

contents

1

子どもの食、見つめてみると…

第1回（2002年6月6日開催）

3年間のフィールドワークが明かす

中学・高校生の「食」と「健康」

～牛乳摂取、ライフスタイルと身体状況～

女子栄養大学助教授 上西 一弘 氏

朝食の欠食、コンビニ、ファストフード——年々変化する現代の中高生の食生活は健康に良くない影響を及ぼすのでは……そんな心配をよく耳にします。そんな中、女子栄養大学の^{上西一弘}先生らが3年間にわたって、中・高校生を対象に実施した食と健康に関する実態調査の結果が発表されました。調査項目は身体計測ほか血液や体脂肪率、骨量など多岐にわたり、調査対象者数も大規模なものでした。その結果、牛乳が身体に及ぼす効果が再確認され、新たに「牛乳には体脂肪率低減の効果の可能性がある」という非常に興味深い事実が明らかになりました。

カルシウム不足が目立つ 中高生の食生活の実態

まず食生活の実態では、朝食の欠食が目立ちます。調査では「ほとんど食べない」と回答している子どもが、中学生では3%程度だったのが、その後次第に増えていき、高校生になると10%程度になります。

ダイエットに関する質問では、中学生女子で約20%、高校生女子では約40%が「ダイエットをしたことがある」あるいは「現在している」と答えています。

今回の調査対象になった中高生の場合、過激なケースは少なかったようですが、「主食を抜く」という明らかに誤った方法が一時的にはやることもあるという

ことも分かりました。

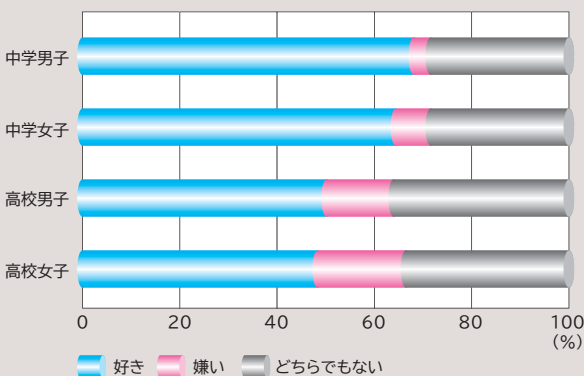
ファストフードの利用は地域差がありますが、全体では中学生で70%程度、高校生では80%程度が「利用している」と答えています。中学生よりも高校生、男子より女子がよく利用しています。

それから食事調査の結果ですが、結論から言うと、エネルギーの摂取量はほぼ適切ですが、中身が少し偏っています。タンパク質や脂質は過剰摂取傾向、つまり糖質が少ないのです。それは主食、つまりご飯を減らす代わりにおかずをしっかりと食べているということです。ところが、それでもカルシウムは1日に200～300mgくらい不足しています。その中身を詳しく見ると、中学では給食のある学校でカルシウム摂取量が多くなっています。これは牛乳があるかないかの差が大きく影響しているのでしょう。特に女子の場合、給食が出ないと極端に摂取量が少なくなるという傾向が出ています。

高校生になりますと学校給食がありません。男子はそれでも60%ぐらいの子どもたちは1日に1本以上の牛を飲んでいますが、女子ではその比率は20～30%程度になり、30～40%の生徒たちはほとんど飲まないと答えています。

では、なぜ牛乳を飲まないのか？ 好き嫌いを聞いてみますと「好き」が約半数います。では、どうして飲まないのか理由を訊ねたところ、回答は「おなか痛くなる」「おいと味が嫌だ」「コメと合わない」など。

牛乳好き嫌い（中高生男女）



牛乳摂取状況

調査概要

目的 中学生・高校生を対象に食生活を中心としたライフスタイルと身体状況との関係を検討する。この研究を通して、この世代のエネルギーおよび栄養素摂取、特に牛乳摂取の重要性、および身体活動の重要性が、データに基づいた形で再確認されることが期待される。

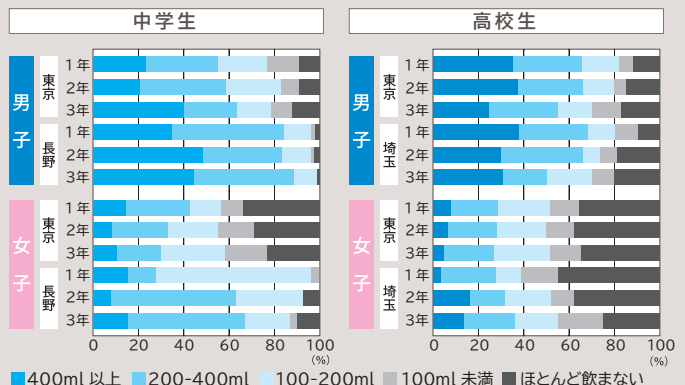
調査期間 平成12年度から3年間（継続中）

調査対象地域 東京、埼玉、茨城、長野

調査対象人数 中学・高校生の男女約6,000名

調査項目 牛乳摂取を中心に食物摂取頻度調査、日常生活に関するアンケート、身体計測、骨量計測、血清コレステロール測定

協力 (社) 全国牛乳普及協会



女子には「太る」という答えが見受けられました。「牛乳を飲むと太る」とか「高カロリー」といった誤解があるのです。

ところで牛乳を飲んでおなかゴロゴロしたり下痢したりすると答えた生徒が中学で10%程度、高校生で20%程度いますが、これは乳糖不耐症の可能性がありますが、でも、数としてはあまり多くはなく、慣れればさほど問題はないと考えられます。

身体計測から浮かび上がった 「隠れ肥満」「貧血予備軍」

身体計測では身長、体重からBMIを算出すると同時に体脂肪率も測定しています。双方の数値から肥満傾向者を検討してみると、BMIで肥満と判定される基準を超えた生徒に比べ、体脂肪率で肥満と判定される基準を上回った生徒の数がはるかに多いことが分かりました。いわゆる「隠れ肥満」が相当数存在しているわけです。身長と体重から判断するとスリムでも、実は筋肉が少なく脂肪が多い——そういう女子中高生がかなり多いのではないのでしょうか。

骨量の調査では、男子では高校1～2年の時期、女子では中学2年生ぐらいで成人の骨量に達するという結果から、骨が大きく成長する重要な時期は、男子が中学生、女子が小学校の高学年あたりではないかと推測できます。

次に血液検査の結果です。まずコレステロール値ですが、220mg/dL以上の生徒が中学1年生で男女とも4%程度いましたが、これが高校生になると、男子は少し下がり、女子は少し増え、差が開きます。問題になる、いわゆる悪玉のLDLコレステロールを測ってみますと、男子と女子の差は小さくなる傾向が見られました。

ところで後でも紹介しますが、今回の調査では牛乳の摂取量も調べています。摂取量別にグループ化してコレステロール値の結果と併せて検討した結果、双方には関係がないこともはっきりしました。「牛乳をたくさん飲むとコレステロールが増える」という風説

は、まったくの誤解であることが証明されたのです。

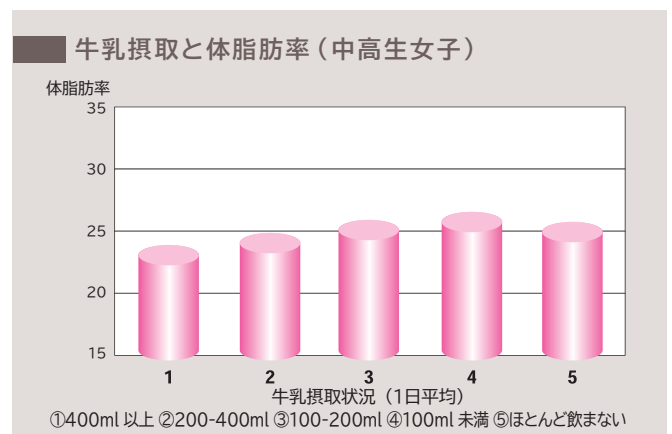
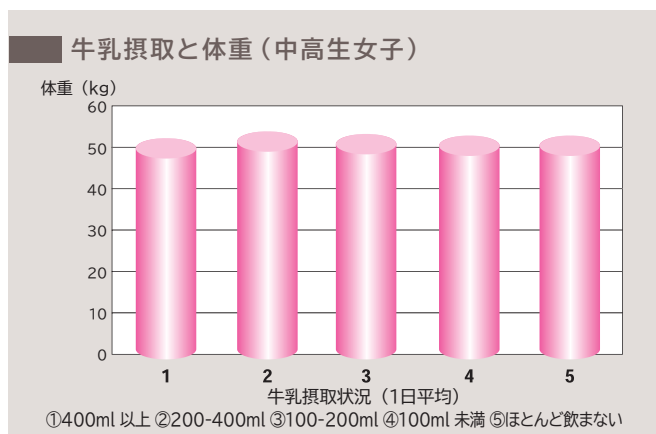
貧血の指標となるヘモグロビンの濃度は、中学生のころは男女とも同じような結果が出ていますが、高校に上がると男子は増え、女子は減る傾向を見せています。特に貧血と判定されるヘモグロビンが12g/dL以下は高校女子では10%ほど、つまり10人に1人が貧血という心配な結果が出ました。

一方、貯蔵鉄=フェリチンの値を測定してみると、高校女子では不足気味と判定される生徒が非常に多くいました。ヘモグロビン値は貯蔵鉄が減って、その後下がっていきますから、高校生女子の約半数は貧血予備軍ということになります。予備軍の存在については従来から推測はされていたのですが、今回の調査でははっきりと裏付けが取れたわけです。つまり「牛乳を飲むと貧血になりやすい」という説はまったくの誤りで、むしろ潜在的に鉄分が不足しているわけで、これは食生活を改善する必要があります。鉄分の補給を多くするように指導することなどが必要ですね。

そして今回の調査で私たちが最も驚かされたのは、骨折についての調査結果でした。「生まれてからいまままでに骨折をしたことがありますか」という質問に対してイエスと答えたのは、中学生が男子で22.9%、女子17.5%、高校生では男子31.6%、女子で約20%に上っています。前学年の1年間に限定しても男子全体で10%前後が「折った」と答えています。教職員の方に訊ねても、確かによく骨折するとおっしゃっています。それは大きな衝撃でなく、体育の授業中や遊んでいるときなど、ちょっとしたことで折れてしまうことが多いようです。

学校保健統計などでは学校内での骨折を対象にしていますから、かなり低い数字になっていますが、今回の調査によって、骨折が多いという実態が、よりはっきりと証明できたと思います。

ただ、骨折経験者と未経験者の骨量を比較してみると差はなく、牛乳摂取状況にも差は見られませんでした。ただ何度も骨折する生徒に関しては、やはりやや骨量が少ない傾向にあると考えられます。骨折の原因については推測の域を超えませんが、骨そのものより



も、「身のこなし方が下手」といった別の要因があるように考えられます。

牛乳が体脂肪率を下げる？！ 今後の研究成果に大きな期待

さて、今までにご紹介しました身体状況と、牛乳摂取の関係を見てみましょう。

まず牛乳摂取状況を①毎日400mL以上、②200～400mL、③100～200mL、④100mL未満、⑤ほとんど飲まないの五つのグループに分けて検討しました。

まず、身長、体重については各グループに差がなく、したがってBMIも変わりません。牛乳を飲んでも太らないということが証明されています。ここまでは予想範囲内でしたが、注目すべきは体脂肪率です。グラフでは僅差に見えますが、統計的な処理を行ってみると、多く牛乳を飲んでいるグループの方が体脂肪率が低いという結果が出たのです。これは、牛乳には体脂肪率を下げる働きがあるという可能性を示しています。実は昨年、米国の学者から同様の可能性を示唆する報告が日本で発表されていました。ただそのメカニ

ズムなどについてはよく分かっておらず、今後の研究成果を待たなければいけません。体脂肪率の低下は特に女子に顕著に出ています。

一方の男子では、牛乳をたくさん飲むと骨量が増えるという結果が出ています。骨量は運動をする方がより増えるということが分かっていますから、牛乳などによる十分なカルシウム摂取と運動とを、併せて行うことが大切です。これは男女ともにいえることです。

身長に関しては差が見られないと述べましたが、中学1年の女子に「小学校のころどれくらい牛乳を飲んでいたか」を質問したところ、よく飲んでいた生徒の方が身長が高いという傾向が出ました。したがって、最も成長が盛んな時期の牛乳摂取が身長を伸ばしている可能性があります。

この他、女子中高生への調査では、牛乳をよく飲む生徒には便秘が少ないという結果も出ています。

牛乳をたくさん飲むことは いい食生活のバロメーター

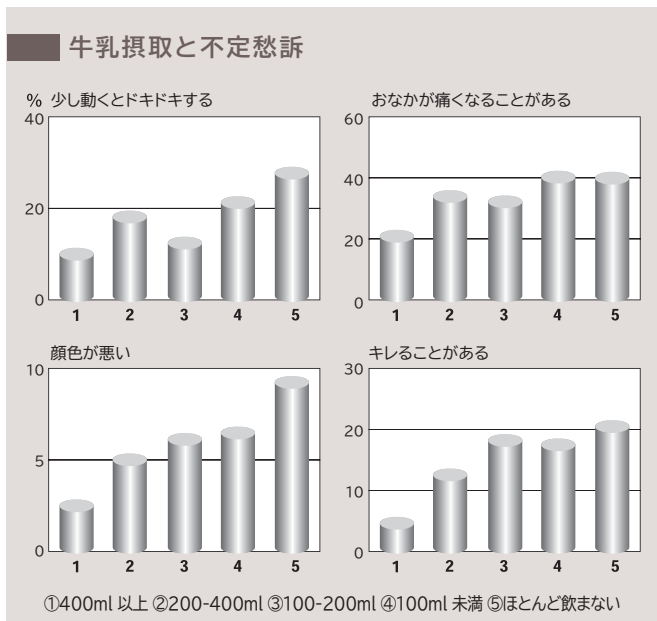
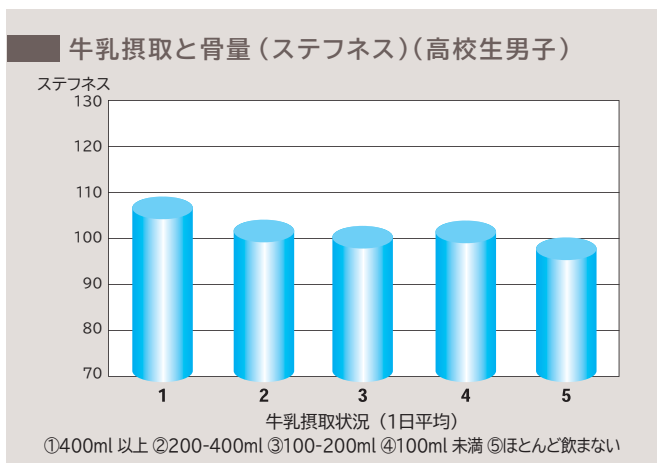
今回の調査では不定愁訴（しゅうそ）、体の不調について17の項目で調査を実施しました（表参照）。

結果から申しますと、全学年で50%を超えた「朝なかなか起きられない」、高校女子で60%を超えた「立ちくらみがすることがある」「目が疲れる」、高校生では60%を大きく超えた「体がだるいことがある」などが目立っています。ほかに「疲れやすい」「イライラする」など。「肩がこる」に至っては高校女子の55%。これは決してお母さんが回答したわけじゃないですよ（笑）。17項目の中で6～7項目ぐらいの不調があると生徒たちは回答したわけです。

そこで17項目のうち何項目を挙げたか、その項目数と牛乳摂取量とを比較してみました。すると400mL以上飲んでいる子は約6項目を挙げ、それに対してほとんど飲まない子は7項目を挙げていることが分かりました。400mL以上飲む生徒は1項目少ない。これは非常に多くの集計を解析した結果の1項目ですから、大変意味のある数字になります。

どういう項目が牛乳の摂取量との間に関係があったかを見てみますと「少し動くとドキドキする」「おなかが痛くなることがある」「顔色が悪い」などで特徴のある分布が見られます。これは、誤解されると困るのですが、牛乳を直接飲んだ、飲まないでそうした症状が起きる、と特定できるものではありません。とはいえ、注目したいのは「キレル」です。

今回の調査では各学年で15～19%の生徒が「キレルことがある」と回答していますが、グラフで見ると通り、400mL以上の牛乳を摂取している生徒にはとても少ない。



一時期、カルシウム不足が「キレル」原因といわれたのですが、血中のカルシウムは非常に厳格にコントロールされていますから、私はそれだけが原因ではないだろうと思っていました。でも、このグラフは顕著ですね。必ずしも牛乳を飲まないことが直接「キレル」ということにつながるとはいえないまでも、興味深い結果です。

牛乳摂取量のグループ別に、現在の食事をどう評価するかを聞いてみますと、やはり400mL以上飲んでいる生徒に「たいへん良い」「良い」という回答が最も多く見られました。牛乳をほとんど飲んでいないグ

ループに「問題が多い」という答えが20%もあったのとは対照的です。

食生活が良いということは、身体状況も良い——このことが「キレル」をはじめ多くの不定愁訴を少なくしているように思えます。牛乳はその健康的な食生活の一つのバロメーターと考えられないでしょうか。さまざまな飲料の中で牛乳を選ぶ、あるいは家の冷蔵庫にいつも牛乳が入っている——そうした習慣が自分の食生活の自信につながっていく、そのことが重要ではないかと思えます。

不定愁訴

	中学生 (%)		高校生 (%)	
	男子	女子	男子	女子
朝なかなか起きられない	52.8	59.5	55.2	55.6
午前中、体調が悪い	14.7	14.7	24.3	19.7
立ちくらみがすることがある	28.3	47.1	42.4	60.3
めまいがすることがある	14.5	22.1	21.6	31.5
頭が重いことがある	14.8	2.8	23.2	35.3
頭が痛いことがある	21.6	36.1	27.7	40.6
体がだるいことがある	43.3	49.2	65.3	66.7
目が疲れる	37.6	49.0	52.5	61.0
少し動くとドキドキする	3.6	9.5	12.4	20.0
顔色が悪い	1.9	3.4	4.6	7.1
食欲がない	6.0	5.3	9.3	5.2
おなかが痛くなることがある	22.1	37.0	26.9	37.0
疲れやすい	23.8	39.3	44.8	57.7
イライラすることがある	34.5	50.0	38.0	52.5
肩がこるることがある	27.2	42.9	34.3	55.0
気が散ることがある	28.1	36.6	38.2	43.3
キレルことがある	17.6	19.3	16.6	15.6

質疑応答

Q 牛乳摂取で体脂肪率が減るという作用のメカニズムについて、何か推測はされていますか？

A 米国の研究結果では、牛乳でカルシウムを十分に摂取することによって、ビタミンDの濃度が下がり、それが脂肪細胞での脂肪の合成を抑えているのではないかと推測しています。これは動物実験では実証されています。ただホルモンなどの作用という可能性もあります。いまは疫学的調査の段階ですが、米国では実際に人に飲んでもらって結果を解析する試験が始まったと聞いています。

Q 牛乳を飲むことイコール良好な食生活と良好な身体状況につながるという結論がありますが、親の意識が高いから家庭に牛乳が常備されていることと、良好な食生活があることは別ものだと思いますが。

