

福岡市のある家庭の母乳栄養児における 鉄分摂取の実態 ～日本人の食事摂取基準（2015 年版）との比較～

橋本（内藤）聖子⁽¹⁾, 猶塚やよい⁽²⁾, 松元祥子⁽²⁾, 田中樹理⁽²⁾, 津村有紀⁽³⁾, 松藤泰代⁽³⁾,
都築廣久⁽⁴⁾, 下村久美子⁽⁴⁾, 宅間真佐代⁽⁴⁾

The actual situation of iron intake in a breast-feeding child in Fukuoka City — Comparison with *Dietary Reference Intakes for Japanese (2015)* —

by

Seiko NAITO-HASHIMOTO, Yayoi NAOTSUKA, Shoko MATSUMOTO, Juri TANAKA,
Yuki TSUMURA, Yasuyo MATSUFUJI, Hirohisa TSUZUKI, Kumiko SHIMOMURA
and Masayo TAKUMA

1. 緒言

乳幼児期は、身体発達が急速で鉄の必要量が多いため鉄分が欠乏しやすく、生涯で最も鉄欠乏性貧血の有病率が高いとされる^[1]。また、この時期の鉄欠乏性貧血は、成長後の精神運動発達遅延の原因となることも報告されており^[1]、適切な鉄の摂取は乳幼児の心身の発育・発達にとっても重要となる。

厚生労働省が策定している「授乳・離乳の支援ガイド」（平成 19 年）には、生後 9 か月以降のこどもは鉄が不足しやすいとされ、赤身の畜肉や魚肉、鶏レバー、または育児用ミルクなどでの鉄分補給が薦められている^[2]。一方、吉野の報告では、生後 9 か月未満のこどもについても、母乳は鉄の含有量が少なく、人工乳にしても吸収率が低いため、いずれの児でも鉄の摂取量が不足し、生後 4～5 か月で体内の鉄が枯渇するとある^[3]。すなわち、実際の鉄不足は、「授乳・離乳の支援ガイド」で指摘されている生後 9 か月以降ではなく、それ以前の生後 4～5 か頃から始まっている可能性が十分にある。そのため、生後 5～6 か月頃から始まる離乳食は母乳以外からの鉄の供給源としても重要であり、一日の必要量を充足しているかを把握する必要があると考えられる。

しかし、乳児の栄養素の摂取量を報告したデータはごくわずかである。佐藤らの報告によると 1983 年～2010 年に発表された日本人乳児を対象とする食事調査の論文数は 25 件であり^[4]、この中で 1 歳未満の乳児を対象とした食事調査は 3 件にとどまる。そのうえ、

受理日 平成 30 年 11 月 30 日

- (1) 純真短期大学食物栄養学科 准教授
(2) 純真短期大学食物栄養学科 助手
(3) 純真短期大学食物栄養学科 講師
(4) 純真短期大学食物栄養学科 教授

この3件の報告は20年以上前のものであるため、現在の離乳食における鉄分摂取状況がどの程度であるか明らかではない。

そこで本研究は、ある家庭の母乳栄養児の離乳食を初期（月齢 5.5～6.5 か月頃）、中期（月齢 7.5～8.5 か月頃）、後期（月齢 9.5～10.5 か月頃）に分けて調査し、現在の一般家庭での離乳食における鉄分摂取状況を食事摂取基準と比較することを目的とした。

2. 方法

1) 対象者と栄養調査

平成 29 年 8 月に生まれた福岡市在住の女兒を対象に、保育者（母親）への聞き取りによって栄養調査を行なった。

この女兒は、ほぼ母乳栄養によって育てられた。月齢 5 か月半を過ぎた頃に離乳食を開始したが、月齢 7 か月頃に魚アレルギーであることが認められたため、以降は魚肉を除去した離乳食を摂取していた。

2) 調査期間

対象女兒の保育者が離乳食における鉄分摂取リスクを知り、意識的に離乳食に取り入れるようになったのは月齢 11 か月頃（平成 30 年 8 月頃）であった。そのため、調査期間は、離乳食を開始した月齢 5.5 か月頃（平成 30 年 2 月）から月齢 10.5 か月頃（7 月）までの 5 か月間とした。

