

報告・資料

鉄摂取と食品成分表改訂にともなう成分値変動

Dietary intake of iron and food value variance following the revised STANDARD TABLES OF FOOD COMPOSITION IN JAPAN

多田賢代・糸島達也*

〔はじめに〕

「五訂日本食品標準成分表」¹⁾（以下五訂成分表と略）が2000年12月に公刊された。著者らは日常の栄養管理業務はもちろん、昨年度実施した「C型慢性肝炎における鉄制限食の有効性について」の研究における食事調査においても、鉄、および鉄の吸収と密接な関係のあるビタミンC（以下VCと略）などの栄養価計算には、1982年公表された「四訂日本食品標準成分表」²⁾（以下四訂成分表と略）を用いて行なってきた。そして、昨年、C型慢性肝炎患者に対して投薬を継続しながら、主に鉄摂取量を1日5~6mgに制限した食事療法を実施したところ、6か月後、14名の被験者中、

著効例2名、有効例6名を生み出すに至った。また、慢性肝疾患に対する鉄含量の少ない食事の影響をみたTandonらの報告³⁾もあり、瀉血療法よりも患者への心的影響などの負担が少ない食事療法を、長期に継続することへの検討が必要とされる。

そこで、C型慢性肝炎患者に対して、投薬と食事療法を少なくとも1か年継続的に実施し、経過観察を行なうが、摂取栄養量の把握には五訂成分表を使用しなければならない。今後の研究の方向・継続性を考慮し、また、鉄制限食の研究だけでなく、一般的に、鉄欠乏性貧血に対する食事指導でも利用可能であるように、特に、鉄とVCについて、五訂成分表と四訂成分表を詳細に比較検討した。

表1 10日分鉄制限食モデル献立

献立No	朝食	昼食	夕食	間食
No. 1	ご飯、納豆、酢の物（きゅうり・ワカメ）、味噌汁	ご飯、いか山椒焼き、金平ごぼう、漬物、ヨーグルト	ご飯、ささみチーズサンドフライ、ポテトサラダ	コーヒーミルク、はっさく
No. 2	トースト、野菜ソテー、果物缶ヨーグルトかけ、コーヒーミルク	ご飯、豚肉生姜焼き、サラダ、味噌汁	ご飯、たい黄金焼き、たたきごぼう、ふき煮、わかめ汁	ミルクティー、キウイフルーツ
No. 3	クロワッサン、チーズ、卵サラダ、コーヒーミルク	ワカメご飯、ささみ空揚げ、ゆで野菜、芋南部煮、ミルクティー	竹の子ご飯、たい汐汁、炊き合わせ	いちごヨーグルトかけ、ネーブルオレンジ
No. 4	ご飯、納豆、おろし和え、味噌汁	チャーハン、コーンスープ、コーヒーミルク	ご飯、白身魚チーズ焼き、ポテトピース煮、漬物	メロン、アイスクリーム
No. 5	トースト、チーズ、野菜トマト煮、コーヒーミルク	ゆかりご飯、鶏炒めもの、帆立ソテー、野菜トマト煮	ご飯、白身魚ワイン蒸し、南京そばろ煮、漬物、ヨーグルト	ミルクティー、バナナ・さくらんぼ
No. 6	ご飯、焼きかます、大根おろし、和風サラダ、味噌汁	冷しうどん、おにぎり、冷奴、ヨーグルト	ご飯、ささみマリネ、さつま芋ミルク煮、キャベツ浅漬け	コーヒーミルク、すいか
No. 7	ご飯、納豆、酢の物（きゅうり・たこ）、そうめん汁	シーフードカレー、ポテトサラダ、コーヒーミルク	ご飯、豚肉和風ソテー、いんげんピーナッツ和え、漬物	ミルクティー、パレンシアオレンジ
No. 8	ご飯、卵豆腐、酢の物（きゅうり・海藻）、味噌汁、ヨーグルト	穴子押し寿司、いんげんごま和え、豆腐すまし汁、ミルクティー	ご飯、かぼちゃコロケ、なすトマト焼き	コーヒーミルク、パレンシアオレンジ
No. 9	フランスパン、夏野菜チーズ焼き、コーヒーミルク	冷し山かけうどん、おにぎり、チキンサラダ	ご飯、鰯ムニエル野菜あんかけ、中華風冷奴	ミルクティー、すいか
No. 10	ご飯、板わさ、あらめ炒り煮、味噌汁	ご飯、鶏梅風味揚げ、あらめ炒り煮、漬物、コーヒーミルク	冷しそうめん、芋ひすい煮、ヨーグルト	アイスクリーム、グレープフルーツ

