～5人に一人はHb不足となってしまうという結果だった（図2）。

平成28年4月を含め2回400mL献血ができる人の2回目のHb値と最初のHb値の差の平均を求め、2回目の間隔ごとに比較してみた。間隔が6

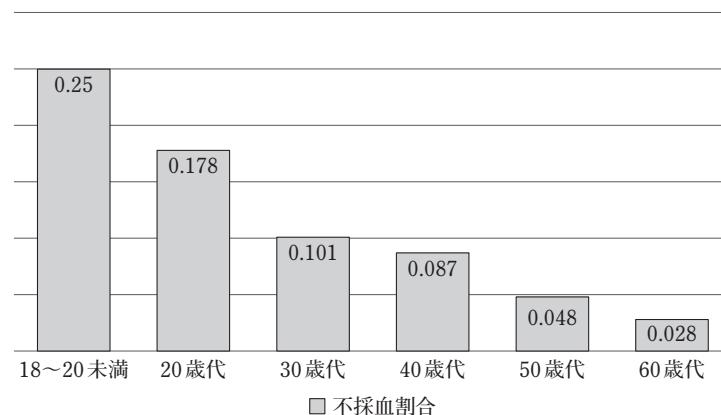


図2 年代別不採血割合

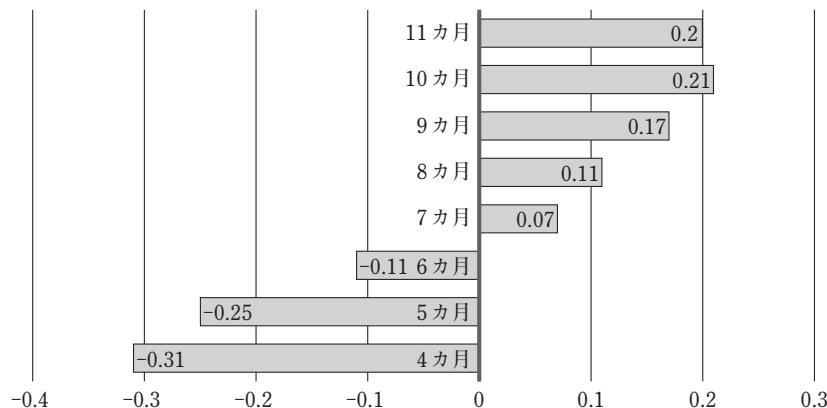


図3 2回目と1回目のHb値の差の平均

カ月までは2回目のHbの値の方が平均では低く、その後逆転している。これは400mL献血によるHbの回復には6カ月くらい要すると考えることもできるかと思う（図3）。

400mL献血をした女性の約14%がその後一年以

内に再来し、そのうちの約1割がHb不足という結果だった。不採血となる率は若年者ほど高く、またHbが回復するには6カ月要するというような結果も得たため、献血間隔も含めたとくに若年者の献血後の丁寧な指導の必要性を痛感した。

### シンポジウム3

## 献血者の鉄不足に対する食事指導

生山由利子(日本赤十字社熊本健康管理センター)

血液事業を支えていくためには、献血者の確保は非常に大切な課題である。平成28年の全国の献血不適者は13.2%、その理由の約半数が、血色素不足であり、依然採血不適合の理由の第一位を占めているのが現状である。日本赤十字社熊本健康管理センターは、熊本県赤十字血液センターと同じキャンパスに位置する健康診断、および健康増進を目的とした施設で、昭和59年から平成3年まで8年間、週に1回熊本市内の献血ルームに管理栄養士を派遣し、栄養相談を行う業務協力を実行してきた。現在は看護師による食事を含む生活相談を継続しているが、適切な食事指導の方法を知り、献血実施率を上げるために、平成27年度に当センター管理栄養士による看護師向けの勉強会を開催した。

今回は、看護師向けの勉強会での講義内容を中心に、管理栄養士として行う食事指導のすすめ方について紹介した。勉強会は、講話とロールプレイを含む1時間程度のセミナー形式で行った。テーマは「貧血と食事について」そのねらいは、「食生活の基本を理解することで、スタッフとして現場でアドバイスができるようになり、献血率向上につなげる」とこととした。受講予定者から事前質問が多く、現場において看護師が献血者からの質問や食事の説明に苦慮されていることが推察できた。勉強会での講義のポイントは ①食生活のチェックをする ②身体にあった量とバランスについて伝える ③必要な栄養素とその摂り方について伝える の3点であった。