A その通りです。家に帰っていつも冷蔵庫に牛乳があるというのは、飲む・飲まないという本人の意志以前に、ご家族の理解があつてのことです。ただ、いまは家の外で飲む時代です。そこは子どもたちの意志につながります。だから牛乳が常に身近にある環境をつくってあげることは大切なのです。

※BMIで肥満と判定される基準

成人で25。今回の調査では成人の基準値を適用したが、中学生に適用できるかどうかについては検討が必要。

※体脂肪率で肥満と判定される基準

成人で30%。今回は男子については25%を基準値とした。

※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。

子どもの食をめぐる現状と課題

～いまなぜ食育なのか～

和洋女子大学大学院総合生活研究科 教授 村田 光範 氏

2005年4月から栄養教諭制度が始まり、7月には食育基本法が施行されました。子どもの食を巡る環境はどんどん変化しています。1970年代から小児科医として子どもの肥満を研究されてきた和洋女子大学大学院総合生活研究科の村田光範教授に、「朝食の欠如」「肥満とやせの増加」「日常的な身体活動の減少」「カルシウム不足」「栄養教諭制度の誕生」といった、最近の子どもの食を巡る現状と課題をお話いただきました。

朝食を食べない子どもは落ち着かず、学習能力も運動能力も下がる

2002年度の東京都教育庁の調査（図1）によると、小学生は朝食を「食べないほうが多い」「ほとんど食べない」が6.9%、中学生では11.5%、高校生では18.7%でした。中高生以上では10人に1人以上の子どもは朝食を食べないことが多いのです。

さらに問題なのが、朝食を食べない理由（図2）で、小中学生・高校生の男女とも約85%が「食べる時間がない」「食欲がない」と答えています。これは夜型生活の影響です。

では、なぜ朝食を食べなければいけないのでしょうか。

まず朝食を含めた栄養補給は生活リズムをつくっています。朝、昼、夜と3回食べるのは国や種族を超えて決まっている食習慣です。

食事でとる糖質はグリコーゲンとして主に肝臓や筋肉に貯蔵されます。このうち筋肉のグリコーゲンは本来、血中に出ず、筋肉を動かすために使われます。一方、肝臓に蓄えられるグリコーゲンはブドウ糖になって脳などの神経系や赤血球のエネルギー源になります。グリコーゲンとしておよそ50gが肝臓に蓄えられますが、ブドウ糖は1日140～150g必要で、これでは6～8時間しかもたないのです。1日3回の食事が求められるのです。

また、いったん食事で約50gのグリコーゲンを肝臓に蓄えても、その後食事をしないと、肝臓のグリコーゲンがなくなります。そうすると筋肉のタンパク質が

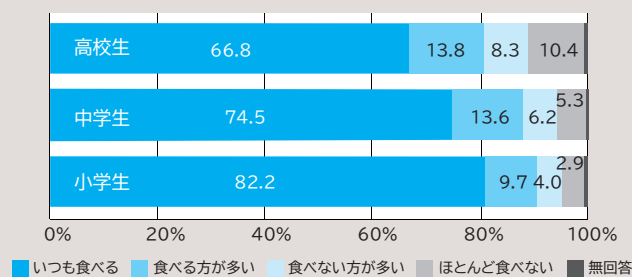
アミノ酸に分解され、それがブドウ糖になって、神経系と赤血球のエネルギーを補充します。このようなときには摂食中枢が刺激されて、行動が攻撃的・排他的になります。すべての動物がエサを探すときには攻撃的・排他的になるのと同じです。その結果、いらいらしたり、キレやすくなったりし、落ち着いて勉強できないために学習能力も低下します。

さらに朝食をとらないと運動能力も低下するという報告があります。運動能力を見る一つの指標である最大心拍数は小中高生では200くらいとされます。この最大心拍数の60～70%台が持続した運動をするときの目安です。心臓がドキドキして走れなくなるときには、最大心拍数の80～90%になっています。朝食をいつも食べる子と常習的に食べない子に50m走をさせると、タイムが同じでも、朝食を食べない子の方が脈拍数が多い、つまり運動能力が落ちているのです。

なお、学習能力に関しては、アメリカや中南米で、家庭崩壊や経済的理由で朝食を食べない子どもたちに朝食に給食を実施することで学習能力が上がったという報告を数多く見ることができます。

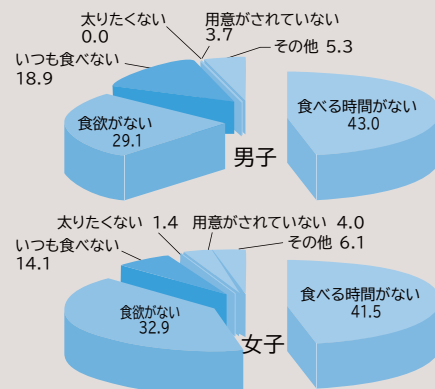
朝食は体のリズムを整えるために、また、子どもにとっては1日の学習を始めるためにとても重要なのですが、夜型生活の普及で朝食を食べない子どもたちが増えていることに憂慮しています。

図1 学校別に見た朝食のとり具合



資料：平成14年度東京都教育庁調査

図2 朝食を食べない理由（小・中・高校生合計）



資料：日本学校保健会平成14年度児童生徒の健康状態サーベイランス調査報告書

肥満の子どもが増え、 2型糖尿病の発症も増加

文部科学省は性別・年齢別・身長別の標準体重に対して120%以上の体重を示す子どもを「肥満傾向児」とし、その頻度の推移のデータを出しています(図3)。「肥満傾向児」とはいえ、実際は「肥満」の子どもたちで、その数は1970年から2000年までの間に約3倍に増え、およそ10人に1人は肥満になりました。こちらで2002年の数値を加えたのですが、それは2000年と比べて低年齢層で肥満の頻度の増加が鈍化しているのを示すためです。今後、この数字がどのように推移していくかに注目しています。

肥満が良くないといっても、太っていること自体が悪いのではなく、肥満が健康障害につながるがいけない、特に皮下脂肪型肥満と内臓脂肪型肥満を分けて考えるという概念がはつきりしてきました。

皮下脂肪型肥満は女性に多く、おしりが膨れる「洋なし型肥満」「下半身型肥満」といわれ、日本肥満学会の基準では、内臓脂肪型肥満との対比において、おへその周囲径が18歳以上の男性で85cm未満、女性で90cm未満、18歳未満の男女の場合は80cm未満とされます。インスリンの働きが悪くなるインスリン抵抗性との関係は弱く、肥満による合併症は少ないとされます。

一方、内臓脂肪型肥満は男性に多く、おなかが出てくるので「りんご型肥満」「上半身型肥満」といわれ、診断基準はおへその周囲径が男性85cm以上、女性90cm以上、18歳未満の男女の場合は80cm以上です。インスリン抵抗性との関係が強く、肥満による合併症も出やすいとされています。

このように同じ肥満でも生活習慣病との関連が強い内臓脂肪型肥満に注目すべきであって、皮下脂肪型肥満をも攻撃していると、「ファッションとしてのやせ」と私は呼んでいます。やせ体型の女性に限らず、子どもや男性もやせ傾向を示す傾向に立ち至るのが心配です。

なぜ内臓脂肪型肥満が良くないのかといえ、レプチンという物質が脂肪細胞から発見されたのを契機に、脂肪細胞は中性脂肪の貯蔵庫というだけでなく、活発に活動していることが分かったからです。レプチンはそもそも「やせる」という意味で、食欲を減退させ、代謝を亢進(こうしん)する作用があります。

今では、レプチン以外にも、脂肪細胞から分泌される、多くの活性物質(アディポサイトカイン)の存在が明らかになっています。中には血管を若々しく保ち、糖代謝を進めるアディポネクチンのようにプラスに働く物質もありますが、高血圧のホルモンであるアンジオテンシノーゲンなど、ほとんどが臓器障害につながる性質を持っています。また、性ホルモンも脂肪細胞から出ていることが分かっています。

このような肥満は副産物をもたらします。実際に子どもの肥満の頻度の増加と2型糖尿病の増加は相関しており、全国で1年間10万人当たり8~10人が2型糖尿病を発症しています(図4)。

1992年からは学校健診で尿糖検査を行うようになりました。2型糖尿病を含む生活習慣病の大きな特徴は自覚症状がないままじわじわといろいろな症状が進み、脳梗塞のような重大な合併症を起こすことです。そこで、早い段階で見つけて、合併症の発症を防ごう

図4 肥満の増加と2型糖尿病の増加の関係
(肥満は%、2型糖尿病は10万人当たり1年間の発症数で表している)

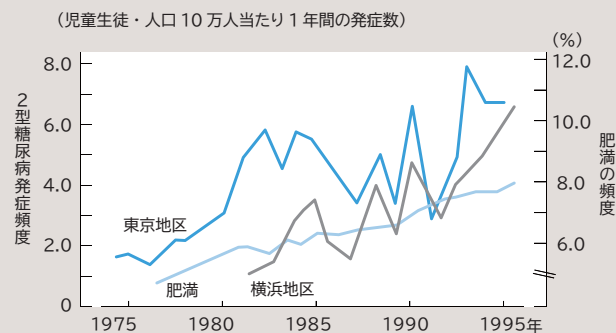
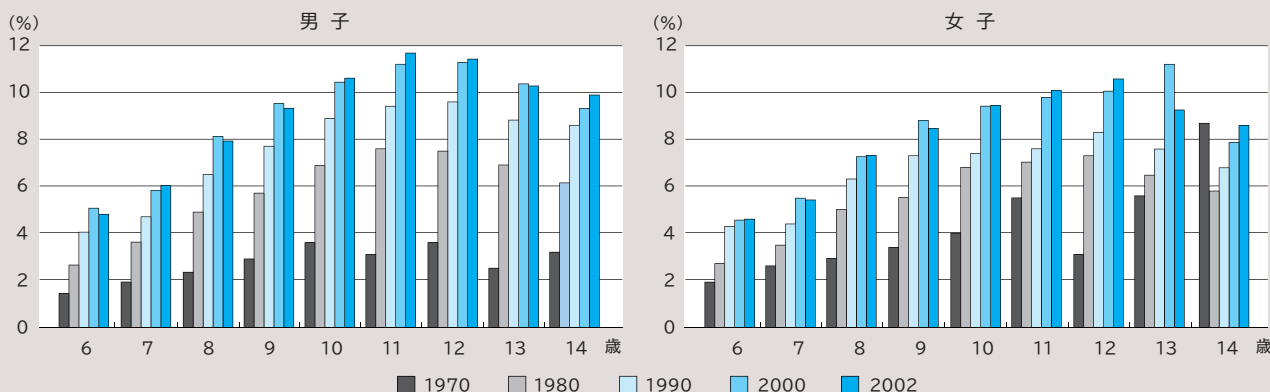


図3 肥満傾向児の頻度推移



(文部省学校保健統計調査報告書) 肥満傾向児：性別年齢別身長別標準体重に対して120%以上の体重を示すもの

ということです。現在、人工透析に入る原因の第1位は糖尿病です。2型糖尿病にいかにか早くから対応するかが鍵なのです。

やせすぎている子どもの増加も大問題になる

肥満とは逆に、やせすぎの子どもも増えています。

勤務している女子大でも、やせ体型の学生が非常に多く見られます。2003年度の国民健康・栄養調査によると、20歳代女性の23.4%がBMI18.5未満で、日本肥満学会の定義では低体重になります。

99名の大学生の体組成分布を調べ、①筋肉量も体脂肪量も少ない「やせ型」、②筋肉量が少なく、体脂肪量が標準の「運動不足型」、③筋肉量が平均的で体脂肪量が少ない「細身筋肉質型」に分けたところ、②の筋肉が少なくやせている人が多いことが分かりました。

やせている体型の中でも、特に女性に関しては気になることがあります。

例えば、痩身女性は標準体型（BMI22～24.9）の女性に比べて、死亡率が2.93倍高いという報告があります。男性の場合は2.59倍です。

また、低体重女性のほとんどで筋肉量が少なく、運動能力とエネルギー貯蔵能力が低下しています。食事によるグリコーゲンでは足りないため、筋肉のアミノ酸をエネルギー源にしているのです。

さらに、低体重女性が妊娠すると低体重児を出産する傾向があり、低体重児は生活習慣病のリスクファクターとされています。これはヨーロッパで1930～40年の栄養状態の悪い時代に生まれた子どもたちの調査から導かれたイギリスのバーカーの仮説で、まだ定説ではありませんが、ほぼそうではないかと予想されているのです。胎児期に母体から受ける栄養が少なく、エネルギーを節約してため込む節約遺伝子が強く発現する体になるため、生まれてからもエネルギーをため

込んでうまく使えなくなるのがその理由と推測されています。この体質がインスリン抵抗性を生み、生活習慣病につながるというのです。

小児期においても痩身傾向児、中でもやせ型、運動不足型の体型の子どもたちが増えている点は、肥満以上に注目しなくてはいけないのではないかと考えています。前述の文部科学省の性別・年齢別・身長別標準体重に対して80%以下でやせに入りますが、6～14歳ではここ10年で全体では2倍に増えています（図5）。

かつては子どものやせは栄養障害や慢性の疾患があると考えられましたが、今の時代に子どもに病気がこんなに急に増えるわけはありません。ファッションとしてのやせ、痩身傾向が子どもたちにも浸透しているのは大問題です。

子どもの運動時間や運動能力の減少が心配される

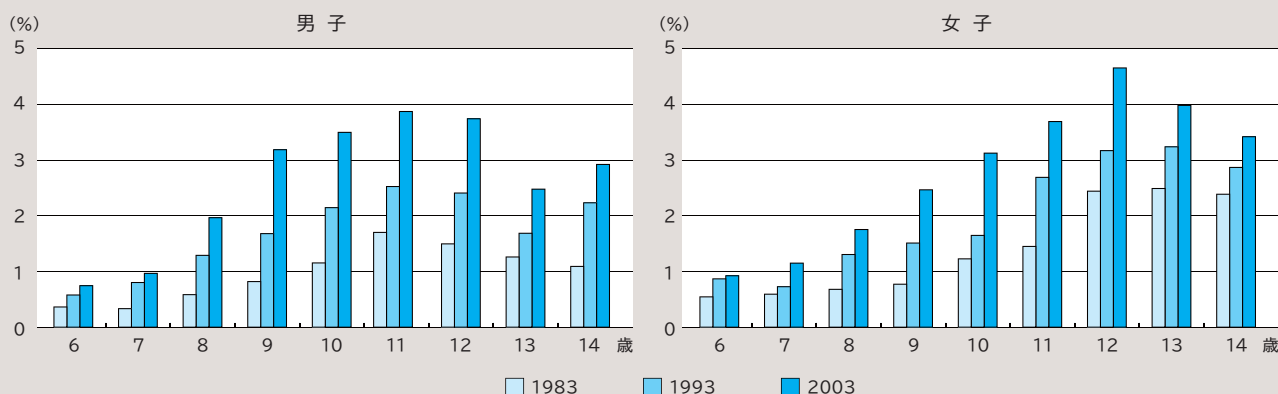
日本では、子どもの肥満ややせについて食事が取り上げられますが、運動も食事とは車の両輪であり、必ず並行して見なければなりません。

2003年度の東京都教育庁の調査では、学校以外で運動やスポーツをしている小学生は「毎日」と「している日の方が多い」を合わせると60%近くになりますが、高校生になるとこれが40%強になり、「していない日の方が多い」「していない」が60%弱と逆転します。

その背景として、家でテレビやテレビゲーム、パソコンをして過ごす時間の増加が挙げられます。

日本学校保健会の2002年度児童生徒の健康状態サーベイランス事業報告書によると、調査前日に学校から帰宅後テレビ・ビデオ・パソコン・テレビゲームで過ごした時間数（図6）は、中学生では男女とも4時間から4時間半近くになります。これは平均値なので、もっと長い子もいるということです。このような室内娯楽は睡眠不足と同時に運動不足につながる要因です。

図5 痩身傾向児の年次推移



資料：文部科学省（旧文部省）学校保健統計調査報告書 痩身傾向児：性別年齢別身長別標準体重に対して80%以下の体重を示すもの

子どもの体力に関して気になるデータがあります。文部科学省の「親の世代と子供の世代の体力比較」という調査で、今の親の世代が子どもだった1970年と2000年の12～19歳の体力を比べています。それによると、短距離走（50m）と持久走（男子1500m、女子1000m）、ハンドボール投げのうち男子の短距離走を除くすべてが親世代の方が成績がいいのです。この傾向はますます強くなるのではないかと感じています。普通は年をとるほど走れなくなるのですが、このままではいずれ災害から逃げるときに年寄りの方が速く走れるという逆の現象が生まれかねないと危惧します。

身体を動かさないと何が起るのでしょうか。

まず、動物が身体を動かす大きな目的はエサを探すことです。ですから、身体を動かさないと死を意味します。

また、身体を動かさないと、いっそう身体は動かなくなります。人が生きていくのに不可欠な食事、休養、運動のうち、食事と睡眠が不足すると、どうしても食べたい、眠りたいという欲求が出てきますが、運動に限ってはどうしても走りたくなることはありません。本来、体を動かしてエサを取る、つまり筋肉を使ってエサを取り、神経系や赤血球を働かさなくてはならないのに、運動をしないと、筋肉が使われなくなって動かなくなり、筋肉がエネルギー源として使われたり、カルシウムの貯蔵庫である骨からカルシウムが出たりと、筋力と骨密度の低下の悪循環に陥ります。そうなりますと、より良いエサにありつく機会を増やすためにより早く、より遠く、より長く身体を動かすための心肺機能も低下します。思春期の身体では肺と心臓の重さが大人の半分からぐっと大きくなって、胴体が一番伸びます。これは、独り立ちして自分でエサを取り、よりよい個体になりなさいということなのですが、それに運動が見合っていないのです。

摂取基準の改定で、不足している カルシウムの摂取がさらに勧められている

2003年度の国民栄養調査での年齢層別栄養素摂取量を見ると、子どもたちの脂質の摂取量が増え、摂取エネルギー比率の目安の上限である30%に近づいています。しかし、やはり一番大きな問題はカルシウムの不足です。1～6歳では1日600mgが摂取の目安量ですが、実際は475mgしかとれていません。7～14歳は900mgのところ697mg、15～19歳も1000mgのところ578mgです。

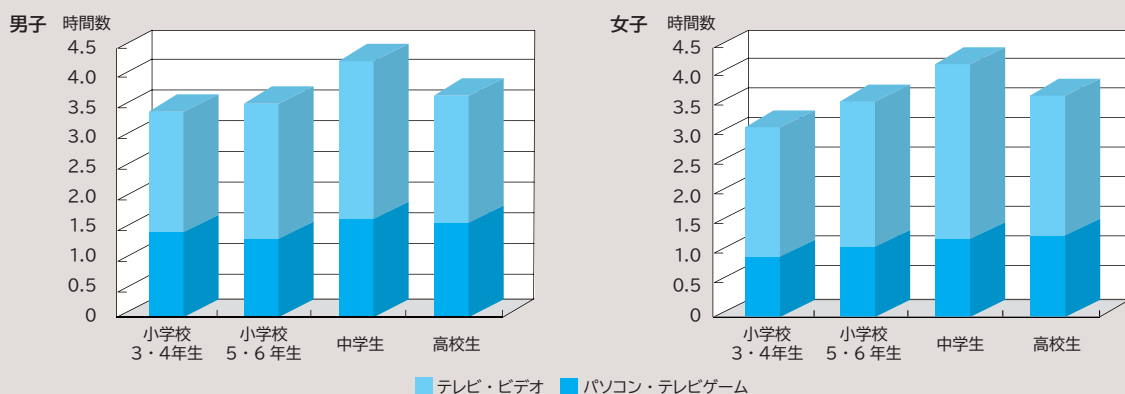
日本人のカルシウムの食事摂取基準は今年変更され、特に子どもはカルシウムの摂取量を増やさねばならないとされています。

