

# 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

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\*\*\*\*

学校健診の形態は，栄養の改善，結核予防の時代より，栄養過多，腎疾患，心疾患の早期発見，管理の現代へと移り変わり，将来的には，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。近年の我が国における成人の三大死因の一つである心臓病による死亡は，増加の傾向にある。心臓病による死亡は，虚血性心疾患によるものが多く，その病因である冠動脈硬化の予防が，重要である。冠動脈硬化の危険因子として，成人においては，高脂血症が，問題となっており，また冠動脈硬化は，すでに，小児期より始まっている事が，認められている<sup>2)</sup>。食生活の欧米化に伴い，我が国においても高脂血症が，問題となり，学童，生徒における検討の必要性がある。今回，我々は，学校健診の一環として，貧血検査，血液型検査，麻疹，風疹，流行性耳下腺炎の抗体価の測定に加え，血清コレステロール (TC)，高比重リ

ポ蛋白コレステロール (HDL-C) を測定する機会を得，各学年における平均値，高コレステロール血症の頻度等に関し，検討を加えた。幼稚舎生 (小学生) に関しては，すでに報告したが<sup>3)</sup>，成長に伴う変化を検討する意味で，併せ報告する。

## 対象及び方法

### 1) 対 象

対象は，慶應義塾幼稚舎生 (6才より12才) 及び中等部生 (12才より15才) で，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，生徒に対し採血を行った。TC を測定できたのは，幼稚舎生男子480名，女子184名，中等部生男子478名，女子288名で，HDL-Cを測定できたのは，幼稚舎生男子519名，女子194名，中等部生男子478名，女子228名であった。

\* 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

\*\*\*\* 慶應義塾大学医学部小児科

2)方 法

採血は、学校健診の性格上、早朝空腹時に  
行い事はできず、午前9時より午後3時の普  
段と同様の学校生活の間に行った。採血時期  
は、幼稚舎生は、昭和57年1月、中等部生  
は、昭和57年10月である。TCの測定は、ズ  
ルコウスキー変法で行い、HDL-Cの測定  
は、デキストラン硫酸・塩化マグネシウム沈  
降法に酵素法を組み合わせで行った。

結 果

1)血清コレステロール (TC)

平均値、標準偏差を表1に、平均値の推移  
を図1に示した。幼稚舎2年生、3年生にお  
いて、男子が高値を示したが、その他の学年  
では、女子が高値を示した。男女ともに幼稚  
舎生が、中等部生に比較し、高値を示した。  
男子における最高値は、幼稚舎3年生の176.

表 1 血清コレステロールの平均値及び標準偏差  
mg/dl

学 年	男 子		女 子	
	例数	平均± 標準偏差	例数	平均± 標準偏差
幼稚舎 (小学校)	1	74 166.4±24.7	27	178.4±30.4
	2	71 174.6±26.5	28	172.0±22.3
	3	86 176.8±25.1	32	174.5±27.9
	4	80 171.1±26.1	32	180.9±23.5
	5	81 168.4±27.3	32	175.3±21.5
	6	88 168.3±26.9	33	170.7±28.1
中等部 (中学校)	1	157 158.7±22.7	79	164.6±26.8
	2	165 156.8±23.0	73	173.6±25.2
	3	156 157.4±24.4	76	162.0±23.1

表 2 HDLコレステロールの平均値及び標準偏差  
mg/dl

学 年	男 子		女 子	
	例数	平均± 標準偏差	例数	平均± 標準偏差
幼稚舎 (小学校)	1	86 53.5±11.2	28	56.4±10.3
	2	85 52.6±13.0	32	53.7±11.2
	3	87 51.8± 8.1	34	50.4± 9.8
	4	86 54.7±10.1	33	54.6± 8.8
	5	88 52.1±10.5	34	49.8± 9.5
	6	87 53.4± 9.1	33	52.2± 9.1
中等部 (中学校)	1	157 51.3±10.9	79	51.3± 9.6
	2	165 54.2±10.6	73	59.1±10.0
	3	156 47.7± 9.2	76	55.4± 9.6

図 1 血清コレステロールの平均値(学年別男女)

