

## 鉄欠乏性貧血者（若年女性）の血清 および摂取脂肪酸組成の検討

海老沼 春世、里和 スミエ

### [緒言]

我々は今までに若年女性の鉄欠乏性貧血者の血清のビタミンB<sub>2</sub>、B<sub>6</sub>や血漿アミノ酸組成の分析を行ってきた。その結果、鉄欠乏性貧血者は健常者よりも血清亜鉛値と血清ビタミンB<sub>6</sub>が低値であったこと<sup>1,2)</sup>、血漿アミノ酸組成のバランスが正常でなかったこと<sup>3)</sup>を報告してある。さらに鉄欠乏性貧血は栄養性貧血とも呼ばれ、栄養摂取状態による影響が大きいことから、食物摂取調査も同時に行い、その結果も報告している<sup>4)</sup>。近年は成人病予防の観点から、血清および摂取脂肪酸についての研究が進められている。今回我々は、鉄欠乏性貧血者の治療前後の血清脂肪酸組成を測定し、健常者の成績と比較検討した。同時に食物摂取調査を行い、血清脂肪酸組成との関連についても検討したので報告する。

### [方法]

対象：学内の健康診断で貧血と診断された学生の再検査を1ヶ月後に行い、ヘモグロビンが11.0g/dl以下だった学生33名を治療前の貧血群とした。33名中18名に鉄剤(フェロミア100mg/日)を1ヶ月間投与し、治療後の貧血群とした。対照として同年代の健康な女子学生18名について同様に検討を行った。

食物摂取調査：採血前2日間の食事を記録させ、採血の際面接を行い摂取量を出来る限り正確に聴取した。治療前の食物摂取調査後、食事指導等は行わないで再度治療後の食物摂取調査を行った。栄養価計算には四訂日本食品成分表(科学技術庁資源調査会編)を使用した。

採血・血液検査：貧血群の採血は、1996年の5～6月(治療前)と同年の6～7月(治療後)にかけて、対照群は1996年の10月に行った。赤血球数、ヘモグロビン、ヘマトクリット、MCV(平均赤血球容積)、MCH(平均赤血球血色素量)、MCHC(平均赤血球血色素濃度)、血小板数は採血直後に自動血球計数器(日本光電MEK-5108)で測定した。血清鉄は

PDTS法(中外製薬のRaBA-ACEシステムのユニキットを使用)で測定した。血清脂肪酸組成は、血清にFolch液(クロロホルム2:メタノール1)を加え脂質を抽出し、三弗化ほう素によりメチルエステル化したものをガスクロマトグラフィー分析した。ガスクロマトグラフは島津GC-15Aを用い、キャピラリーカラムを使用し、80°C2.5分、240°C50.5分、RATE5.0の昇温分析により測定した。データ処理には島津C-R4Aを用いた。

有意差の検定は、対応のあるt検定、対応のないt検定により行った。

## [結果]

鉄欠乏性貧血群と対照群の貧血に関する血液検査値を表1に示した。赤血球数は、有意差はなかったが貧血群(治療前)は対照群より低値で、治療後は有意に高値となった。ヘモグロビン、ヘマトクリット、MCV、MCHは対照群よりも貧血群の方が有意に低値であり、治療後は治療前より高値となるが対照群と比較するとまだ低値であった。

血清脂肪酸組成を表2に示した。パルミトレイン酸が対照群 $2.1 \pm 0.3\%$ 、治療前の貧血群 $1.7 \pm 0.5\%$ で、ドコサヘキサエン酸(DHA)が対照群 $0.7 \pm 0.4\%$ 、治療前の貧血群 $0.4 \pm 0.3\%$ と対照群よりも治療前の貧血群の方が有意( $P < 0.01$ )に低値であった。またDHAは治療後の貧血群も対照群と比較するとかなり低値であった。エイコサペンタエン酸(EPA)、アラキドン酸は有意差はなかったが、治療前後の貧血群が対照群より低値であった。ステアリン酸、

