

## 女子大生の鉄栄養調査から見た 鉄摂取量と鉄栄養状態との関係について

吉野芳夫

The survey of iron nutrition in female university students  
regarding iron intake and hematological findings

Yoshio YOSHINO

The marked improvement of iron status was reported on the women of child-bearing age in the national survey of the U.S. 1985. Then the author interested in the present status of iron nutrition in the young adult women here. The survey was consisted of the measurements of nutrients by 7 day food records and hematological findings of Hb, MCV, MCH and SF (serum ferritin concentration). The frequencies of iron deficiency anemia, iron depletion without anemia and normal iron status in 166 examinee were 9.0%, 19.9% and 70.5% respectively. On the contrary, average iron intake was  $9.2 \pm 3.8$  mg/day, which indicated that only 17.1% exceeded the recommended amount of iron in that age. Although their hematological findings were inferior to those of comparable age in the U.S., their iron status exceeded the values expected by iron intake. The author speculated the effect of ascorbate, a potent accelerator of iron absorption, which had been taken by them twice as much as the recommendation.

アメリカでは女性の鉄欠乏症の減少が報告された。特に鉄欠乏性貧血について報告したJ.D. Cook教授達の論文には受胎可能年令の女性における頻度が2.6%と驚くべき程に低下したとある。この報告の資料は1976~80年にかけて全国的規模で行われた第2回国民健康栄養調査

(National Health & Nutrition Examination Survey II, NHANES II) に由来し、調査対象は総数27,803名、年令は6ヶ月~74歳の男女と広範なものである。調査項目は人口統計学、行動科学、医学にわたるが、そのうち鉄栄養および貧血問題について次の3グループの報告が

ある。

第一は特別委員会からのもので、鉄栄養の充足状態の調査を主題としている<sup>1)</sup>。鉄欠乏は、単純な貯蔵鉄の欠乏(血清フェリチン濃度低下)に始まり、造血臓器が受け取る鉄の不足(トランスフェリン飽和率の低下、赤血球プロトポルフィリン濃度の増加、さらに平均赤血球容積MCVの縮小または平均赤血球ヘモグロビン含量MCHの低下などで示される)。そして最後には鉄欠乏性貧血に到達する。従って、鉄栄養を評価するには単に貧血、すなわちヘモグロビン濃度の測定だけでは情報が遠周りとなってしま

う。鉄栄養の評価には貯蔵鉄測定がより直接的であると言う考えが彼らの根底にある。特別委員会報告では鉄欠乏症の頻度は15～19歳の女性では14.2%，20～44歳の女性では9.6%となった。ちなみに我国では受胎可能年令の女性で5.1～20.5%<sup>2)</sup>，または6.7～10%<sup>3)</sup>などの成績がある。

第二は前述のKansas医大血液学Cook教授達が発表した鉄欠乏性貧血に関するもので、受胎可能年令の女性の鉄欠乏性貧血の頻度は2.6%と驚くべき程の低値であった<sup>4)</sup>。彼らは女性に起こり易いと言われる鉄欠乏性貧血の頻度は今や鉄欠乏症の対極となる先天性鉄過剰症（ヘモクロマトーシス）よりも低率であると指摘した。ちなみに我国の受胎可能年令の女性での鉄欠乏性貧血の頻度は4.9～17.2%<sup>2)</sup>，または7.5～10.5%<sup>3)</sup>であり、我国の受胎可能年令の女性の鉄欠乏性貧血の頻度はアメリカよりも数倍多いことが判った。

第三はサンフランシスコのカリフォルニア大医学部小児科P.R. Dallman教授達による貧血調査である<sup>5)</sup>。彼らはNHANESIIの結果から貧血を次のように選別した。すなわち、貯蔵鉄量の正常者とはトランスフェリン飽和率、赤血球プロトポルフィリン、MCVの3者が正常範囲にあると言う3条件を満たす者と定義して被験者から選び出し、それらの人たちのヘモグロビン値の中央値と2標準誤差(2SE)とをもとめてヘモグロビンの正常範囲とした。18～44歳の女性のヘモグロビン値の中央値は13.5 g/dl，正常範囲は11.9～15.5 g/dlとなった。貧血限界値11.9 g/dl以下の頻度は15～17歳，18～24歳および25～44歳の女性でそれぞれ5.9%，3.3%および5.8%となった。彼らが提示した条件では鉄欠乏のみならず炎症性疾患も含まれると言うが、それでも前述した我国の同年代の女性の鉄欠乏性貧血の頻度よりも低い傾向にあった<sup>2,3)</sup>。

