

鉄含有食品の週あたり摂取頻度の違いが 血中ヘモグロビン濃度に与える影響

Effect on Blood Hemoglobin Concentration Following Differences in Weekly Frequency of Consumption Iron-Containing Foods

岡部 哲子

Tetsuko OKABE

長谷川 めぐみ

Megumi HASEGAWA

山部 秀子

Shuko YAMABE

Iron plays an important role in menstruation and pregnancy and is particularly necessary for women; however, there have been reports of insufficient iron intake among women. In this study, we observed the effect of ingestion of iron-containing foods on the blood hemoglobin concentration in female students.

Female students with low blood hemoglobin concentrations were divided into 2 groups: Group I and Group II comprised students who consumed dry edible brown algae on a daily and weekly basis, respectively. We monitored the 2 groups for 6 weeks. After the 6-week monitoring period, blood hemoglobin concentration increased significantly in Group I, whereas there was no significant increase in this concentration in Group II. Thus, we conclude that iron-containing foods effectively increase blood hemoglobin concentration when consumed on a daily basis rather than on a weekly basis.

鉄分は、月経や妊娠との関わりから、20～30歳代女性には特に必要な栄養素であるが、食事からの鉄摂取量の不足が報告されている。本研究では、女子学生における鉄含有食品の摂取が血中ヘモグロビン濃度に与える影響を検討した。血中ヘモグロビン濃度の低い女子学生を2群に分け、1週間あたりのひじきの摂取量を分割して毎日摂取する群（8名）および週1回にまとめて摂取する群（7名）とし、6週間の介入を行った。毎日摂取した群は、血中ヘモグロビン濃度が介入前に比べて、介入後に有意に上昇した。一方、週1回まとめて摂取した群では、その変化には有意な差がみられなかった。鉄含有食品を分割して毎日補う方が、1週間にまとめて1度摂取するよりも、血中ヘモグロビン濃度の上昇に貢献する可能性が示唆された。

Key words: female students (女子学生)

iron-containing foods (鉄を含む食品)

blood hemoglobin concentration (血中ヘモグロビン濃度)

． 緒 言

鉄は女性にとって月経による鉄損失、および妊娠や出産に伴う体内の鉄需要量の増加との関わりから、特に20～30歳代女性には必要な栄養素の1つである¹⁾。しかし、厚生労働省による日本人の国民健康・栄養調査によると、20歳代女性の食品からの平均鉄摂取量は7.1mg/日、30歳代は6.9mg/日であり²⁾、日本人の食事摂取基準推定平均必要量8.5～9.0mg/日（18～49歳）と比べて低い摂取水準である。

内田³⁾は、日本人女性の貧血の頻度は高く（21.7%）そのほとんどが鉄欠乏性貧血であると報告している。また、吉池ら⁴⁾は、若年女性の献血希望者において、血中ヘモグロビン値低比重者が増加していることから、その対策の重要性を指摘している。

鉄欠乏性貧血を予防するには、鉄含有量の多い食品を取ること、バランスの良い食事を取ることが不可欠である。しかし、近年、若年女性のやせ願望が強い傾向もあり、食事摂取量が少ないことが問題となっている。日本人の国民健康・栄養調査の結果の推移においても、女性の鉄摂取量は年々低下傾向がみられる^{2,3)}。食生活において、伝統的に取り入れられてきた大豆・大豆製品やひじきなど鉄分の多い食材を食べる習慣が少なくなったことも、鉄摂取量低下の要因の1つとして考えられる。

我々は、先の研究⁵⁾において、摂取不足が報告されている鉄に注目し、学生における鉄含有食品と料理の知識、およびその摂取頻度との関係について調査した。その結果、ひじきは鉄が多い食品であると認識されていたにも拘わらず、その8割がほとんど食べていない、または、たまにしか食べないという実態が把握できた。また、貧血の自覚症状とひじきの摂取頻度との間に関連がみられ、さらなる検討が必要であると考えられた。

このような背景を踏まえ、本研究では、血中ヘモグロビン濃度の低い女子学生を対象として、ひじきの摂取が血中ヘモグロビン濃度に与える影響を実験的に検討した。その際、ひじきの摂取頻度を毎日とする群、およびまとめて週1回とする群に分け、それぞれの血中ヘモグロビン濃度の介入前後における変化を検討した。