### ①食生活のチェックをする

栄養指導の際に、栄養士が大事にしているもののひとつに、栄養問診がある。医師が診断を下すのに問診が必要なように、栄養面の問題点を見つけ出すのには、栄養問診が必要である(図1)。この場合、大事なことは、食べ方を知ることだけでなく、なぜそのような食べ方になっているのかという背景を聞き取ることが重要である。朝食を欠

食する人へ、「何でもいいから朝食を摂りましょう」というのは簡単だが、時間がないのか、食欲がないのか…理由はさまざまということを知る必要があり、背景を知ることで、より実行可能な食事の改善目標を立てることが可能になる。そこに、栄養問診の大きな意義があると考える。

### ②身体にあった量とバランスについて伝える

2つ目のポイントは、その人にとって必要な量とバランスについて伝えることである。バランスよくという言葉はよく使われる言葉であるが、抽

### あなたの貧血度チェック

- ①朝食を抜くことが多い
- ②朝食はパン(菓子パンや調理パン)とコーヒーのみ。
- ③昼食を抜くことが多い
- ④昼食はインスタント食品やファーストフードが多い
- ⑤夕食をきちんと食べないことが多い
- ⑥食事の回数が不規則である
- ⑦外食が多い(週の半分くらい)
- ⑧弁当ものや麺類を食べることが多い
- ⑨早食いとよく言われる
- ⑩毎日忙しくて、またはよくダラダラしている
- ⑪野菜は嫌い
- ⑫海藻などはめったに食べない。
- ⑬果物はあまり食べない
- ⑭魚は嫌い
- ⑮貝類はあまり食べない
- ⑯体のために肉類は控えている
- ⑰お酒を飲む時つまみはあまり摂らない
- ⑱酢の物など酸っぱい物が苦手である
- ⑲納豆や豆腐などの大豆製品はあまり食べない
- ⑳冷凍食品やレトルト食品をよく使う



図1

象的な言葉であり本当に正しく伝わっているのかわかりにくい。そこで、それを説明する方法として、自分の手を使って体格にあった適正量を確認できる手ばかり・目ばかりを紹介した。大まかではあるが、めんどうなカロリー計算をしなくて良い分、一般的の皆さんにも勧めやすい方法である。食事の量は、太っている人は過小申告しがち、やせている人は過大申告しがちといわれているため、客観的に食事の摂取量を確認するのに役立つものである（図2）。

### ③必要な栄養素とその摂り方について伝える

意識しないと食事で不足しがちな鉄分ではあるが、食事の問題は、1つの栄養素のみを摂って解決するのではなくこともあります強調したい。熊本血液センターの看護師が原案を作り、当センター管理栄養士の栄養面のアドバイスを追加して作ったパンフレットを紹介した。具体的に料理にして説明することや、鉄の吸収や造血作用を助ける栄養にも着目して、単品ではなく1食の食事としてバランスにも目を向けた資料が作成できた。

さらに、今年は、熊本血液センターでは新しい試みとして、ヘモグロビン不足で献血ができなかった方を対象に9月、10月に2回料理教室を実施し盛況だった。鉄分不足を改善して献血に再チャレンジしてもらうことが目的で、当センターの管理栄養士が講師を務めた。ほうれん草や豆腐を使ったヘルシーお菓子を実習したが、もちろんお菓子の勧奨ではなく貧血改善できるような栄養面の講義を行うのであるが、食事改善の中にも楽しみを見つけられるような集客法が必要ではないかと考える。

血液事業において急務といわれる若年層献血者確保のためにも、血色素不足の改善は血液センターにとって重要なことであり、同時に、その方が将来も健康であり続けるための健康意識を醸成できるよう働きかけることは、私たち健康管理センターの役割のひとつでもある。その意味においても、同じ赤十字としてお互いに協力しながら、今後も業務を進めていきたいと考えている。

