

~~~~~  
**研 究**  
 ~~~~~

## 牛乳摂取が児童, 生徒の動脈硬化危険因子に 及ぼす影響に関する検討

岩田富士彦<sup>1)</sup>, 佐藤 良行<sup>1)</sup>, 山崎 弘貴<sup>1)</sup>  
 原 光彦<sup>1)</sup>, 金 英哲<sup>1)</sup>, 岡田 知雄<sup>1)</sup>  
 原田 研介<sup>1)</sup>, 梁 茂雄<sup>2)</sup>, 大国 真彦<sup>3)</sup>

### 【論文要旨】

健常児童, 生徒を対象として牛乳が血清脂質, 血清アポ蛋白および体格に与える影響について検討した。小学生は牛乳を摂取する機会が多く, 牛乳摂取量が多いほど総コレステロール値が高い傾向が認められた。しかし, HDL コレステロール値, Apo A-I値も高値を示しており, 動脈硬化指数, LDL コレステロール値には有意差がなく, 動脈硬化性を高めてはいないと思われた。一方, 中学生では, 男子でのみ牛乳摂取量が多いほど体重, 肥満度が高値を示した。しかし, 体脂肪量には有意差がなく, 除脂肪体重が増加しており, 肥満を促進してはいないと思われた。牛乳摂取は必ずしも動脈硬化性を高めることはなく, むしろ抗動脈硬化性を示していた。過剰摂取に注意を払えば, 動脈硬化危険因子との関連性は乏しいと思われた。

**Key words :** 牛乳摂取, 除脂肪体重, 血清脂質, 動脈硬化危険因子

### I. はじめに

小児期の肥満, 高脂血症は成人期に高率に移行することが知られており, 小児期からの成人病予防の重要性が強調されている<sup>1)</sup>。しかし, その治療は薬物を用いることはまれであり, 食事療法による指導が中心となる。その際, 牛乳, 乳製品はコレステロール含量が比較的多いため制限対象となりやすい。今回われわれは, 健常児童, 生徒を対象として牛乳が血清脂質, 血清アポ蛋白および体格に与える影響について検討したので報告する。

### II. 対象および方法

対象は静岡県 I 市の小学 4 年生 125 人 (男子 63 人, 女子 62 人), 中学 1 年生 297 人 (男子 149 人,

女子 148 人) の計 422 人である。

牛乳摂取状況調査はアンケートにより行い (表 1), 記入は両親 (主に母親) にお願した。さらに, 食生活, 運動習慣に関するアンケート調査も同時に行った。

身長, 体重, 皮脂肪厚 (肩甲下部, 上腕背部) を測定し, 肥満度, Body Mass Index を求めた。また, 生体インピーダンス法により体脂肪率を測定し, 除脂肪体重を算出した<sup>2)</sup>。血清脂質として総コレステロール (TC), HDL コレステロール (HDL-C), トリグリセライド (TG) を酵素法, Lp (a) を ELISA 法にて測定し, Friedewald の式より LDL コレステロール (LDL-C) を求め, 同時に血清アポ蛋白を免疫比濁法にて測定した。

なお, あらかじめ本人および両親に文書にて

A Study on the Effect of Milk Intake on Coronary Risk Factors in School Children.

[8032]

Fujihiko IWATA, Yoshiyuki SATOU, Hiroki YAMAZAKI, Mitsuhiko HARA, Hideaki KIM

受付 96. 4. 24

Tomoo OKADA, Kensuke HARADA, Shigeo RYUO, Masahiko OKUNI

採用 97. 7. 16

1) 日本大学医学部小児科学教室 (医師), 2) 沼津市立病院小児科 (医師), 3) 日本大学総合科学研究所 (医師)  
 別刷請求先: 岩田富士彦 日本大学医学部小児科学教室 〒173 東京都板橋区大谷口上町30-1