． 方 法

1．対象者および期間

本学栄養学科在籍の女子学生3、4年生のうち協力の得られた33名に対して、血中ヘモグロビン濃度の測定を行った（2007年7月）。このうち、血中ヘモグロビン濃度の低い15名（ヘモグロビン濃度が12g/dl付近の者）を実験の対象者とした。

2．研究方法

ひじきの週あたりの摂取頻度の違いと血中ヘモグロビン濃度との関係を検討するため、対象者15名を2群に分けた。すなわち、A群はひじきの摂取頻度を毎日とする群（8名）、またB群は週1回にまとめて摂取する群（7名）とした。実験用ひじきとして、A群には形態上手軽な市販の「ひじきふりかけ」を、B群には「ほしひじき」を用いた。分量の設定は、ほしひじきの分量を基に、週あたりの補足鉄量が3.9mgになるよう調整した（表1）。「ひじきふりかけ」の原料は、ほしひじき、醤油、砂糖、食塩、調味料（アミノ酸等）、およびステビアであり、ひじき以外の原料由来の鉄分は0.1mg/週である。介入期間は6週間として、A群がふりかけを用いるタイミングは1日1回とし、3食のうち対象者の決めた食事区分で使用させた。一方、B群はほしひじきを使用し、対象者各々に週の中でひじきを食べる曜日を決めさせた。調理方法は指定しなかったが、ほしひじきの戻し方や調理方法の説明文を配布し、加熱して使用するよう指示した。ほしひじきの分量は、ひじきの煮物1人分として適量の7gに設定した^{6,7)}。介入期の食事の取り方については、ひじきの摂取以外は普段どおりするよう説明した。なお、A、B群の振り分けは、群間の血中ヘモグロビン濃度に差がないように行った。

3．測定項目

血中ヘモグロビン濃度の測定には、非侵襲性末梢血管モニタリング装置（ASTRIM-シスメックス社）を用いた。測定誤差を最小限にするため、測定前に手指を温め、同じ手指の血管を測定し、さらに測定を10回行い、その平均値を用いた。測定は、介入前1～3日、介入後1～3日に行った。また、測定前に月経開始日をたずね（自己申告）

表1．ひじきふりかけとほしひじきの週あたり使用量と成分値

	使用量 (g)	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	鉄 (mg)
ひじきふりかけ	35	82	3.6	1.1	14.3	3.9
ほしひじき	7	10	0.7	0.1	3.9	3.9

表2．対象者の身体的特徴と介入前後の血中ヘモグロビン濃度

		介入前	介入後	前後差
A群 (n= 8)	年齢 (歳)	21.4 ± 0.5		
	身長 (cm)	157.1 ± 6.4		
	体重 (kg)	49.5 ± 1.4	49.9 ± 1.5	ns
	Hb (g/dl)	11.4 ± 0.7	12.0 ± 0.8	p < 0.05
B群 (n= 7)	年齢 (歳)	21.7 ± 0.5		
	身長 (cm)	157.9 ± 5.0		
	体重 (kg)	51.0 ± 3.8	50.7 ± 3.3	ns
	Hb (g/dl)	11.7 ± 0.4	11.8 ± 0.7	ns

値：平均値 ± SD，Hb：血中ヘモグロビン濃度，前後差：対応のある t 検定，ns：not significant

月経開始 3 日間の測定を避け、月経要因による血中ヘモグロビン濃度の変動の影響を避けるようにした。

4．栄養素摂取量

介入前後の食事状況を把握するため、介入直前および介入終了直後の 3 日間の食事を記録させた。3 日間の食事記録は自記式の記録用紙を用いて、各自の食事時間、料理名、食品の分量、または目安量を記入させた。食事摂取量の栄養価算定は、栄養価計算ソフトエクセル栄養君 ver.4.5 (建邦社、東京) により行った。A、B 群の介入前後の血中ヘモグロビン濃度および栄養素摂取量の比較を対応のある t 検定で行った。さらに、A、B 群間のヘモグロビン濃度、エネルギーおよび栄養素摂取量の比較は、独立した 2 群の t 検定で行った。解析には SPSS ver.16.0J (SPSS Inc., 東京) を用いた。