*岡山済生会総合病院副院長

[研究方法]

1. 五訂および四訂成分表による鉄、およびVCの成分値変動とその記載値の比較

鉄の分析方法は、五訂成分表では原子吸光光度法（一部、1,10-フェナントロリン吸光光度法）が用いられ、四訂成分表での1,10-フェナントロリン吸光光度法と差異がある。フェナントロリン吸光光度法が一部用いられているとはいえ、原子吸光光度法が鉄の分析については精度が高く、食品中の鉄値の近似値を測定していることとなる。また、VCについても、五訂成分表では高速液体クロマトグラフ法が用いられ、四訂成分表ではヒドラジン法が用いられていた。

こうした分析法の差異などの影響もあり、成分値の変動をみるため、五訂および四訂成分表の鉄、およびVCの記載値を比較した。

2. 鉄制限食モデル献立中の鉄成分値およびVC成分値の変動

鉄制限食を実施するにあたり、四訂成分表を用いて栄養価を確認し、立案した鉄制限食モデル献立を被験者に供していた。このうちの10日分のモデル献立（表1）について、五訂成分表を用いて再計算し直し、鉄量およびVC量の変動をについて検討した。

3. 食品の常用量中鉄含有量と鉄吸収の関係

鉄制限食についての食事指導を行

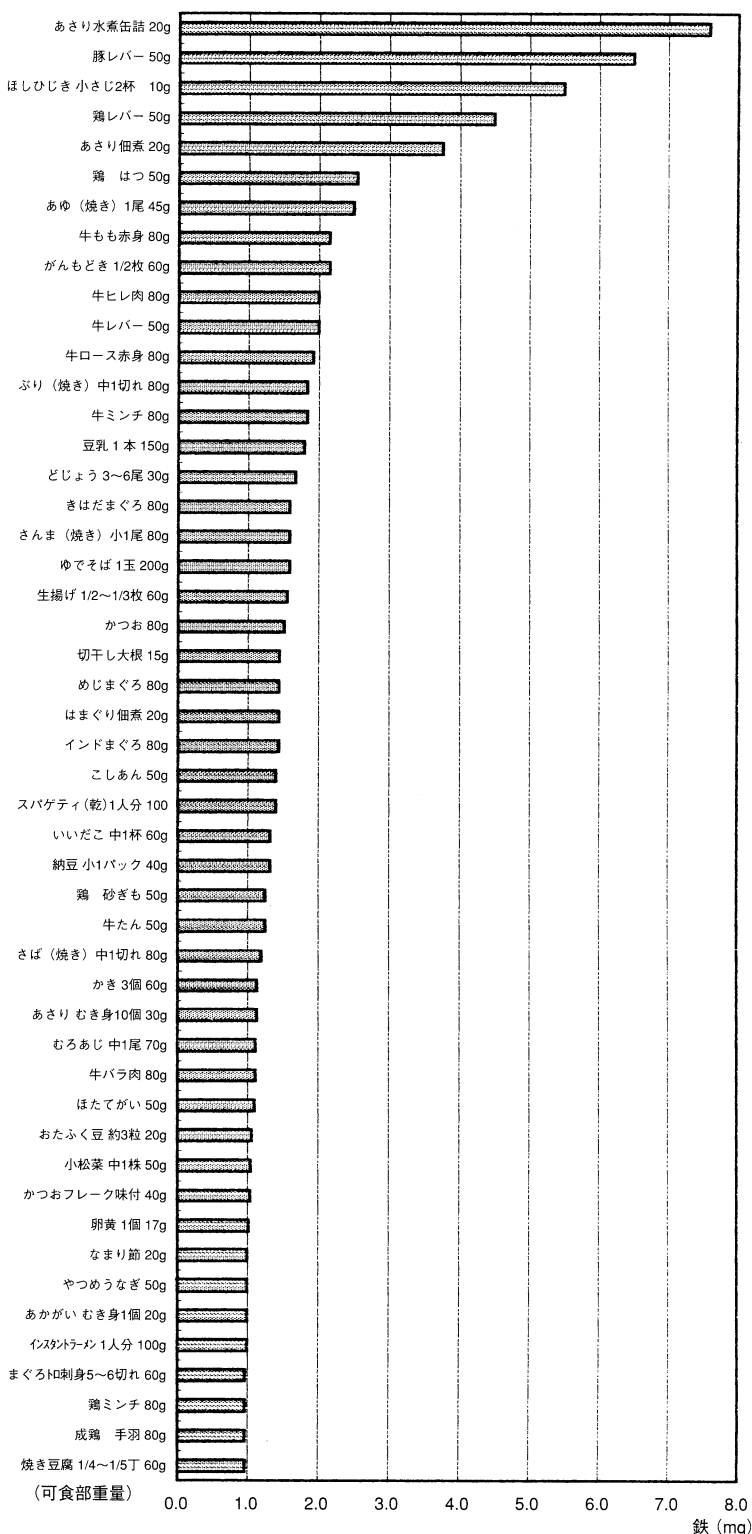


図1 鉄1mg以上を含む常用食品例（五訂成分表による）

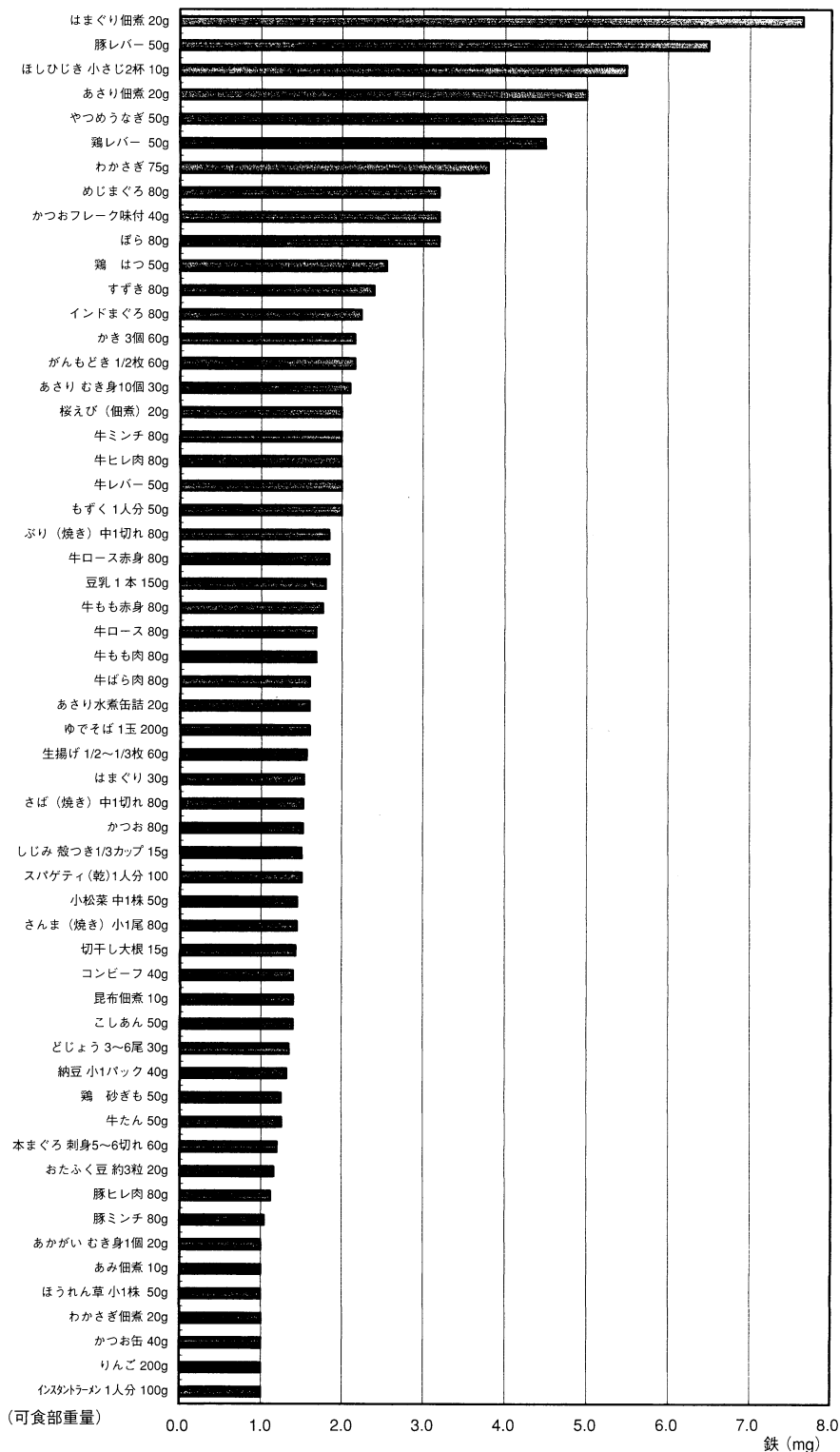


図2 鉄1mg以上を含む常用食品例 (四訂成分表による)