食品のカルシウム吸収率を見ると、野菜は19%、小魚は33%くらいですが、牛乳は40%です。牛乳タンパク質の80%を占めるカゼインは、腸で消化される過程でカゼインホスホペプチドを生成し、これにカルシウムが結合するとカルシウムが溶けやすくなり、吸収されやすくなります。また牛乳に含まれている乳糖が腸管壁のカルシウムの透過性を高めるといわれています。牛乳は値段が安く、非常に良いカルシウム補給源です。

カルシウムは健康な骨の成長に必要で、骨粗鬆症を防ぎ、ストレスの軽減に働いて精神的に安定させます。また、牛乳はカルシウムの補給源としてばかりでなく、高血圧予防のためになるカリウム、抗酸化作用を持つビタミンB₂、腸内細菌叢（そう）を調整する乳酸の補給など、多面的な三次機能を持つ栄養源として捉えるべきです。

乳児期はほとんどすべての糖質を乳糖から得ています。離乳期を経て成長していくプロセスに乳製品を取り入れれば、大人になってからの乳糖不耐症は減るのではないかと思います。

図6 調査前日学校から帰宅後テレビ・ビデオ・パソコン・テレビゲームで過ごした時間数



日本学校保健会：平成14年度児童生徒の健康状態サーベイランス事業報告書

栄養教諭制度や食育基本法を生かし、
子どもの食の体系化が必要

最後に、今年誕生した栄養教諭制度についてお話しします。

栄養教諭制度は、子どもに欠食が多く、特に朝食を抜くと健康に大きく影響すること、肥満が非常に増えていることが背景にあります。

栄養教諭は、管理栄養士が1種免許を取る形で、食に関する指導と学校給食の管理の両方を担い、仕事の内容が多岐にわたります。肥満、やせ、偏食、食物アレルギーといった個別の栄養相談や指導が加わり、教科として栄養に関して授業をしなければなりません。もともと学校の栄養職員として授業を受け持つこともありましたが、そこに個別の指導が加わり、どのように対応するかが問われています。

2005年7月15日に施行された食育基本法の最初に書いてあるように、家庭や学校において食の教育が非常に重要ですが、市町村、都道府県、内閣府などによって、あまりにも官製になることには注意しなければいけません。また、いろいろな関連業界の思惑もあります。子どもたちの食を正しく考え、食育基本法を正しく使ってもらいたいと願っています。

子どもの食習慣を改善するためには、まず、「豊かで、自由で、平和な社会・経済的状态は不健康な生活習慣を生み出す必然性がある」ことを理解することです。食生活でいえば「好きなときに、好きなものを、好きなだけ食べる」のではなく、早寝早起き型の生活習慣と朝・昼・夕の食生活リズムの確立、外遊びを通じた身体活動の増加が大切です。子どもの生活状況を真摯に見つめ、食育に関して保育所、幼稚園、学校の持つ意味を問い直して、底辺から体系化する必要があります。

一橋大学名誉教授の中村政則氏は、「2000ドルの壁、1万ドルの罟（わな）」という言葉を述べておられます。国民総生産が2000ドルになるまでは国民は堅実な生活をしながら、より良い明日を求めているが、1万ドルを超えると「罟一贅沢（ぜいたく）と気ままな生活」から逃れることが難しいという意味です。この罟の中では子どもたちもあがいています。われわれはこの罟から逃れるにはどうしたらいいかは未経験で、「社会全体が罟から逃れる努力＝豊かさ」と贅沢の分別」をしなくてはなりません。何が真の豊かさで、何が排除すべき贅沢なのかを大人が真摯に考えることが一つの解決策につながるのではないかと思います。

Q なぜ子どもの肥満判定にBMIが使えないのでしょうか。

A 大人の肥満に関しては「BMI25以上」という基準がありますが、子どもの場合はBMIが必ずしも適切な判定方法とはいえませんが指摘されるようになりました。5歳ぐらいまでは身長による基準値の違いはありませんが、成長期に当たる6、7歳～15歳ぐらいまでは、身長によりBMI値が大きく変わってきます。成長の度合いは個人差が非常に大きいので、日本では子どもの肥満判定にはBMIを使用しない動きになっています。

Q 日本人のカルシウム摂取基準値が変わったそうですが。

A 2004年度までは国民の健康の保持・増進、生活習慣病の予防のために標準となるエネルギーおよび各栄養素の摂取量を示し、栄養所要量としてきました。2005年度からは、健康な個人または集団を対象として、国民の健康の維持・増進、エネルギー・栄養素欠乏症の予防、生活習慣病の予防、過剰摂取による健康障害の予防を目的とし、エネルギーおよび各栄養素の摂取量の基準を示した食事摂取基準となりました。食事摂取基準では、ほとんどの世代・男女両方においてカルシウムの摂取基準目安が増えたことが大きな特徴といえます。

Q 栄養教諭制度と役割について教えてください。

A 食を取り巻く社会環境が大きく変化したことにより、食生活の多様化が進みました。そこで子どもが将来にわたって健康に過ごせるように「食の自己管理能力」や「望ましい食習慣」を子どもたちに身につけさせることを目的とし、2005年4月より「栄養教諭制度」がスタートしました。今後は食に関する指導の中核的な役割を担い、子どもたちの健康を保持増進していくことができる能力の育成に貢献していくことが期待されます。

※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。

小中学生の骨の発達に対する牛乳・乳製品摂取等の影響

～小児の骨折を防ぎ、50年後の骨粗鬆症を防ぐための追跡研究～

近畿大学医学部公衆衛生学 教授 伊木 雅之氏

近頃、子どもたちの骨折が増えており、将来の骨粗鬆症患者の増加につながるのではないかと懸念されています。今回は、子どもたちの骨密度の変化と生活習慣を長年にわたって研究されてきた近畿大学医学部の伊木雅之教授(公衆衛生学)に、小中学生の骨に関する現状と今後の課題をお話しいたします。

子どもの時に高い骨密度を獲得することが 最初で最大の骨粗鬆症対策になる

今日は小中学生の骨の発達について、乳製品の影響をお話したいと思います。

現在、骨粗鬆症が大きな問題になっていますが、これは簡単にいえば骨のきめが粗くなって、ダイコンに入るような“す（鬆）”が入る病気です。正常な骨も中はメッシュ状になっていますが、骨粗鬆症になると、骨を包む表面の皮質骨も薄くなり、メッシュの部分が粗くなって“す”が入ります。そうすると骨が弱くなって、わずかな外力で骨折してしまいます。

この病気はもちろんお年寄りの病気ですが、そのオリジンは子どものときにあると私は考えています。

骨粗鬆症予防の重要性をまとめますと、

- 1.人口の高齢化に伴って患者が増加中。患者数は推定で1000万人
- 2.この病気の怖い点は骨折だが、骨折が起こるまではほとんど症状が出ず、骨折して初めて骨粗鬆症になっていたことが分かる
- 3.骨折をするとお年寄りの心身に著しい影響がある。特に大腿骨（だいたいこつ）頸部（けいぶ）を骨折すると歩けなくなり、ほぼ半数の人がそのまま寝たきりになる。回復したとしても歩く機能が衰え、活動性が落ちるので、認知症にもつながっている
- 4.大腿骨頸部骨折によって死亡の危険率が10%程度上がる

5.有効な予防法が存在する

といった点になります。では、実際にはどのような対策が必要でしょうか。

図1は骨密度を縦軸にし、年齢を横軸に取り、年齢を重ねるに従って、骨がどのように変化するかを見たものです。縦軸のある一定のラインを下回ると骨粗鬆症と診断します。

骨密度は子どもの頃、特に10代で高くなって20歳を超えると横ばいになります。女性は卵巣から女性ホルモンの出がだんだん悪くなり、約50歳で閉経を迎えます。男性ホルモンもそうなのですが、女性ホルモンには骨からミネラルが溶け出すのを抑えるという非常に重要な働きがあるため、閉経で女性ホルモンが急激に少なくなると骨からどんどんカルシウムが出ていき骨吸収が進みます。そうすると骨密度が急速に低下します。男性の場合は急速なホルモンの低下は起こらないので、骨密度はゆっくりと下がります。骨粗鬆症が女性の病気といわれるのはここに理由があります。

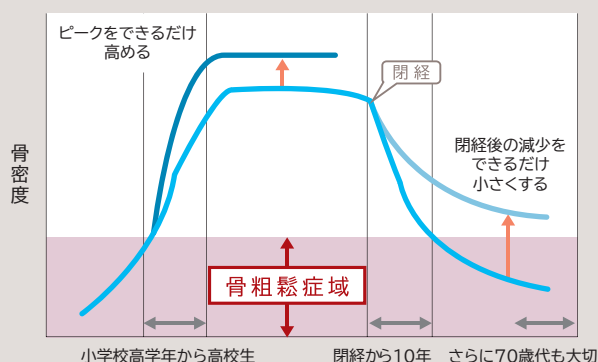
今まで行われてきた骨粗鬆症対策は、病気の対象がお年寄りということもあって、お年寄りを中心としたものでした。特に閉経後の急激な骨密度の低下をいかに防ぐかがポイントと考えられ、そこがターゲットとなってきました。

ところが、女性ホルモンが出なくなるのは仕方がないことで、それに対応して対策を立ててもなかなか成功しません。よく考えてみると、急速に密度が高くなる子どものときにできるだけ高い骨密度を獲得しておけば、閉経後に落ちたとしても骨粗鬆症域に入ることはありません。ですから、まず子どもたちに骨粗鬆症予防を行い、若いうちに高い骨密度を獲得しておくのが大切なのだと考えています。

女子高生の骨密度は大人よりも低い。 従来考えられてきたよりも早い対策が必要

1970年から99年までの約30年間の学校における骨折発生率の推移（図2）を見ると、中学生の骨折が小学生と高校生の約2倍あること、小学生・中学生・高校生とも骨折の発生件数が右肩上がり、この30年間

図1 骨粗鬆症の対象は誰か



にほぼ2倍になっていることが一見して分かります。先ほど、骨粗鬆症を予防するには子ども時代が大切なのだと申し上げましたが、骨折はどんどん増えており、将来、この子どもたちがお年寄りになったときのことを考えると、懸念すべき状況といえます。

そこで実際に、子どもたちに腕の橈骨（とうこつ）と尺骨（しゃっこつ）の骨密度を測る検査をしてみました（図3）。縦軸は骨密度、横軸は年齢（学年）で、このときは小学校4年生から高校3年生まで、10～18歳のデータです。

男の子の骨密度はこの間、直線的に伸びていきます。一方、女の子の骨密度は中学1年生くらいまでは男の子よりも高い値で、身長も女の子の方が高いのですが、高校生になるとほとんど横ばいになります。このデータを取る以前は、骨密度は30代でピークを迎えると考えられていましたが、実はもっと早いということが示唆されました。

さらにこの地域の20～44歳の女性の骨密度を調べ、その平均値をグラフ中央の横線にしてみると、高校生の女の子たちは大人よりも低いことが分かりました。ちょうど1標準偏差の分だけ少なかったのですが、標準偏差が1下がると骨折の危険が2倍になります。子どもたちが年齢を重ねていくと、現在よりも骨折が倍増する可能性があります。

このような状況から、私たちは本格的な研究を始めました。その目的は、

- ・子どもたちの中軸骨は今どうなっているか

・最大骨量を大きくするために、どの年齢の子どもたちに、何をすればよいか

これらを実施することにより、現在の小児の骨折を減らし、50年後の骨粗鬆症を予防するということです。

先ほどの調査では腕の橈骨と尺骨の骨密度を測っていましたが、私たちの体で大切なのは背骨や大腿骨のような中軸骨です。それがどうなっているのかを調べ、どういう対策をとればいいかを明らかにしたいと考えました。

そこで、福島県塩川町の小学4年生から中学3年生までの男女各50名（計600名）の骨密度を調査し、3年後に再調査して変化を見るものと、京都市内の私立の中高一貫校で中学1年生の男女計400名を中学3年生、高校2年生時に2回追跡調査をするものの二つの調査を行いました。

調査内容は、体重を支えている腰椎と大腿骨近位部（太ももの付け根の部分）の骨密度の測定と生活習慣などのアンケート調査です。アンケート調査では骨密度に影響する要因をはっきりさせたいと考え設計してあります。骨密度測定は全国に3台しかない、検査装置を積んだバスを1台借り、学校に乗りつけて行いました。

こうして出てきた結果が図4です。小学4年生から中学校3年生までの女子の腰椎の骨密度は、小学校から中学校までの3年間に上昇し、やはり高校になるとほぼ横ばいでした。これは先ほどの腕の骨密度と同じ結果でした。実は大腿骨でも同じ傾向で、やはり大人の値には達していませんでしたが、腕ほどの開きはありませんでした。

3年間の骨密度の変化を示すのが図5です。

男子は小学4年生が中学1年生になる3年間で年に7%、小学5年生から中学2年生では9%、小学6年生から中学3年生で11%の伸びで、男の子は中学生のときに一番骨密度が高くなることが分かります。ちなみに大人ではほとんど変化せず、女性は閉経を過ぎると年1～1.5%下がっていきます。

女の子では最も骨密度が変化したのは小学4年生から中学1年生で11%でした。小学5年生から中学2年生では

図2 学校における骨折発生率の推移

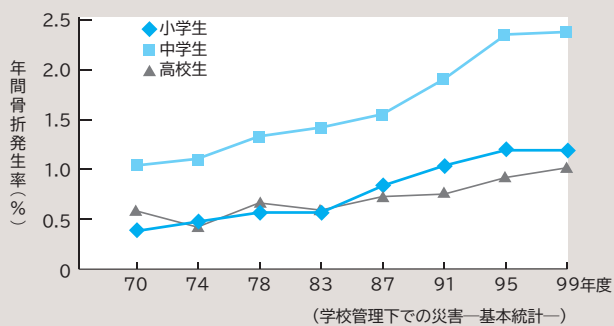


図3 子どもたちの腕（橈尺骨遠位1/3）の骨密度の成長に伴う変化

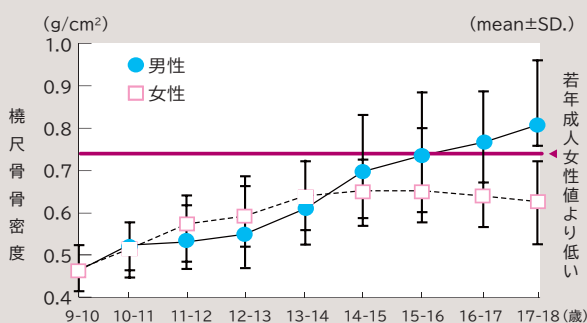
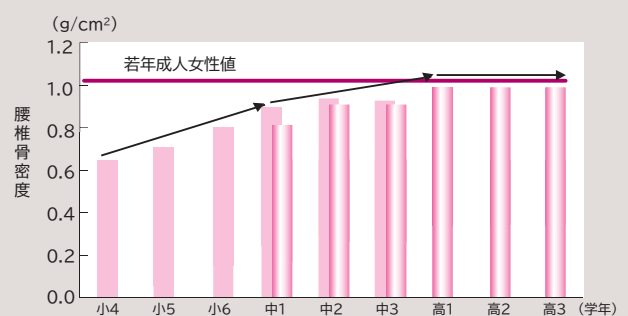


図4 女子生徒における平成13年と16年の腰椎骨密度



骨密度の伸びは下がり、女の子の変化率のピークは男の子と違って小学校高学年にあることが分かりました。

ですから骨密度を増やす対策は、われわれが当初考えていたよりもかなり早目に行う方が良く、女の子では第二次性徴の前、初経の前の小学校高学年に、男の子では中学生の時に行うべきだということです。

給食で飲んでいる子の方が 腰椎や大腿骨の骨密度が高い

では、小中学生時代に骨密度を増やすために何をすればいいかというと、まず体重の管理です。小学4年生から中学3年生までの学年別に、体重を3段階に分類し、骨密度との関係を調べました(図6)。男の子では体重の重い子の方が骨密度が高く、女の子でも同じ傾向が見られました。ただ、大きな差が出る学年が男子では中学生、女子では小学校6年生で、このあたりで骨粗鬆症対策を行うことが効果的であると考えられます。

体重の増加率との関係を見ると、小学6年生から中学3年生になった男子の場合を除き、男女とも体重が増えた子ほど骨密度が上がったことが分かります。やはり体重をきちんと増やすことが大切なのです。

次は食事です。骨は主にカルシウムとタンパク質からできています。骨の形成に欠かせないカルシウムの必要摂取量は、去年までは700~900mgでしたが、今年やっと改正され、800~1100mgに増えました。この改正は以前よりも体への重要性が強調されたということになります。

牛乳・乳製品と骨密度の関係を調べるために、中学1年生に対し小学生の時に給食の牛乳を飲んだかを尋ねました(図7)。かつて給食では脱脂粉乳や牛乳を飲むように強制されましたが、今は飲みたくない子は飲みません。そこでこういう統計がとれるようになりました。対象には、私立の小学校で給食がなかった子もいるので、自分で飲んだ子も加えています。結果として、腰椎と大腿骨近位部の骨密度は牛乳を飲んだ子の方が高いことが分かりました。小学校時代に牛乳を飲むことは大事だったのです。

さらに、牛乳を飲んだ量を週に1杯以下、2~3日に1杯、1日1杯以上に分けて比べると、たくさん飲んでいてた子の方が骨密度が高いことが分かりました(図8)。

また飲む頻度の変化を比べると、飲む頻度が増えた子の方が骨密度が大きく増えており、男女とも中学3年生時には飲む頻度が増えた子の変化率が最も大きくなりました。つまり、小学校時代に飲んだ牛乳は中学生の時に効いてくるし、その後も飲み続けている子、飲む頻度が上がった子は骨密度が高くなるということなのです。なお、骨密度には体重や第二次性徴などが関わりますが、これらのデータはそれらの要素を調整してあります。

では、牛乳の効果は大人になってからも続くのでしょうか。

図9は、全国から七つの市町村から15~79歳の女性を無作為抽出して調べた、私たちの研究です。一生のうち、最も骨密度が高いところにあると考えられる、25~44歳の月経のある女性1000人に、小中学校時代に給食で出た牛乳を飲んだかどうか尋ねました。