3) 食事記録の調査方法

食事記録の調査は、各期の平均的な一日について、保育者がつけていた記録をもとに離乳食に使用した食品とその量を書き出した。なお、月齢 7 か月頃（平成 30 年 4 月）以降は対象女兒が保育園へ通園し始めたため、離乳食中期以降の食事については保育園の給食を食べなかった日のメニューを書き出した。

離乳食に使用した食品の種類と量および調理の形態は、福岡市が実施する母子保健訪問指導で配布された「乳と離乳食の量およびすすめ方の目安」を中心に、離乳食に関する書籍「すぐわかる！5,6 か月頃の離乳食（株式会社ベネッセコーポレーション,2013）」、「すぐわかる！7,8 か月頃の離乳食（株式会社ベネッセコーポレーション,2013）」を参考に調理された。

4) 日本人の食事摂取基準（2015 年版）と実際の食事との比較

一日の母乳量と離乳食の量を推定し、総エネルギー量、炭水化物量、タンパク質量、脂質量、鉄量を算出した。なお、全ての栄養計算は栄養成分計算用 Excel アドイン「栄養計算 ver.4」（医歯薬出版株式会社, 2017）を用いて行なった。

① 一日の母乳量と栄養計算

対象女兒が一日に哺乳した母乳量を正確に把握することが困難であったため、日本人の食事摂取基準 2015 に掲載されている乳児期の哺乳量¹⁵⁾を用いて各栄養素の量を算出した。

② 一日の離乳食量と栄養計算

離乳食の量については、実際に使用された食材とそのグラム数を書き出し、初期（月齢

5.5～6.5 か月頃), 中期 (月齢 7.5～8.5 か月頃), 後期 (月齢 9.5～10.5 か月頃) に分けたうえ, 各期のいずれかの一日のメニューについて栄養計算を行なった. なお, かゆについては, 七倍がゆに該当する項目が見当たらなかったため, 条件を統一するため, 五倍がゆ, 全がゆ (10 倍がゆ) とも全て, 水稻穀粒 (精白米うるち米) から算出した.

3. 結果

1) 対象者の特徴および身体組成

表 1 対象者の身体組成

月齢	身長(cm)	体重(g)	胸囲(cm)	頭囲(cm)
出生時	43.2	2,392	29.0	32.5
1	50.8	3,540	34.3	35.8
3	58.0	5,648	—	38.7
4	—	5,376	—	—
5	—	6,620	—	—
6	—	7,300	—	—
7	—	7,555	—	—
10	63.4	8,460	45.0	45.0

対象者の身長, 体重, 胸囲, 頭囲を月齢毎に示した (表 1).

出生時の身長以外, どの月齢においても, 乳児身体発育曲線の標準範囲内を外れることはなかった.

2) 月齢毎の離乳食 (一日) と母乳からの栄養摂取状況 (推定)

各月齢における離乳食の一日のメニューで使用した食品とその推定重量は表 2 の通りであった. なお, 「納豆」は挽き割り納豆のことであった.

