

シンポジウム●学童期・思春期の生活習慣病予防対策

児童生徒の生活習慣病に関する小児の基準値

吉永正夫

はじめに

本報告における数値はすべて暫定値である。厚生労働科学研究費による研究は 2014 年度までの予定であり、最終報告時には統計学的処理を行う必要がある。小児の基準値には最終報告での値を用いる必要があり、本稿での値は参考値と考えていただきたい。

I. 小児の基準値

健全な児童生徒の生活習慣病に関する基準値は日本においては報告されていないと思われる。2008 年の田中らの 6 万 6,261 検体という膨大な数での臨床検査値の報告¹⁾があるが、病院を受診した小児のデータから“異常”と考えられるデータを除いたものである。小児の健常者ボランティアのデータを用いた小児の生活習慣病の基準値作成の試みは、厚生労働科学研究費による本研究が初めてと思われる。

II. メタボリックシンドロームの診断基準

現在用いられている日本人小児 (6~15 歳) におけるメタボリックシンドロームの診断基準値は 2007 年の厚生労働科学研究班のものである²⁾。この基準値は臨床的に異常と考えられる値に近く、一次予防に使う値としては高い値と思われる。世界的なメタボリックシンドロームの診断基準の考え方は、一次予防として注意を喚起すべき値として、健常者の 90 パーセントイル値を用いる傾向にある。

よしなが・まさお：国立病院機構鹿児島医療センター小児科部長。
(役職は開催時)

各報告で採用された基準値は論文間でかなり異なる。これは東アジア 3 か国で比較しても同様である。平均値での比較になるが中性脂肪値で比較してみる。中国 7~11 歳男女 8,764 名 (論文に研究年度の記載がない) の平均値 ± 標準偏差は $72 \pm 40 \text{mg/dL}$ だが、2012~2013 年の日本 7~11 歳男女 959 名の値は $65 \pm 35 \text{mg/dL}$ である。研究時期の差も考えられるが、時期を合わせた 2007 年韓国の 15~17 歳男女 173 名の中性脂肪値は $93 \pm 34 \text{mg/dL}$ 、2006~2008 年日本の 15~17 歳 1,300 名の値は $64 \pm 35 \text{mg/dL}$ である。小児に関しても各国で値はかなり異なり、各国で基準値を作る必要がある。

III. 日本における児童生徒の生活習慣病に関する小児の基準値

本報告に用いた値は、2006~2008 年度の厚生労働科学研究「幼児期・思春期における生活習慣病の概念、自然史、診断基準の確立及び効果的介入方法に関するコホート研究」³⁾および 2012 年度より進行中の「未成年者、特に幼児、小・中学生の糖尿病等の生活習慣病予防のための総合検診のあり方に関する研究」で得たデータに準拠している。研究参加に同意した健常児ボランティアのデータである。研究参加者の肥満度あるいは body mass index (BMI) は日本人小児母集団より若干低いことが予想されるので、最終的な値は母集団の肥満度あるいは BMI の人口割合に当てはめて (人口割合に関する重み付け平均で) 検討し、報告する予定である。

