

~~~~~  
**研 究**  
 ~~~~~

## 学童の貧血に関する記述疫学的研究

宮西 邦夫<sup>1)</sup>, 笠原 賀子<sup>2)</sup>

### 〔論文要旨〕

学童336名(男児166名, 女児170名)を対象として, 身体計測と静脈採血を実施し, 鉄欠乏症, 貧血, 鉄欠乏性貧血者の頻度と身体計測値と血液性状の特徴について検討した。男, 女児のOI, BMI, Ht, MCH, MCVに性差が認められた。男, 女児のHb低値者ではRBC, Ht, MCHCが低下, 男児では体重, BMI, 女児ではMCH, MCHCの低下を伴っていた。Fe低値者の男児ではHt, MCH, 女児ではMCH, MCVが低下していた。男, 女児における貧血は5.4%, 2.9%, 鉄欠乏性貧血は3.0%, 3.5%, 鉄欠乏症は24.1%, 22.4%の頻度であった。男, 女児の鉄欠乏症, 貧血, 鉄欠乏性貧血者でMCHCの低値者の割合, 女児のそれらではMCH, MCVの低値者割合も上昇していた。

**Key words :** 学童, 鉄欠乏症, 貧血, 鉄欠乏性貧血, 頻度

### I. はじめに

学童期には顕著な身体発育, 第二性徴, 情動, 知力, 体力の充実などにもない, 鉄の需要が高まり, 供給不足から鉄欠乏に侵され易いことが知られている<sup>1)~4)</sup>。また, 鉄欠乏から鉄欠乏性貧血へ進展する場合, 徐々に進行し身体が適応するため, 自覚症状および臨床症状に乏しく, 長期に亘る場合, 精神発達障害, 注意力散漫, 学習・記憶力低下, 易疲労など<sup>5)2)</sup>, 学業あるいは運動からの「落ちこぼれ」の誘因<sup>3)4)</sup>としても注目されている。

近年, 学童を対象としてマスキングによる貧血調査が実施されているが, 統一された診断基準がなく, その必要性, 意義についても未だ明確な見解は乏しい<sup>3)</sup>。また, 一定基準による潜在性鉄欠乏(以下, 鉄欠乏症)を含め貧血の発症状況とその質的評価に関する報告は少なく, 健康管理と修学状況の改善のためにも疫学調査が必要である<sup>2)3)5)6)</sup>。

われわれは数年来, 学童の身体と心の健康(貧血, 肥満, 高脂血症, 疲労自覚症状)と生活習慣(食習慣, 運動習慣)の相互関係について調査している。本研究では学童における貧血の頻度とその質的特徴を捉え, 実態調査の必要性和意義について検討したので報告する。

### II. 研究方法

平成12年度から3年間, 新潟県S村の「学童の健康づくり事業」に参加した小学校5年生の全児童336名(男児166名, 女児170名)を対象に, 静脈採血と身体計測および生活習慣調査を行った。本事業は同村の保健福祉課, 教育委員会, 小学校, 学校医, 学童, 家庭および所管保健所地域保健課でインフォームドコンセント(村長, 教育長の連名で, 「健康づくり事業」の説明と実施内容を文書で保護者に配布, 添付した同意書に同意)を得た後, 立案, 実施されたものである。身体計測と生活習慣調査は養護教諭, 採血と血液性状の検査は同地域の医療検診機関の

A Descriptive Epidemiological Study on Anemia in Schoolchildren

Kunio MIYANISHI, Yoshiko KASAHARA

1) 県立新潟女子短期大学生生活科学科(研究職)

2) 県立新潟女子短期大学生生活科学科(管理栄養士)

別刷請求先: 宮西邦夫 県立新潟女子短期大学生生活科学科 〒950-8680 新潟県新潟市海老ヶ瀬471

Tel/Fax: 025-270-1113

[1610]

