

# 児童・生徒における血清コレステロール, HDL-コレステロールの3年間の追跡調査

南里清一郎\* 木村 慶子\* 鈴木 博子\*  
小野 恵子\* 石川 桐\*\* 佐村 昭子\*\*\*

現代は、飽食、過食の時代であり、食生活の欧米化に伴い、動脈硬化に起因する疾患(虚血性心疾患等)による死亡は、増加傾向にある。我が国においても小児における高脂血症が、問題となっており、動脈硬化は、すでに小児期より始まっている可能性がある点を考慮すると、学校保健においても、今後は、栄養の適正な管理による成人病の予防が、その使命であると考えられる。成人の疫学調査では、高コレステロール血症、低HDL-コレステロール血症は、虚血性心疾患の危険因子であると考えられている<sup>1)</sup>。昭和56年度に、小学生の血清コレステロール(以下、TCと略す)、HDL-コレステロール(以下、HDL-Cと略す)に関し、我々は、すでに検討を行った<sup>2)</sup>。内外において、高TC血症は、それが持続するといった報告が散見されるため<sup>3), 4), 5), 6), 7)</sup>、3年後の昭和59年度に追跡調査を行ったので報告する。

## 対象および方法

対象は、都内のA小学校、B中学校、神奈川県C中学校の児童・生徒である。A校の昭和56年度1年生男子72名、女子28名、4年生男子61名、女子35名につき、昭和59年度に追跡調査を行った。学校健診の一環としての血液検査を行う目的を両親に説明し、承諾を得た児童・生徒の採血を行った。採血は、学校健診の性格上、早朝空腹時に行うことはできず、午前9時から午後3時の間に、普段と同様の学校生活を行わせた状態で行った。採血時期は、A校昭和57年1月、59年7月、B校昭和59年6月、C校昭和59年5月である。TCの測定は、ズルコウスキー変法、HDL-Cの測定は、ヘパリン・カルシウム沈殿法にて行った。

## 結 果

表1、表2、表3、表4に各年度の身長、体重、ローレル指数、TC、HDL-C、AI

\* 慶應義塾大学保健管理センター  
\*\* 慶應義塾幼稚舎  
\*\*\* 慶應義塾中等部

児童・生徒における血清コレステロール，HDL-コレステロールの3年間の追跡調査

表 1 各年度の平均値，標準偏差

年度 項目	56 男子 小学1年 年齢6~7		59 男子 小学4年 年齢9~10	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
身長 cm	121.2	5.0	133.4	5.5
体重 kg	23.2	3.9	30.2	6.0
ローレル 指数	130.0	11.7	126.1	15.1
TC mg/dl	165.1	23.0	169.8	20.5
HDL-C mg/dl	56.1	11.9	58.7	11.4
AI	2.1	0.5	2.0	0.5

$$AI (\text{atherogenic index}) = \frac{TC - HDL-C}{HDL-C}$$

$$\text{ローレル指数} = \frac{\text{体重 (kg)}}{\text{身長 (m)}^3} \times 10$$

表 2 各年度の平均値，標準偏差

年度 項目	56 男子 小学4年 年齢9~10		59 男子 中学1年 年齢12~13	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
身長 cm	137.9	5.1	152.9	6.7
体重 kg	33.5	6.6	43.9	7.9
ローレル 指数	126.9	18.0	122.0	14.8
TC mg/dl	169.7	25.7	175.8	27.4
HDL-C mg/dl	57.6	10.8	56.0	11.9
AI	2.2	0.6	2.1	0.6

表 3 各年度の平均値，標準偏差

年度 項目	56 女子 小学1年 年齢6~7		59 女子 小学4年 年齢9~10	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
身長 cm	117.9	4.4	130.5	5.3
体重 kg	21.2	2.0	27.4	3.4
ローレル 指数	129.5	11.0	123.3	11.6
TC mg/dl	176.9	30.0	181.3	30.5
HDL-C mg/dl	59.5	11.0	56.8	11.8
AI	2.2	0.6	2.3	0.6