Tel. 03-3972-8111 Fax 03-3957-6186

表1 アンケート調査の項目

問1 あなたは牛乳を飲みますか？	1. 常に飲む。 2. よく飲む。 3. たまに飲む。 4. 全く飲まない。
問2 牛乳はどんな時に飲みますか？	1. 朝食と共に 2. 昼食(給食)で 3. 夕食と共に 4. 水がわりに 5. ごはんと共に 6. パンと共に 7. おやつのに
問3 1日に牛乳を何cc飲みますか？	1. 250cc未満 2. 250~500cc未満 3. 500~1000cc未満 4. 1000cc以上
問4 いつも朝食を食べますか？	1. はい。 2. いいえ。 3. 時々食べない。
問5 間食をしますか？	1. ほとんど毎日する。 2. ときどきする。 3. ほとんどしない。
問6 夜食をとることが多いですか？	1. ほとんど毎日する。 2. ときどきする。 3. ほとんどしない。
問7 けんすいや鉄棒は得意ですか？	1. はい。 2. ふつう。 3. 得意でない。
問8 運動は得意ですか？	1. はい。 2. ふつう。 3. 得意でない。
問9 運動部に入っていますか？	1. はい。 2. 最近まで入っていたが今はやっていない。 3. 入っていない。
問10 学校以外の体操、野球、水泳などのスポーツ教室やチームに通ったり、参加したりしていますか？	1. 現在参加している。 2. かつて参加した。 3. 参加したことはない。

内容を伝え承諾を得た。

### Ⅲ. 結 果

協力が得られ、かつ十分な情報が得られたのは小学4年生122人(男子60人, 女子62人), 中学1年生283人(男子142人, 女子141人)の計405人であった。

#### 1. 牛乳摂取状況

問1と問3の結果は同様の傾向を示し、女子よりも男子で、中学1年生よりも小学4年生で牛乳をたくさん摂取していた。問2は複数解答の結果で、[昼食(給食)で]と[パンと共に]が多く、[おやつのに]は小学4年生に多い傾向があった。

#### 2. 牛乳摂取と動脈硬化危険因子との関連性

問3の結果に基づいて牛乳摂取量と各体格指標、血清脂質、血清アポ蛋白、血圧との関連性について検討した。小学4年生では、牛乳摂取量と各体格指標、血圧との間には関連性が認められなかったが、男女共に牛乳摂取量が多いほどTC, HDLCが高い傾向が認められた。これは、男女をあわせて小学4年生全体として検討すると統計学的に有意であった。(ANOVA; TC;  $P=0.0488$ , HDLC;  $P=0.0026$ ) (図1) また、男女共に牛乳摂取量が多いほどアポ蛋白A-Iが高く、男子では有意に高値を示した。(ANOVA;  $P=0.0316$ ) その他のアポ蛋白, Lp(a), LDLCについては、牛乳摂取量による差はなかった。

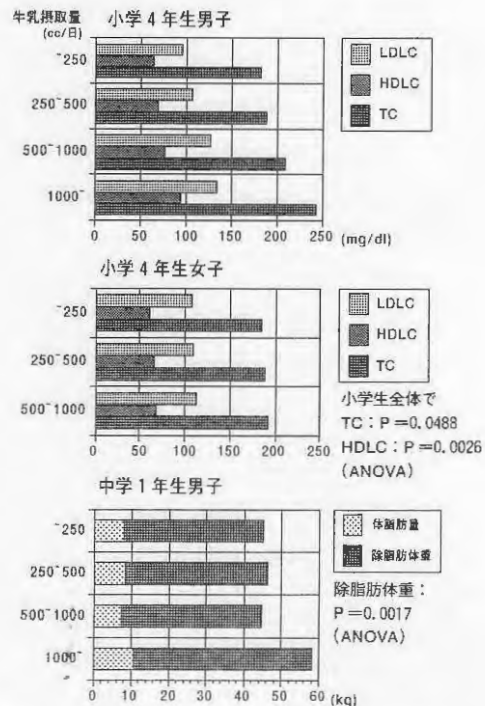


図1 牛乳摂取量と血清脂質、体格との関連性

一方中学1年生では牛乳摂取量と血清脂質, 血清アポ蛋白, 血圧との間には関連性が認められなかったが, 男子でのみ牛乳摂取量が多いほど体重 ( $P=0.0064$ ), BMI ( $P=0.0264$ ), 除脂肪体重 ( $P=0.0017$ ) が有意に高値を示し, 肥満度 ( $P=0.0651$ ) は大きい傾向が認められた。(図1) 身長, 皮脂厚, 体脂肪率については, 牛乳摂取量との関連性が認められなかった。