表1 貧血治療前後の貧血に関する血液検査値

	対照群 (n=16)	貧血群(治療前) (n=33)	貧血群(治療後) (n=17)
赤血球数 ( $\times 10^6$ 個)	466 $\pm$ 45	443 $\pm$ 40	490 $\pm$ 41
ヘモグロビン(Hb)(g/dl)	13.6 $\pm$ 0.7	10.9 $\pm$ 1.1	12.5 $\pm$ 1.4
ヘマトクリット(Ht)(%)	42.2 $\pm$ 4.4	33.1 $\pm$ 2.9	38.5 $\pm$ 4.0
MCV (fl)	90.5 $\pm$ 3.4	74.9 $\pm$ 6.1	78.6 $\pm$ 5.5
MCH (pg)	29.4 $\pm$ 3.0	24.7 $\pm$ 2.8	25.6 $\pm$ 2.4
MCHC (%)	32.5 $\pm$ 3.3	32.9 $\pm$ 1.4	32.6 $\pm$ 1.7
血小板数 (ug/dl)	29.6 $\pm$ 8.6	31.6 $\pm$ 6.2	27.8 $\pm$ 4.8
血清鉄 (ug/dl)	98 $\pm$ 27	41 $\pm$ 48	90 $\pm$ 51

\*\*\*P<0.001 \*\*P<0.01 \*P<0.02

M $\pm$ SD

表2 血清脂肪酸組成（%）

	対照群 (n=16)	貧血群（治療前） (n=33)	貧血群（治療後） (n=18)
ミリスチン酸	1.5±0.3	1.7±1.1	1.6±0.7
パルミチン酸	29.5±1.9	29.0±2.4	30.2±2.3
パルミトレイン酸	2.1±0.3	1.7±0.5	2.0±0.6
ステアリン酸	8.8±0.8	9.3±1.1	8.9±1.1
オレイン酸	24.6±1.6	24.9±2.7	25.4±2.5
リノール酸	26.7±1.6	27.3±3.2	26.5±2.2
リノレン酸	0.5±0.1	0.6±0.3	0.6±0.2
アラキドン酸	4.6±1.2	4.3±1.3	3.9±0.9
EPA	1.0±0.6	0.7±0.5	0.6±0.3
DHA	0.7±0.4	0.4±0.3	0.4±0.4
n-3系不飽和脂肪酸	2.2±1.1	1.8±0.9	1.5±0.7
n-6系不飽和脂肪酸	31.3±1.9	31.6±3.8	30.3±2.8
n-3/n-6	0.07±0.03	0.06±0.03	0.05±0.02

\* P < 0.01

M ± S D

リノール酸は、治療前の貧血群は対照群より高値であったが、治療後は対照群の値に近づいた。リノレン酸は治療前後とも対照群より高値であった。n-3/n-6比は治療前後の貧血群の方が対照群より低値であった。

食物摂取調査の結果を摂取栄養素量を表3に、摂取脂肪酸組成を表4に示した。エネルギー量は対照群より貧血群の方が低値であり、対照群と治療後の貧血群との間に有意差（P < 0.02）がみられた。たんぱく質は対照群より貧血群の方が少なかったが、脂質は貧血群の方が多かった。糖質は対照群より治療前後の貧血群が有意（P < 0.01）に低値であった。カルシウムは対照群より治療前後の貧血群の方が低値であり、治療後の貧血群との間には有意差（P < 0.001）がみられた。鉄は対照群と治療前の貧血群とはほぼ同じ値だったが、治療後の貧血群は低めであった。ビタミンAは治療前後の貧血群が対照群より高値であった。ビタミン