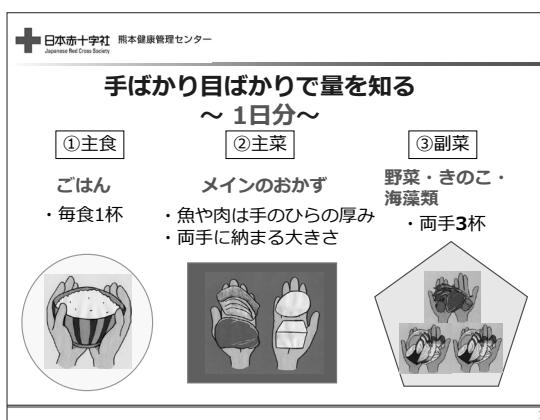


図2



図3

### シンポジウム3

## 血色素不採血者への鉄分添加食品(ウエハース)の投与効果

宮本暁子<sup>1)</sup>, 吉井恵津子<sup>1)</sup>, 田中由佳子<sup>1)</sup>, 辻 万喜<sup>1)</sup>, 嶋田博之<sup>1)</sup>,  
逢坂泰弘<sup>1)</sup>, 山本陽一<sup>1)</sup>, 佐藤克明<sup>1)</sup>, 住友伸一<sup>1)</sup>, 高岸壽美<sup>2)</sup>  
(和歌山県赤十字血液センター<sup>1)</sup>, 日本赤十字社和歌山医療センター<sup>2)</sup>)

### 【はじめに】

和歌山県の人口は1985年の約108万7千人をピークに減少傾向となり2017年には約94万8千人と100万をきった。全国的な人口減少が起こす問題として10年後には約85万人の献血者延べ人数が不足するのではと懸念されている。和歌山県の献血申込者数は2010年度以降減少傾向を示しており、血色素不採血の申込比率は8.8%から15.3%と高比率であり、ここ数年も10%前後の状態が続いている(図1)。女性の血色素不採血者は通年4,000人以上あり、血色素不採血者数の申込比率は19%から32%で平均26.5%と高い比率をしめている。将来の献血者確保の一環として、女性の低血色素不採血者を献血へと導くために血色素値の改善を目指し、取り組んできた現状を報告する。

### 【方 策】

1) 鉄分添加食品による血色素値への影響を知る。

2) 低血色素不採血者に生活指導を行う。

3) 行政に低血色素者への対策を求める。

### 【方 法】

1) 鉄分添加食品摂取効果の測定

市販の鉄分添加食品1枚(2mg)1日2枚(計4mg)を1カ月間摂取してもらい、その後血色素値の測定を行った。

2) 血色素不採血者への生活指導(図2)

血色素不採血者生活指導の鉄分摂取指導に加え、血色素値と採血基準値との差に対応して献血間隔(1~6カ月)を提示し説明を行う。その間は依頼ハガキを停止した。

3) 行政への働きかけ

県および和歌山市中保健センターを訪問。

### 【結 果】

1) 鉄分添加食品摂取後、低血色素者41名中25

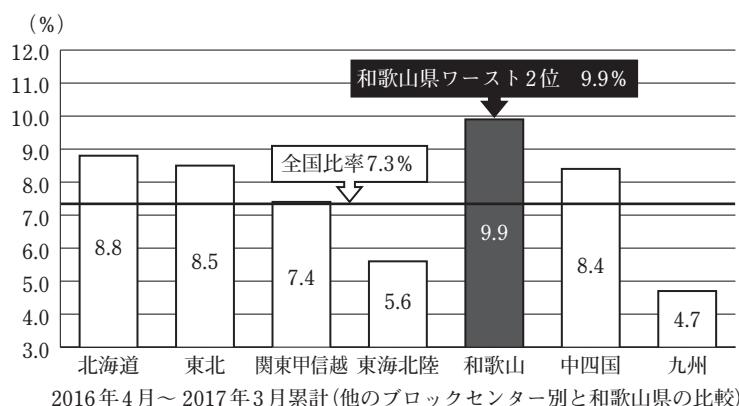


図1 血色素不足で不採血となった比率

- 名に血色素値増加が見られた。200mL献血可能者は5名、400mL献血可能者は6名であった(図3)。
- 2) その他の不採血者には想定外の結果もあった(図4)。
  - 3) チケット持参再来者14名の内、7名が献血可能となった。しかしながら指導後の再来者が少なく、まだ検証不十分である(図5)。
  - 4) 行政は40代以上の特定健診者の血色素値のデータを保有しているのみであったため、血色素不採血比率が高値であることを情報提供し、今後県と協力して改善対策にあたることの合意ができた。県は献血と血色素値に関する職