なう場合、食品中の鉄吸収率についての報告^{4) 5)}をもとに、具体的に図示した説得力のあるチャートを用いる必要を感じ、食品の常用量中鉄含有量と鉄吸収の関係のチャートを作成した。

【結 果】

1. 五訂および四訂成分表による食品の鉄およびVC含有量およびの変動

食品の鉄含有量の変動 1回使用量当たり鉄含有量が1mg以上と試算される常用食品例を、五訂成分表と四訂成分表別に含有量の多い食品順に並べてみると(図1・2)、五訂成分表収載食品1,882食品中45品目挙げられ、四訂成分表では1,621収載食品中58品目であった。そのうち、四訂成分表で挙げた58品目中20品目が五訂成分表には挙げらず、逆に五訂成分表で新たに挙げたのは、7品目であった。

五訂と四訂成分表での食品100g中の鉄含有量に $\pm 20\%$ 以上の変動がみられた常用食品を挙げると、 $+20\%$ 以上の変動があった食品より、 -20% 以上の変動があった食品の方が多くみられた(表2・3)。

食品のVC含有量の変動 VCについても鉄と同様、 $\pm 20\%$ 以上の変動を四訂成分表で100g中20mg以上のVC含有食品についてみると(表4・5)、プロコリ、いちごなど12品目が -20% 以上減少しており、 $+20\%$ 以上増加していたのは、2品目であった。ほうれん草の冬採りについて変動はないが、夏採りでは1/3量になっており、使用季節による注意が必要となっている。

2. 献立における鉄量の変動