図5 腰椎骨密度の年間変化率の男女差

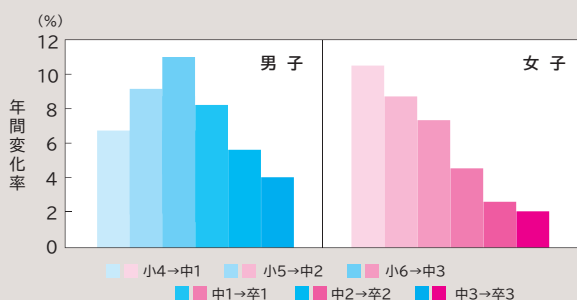


図7 小学校時の給食牛乳を飲んだ中学生の骨は強い

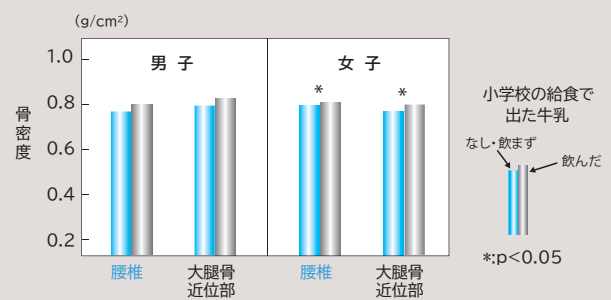


図6 とても大切な体重管理

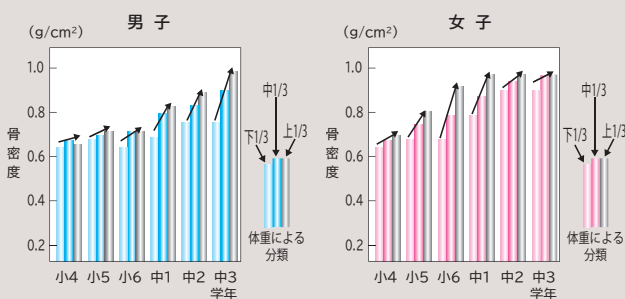
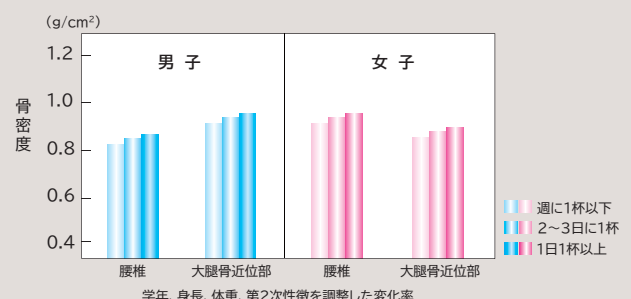


図8 しっかり牛乳を飲んでいる生徒の骨密度は高くなる



すると、「給食の牛乳をいつも飲んだ」人の方が「ときどき飲んだ、飲まなかった」人よりも腰椎、大腿骨頸部、腕の橈骨と尺骨のすべての部位で骨密度が高かったのです。ここから、小中学校の時に飲んだ牛乳の効果は大人まで持ち越されることが示唆されました。

高校生になって牛乳・乳製品をとる量が減ると、カルシウム摂取充足率が下がる

そこで今度は子どもたちのカルシウムの摂取の状況を調べました。

小学4年生から中学3年生までの学年別カルシウム摂取充足率は、去年まで用いられてきた所要量を100%として見ると、充足率は80%に届きません。今年からは必要摂取量が上がったので、充足率はさらに下がります。

男子では学年が上がるにつれて、カルシウムの摂取充足率が下がる傾向があり、3年後には少し上がっていました。しかしやはり80%はクリアできていません。女子でも同様の傾向があり、特に高校生になると下がっていきます。

どの食品がカルシウム源になっているかを同時に調べると、男女とも学年が進むにつれて牛乳・乳製品をとる量が減っており、カルシウム摂取量の減少のほとんどは牛乳・乳製品をとる量の減少によることがわかりました。この傾向は特に女の子で顕著です。

中学生までは給食で牛乳を飲んでいますが、高校生になって給食がなくなると200mLの牛乳の分が減り、多少は補っているものの、やはりカルシウムが足りないという結果になっています。高校でも牛乳給食ができれば、この状態を改善できると思います。

小学生から運動している方が骨密度が高くなる

もちろん牛乳・乳製品をとるだけではなく、運動も大切です。

中学1年生に、小学校で運動部で部活動をしていたかどうかを聞き、骨密度との相関を調べました(図10)。中学1年生では第二次性徴が始まっている子と

そうでない子がおり、骨密度に大きな影響を及ぼすため、2群に分けて比較します。結果として、第二次性徴の前でも後でも、また骨密度の測定部位にかかわらず、男女とも運動部に入っていた子の方が骨密度は高かったのです。

さらに、高校生で、中学校時代に運動部に入っていなかった群と、運動部での運動時間別に分けた3群の計4群を比較しました。そうすると運動部の時間が長いほど、骨密度が高くなることが明らかになりました。

大人にも同様の調査をしましたが、やはり小中学校時代に運動部に入っていた人の骨密度は高く、小中学校時代の運動は大人になっても効くことがわかりました。

骨折や骨粗鬆症の予防には三世代で取り組もう

この追跡調査から分かったことをまとめますと、

- 骨密度は、男子では小学4年生から中学3年生まで直線的に上昇し、高校生でも上昇傾向にあった。女子では中学2年生、3年生で上昇は鈍化し、高校生では成人値に達することなく、横ばいとなった。(高校生女子の対策が欠かせない)
- 変化率は男子では小学6年生から中学3年生が最大、女子では小学4年生から中学1年生が最大だった。(男子では中学生、女子では小学校高学年からの対策が重要)
- 体重が重い生徒ほど高い骨密度を示し、体重が大きく増加した生徒ほど骨密度も上昇した。(肥満を奨励するわけではないが、しっかりした身体づくりが骨づくりにつながる)
- 小学校の給食牛乳を飲んでいた生徒では骨密度が高く、その後も牛乳を多く飲む生徒では骨密度は高い傾向にある。(小中学校の給食牛乳は大切)
- カルシウム摂取充足率はほとんどの学年で80%に達していない。
- 高校3年生のカルシウム摂取量は中学1年生に比べて大きく減少し、その大部分が牛乳・乳製品の摂取減少による。
- 小学校で運動部の活動をしていた生徒は、その後の骨密度が高い。(小学校からの取り組みが大切。特に女子)

図9 給食で飲んだ牛乳は大人になっても効いている

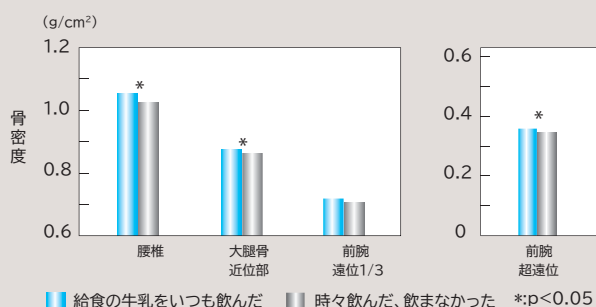
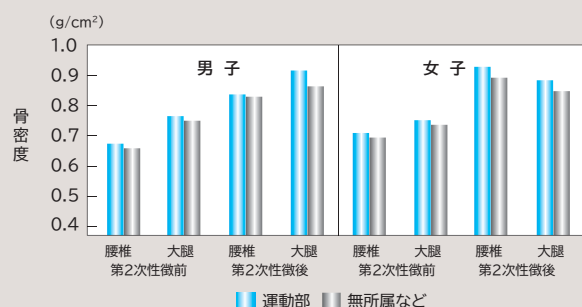


図10 小学校で運動部で活動していた中学生の骨密度は高い



● 中学校でも運動部で長時間活動していた生徒ほど、高い骨密度を獲得している。

● 筋力が強くなる運動が特に効果的。
ということになります。

では、骨折と将来の骨粗鬆症を予防するために、小学生・中学生・高校生の男女が何をすべきなのかといえば、以下のような点が挙げられます。

① 標準体重を維持する

今の子どもたちはやせすぎで、骨折や将来の骨粗鬆症に体重が関係することは明らかです。

② 朝食を必ず食べる

朝食が直接骨密度に影響するわけではありませんが、食べない子にはやせが多く見られます。朝食は規則正しい食生活のバロメーターでもあります。

③ ダイエットをしない

中学生くらいではあまりにも厳しいダイエットをしていないので、骨密度への影響は出ていませんが、高校生や大学生になると影響ははっきり表れます。私たちが都内の大学生を調査したところ、ダイエット経験のある人は腰椎の骨密度は低いというデータが出ました。厳しいダイエットをして月経に影響が出た人は明らかに骨密度が低くなっています。

④ 牛乳をしっかり飲む

⑤ それ以外の食品からのカルシウムもしっかりとる

⑥ 部活動でしっかり運動する

⑦ タバコを吸わない

⑧ しっかり睡眠をとる

今回は子どもたちの生活習慣を整えることが骨密度を上げ、将来の骨粗鬆症の予防につながるとお話ししました。しかし、子どもたちの生活習慣は子どもたちだけで決まるわけではありません。ある子どもに「牛乳を飲んでいるか」を聞くと、「家では飲んでいない」という答えで、理由は「家に牛乳がないから」ということでした。親が牛乳を買って冷蔵庫に入れておけば、子どもは飲むのです。

子どものライフスタイルは大人に大きく規定されます。子どもたちの母親は今、30代後半から40代で、そろそろ閉経に対応して、ライフスタイルを見つめ直す時期に来ています。さらに60代、70代の祖父母はまさに骨粗鬆症対策に力を入れられないといけない年代です。そう考えると、子どもたちとその母親、おじいちゃんやおばあちゃんは、骨を強くするという同じ目標に向かって、ほぼ同じことを実践していくべきです。

骨折予防・骨粗鬆症予防は3世代が一緒に取り組める世代縦断的課題です。このようにセットで活動を進めていかないと、子どもたちの状況も良くならないと考えています。

Q 体重が増えたり運動をしたりすると骨密度が上がるそうですが、その理由を教えてください。

A 骨は加重をかけると強くなる性質を持っています。体重も加重になりますので、体重が増えれば骨密度が上がる傾向があります。同様に運動をすることも加重に当たります。また、運動をすると骨にくっついている筋肉が収縮弛緩し、筋肉が収縮するごとに骨を引っ張るのでさらに加重が加わります。以上の理由で、体重が増えたり運動をしたりすることは骨密度を上げるのに効果的です。

Q 体重が増えると骨密度が上がるそうですが、脂肪でも筋肉でも体重が増えれば骨密度が上がると思ってよいのでしょうか。

A 結論でいえばその通りです。ただし脂肪が増えるよりも、筋肉を主体として体重が増えた場合の方が筋肉の収縮により骨に負荷を与えますので、骨密度を上げるためには効果的です。

Q 骨密度を上げるために牛乳以外に効果的な食品はあるのでしょうか。

A 単品で一つ挙げるならば牛乳です。人間は腸からカルシウムを吸収するのですが、カルシウムは吸収しにくい栄養素です。カルシウムを吸収するためにはビタミンDが必要ですが、ビタミンDを多く含む食材としては、天日干ししたシイタケや魚、ゴボウ、ウナギなどが挙げられます。また、骨の形成にはビタミンKが必要です。ビタミンKを多く含む食材は、納豆やブロッコリー、レタスなどです。また、骨はカルシウムとタンパク質からできておりますので、動物性タンパク質を摂取することも効果的です。

※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。

子どものメタボリックシンドロームの現状と対策

～食育の役割と牛乳摂取の意義について～

浜松医科大学小児科学教授 大関 武彦 氏

肥満の子どもが増加しています。このため、大人と同様にメタボリックシンドロームによって子どもでも動脈硬化が進行することが懸念されています。厚生労働省の研究班の主任研究者として、このたび小児のメタボリックシンドロームの診断基準を作成された浜松医科大学小児科の大関武彦先生に、子どものメタボリックシンドロームの発症メカニズムや対策についてお話しいただきました。

メタボリックシンドロームには若い時期から対応が必要

今日はメタボリックシンドロームに子どもの時期からどう取り組むかを中心に、そこに至るまでの経緯、牛乳をどう考えるかをお話しできればと考えています。

日本人の死因の第1位はがんで、第2位が心疾患、第3位が脳血管疾患です。心疾患と脳血管疾患を足すと、がんとほぼ同じになります。心疾患と脳血管疾患は動脈硬化によって起こるので、つまり、がんと動脈硬化が日本人の2大死因になります。

糖尿病を含め、動脈硬化に関わる疾患には遺伝的側面がありますが、食事と運動を柱とする生活習慣の影響も大きく、生活習慣病という呼び名が定着した感があります。

2年前にWHO（世界保健機関）が出した提言は、“Avoiding Heart Attacks and Strokes”（心疾患と脳血管疾患を避けよう）と“Protect Yourself”（自分自身で自分を守ろう）が合い言葉になっています。また、子どもに関して、「糖尿病や肥満のある人たちはライフスタイルを修正しなくてはいけない」という記載やcentral obesity（中心性肥満＝腹部肥満）、メタボリックシンドローム（メタボリック症候群）についての記載もあります。

ここ数年重要視されているメタボリックシンドロームは、肥満（腹部肥満）に脂質異常／血圧上昇／耐糖能障害が複合した状態です。

あるデータでは、米国成人の心筋梗塞患者633名のうち46%にメタボリックシンドロームがありました。動脈硬化は徐々に進行するのが特徴で、60歳で心筋梗塞になった人の血管の病変は30代40代から始まっています。後で示す私たちのデータでも子どもの時期から動脈硬化が進み、より若い時期から対応する必要性があるのが分かります。

厚生労働省でも、2005年9月に「今後の生活習慣病対策の推進について」の中間とりまとめにおいて、網羅的・体系的な保健サービスの推進が必要として、

- ①メタボリックシンドロームの概念に基づく健診・保健指導の導入
 - ②若年期からの健診・保健指導の徹底
- を目標としています。(http://www.mhlw.go.jp/shingi/2005/09/dl/s0915-8b01.pdf) 日本人の成人におけるメタボリックシンドロームの診断基準は図1の通りです。

腹囲は日本では男性85cmと女性90cmが目安として使われており、議論があるところですが、民族差があり、また対象の決め方も世界各国で異なります。

いずれにしてもメタボリックシンドロームは肥満と強く関連する病態です。

図1 日本人成人におけるメタボリックシンドローム診断基準 内科（2005）

危険因子	基準値
①腹部肥満 ウエスト径	男性 ≥85cm →内臓脂肪 女性 ≥90cm
②脂質異常 中性脂肪値 かつ／または HDLコレステロール値	≥150mg/dl ⇒脂質の異常 (Cholは含まず 肥満では余り↑せず) <40mg/dl
③血圧 収縮期血圧 かつ／または 拡張期血圧	≥130mmHg ⇒正常高値 (正常だが高め) ≥85mmHg
④空腹時血糖	≥110mg/dl ⇒前糖尿病

・メタボリックシンドローム判定基準:
腹部肥満(必須項目)に加え②から④の2項目以上

子どもの肥満は世界的に問題になっている

欧州・北米の小児肥満の頻度は、International Obesity Task Force（国際肥満学会とWHOの橋渡しをする研究団体）の集計では、2000年までの間に右肩上がりに増加しており、特に米・英では顕著です。2000～2006年の世界の過体重の男子の割合も北米と欧州全体で高めです。ここでの過体重は日本でいう肥満というよりは軽度のケースも含まれています。

アフリカのように飢餓がある地域を除き、子どもの肥満は世界的に大きな問題になりつつあり、中国など

でも増えていることが報告されています。

英国の小児（6～10歳）における肥満の頻度も非常に高く、英国医学協会（BMA）が取り上げる主要テーマの一つとなっており、「肥満が隣の人からうつる流行病のように広がっている」というような表現で、増加の著しさを懸念しています（<http://www.bma.org.uk>）。

日本では1968年の統計で、肥満（過体重度+20%以上）の子どもの出現率は2～3%程度で、人口密集地に多く、都会の病気だなどといわれました。ところがその後、どの年齢でも年を追うごとに増えて、8～10%になっており、わが国でも非常に大きな問題になっています（図2）。

図3は1990年に私たちが3地区で調査したデータです。上が肥満の頻度、下が低体重の頻度で、肥満の多い地区で低体重の人が多いという結果が出ました。これをどう解釈するかは難しいところですが、一つの解釈としては、栄養、食事への理解が十分な地域とそうでない地域の差ではないかと考えています。

普通のライフスタイルが肥満を誘発する

肥満になる理由は遺伝的要因と生活習慣の二つが考えられます。最近ではこれに加えて、胎児の時期の問題も議論されています。これを三つ目の肥満の成因とするのか、遺伝的要因の一つとして含めるのかは議論されています。

遺伝的な要因に関する調査としては、双生児の有名な研究があります。一卵性双生児と二卵性双生児の体格の一致を調べたもので、数値が1ならば一致を表します。一卵性双生児では別居でも同居でも0.7以上とかなり一致していましたが、二卵性双生児は0.15～0.33とあまり一致していません。遺伝的要因が重要なポイントの一つであることを証明したデータです。

肥満に関連する遺伝子多型としては、レプチンやレプチン受容体、メラノコルチンといった摂食の調節因

子の遺伝子、エネルギー消費に関連する遺伝子などが明らかになっています。現在、全国の施設から、肥満の子どもの遺伝子の検体を同意を得て集めています。これまでに百数十例が集まり、遺伝子解析と臨床データの検討が進行中です。

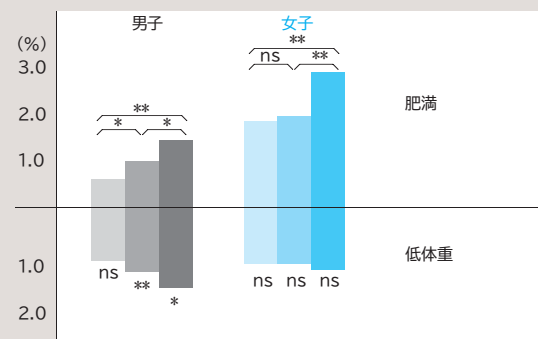
生活習慣などの肥満の後天的要因については、エネルギーの摂取と消費の両方を考えます。

摂取エネルギーの問題としては、①食事量（摂取エネルギー）の増加、②高脂肪食、③食品へのアクセスの容易さ、という特徴があります。働く女性が増えたこともあって、食品は大量に買って保存する傾向があり、コンビニエンスストアに代表されるように、欲しくならすぐ買える、欲しくなくても手が届くという状況になっています。

消費エネルギーに関しては、①テレビの見すぎ、②ゲームを含む室内遊技の多さ、③運動時間の減少、④自動車の普及などで、消費エネルギーが低下する傾向にあります。テレビの視聴時間が増えると体重が増えやすいという報告は以前からいくつもあります。

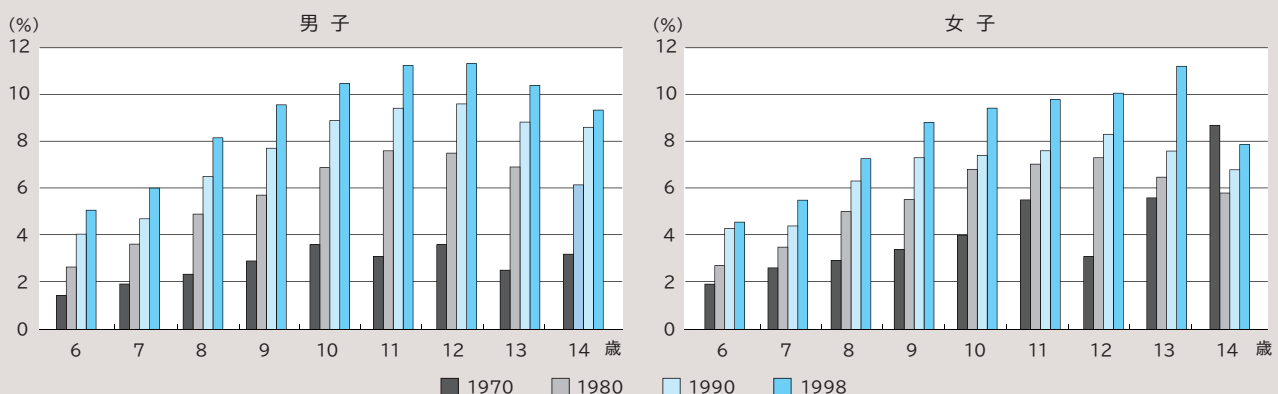
このような生活様式は、肥満の子どもたちのみならず、日本人の一般的な生活様式です。普通のライフスタイルが肥満を起こしやすいことが問題で、適切な知識を適切な形で届けることが大事です。