(動脈硬化指数)の平均値，標準偏差を示した。昭和56年度のTCの平均値は，小学1年生男子165.1mg/dl，女子176.9mg/dl，小学4年生男子169.7mg/dl，女子178.7mg/dlであった。HDL-Cの平均値は，小学1年生男子

表 4 各年度の平均値，標準偏差

年度 項目	56 女子 小学4年 年齢9~10		59 女子 中学1年 年齢12~13	
	平均値	標準偏差	平均値	標準偏差
身長 cm	138.3	6.2	152.7	5.5
体重 kg	32.3	5.1	43.4	6.3
ローレル 指数	121.2	12.6	121.1	11.4
TC mg/dl	178.7	23.2	172.6	24.8
HDL-C mg/dl	57.5	9.4	59.2	11.3
AI	2.3	0.6	2.0	0.6

表 5 56年度値と59年度値の相関係数

年度 項目	56年度 小学1年		56年度 小学4年	
	男子	女子	男子	女子
身長	0.97	0.97	0.89	0.86
体重	0.96	0.94	0.94	0.93
ローレル 指数	0.92	0.93	0.86	0.90
TC	0.52	0.76	0.65	0.70
HDL-C	0.46	0.51	0.53	0.47
AI	0.39	0.68	0.52	0.54

56.1mg/dl，女子59.5mg/dl，小学4年生男子57.6 mg/dl，女子57.5 mg/dlであった。AIの平均値は，2.1~2.3であった。昭和59年度のTCの平均値は，小学4年生男子175.8mg/dl，女子181.3mg/dl，中学1年生男子175.8mg/dl，女子172.6mg/dlであった。HDL-Cの平均値は，小学4年生男子58.7mg/dl，女子56.8 mg/dl，中学1年生男子56.0 mg/dl，女子59.2mg/dlであった。AIの平均値は，2.0~2.3であった。男子のTCは，小学1年，4年，中学1年へと高くなり，HDL-Cは，小学1年，中学1年は，小学4年より低値であった。女子のTCは，小学1年，4年へと高くなり，小学4年，中学1年へと低くなり，HDL-Cは，小学1年，中学1年は，小学4年より高値であった。表5

表 6 5分位数によるTC, HDL-Cの分布

56年男子小1→59年男子小4													
群	TC					群	HDL-C						
5	0	0	5	1	7	5	0	2	3	3	7		
59	1	1	3	5	2	59	0	2	4	5	3		
年	3	1	1	4	3	年	3	3	3	2	3		
度	2	4	5	2	1	0	度	2	6	2	3	2	1
1	5	5	1	1	1	1	6	5	1	2	1		
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
	56年度 群						56年度 群						

  

56年男子小4→59年男子中1													
群	TC					群	HDL-C						
5	0	0	1	4	7	5	1	0	2	1	8		
59	0	1	2	4	4	59	2	3	4	3	0		
年	2	2	4	3	0	年	3	3	4	0	4	1	
度	2	3	3	4	0	1	度	2	1	3	5	1	2
1	7	5	0	0	0	1	5	2	1	3	1		
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
	56年度 群						56年度 群						

表 7 5分位数によるTC, HDL-Cの分布

56年女子小1→59年女子小4													
群	TC					群	HDL-C						
5	0	0	1	1	3	5	0	0	2	3	0		
59	0	1	2	2	1	59	1	0	1	2	2		
年	3	1	1	1	2	0	年	3	1	2	1	0	2
度	2	2	1	1	1	1	度	2	1	2	1	1	1
1	2	3	0	0	0	1	2	2	1	0	0		
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
	56年度 群						56年度 群						

  

56年女子小4→59年女子中1													
群	TC					群	HDL-C						
5	0	1	0	2	4	5	0	1	2	1	3		
59	0	1	1	2	2	59	0	0	1	2	3		
年	3	1	1	3	0	1	年	3	3	1	3	0	0
度	2	2	2	0	2	0	度	2	1	2	1	2	0
1	4	1	2	0	0	1	3	2	0	1	1		
	1	2	3	4	5		1	2	3	4	5		
	56年度 群						56年度 群						