「C型慢性肝炎における鉄制限食の有効性について」の研究において、食事療法を実施するために患者への提示を行っていたモデル献立は、四訂成分表を用いて、エネルギー1800kcal、たんぱく質65g、鉄摂取量5~6mgになるよう作成していた(表1)。これを五訂成分表にて再計算し直したところ、エネルギー、たんぱく質、VCについては、増加していたものの大き

な変動はなかったが、鉄量は、四訂成分表での計算で平均 5.8 ± 0.2 mgであったのに対し、五訂成分表で再計算すると、平均 4.5 ± 0.3 mgに減少しており、 -22% の変動率であった(表6・7)。

3. 食品の常用量中鉄含有量と鉄吸収の関係

食品の鉄含有量と吸収率の関係から、体内吸収量を見ると(図3)、今回の成分表の改訂により、わかさぎはDゾーンからGゾーンへ、あゆはHゾーンからEゾーンへと移行していた。レタスやほうれん草も鉄含有量の変動が 20% 以上であったが、鉄吸収率が低いため、体内吸収量の大きな変動はみられなかった。鉄制限食について食事指導を行なう場合、鉄吸収率 5% 以上の食品について、各食品ごとに吸収率を考慮し、詳細に検討しなければならない。

【考 察】

食品成分表改訂による成分値の変動について、特に鉄摂取に直接影響のある部分を中心にみたところ、五訂成分表で鉄含有量の減少していた食品が多かったことから、「C型慢性肝炎における鉄制限食」の研究を継続するうえでは、食品の選択肢が少し広がり、また、鉄摂取目標量を5~6mgに設定したモデル献立の五訂成分表による再計算では、4~5mgになっていた。このことは、鉄制限食が継続し易い傾向にあると考えられた。逆に、鉄欠乏性貧血に対する鉄摂取は、ますます難しい状況であると示唆された。