図3 肥満傾向児の頻度推移（3地区比較）



(Ohzeki et al: Ann Nutr Metab,1990)

図2 肥満傾向児の頻度推移



(文部省学校保健統計調査報告書)

低出生体重児は肥満や メタボリックシンドロームになりやすい

もう一つ注目していただきたいのが、胎児の発育と肥満との関係です。

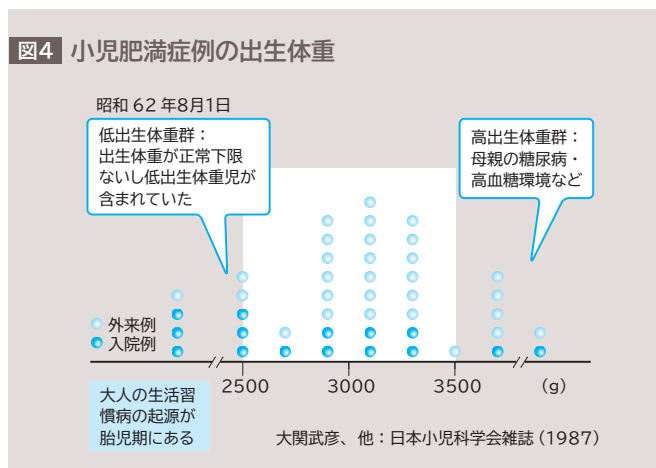
結論からいえば、小さく生まれた赤ちゃんは統計学的に肥満になりやすいといえます。このメカニズムはいろいろ研究されていますが、私が1987年に発表したデータでは、肥満の子もたちと、その出生体重との関係は正規分布にならず、母親の糖尿病などで高出生体重児として生まれる子どものほかに、低出生体重児にも肥満の子が多いことが分かりました(図4)。

このデータは大学病院で調べたもので、当時は必ずしも一般の病院での出産の状況とは異なるかもしれないと考えていました。

その少し前に、「低出生体重児はさまざまな問題を起す」とBarkerが初めて提言しました。

その後、低出生体重児に関しては、ヒトでの研究で、

- ・成人期に高血圧を来しやすい(1985, Wadsworth)
- ・虚血性心疾患を来しやすい(1986, Barker)
- ・肥満となる割合が高い(1987, 大関)
- ・2型糖尿病を来しやすい(1991, Hales)
- ・早朝空腹時血中コルチゾールの濃度上昇(1997, Phillips)
- ・心血管のリスクファクター(2000, Irving)
- ・インスリン分泌および作用が低下する(2002, Jensen)



- ・高血圧となりやすい(2002, Law)

と、生活習慣病のリスクが高い可能性が指摘され、最近では確立した考えとなっています。

2007年7月に出席した欧州小児内分泌学会でも、胎児期の環境が大人になってからの代謝機能などに影響を及ぼす「胎児プログラミング」という考えが一般的な概念として認められていました。

低出生体重児になる理由はいろいろありますが、私たちは母親と胎盤と胎児でホルモンを調べています。

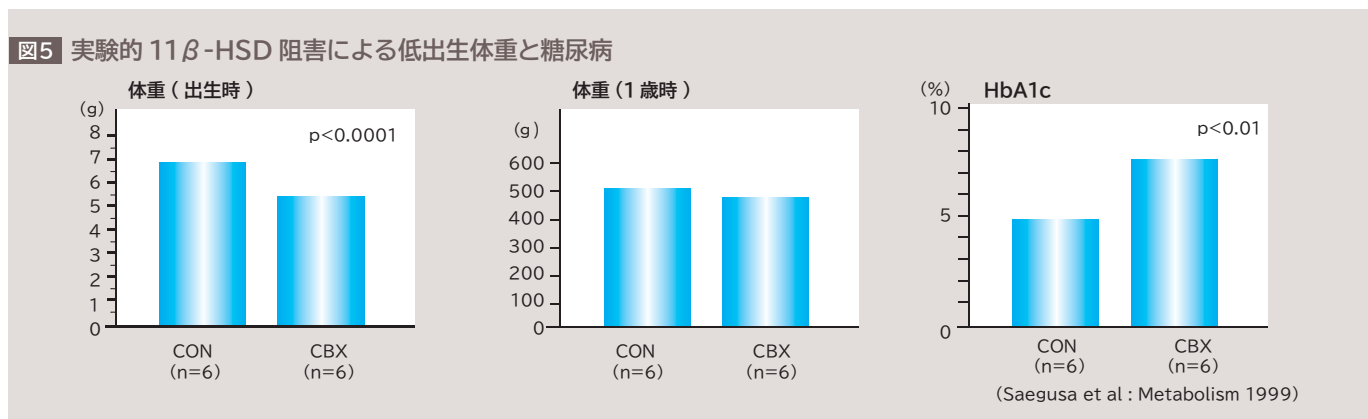
生命を維持するのに必須のホルモンであるコルチゾール(ステロイドホルモン)は胎盤を容易に通過しますが、胎盤を通るときに触媒となる酵素(11β-HSD2)によって、コルチゾールは貯蔵型のコルチゾンに転換されます。

母親の血液と臍(さい)帯血を調べると、コルチゾールは母親に比べて、胎児側ではかなり低くなります。コルチゾンはむしろ胎児の方が高めです。病気や感染、精神的ストレスに対する抗ストレスホルモンであるコルチゾールは母親側では濃度が激変しますが、胎盤で11β-HSD2がコントロールして、胎児の環境を安定させる役割があるようです。

実験的にラットで11β-HSD2を阻害すると、コルチゾールが胎児側に通常より高濃度に入ります。そのような状況では生まれた子どもは低出生体重児になります。この低出生体重ラットが1歳くらい(ラットでは高齢)になると、体重が追いつきますが、肥満にまではなりません。ただ、糖尿病の指標の一つであるHbA1c(グリコヘモグロビン)が高くなって、糖尿病と考えられる状態になります(図5)。ブドウ糖負荷試験からも糖尿病および耐糖能障害があることが分かります。

母親が低栄養であるときにも、このような状態になることが知られています。

低出生体重児では筋肉などでのインスリンの効きが悪いインスリン抵抗性があり、血糖値が高く、糖尿病に近い状態になります。インスリンが働くことで体はつくられていきますが、低出生体重児はインスリンの効きが悪く、脳に優先的に一定の糖が行くようにしてダメージを防ぎ、体を犠牲にしているのではないかと



考えています。これは適応反応の一つともいえます。

生まれた後に過度に高栄養にすると、体重は追いつきますが、インスリン抵抗性は高いままなので、糖尿病に向かう可能性があります。これが低出生体重児が将来メタボリックシンドロームになりやすい機序の一つと考えられます。

もう一つのリスクのポイントは幼児期です。体脂肪率が一生で一番低い時期は5~7歳ですが、小児の肥満を調べても、また成人の肥満を遡って調べても、一部の人はその時期が3~5歳と早くなることが明らかになっています(図6)。

脂肪細胞はさまざまな物質を出して生活習慣病のリスクを高める

肥満はなぜいろいろな問題を起こすのでしょうか。

脂肪細胞はエネルギーを貯蔵するだけでなく、最近の研究でアディポサイトカインと呼ばれる物質を産生することでいろいろな機能を発揮することが分かってきました。体に比較的好ましくない影響を及ぼすアディポサイトカインには、血液凝固を進めて血管を詰まりやすくするPAI-1、炎症を誘導し、動脈硬化と関係するTNF- α 、インスリン抵抗性を高めるレジスチン、血圧を上げるアンジオテンシノーゲンなどがあり、生活習慣病のリスクを高めます。逆に比較的好ましい影響を与えるものはレ

プチン、アディポネクチンなどです。

アンジオテンシノーゲンはアンジオテンシンI、アンジオテンシンIIと変化して血圧を上昇させますが、脂肪細胞の中にはこの三つだけでなく、その変換に働くレニンやアンジオテンシン変換酵素(ACE)もあることが分かっています。

1995年にレプチンが発見されてから、10年間で肥満の研究は大きな進歩を遂げました。

レプチンは肥満になって脂肪細胞が増えると分泌が増え、そうすると摂食を抑制させ、代謝を亢進(こうしん)させます。逆に脂肪細胞が減ると分泌が低下し、摂食を増進させます。こうして体重を調節しているのですが、肥満になるとレプチン抵抗性という、レプチンが働きにくい状態になります。

子どもの肥満度と血中のレプチンの濃度を見ると、体重が増えると分泌が増え(図7)、男の子よりも女の子のほうが脂肪が多いため、レプチンの濃度は高めで、とくに思春期になると濃度が高くなります(図8)。

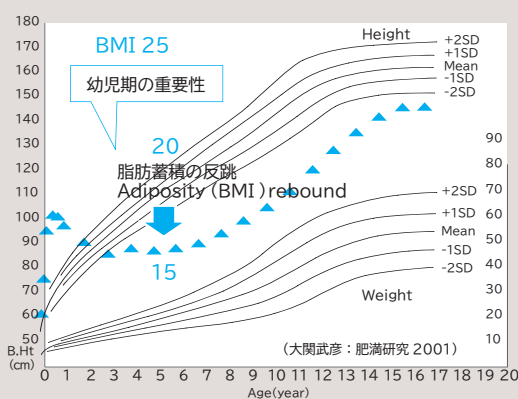
アディポネクチンはインスリン感受性を高めますが、肥満になると分泌が減ります。冠動脈疾患の人たちにはアディポネクチンが低いことから、アディポネクチンには冠動脈疾患の防止作用がある、逆にいえばアディポネクチンが下がると冠動脈疾患が起こりやすくなると考えられています。

脂肪細胞にはこのような働きがあるため、特に内臓脂肪がたまとメタボリックシンドロームになりやすくなるのです。

メタボリックシンドロームは、先に述べたように、肥満(腹部肥満)に脂質異常/血圧上昇/耐糖能障害が重なったもので、それぞれの病気はまだ薬物療法を必要としない程度です。それを放っておくと、動脈硬化が進むのです。

厚労省の研究班では、子どもの時期のメタボリックシンドロームをどう診断するかを2年間研究し、このような診断基準を出しました(図9)。

図6 BMIの年齢変動
Cross-sectional Growth Chart for Girl (0-18years)



脂肪蓄積の反跳 Adiposity (BMI) rebound
*乳児期の体脂肪率 高値 *小児期に体脂肪率は低下
*思春期に向けて体脂肪率・BMIはそれまでの低下傾向から上昇に転ずる(反跳)

この時期が成人肥満の起源である可能性(仮説)
Adiposity reboundが早期であるほど成人肥満が生じやすい

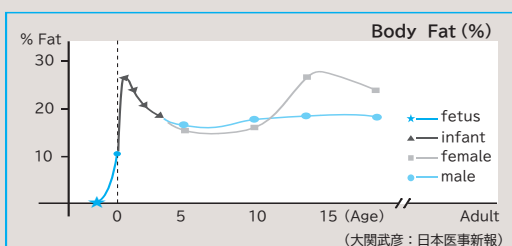
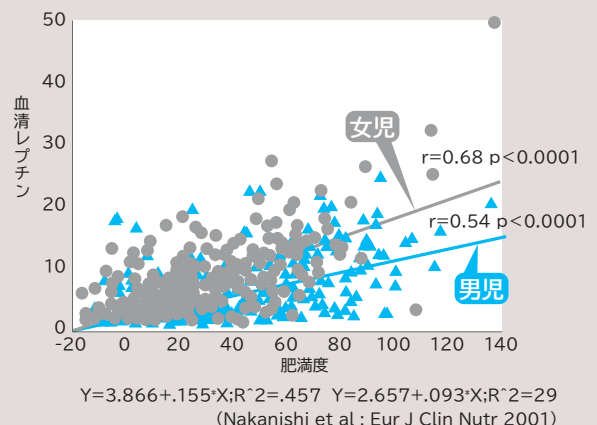


図7 肥満度と血清レプチンの相関



肥満で、かつ軽症の脂質異常／血圧上昇／耐糖能障害を起こしている子どもたちを集めてデータを取ると、腹囲は82cmくらいになりました。もう一つの研究で、標準体重の中学生くらいの子どもの腹囲の標準範囲の上限はやはり82cmくらいになります。そこで端数を処理して、腹囲80cmを基準にしました。そして、いろいろな施設でこの診断基準を使うとうまく診断できることが確認できました。

ただ、小学生などで身長が低い場合、メタボリックシンドロームと診断されることがあり、例えば140cmの子どもの腹囲が身長の半分の70cmを超えると注意というただし書きを加えました。

動脈硬化は10代、20代の若い時期から始まることは交通事故や戦争で亡くなった若い人の血管の調査により以前から明らかになっています。

最近では、超音波検査によって血管の弾性や内腔の狭窄（きょうさく）を見ることができるようになり、動脈硬化が子どもの時期から始まっていることが分かってきました。私たちが調べたところ、腹囲と血圧にはやはり相関があり、一方、腹囲と超音波検査の内腔の狭窄との相関はそれほど強くないものの、血管の弾性との相関がありました。ほかの施設での調査でも、血管の弾性と腹囲は関係がありそう、といった新しい報告が出てきています。

子どもの肥満治療は食事と十分な運動

子どもの肥満の治療について、私は家庭では標準的

な食事と十分な運動を、と指導しています。

食べ過ぎや間食のとりすぎ、寝る前の飲食のような不規則な食事は肥満を増悪させるので、やめてもらいます。ただし、子どもの時期や体をつくる若い時期には、極端な食事制限は入院して栄養管理をしっかりとした上なら可能ですが、家庭では低栄養を招くおそれがあるため、してほしくありません。小児期では特に成長に必要な野菜や果物、牛乳・乳製品、豆類、魚類が欠落しないように気をつけます。

運動には副作用がないので、十分に運動してもらいます。肥満の進行している子どもたちは骨関節系、循環器系に問題を抱えていて、すぐに運動できる体になっていないことが少なくありません。その人に合わせた運動から始めて、運動できる体になってもらうことが大切です。

基本として、

- ・1日20～30分の運動（歩行など）
- ・標準的な食事（低エネルギー食は入院で）
- ・ゲーム機のコントロール
- ・精神的サポート（劣等感への配慮、生活の目標）
- ・家族での取り組み
- ・通院体制の確保（1／2週～3カ月）

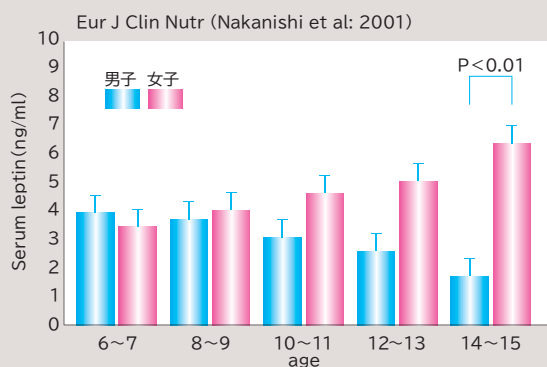
といった治療を行うと、50～70%が改善します。ただし、いったん肥満になると戻すのは難しいので、やはり予防の視点が重要です。

最近、米国では思春期に胃縮小のバンディング手術が行われています。53人の子どもの手術をしたという記事には「30年後40年後の影響を考えて慎重に」というコメントが出ています。私も子どもに安易に手術をするべきではないと考えます。

子どものメタボリックシンドロームから見た牛乳の意義

牛乳・乳製品は体の成長に必要なタンパク質やカル

図8 年齢に伴うレプチンの変動



正常体重者における性別・年齢別レプチン

年齢(歳)	Mean±SD (ng/ml)	
	男子	女子
6～7	3.70±1.82	3.33±1.30
8～9	3.52±1.86	3.82±1.60
10～11	2.93±2.14	4.38±2.46
12～13	2.51±1.84	4.76±2.46
14～15	1.65±0.78	6.03±3.69

(日本臨床 2001.3、小児科診療 2001.5)

図9 小児期メタボリックシンドロームの診断基準 6～15歳（2006年度最終案）

①があり、②～④のうち2項目を有する場合にメタボリック症候群と診断する	
①腹囲	80cm以上(注)
②血清脂質	
中性脂肪	120mg/dl以上
かつ/または	
HDLコレステロール	40mg/dl未満
③血圧	
収縮期血圧	125mmHg以上
かつ/または	
拡張期血圧	70mmHg以上
④空腹時血糖	100mg/dl以上

(注)・腹囲/身長が0.5以上あれば項目①に該当するとする
・小学生では腹囲75cm以上で項目①に該当するとする
循環器疾患等生活習慣病対策総合研究「小児期メタボリック症候群の概念・病態・診断基準の確立及び効果的介入に関するコホート研究班」2006年度最終案

シウムなど、小児期に特に欠落させてはいけない栄養素を含んでいます。そのため、牛乳・乳製品の摂取は栄養のバランスをとる上で非常に重要です。また、必要な運動ができる体になっていない子どもにとっては、まずは運動に見合った適切な体をつくるのに役立ちます。先ほど紹介したように、メタボリックシンドロームのリスクとなる胎児期の母親の低栄養を避けるのにも有効です。昔は「小さく産んで大きく育てる」ということが言われた時期もありましたが、私はそれは正しくないと思っています。

小児肥満の多くは成人期につながり、血管病変は若い時期から起こっていることを考えれば、子どものメタボリックシンドロームに注意が必要です。

生活習慣の確立は小児期から始まるので、メタボリックシンドロームを視野に入れた食事や運動ができるようにすることが鍵になります。バランスの良い食事をとれる能力を養い、食事内容を年齢に応じて補充したり修正したりできるようにしたいものです。

最後に、メタボリックシンドロームは家族ぐるみで取り組むべきテーマで、予防のスタートラインはいろいろな生活習慣を身につける子どものときにあることを強調したいと思います。

※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。

丈夫な骨をつくるライフスタイルとは

～全国骨密度調査等からみる、牛乳摂取と骨量の関係～

女子栄養大学 栄養生理学研究室教授 上西 一弘 氏

どのようなライフスタイルが丈夫な骨を作り、骨量を保ち続けられるのか。身体状況とライフスタイルの関係をテーマに長年研究を続ける女子栄養大学栄養生理学研究室教授の上西一弘先生に、中学・高校生を対象に行われた「中学生・高校生のライフスタイルと身体状況に関する縦断研究」ならびに、8歳から90歳まで、44万人を対象に行われた「全国骨密度調査」の調査結果についてご紹介いただきました。