表 2 離乳食各期の一日のメニュー

離乳期	月齢	朝	昼	夜
初期	5.5か月	なし	・10倍がゆ(15g) ・じゃがいも(水煮ペースト; 5g) ・人参(5g) ・キャベツ(5g)	なし
	6.6か月	なし	・10倍がゆ(45g) ・じゃがいも(蒸マッシュ; 10g) ・人参(10g) ・かぶ(10g) ・豆腐(5g)	なし又は昼に準ずる
中期	7.5か月	なし	・7倍がゆ(70g) ・じゃがいも(水煮つぶし; 10g) ・人参(10g) ・ほうれん草(5g) ・白菜(10g) ・鶏ささみ(10g)	・7倍がゆ(70g) ・カボチャ(ペースト; 10g) ・トマト(10g) ・ブロッコリー(5g) ・大根(10g) ・鶏ささみ(5g)
	8.5か月	なし	・7倍がゆ(80g) ・じゃがいも(水煮つぶし; 10g) ・オクラ(15g) ・なす(10g) ・鶏ささみ(10g)	・7倍がゆ(90g) ・人参(10g) ・ほうれん草(5g) ・キャベツ(10g) ・卵黄(1個)
後期	9.5か月	・食パン(8枚切り1/4) ・ヨーグルト(無糖大匙1) ・りんご(30g)	・5倍がゆ(100g) ・小松菜(5g) ・人参(10g) ・かぶ(10g) ・納豆(40g) ・めんつゆ(小さじ1)	・5倍がゆ(100g) ・カボチャ(10g) ・人参(10g) ・ほうれん草(5g) ・キャベツ(10g) ・鶏むね肉(15g) ・オリーブ油(小さじ1)
	10.5か月	・5倍がゆ(100g) ・人参(10g) ・納豆(40g) ・めんつゆ(小さじ1)	・5倍がゆ(100g) ・人参(10g) ・深ネギ(10g) ・鶏ささみ(20g) ・全卵(1/2個) ・めんつゆ(小さじ1) ・オリーブ油(小さじ1)	・5倍がゆ(100g) ・ピーマン(10g) ・人参(15g) ・なす(10g) ・豚ひき肉(20g) ・オリーブ油(小さじ1)

表 3 母乳および離乳食から得られる一日の総エネルギー量および各栄養素量（推定）

離乳食期	月齢	栄養	エネルギー (Kcal)	タンパク質 (g)	脂質 (g)	炭水化物 (g)	鉄 (mg)
初期	5.5か月	母乳	515.8	8.7	27.8	57.1	0.32
		離乳食	671.3	11.4	35.6	75.5	0.45
	6.6か月	母乳	396.7	6.7	21.4	43.9	0.24
		離乳食	32.2	1.5	0.4	5.7	0.10
中期	7.5か月	母乳	396.7	6.7	21.4	43.9	0.24
		離乳食	93.8	5.2	0.4	17.1	0.40
	8.5か月	母乳	396.7	6.7	21.4	43.9	0.24
		離乳食	122.6	6.8	2.3	18.0	0.75
後期	9.5か月	母乳	297.6	5.0	16.0	33.0	0.18
		離乳食	309.4	14.1	9.6	41.6	1.69
	10.5か月	母乳	297.6	5.0	16.0	33.0	0.18
		離乳食	447.4	22.8	19.5	42.6	2.40

母乳および表 2 から得られる総エネルギー量、炭水化物量、タンパク質量、脂質量、鉄量摂取量を算出した結果、表 3 の通りとなった。

3) 日本人の食事摂取基準（2015 年版）と実際の食事との比較

表 3 で示した総エネルギー及び栄養素のうち、日本人の食事摂取基準量（2015 年版）で 0～11 か月（女性）の必要量または目安量が数値として設定されている一日のエネルギー必要量、タンパク質摂取量、鉄分摂取量について、その摂取基準に充足しているか比較を行った。

①一日のエネルギー摂取量について

エネルギー摂取について、一日必要量に対する充足率を図 1 に示した。

月齢 5.5 か月と月齢 10.5 か月で 100%を超えたものの、月齢 6.5 か月では 71.5%，月齢 7.5 か月では 81.7%，月齢 8.5 か月では 86.5%，月齢 9.5 か月では 93.4%と、やや充足していないことが観察された。