に、各項目の昭和56年度値と昭和59年度値の相関係数を示した。各項目とも、有意の相関があり、その相関係数は、身長0.86~0.97、体重0.93~0.96、ローレル指数0.86~0.93、TC0.52~0.76、HDL-C0.46~0.53、AI0.39~0.68であった。表6、表7は、TC、HDL-Cの分布を20パーセント未満を1群、80パーセント以上を5群とし、5分位数で表わしたものである。TCでは、昭和56年度5群のものが、昭和59年度5群に留る率は、53.8%~60.0%で、昭和56年度1群のものが、昭和59年度1群に留まる率は、38.5%~58.3%であった。1群に留まる率は、小学1年から小学4年では、38.5%~40.0%、小学4年から中学1年では、57.1%~58.3%であった。HDL-Cでは、昭和56年度5群のものが、昭和59年度5群に留まる率は、0%~66.7%で、男子では、46.7%~66.7%、女子では、0%~42.9%であった。昭和56年度1群のものが、昭和59年度1群に留る率は、40.0%~42.9%であった。

考 案

我々が報告した昭和56年度の小学生のTCの平均値は、男子170mg/dl、女子175mg/dlで、HDL-Cの平均値は、男女共、50~55mg/dlであった。昭和57年度の中学生のTCの平均値は、男子160mg/dl、女子165mg/dlで、HDL-Cの平均値は、男女共、50~55mg/dlであった<sup>2)</sup>。この報告は、TCでは、それ以前の国内の報告に比べ、小学生で、5mg/dl~10mg/dl高く、中学生で、同等か、5mg/dl低かった<sup>8),9),10)</sup>。国外の報告と比べ

ると、同等か、やや高かった<sup>11),12),13),14),15)</sup>。HDL-Cでは、国内の報告とほぼ同等か、やや低く<sup>8),10)</sup>、国外の報告とほぼ同等か、やや高かった<sup>16),17)</sup>。昭和59年度のTCの平均値は、小学4年生は、3年前とほぼ同等であったが、中学1年生は、高くなっていた。HDL-Cの平均値は、ほぼ同等であった。TCに関しては、その後の国内の報告では、都市部で上昇傾向を認めた<sup>18),19)</sup>。また、TC 200 mg/dl以上は、昭和56年度10%~20%、昭和59年度10%~20%に認められ、内外の報告とほぼ一致していた<sup>9),11),14)</sup>。数値の上では、昭和56年度と昭和59年度は、同等であるが、中学生では、その頻度は、増加傾向にあった。身長、体重、ローレル指数、TC、HDL-C、AIの3年間の自己相関は、おのおの、0.86~0.97、0.93~0.96、0.86~0.93、0.52~0.76、0.46~0.53、0.39~0.68といずれも有意の相関を認めた。このことは、内外の報告<sup>3),4),5),6),7)</sup>とも一致し、集団や人種に関係なく、同様の傾向が認められた。身長、体重、ローレル指数は、強い相関があり、TCは、それに比べ弱く、HDL-C、AIは、さらに弱かった。また、身長は、小学1年から小学4年、TCは、女子において、より強い相関を認めた。TCでは、昭和56年度5群のものが、昭和59年度5群に留まる率は、50%以上であり、1群に留まる率は、小学1年から小学4年で、50%未満、小学4年から中学1年で、50%以上であり、高値をとるものは、それが持続する傾向を認め、低値をとるものも、高年齢になるほど、それを持続する傾向を認めた。HDL-Cでは、昭和56年度5群のものが、昭和59年度5群に留まる率は、男子で

