

中学生の健康問題・対処方法と課題

—大東町中学生の骨密度と身体発育・栄養・活動調査—

村山より子 久米美代子 小川久貴子

要旨：【目的】本調査は、成長期にある中学生の骨形成の実態と、骨形成に関連する要因について明らかにする目的で、大東町の中学生を対象に骨密度と身体発育、各種栄養摂取量、活動、リスクファクターの調査を行った。【結果】1.骨粗鬆症の家族がいる男子は、いないものより骨密度が有意に低かった($p<0.01$)。2.スポーツや身体を動かすことが嫌いな女子は、好きなものより骨密度が有意に低かった($p<0.01$)。3.未月経者は月経があるものより骨密度が有意に低かった($p<0.05$)。【考察】1.骨量を増やすためには運動・活動が有効である。2.各種栄養摂取量に関して今回有意差は認められなかったが若年女性の研究からカルシウム、りん、総エネルギーと関係があるといわれているので食事に関心を持つことが大切である。3.ダイエットについては4.4%のものが経験していた。中学生のダイエットは、骨量のことを考えると食事によるダイエットではなく、スポーツや活動で積極的に身体を動かしてのダイエットが望ましい。4.低骨量者は個人の生活習慣を見直し改善することが重要である

I. はじめに

わが国における骨粗鬆症患者は推定で100万人を越え、その早期発見早期治療の考えが広く普及している。最近、骨粗鬆症対策のためには骨粗鬆症が発生する高齢者を中心とする治療だけでなく、最大骨量を獲得する成長期にできるだけ骨量を増やしておくという予防策が考えられるようになった。これは、成長期における骨形成の良否が成人の最大骨密度を決定すると言われ、特に思春期前後は、成長ホルモン作用で身長が著しく伸びる時期であるとともに、性ホルモンの影響で骨密度(骨量)が急増する骨成長期でもあるためである。

我々は今までに思春期のヘルスプロモーションに関する詳細調査を目的に「中学生の健康問題と対処方法」の調査を行い、中学生の健康問題への意識と課題明らかにした。さらに、思春期は子どもから大人へと身体・精神が大きく変化する時期であり、その時の健康は将来にわたって大きく影響を及ぼす。骨密度は生まれてから徐々に増えるが、特に思春期前後で急増し

てその後また20歳頃まで少しずつ増える。その後40歳くらいまでは増えることがないが一定量を保つと言われている。しかし、その後は減少していくことが知られている。高齢になってから骨粗鬆症を起こさないためにも思春期前後の骨成長期に骨量や骨強度ができる生活をする必要があるようになってくる。

この成長期における骨密度を強化するためには、カルシウムやビタミンDを取るなどの食事や運動が重要といわれている(佐々木,2001)。このことから骨密度と身体発育、各種栄養摂取量、活動、リスクファクターとの影響を調査し明らかにすることにより、中学生から骨密度が強化できるような生活を指導し、大人になってから骨粗鬆症を予防できると考える。しかし、成長期である中学生を対象としたデータは十分とはいえない。

そこで、本調査では、成長期にある中学生の骨形成の実態と、骨形成に関連する要因について明らかにする目的で、大東町の中学生を対象に骨密

度と身体発育、各種栄養摂取量、活動、リスクファクターの実態調査を行った。

II. 方法

1. 調査対象

1) 対象

調査に協力の得られた大東町の中学生 708 名

2) 場所

大東町立大浜中学校

大東町立城東中学校

3) 調査日

平成 16 年 6 月 22 日・23 日

2. 調査内容

以下の項目に関する調査票を作成し、対象者自身による記入を依頼し、骨密度の集中測定を行った。

1) アンケート調査

①対象者の背景

出生時体重と週数、家族で骨粗鬆症の人の有無、身長・体重と BMI。

女子のみに初潮年齢と月経状の随伴症状有無とその症状

②リスクファクター:

これまで各種の報告から骨粗鬆症への関与が予想される項目を抽出し、独自の「あなたの生活質問表」を作成し、はい/いいえで調査した。質問は 10 項目で、その内容を以下に示す。