女子は小学校高学年から中学生、 男子は中学生から高校生の間に骨量が増える

今日は「丈夫な骨をつくるライフスタイルとは」というテーマで二つの調査結果を報告させていただきます。

まず、「中学生・高校生のライフスタイルと身体状況に関する縦断研究」の調査結果をお話します。2000～2002年にもこのテーマで研究しましたが、それはある一時点を見た横断調査でした。その結果は第1回のメディアミルクセミナーで報告させていただきました。今回の研究は、同じ1人の子どもの、中学1年生から高校3年生までのライフスタイルと身体状況の経過を見た縦断研究です。

対象は、東京都内の私立の中高一貫校で、中学生は1学年が240名、高校生は1学年が440名、高校から入学する生徒が1学年200名います。全校生徒は2,040名という比較的大きな学校です。この学校には給食がなく、給食で牛乳を飲むという習慣はありません。

調査項目は、①身体状況（身長、体重、体脂肪率、踵（しょう）骨骨量）、②血液検査（貧血、血清脂質、血糖）、③食物摂取頻度調査、④運動や睡眠時間のような日常生活に関するアンケートです。本日は②の結果は割愛させていただきます。

調査期間は2000～2003年4月に中学1年生であった子どもたちを、2005～2008年4月に高校3年生になるまで、同じ子どもを6年にわたり（正味5年間）調査したものです。対象人数は、男女とも1学年各120名の4学年分、合計960名、途中で調査できなかった子どもを外すこともあります。このように全て同じ対象者を追いかけている研究は日本ではあまりありません。

中1から高3までの、6年にわたる踵骨の骨量（ステフネス）の推移を見ると（図1）、男子は中学3年間に最も骨量が増加しており、この時期が骨を増やすのに非常に大事な時期といえます。それに対して、女子はより早い時期に骨量が増え、中学3年生で成人平均値に達しています。おそらく小学校高学年から中学生にかけての時期に骨が増えると思われます。

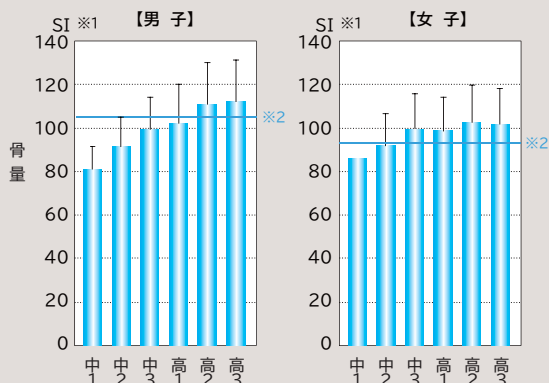
牛乳を飲んでいる学生ほど カルシウム摂取量が高い

今回は、主に高校3年生の身体状況に対する、中学・高校の5年間の牛乳摂取との関係について報告します。

高校3年生の平均的なエネルギーおよび栄養素摂取状況は図2です。食物摂取頻度調査で推定していますので、絶対的な数字ではなく、おおよその推計です。

問題なのはカルシウム摂取量です。1日に男子は522mg、女子は436mgを摂取していますが、「日本人の食事摂取基準」（2010年版：2010年4月から使用される）での推奨量は中学生であれば男子は1,000mg、

図1 6年の踵骨骨量（ステフネス）の推移



※1 SI=測定に使用した機種独自の骨量評価値 ※2 成人平均値
中学生・高校生のライフスタイルと身体状況に関する縦断研究より

図2 高校3年時のエネルギーおよび栄養素摂取状況

	男子	女子
エネルギー(kcal)	2041 ± 582	1650 ± 343
タンパク質(g)	90.4 ± 28.7	74.6 ± 19.4
脂質(g)	69.0 ± 20.1	63.8 ± 15.9
カルシウム(mg)	522 ± 267	436 ± 190
鉄(mg)	7.9 ± 3.0	7.0 ± 2.0

食物摂取頻度調査による推定

中学生・高校生のライフスタイルと身体状況に関する縦断研究より

女子は800mg、高校生ではそれぞれ800mgと650mgとなっており(図3)、大変少なくなっています。

この世代のカルシウムの供給源として有用なのは牛乳ですが、学校給食がないこの学校では、中学・高校5年間の平均牛乳摂取状況を見ると、男子は1日200mL(1本)以上飲む子どもが約半数、女子ではほとんど飲まない子どもが30%、100mL未満が25%で、半数以上があまり飲んでいません(図4)。

牛乳摂取状況とカルシウム摂取量を比べると、当たり前のことながら、牛乳を飲んでいる方がカルシウム摂取量が増えます(図5)。ほとんど飲まない人では、カルシウムが280mg程度しか摂取できていません。また、エネルギー摂取量も牛乳を飲む方が上がり、男子では300kcalほど、女子では200kcalほどの差が出ます。ただ、200mL以上飲んでいても、カルシウム摂取量は600mg程度で、まだ足りません。1,000mgを目指すならあと牛乳びん2本必要です(牛乳200mL中に含まれるカルシウムは約220mg)。

また、カルシウム摂取量の学年別平均は学年が上がるほど下がっており、大学生になるとさらに下がることが予想されます。中学のときに学校給食で牛乳を飲んでいる学校で調べても、高校生になるとカルシウムの摂取量が下がる傾向が見られます。

運動頻度が高いと牛乳の摂取量が多く、骨量も高い

では、牛乳を飲めば骨が強くなるのでしょうか。ほぼ成人の骨量に達している高校3年生で、5年間の牛乳

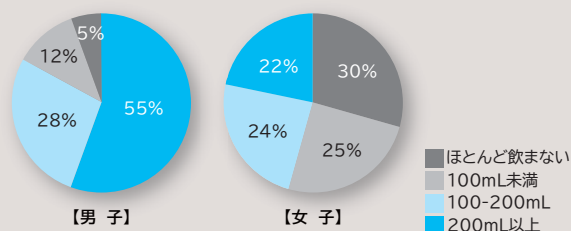
図3 カルシウムの食事摂取基準(2010年版)との比較

男子		女子	
推奨量(12~17歳)	摂取量(高校3年生)	推奨量(12~17歳)	摂取量(高校3年生)
800~1000	522 ± 267	650~800	436 ± 190

単位はmg/日

※推奨量は、日本人の食事摂取基準2010年版(2009.5.28発表)より中学生・高校生のライフスタイルと身体状況に関する縦断研究より

図4 中学・高校5年間の平均牛乳摂取状況



中学生・高校生のライフスタイルと身体状況に関する縦断研究より

の摂取量との関係を見てみました。

成長期の骨量は運動と体格の影響が強く出ます。そこで、体格の影響を体格指数(BMI=body mass index)を使い、運動の影響と共に共分散分析(ANCOVA)で調整し、それらの影響を除きました。そうすると男子では牛乳摂取量が多いほど骨量が高いという結果が出ました(図6)。

運動頻度と骨量の関係はどうでしょうか。6回のアンケートで運動の頻度を聞き、6回のうち1回も運動していない人をゼロ、6回とも運動をしている人を6として並べたところ、男子は運動している人の方が骨量が高いという結果になっています(図7)。なお、こちらも牛乳摂取量と体格の影響を調整し、算出しています。

女子では牛乳をほとんど飲まない人は骨量がかかなり低くなりますが、100mL未満で骨量が高いのは、運動の影響を除外してもまだ影響が強く残っているのではないかと推察しています(図6)。運動頻度と骨量の関係は男子よりもきれいに相関が出ています(図7)。

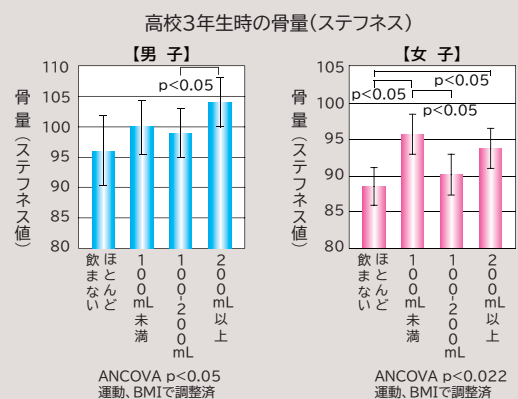
図8は中学・高校6年の運動頻度と牛乳の摂取状況を見たものです。男女とも運動している人たちの方が牛乳を飲んでいて、骨量が増える習慣を実行しています。一方、運動していない人は牛乳を飲まない傾向があります。

図5 中学・高校の平均牛乳摂取状況と高校3年時のエネルギーおよび栄養素摂取量

牛乳摂取状況	男子		女子	
	エネルギー(kcal)	カルシウム(mg)	エネルギー(kcal)	カルシウム(mg)
ほとんど飲まない	1832±498	280±60	1579±321	287±19
100mL未満	1986±572	388±41	1546±351	361±18
100-200mL	1932±473	449±26	1624±344	453±18
200mL以上	2127±629	611±19	1807±302	592±16

中学生・高校生のライフスタイルと身体状況に関する縦断研究より

図6 牛乳摂取と骨量(ステフネス)



中学生・高校生のライフスタイルと身体状況に関する縦断研究より

牛乳が成長期の 体脂肪率の上昇を抑制している

第1回の本セミナーで「牛乳を飲んでいる人の方が体脂肪率が低い」というお話をし、メディアに多く取り上げていただきましたが、今回新しいデータが出ました。高校3年生の女子の体脂肪率と5年間の牛乳摂取の関係性を調べたもので、エビデンスはより高まったと思います(図9)。やはり牛乳摂取量が多いほど体脂肪率が低いという結果です。なおこちら、運動とエネルギー摂取量は調整しています。

図10では「食育」としての効果を表しています。対象者の骨量を中学からの入学か、高校からの入学かを分けて比べると、中学から入学している生徒の方が骨量が有意に高くなっています。この研究では中学から食事の調査や骨量測定など介入しているため、それらの経験が生徒たちの食事などに対する意識を変え、骨量増加につながっているのだろうと推察しています。

欠食するとカルシウム摂取量が減ってしまう

次に「全国骨密度調査結果」の概要をご紹介します。

2005年から全国で実施したもので、2005年10万4,647人、2006年は11万2,834人、2007年は11万542

人、2008年は11万2,495人と合計約44万人の方にご協力いただき、骨密度測定とアンケートにより、ライフスタイルと骨量の関係性を検討しました。

高校生について発表した「全国骨密度調査2005報告会」の資料は、

<https://www.j-milk.jp/report/research/f13cn00000000yfs-att/8d863s000007e8h7.pdf>

女性について解析した「全国骨密度調査2005・2006報告会」の資料は、

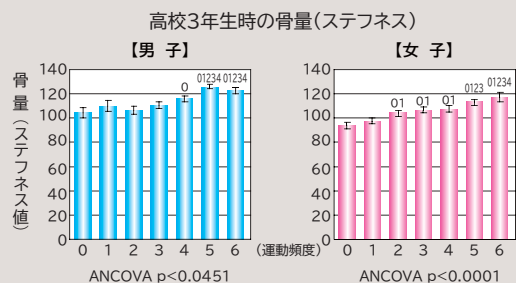
<https://www.j-milk.jp/report/research/f13cn00000000ygl-att/8d863s0000087phi.pdf>

ともに、Jミルクのホームページよりご覧いただけます。

今日は2008年の調査のうち、約6万人の牛乳摂取量とカルシウム摂取量の推定を見ていただきます。図11の通り、牛乳を1日200mL以上飲んでいればカルシウム摂取量は900mgくらいになり、非常にいいモデルになります。牛乳・乳製品の摂取に関して、「3-A-Day(スリーアデイ)」運動が行われています。これは、「1日3回、牛乳・乳製品を摂取しましょう」というもので、例えば、

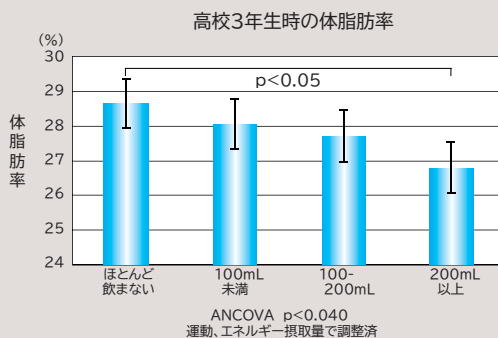
- 牛乳200mL(コップ1杯または牛乳びん1本程度)
- ヨーグルト100g(市販のカップヨーグルトの小さいサイズ1個程度)
- チーズ20g(6Pタイプ1個、切れてるタイプ2枚、

図7 運動頻度と骨量(ステフネス)



牛乳摂取状況、BMIで調整済
数字のついたグループとの間に有意差あり($p < 0.05$)
運動頻度:0=なし 1=1年 2=2年 3=3年 4=4年 5=5年 6=6年
中学生・高校生のライフスタイルと身体状況に関する縦断研究より

図9 牛乳摂取と体脂肪率【女子】



中学生・高校生のライフスタイルと身体状況に関する縦断研究より

図8 運動と牛乳摂取

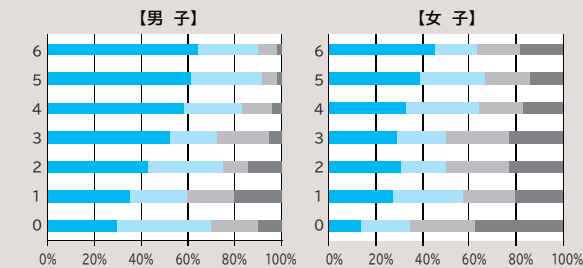
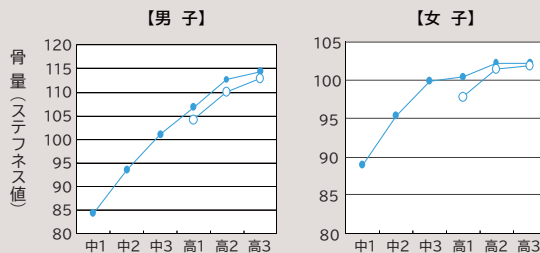


図10 縦断調査(食育)の効果



男女ともに中学からの入学生は●、高校からの入学生は○で示した。これまでに測定したすべてのデータを解析に使用した。高校1年生の値を見ると、男女ともに中学からの進学生が高校からの新入学生よりも高い値を示している。これは中学3年間の「食育」の成果と判断できる。高校からの入学生も高校3年間に急速に骨量は増加し、高校3年時にはその差は小さくなっている。

中学生・高校生のライフスタイルと身体状況に関する縦断研究より

スライスタイプ1枚またはベビータイプ1個程度)を1日にとることをすすめています。

この「3-A-Day」の実施状況で、この調査を解析すると、「3-A-Day」を実践している人は1日のカルシウム摂取量が1,100mgくらいと非常に多くなります。日本人はカルシウムの摂取量を増やすことが難しいといわれていますが、牛乳・乳製品の摂取量を増やすことにより、より多くのカルシウムを摂取できることが示されました(図12)。

今、わが国では欠食が問題になっています。朝だけでなく、昼、夜に食事を抜く割合を調べると18~29歳では男性では50%近くが欠食の状態です。欠食すると、エネルギー量は間食などでカバーできますが、カルシウム摂取量は減ってしまいます(図13)。

骨密度の測定体験が カルシウム摂取につながる

骨密度測定の経験を聞くと、女性では50歳以上では60.7%で測定したことがあり、男性では33%でした。中学生以下から80歳以上まで、幅広い年代で調べましたが、骨密度を測った経験のある人の方が牛乳の摂取量が高いという結果が有意に出了ました。これは測定したから飲むようになったのか、もともと

飲む人が測定したのかは分かりませんが、自分の骨密度の値を知ることが牛乳の摂取につながる可能性があります。では、牛乳を飲むほど骨量が増えているのかといえば、牛乳をほとんど飲まない人に比べて、少し飲む人やよく飲む人は男女とも骨量が高くなっています(図14)。「3-A-Day」の実施状況で見ても、やはり牛乳・乳製品を摂る頻度が高いほど、骨量が高くなります。

骨折の経験との関連を調べると、すでに女子高校生の23.2%に骨折経験があり、20数年後に彼女たちが40代になると、現在の40~49歳女性の骨折経験率20%を超すことになります。男性も18~29歳では39.6%、30~39歳では39.5%が骨折したことがあり、やはり将来年齢を重ねると骨折の経験率はかなり高くなると予想されます。骨密度との関係を見ると、女性では50歳以上、男性の60~69歳では骨折した経験のある人のほうが骨量が低くなります。

逆に男性の高校生、20~29歳では骨折した人の方が骨量が高くなります。これは運動していると骨折する機会が増える一方、運動しているおかげで骨が強くなるからです。

現在の運動と骨密度の関係は牛乳摂取量やカルシウム摂取量の影響を調整してみると、運動している人の方が骨量が高くなります。

図11 現在の牛乳摂取状況とカルシウム摂取量

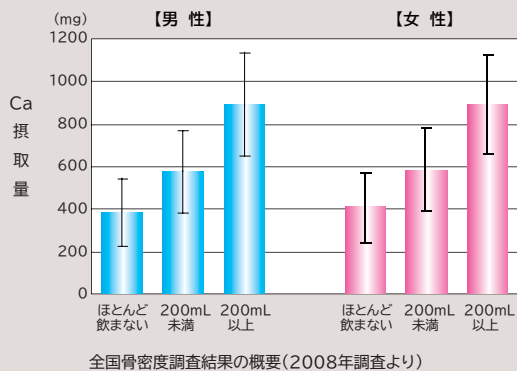


図13 欠食の有無とカルシウム摂取量

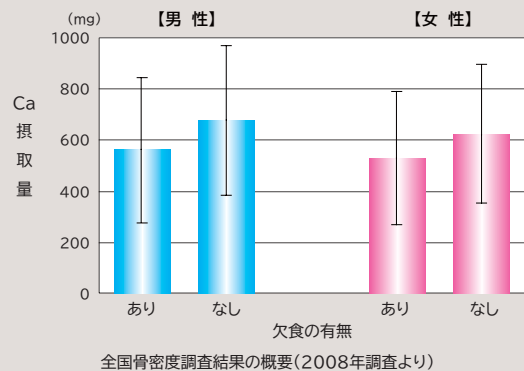


図12 現在の牛乳・乳製品摂取状況とカルシウム摂取量

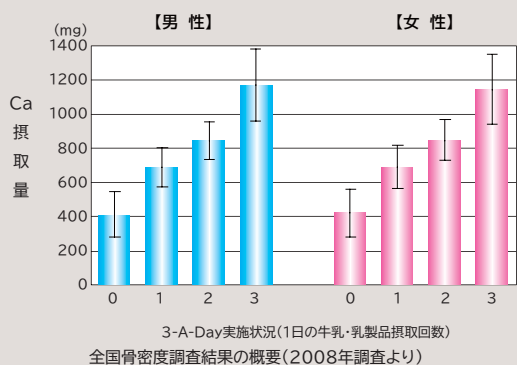
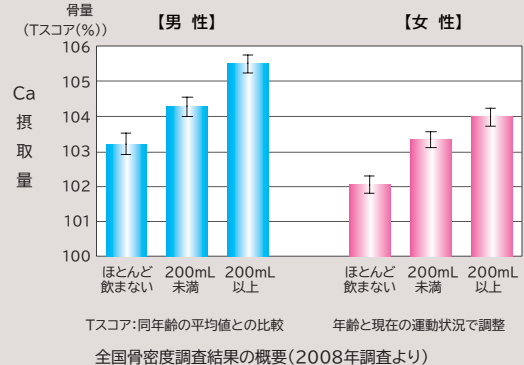