受付 04. 2. 4

採用 04.12.13

Nメディカルセンター、データベース作成、分析、評価を著者らが、各々担当した。

血液性状には、赤血球数（以下、RBC）、ヘモグロビン濃度（Hb）、ヘマトクリット（Ht）、平均赤血球血色素量（MCH）、同容積（MCV）、同血色素濃度（MCHC）、血清鉄（Fe）、身体計測値には身長、体重、肥満度（OI：Obesity Index = (実測体重 - 標準体重) / 標準体重 × 100 (%))、体格指数（Body Mass Index：BMI = 体重(kg) / 身長(m)<sup>2</sup>）、体脂肪率（Fat (%)）、タニタ体脂肪計（インピーダンス法）の値を用いた。

学童貧血の基準には、Hb < 12.1 mg/dl<sup>3)6)~8)</sup>と池田ら<sup>9)</sup>の RBC < 360 (×10<sup>4</sup>)、Ht < 36.0%、鉄欠乏性貧血（Hb < 12.0 g/dl、Fe < 70 μg/dl）、鉄欠乏症（Hb ≥ 12.0 g/dl、Fe < 70 μg/dl）、正常者（Hb ≥ 12.0 g/dl、Fe ≥ 70 μg/dl）が<sup>5</sup>あり、本研究では対照：Hb ≥ 12.1 g/dl、Fe ≥ 70 μg/dl、鉄欠乏症：Hb ≥ 12.1 g/dl、Fe < 70 μg/dl、貧血：Hb < 12.1 g/dl、Fe ≥ 70 μg/dl、鉄欠乏性貧血：Hb < 12.1 g/dl、Fe < 70 μg/dlに分類した。また、Wintrobeの赤血球指数から MCH < 27、MCV < 83、MCHC < 32を低値、統計学的検討では p < 0.05を有意性ありとした。

### Ⅲ. 結 果

#### 1. 対象者の特徴

男、女児の各指標を比較検討し、その結果を表1に示した。男、女児のOIの平均値は低値であったが、男児で高く、標準誤差は大きく、男児のBMIは女児のそれに比べて高値を示した。Hbに性差はなく、男児のHtは女児に比べ、低値であった。男児のMCH、MCVは女児に比べ、低値、男、女児のFeに性差はなかったが、範囲は共に大きかった。

#### 2. Hb低値者の身体計測値、血液性状の特徴

男、女児別に、低値者の各指標を対照と比較検討し、その結果を表2に示した。男児のHb低値者では、正常者に比べ、体重、BMIとRBC、Ht、MCHCが低下していた。女児のHb低値者ではRBC、Ht、MCH、MCV、MCHCは低く、身体計測値には差がなかった。

以上の結果、男、女児のHb低値者ではRBC、Ht、MCHCが共に低下し、男児では体重、BMI、

表1 対象者の特徴

項目	男児 (n=166)		女児 (n=170)		p
	mean	SE	mean	SE	
身長 (cm)	140.2 ± 0.5		141.6 ± 0.5		
体重 (kg)	36.5 ± 0.7		35.7 ± 0.6		
OI (%)	6.1 ± 1.4		2.2 ± 1.2		*
BMI	18.4 ± 0.3		17.7 ± 0.2		*
Fat (%)	19.4 ± 0.5		18.6 ± 0.5		
RBC (×10 <sup>4</sup> )	468 ± 2.3		467 ± 2.2		
Hb (g/dl)	13.1 ± 0.1		13.2 ± 0.1		
Ht (%)	39.1 ± 0.2		39.6 ± 0.2		*
MCH (pg)	28.0 ± 0.1		28.3 ± 0.1		**
MCV (fl)	83.5 ± 0.2		85.0 ± 0.3		**
MCHC (%)	33.5 ± 0.1		33.3 ± 0.1		
Fe (μg/dl)	89 ± 2.5		92 ± 2.4		

mean：平均値、SE：標準誤差、O.I.：肥満度  
BMI：体重 / (身長(m))<sup>2</sup>、Fat (%)：体脂肪率  
RBC：赤血球数、Hb：ヘモグロビン、Ht：ヘマトクリット