- ・偏食が多い
- ・ダイエットの経験がある
- ・やせている
- ・太っている
- ・背が低い
- ・スポーツやからだを動かすことが嫌い
- ・朝ごはんは食べない
- ・ご飯よりお菓子を食べていることが多い
- ・牛乳や乳製品が嫌い
- ・今までに骨折したことがある

③食習慣調査:

「中学生のための自記式食事歴質問表」(DHQ:self-administered diet history questionnaire)を用い、総エネルギーおよび

各種栄養素の含有量を調査した。

④身体活動量調査:

Japan Arteriosclerosis Longitudinal Study(JALS) Physical Activity Working Group が作成した「身体活動量質問紙」を一部改変し、種目別および総エネルギー量と身体活動履歴として過去の運動歴を調査した。

2) 測定調査

①骨密度:使用機器として超音波骨密度測定装置 CM-100 を用い、左足くるぶしで骨密度を測定した。

2. 倫理的配慮

調査依頼にあたって、研究責任者は大東町教育会、大東町立大浜中学校、大東町立城東中学校、保護者の各責任者に説明文を渡し、東京女子医科大学倫理委員会で承認の得られた同意説明文にて研究説明を行いなった。対象者に口頭にて研究目的、調査項目、調査に同意しないことにより不利益をこうむることがないことを約束し参加は自由意志、プライバシーの保護を説明したうえで、賛同の得られたものに文章による同意書もらった。

情報の管理において、連結可能匿名化して作成した対応表は、外部記憶装置に保管し厳重に扱い、研究終了後はすべて焼却した。

III. 結果

1. 調査対象者の背景 (表 1)

1) 対象者数

城東中学校は 296 名、その内訳は、1 年生 98 名 (男 61, 女 37)、2 年生 102 名 (男 44, 女 58)、3 年生 96 名 (男 50, 女 46)。

大浜中学校は 412 名、その内訳は、1 年生 134 名 (男 55, 女 79)、2 年生 124 名 (男 72, 女 52)、3 年生 154 名 (男 84, 女 70) で、総数 708 名であった。

2) 出生時体重と出生時週数

出生時体重は全体平均 3018.2g±390.98g であった。さらに男女別では、男 3066g±373.1g、女 2965g±402.3g であり、男子の方が出生時体重は重い傾向が見られた。

出生週数は全体平均が 38.7w±1.49w であった。男女別では男 39w±1.5w であった。

3) 家族で骨粗鬆症の人の有無

家族に骨粗鬆症の人がいると答えた者は、非常に少なく、全体で 6.1% であった。

4) 身長と体重

身長は平均は、男子 159.0cm±9.11cm、女子 153.5cm±5.8cm であり、全体では男子の方がやや高かった。

体重は平均は、男子 48.9kg±10.66kg、女子 47.2kg±8.72kg であり、全体で見ると体重も男子の方がやや重かった。

5) BMI

男子平均値 19.2±2.97、女子平均値 20.0±3.31 であった。

健康日本 21 (21 世紀における国民健康づくり運動) では、BMI18.5 未満をやせ・25.0 以上は肥満とされていることから、今回の測定結果は男女とも標準値であった。

表 1 対象者の背景

		男子	女子	合計
調査人数 (人)	全体	366	342	708
	1年生	116	116	232
	2年生	116	110	258
	3年生	134	116	254
出生時 体重(g)	平均	3066.0±373.1	2965.0±402.3	3018.2±390.98
	標準差	373.1	402.3	390.98
出生時 週数	平均	39.0±1.4	39.0±1.5	38.7±1.49
	標準差	1.4	1.5	1.49
家族で骨 粗鬆症の 人がいる (人)	全体	25	18	43
	1年生	8	4	12
	2年生	9	5	14
	3年生	8	9	17
身長 (cm)	平均	159.0±9.11	153.5±5.8	
	標準差	9.11	5.8	
体重 (kg)	平均	48.9±10.66	47.2±8.72	
	標準差	10.66	8.72	
BMI	平均	19.2±2.97	20.0±3.31	
	標準差	2.97	3.31	

6) 初潮年齢と現在の月経状況 (女子のみ)