表3 1人1日当たりの摂取栄養素量

	対照群 (n=13)	貧血群(治療前) (n=30)	貧血群(治療後) (n=8)
エネルギー(Kcal)	1867±254	1741±414 **	1582±193
たんぱく質(g)	68.9±13.6	65.2±20.6	59.9±13.8
脂質(g)	57.4±15.6	66.0±22.4	63.8±22.2
糖質(g)	263.3±56.5	209.5±46.9 ***	183.4±39.5
カルシウム(mg)	632±183	477±250 ***	333±126
鉄(mg)	9.0±2.1	9.0±3.6	7.5±1.7
塩分(g)	7.6±2.6	6.7±2.5	5.8±1.5
ビタミンA(IU)	2368±940	3373±5216	3564±4388
ビタミンB <sub>1</sub> (mg)	0.93±0.26	0.91±0.35	0.95±0.40
ビタミンB <sub>2</sub> (mg)	1.35±0.34	1.21±0.55	1.13±0.47
ビタミンC(mg)	167±100	85±50 ****	79±38
ビタミンD(mg)	149±149	73±96	79±53
ビタミンB <sub>6</sub> (mg)	1.15±0.44	0.91±0.36	0.87±0.34
ビタミンB <sub>12</sub> (mg)	5.0±3.9	5.8±6.2	4.3±2.6
ビタミンK(ug)	370±383	323±203	225±187

\*\*\*\* P<0.001 \*\*\* P<0.01 \*\* P<0.02 \* P<0.05 M±SD

Cは、貧血群が対照群より有意に低値であった。ビタミンD、B<sub>6</sub>、Kは貧血群の方が対照群より低値であった。

摂取脂肪酸組成をみるとステアリン酸とイコサジエン酸は、治療後の貧血群が対照群より有意(P<0.05)に高値であった。EPAは対照群が380±403mg、治療前の貧血群が143±150mgで、DHAは対照群が712±636mg、治療前の貧血群が337±261mgと貧血群が有意(P<0.01)に低値であった。EPA、DHAともに治療後の貧血群も対照群より低値であった。パルミチン酸、パルミトレイン酸、ステアリン酸、オレイン酸、コレステロールは貧血群の摂取量が対照群より多かった。n-3/n-6比は対照群が0.32±0.15、治療前の貧血群が0.24±0.06と



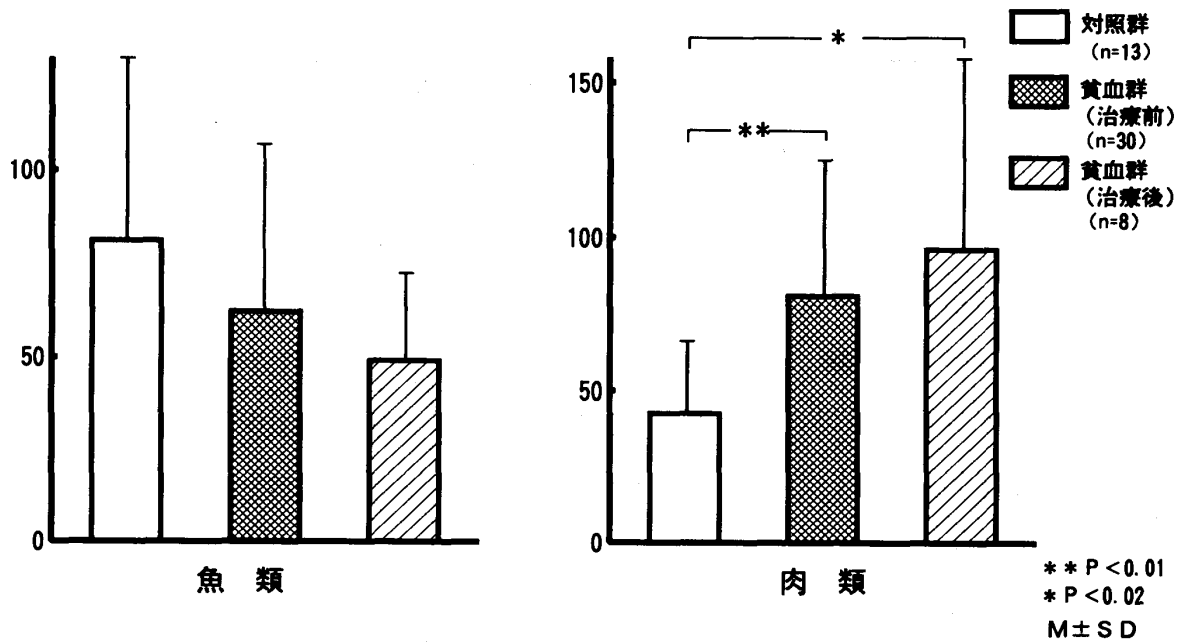


図1 食品群別摂取量 (g)