員アンケートを実施し、県民のヘモグロビン値のデータ作りに着手してくれている。

### 【結語】

1. 症例数が少ないためウエハースの効果や至適投与量、投与期間については今後も継続的評価が必要である。
2. 本年度ウエハースに関する「人を対象とする医学系研究」の認可を得た。今後さらに低血色素者への充実した関わりを持って行きたい。
3. 血色素と県民の健康に関して行政と一体となって関わることを開始した。

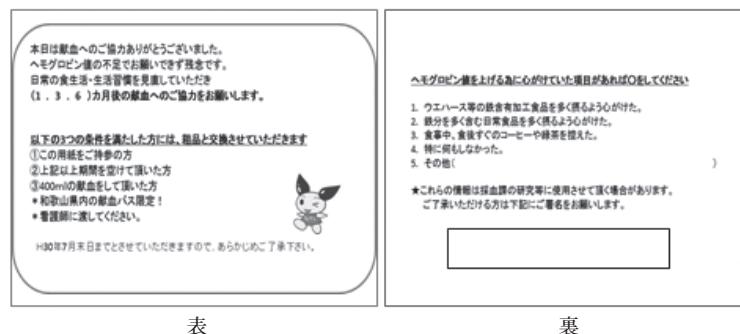


図2 再来間隔3カ月以上6カ月未満の方への配布再来間隔のチケット(Hb値・女性11.9～11.5)

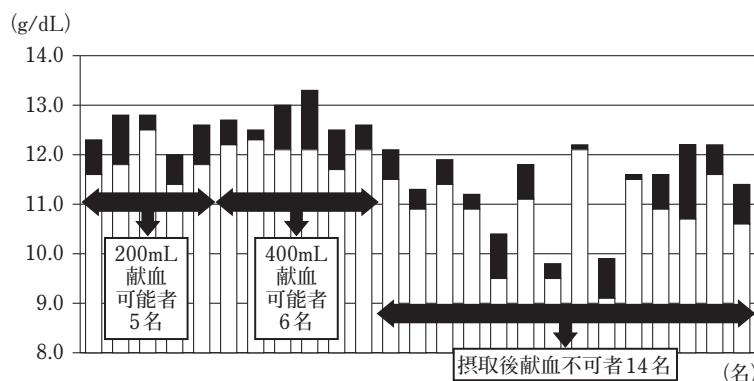


図3 ウエハースの効果あり(25名)

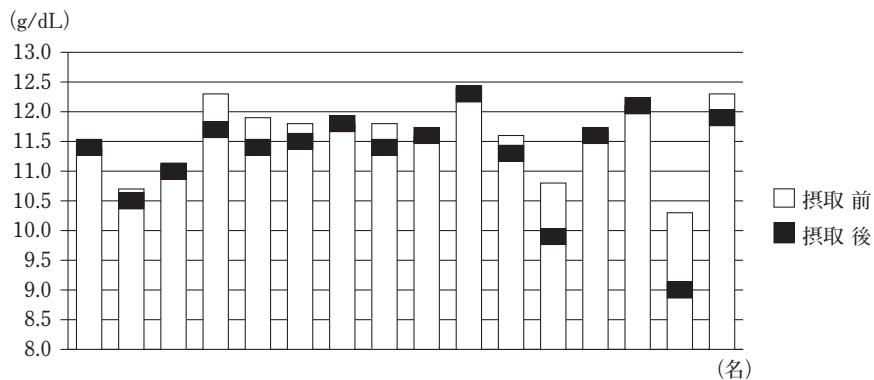


図4 ウエハースの効果なし(16名)