月経については、全体で 80.4% の者がいると答えており、学年毎に見ると 1 年生 63.8%、2 年生 82.7%、3 年生 94.8% であった(表 2)。初潮年齢は 11~12 歳が多く見られた(表 3)。さらに、月経がある者に対しての月経随伴症状(PMS)は、半数の者が腹痛、腰痛、イライラ等の症状がみられた(表 4)。

表 2 月経の有無 (%)

	ある	ない	無回答
1年生 (n=116)	63.8	32.8	3.4
2年生 (n=110)	82.7	11.8	5.5
3年生 (n=116)	94.8	2.6	2.6
合計 (n=342)	80.4	15.8	3.8

表 3 初潮年齢 (%)

年齢	9歳	10歳	11歳	12歳	13歳	14~15歳	無回答
1年生 (n=74)	2.7	12.2	41.9	39.2			4.1
2年生 (n=91)	2.2	7.7	18.7	51.6	17.6	0.0	2.2
3年生 (n=110)	0.0	7.3	20.0	40.9	26.4	3.6	1.8
合計 (n=275)	1.5	8.7	25.5	44.0	16.4	1.5	2.5

表 4 月経随伴症状の有無 (%)

	ある	ない	無回答
1年生 (n=116)	63.8	32.8	3.4
2年生 (n=110)	82.7	11.8	5.5
3年生 (n=116)	94.8	2.6	2.6
合計 (n=342)	80.4	15.8	3.8

2. リスクファクターについて

リスクファクター全体の中では「背が低い」44.2%、「偏食が多い」36.9%、「太っている」31.8%と多く、「乳製品が嫌い」は 9.9%で少なかった。

男女別にみると、女子のリスクファクターで多いのは「太っている」、「背が低い」、「偏食が多い」、「スポーツが嫌い」であった。それに対し、男子は「背が低い」、「やせている」、「偏食が多い」、「骨折あり」であった（図1）。

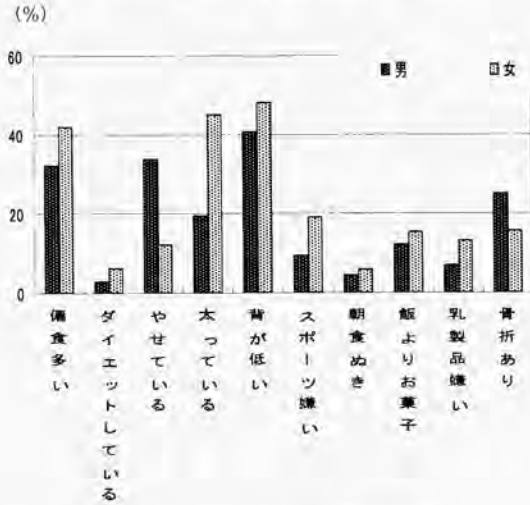


図1 リスクファクターの男女比較

3. 活動について

1) 一日の睡眠時間（図2）

「一日の睡眠時間」については、全体的に7時間が一番多かった。学年別にみると、1年生は7時間から8時間が一番多く、9時間寝ている者も多かった。2年生は7時間と8時間が多かった。3年生は6時間と7時間が多く、8時間寝ている者は少なくなっていた。

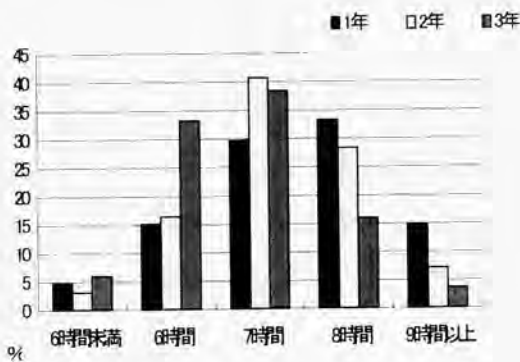


図2 一日の睡眠時間

2) 一日の活動時間（図3）

「一日の中で動いている時間」は、3～4時間が23.9%、5～6時間が21.0%であった。1年生女子の中では9～10時間いる者が25%おり、3年生男子では11～12時間の者が13.4%いた。