3. 牛乳摂取と食生活, 運動習慣との関連性

問4~10の結果は, 朝食の欠食, 夜食は中学生に多く, 間食は小学生に多く認められた。とくに, 間食は小中学生ともに女子が多かった。運動習慣は女子に比べ男子に認められる傾向があった。男子では牛乳摂取量が多いほど有意に

夜食摂取が少なかった。(図2) (カイ二乗検定; 小学4年生:  $P=0.0593$ , 中学1年生:  $P=0.0208$ ) 女子では食生活との関連性は認められなかった。また, 運動習慣についてはいずれにおいても牛乳摂取との関連性は認められなかった。

4. 動脈硬化危険因子と牛乳摂取, 運動習慣の重回帰分析

小学4年生で牛乳摂取量との有意な関連性が認められたTC, HDLCを目的変数, 牛乳摂取量, 体脂肪率, 運動習慣を説明変数として重回帰分析およびステップワイズ回帰分析を行った。表2に示したようにTCを最もよく説明しているのは体脂肪率であり, 牛乳摂取量は危

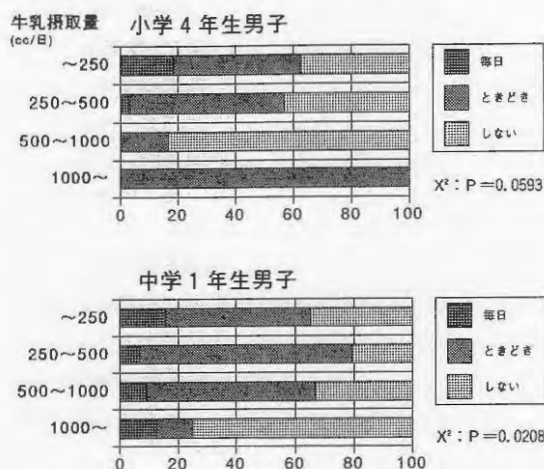


図2 牛乳摂取量と夜食との関連性

表2 動脈硬化危険因子と牛乳摂取, 運動習慣との重回帰分析

目的変数	説明変数	P値	回帰係数±標準誤差	R <sup>2</sup>	P値
小学4年生 総コレステロール	牛乳摂取量	0.0515	7.394±3.758	0.084	0.0167
	体脂肪率	0.0113	1.591±0.618		
	運動習慣	0.1925	-1.509±1.151		
HDLコレステロール	牛乳摂取量	0.0005	6.050±1.697	0.201	0.0001
	体脂肪率	0.0058	-0.784±0.279		
	運動習慣	0.1925	-0.582±0.520		
中学1年生 肥満度	牛乳摂取量	0.0321	2.350±1.091	0.080	0.0001
	運動習慣	0.0001	2.167±0.467		
除脂肪体重	牛乳摂取量	0.0001	1.812±0.465	0.057	0.0003
	運動習慣	0.0877	0.341±0.199		

陰率が0.0515で有意な説明変数とはいえないなかった。ステップワイズ回帰分析ではやはり最初に採用されるのは体脂肪率であり、牛乳摂取量は2番目で、運動習慣は不採用変数であった。一方、HDLCの場合は牛乳摂取量、体脂肪率ともに有意な説明変数であり、ステップワイズ回帰分析では牛乳摂取量が最初に採用された。

中学1年生で牛乳摂取量との有意な関連性が認められたLBM、肥満度を目的変数、牛乳摂取量、運動習慣を説明変数として同様に分析を行った。LBMでは牛乳摂取量のみが有意な変数であるのに対し、肥満度の場合は運動習慣、牛乳摂取量ともに有意な変数であり、最初に採用されるのは運動習慣であった。

#### IV. 考 察

今回の検討では、中学生よりも小学生、女子よりも男子で牛乳摂取量が多かった。合田らのより幅広い年齢層で検討した報告でも同様の傾向が認められ<sup>3)</sup>、低年齢層で牛乳摂取量が多く、成長期では女子の牛乳摂取量が少なくなっていた。女子では、より早期から牛乳離れが出現する特徴があると思われた。また、小学生では牛乳摂取量が多いほどTCが高い傾向が認められた。しかし、HDLC、Apo A-I値も高値を示しており、動脈硬化指数、LDLコレステロール値には有意差がなかった。重回帰分析からは、TCは牛乳摂取量よりも体脂肪率の関与が強いのにに対し、HDLC上昇には牛乳摂取の関与が大きく、必ずしも動脈硬化性を高めてはいないと思われた。Apo A-I/A-II比、Apo B/A-I比も牛乳摂取量による差はなく、アポ蛋白の構成比にも影響は与えないと考えられた。一方、中学生では、男子でのみ牛乳摂取量が多いほど体重、肥満度が高値を示した。しかし、体脂肪量には有意差がなく、除脂肪体重が増加しており、必ずしも肥満を促進してはいないと思われた。重回帰分析からも、肥満度の上昇は運動不足によるところが大きいのが、LBMの上昇は主に牛乳摂取の影響が強いと考えられた。