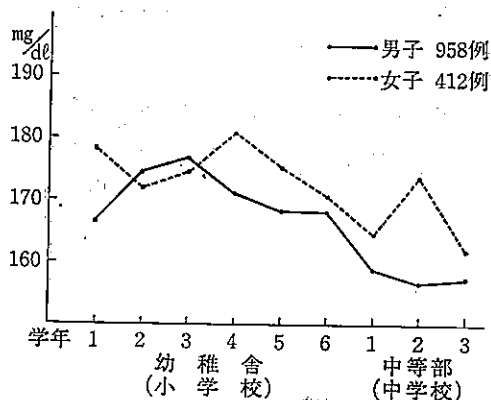
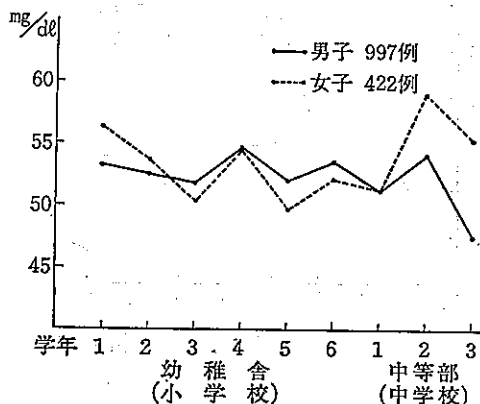


図 2 HDLコレステロールの平均値(学年別男女)



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

表 3 血清コレステロールの分布 (男子958例, 女子412例)

学 年	性 別	血 清 コ レ ス テ ロ ール (mg/dl)																		
		90	100	110	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270
幼 稚 舎	1	男				1	7	13	11	8	16	5	6	4		2		1		
		女				1	1	2	5	3	3	4	3	2		1	1		1	
	2	男			2	1	5	5	8	8	11	11	6	8	4	2				
		女			1		2	2	2	6	3	7	2	2	1					
	3	男				1	1	9	12	15	8	12	12	8	1	4	2	1		
		女				1	1	2	2	2	4	5	8	2	3		1			1
4	男	1			3	6	4	11	14	13	11	5	5	4	2	1				
	女					1	3	3	3	5	7		6	3	1					
5	男			3	3	4	8	13	16	9	6	7	6	3	2	1				
	女					1	3	4	6	2	6	6	3		1					
6	男			2	5	4	11	11	15	12	13	6	5	1	1		1		1	
	女			1		1	2	10	6	2	4	4	1				1		1	
中 等 部	1	男			6	11	15	23	34	18	23	10	10	5	1	1				
		女		1	1	5	5	9	14	13	12	5	3	6	3	2				
	2	男			4	18	22	20	29	25	23	10	8	3	2	1				
		女				3	4	3	6	17	14	10	6	5	1	4				
	3	男			8	10	23	21	28	23	9	16	9	6	2	1				
		女				7	4	12	18	10	8	3	10	2	1	1				

図 3 血清コレステロール 200mg/dl 以上の頻度

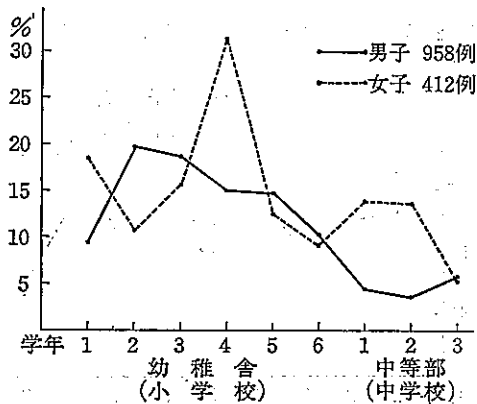
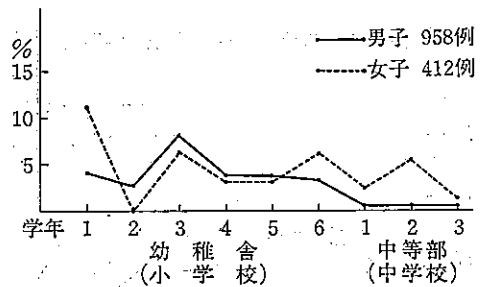


図 4 血清コレステロール 220mg/dl 以上の頻度



8 mg/dl, 最低値は, 中等部2年生の156.8 mg/dlであった。女子においては, 最高値は, 幼稚舎4年生の180.9mg/dl, 最低値は, 中等部3年生の162.0mg/dlであった。

### 2) 高比重リポ蛋白コレステロール (HDL-C)

平均値, 標準偏差を表2に, 平均値の推移を図2に示した。幼稚舎1年生, 2年生及び中等部2年生, 3年生において, 女子が高値を示した。中等部1年生は同値で, それ以外は, 男子が高値を示した。男子においては, 幼稚舎生が, 中等部生に比較して, やや高値を示し, 女子においては, その逆であった。男子における最高値は, 幼稚舎4年生の54.7 mg/dl, 最低値は, 中等部3年生の47.7mg/dlであった。女子においては, 最高値は, 中等部2年生の59.1mg/dl, 最低値は, 幼稚舎5年生の49.8 mg/dlであった。