MCH：平均赤血球血色素量、MCV：平均赤血球容積  
MCHC：平均赤血球血色素濃度、Fe：血清鉄  
t-testの有意性 \*：p < 0.05、\*\*：p < 0.01

女児ではMCH、MCHCの低下を伴っていることが示された。

#### 3. Fe低値者の身体計測値、血液性状の特徴

Fe低値者の各指標を比較検討し、その結果を男、女児別に表3に示した。

男児のFe低値者では、Ht、MCHが低下していたが、他の指標に差はなく、Fe低値の女児ではMCH、MCVが低かった。

以上の結果から、Fe低値者の男児ではHt、MCH、女児ではMCH、MCVが低下しているが、男、女児共に身体計測値の変化を伴っていないことが示唆された。

#### 4. 鉄欠乏症、貧血、鉄欠乏性貧血者の頻度

表4に鉄欠乏症、貧血、鉄欠乏性貧血者の頻度を示した。男児では鉄欠乏症24.1%、貧血5.4%、鉄欠乏性貧血3.0%、対照は67.5%であった。一方、女児では鉄欠乏症22.4%、貧血2.9%、鉄欠乏性貧血3.5%、対照は71.2%であった。

以上の結果、男、女児の貧血、鉄欠乏性貧血者の頻度は5.4%、2.9%、3.0%、3.5%と低かつ

表2 Hb低値者の身体計測値, 血液性状の特徴

	対照		低値者		p
	Hb $\geq$ 12.1 (n=152)		Hb<12.1 (n=14)		
	mean	SE	mean	SE	
男児 n=166					
Hb	13.2	$\pm$ 0.1	11.7	$\pm$ 0.1	
身長	140.5	$\pm$ 0.5	137.3	$\pm$ 1.4	
体重	36.9	$\pm$ 0.7	31.6	$\pm$ 1.8	*
OI	6.9	$\pm$ 1.5	-2.4	$\pm$ 3.7	
BMI	18.6	$\pm$ 0.3	16.6	$\pm$ 0.7	*
Fat(%)	19.6	$\pm$ 0.5	17.1	$\pm$ 1.3	
RBC	472	$\pm$ 2.2	424	$\pm$ 3.8	**
Ht	39.9	$\pm$ 0.2	36.0	$\pm$ 0.3	**
MCH	28.0	$\pm$ 0.1	27.6	$\pm$ 0.2	
MCV	83.5	$\pm$ 0.2	83.9	$\pm$ 0.7	
MCHC	33.5	$\pm$ 0.1	32.9	$\pm$ 0.2	**
Fe	90	$\pm$ 2.7	81	$\pm$ 8.9	
女児 n=170					
	対照		低値者		p
	Hb $\geq$ 12.1 (n=159)		Hb<12.1 (n=11)		
	mean	SE	mean	SE	
Hb	13.3	$\pm$ 0.1	11.7	$\pm$ 0.1	
身長	141.8	$\pm$ 0.5	138.7	$\pm$ 3.1	
体重	35.9	$\pm$ 0.6	32.6	$\pm$ 2.6	
OI	2.4	$\pm$ 1.2	4.5	$\pm$ 4.8	
BMI	17.7	$\pm$ 0.2	16.7	$\pm$ 0.9	
Fat(%)	18.8	$\pm$ 0.5	16.3	$\pm$ 1.7	
RBC	469	$\pm$ 2.3	441	$\pm$ 7.0	**
Ht	39.9	$\pm$ 0.2	36.0	$\pm$ 0.3	**
MCH	28.4	$\pm$ 0.1	26.7	$\pm$ 0.5	**
MCV	85.2	$\pm$ 0.3	81.7	$\pm$ 1.0	**
MCHC	33.4	$\pm$ 0.1	32.6	$\pm$ 0.3	**
Fe	93	$\pm$ 2.4	78	$\pm$ 12.7	