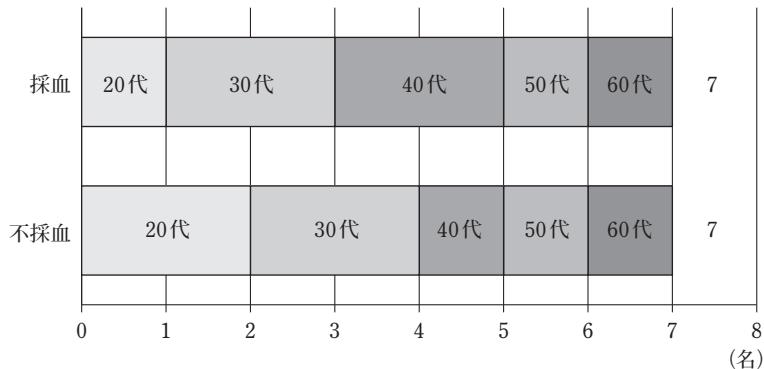


図5 チケット持参女性の内訳(採血可否・年代)

## 参考資料

- 1) H28年度 特定健診受診者血色素の状況割合 (和歌山市、中保健センター)

- 2) 熊本県赤十字血液センター 第40回血液事業学会発表資料

## シンポジウム3

## 女性献血者におけるフェリチン値について

阿久津美百生(栃木県赤十字血液センター)

## 【はじめに】

2013年度研究で、400mL献血を希望しながらHb12.5g/dL未満のため200mL採血となった献血者の80%以上が、フェリチン12ng/mL未満のAIS (absent iron stores)であることが判明した。200mL献血のHb下限基準値は12.0g/dLであることから、200mL献血者の多くが鉄欠乏状態と推測した。そこで(1)200mL献血者のフェリチンを測定しAISを抽出し、現行の採血基準(体重・Hb値・献血回数)の妥当性を検討した。その結果を踏まえ、(2)400mL献血者のフェリチンを測定し鉄剤投与の必要性を検討した。

## 【対象と検査項目】

## (1) 200mL献血者のフェリチン測定について

2014年9月～2015年9月まで同意を得た200mL献血者1,028名

実施血液センター：茨城センター946名、栃木センター50名、長野センター32名

200mL献血の内訳：50kg未満853名、50kg以上でHb12.5g/dL以上162名、

50kg以上でHb12.5g/dL未満13名

検査項目：フェリチン、総鉄結合能、血清鉄(SRL社で測定)

初流血残血6mLを使用

## (2) 400mL献血者のフェリチン測定について

2015年10月～2016年2月まで同意を得た400mL献血者321名

実施血液センター：栃木センター251名、長野センター44名、神奈川センター26名

検査項目：(1)と同様

## 【結果】

## (1) 200mL献血者のフェリチン測定について

200mL献血者は50kg未満のみを想定していたが、50kg以上も含まれていたため(A)50kg未満、(B)50kg以上でHb12.5g/dL以上(本人希望で200mL)、(C)50kg以上でHb12.5g/dL未満の3群でフェリチン値を比較した。3群の背景と鉄代謝の結果を表1に示す。年齢中央値は各々43歳、47歳、38歳で(C)が最も若かったが有意差はなかつ

表1 200mL献血者の背景と鉄代謝

	(A) 50kg >	50kg ≦	
		(B) Hb12.5g/dL ≦	(C) Hb12.5g/dL >
献血者数(%)	853 (83)	162 (16)	13 (1)
年齢中央値	43 (17-69)	47 (17-68)	38 (17-65)
Hb中央値g/dL	13.3 (11.4-16.1)	13.2 (12.8-15.7)	12.2 (11.9-12.5)
Hb12.5g/dL ≦ 数(%)	786 (92.1)	162 (100)	1 (7.7)
体重中央値kg	46 (40-49)	54 (50-84)	55 (50-65)
献血回数中央値	7 (1-194)	7 (1-138)	8 (2-33)
フェリチン中央値ng/mL	22.2 (3.4-260)	24.3 (1.9-150)	9.6 (5.6-107)
AIS★数(%)	211 (24.7)	30 (18.5)	7 (53.8)
低フェリチン★★者数(%)	502 (58.9)	90 (55.6)	11 (84.6)
血清鉄中央値μg/dL	102 (26-260)	103 (27-195)	101 (23-147)