4．倫理的配慮

調査の前に、研究の目的と内容、および本研究が研究倫理委員会の承認を得ていることを対象者に説明し、同意を得た。また、解析において個人が特定されることはないこと、調査結果を公表する予定であることも伝えた。

． 結 果

表 2 に対象者の身体的特徴、および A、B 群の介入前後の血中ヘモグロビン濃度を示した。各対象者の血中ヘモグロビン濃度の変化については図 1 に示した。A 群の血中ヘモグロビン濃度は、介入前 11.4 ± 0.7g/dl (平均値 ± SD) および介入後 12.0 ± 0.8g/dl となり介入後は有意に上昇し、対象者 8 名全員が上昇した。これに対して、B 群は介入前 11.7 ± 0.4 g/dl および介入後 11.8 ± 0.7 g/dl となり、7 名中 4 名が上昇し、3 名が低下した。統計学上、介入前後で有意な差はみられなかった。なお、A、B 群間での血中ヘモグロビン濃度は、介入前、および介入後いずれの時点とも有意な差はみられなかった。

表 3 に、介入前後の 3 日間の食事記録から求めたエネルギーおよび栄養素摂取状況を示した。エネルギー摂取量においては、A 群は介入前 1513 ± 400kcal および介入後 1402 ± 175kcal であった。B 群は介入前 1291 ± 282kcal および介入後 1335 ± 348kcal であった。両群ともに、介入前後の個人内の変動が大きく、また、該当する年代の推定エネルギー必要量 (kcal/日)³⁾より低い値であった。特に、B 群においては介入前後ともにエネルギー摂取量が少なかった。鉄摂取量は、A 群は介入前 6.3 ± 0.9mg および介入後 5.7 ± 2.0mg、B 群は介入前 5.2 ± 1.8mg および介入後 5.2 ± 1.9mg であっ

表3．介入前後の栄養素摂取状況

項 目		介 入 前	介 入 後
A 群 (n= 8)	エネルギー (kcal)	1513 ± 400	1402 ± 175
	たんぱく質 (g)	51.9 ± 14.0	50.6 ± 11.9
	脂質 (g)	46.0 ± 18.7	45.7 ± 11.7
	炭水化物 (g)	221 ± 44	196 ± 25
	カルシウム (mg)	516 ± 184	487 ± 187
	鉄 (mg)	6.3 ± 0.9	5.7 ± 2.0
	葉酸 (µg)	275 ± 65	239 ± 101
	ビタミンC (mg)	88 ± 57	76 ± 48
	食物繊維総量 (g)	13.7 ± 2.5	12.9 ± 5.3
	動物性たんぱく質比 (%)	44.9 ± 10.9	50.2 ± 13.5
B 群 (n= 7)	エネルギー (kcal)	1291 ± 282	1335 ± 348
	たんぱく質 (g)	47.4 ± 9.8	51.0 ± 14.2
	脂質 (g)	41.8 ± 8.4	46.4 ± 11.6
	炭水化物 (g)	178 ± 52	175 ± 53
	カルシウム (mg)	374 ± 190	362 ± 219
	鉄 (mg)	5.2 ± 1.8	5.2 ± 1.9
	葉酸 (µg)	268 ± 140	235 ± 99
	ビタミンC (mg)	96 ± 50	92 ± 48
	食物繊維総量 (g)	12.4 ± 5.5	11.9 ± 5.4
	動物性たんぱく質比 (%)	51.5 ± 8.8	52.9 ± 5.7

値：平均値 ± SD

介入前後の比較では、すべての項目において有意な差はなかった(対応のある t 検定)