は高く、女子では低かった。また、1群に留まる率は、50%未満であった。体重、ローレル指数とTCは、各年度で有意の相関はなく、肥満とTCは、関係があるという報告<sup>20)</sup>もあるが、今回の我々の成績では、相関は、認められなかった。TCとHDL-Cは、各年度で、0.30~0.62の相関を認め、男子では、0.45~0.62、女子では、0.30~0.59と、男子の方がより強い相関を認めた。高TC血症は、正の、高HDL-C血症は、負の、虚血性心疾患の危険因子であるが、高TCの場合、高HDL-Cのこともあり、AIに関し検討する必要がある。AIは、3年間で、0.39~0.68の相関を認め、また、3.0以上は、各年度で、約10%認められた。今回の我々の結果より、高TC血症、低HDL-C血症のTracking、およびTCとHDL-Cに有意の相関があり、高TC血症の場合、高HDL-C血症のこともあるため、TC値を適正に保ち、HDL-C値を上昇させ、AI値を低下させるような食事、嗜好、運動に関する教育・指導を行い、小児期から積極的に成人病の発症の予防を行いたい。

## ま と め

昭和56年度小学1年生(男子72名、女子28名)、小学4年生(男子61名、女子35名)につき、3年後の昭和59年度に、TC値、HDL-C値につき追跡調査を行い、以下の結果を得た。

- 1) 身長、体重、ローレル指数、TC、HDL-C、AIは、昭和56年度値と昭和59年度値の間に有意の相関を認めた。
- 2) TC、HDL-C、AIの相関係数は、お

- のおの0.52~0.76, 0.46~0.53, 0.39~0.68であった。
- 3) TCは、高値をとるものは、それが持続する傾向を認め、5群に留まる率は、50%以上であった。
  - 4) HDL-Cは、TCほど相関は強くないが低値をとるものは、それが持続する傾向を認めた。
  - 5) TCとHDL-Cは、相関があり、高TC血症は、正の、高HDL-C血症は、負の虚血性心疾患の危険因子であるので、AIの追跡調査の必要性を認めた。
  - 6) 小学校入学時より、TC, HDL-C, AIなどを経時的に長期間にわたり、追跡調査を行うと同時に、食事、嗜好、運動などの適切な教育・指導を行い、積極的に成人病の予防に結びつけたい。