また、鉄摂取については、鉄の吸収が大きく関わることから、食事指導を行なう際、食品中の鉄含有量のみでなく、その食品の吸収率を考慮し、実際に摂取される鉄量の予測が必要となるので、図3に示したチャートなど用いて、食品毎の詳細な説明が必要と考えられた。非ヘム鉄の吸収を促進する因子として、アスコルビン酸がよく知られている。今回、VCの変動についても比較調査したが、食品中の含有量の変動した食品は少なく、献立での試算においても、大きな変動は見られなかった。このことから、VC含有量変動によ

表2 鉄含有量が-20%以上変動した常用食品

食品名	五訂 mg/100g	四訂 mg/100g	食品名	五訂 mg/100g	四訂 mg/100g
<穀類>			<魚介類>		
ぶどうパン	0.9	1.2	ふぐ	0.2	0.8
ロールパン	0.7	1.1	うなぎ	0.5	1.0
そうめん(乾)	0.6	0.8	あじ開き干し	0.8	1.1
食パン	0.6	1.0	しめさば	1.1	1.4
クロワッサン	0.6	0.9	たら	0.2	0.6
<いも類>			太刀魚	0.2	0.8
春雨(普通)	0.9	2.2	ひらめ	0.1	0.5
さといも	0.5	0.8	きす	0.2	1.0
<豆類>			わかさぎ佃煮	2.6	5.0
凍り豆腐	6.8	9.4	塩さけ	0.3	0.7
木綿豆腐	0.9	1.4	はまち	0.9	1.3
絹ごし豆腐	0.9	1.1	かつおフレーク味付	2.6	8.0
<種実類>			しじみ	5.3	10.0
ピスタチオ	3.0	6.9	あさり	3.8	7.0
<野菜類 生>			かき	1.9	3.6
レタス	0.3	0.5	はたて貝柱	0.2	0.4
<野菜類 ゆで・煮>			はまぐり	2.1	5.1
小松菜	2.1	2.9	あさり佃煮	18.8	25.0
ほうれん草	0.9	2.0	はまぐり佃煮	7.2	38.3
ブロッコリー	0.7	1.1	桜えび(佃煮)	2.6	10.0
キャベツ	0.2	0.4	しばえび	1.0	2.0
たまねぎ	0.2	0.5	たらばがに	0.3	1.2
にんじん	0.2	0.6	しゃも	0.8	1.5
<果物>			あみ佃煮	7.1	10.0
なつめやし	0.8	3.8	竹輪	1.0	2.0
<きのこ類 ゆで>			つみれ	1.0	2.0
黒きくらげ	0.7	1.8	さつま揚げ	0.8	1.5
生椎茸	0.3	0.5	なると	0.5	1.0
干し椎茸	0.3	0.6	はんぺん	0.5	1.0
<海藻>			かまぼこ	0.2	1.0
味付けのり	8.2	12.0	<肉類>		
角寒天	4.5	9.0	コンビーフ	2.3	3.5
のり佃煮	3.6	5.4	牛バラ肉	1.5	2.0
あらめ	3.5	5.1	豚ヒレ肉	1.1	1.4
昆布佃煮	1.3	14.0	牛もも肉	1.0	2.1
もずく	0.7	4.0	豚もも赤身	0.9	1.2
<魚介類>			ウインナー	0.8	1.2
やつめうなぎ	2.0	9.0	牛ロース	1.2	2.1
さば(焼き)	1.5	1.9	豚ロース赤身	0.7	0.9
身欠きにしん	1.5	2.1	豚もも肉	0.7	1.2
本まぐろ	1.1	2.0	焼き豚	0.7	1.2
しらす干し	0.8	4.0	鶏もも皮なし	0.7	1.0
わかさぎ	0.8	5.0	豚バラ肉	0.6	0.9
たらこ	0.6	0.8	ベーコン	0.6	0.9
子持ちかれい	0.2	0.5	ロースハム	0.5	0.9
インドマグロ	1.8	2.8	手羽(若鶏)	0.5	0.8
いわし缶	1.4	2.1	鶏もも	0.4	1.2
かつお缶	0.9	2.5	豚ロース	0.3	0.8
すずき	0.2	3.0	鶏むね	0.3	0.7
ほら	0.7	4.0	鶏ささみ	0.2	0.5
めじまぐろ	1.8	4.0	フランクフルト	0.9	1.4
塩ます	0.4	1.5	<菓子類>		
かれい	0.2	0.9	ポテトチップス	1.7	2.3
生さけ	0.5	0.9	きんつば	1.0	1.4
さば	1.1	1.5	<嗜好飲料>		
舌ひらめ	0.3	1.0	赤ワイン	0.4	0.6
塩たら	0.3	1.0			