動脈硬化の形成因子の一つとして、食事は重要なものと考えられている<sup>4,5)</sup>。既に小児期から適度な脂肪摂取と、肥満予防が推奨され動脈硬化の予防に貢献している<sup>6)</sup>。普通牛乳100gに含

まれる脂質は約3.5g(不飽和脂肪酸4割、長鎖飽和脂肪酸5割、中鎖飽和脂肪酸1割)で、コレステロール量は約11mgである。脂肪の許容摂取量は総エネルギーの30%まで(約50~60g)、コレステロール摂取量は300mgまでとされているので、かりに健常小児が1日に200~400mlの牛乳を摂取したとしても問題はないと思われる。しかし、1日に1000ml以上摂取すると、許容脂肪摂取量の半分以上を牛乳が占めることになり、過剰と思われる。今回の検討でも、小学生男子では牛乳摂取量が1000mlをこえると血清総コレステロール値が高値を示し、有意差はないがLDLコレステロール値も高い傾向があるため注意が必要である。石井らの報告では<sup>9)</sup>、幼児期からすでに牛乳摂取と肥満発現との関連性が指摘されている。

また、食生活との関連性についての検討では、牛乳摂取量が多いほど夜食が少なかった。問2の内訳をみると、牛乳摂取量が少ない児は多くが朝食時、昼食時にのみ摂取しているのに対し、多い児は朝食時に加え夕食時、おやつ時にも摂取していた。したがって、夜食が少ないのは夜間空腹を訴えることが減るためと思われた。近年、小児においても夜食習慣の危険性が指摘されており<sup>7)</sup>、その是正に牛乳摂取が応用できる可能性が示唆された。最後に、今回のアンケートでは牛乳以外の食品摂取量、頻度については調査しておらず、血清脂質や体格に対する影響が牛乳のみによるものかどうかの検討はできなかった。今後、より詳細な調査によって牛乳の功罪を明らかにしていく必要があると思われる。

#### V. 結 語

牛乳摂取は、小学4年生ではApo A-Iを増加させ、中学1年生ではアポ蛋白に影響を与えないと考えられた。牛乳摂取は必ずしも動脈硬化性を高めることはなく、むしろ抗動脈硬化性を示していた。過剰摂取に注意を払えば、血清脂質異常、肥満との関連性は乏しいと思われた。

なお、本研究の要旨は第42回小児保健学会にて報告した。

## 文 献

- 1) NCEP Expert Panel on Blood Cholesterol Levels in Children and Adolescents : National Cholesterol Education Program (NCEP). Highlights of the report of the expert panel on blood cholesterol levels in children and adolescents. *Pediatrics* 1992 ; 89 : 495-501.
- 2) Iwata K, Satou Y, Iwata F, et al. Assessment of body composition measured by bioelectrical impedance in children. *Acta Ped J* 1993 ; 35 : 369-372.
- 3) 合田敏尚, 高瀬幸子, 大石邦枝, 他. 性年齢別にみた牛乳飲用量と牛乳に対する嗜好. *栄養学雑誌* 1993 ; 51 : 235-241.
- 4) Nicklas TA, Webber LS, Koschak M, et al. Nutrient adequacy of low fat intakes for children : The Bogalusa heart study. *Pediatrics* 1992 ; 89 : 221-227.
- 5) Vobecky JS, Vobecky J, Normand L. Risk and benefit of low fat intake in childhood. *Ann Nutr Metab* 1995 ; 39 : 124-133.
- 6) 石井莊子, 川野辺由美子, 坂本元子, 他. 幼児の成人病症候出現に及ぼす食事因子. *小児保健研究* 1990 ; 49 : 662-669.
- 7) 水野清子. 最近の子どもの食生活と小児成人病. *小児科診療* 1995 ; 58 : 1888-1894.