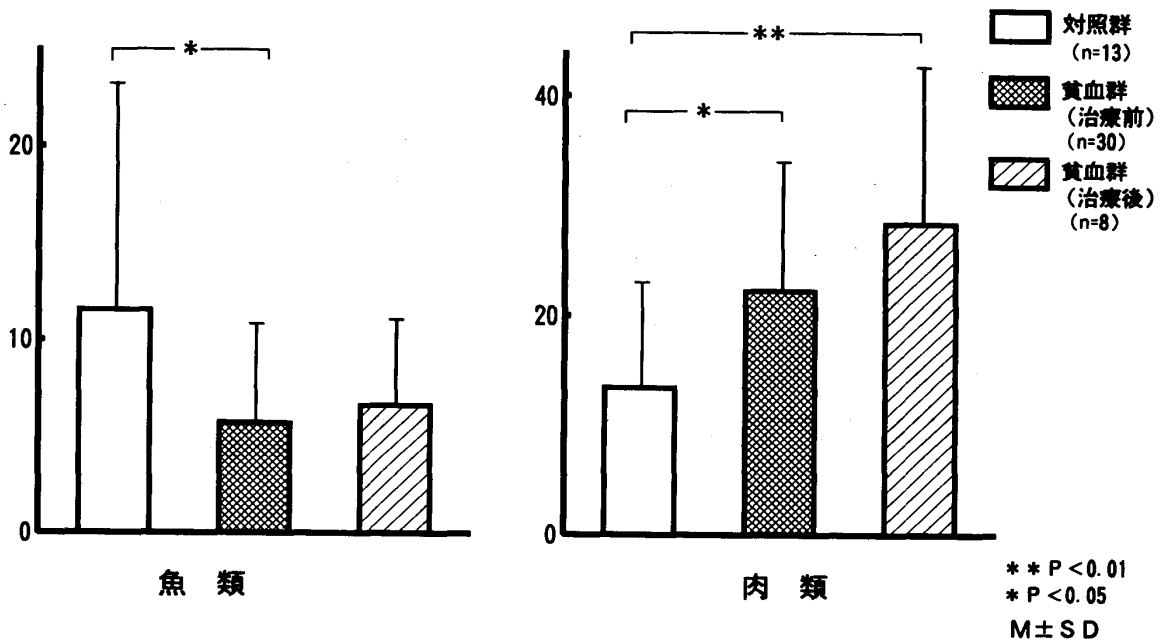


図2 食品群別脂質摂取割合 (%)

[考察]

我国での3大死因はがん、脳血管疾患、心臓病である<sup>5)</sup>。これらは生活習慣病といわれ、食生活の欧米化による影響が大きい<sup>6)</sup>。特に脂肪摂取の増大があげられ、平成7年度の国民栄養調査の結果<sup>7)</sup>をみても、エネルギー摂取量に占める脂質エネルギー比率は26.4%と依然増加傾向にある。健康増進を図る上からも十分に注意を払う必要のある結果となっている。

近年、脂肪酸の研究が進み、不飽和脂肪酸特にエイコサペンタエン酸（EPA）やドコサヘキサエン酸（DHA）などのn-3系不飽和脂肪酸の血液凝固系に及ぼす影響などが話題となっている<sup>8,9)</sup>。その他にも我々はEPA、DHAの摂取により、血清コレステロール、中性脂肪が低下したことや、血小板凝集能が抑制されたことを報告してある<sup>10)</sup>。また同じn-3系不飽和脂肪酸の $\alpha$ -リノレン酸にも同様に血清脂質改善作用や血小板凝集能抑制作用のあることも報告している<sup>11)</sup>。

n-3系不飽和脂肪酸は魚類に多く含まれているので、鰯や秋刀魚の摂取による血清脂質や血清脂肪酸組成への影響についての研究もされている<sup>12,13)</sup>。血清脂肪酸組成については性差や年齢による違いを検討した研究報告もある<sup>14,15)</sup>。