★ フェリチン<12ng/mL

★★ フェリチン<26ng/mL

た。AIS率は(A) 24.7%, (B) 18.5%, (C) 53.8%で、(C)は少数だが2013年度研究同様有意に高率だった。低フェリチンとされるフェリチン26ng/mL未満は(A) 58.9%, (B) 55.6%, (C) 84.6%とすべての群で高率だった。体重とHb別にフェリチン値を比較(表2参照)した結果、体重に関係なくHb12.5g/dL未満者はHb12.5g/dL以上に比べフェリチン平均値が有意に低く、AIS率が有意に高かった。さらにHb12.5g/dL以上では体重によりAIS率に有意差は認められなかった。また採血基準を45kg以上とする検討のため45kg未満者と比較したが、フェリチン平均値、AIS率ともに両者間に有意差は認められなかった。表には示していないが、低フェリチン率も差はなかった。AISの要因として血清鉄・年齢・献血回数についてAISとフェリチン12ng/mL以上者の平均値を比較した。血清鉄はAIS者で有意に低く、年齢は38歳と44歳でAIS者が有意に若かったが、献血回数に有意差は認められなかった。さらに年代別にAIS率を比較したところ10代～30代と40代～60代間で有意差

が認められた( $P = 0.001$ )。

#### (2) 400mL献血者のフェリチン測定について

鉄剤投与検討の面から(A)・(B)の200mLと(D)400mLの3群を比較した(表3参照)。年齢中央値は各々43歳、47歳、37歳で、400mLが最も若かったが有意差はなかった。(D)におけるAIS、低フェリチン者は28.6%, 59.0%で有意差はないが3群中最も高率だった。50kg以上での献血種類別AIS率を比較すると有意に400mLが多かった( $p = 0.02$ )が、(A)と(D)間では有意差は認められなかった(表4参照)。(1)と同様400mLでも血清鉄はAIS者で有意に低く、献血回数による有意差は認められなかった。年齢に関してもAIS者とそれ以外では平均値が33歳と40歳で、AIS者が有意に若かったが( $p < 0.001$ )、年代別でのAIS率も(1)と同様だった。

#### 【考 察】

- 女性の50kg未満200mL献血においても、Hbの下限基準を12.5g/dLにすること、さらに

表2 200mL献血者の体重とHb別フェリチン値の比較

体重	Hb(g/dL)	献血者数	フェリチン平均値 (ng/mL)	有意差	AIS数(%)	有意差
50kg≤	12.5>	13	14.5±2.7	$P = 0.02$	7(53.8)	$P < 0.01$
	12.5≤★	162	24.5±2.2		30(18.5)	
50kg>	12.5>	67	23.7±2.1	$P = 0.02$	25(37.3)	$P = 0.02$
	12.5≤★	786	27.9±2.6		186(23.7)	
45kg>		194	20.9±2.1	$P = 0.77$	48(24.2)	$P = 0.99$
		659	21.4±2.6		163(24.9)	

\* 50kg>と50kg≤間でのAIS率の有意差は $P = 0.81$

表3 200mLと400mL献血者の背景と鉄代謝

	(D) 400mL	200mL	
		(A) 50kg>	(B) 50kg≤/Hb12.5≤
献血者数	321	853	162
年齢中央値	37(18-67)	43(17-69)	47(17-68)
Hb中央値g/dL	13.4(12.1-16.2)	13.3(11.4-16.1)	13.2(12.8-15.7)
Hb12.5g/dL≤数	321	786(92.1%)	162
体重中央値kg	56(50-100)	46(40-49)	54(50-84)
献血回数	7(1-100)	7(1-194)	7(1-138)
フェリチン中央値ng/mL	20.9(3.4-267)	22.2(3.4-158)	24.3(1.9-150)
AIS数(%)	92(28.6)	211(24.7)	30(18.5)
低フェリチン者数(%)	503(59.0)	502(58.9)	90(55.6)
血清鉄中央値μg/dL	95(24-280)	102(26-260)	103(27-195)

表4 体重と献血種類別 AIS 率の比較

体重 献血種類	50kg ≤			50kg >	
	(B) 200mL	(D) 400mL	(A) 200mL	(D) 400mL	
Hg(g/dL)	12.5 ≤	12.5 >	12.5 ≤	12.5 ≤	12.5 >
献血者数	162	13	321	786	67
AIS 数(%)	30(18.5)	7(53.8)	92(28.6)	186(23.7)	67(37.3)