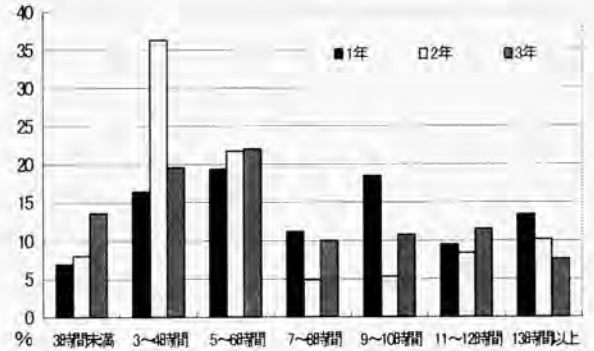


図3 一日の活動時間

3) 学校までの通学方法（図4）

「学校までの通学方法」は、全体的に「歩き」が49.2%であり、「自転車」が45.9%であった。

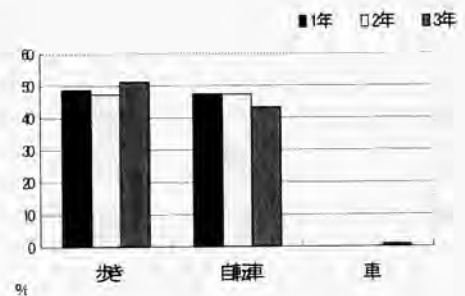


図4 通学方法

4) 学校までの通学時間（図5）

「学校までの通学時間」は、20～30分が41.8%であり、10～20分が33.1%、30～40分が14.0%であった。

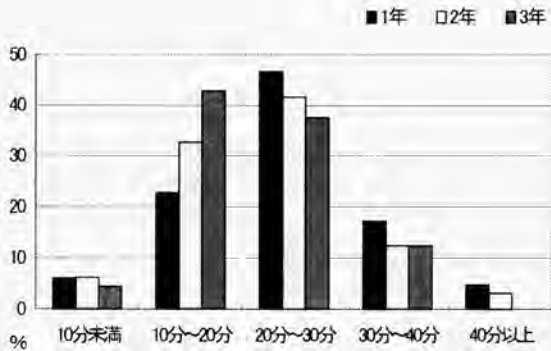


図5 通学時間

5) スポーツ歴 (図6)

「今、スポーツをしている」者は全体の82.6%であった。特に、男子は全体的にスポーツをしていた(92.9%)。それに対し、1年生女子の29.3%、3年生女子の30.2%はスポーツをしていなかった。」

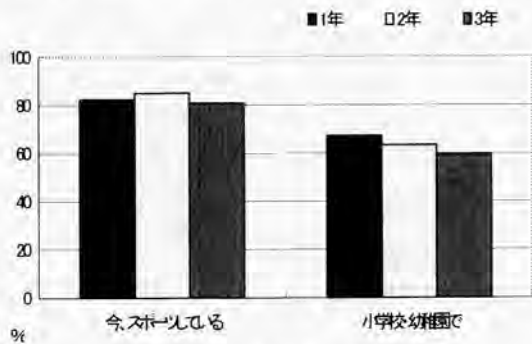


図6 スポーツ歴

6) 一週間のスポーツ実施状況 (図7)

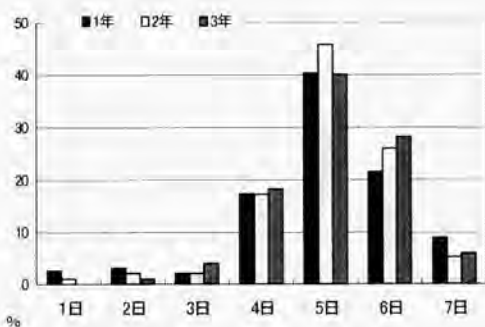


図7 一週間のスポーツ実施状況

現在のスポーツの一週間における実施日は、図7に示すとおり、5日が42.1%、6日が25.3%、4日が17.6%の順に多かった。

4. 栄養所要量について

「自記式食事歴法質問表(DHQ)」を用いて得られた全体の栄養所領量を学年別、男女別にエネルギーと三大栄養素(たんぱく質、脂質、炭水化物)とビタミン、ミネラル(カルシウム、鉄、食塩)について分析した。