### 3) 血清コレステロール (TC) の分布

表3の如く, 男子は, 96 mg/dl~273 mg/dlにあり, 女子は, 108mg/dl~262mg/dlであった。次に, TC 200 mg/dl以上, 及び220 mg/dl以上の頻度を, 図3, 図4に示した。TC 200 mg/dl以上の頻度は, 男子で, 3.6% (中等部2年生)~19.7% (幼稚舎2年生)であった。女子で, 5.3% (中等部3年生)~31.3% (幼稚舎4年生)であった。TC 220 mg/dl以上の頻度は, 男子で, 0.6% (中等部生)~8.1% (幼稚舎3年生)であった。女子で, 0% (幼稚舎2年生)~11.1% (幼稚舎1年生)であった。

## 考 按

TCの値は, 我々の成績では, 男子においては, 小学生(幼稚舎生)が, 中学生(中等部生)に比較し, 高値を示し, 女子が男子に比較し, 高値を示した。この事は, 国内における浜田<sup>4)</sup>, 林<sup>5)</sup>らの報告と一致し, 又, 米国におけるFrerichs<sup>6)</sup>, Morrison<sup>7)</sup>, Christensen<sup>8)</sup>, らの報告とも一致している。女子においても, 小学生が, 中学生に比較し, 高値を示す傾向があったが, この点に関しても, 浜田<sup>4)</sup>の報告以外の上記の内外の報告<sup>6), 7), 8)</sup>と一致している。しかし, 女子は, 男子に比較し, 対象数が少ないので, 今後検討する余地がある。次に, 平均値をみると, 小学生男子では170 mg/dl, 小学生女子175mg/dl, 中学生男子160mg/dl, 中学生女子165mg/dl前後であり, 国内の臼井<sup>9)</sup>, 林<sup>5)</sup>らの報告より5mg/dl~10mg/dl程度高く, 浜田<sup>4)</sup>の報告と比較すると, 小学生では5mg/dl程度高く, 中学生では, 5mg/dl程度低い。欧米諸国の報告と比較すると, Lauer<sup>10)</sup>, Court<sup>11)</sup>らの報告よりやや低く, Frerichsの黒人における報告とはほぼ同様に, Frerichsの白人における報告, Morrison<sup>7)</sup>, Christensen<sup>8)</sup>らの報告よりやや高いようである。この事は, 測定法の差によるものか, 食生活等の環境因子によるものかは, 今後, 食事調査等を行い, 検討する必要があると考えられる。HDL-Cの平均値は, 男子中学3年生の47.7mg/dl, 女子中学2年生の59.1 mg/dlをのぞけば, 50 mg/dl~55 mg/dlと考えるとよいと思われる。この値は, 国内における臼井<sup>9)</sup>の報告よ

り低く、浜田<sup>4)</sup>の報告とほぼ同様か、やや低い様である。米国の報告と比較すると、Beaglehole<sup>12)</sup>の報告とほぼ同様で、Ellefson<sup>13)</sup>の報告とほぼ同様か、やや高い様である。HDL-Cは、食生活、運動、環境因子等に、多大の影響を受けるので<sup>14)</sup>、長期にわたり、調査、検討する事が重要である。TC200mg/dl以上の頻度は、小学生男子で10%~20%、小学4年生、中学3年生をのぞく女子で10%~20%、中学生男子、中学3年生女子で5%前後であった。小学4年生女子の31.3%は、他に比べ非常に高く、又、対象数も少ないので一応除外した。TC200mg/dl以上の頻度は、国内における林<sup>5)</sup>の報告より高く、浜田<sup>4)</sup>の小学生の報告よりは高く、中学生の報告よりは低かった。米国の報告と比較すると、Lauer<sup>10)</sup>、Frerichs<sup>6)</sup>らの小学生の報告とほぼ同様で、中学生の報告よりは低かった。以上、学校健診の性格上、早朝空腹時採血が困難なため、食事の影響を比較的受けにくいTC、及び、HDL-Cにつき検討したが<sup>6)</sup>、森川<sup>15)</sup>は学童期のTCを5年間追跡調査し、TCが高値をとるものは、それが持続する傾向がみられると報告している。成人を対象とした疫学調査では、高コレステロール血症が、虚血性心疾患の危険因子の一つであると考えられている<sup>1)</sup>。HDL-Cは、動脈硬化に対して、負の相関があると考えられており<sup>16)</sup>、<sup>17)</sup>、動脈硬化は、silent diseaseと呼ばれている。したがって、TC、HDL-Cの学童期よりの長期間の調査、検討、及びTC、HDL-Cに影響を及ぼす食生活、運動等の適切な指導、環境因子等の改善は、極めて重要である。