有意差

P < 0.01	P = 0.02	P = 0.18	P < 0.02
----------	----------	----------	----------

400mL献血を希望しながら Hb12.5g/dL未満のため 200mL献血になった場合は AIS がとくに高率であることから、50kg以上でも Hb12.5g/dL未満の献血は避けることが望ましい。

2. 50kg未満 200mL, 400mL献血者の AIS は 23.7 %, 28.6 % を占めており、とくに若年者の AIS 率が高い。50kg未満 200mL献血者におい

ても鉄剤投与が必要と思われるが、まず 400mL献血推進のため 400mL献血者に鉄剤投与を実施検討する必要があると思われた。

3. 献血回数により AIS 率に有意差は認められなかったが、献血間隔、生理などの影響を考慮していないため今後さらなる研究が必要である。

## シンポジウム3

## 献血者の鉄代謝に関する先進国の状況 —フェリチン測定の意義と鉄摂取の問題点—

稻葉頌一(日本赤十字社関東甲信越ブロック血液センター)

## はじめに：

献血者の健康管理への関心の高まり

輸血用血液の安全性の向上による輸血感染症の激減によって、献血による献血者の健康への影響に関心がもたれるようになってきた。中でも献血による鉄不足が問題視され、過去5年間にPub Medで、blood donor, ferritin, iron supplementで検索すると10以上の論文が世界各地から報告されている。

(米国・カナダ・デンマーク・オーストラリア、スイス、最近ではイギリスも)<sup>1)~6)</sup>

我々も、2013年から献血者のフェリチンの測定を行い、献血者の鉄不足の実態を調査してきた。

## フェリチン(ferritin)とは？

分子量約48万で分子量約1万8,500のサブユニ

ット24個、約2万4,000のサブユニット20個を持つ、直径約120オングストローム(Å)の球形のたんぱく質で、内部に最大限4,500個の鉄原子を三価の水酸化鉄、リン酸鉄の形で包み込むことができる。

成人男子は約3.5～5.0gの体内鉄を含有するが、そのうちの1gがフェリチンとして存在する。女子はその半分くらいで300～500mgとされている。

## 全血献血とフェリチン回復：

1回の400mL全血献血では200mgの鉄が失われる。日常的な鉄の出納は1mg/dayなので、400mL献血では一気に200倍の鉄が失われることになる。献血者のHb値回復速度とフェリチンの回復速度には大差があり、Hbが迅速に回復することで鉄不足がマスクされてきた(図1)。JAMAの報告では献血

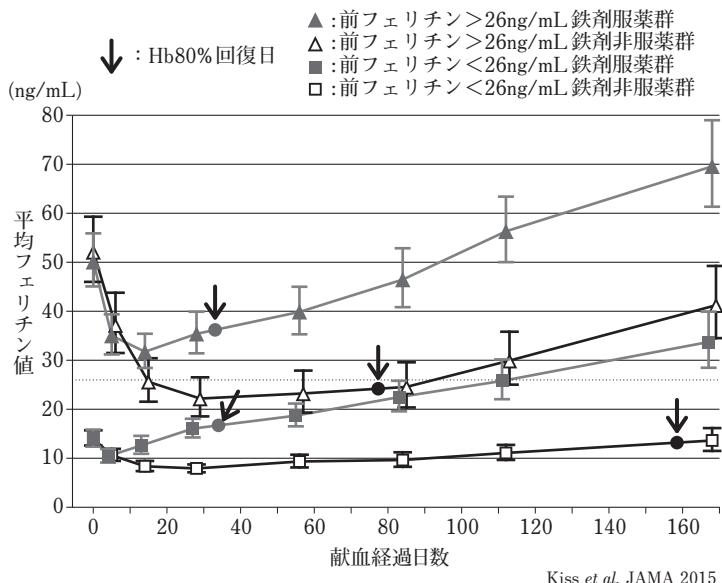


図1 鉄剤投与とフェリチン回復

血前のレベルまでフェリチンが回復するのに150日以上必要とされるが、Hbは鉄不足であっても1ヵ月後には献血で失われた量の80%まで回復することが示されている<sup>1)</sup>。このため、米国では10代の女性の全血献血には次回までに1年間間隔を空けることを推奨している。