図14 現在の牛乳摂取状況と骨量



若年女性に多い低体重は骨粗鬆症や骨折のリスクが大

低体重が骨粗鬆症や骨折のリスクであることは、世界的に認められています。近年わが国では若年女性の低体重が問題になっています。平成19年度の国民健康栄養調査の結果では、20～29歳の女性では10年前、20年前に比べて低体重が増えています。

そこで、2006～2008年度に全国骨密度調査に参加した女性18万259人のうち、測定データやアンケートに不備のない18～22歳の女性2万7,777人を対象に解析を行いました。対象者の平均身長は158.0±5.4cm、平均体重は51.7±7.5kgで、平均BMIは20.7±2.7、BMIが18.5未満(やせ)の人は17.1%、25.0以上(肥満)の人は5.7%となりました。

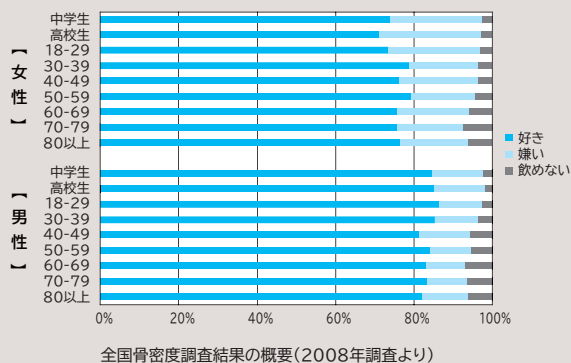
BMIと骨量の関係を見ると、体重の低い人の骨量は低くなります。18～22歳以降は骨量が増えないため、この低い骨量のまま過ごすことになり、高齢になるとさらに骨量が減って、骨粗鬆症が増えると予測されます。

骨量には運動、牛乳摂取、欠食の有無、骨密度測定経験など、多くのライフスタイルの要因が関与しています。近年、若い世代では朝食の欠食ややせ嗜好など、好ましくないライフスタイルが広まっています。今回の調査でも、18～22歳の大学生世代を他の世代と比較してみると、牛乳摂取量が少なく、ほとんど飲まない人が20%程度で、BMIが低い人が多い。また、運動習慣がない人たちが多く、欠食者が4割以上という特徴が見えてきました。

7～8割の人は牛乳が好き 飲む機会を増やす工夫を

2008年のアンケートでは、牛乳に対する意識を聞いています。そうすると、男性の8割以上、女性の7割以上は牛乳が好きだという結果が出ました(図15)。つまり、牛乳が嫌いではないだけでなく、飲むチャンスが少ないということです。

図15 牛乳に対する健康意識 牛乳、好き嫌い



また、「牛乳を飲むと太ると思うか」という質問に対しては、以前は太ると思っている人が多かったのですが、2008年では10%程度に減っています(図16)。若い世代の、特に女性では「どちらか分からない」と答えている人たちも多く、「太らない」と言い切れないということが牛乳を飲まない理由かもしれません。

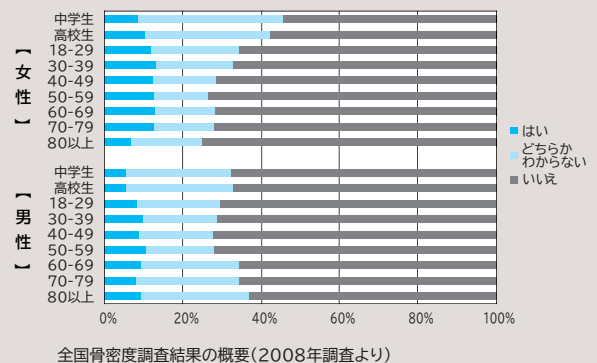
運動、牛乳摂取、欠食しない、骨密度測定で若いうちから骨量を増やす

今回、ご紹介した二つの研究を通していえることは、最大骨量を高めるために、成長期に骨量を増やし、成人期以降にそれを維持することの大切さです。

成長期にできるだけ骨量を増やすためには、運動とカルシウム摂取が重要で、特に女子は小学校高学年から中学生、男子は中学から高校1年の時期が大切です。新しい食事摂取基準でも、その時期のカルシウム摂取量は高く設定されています。この時期にカルシウムを摂取するためには、小魚や野菜も良いですが、そのまま手軽に食べられる牛乳・乳製品がおすすめです。コンビニエンスストアや自動販売機で子どもたちが牛乳や乳製品を買うことは少ないので、冷蔵庫に常に入れておき、飲める環境をつくるのが大切です。

成人期以降に骨量を維持するためには、運動とカルシウム摂取に加え、適切な体重を維持し、やせすぎないことです。できるだけ若い時期から骨密度を測定し、自分の値を知り、ライフスタイルを改善して骨量を増やす、骨量を減らさないことが大切です。

図16 牛乳を飲むと太ると思っているか？



Q 骨量を増やすためには具体的にどのような運動が良いのでしょうか。

A 骨量を増やすためには、骨に刺激がかかる運動が効果的です。例えばバスケットボールやバレーボールが適しています。しかし、成人期以降の人たちが皆バスケットボールをするべきということではありません。歩くことが一番簡単な良い運動だと思います。特に階段を上り下りすることは骨に対して非常にインパクトを与えるので効果的です。また、運動＝スポーツと考えるのではなく体を動かすことが大切です。

Q 牛乳をとっているほど体脂肪率が減る理由は何だと推測されますか。

A このことに関しては2000年頃から海外でも報告が出始めていて、海外のカルシウムや牛乳の研究者たちが細胞レベルや動物実験で研究を行っています。はっきりとした理由はまだ証明されていません。仮説として、一つはカルシウムが効いているだろうということです。ではサプリメントからの摂取もいいのかというと、それ以外に、カルシウム＋牛乳、乳製品に含まれるタンパクなどの成分が効いているといわれています。他にも、脂肪細胞での脂肪合成の抑制や、基礎代謝の高まりなどが考えられています。

Q 若年層が牛乳を飲まなくなった理由、また、女子にこの傾向が多い理由は何でしょうか。

A 中高生への調査の結果、牛乳が嫌いな人はそれほど多くありません。牛乳を飲む機会がないだけで、あれば飲むのだと思います。若年層の飲む機会が減っている理由は、ジュースなど他に飲み物の選択肢が増えてきているからでしょう。女子があまり牛乳を好きでないというのも、男子の場合には母親が中学生の時期に身長を伸ばそうと牛乳を飲ませるのに対し、女子は飲む機会が少ないのではないかと思います。家庭で牛乳を用意してあげれば子どもたちは飲むと思います。

※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。

牛乳デビューはいつにする？ 離乳食における牛乳の位置づけ

神奈川県立こども医療センターアレルギー科医長 栄養サポートチーム座長 高増 哲也 氏

最近まで、離乳食に牛乳を与える時期は、遅らせた方がいいという考えがありました。しかし、アレルギーの心配をして牛乳デビューを遅らせても、アレルギーの発症予防になることは認められていません。ちょっとずつ、安全な条件を確かめながら、早めに牛乳を登場させましょう。

発育区分ごとに 栄養の形態は異なる

私の専門は小児アレルギーですが、8年前から栄養分野の研究もしており、本日は両方の分野からレビューをしたいと思います。

今回のテーマは離乳食に牛乳をいつ取り入れたらよいかということですが、まずは赤ちゃんが生まれる前から考えてみましょう。人は生まれる前は胎盤から栄養を受け取り、生まれた直後からは消化管で栄養を受け取ります。生まれてすぐは消化管が未熟な状態で、いきなり食べることはできないため、母乳から栄養を取り入れます。母乳が不足した場合や、その他の理由によって育児用ミルクを飲むことがあります。

消化管がだんだんと成長するにつれて、母乳から離乳食、幼児食へと栄養摂取（食事）の形態が移ってきます（図1）。

図1 発育区分と栄養の形態

受精から 2週	3週～ 8週	9週～ 出生	出生後 4週間	1歳まで	1歳～6歳	6歳～12歳	12歳～18歳
胚芽期	胎芽期	胎児期	新生児		幼児	学童	思春期
胎生期			乳児				
栄養膜	絨毛膜	胎盤	母乳/乳汁	離乳食	幼児食	小児食	

高増哲也：In 国民の栄養白書 2012年度版

図2 発育区分ごとの必要水分量と必要栄養量

	必要水分量 ml/kg/day	必要栄養量 kcal/kg/day
生直後	80~100	80
新生児	125~150	100
乳児(~5か月)	140~160	120
乳児(6か月~)	120~150	100
幼児	100~130	80
学童(低学年)	80~100	70
学童(高学年)	60~80	60
思春期(中・高生)	40~60	50
成人	30~40	30~40

高増哲也：臨床栄養122:518-523, 2013

それぞれの発育区分ごとに、必要水分量と必要栄養量は異なります。大人の場合の必要水分量は1日体重1kg当たり水分30mL、必要栄養量は30kcalで1対1です。一方、乳児の体重当たりの必要栄養量は100kcalと多く、水分はさらにたくさんとらなければなりません（図2）。

5~6か月になると離乳食が始まりますが、おかゆから始まり、煮た野菜、煮た魚とレパートリーが広がっていきます。離乳食の考え方は、WHO(世界保健機関)とESPGHAN(ヨーロッパ小児栄養消化器肝臓学会)とでは異なります。WHOでは母乳以外のものを全て離乳食と考えますが、ESPGHANは母乳と育児用ミルク以外のものを離乳食と考えます。日本では後者の考え方でのいいのですが、離乳食における牛乳をどう考えたらいいのでしょうか。

牛乳にまつわる都市伝説に、 根拠はない

ここで牛乳にまつわる都市伝説、というところちょっと語弊があるかもしれませんが、いくつかご紹介しましょう。

【都市伝説その1】

妊娠が分かった時点で母親が食物除去をすると、産まれてくる子どもが食物アレルギーになりにくい、という説です。食物除去をしている妊婦さんが今でもいらっしゃいますが、アレルギーを予防できるという科学的根拠は十分ではありません。

【都市伝説その2】

赤ちゃんが生まれてきて、授乳中の母親が食物除去すると乳児が食物アレルギーになりにくい、という説です。しかし、近年の数多く研究の結果、母親が食物除去をすることがアレルギーの発症予防になるとはいえない、という見解になりました。

【都市伝説その3】

最後は、離乳食で特定の食物を除去すると子どもが食物アレルギーになりにくい、という説です。こちらも科学的根拠はありません。離乳食においてあらかじめ牛乳をあげるタイミングを遅らせることが、アレルギーの発

症予防になるという効果は認められていません。

これらの見解は、日本の授乳・離乳の支援ガイド（2007年厚生労働省）や小児アレルギー学会でも公表されており「離乳食で特定の食物を除去しても、子どもが食物アレルギーになりにくいとはいえない」のです。世界の動向、アメリカ小児科学会やESPGHANをみても同様です。

ところが親御さんたちの中には、こうした世界の趨勢（すうせい）を知らず、牛乳デビューを遅らせて1歳くらいになってから牛乳をとった方がいいと思っ

牛乳アレルギーのある人の場合

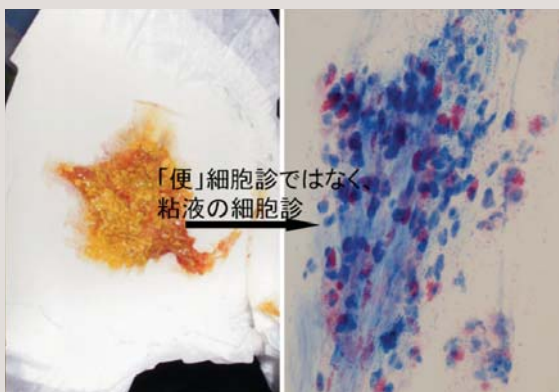
ただし、牛乳アレルギーのある場合、牛乳・乳製品をとると何らかの症状が出現する子どもの場合は、除去しなくてはなりません。

また、赤ちゃんだけに特有の現象として、「新生児・乳児消化管アレルギー」という症状が見られる場合があります。これは新生児期、乳児期早期に、主としてミルク摂取後に、血便、嘔吐などの消化器症状を認める疾患群です。欧米でも Food protein-induced enterocolitis syndrome と呼ばれるものがあり、話題になっています。

1995年以降、患者数が急増しており、何か社会的な背景があるのかもしれませんが。われわれが初めて日本アレルギー学会に発表したのは2001年で、以来60例以上を経験しています。

症状は便の中に血が混ざる、顕微鏡で見ると便のまわりの粘液に赤い顆粒を持った好酸球という細胞、アレルギーを起こす細胞が塊になっていることが分かります（図3）。ミルクをしばらくとらないと、症状は改善します。

図3



現時点での到達点

- 牛乳アレルギーがある人は、牛乳を摂取できない
- 牛乳・乳製品(育児用ミルクを含む)を摂取しても症状がない場合、牛乳・乳製品を遅らせた方がいいとは限らない
- 牛乳を始めるのが早い方がいいと示唆する研究もあり、大規模調査の結果が待たれている

ここで現時点で分かっていることについて、次に3点まとめてみます。

3点目、牛乳を始めるのが早い方がいいかどうか大規模調査が行われており、あと1、2年で公表される予定です。

離乳食における牛乳の栄養

牛乳の栄養学的側面から考えると、牛乳はカルシウムやビタミンB群など、他の食品では代替しにくい栄養素が豊富に含まれており、食事摂取基準を満たすためには必需品ともいえる食品です。学校給食で牛乳、乳製品が必ずついてくるのはこのためです。

大人の食事で、どんな食事バランスが良いのか考えると、主食、主菜、副菜、汁物となりますが、赤ちゃんの場合はこれがすべて母乳・育児用ミルクでまかなえています。成長するにつれて離乳食に移行しますが、ここでは牛乳・乳製品は主食ではないということが重要です（図4）。

牛乳は栄養学的側面から優れているといっても、鉄分やビタミンCはほとんどなく、これだけでは成り立ちません。他の食品も全てそうで、いろいろなものを食べてバランスを整えているのです。

牛乳を主食のようにしてたくさんとりすぎると、エネルギー/水分の比率が低くなりすぎます。水分の割にはエネルギーが稼げず、栄養のバランスとしてはタンパク質過剰になります。また、とりすぎると、鉄欠乏性貧血のリスクが出てきて、「牛乳貧血」と呼ばれる言葉で警告されたことがあります。また、牛乳アレルギーのお子さんが一度に大量にとった場合は重い症状が出る場合があります。

図4 牛乳・乳製品は主食ではない！



母乳・ミルクは赤ちゃんの主食

牛乳・乳製品は飲み物・おかず

離乳食は少しずつゆっくりと

離乳食においては、最初にどんなものをとったのが今後の成長の上でも重要です。そこで大事なことは、少しずつ安全な条件を確かめながら進めること。離乳食が始まったら、牛乳デビューを遅らせる必要はなく、むしろ他の食品と同様に少しずつ始めればよいと考えることができます。「牛乳アレルギー」へのアレルギーを持たないようにしたいものです。

どうすればいい!?

- 他の食物と同じように、少しずつ、安全な条件を確かめながら（安全域食事療法）
- 成長・発達：味覚を覚える大事な時期
- 時期は遅らせる必要はないのではないか
- 「牛乳アレルギー」アレルギーからの脱却
- もちろん、本物の牛乳アレルギーには注意を！

そもそもアレルギーとは何か

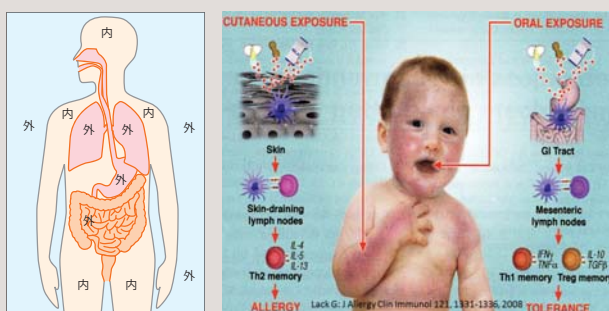
さて、ここでそもそもアレルギーとは何かを振り返りたいと思います。私が研修医の時に壁に当たったのが、アレルギーとは何かということです。教科書を読んでも明快な答えが見当たりません。

アレルギーは敵ではないものに対する免疫反応と捉えていただければと思います。外の敵から身を守るのが免疫反応ですが、相手が敵でない物質に免疫反応するのがアレルギー。例えば風邪のウィルスは本物の敵ですが、ハウスダストのように死んだダニの粉やスギ花粉のようなもの、ただの物質に免疫反応を起こすのがアレルギーです。

アレルギーは、主に体の内と外の境界面で起こります。境界面とは、皮膚、そして鼻や目など、粘膜でできています。私たちは気道や消化管の内側は体の中と考えがちですが、管の中は体の外であり、消化管の粘膜でアレルギーが起きます（図5・6）。

皮膚と消化管の粘膜はつながっています。従来の考え方では、何かを食べた時に消化管を通して皮膚に反応すると考えられていましたが、現在ではもともと皮膚にアレルギー炎症が起きていると、消化管にもその状態が伝わりアレルギーが起きやすいと考えられてい

図5・6



ます（図7）。このため、皮膚炎の治療も重要なポイントです。

ある食品が身体に悪いことをしてアレルギーが起きているのではなく、全身を見て問題が起きているところを見つけ、アレルギーを起きにくくする方法を考える必要があるのです。

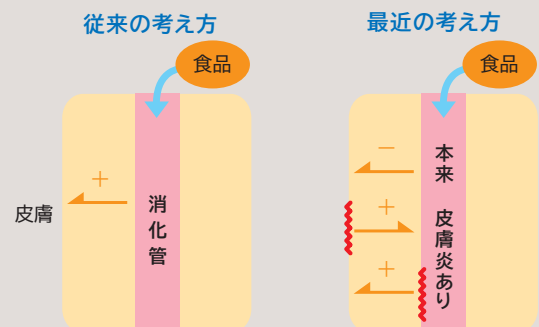
腸の発達に応じて 上手に牛乳を取り入れる

最初は母乳、育児用ミルクで、離乳食が始まるころから牛乳・乳製品を少しずつ取り入れていくのが望ましい姿だといえます。しかし現実には、離乳食より前の時期に、母乳の他に育児用ミルクに含まれる牛乳の成分をとっていながら、その後の離乳食では牛乳・乳製品を避けているという方が見受けられます。離乳食を始める時点で、何か特定のものだけを避けるのは不自然です。

実際に食物アレルギーがあるといわれている子どもは、乳児期には5～10%いるといわれていますが、そうでない子どもでも特定の食物を避けているという状況があるのです。

私見ですが、離乳食は和食的なものから進めるのがヘルシーでしょう。最近では大人の食事には乳和食があり、和食でも乳は取り入れやすいと思います。どうやってバランスを取りながら、まんべんなくいろいろな食材をとっていくのか。牛乳、乳製品も食材の一つとして、離乳食が始まったら少しずつ、安全を確かめながら利用していただきたいと思います。

図7



腸の発達に応じた食事を



Q 完全母乳で育てて、初めて牛乳を摂取する時に気を付けることを教えてください。

A 完全母乳でも育児用ミルクでも気を付けるポイントは同じことです。ゆっくり、少しずつからスタートしましょう。最初はおかゆ、それも1さじから。コメのアレルギーは現実的には少ないですが、それでも最初は1さじから始めます。実際に消化管が処理できるか、様子を見ながら増やしていくようにしましょう。牛乳、乳製品も同じことで、やはり1さじからゆっくり進めてください。