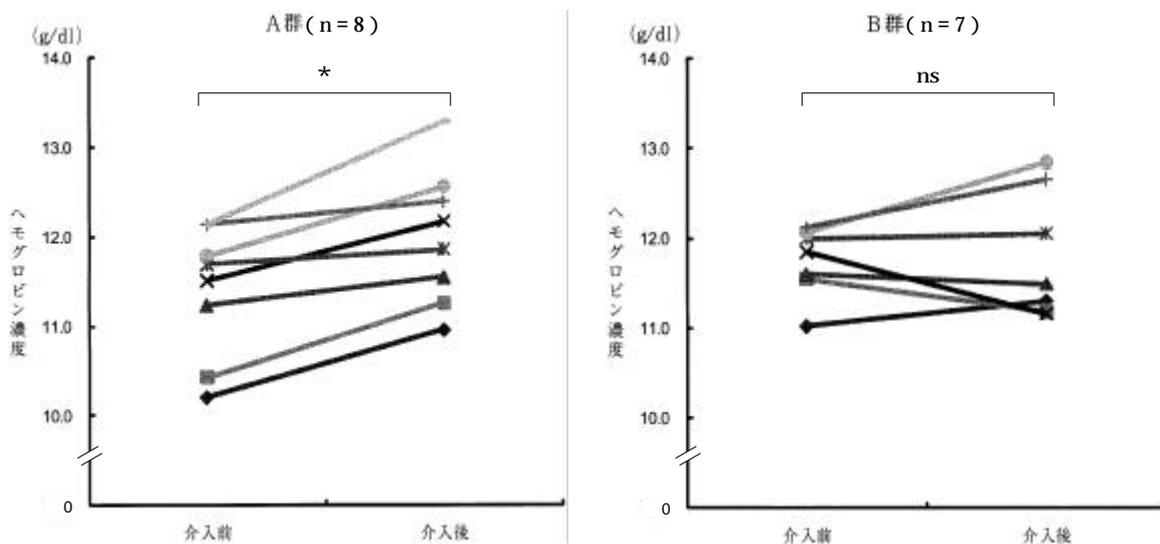


図1．AおよびB群の血中ヘモグロビン濃度の個別変化

介入前後差：対応のある t 検定，*：p < 0.05

ns：not significant

た。両群ともに、鉄摂取量は 日本人の食事摂取基準18～29歳の推定平均必要量8.5 mg/日に満たない値であった。たんぱく質摂取量は、A群は介入前51.9 ± 14.0g および介入後50.6 ± 11.9g、B群

は介入前47.4 ± 9.8g および介入後51.0 ± 14.2g であった。これらのエネルギー、鉄、たんぱく質摂取量においては、A、B群ともに介入前後の比較では、有意な差がなかった。加えて、A、B群間

でのエネルギーおよびすべての栄養素摂取量の差は、介入前、および介入後のいずれの時点とも有意ではなかった。

考 察

本研究では、血中ヘモグロビン濃度の低い女子学生を対象として、ひじきの摂取頻度の違いが血中ヘモグロビン濃度に与える影響を実験的に検討した。

鉄含有量が多いほしひじきは、保存性や簡便性の点から優れた食品であり、日本人の食生活の中で昔から用いられてきた。しかし、本学の学生を対象とした、鉄含有食品の認知度と貧血の自覚症状についての調査から、ひじきは鉄が多い食品としての認知度は高いが、実際の摂取頻度は少ないという状況にあった。ひじきはどんな食材とも相性は良いが、ひじきを使って日常的に作られる料理の種類は、煮物やひじきご飯などのように比較的限定されている⁵⁾。そのような理由から、ひじきの摂取頻度は、本研究のB群のように、たまに食べる、または間隔をあけて食べるパターンが多いと考えられる。

本研究では、A群において、血中ヘモグロビン濃度が介入前に比べて介入終了後に有意に上昇した。一方、B群においてはその変化に有意な差がみられなかった。実験で補足された鉄は、毎日の摂取(A群)であっても、1週間に1度(B群)であっても、週当たりの合計は同量である。赤血球の平均的な寿命は通常約120日とされることから、本研究の介入期間はその半減期程度と考えられる。鉄は、便中や剥落した粘膜細胞などとして体外へ毎日排出されるが、食物からの鉄の吸収によって、体内の平衡が保たれている⁸⁾。この鉄の収支バランスは、日々、保たれることが重要と考えられる。なぜなら、本研究において鉄含有食品を1日単位で定期的に補う方が、1週間に1度よりも、体内の鉄の喪失を早めに回復させ、血中ヘモグロビン濃度の上昇に貢献する可能性が示唆されたからである。