表3 鉄含有量が+20%以上変動した常用食品

食品名	五訂 mg/100g	四訂 mg/100g	食品名	五訂 mg/100g	四訂 mg/100g
<いも類>			<魚介類>		
さつまいも	0.7	0.5	なまり節	5.0	4.0
<豆類>			はたてがし	2.2	1.0
ゆであずき	1.7	1.3	毛がに	0.6	0.5
<野菜類 ゆで・煮>			いいたこ	2.2	0.5
枝豆	2.5	1.7	あさり水煮缶詰	37.8	8.0
なばな	1.7	1.4	<肉類>		
根みつば	1.2	0.9	牛もも赤身	2.8	2.2
<果物>			<卵類>		
オレンジ	0.3	0.1	卵黄	6.0	4.6
<きのこ類 ゆで>			だし巻き卵	1.6	1.2
えのき茸	1.0	0.8	たまご豆腐	0.9	0.7
なめこ	0.6	0.4	<菓子類>		
<海藻>			栗まんじゅう	1.3	1.0
生わかめ	0.5	0.2	草もち	1.0	0.8
あおのり	74.8	32.0	クリームパン	1.0	0.6
<魚介類>			かしわもち	0.9	0.5
どじょう	5.6	4.5	せんべい	0.9	0.4
あゆ(焼き)	5.5	1.1	ビスケット	0.9	0.5
きはだまぐろ	2.0	1.0	団子	0.7	0.5
まぐろトロ	1.6	1.0			

表4 VCが-20%以上変動した常用食品

食品名	五訂 mg/100g	四訂 mg/100g	食品名	五訂 mg/100g	四訂 mg/100g
パセリ	120	200	あさつき	26	50
ブロッコリー	120	160	にら	19	25
ししとうがらし	57	90	グリーンピース	19	24
小松菜	39	75	切干大根	3	24
ほうれん草	35		トマト	15	20
(夏採り)	20	65	いちご	62	80
(冬採り)	60		露地メロン	25	40

表5 VCが+20%以上変動した常用食品

食品名	五訂 mg/100g	四訂 mg/100g	食品名	五訂 mg/100g	四訂 mg/100g
じゃがいも	35	23	カリフラワー	81	65

表6 10日分鉄制限食モデル献立における五訂での栄養価計算

献立No.	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	鉄 (mg)	VC (mg)
No 1	1930	68.7	4.4	125
No 2	1860	66.8	4.1	111
No 3	1954	67.8	4.7	152
No 4	1975	65.0	4.5	97
No 5	1924	72.2	4.0	119
No 6	1979	65.4	4.7	87
No 7	1935	70.4	4.8	143
No 8	2049	66.2	4.9	130
No 9	1946	67.5	4.7	54
No 10	1945	67.2	4.2	127
平均	1950	67.7	4.5	115
SD	48	2.2	0.3	29

表7 10日分鉄制限食モデル献立における四訂での栄養価計算

	エネルギー (kcal)	たんぱく質 (g)	鉄 (mg)	VC (mg)
四訂	1826±35	66.5±1.7	5.8±0.2	111±30
変動率	6.8%	1.8%	-22.0%	3.6%