Q 牛乳は加熱してからホワイトソースで与えるなど、加熱した方がアナフィラキシーを抑制できるのではないかと考えますが、どうでしょうか。

A 加熱することで、アレルギーのリスクを下げるとは考えられていません。牛乳が市場に出た時点で熱処理されているわけで、さらに加熱しても膜がはったらその分だけ若干、タンパク質が減ることはありますが、ほんのちよつとの差にすぎません。非常に高い温度でオープンのようなもので加熱した場合は、タンパク質が変性するという話がありますが、一般的な加熱ではほとんど差はありません。加熱して変化する代表は卵。火がしっかり通ったら抗原性が減ります。その話と混同されているのではないのでしょうか。

Q 赤ちゃん特有の新生児・乳児消化管アレルギーは、どんなものでしょうか。

A 新生児・乳児消化管アレルギーは一般的な食物アレルギーとはだいぶ違います。皮膚炎の症状とは何も関係ありません。専門家の間でも、これはアレルギーとは別に捉えた方がいいという考え方もあり、未熟な消化管に起こる特別な反応と捉えた方がよいでしょう。最初に症例が報告された時には対処法が分かっていませんでしたが、現在では一時的にアレルギー治療用のミルクに変える方法が一般的になっていて、大きくなると牛乳は飲めるようになります。

新生児・乳児消化管アレルギーの病気の仕組みは、まだ全体像がよく分かっていません。

※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。

世界に誇れる日本の学校給食

～子どもと牛乳を考える～

女子栄養大学栄養科学研究所客員教授 金田 雅代 氏

日本の学校給食は単なる栄養補給でなく、国が重要課題とする食育推進の役割を果たしています。その担い手になる栄養教諭は、郷土食などの和食の継承や食事マナーなどを通して、子どもたちの社会性を育てています。日本における学校給食の歴史を振り返り、学校給食の現場の取り組みを紹介するとともに、学校給食における牛乳の役割について考えます。

海外のメディアでは、世界中で子どもの肥満が問題になる中で、日本の子どもたちの栄養バランスが優れている原因は日本の学校給食にあると報じているところがあります。私は50年間、学校給食に携わってきましたが、学校給食は日本人にとって共通体験であり共通食だと思っています。

皆さん、自分が食べた給食を思い出してみてください。脱脂粉乳の思い出のある方はあまりいらっしゃらないかもしれませんが、「ソフト麺だったよ」「ご飯が出たよ」と懐かしく思い出されたのではないのでしょうか。誰もが体験した学校給食ですが、知っているようで知らないのも学校給食です。

なぜ世界に誇れるものなのか、学校給食の歴史を振り返り「学校給食は生きた教材」「栄養教諭・学校栄養職員」「食育」「安全・安心な学校給食」の四つの観点からご紹介していきます。

日本の学校給食の歴史

日本で最初の学校給食は、明治22年に山形県の私立忠愛小学校で貧困児童を対象に無料で実施したといわれています。当時は白い大きなおにぎりやジャケと漬物でした。

学校給食が本格的になったのは戦後で、当時は栄養失調の子どもが多く、GHQ・PHW(公衆衛生福祉部)が日本政府に学校給食を行うことを勧告したことを受け

て、昭和21年、文部、厚生、農林三省通達「学校給食実施の普及奨励について」で、戦後の学校給食の方針が決定しました。そこには「学童の体位向上並びに栄養教育の見地から、広く学校において適切な栄養給食を行うことは誠に望ましいことである」とあります。給食を教育の一環と捉えて実施しようとしていることがうかがわれます。

その後、給食実施体制が整備され、昭和25年には8大都市の小学校児童に対し、米国寄贈の小麦粉により完全給食が実施されました。実施率(人員比%)を見ると昭和21年23%が、昭和25年69%と急速に普及することが分かります。給食用物資の財源は米国からの救済資金でしたから、資金終了後やむなく給食を中止する学校も現れだし、学校給食の継続を要望する運動が全国的に展開されました。そこで、昭和29年には「学校給食法」が成立し、公布されました。この時の提案理由にも「児童が自らの体験を通して、望ましい日常の食生活の営みを学びとることによって」という文言が盛り込まれており、教育的な視点がうたわれていることが分かります。

スライドにあるように「学校給食法」の第一条には法の目的が「心身の健全な発達に資し」と、単に栄養補給だけではないこと、第二条には四つの目標が示され、その中に「学校生活を豊かに」といった文言があります。当時の学校給食法が、後世をしっかりと見据えたものであったことに敬意を表するとともに、日本政府の給食実施の決意が伝わってきます。

昭和31年、32年には学校給食法が中学校にも適用され、広く普及するようになりました。昭和40年代になると脱脂粉乳から3割混入(牛乳が3割入ったもの)に変わり、ソフト麺の導入もありました。昭和51年には学校給食制度上に米飯給食が導入されました。少し時代が飛びますが、平成17年4月から、学校栄養職員の長年の悲願であった栄養教諭制度がスタートしました。さらに平成20年に改訂された学習指導要領の総則では「食育の推進」が明記されています。

図1 学校給食法の制定(昭和29年5月27日公布)

○第一条(この法律の目的)

学校給食が児童の心身の健全な発達に資し、かつ、国民の食生活の改善に寄与するものであることにかんがみ、学校給食の実施に関し必要な事項を定め、もって学校給食の普及充実を図ることを目的とする。

○第二条(学校給食の目標)

- 1 日常生活における食事について、正しい理解と望ましい習慣を養うこと。
- 2 学校生活を豊かにし、明るい社交性を養うこと。
- 3 食生活の合理化、栄養の改善及び健康の増進を図ること。
- 4 食糧の生産、配分及び消費について、正しい理解に導くこと。

新しい学校給食法 目的は「食育」の推進

このような中、平成21年には学校給食法が大きく改正されました。

第一条「この法律の目的」を食育の観点から見直し、第二条の「学校給食の目標」では、「学校給食を実施するに当たっては、義務教育諸学校における教育の目的を実現するために、次に掲げる目標が達成されるよう努めなければならない」とし、七項目が示されました。七つの目標を見ていくと栄養バランスのとれた食事の提供はもちろんですが、望ましい食生活を網羅したものとなっています。まさに、学校給食を活用した「食育」の推進なのです。

次に、第八条「学校給食実施基準」で学校給食の水準確保を、第九条「学校給食衛生管理基準」で安全で安心な学校給食の実施となっています。総じていえることは、学校給食を「生きた教材」として活用した食育の推進を見据えた改正となっていることです。

私は、平成17年3月に文科省を退官しました。最後の仕事で栄養教諭制度創設に携わりましたので、第十条に「栄養教諭の職務内容」が明記され、栄養教諭の果たす役割である学校給食を活用した食に関する実践的な指導を行うことなどが示されたことは感無量です。ご紹介してきた、学習指導要領、学校給食法などの法整備ができていくこと、子どもの栄養や食育を担う専門家である栄養教諭が、責任を持って献立を作成

図2 学校給食法

平成20年6月改正 平成21年施行

- 学校給食の目的を**食育の観点**から見直す。
- 学校給食の水準確保のため、**学校給食摂取基準**を法に位置づける。
- 安全で安心な学校給食実施のため**学校給食衛生管理の基準**を法に位置づける。
- 食に関する指導の**全体計画の作成**、**栄養教諭の果たす役割**を法に位置づける。

単なる栄養補給のための食事にとどまらず、学校教育の一環であるという意義がより明確になった。

図3 学校給食の実施率（平成25年5月1日現在）

国公立学校 31,218校、実施率 94.6%

区分	学校総数	実施率(学校数比)			
		計	完全給食	補食給食	ミルク給食
小学校	20,789校	99.2%	98.4%	0.4%	0.4%
中学校	10,553校	86.9%	80.1%	0.5%	6.2%
特別支援	1,077校	88.7%	87.1%	0.2%	1.3%
夜間定時制	595校	78.5%	58.8%	19.2%	0.5%
計	33,014校	94.6%	91.5%	0.8%	2.3%

資料:文部科学省「学校給食実施状況調査」

し、おいしい給食を提供し、「生きた教材」として活用しながら食育に取り組んでいることも、日本の学校給食が世界的に評価されていることなのです。

学校給食は生きた教材

学校給食を活用した食育といいますが、現場ではどのような取り組みがされているのでしょうか。給食の献立は、子どもが教科学習で得た知識と関連させたもの。四季折々の季節の食材を利用した家庭料理、行事食、郷土食など、和洋中織りまぜ作成されています。

ここで小学校国語科とつないだ給食の例を紹介しましょう。「サラダでげんき」（東京書籍）というお話です。内容は、子どもが、病気のお母さんが早く元気になるようサラダを作るというお話です。栄養教諭は学習内容を食育の視点で見えていますから、お話に出てきた食品を使用して「げんきサラダ」を献立に準備します。こうすることで、給食時間に国語科の学習を振り返ることができ、苦手な野菜も完食となるのです。子どもは家に帰ってサラダのお話しをしますから、家庭への波及効果も期待できます。日々の給食時間、4～5分ですが、その日の給食を「生きた教材」に活用した食育を9年間、発達段階を踏まえて繰り返せば実践力につながることは言うまでもありません。

図4 各教科等の指導を給食時間、家庭につなぐ

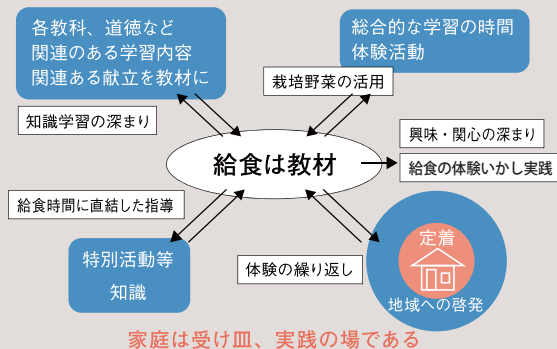
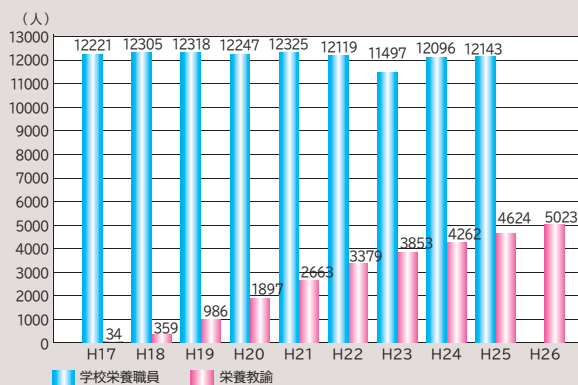


図5 栄養教諭 / 学校栄養職員の配置状況



栄養教諭数は4月1日現在

栄養教諭・学校栄養職員

食育の担い手として誕生したのが栄養教諭です。栄養教諭とは、栄養士・管理栄養士の免許と栄養教諭免許の二つを併せ持つ教育的専門職員ですが、学校栄養職員と同様、法律では義務教育諸学校に「置くことができる」とされています。その理由は、学校給食が義務法ではなく奨励法であるためです。学校栄養職員も栄養教諭に準じて食育を行うように努めるものとされていますが、国の重要課題である食育推進の担い手ですから、一日も早く、栄養教諭を全ての学校に配置できるように制度が整備されることを願っています。

食育

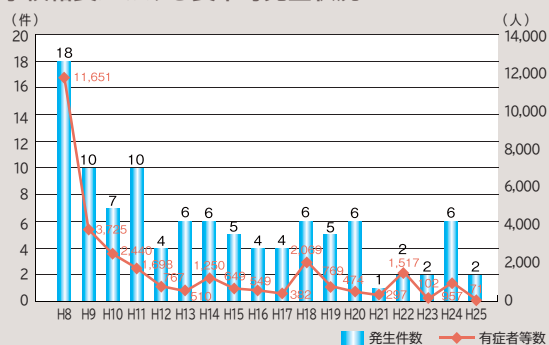
学校における食育は食生活全般にわたり、「食の重要性」「心身の健康」「地域の産物と食文化」「感謝する心」「社会性」「食品を選択する力」と六つの目標が示されています。特に食育で大事なものは、「地域の産物と食文化」の取り組みでしょう。例えばある小学校では、近くの竹林でタケノコがたくさん取れていることを知り、地主にお願いしてタケノコを掘ってもらい、子どもたちが皮をむいて、タケノコご飯を給食に出すという取り組みを行いました。先生も子どもたちもそういう体験を通して、地域を知ることができま



袋井市立浅羽東小学校
川辺町立川辺北小学校

図6 食の安全・安心

学校給食における食中毒発生状況 (H8～H25)



した。タケノコも残さず食べました。そういうことから感謝の心が生まれる、体験させることによって五感が育まれるのです。

安全安心な学校給食

平成8年、「腸管出血性大腸菌O157事件」は5名の子どもを命を奪う大規模食中毒でした。それを契機に学校給食の衛生管理の見直しが行われ、学校給食衛生管理基準が制定されました。調理場のドライシステム化など徹底した衛生管理が行われています。学校給食における食中毒の発生状況を見ていただければ一目瞭然、約3万カ所で行われている調理場で食中毒発生が1桁と激減していることは驚異的なことであることを、お分かりいただけると思います。これも世界に誇れることなのです。

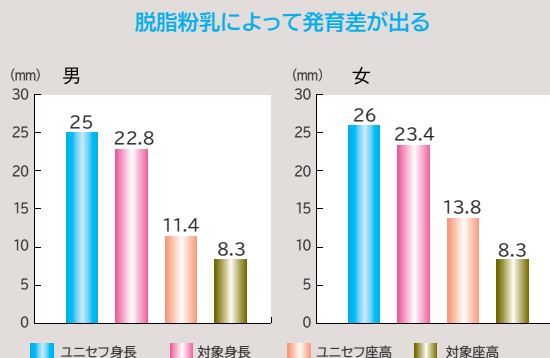
世界の給食も紹介しましょう。私が実際に見た韓国の学校給食を紹介します。日本より進んでいるのは保護者の関わりです。韓国では、献立決定、納入業者の選定、食材の納品時、給食時間の立ち合いなど、直接保護者が関わる給食モニター制度があります。納品の立ち合い、給食時間に学校へ訪れるのも毎日です。

食事内容については、使用食品や調理法まで国が指針を出して厳しくチェックしています。韓国料理の伝承や、キムチが毎食提供されるのも特徴です。近年、給食費無償化が進んでいます。「日本と同じように給食は奨励法なのに、どうして無償化にできるの」と聞きましたら、「健康な子どもは国の宝であり給食は大切」と明快な答えが返ってきました。日本の保護者も、学校任せにせず、子どもへの食育に参画していただきたいです。

子どもと牛乳を考える

第二次大戦後の食糧難によって、子どもたちの体格が悪くなったというデータが東北大学の近藤正二名誉

図7 ユニセフ寄贈モデルミルク給食
給食9カ月後の身長・座高発育差



(学校給食の発展)文部科学省、日本学校給食会より

教授から示されています。こうしたデータによって、脱脂粉乳給食が始まり、ユニセフからも脱脂粉乳の提供がありました。この時に、脱脂粉乳を飲んだ学校と、飲んでいない学校の子どもの身長、座高のデータも残っています。飲んだ子どもたちは、身長も座高も、目ざましい発育であったことが分かります。脱脂粉乳は、「牛乳」に置き換えられるまで、学校給食の重要なタンパク源としての役割を果たしてきました。牛乳の本格的導入は昭和39年以降になってからで、工場の施設設備の整ったところから切り替えが行われました。

このように、子どもの発育にとって牛乳がいかに貢献してきたかは学校給食の実施率と体位の推移でも明らかです。

学校給食の牛乳は、家庭で摂取されにくいカルシウムの供給源として重要な役割を果たしています。牛乳については、賛否両論ありますが、成長期にカルシウムをしっかりとおけば骨密度が上がり、骨粗しょう症の予防にもつながると考えます。牛乳を飲むと太るといわれますが、日本人の肥満は欧米に比べると、決して多いわけではありません。学童期に牛乳を飲み続けることによって、むしろ将来の生活習慣病の危険性を低下させることもできるのです。

ここで最近の話題をご紹介します。「食品のコレステロールと、血中のコレステロールは関連性が薄い」という新しい知見です。

人間は、いったん信じ込むとなかなか変えられないものです。新しい知見を子どもたちの食育に活用することも、栄養教諭の役割として重要です。そして子どもを介して家庭も変えるのです。

最後に、まとめです。

- ①日本の学校給食は子どもの心身の健康に大きく貢献してきた
- ②牛乳は、貧しい時代にあってはタンパク質の供給、現在はカルシウムの供給源として欠くことができない大切な食品である
- ③学校給食は1日3食の1食にすぎないが、成長期に必要な栄養素を担保するだけでなく、子どもたちに「和食」をはじめ多様な食文化についても教え、学校教育活動全体の中でも「生きた教材」として重要な役割を果たしている

図9

- 食品コレステロールと血中コレステロールとの関連性は薄い。
- 動脈硬化や心筋梗塞など引き起こす血中コレステロールは、ほとんどが肝臓で作られるもので、食物との関連性は明確でない。
- 1日300ミリグラム以下としてきたコレステロール摂取の目安を撤廃した。

米国「食生活ガイドライン諮問委員会」2015年2月報告書

図8 給食の基準

1日のCa必要量の50%を満たす
児童又は生徒1人1回当たりの学校給食摂取基準

区分	基準値			
	児童(6歳~7歳)の場合	児童(8歳~9歳)の場合	児童(10歳~11歳)の場合	児童(12歳~14歳)の場合
エネルギー(k cal)	530	640	750	820
たんぱく質(g)	20	24	28	30
範囲 ※1	16~26	18~32	22~38	25~40
脂質(%)	学校給食による摂取エネルギー全体の25%~30%			
ナトリウム(食塩相当量)(g)	2未満	2.5未満	2.5未満	3未満
カルシウム(mg)	300	350	400	450
鉄(mg)	2	3	4	4
ビタミンA(μg RE)	150	170	200	300
ビタミンB ₁ (mg)	0.3	0.4	0.5	0.5
ビタミンB ₂ (mg)	0.4	0.4	0.5	0.6
ビタミンC(mg)	20	20	25	35
食物繊維(g)	4	5	6	6.5

(注) 1表に掲げるもののほか、次に掲げるものについてもそれぞれ示した摂取について配慮すること。
 マグネシウム……児童(6歳~7歳) 70mg、児童(8歳~9歳) 80mg、児童(10歳~11歳) 110mg、生徒(12歳~14歳) 140mg
 亜鉛……………児童(6歳~7歳) 2mg、児童(8歳~9歳) 2mg、児童(10歳~11歳) 3mg、生徒(12歳~14歳) 3mg
 2 この摂取基準は、全国的な平均値を示したものであるから、適用に当たっては、個々の健康及び生活活動等の実態並びに地域の実情等に十分配慮し、弾力的に運用すること。
 ※1 範囲……示した値の内におさめることが望ましい範囲

出典：学校給食実施基準(平成25年文部科学省告示第10号)

※掲載内容は、原則、開催当時のまま採録しています。また、講師の肩書も当時のまま掲載しています。