## まとめ

慶應義塾幼稚舎生(6才より12才)、中等部生(12才より15才)の血清コレステロール(TC)(男子958名、女子412名)、高比重リポ蛋白コレステロール(HDL-C)(男子997名、女子422名)を測定し、以下の結果を得た。

- 1) TCに関しては、小学生(幼稚舎生)が中学生(中等部生)に比較し、高値を示し、女子が男子に比較し、高値を示した。平均値は、小学生170mg/dl~175mg/dl、中学生160mg/dl~165mg/dlであった。
- 2) HDL-Cに関しては、年齢差、性差を認めず、その平均値は、50mg/dl~55mg/dlであった。
- 3) TC200mg/dl以上の頻度は、小学生男子、及び、女子(小学4年生、中学3年生をのぞく)で、10~20%、中学生男子、及び中学3年生女子で、5%前後であった。
- 4) TCは、他の国内の報告と比較すると、小学生で、高値を示し、中学生で、中位の値を示した。諸外国の報告と比較すると、中位の値を示した。
- 5) HDL-Cは、他の国内の報告と比較すると、ほぼ同等か、やや低値を示した。諸外国の報告と比較すると、ほぼ同等か、やや高値を示した。
- 6) TC200mg/dl以上の頻度は、他の国内の報告と比較すると、小学生では、高く、中学生では、中位であった。諸外国の報告と比較すると、小学生では、ほぼ同等で、中学生では、低かった。
- 7) 慶應義塾の一貫教育は、健康管理の面で

も、他の類のないシステムを備えている。成人病の代表である虚血性心疾患を予防するために、TC, HDL-Cなどを経時的に長期間にわたり、調査、検討し、小学校入学時より、適切な指導を行い、積極的に成人病の予防に結びつけていきたいと考えている。

稿を終えるにあたり、本研究に御協力下さいました慶應義塾幼稚舎、中等部の先生方、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30回日本小児保健学会(昭和58年10月、浦和市)において発表した。

本研究の一部は昭和58年度慶應義塾学事振興資金(共同研究)の援助をうけた。

#### 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 Frammingham study. *Ann. Intern. Med.*, 74, 1~12, 1971.
- 2) Ross, R. and Glomset, J. A.: The pathogenesis of atherosclerosis (First of two parts). *N. Engl. J. Med.*, 295, 369~377, 1976.
- 3) 南里清一郎他: 慶應義塾幼稚舎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, 2, 26~31, 1983.
- 4) 浜田恵亮他: 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.
- 5) 林勝昌: 東京地区における6~21才の児童・生徒の血清脂質に関する疫学的研究。日児誌, 83, 511~516, 1979.
- 6) Frerichs, R. R., Srinivasan, S. R., Weber, 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.
- 7) Morrison, J. A. et al.: Plasma cholesterol and triglyceride levels in 6775 schoolchildren, ages 7 to 18 years. *Acta. Paediatr. Scand.*, 69, 231~233, 1980.
- 8) Christensen, B. et al.: 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.
- 9) 白井由紀子: 東北地方北部における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.
- 10) Lauer, R. M. et al.: Coronary heart disease risk factors in school children: The Muscatine study. *J. Pediatr.*, 86, 697~706, 1975.
- 11) Court, J. M. and Dunlop, M.: Plasma lipid values and lipoprotein patterns during adolescence in boys. *J. Pediatr.*, 86, 453~458, 1975.
- 12) Beaglehole, B. et al.: Plasma high-density lipoprotein cholesterol in children and young adults. The lipid research clinics program prevalence study. *Circulation*, 62 (Suppl. IV), 83~92, 1980.
- 13) 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.
- 14) 矢野芳和他: 高比重リポ蛋白(HDL)の臨床的意義に関する研究(第2報)—HDLコレステロール濃度の疫学的検討—。日本老年医学会雑誌, 16, 421~430, 1979.
- 15) 森川良行他: 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, 555~559, 1983.
- 16) Gordon, T. et al.: High density lipo-

- protein as a protective factor against coronary heart disease. The Frammingham study. *Amer. J. Med.*, 62, 707~714, 1977.
- 17) Castelli, W. P. et al.: HDL cholesterol and other lipids in coronary heart disease. The cooperative lipoprotein phenotyping study. *Circulation*, 55, 767~772, 1977.