ヘモグロビンは、鉄とたんぱく質(グロビン)を構成成分とする。このことから、A、B群のたんぱく質摂取量の差異が介入前後での血中ヘモグロビン濃度の違いに影響を与えた可能性も考えられる。しかし、栄養調査から、A、B群の介入前

後におけるたんぱく質摂取量および動物性たんぱく質比の両者には有意な差はなく、この可能性は低いと思われる。

本研究では、A群の対象者全員の血中ヘモグロビン濃度が介入後に上昇したことから、鉄含有食品の補足は週に1度より、毎日行う方が有効である可能性が示唆された。しかし、本研究には、今後、検討すべき課題もいくつかある。すなわち、本実験で補足されたほしひじきからの鉄は、1週間あたり3.9mg、1日あたり0.6mgである。日本人の食事摂取基準で示されている年代別の鉄推奨量10.5mgからみると補足量は6%と少ない。この点に関して、鉄含有食品の補足量をひじきのみで増やしたために、海藻類に多く含まれるヨウ素が上限に影響しない配慮が本研究では必要であった。海藻類から得られるヨウ素の摂取量に関して、一般的な日本人の食事からの摂取は約1.5mgと推定されている¹⁾。本研究のひじき量は、ひじきの煮物1回分の適量7g(ヨウ素量約0.6mg⁹⁾)を基準に設定しているため、食事から摂取される推定量と合わせても、摂取上限に影響はないと考えられる。今後は、血中ヘモグロビン濃度への影響を再確認するため、ひじき以外の鉄含有食品の補足量を増やし、また、介入期間についてもより長期にするなどして、再度検討し確認する必要がある。さらに、介入前後だけでなく、介入期間中についても栄養調査を何度か行い、両群の栄養摂取量をより正確に把握することも、結果を正しく解釈する上で重要と考えられる。

まとめ

本研究では、血中ヘモグロビン濃度の低い女子学生を対象として、ひじきの摂取頻度の違いが血中ヘモグロビン濃度に与える影響を検討した。A群(ひじきふりかけを毎日摂取)とB群(ほしひじきを週1回まとめて摂取)に分け、6週間介入した結果、毎日摂取した群の血中ヘモグロビン濃度が介入終了直後有意に上昇した。鉄含有食品を1日単位で補う方が、1週間にまとめて1度よりも、血中ヘモグロビン濃度の上昇に貢献する可能性が示唆された。

今後は、鉄含有食品の補足量、介入期間、および栄養調査の回数について再検討する必要がある。

引用文献

- 1) 厚生労働省「日本人の食事摂取基準」策定検討会：
日本人の食事摂取基準（2010年版），43 - 61，218 -
275，第一出版，2009．
- 2) 健康・栄養情報研究会編：国民健康・栄養の現状 -
平成18年厚生労働省国民健康・栄養調査報告より - ，
148 - 159，第一出版，2009．
- 3) 内田立身：貧血 - 病態の理解と最新の治療 鉄の
欠乏症と過剰症-state-of-the-art- 鉄欠乏性貧血 -
わが国の頻度と予防対策， カレントセラピー， 25
(3), 176 - 178，2007.
- 4) 吉池信男 他：食生活等，生活習慣に起因する貧
血の実態とその改善へ向けてのポピュレーション戦
略の検討「我が国の女性における貧血予防対策の動
向と今後の課題について」，平成16年度厚生労働科
学研究費補助金総合研究報告書，72 - 81，2006.
- 5) 岡部哲子 他：栄養士教育課程における学生の鉄
分を含む食品に対する知識と摂取頻度との関係，天
使大学紀要，8，27 - 33，2008.
- 6) 香川芳子：家庭のおかずのカロリー - ガイドブック，
86，191，女子栄養大学出版部，2002．
- 7) 殿塚婦美子：大量調理 品質管理と調理の実際
(改訂新版)，149，学建書院，2007.
- 8) 木村修一，小林修平：最新栄養学 第9版 - 専門
領域の最新情報 - ，429 - 442，建帛社，2007.
- 9) 兵庫県立衛生研究所：食品中の微量元素について -
ヨウ素 - ，衛研レポート，13，1994.