注) 変動率=(五訂計算値-四訂計算値)÷四訂計算値×100

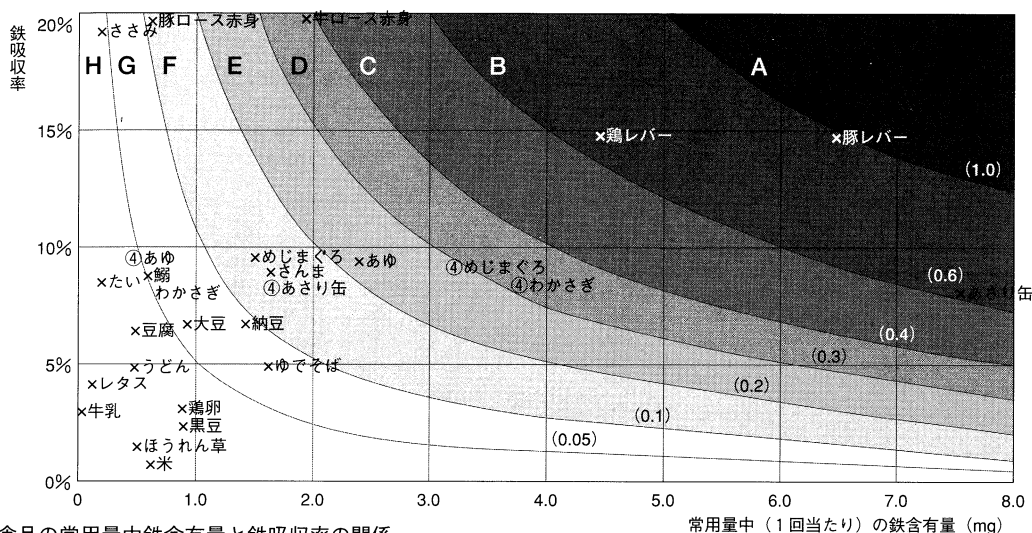


図3 食品の常用量中鉄含有量と鉄吸収率の関係

×：五訂成分表での含有量 ④：四訂成分表での含有量

常用量：米70g、ほうれん草50g、黒豆10g、レタス20g、うどん240g、ゆでそば200g、大豆10g、納豆40g、豆腐60g 豚・鶏レバー50g、めじまぐろ・さんま・たい80g、わかさぎ75g、あゆ45g、いわし30g、あさり缶(水煮)20g、牛・豚口・ス赤身80g、鶏卵50g、牛乳200g

る鉄吸収促進の影響は少ないと考えられた。また、最近では、アスコルビン酸による鉄の吸収率の変動が見られなかったとの報告⁶⁾もあり、今後、継続的に検討する予定である。

山済生会総合病院 川口光彦内科医長、川田順栄養科長、ノートルダム清心女子大学 服部幸雄教授、林慎一郎教授、高橋正侑教授に深謝致します。

[引用文献]

[要 約]

1. 五訂食品成分表とすでに用いられてきた四訂成分表との成分値の変動について、特に鉄およびVC含有量の変動をみた。
2. 常用量中1mg以上鉄を含有する食品が、五訂成分表では四訂に比べ減り、鉄含有量が-20%以上変動した食品も多くみられた。
3. 五訂成分表を用いた鉄制限食モデル献立の栄養価計算では、エネルギー、たんぱく質、VCについては、四訂成分表での計算と比べ、大幅な変動がみられなかったが、鉄量は-22%減少していた。
4. C型慢性肝炎患者に対する鉄制限食や鉄欠乏性貧血に対する食事指導では、各食品の鉄吸収率を検討したうえで、献立指導をすべきである。

- 1) 科学技術庁資源調査会(編)：「五訂日本食品標準成分表」，大蔵省印刷局，東京，(2000)
- 2) 科学技術庁資源調査会(編)：「四訂日本食品標準成分表」，大蔵省印刷局，東京，(1982)
- 3) Tandon, N., Thakur, V., Guptan, R.C. and Sarin, S.K. : Beneficial influence of an indigenous low-iron diet on serum indicators of iron status in patients with chronic liver disease, *Bri. J. Nutr.*, 83, 235-239(2000)
- 4) 厚生省公衆衛生局栄養課(編)：「貧血者の栄養指導」，社団法人日本栄養士会，東京，108(1981)
- 5) Cook, J.D. and Monsen, E.R. : Food iron absorption in human subjects. III. Comparison of the effect of animal proteins on nonheme iron absorption, *Am. J. Clin. Nutr.*, 29, 859-867(1976)
- 6) Cook, J.D. and Reddy, M.B. : Effect of ascorbic acid intake on nonheme-iron absorption from a complete diet, *Am. J. Clin. Nutr.*, 73, 93-98(2001)

(2001年12月1日 受理)

本報告をまとめるにあたり、ご指導いただきました岡