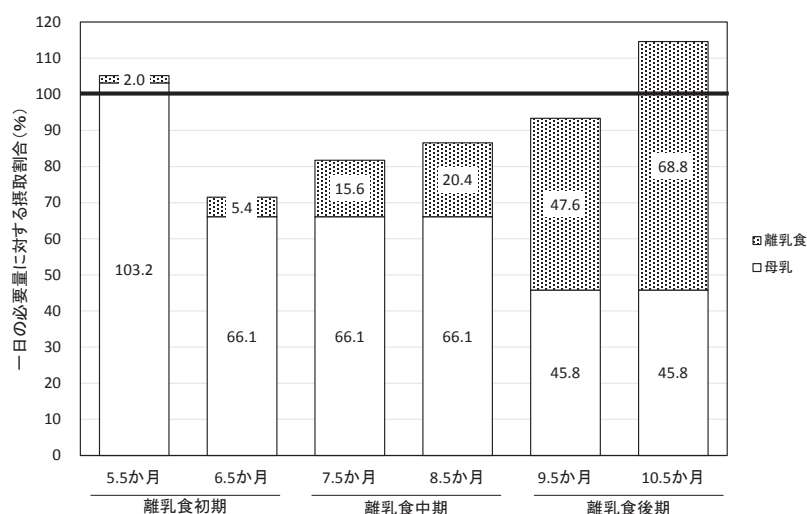


図 1 一日のエネルギー必要量を 100%とした場合のエネルギー摂取状況

②タンパク質の摂取について

タンパク質の一日の目安量に対する充足率を図 2 に示した。

タンパク質摂取状況は、月齢 10.5 か月（離乳食後期）を除いた月齢で、一日の摂取目安量を充足していなかったことが観察された。特に、月齢 6.5 か月（離乳食初期）が一番低く、54.9%の充足率にとどまった。