t-testの有意性 \*: p<0.05, \*\*: p<0.01

表3 Fe低値者の身体計測値, 血液性状の特徴

	対照		低値者		p
	Fe $\geq$ 70 (n=121)		Fe<70 (n=45)		
	mean	SE	mean	SE	
男児 n=166					
Hb	13.2	$\pm$ 0.1	12.8	$\pm$ 0.1	
身長	140.2	$\pm$ 0.6	140.1	$\pm$ 0.9	
体重	36.0	$\pm$ 0.8	37.7	$\pm$ 1.4	
OI	4.9	$\pm$ 1.6	9.4	$\pm$ 3.1	
BMI	18.2	$\pm$ 3.0	19.0	$\pm$ 0.6	
Fat(%)	19.3	$\pm$ 0.6	19.7	$\pm$ 0.1	
RBC	470	$\pm$ 2.6	465	$\pm$ 4.5	
Ht	39.3	$\pm$ 0.2	38.5	$\pm$ 0.3	*
MCH	28.1	$\pm$ 0.1	27.7	$\pm$ 0.1	*
MCV	83.8	$\pm$ 0.3	82.8	$\pm$ 0.4	
MCHC	33.5	$\pm$ 0.1	33.4	$\pm$ 0.1	
Fe	103	$\pm$ 2.4	52	$\pm$ 2.1	**
女児 n=170					
	対照		低値者		p
	Fe $\geq$ 70 (n=126)		Fe<70 (n=44)		
	mean	SE	mean	SE	
Hb	13.3	$\pm$ 0.1	13.0	$\pm$ 0.1	
身長	141.7	$\pm$ 0.6	141.1	$\pm$ 1.2	
体重	35.4	$\pm$ 0.7	36.4	$\pm$ 0.8	
OI	1.1	$\pm$ 1.2	5.3	$\pm$ 1.7	
BMI	17.5	$\pm$ 0.2	18.1	$\pm$ 0.3	
Fat(%)	18.0	$\pm$ 0.5	20.4	$\pm$ 0.7	
RBC	465	$\pm$ 2.6	473	$\pm$ 2.7	
Ht	39.8	$\pm$ 0.2	39.2	$\pm$ 0.2	
MCH	28.6	$\pm$ 0.1	27.6	$\pm$ 0.1	**
MCV	85.6	$\pm$ 0.3	83.0	$\pm$ 0.3	**
MCHC	33.4	$\pm$ 0.1	33.2	$\pm$ 0.1	
Fe	105	$\pm$ 2.1	55	$\pm$ 1.2	**

t-testの有意性 \*: p<0.05, \*\*: p<0.01

表4 鉄欠乏症, 貧血, 鉄欠乏性貧血の割合

分類	対照	鉄欠乏症	貧血	鉄欠乏性貧血	総数
基準	Fe $\geq$ 70	Fe<70	Fe $\geq$ 70	Fe<70	
く	Hb $\geq$ 12.1	Hb $\geq$ 12.1	Hb<12.1	Hb<12.1	
男児					
人数	112	40	9	5	166
割合(%)	67.5	24.1	5.4	3.0	100.0
女児					
人数	121	38	5	6	170
割合(%)	71.2	22.4	2.9	3.5	100.0

たが、鉄欠乏症は24.1%, 22.4%と高く、対照は男、女児の67.5%, 71.2%に過ぎず、男、女児で近似していることが示された。

#### 5. 鉄欠乏症、貧血、鉄欠乏性貧血者のMCH, MCV, MCHCの特徴

対照と鉄欠乏症、貧血、鉄欠乏性貧血者におけるMCH, MCV, MCHCの低値者の割合を比較検討し、その結果を表5に示した。

対照、鉄欠乏症、貧血、鉄欠乏性貧血の順に男、女児のMCHC低値者の割合、女児ではMCH, MCVの低値者の割合が上昇していた。

#### IV. 考 察

学童期の身体発育、第二性徴には性差のあることが指摘されている<sup>3)</sup>ことから、対象学童の各指標を性別に比較検討した結果(表1), OI, BMI, MCH, MCVに性差があり、男児のOI, BMI高値者ではMCH, MCVの低下を伴っていた。