各分析項目には、一般的な目安として第6次改定「日本人の栄養所要量」を提示できるものは掲載したが、測定法が異なるために単純には比較できないことを明記しておく。

1) エネルギーについて

対象者全体の平均値は22289.9kcal、男子は2624.3kcalであった。特に、男子は学年が上がる度に摂取エネルギーが増え、3年生男子は2714.7kcalとなっていた。

一般的な12~14歳のエネルギー所要量は、生活活動強度Ⅱ(やや低い)の女子2000kcal・男子2000kcal、生活強度Ⅲ(適度)の女子2300kcal・男子2550kcalとなっている。ことから、本調査対象者のエネルギー摂取量は女子がやや少なめ、男子が強度Ⅲの摂取量よりも多い値であった。

2) たんぱく質について

対象全体の平均値は88.7gであり、女子は73.4g、男子は103.1gであった。特に男子は学年が上がる度に摂取しているたんぱく質量が増え、3年生男子は106.9gとなっていた。一般的な12~14歳のたんぱく質所領量は女子70g、男子85gである。本調査対象の男子はかなり大目の摂取になっている。

3) 脂質

対象全体の平均値は75.7g、女子66.7g、男子84.2gであった。特に男子は学年が上がる度に摂取している脂質が増え、3年生男子は87.1gとなっていた。

4) 炭水化物

対象全体の平均値は305.9g、女子254.3g、男子354.2gであった。特に、1年生男子の摂

取量が 531.9g と大幅におおかった。

5) ビタミン A

対象全体の平均値は 1337.8IU であり、女子 1220.3IU、男子 1447.7IU であった。一般に 12~14 歳のビタミン A 所要量は女子 1800IU、男子 2000IU である。本対象の男女ともに不足しがちであった。

6) ビタミン C

対象全体の平均値は 117.4mg であり、女子 108.3mg、男子 125.9mg と多かった。一般的に 12~14 歳のビタミン C 所要量は男女とも 80mg である。本対象の男女ともに十分に足りている。

7) カルシウム

対象全体の平均値は 787.8mg であり、女子 691.7mg、男子 877.6mg であった。一般に 12~14 歳のカルシウム所要量は女子 700mg、男子 900mg である。本対象の男女ともに若干不足気味であった。

8) 鉄

対象全体の平均値は 8.1mg であり、女子 7.0mg、男子 9.2mg であった。一般的に 12~14 歳の鉄所要量は女子 12mg、男子 12mg である。本対象の男女ともに不足していた。

9) 食塩

対象全体の平均値は 11.9g であり、女子 10.3g、男子 13.4g であった。一般的に、1日 10g 以下に抑えるように言われていることから、本対象の男子はやや大目の塩分摂取になっていた。

5. 骨密度

超音波骨密度測定装置 CM-100 を使用し、踵骨の超音波伝播速度 (Speed of Sound : SOS) を測定した。

測定者全員の平均骨密度は、 1552.4 ± 32.49 (m/秒) であった。

さらに、骨密度を男女別に解析した結果では、男子平均 1548.5 ± 28.43 (m/秒)、女子 1556.7 ± 35.92 であり、やや女子の方が高い傾向が見られた。