稿を終えるにあたり、本研究に御協力下さいました各学校の先生方、並びに御父兄の方、および保健管理センターの各位に深謝いたします。

本論文の要旨は、第89回日本小児科学会(昭和61年5月、久留米市)において発表した。

#### 文 献

- 1) Kannel, W.B., Castelli, W.P., Gordon, T. and McNamara, P.M. : Serum cholesterol, lipo-protein and the risk of coronary heart disease. The Framingham study. *Ann. Intern. Med.*, 74 : 1~12, 1971
- 2) 南里清一郎, 木村慶子, 城崎慶治, 木村キミエ, 関原敏郎, 石川桐, 佐村昭子, 鈴木博子, 小佐野満 : 慶應義塾幼稚舎生, 中等部生の血清コレステロール, 高比重リポ蛋白コレステロールについて. *慶應保健*, 3 : 30~36, 1984
- 3) 森川良行, 木村慶子, 南里清一郎, 重松洋, 小佐野満 : 学童における冠動脈硬化危険因子の5年間の追跡調査. *小児科臨床*, 36 : 121~125, 1983
- 4) 戸田顯彦 : 小児血清脂質の経年的変化に関する研究. *日児誌*, 91 : 3244~3250, 1987
- 5) Clarke, W.R., Schrott, H.G., Leaverton, P.E., Connor, W.E. and Lauer, R.M. : Tracking of blood lipids and blood pressures in school age children : The Muscatine study. *Circulation*, 58 : 626~634, 1978
- 6) Webber, L.S., Cresanta, J.L., Voors, A.W. and Berenson, G.S. : Tracking of cardiovascular disease risk factor variables in school-age children. *J. Chron. Dis.*, 36 : 647~660, 1983
- 7) Orchard, T.J., Donahue, R.P., Kuller, L.H., Hodge, P.N. and Drash, A.L. : Cholesterol screening in childhood : Does it predict adult hypercholesterolemia? The Beaver County experience. *J. Pediatr.*, 103 : 687~691, 1983
- 8) 浜田恵亮, 田中朋子, 山元一裕, 先成英一, 田原正英, 山内良澄, 竹井学, 吉井理, 政所治道, 前村友絵, 鈴宮寛子, 斉藤幸代, 沖島寛洋, 松岡裕二, 佐藤雄一, 大堂庄三, 早川国男, 木田信章, 荒武八起, 大滝幸哉 : 宮崎市における児童, 生徒の血清脂質値およびリポ蛋白値に関する疫学的研究. *日児誌*, 85 : 1214~1221, 1981
- 9) 林勝昌 : 東京地区における6~21歳の児童・生徒の血清脂質に関する疫学的研究. *日児誌*, 83 : 511~516, 1979
- 10) 白井由起子 : 東化地方北部における3~9歳の血清コレステロール, HDL-コレステロール. *小児保健研究*, 40 : 184~193, 1981
- 11) Frerichs, R.R., Srinivasan, S.R., Webber, L.S. and Berenson, G.S. : Serum cholesterol and triglyceride levels in 3446 children from a biracial community. The Bogalusa heart study. *Circulation*, 54 : 302~309, 1976
- 12) Morrison, J.A., Degroot, I., Edwards, B.K., Kelly, K.A., Rauh, J.L., Mellies, M. and Glueck, C.J. : Plasma cholesterol and triglyceride levels in 6775 schoolchildren, ages 7 to 18 years. *Acta. Paediatr. Scand.*, 69 : 231~233, 1980

児童・生徒における血清コレステロール, HDL-コレステロールの3年間の追跡調査

- 13) Christensen, B., Glueck, C., Kwiterovich, P., Degroot, I., Chase, G., Heiss, G., Mowery, R., Tamir, I. and Rifkind, B. : Plasma cholesterol and triglyceride distributions in 13,665 children and adolescents: the prevalence study of the lipid research clinics program. *Pediatr. Res.*, 14 : 194~202, 1980
- 14) Lauer, R.M., Connor, W. E., Leaverton, P.E., Reiter, M.A. and Clarke, W.R. : Coronary heart disease risk factors in school children: The Muscatine study. *J. Pediatr.*, 86 : 697~706, 1975
- 15) Court, J. M. and Dunlop, M. : Plasma lipid values and lipoprotein patterns during adolescence in boys. *J. Pediatr.*, 86 : 453~458, 1975
- 16) Beaglehole, R., Trost, D. C., Tamir, I., Kwiterovich, P., Glueck, C.J., Insull, W. and Christensen, B. : Plasma high-density lipoprotein cholesterol in children and young adults. The lipid research clinics program prevalence study. *Circulation*, 62 : 83~92, 1980
- 17) Ellefson, R.O., Elveback, L.R., Hodgson, P. A. and Weidmann, W. H. : Cholesterol and triglyceride in serum lipoproteins of young persons in Rochester, Minnesota. *Mayo Clin. Proc.*, 53 : 307~320, 1978
- 18) 洲上達夫, 大國真彦, 梁茂雄: 小中学生における血清脂質値およびリポ蛋白値に関する疫学的研究—地域差とその成因に関する検討—*日児誌*, 90 : 1612~1622, 1986
- 19) 木下昇平: 小児動脈硬化危険因子の地域差。*日児誌*, 91 : 3098~3104, 1987
- 20) 浜田恵亮, 田中朋子, 吉井理, 齊藤幸代, 山元一裕, 先成英一, 山内良澄, 沖島寛洋, 松岡裕二, 佐藤雄一, 鈴宮寛子, 前村友絵, 政所治道, 早川国男, 木田信章, 大滝幸哉: 少年期における肥満の血清脂質およびリポ蛋白におよぼす影響。*日児誌*, 86 : 66~72, 1982