アメリカにおける従来の調査と比べて、NHANESIIでは、鉄栄養状態は明らかに改善されているが、18～24歳の女性の1日の鉄摂取量は平均10.7mgである。アメリカの女性の鉄所要量が15mgであることを参考とすると、決して十分な数値ではない。アメリカの栄養所要量解説にも15～44歳の女性は約10mg/日の鉄を摂取するのみで、少なくとも86%の人たちは妥当な鉄栄養状態を維持すると記載されている<sup>6)</sup>。

何故このように鉄栄養が改善されたのか、そのメカニズムとして、特別委員会報告ではアメリカで常用される穀物への鉄添加、経口避妊薬の普及、ビタミンC摂取量の増加などを列挙している<sup>7)</sup>。ビタミンC摂取量が15歳以上の男性では86～112mg/日、また15歳以上の女性では76～92mg/日であると言う記録もあって、以上をまとめると鉄の栄養の向上には摂取量の増加、失血量の減少、腸管吸収の向上などあらゆる面で改善が起こった可能性がある。

我国でも食生活の質的向上がしばしば話題となる今日に、若い女性の鉄栄養状態を再評価する必要があるのではないか。著者は本学に奉職し、また今年の栄養・食糧学会総会ミネラルシンポジウムの鉄栄養の発表者に指名されて、調査に着手する動機と機会を得たわけである。

### 栄養調査方法

その要点を手短に説明すると、本学が1年次と3年次学生に施行する貧血調査の結果を学生にこちらの研究目的を説明して、賛成を得た後に集計するとともに、やはり学生の賛成を得て、貧血調査において検査機関が採血した血清の一部をもらって、血清フェリチンの免疫定量を当方が実施した。さらに血清フェリチンを測定した学生達に1週間の食事記録の作成を依頼した。食事記録をコンピューターで集計して、エネルギーおよび栄養素摂取量を算出した。本調査は

栄養学を学ぶ学生の自己記録であるので、記録の信頼性は高いと考えられる。

### 結果の概要

- (1) 鉄栄養の評価基準の決定：ヘモグロビン値は12 g/dl, 血清フェリチン値は12 $\mu$ g/l, MCV (平均赤血球容積)は83fl, MCH (平均赤血球ヘモグロビン含量)は27.9pgを正常の限界値とした。なおMCVとMCHとの限界値は文献的に多様性があるため、本学学生359名の血液所見からヘモグロビン値正常者321名を選んで、その成績に基づいて抽出したものである。
- (2) 鉄栄養の調査結果 (図1)：166名の1年次、3年次学生のヘモグロビン値, 血清フェリチン値, MCV, MCHを判定因子として鉄栄養状態を求めた。正常とは4因子すべてが限界値を超える正常群で、その頻度は70.5%となった。鉄欠乏群とは、ヘモグロビンは正常であるが、血清フェリチン, またはMCVが正常値の下限よりも以下となる人たちで、19.9%となった。鉄欠

乏性貧血群とは、ヘモグロビンが正常値以下であるとともに、血清フェリチン値, MCVおよびMCHが限界値以下となる人たちで、9.0%である。今回の調査による鉄欠乏性貧血の頻度は我国の従来報告と同水準であって<sup>2,3)</sup>, アメリカの成績には及ばなかった<sup>4)</sup>。

- (3) エネルギーおよび栄養素の摂取量：117名の女子大生のそれぞれ1週間にわたる食事記録をコンピュータ計算したところ、鉄摂取量は9.2 $\pm$ 3.8mg/日, ビタミンC摂取量は99 $\pm$ 53mg/日そしてタンパク質は63 $\pm$ 16 g/日となった。この数値を栄養所要量と比較すると、鉄所要量は12mgであるので、学生の摂取量が12mgを超える頻度は17.1%にすぎない。他方、ビタミンC所要量は50mgであるので、摂取量は所要量の約2倍となった。またタンパク質の摂取量は所要量を僅かではあるが上回った。