貧血のマススクリーニングにはRBC, Ht, Hbが用いられている<sup>1)~4)</sup>ものの、年齢差により貧血の診断に一致基準がない<sup>3)</sup>が、WHO<sup>8)</sup>と他の研究者<sup>3)6)~8)</sup>は6~14歳ではHb<12.1g/dlとしており、本研究でもこの基準を適用した。また、貧血の発現機序として、鉄の損失、供給不足から血清フェリチンなど体内貯蔵鉄の減少、Hbの低下のない血清鉄の低下した鉄欠乏症から鉄欠乏性貧血へと進行することが知られている<sup>1)2)4)</sup>。

本研究ではHbの低値者の頻度を検討した結

果(表2), 男、女児で各々、8.4% (14/166), 6.5% (11/170)であった。これらの値は、年齢差のため直接比較は出来ないが、清野らの3.3%, 5.5%<sup>5)</sup>、小野寺らの中学生男、女の4.6%, 19.3%<sup>7)</sup>に比べ、男児でやや高く、女児で低い値であったが、横山ら<sup>3)</sup>の中学生、高校生の5~10%と同程度であった。また、男児のHb低値者ではRBC, Ht, MCHC, 体重, BMI, 女児のHb低値者ではRBC, Ht, MCH, MCV, MCHCが各々低く、男、女児のHbの低下には血液性状の質的变化、男児では痩せ傾向が示唆された。男児の鉄欠乏症と貧血の割合が女児に比べ、高かった理由として、筋肉の発達による循環血液量の増加に必要な鉄の需要に対する摂取不足、スポーツ貧血、発育交差などが推測された。男児のHb低値者の痩せ傾向については、身体成長と造血機能亢進の不均衡が推測されたが、食事などの影響も考慮しなければならないため、詳細は今後の検討課題とした。

また、男、女児のFe低値者の出現率は27.1% (45/166), 25.9% (44/170)と高く、Fe低値の男児でHt, MCH, 女児ではMCH, MCVが低下し、赤血球の質的变化を伴っていることが推測された。

思春期が心身共に大人への変貌時期であり、体組織の急速な発育に伴う鉄の需要に対する供給不足<sup>5)</sup>のため、鉄欠乏が発現し易いことが指摘されている<sup>4)</sup>が、一過性の現象か、食事や運動習慣に起因する慢性的な現象なのかは、未解明である。しかし、男、女児のFe低値者の出現率が27.1%, 25.9%と高率であったことは、単

表5 鉄欠乏症、貧血、鉄欠乏性貧血者における赤血球指数の低値者出現率

	対照	鉄欠乏症	貧血	鉄欠乏性貧血	p
男児	112	40	9	5	
MCH<27	15(13.4)	9(22.5)	2(22.2)	1(20.0)	
MCV<83	43(38.4)	21(52.5)	2(22.2)	2(40.0)	
MCHC<32	1(0.9)	2(5.0)	1(11.1)	1(20.0)	**
女児	121	38	5	6	
MCH<27	6(5.0)	7(18.4)	2(40.0)	2(33.3)	**
MCV<83	21(17.4)	17(44.7)	2(40.0)	4(66.6)	**
MCHC<32	1(0.8)	1(2.6)	1(20.0)	1(16.7)	**

数字は人数, ( )は出現率(%), p: Cochran-Armitage検定の有意性: \*\*p<0.01

に身体の急成長に伴う一時的な現象ではなく、Fe低値者でMCHCが低下していたことから、Hb合成機能に必要な鉄のみならず動物性蛋白質、ビタミンなどの摂取不足<sup>11)12)13)</sup>を伴っていることが推測された。