③鉄分の摂取について
鉄の一日の推定平均量
に対する充足率を図3に
示した。なお、月齢5.5
か月のみ、目安量
(0.5mg/日)に対する充
足率を示した。

鉄の充足率は、すべて
の月齢を通して100%に
到達していなかったこと
が観察された。

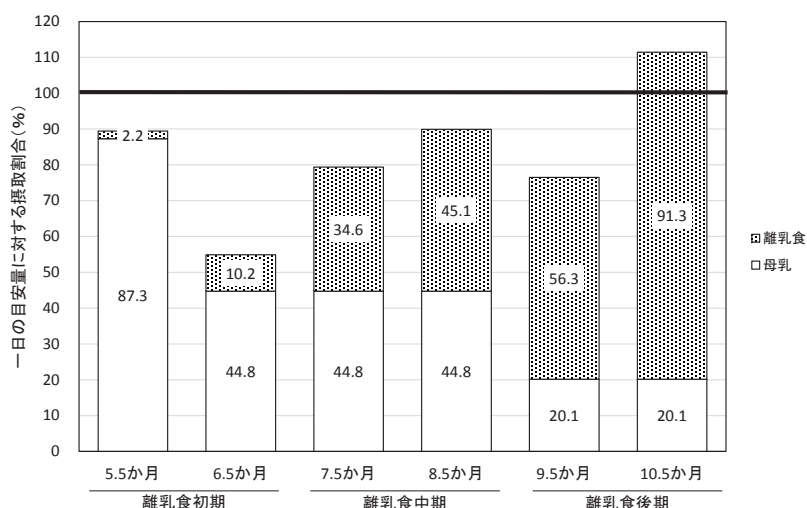


図2 一日の摂取目安量を100%とした場合のタンパク質摂取状況

特に、月齢6.5か月で
充足率が10%と最低値
を観察し、そこから徐々
に充足率が上昇している
ものの、最高でも73.7%
の充足率にとどまった。

また、鉄の供給内訳を
みてみると、月齢6.5か
月以降は母乳からの供給
割合は非常に少なく、食
事からの供給に依存して
いることが観察された。

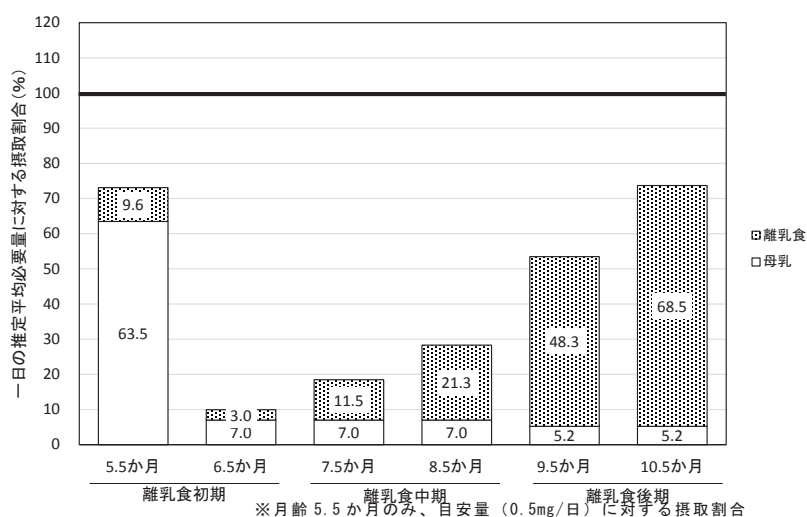


図3 一日の推定平均必要量を100%とした場合の鉄分摂取状況

4. 考察

本研究は、一般家庭での離乳食における鉄分摂取状況を調べるため、ある家庭の母乳栄養児の離乳食を初期(月齢5.5~6.5か月頃)、中期(月齢7.5~8.5か月頃)、後期(月齢9.5~10.5か月頃)に分けて調査し、食事摂取基準と比較することを目的とした。

その結果、鉄分は離乳食初期(月齢6.5か月)から推定平均必要量(3.5mg/日)を充足しておらず、また、厚生労働省が指摘している生後9か月以降でなく、月齢が低くなるほど鉄の摂取不足が深刻である可能性が観察された。

なお、鉄については腸管からの吸収率が問題とされることが多いが、本研究では吸収率を考慮して設定された日本人の食事摂取基準(2015年版)に対しての過不足について考察するため調査期間を通して、吸収率については考慮しないこととした。

鉄分不足が観察された原因として、一日推定必要量の設定と母乳からの供給量の減少が考えられる。生後0~5か月目までは、鉄の摂取目安量として0.5mg/日が設定されるが、こ

の目安量の半分以上は表3で示された通り、母乳中に含まれる鉄分量で賄うことができる。しかし、生後6～12か月では目安量の7倍である3.5mg/日が推定必要量として設定され、かつ、母乳量も減少するため、母乳の鉄分供給に対する寄与はわずかとなり、これが鉄の摂取不足の一因となっていると考えられる。

鉄の供給源が母乳から離乳食へシフトした離乳食初期（本研究では6.5か月齢以降）で鉄の摂取が極端に不足した理由として、利用できる食材とその量が考えられる。離乳食初期に用いられる食材の中で鉄を多く含むものに豆腐（ソフト、0.7mg/100g）やホウレンソウ（通年ゆで、0.9mg/100g）、小松菜（ゆで、2.1mg/100g）などがある。しかし、これらの摂取量はそれぞれ5～20g程度を指導されるため、仮に鉄含有量の一番多い小松菜（ゆで）を10g摂取したとしても、含有する鉄は0.21mgとなり絶対量が少なくなる。先述の通り、この時期の鉄の主な供給源は母乳ではなく食事からとなるが、使用できる食材も少なく、食事の摂取量そのものも少ないため、鉄の推定必要量に対して摂取量が不足したと考えられる。

離乳食中期以降の鉄の摂取量を観察すると、推定必要量を100%充足はしなかったものの、月齢を重ねるごとに充足率が高くなり、離乳食後期（月齢10.5か月目）で最高値となった。これらの時期に使用された食材で鉄分を比較的多く含む食品は、卵黄（ゆで、5.9mg/100g）、全卵（ゆで、1.8mg/100g）、納豆（挽き割り、2.6mg/100g）であった。

離乳食中期以降に利用される鶏卵は、卵黄に1.18mgの鉄を含有し、少なくとも推定必要量（3.5mg/100g/日）の約25%程度を供給することができる。そのため、鶏卵、特に黄身を摂取していた8.5か月齢以降はほかの月齢に比べて鉄の摂取量が高かったと考えられる。

鉄の充足率が一番高かった離乳食後期の10.5か月齢では、鶏卵に加え納豆を利用していた。厚生労働省の「授乳・離乳の支援ガイド」には、離乳食中期以降は豆腐の代わりに納豆を利用できるとされており、離乳食後期では1回の食事で50gまでの摂取が可能である^[2]。本研究では1パック分40gを摂取しており、鉄を1.04mg摂取していた。離乳食後期では食事回数も3回食となり、食材も多く利用できる。鉄の含有量が多い鶏卵と納豆を同日に摂取できたため、鉄の摂取量が一番多かったと考えられる。