#### 鉄欠乏による臨床症状：

通常鉄不足はあまり臨床症状がないが、Pica(異食症)、Restless legs syndrome(むずむず脚症候群)、Fatigue(易疲労感)、Decreased exercise capacity(運動能力低下)、Decreased neurocognitive function(神経認知機能減退や計算能力低下)などが知られている。とくに認知機能は10代では未完成と言われており注意が必要とされている。

#### 鉄剤服用による副作用：

したがって、献血間隔を空けるだけでなく、積極的な鉄剤投与が検討されている。しかし、鉄剤投与には多くの副作用が知られている。黒色便は100%見られるので通常副作用には含まない。便秘・腹痛・下痢・悪心・嘔吐・鼓脹・胃腸炎・過大腸蠕動音(loud grumbling sounds)などの消化器症状が最も多くみられるが、頭痛・金属味覚(sore mouth)、かゆみ・かぶれ、脚のけいれんなどの症状も少数ながら報告されている。これら副作用症状の発生は約20%とされているが、服薬継続困難なものは3%以下と報告されている。

脚のけいれん・重大な便秘、腹部痙攣、下痢、または嘔吐の場合を除き、服薬間隔を隔日にする

ことで対応できるとされている。

#### 鉄剤投薬の倫理的問題：

献血者は健康人であり、献血者への鉄剤投与は論理的な矛盾が生じる。つまり、健康人に対して医療保険は使えない。献血者に医薬品である鉄剤を投与するためには、検診医師による処方が必要であるが、保険病名がないので処方できない。献血者自身が、高価な鉄サプリメントを自費で購入すれば、この矛盾は回避されるが、赤十字としてそれでいいのかという問題がある。また、鉄剤を投与すべき基準が医学的に不明確な点も問題である。REDS groupによる鉄欠乏者のAIS(Absolute iron store)の基準は12ng/mLであるが、WHOの基準は15ng/mL、JAMA studyは26ng/mLを鉄不足の上限としており、専門家の意見がバラバラである。しかし、献血者のフェリチンを測定すれば鉄不足者が明確になる。今後、鉄不足献血者への鉄剤服薬のためには服薬量、服薬期間、服薬間隔などが、検討課題となってくると思われる。

#### 今後の課題：

献血者のフェリチンを測ることは、献血者の鉄不足の実態を把握するために重要と考えられる。赤十字では次年度から医務採血課が中心となって、フェリチン測定を一部の血液センターで開始される予定である。将来的には献血者のサービス検査としてフェリチンを測定し、検診医師が適切な生活指導ができる指標とし、鉄剤投与が可能にすることが将来的な目標となると考えられる。

#### 文 献

- 1) Di Angelantonio E, Thompson SG, Kaptoge S, et al.; INTERVAL Trial Group. Efficiency and safety of varying the frequency of whole blood donation (INTERVAL): a randomised trial of 45 000 donors. Lancet. 2017 Sep 20. pii: S0140-6736 (17) 31928-1. (英国)
- 2) Powers JM, Buchanan GR, Adix L; et al. Effect of Low-Dose Ferrous Sulfate vs Iron Polysaccharide Complex on Hemoglobin Concentration in Young Children With Nutritional Iron-Deficiency Anemia A Randomized Clinical

Trial: JAMA. 2017; 317 (22): 2297-2304. (米国)

- 3) Pasricha SR, Marks DC, Salvin H, et al. Postdonation iron replacement for maintaining iron stores in female whole blood donors in routine donor practice: results of two feasibility studies in Australia. Transfusion. 2017 Aug; 57 (8): 1922-1929. (オーストラリア)
- 4) Cable RG, Brambilla D, Glynn SA, et al. for the National Heart, Lung, and Blood Institute Recipient Epidemiology and Donor Evaluation Study-III (REDS-III). Effect of iron supplementation on iron stores and total body iron

- after whole blood donation TRANSFUSION 2016; 56; 2005–2012. (米国)
- 5) Kotz SR, Pedersen OB, Petersen MS, *et al.* Predictors of hemoglobin in Danish blood donors: results from the Danish Blood Donor Study. TRANSFUSION 2015; 55; 1303–1311. (デンマーク)
- 6) Uzicanin S, Osmond L, Scalia V, *et al.* A large national study of ferritin testing in Canadian blood donors. TRANSFUSION 2017; 57; 564–570. (カナダ)