ついで、正常な血液性状から貧血に移行する場合、貯蔵鉄、Fe、Hb鉄、組織鉄の順に減少し、鉄欠乏症から鉄欠乏性貧血へと経過するとの知見<sup>9)</sup>から、本研究では対照、鉄欠乏、貧血、鉄欠乏性貧血に分類し、各々の頻度とその特徴について検討した。

その結果、男、女児では貧血、鉄欠乏性貧血は低い頻度(5.4%, 2.9%, 3.0%, 3.5%)であったが、貧血、鉄欠乏性貧血への進行が危惧される鉄欠乏症の頻度は24.1%, 22.4%と高く、貧血と判定された男、女児の内、35.7% (5/14)と54.5% (6/11)が鉄欠乏性貧血であった(表4)。北島<sup>4)</sup>は10~16歳の小児547名の内、鉄欠乏症の男児は28.3%, 女児で28.9%, 鉄欠乏性貧血は男、女児各々、7.4%, 8.4%の発症率であったと報告しており、本調査結果とほぼ同様の結果であった。

以上の結果から、本研究対象の学童では、食習慣の多様性と固定化、身体成長と第二性徴の開始時期と相まって、鉄、動物性蛋白質、ビタミンの摂取不足と鉄需要の亢進に摂取量が伴わない、所謂、鉄供給不足が鉄欠乏症、貧血、鉄欠乏性貧血として出現しつつあることが推測された。また、鉄の損失と摂取不足による鉄欠乏症は貧血、鉄欠乏性貧血へと経過し易いとの知見<sup>9)</sup>から、本調査学童の鉄欠乏性貧血の前段階である鉄欠乏症の出現率が男、女児で24.1%, 22.4%と高率であったことは、今後、貧血、鉄欠乏性貧血者の増加が危惧され、貧血の実態調査の意義と出現要因に関する疫学調査の必要性が高いと考えた。

また、鉄欠乏性貧血でHbが10~11g/dl以下の場合、MCH、MCV、MCHCが低下し<sup>2)</sup>鉄欠乏状態から鉄欠乏性貧血への進行には、貯蔵鉄、RBC、Hb、RBCの低下に加え、MCV、MCHCの減少を伴うことから、鉄栄養状態の評価法に血清フェリチンなど貯蔵鉄の測定、Hb、RBCおよびMCVを測定することが望ましいと指摘<sup>10)11)</sup>されている。研究対象男児のHb低値者のMCH、

女児のHb低値者のMCH、MCV、MCHCが低下、男、女児のFe低値者ではMCHが低下しており、今後の学童貧血の疫学調査にはHb、Feの低下のみならず、MCH、MCV、MCHCも検査項目に加えることも重要だと考えた。

本研究ではさらに、鉄欠乏症、貧血、鉄欠乏性貧血者の赤血球指数の特徴をみたところ、男、女児の鉄欠乏症、貧血、鉄欠乏性貧血でMCHC低値者、女児のそれらではMCH、MCVの低値者割合が共に上昇していた。以上のことから、男、女児に赤血球の数、容積、血色素濃度の低下など、質的变化が生じていることが推測され、Hb、FeにMCH、MCV、MCHCを加えることで、より詳細な鉄欠乏状態の把握と質的評価が可能になると考えた。

過去の調査で指摘<sup>2)3)5)8)</sup>されているように、思春期貧血のスクリーニングは「児の正常な発達と十分な能力の伸長を管理する」という小児保健の観点から、疾患の診断というより、寧ろ、学童の健康管理と成長発達を評価する意味で有意義であり<sup>3)</sup>、本研究結果からも学童採血事業による貧血の頻度の実態調査の必要性和質的評価が急務であることが示唆された。