一般的に鉄を供給できる食材として、レバーが知られている。特に鶏レバーは、中期以降の離乳食としても利用が推奨されている。しかし、レチノールも多く含まれており、1食あたり10gの鶏レバーを食材として利用したとすると、鉄は0.6mgで必要量の17%以下であるのに対し、レチノールは1400μgで耐容上限量600μgの約2.3倍となるため、日常的に常用するには適切であると言い難い。これに対し鶏卵と納豆は、指導される食事量であればどの栄養素も耐容上限量を超さず、過剰摂取を避けられる。鉄の給源としては知られていない食材であるが、離乳食中期から利用でき、かつ、安価で、調理も簡単であることから、家庭でも導入しやすい。嗜好性が分かれることもあるが、レバーに替わる鉄分摂取のための食材として、毎日の食事に取り入れられる食材候補となるかもしれない。

鉄分より深刻ではないものの、エネルギーやたんぱく質も必要量または目安量を充足していない時期があったことも観察された（図1、図2）。一番充足率が低かったのは離乳食初期（6.5か月齢）で、エネルギーは必要量の71.5%、タンパク質は目安量の55%であった。この時期は鉄分が推定必要量の10%と最も充足率が低かった時期でもあるため、特に離乳食初期は、子どもの胃容量を考慮しつつ、鉄だけでなく、エネルギーやタンパク質も供給

できる離乳食メニューを考える必要があると考えられる。

本研究の限界は、母乳からの摂取量が推定であること、一女児の限られた一日のメニューからの栄養評価であること、鉄の吸収率を考察に含めなかったことである。離乳食からの鉄摂取量については、多くのサンプル、吸収率を考慮した内容であることが望ましく、今後の研究が望まれる。

5. まとめ

本研究は、一般家庭での離乳食における鉄分摂取状況を調べるため、ある家庭の母乳栄養児の離乳食を初期（月齢 5.5～6.5 か月頃）、中期（月齢 7.5～8.5 か月頃）、後期（月齢 9.5～10.5 か月頃）に分けて調査し、日本人の食事摂取基準（2015 年版）と比較することを目的とした。

その結果、鉄分は離乳食初期から推定平均必要量を充足しておらず、月齢が低くなるほど鉄の摂取不足が深刻である可能性が考えられた。また、離乳食後期では、利用できる食材の中でも鉄の含有量が多い鶏卵と納豆を同日に摂取できていたため、鉄の摂取量が一番多かったことも観察された。鶏卵と納豆は、指導される食事量であればどの栄養素も耐容上限量を超さず、過剰摂取を避けられる。安価で、調理も簡単であることから、家庭でも導入しやすい。離乳食中期以降、毎日の食事に取り入れられる食材候補となり得るかもしれない。

一方、離乳食初期では鉄分だけでなく、エネルギーやたんぱく質も必要量または目安量を充足していなかったことも観察された。特に離乳食初期は、子どもの胃容量を考慮しつつ、鉄だけでなくエネルギーやタンパク質も供給できる離乳食メニューを考える必要があると考えられる。

引用文献・参考図書

1. 乳幼児における鉄欠乏性貧血の有病率. 渡邊次男, 浅井康博, 小山慎郎, 河邊太加志. 2002 年, 日本公衛誌, 第 49 巻(4), ページ: 344-351.
2. 厚生労働省. 授乳・離乳の支援ガイド. 2007 年.
3. 血液からみたこどもの健康. 吉野浩. 2013 年, 杏林医会誌, 第 44 巻(1), ページ: 27-28.
4. 乳幼児の食事摂取量を報告した論文における記述状況と活用可能性の検討. 佐藤ななえ, 岩部万衣子, 吉池信男. 2012 年, 栄養学雑誌, 第 70 巻(1), ページ: 38-42.
5. 菱田明, 佐々木敏. 日本人の食事摂取基準 2015 年版. 第一出版, 2014 年.