今回我々は、鉄欠乏性貧血者（若年女性）と同年代の健常者の血清および摂取脂肪酸組成を調査し、比較検討を行った。食物摂取調査の結果（表3）をみると、エネルギー、たんぱく質、カルシウム、ビタミンC等の摂取量は貧血群が対照群より少なかった。ビタミンCの摂取量が少ないと鉄の吸収率は低下する。今回の調査ではビタミンCの摂取量は貧血群が対照群より有意に低値であり、これも血清鉄の値に影響していると考えられる。

血清脂肪酸組成をみると（表2）、貧血群のEPA、DHAが対照群より低値であった。そこで脂質の摂取量をみると、対照群より貧血群の方が多かった。しかしどんな食品から脂質を摂取しているのか食品群別に比較してみると（図2）、治療前の貧血群は対照群より魚類からの摂取割合が有意（ $P < 0.05$ ）に低値であった。反対に肉類からの摂取割合は治療前後とも貧血群の方が対照群より有意に高値であった。食品群別摂取量をみても、魚類は対照群より貧血群の方が有意差はないが少なかった。肉類の摂取量は対照群より貧血群の方が有意に高値であった。貧血群の血清中のEPA、DHAが対照群より低値であったのは、魚類の摂取量が少なかったことも原因の1つと考えられる。脇阪<sup>16)</sup>や中川<sup>17)</sup>らは魚類の摂取頻度が増加するほど、血中EPA、DHA濃度が上昇したと報告している。今回の我々の調査も同様の結果であったといえる。

食事のP/S比が高くなると血清リノール酸が低下したことから、食事のP/S比の変化が血清脂肪酸組成を変化させるとの報告がある<sup>18)</sup>。しかし我々の調査では摂取した脂肪酸のP/S比と血清脂肪酸組成との間に相関関係はみられなかった。

血栓性疾患の予防のためにはn-3系不飽和脂肪酸の摂取だけでなくリノール酸とのバランス、いわゆるn-3/n-6比も重要である<sup>19)</sup>。魚類の摂取頻度の多い沿岸地域の住民は、都市部の住民より血清脂肪酸組成のn-3/n-6比が高い<sup>20)</sup>。我々の調査でも、魚類の摂取量が少なかった貧血群の摂取脂肪酸組成のn-3/n-6比が対照群より有意に低値であつ

た。 $n-3/n-6$ 比をどの位で摂取したらよいのか至適な値は示されていないが、虚血性心疾患等の発症率が少ないエスキモー人の食事中的 $n-3/n-6$ 比が約3である<sup>19)</sup>ことを考慮すると今回の調査の結果(表4)はかなり低値であるといえる。

一方、血清脂肪酸組成の $n-3/n-6$ 比は有意差はなかったが貧血群の方が低い傾向にあった。また某女子大生の血清脂肪酸組成の $n-3/n-6$ 比が0.13だった<sup>21)</sup>のに対し、我々の成績は対照群でも $0.07 \pm 0.03$ とかなり低値であった。魚類の摂取量が少なかった女子大生に魚類の摂取量を多くするよう指導した結果、血清脂肪酸組成の $n-3/n-6$ 比が増加したとの報告<sup>21)</sup>もあり、食事指導がいかに大切であるかがわかる。しかし、血清脂肪酸組成全体のバランスを考慮すると、単に $n-3$ 系不飽和脂肪酸摂取量の増加のみでなく、 $n-6$ 系不飽和脂肪酸を低下させることも必要であろう。辻<sup>22)</sup>らは、近年魚を摂取することが健康的だと考えられているが、高飽和脂肪酸食である現在、魚類の摂取量を増加させるのみではなく、他の飽和脂肪酸摂取量を低下させることも考慮しなければ血清脂質の改善にはつながらないと述べている。また多価不飽和脂肪酸は二重結合が多く酸化されやすい<sup>19)</sup>。これから生ずる過酸化脂質は動脈硬化や老化の促進にもつながる。今後の食事指導では、単に魚類等の摂取量の増減のみではなく、全体のバランスを考慮したきめ細やかな指導が必要であろう。