鉄欠乏症の確定診断には、血清フェリチン、トランスフェリン飽和度など体内貯蔵鉄の検査が必要<sup>4)</sup>であり、本調査で用いた鉄欠乏症、貧血、鉄欠乏性貧血の分類は厳密な意味では問題が残るが、マスキングという状況で、Hb、Feの診断基準に基づく貧血の実態の把握とMCH、MCV、MCHCから学童貧血の質的特徴を捉えることができると考えた。

また、本研究結果から、学童保健事業の一環として、学校と家庭(学童)並びに行政が協力しながら、貧血検査の実施を提案、推進することの必要性和意義について考察できた。

## V 結 語

1. 男児のOI、BMIは女児に比べて高く、Ht、MCH、MCVは低値であり、OI、BMI、Ht、MCH、MCVに性差が認められた。
2. 男、女児のHb低値者ではRBC、Ht、MCHCが低下、さらに男児では体重、BMI、女児ではMCH、MCVの低下を伴っていた。
3. 男児のFe低値者ではHt、MCH、女児のFe

低値者ではMCH, MCVが低下していた。

4. 男, 女児の対照は67.5%, 71.2%, 貧血5.4%, 2.9%, 鉄欠乏性貧血者は3.0%, 3.5%, 鉄欠乏症の頻度は24.1%, 22.4%であり, 性差はなかった。
5. 男, 女児の鉄欠乏, 貧血並びに鉄欠乏性貧血による身体計測値への影響は少なかった。
6. 対照, 鉄欠乏症, 貧血, 鉄欠乏性貧血の順に男, 女児のMCHC低値者割合, 女児ではMCH, MCVの低値者割合も高くなっていた。

#### 文 献

- 1) 木村修一, 小林修平監修. 最新栄養学第8版, 専門領域の最新情報, 鉄, 2002; 324-341.
- 2) 横山 確. 小児期の鉄欠乏性貧血—概念, 診断, 治療—. 小児科診療 1999; 62(10): 1437-1444.
- 3) 横山 確. 思春期貧血スクリーニングの意義. 小児保健研究 1999; 58(2), 182-185.
- 4) 北島晴夫. 思春期貧血(鉄欠乏症)とスポーツ. 小児保健研究 1999; 58(2), 186-190.
- 5) 清野俊彦, 葛西友子, 柴田 博, 他. 成長期におけるヘモグロビン濃度と身体的諸因子との関連. 日本公衛誌 1980; 27(6): 275-280.
- 6) 齊藤健二. 松任市立小中学校の10年間にわたる貧血検査と男子中学生の年齢別ヘモグロビン下限値の提唱. 小児保健研究 1996; 55(4), 544-549.
- 7) 小野寺典夫, 横山 確. 思春期貧血スクリーニングの実際とその意義. 小児科診療 1999; 62(10), 1459-1464.
- 8) Report of a WHO Scientific Group. Nutritional Anaemias. Wld. Hlth. Org. techn. Rep. Ser. 1968; 405, 5-37.
- 9) 池田保彦, 横山 確. 中学生の貧血についての検討(第2報) 臨床血液学雑誌 1987; 28, 2091-2096.
- 10) 渡邊次夫, 浅井康博, 小山慎郎, 他. 乳幼児期における鉄欠乏性貧血の有病率. 日本公衛誌 2002; 49(4), 344-350.
- 11) 清野俊彦, 葛西友子, 柴田 博, 他. 都市部の思春期の人びとの血清鉄, 総鉄結合能および鉄飽和率の動態. 日本公衛誌 1983; 30(5), 201-208.
- 12) 香川芳子, 石井 和. 女子学生の鉄栄養状態について, 血液データと栄養摂取状態. 第39回栄養食糧学会講演要旨集 1985.
- 13) 厚生省保健医療局健康増進栄養課. 国民栄養の現状. 昭和62年国民栄養調査成績. 第一出版. 東京. 1989.