また、年齢別で比較してみると男子の 12~15

歳のいずれにおいても中央値に大きな変化が見られないが、女子では 15 歳で骨密度が高くなっていることが確認できた (図 8、図 9)。

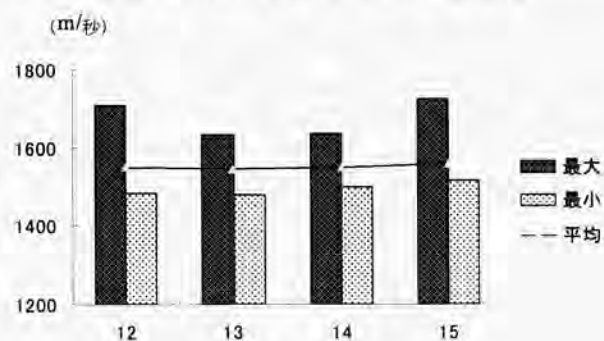


図 8 男子の年齢別骨密度

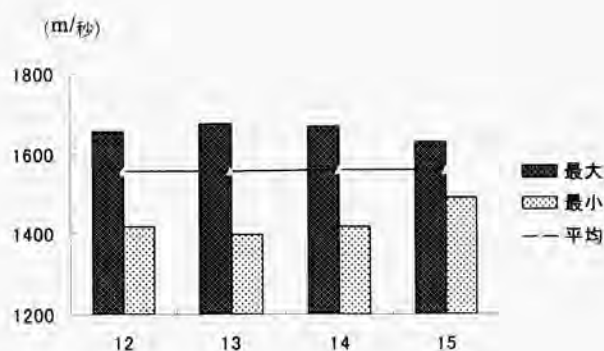


図 9 女子の年齢別骨密度

以上のような結果が得られたが、現在中学生の骨密度の正常値は明らかにされておらず、正常値との比較は出来ない。しかし、20 歳以上の正常値は 1520m/s 以上と明らかにされている。今回の調査の中学生の平均はこの正常値を上回っていた。正常値より低い者も数名あったが、中学生は成長過程であるので、まだまだ個人により変動が大きく、今後骨密度は高まる可能性があると考えられる。

6. 骨密度の平均値の差の検定結果

- 1) 骨粗鬆症の家族がいる男子は、いないものより骨密度が有意に低かった($p<0.01$)。
- 2) スポーツや身体を動かすことが嫌いな女子は、好きなものより骨密度が有意に低かった($p<0.01$)。
- 3) 未月経者は月経があるものより骨密度が有意に低かった($p<0.05$)。

VI. 考察

今回の解析結果から、骨粗鬆症の家族のいるもの、スポーツや身体を動かすことが嫌いなもの、未月経な者の骨密度が低いことが明らかになった。

このことから考えると、骨量を増やすためには運動が非常に大切であるということが判明した。また、女子の場合には初潮と骨量は関係が深く、初潮後に増加してくるものと考えられる。これは、堀井(堀井,2003)らの研究と一致する。

各種栄養摂取量に関しては、今回の解析では有意差が認められなかったが、今までの若年女性の研究ではカルシウム、りん、総エネルギーと骨量は関連がある(久米,2004)といわれており、各種栄養摂取量も大切であるといえる。また、ダイエットした経験のあるものも骨量に影響があることが明らかになっている(久米,2004)。今回の調査では中学生でも4.4%の者がダイエット経験があると答えている。中学生ダイエットは、骨量のことを考えると食事でのダイエットなく何らかのスポーツや体を積極的に動かしてのダイエットが望ましい。

さらに、低骨量者個々の生活環境を詳細に調査し、リスクファクターについて改善指導することが重要であるとともに、今回の結果をフィードバックすることにより中学生個々が自分の健康に関心を持つこと、そしてそのためには日常生活習慣の見直しができ、中学生という成長期の骨量獲得時期に最大骨量をより高くしておくことが重要であることを知り、健康をさらに増進させる行動ができるようになることが将来

の骨粗鬆症が予防できるのではないかと考える。

V. おわりに

今回大東町の中学生708名を対象に骨形成に関連する要因を明らかにすることを目的に骨密度と身体発育、各種栄養摂取量、活動、リスクファクターの実態を調査した。結果、低骨密度は骨粗鬆症の家族がいる、スポーツや身体を動かすことが嫌い、未月経に影響を受けていることが判明した。

謝 辞

本調査に協力いただきました、大東町の中学生の方々に深く感謝申し上げます。またこの調査を行うにあたり、大東町教育長先生、柳沢先生、大東町立大浜中学校沖校長先生、岩井養護教諭を中心に全教師、大東町立城東中学校細川校長先生、鈴木養護教諭を中心に全教師に大変お世話になり深くお礼申し上げます。

この調査をまとめるにあたり、栄養調査票、栄養解析を担当してくださいました独立行政法人国立健康・栄養研究所の佐々木先生、大久保さんに大変お世話になりありがとうございました。

参考・引用文献

- 1) 堀井祐子他：女子中学生の骨密度と骨代謝指標についての1年後の追跡調査,富山衛研年報.26.2003.
- 2) 久米美代子,村山より子,小川久貴子他：女子大生の骨密度と栄養摂取量・リスクファクターに関する研究,思春期学会.2004.