### [要約]

1. 血清中EPA、DHAは貧血群が対照群より低値であった。DHAは治療前の貧血群と対照群との間に有意差 ( $P < 0.01$ ) がみられた。
2. 血清脂肪酸組成の $n-3/n-6$ 比は他大学の学生に比べるするとかなり低値であった。また貧血群は対照群より低値であった。
3. 摂取カルシウム量は貧血群が対照群より低値であり、治療後の貧血群と対照群の間に有意差 ( $P < 0.001$ ) がみられた。
4. 摂取ビタミンC量は対照群より治療前の貧血群が $P < 0.001$ で治療後の貧血群が $P < 0.05$ で有意に低値であった。
5. 摂取脂質量は貧血群が対照群より高値であった。
6. 脂質の摂取状況を食品群からみると、貧血群は対照群より魚類からの摂取が少なかった。反対に肉類からの摂取は貧血群の方が多かった。
7. 摂取EPA、DHAは貧血群が対照群より低値であった。
8. 摂取脂肪酸組成のP/S比、 $n-3/n-6$ 比と血清脂肪酸組成との間に相関関係はみられなかった。



[文献]

- 1) 海老沼春世、里和スミエ、大城戸ツヤ子：和洋女子大学紀要、36、13—22、1996
- 2) 里和スミエ、海老沼春世、大城戸ツヤ子：ビタミン、70、129—138、1996
- 3) 里和スミエ、海老沼春世、大城戸ツヤ子：第50回日本栄養・食糧学会講演要旨集、P77、1996
- 4) 海老沼春世、里和スミエ：和洋女子大学紀要、37、15—24、1997
- 5) 厚生統計協会：厚生指標臨時増刊国民衛生の動向、44、44—76、1997
- 6) 厚生省編：平成9年度厚生白書
- 7) 厚生省保健医療局健康増進栄養課：栄養学雑誌、55、137—158、1997
- 8) 鬼頭誠：油化学、40、838—844、1991
- 9) 鹿取信：食の科学、138、47—57、1989
- 10) 里和スミエ、海老沼春世：和洋女子大学紀要、37、1—13、1997
- 11) 里和スミエ、海老沼春世他：和洋女子大学紀要、36、1—12、1996
- 12) 大嶋幸子、長谷川由美、山本真弓：平成2年度和洋女子大学卒業論文
- 13) 成瀬宇平、掃部関澄子他：栄養学雑誌、48、233—237、1990
- 14) 滝田聖親、中村カホル他：栄養学雑誌、45、173—180、1987
- 15) 中屋謙一、永谷照男：食品衛生学雑誌、33、609—618、1992
- 16) 脇阪一郎、安藤哲夫他：日本公衆衛生雑誌、33、679—688、1986
- 17) 中川照生、阿部顕治他：日本公衆衛生雑誌、33、228—235、1986
- 18) 高桑克子、伊野みどり他：日本公衆衛生雑誌、35、653—660、1988
- 19) 奥山治美、坂井恵子他：食品衛生学雑誌、30、1—7、1989
- 20) 梅村詩子他：日本衛生学雑誌、48、939—954、1993
- 21) 梅村詩子他：日本公衆衛生雑誌、40、1139—1153、1993
- 22) 辻昌宏、今寛他：社会保険医学雑誌、36、43—49、1995

海老沼 春 世 (本学助手補)

里 和 スミエ (本学教授)