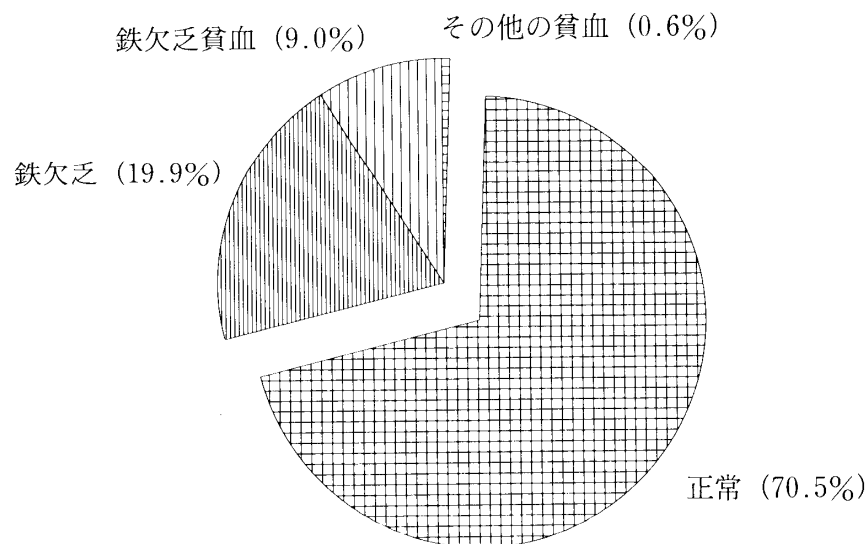


図1 女子大生166名の鉄栄養状態の多様性

## 考 察

所要量を超える鉄を摂取する女性たちは全体の17.1%にすぎないのにも関わらず鉄栄養が正常な人たちが70.5%と大勢を占め、鉄欠乏性貧血の人たちは9.0%であり、さらに潜在性鉄欠乏症の頻度も19.9%と低いのは一体何故なのか当然疑問の起こるところである。その理由として、潜在性鉄欠乏に陥った人たちにおこる鉄吸収の反騰現象、ビタミンCの鉄吸収の促進作用、食肉の摂取量増加による鉄利用度の向上など多様な可能性を考えることが出来る。健康な受胎可能年令の女性の真の鉄消費量は1.5mg/日以下と推定される。それが所要量において我国では12mg、あるいはアメリカでは15mgを目標とするのは、食物鉄の利用度の曖昧さから来るわけである。そしてこの曖昧さには体内、体外の多様な因子が複雑に影響しあった結果と想像される。鉄所要量の妥当な数値を判定するためには、鉄の栄養、代謝の面で未解決な問題がなお多く潜んでいると思われる。

## 文 献

- 1) Expert Scientific Working Group.  
Summary of a report on assessment

- of the iron nutritional status of the United States population. *Am J Clin Nutr* 1985 ; **42** : 1318-1330.
- 2) Uchida, T., Yoshida, M., Sakai, K., Kokubun, K., Igarashi, T., Tanaka, T., Kariyone, S. Prevalence of Iron Deficiency in Japanese Women. *Acta Hematologica Japonica* 1988 ; **51** : 24-27.
- 3) 佐藤久美子, 受胎可能年令女子および閉経女子における鉄栄養状態と栄養素摂取量との関連性, *日医大誌*1991 ; **58** : 306-316.
- 4) Cook, J.D., Skikne, B.S., Lynch, S.R., Reusser, M.E. Estimates of Iron Sufficiency in the US Population. *Blood* 1986 ; **68** : 726-731.
- 5) Dallman, P.R., Yip, R. Prevalence and causes of anemia in the United States, 1976 to 1980. *Am J Clin Nutr* 1984 ; **39** : 437-445.
- 6) National Research Council. Trace Elements in "Recommended Dietary Allowances". National Academy Press, Washington D.C. 1989 ; pp.195-205.