参加者を小学生低学年 (1~3 年)、小学生高学年 (4~6 年)、中学生、高校生に分け、平均値

表1 研究参加者の平均値および標準偏差

	小学1～3年生		小学4～6年生		中学生		高校生	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
人数	272	282	268	292	237	237	575	731
身長 (cm)	127 (7)	125 (7)	142 (8)	143 (8)	162 (9)	156 (6)	170 (6)	158 (5)
体重 (kg)	26 (7)	25 (6)	36 (9)	36 (9)	49 (10)	47 (7)	62 (11)	52 (7)
BMI (kg/m ²)	16.2 (2.7)	16.0 (2.4)	17.8 (3.0)	17.3 (2.9)	18.7 (2.7)	19.3 (2.5)	21.2 (3.5)	20.5 (2.5)
肥満度 (%)	-0.7 (14.8)	-0.8 (14.0)	-0.3 (15.8)	-2.8 (15.1)	-3.3 (13.3)	-3.1 (12.0)	2.9 (16.7)	-1.3 (12.0)
腹囲 (cm)	56 (8)	56 (7)	63 (9)	61 (8)	67 (8)	68 (7)	73 (9)	71 (6)
収縮期血圧 (mmHg)	95 (9)	94 (9)	99 (10)	98 (9)	104 (10)	101 (9)	117 (10)	107 (9)
拡張期血圧 (mmHg)	53 (8)	53 (7)	55 (8)	55 (8)	56 (10)	55 (7)	63 (9)	62 (9)
心拍数 (bpm)	82 (12)	86 (10)	77 (11)	82 (11)	77 (15)	78 (12)	69 (13)	71 (12)
中性脂肪 (mg/dL)	58 (28)	61 (35)	64 (42)	71 (36)	61 (37)	70 (32)	61 (34)	58 (35)
総コレステロール (mg/dL)	167 (25)	173 (27)	175 (29)	170 (28)	157 (22)	168 (26)	161 (27)	173 (28)
HDL-コレステロール (mg/dL)	63 (13)	63 (12)	65 (13)	62 (12)	62 (13)	61 (11)	60 (12)	66 (14)
空腹時血糖 (mg/dL)	86 (7)	83 (6)	87 (7)	85 (6)	87 (6)	86 (5)	88 (7)	86 (6)
インスリン (μIU/mL)	4.3 (3.0)	4.7 (3.9)	6.3 (5.0)	7.4 (5.9)	6.6 (4.0)	8.3 (4.5)	6.8 (4.0)	7.5 (3.9)
HOMA-IR	0.9 (0.7)	0.9 (0.8)	1.4 (1.1)	1.5 (1.1)	1.4 (0.9)	1.7 (1.0)	1.5 (0.9)	1.6 (0.9)
ALT (U/L)	19 (22)	17 (15)	21 (14)	15 (7)	18 (16)	13 (5)	21 (29)	12 (5)
尿酸 (mg/dL)	4.1 (0.8)	4.2 (0.8)	4.6 (1.3)	4.4 (0.8)	5.5 (1.1)	4.4 (0.8)	6.1 (1.2)	4.5 (0.8)

HOMA-IR : homeostasis assessment of insulin resistance

表2 研究参加者の90パーセンタイル値

	小学1～3年生		小学4～6年生		中学生		高校生	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子	男子	女子
腹囲 (cm)	66	66	78	72	77	75	80	79
収縮期血圧 (mmHg)	107	105	113	110	118	113	129	119
拡張期血圧 (mmHg)	63	63	66	64	67	65	75	73
中性脂肪 (mg/dL)	98	104	113	115	100	109	106	95
HDL-コレステロール (mg/dL)	47	49	50	47	48	48	46	50
空腹時血糖 (mg/dL)	95	92	96	94	96	92	96	93
インスリン (μIU/mL)	8.2	9.5	11.0	12.8	12.0	13.2	11.6	12.6
HOMA-IR	1.8	1.9	2.4	2.8	2.5	2.7	2.6	2.7

および標準偏差(表1)と、90パーセンタイル値(表2)を示した。最終報告書においては、小学校学習指導要領が低学年(1~2年)、中学年(3~4年)および高学年(5~6年)に分けられているので、3分類でも検討する予定である。

文 献

- 1) 田中敏章, 山下 敦, 市原清志: 潜在基準値抽出法による小児臨床検査基準範囲の設定. 日小児会誌 2008; 112: 1117-1132.
- 2) 大関武彦: 日本小児のメタボリックシンドローム診断基準. 大関武彦編, 小児科臨床ピクシス6 小児メタボ

- リックシンドローム, 中山書店, 東京, 2009; 20-21.
- 3) 平成18~20年度厚生労働科学研究費補助金循環器疾患等生活習慣病対策総合研究事業「幼児期・思春期における生活習慣病の概念, 自然史, 診断基準の確立及び効果的介入方法に関するコホート研究」(主任研究者: 吉永正夫) 総合研究報告書. 平成21年3月.

参考文献

- 4) Xu H, Li Y, Liu A, *et al*: Prevalence of the metabolic syndrome among children from six cities of China. *BMC Public Health* 2012; 12: 13.
- 5) Lim S, Jang HC, Park KS, *et al*: Changes in metabolic syndrome in American and Korean youth, 1997-2008. *Pediatrics* 2013; 131: e214-e222.

シンポジウム●学童期・思春期の生活習慣病予防対策

児童生徒の生活習慣病検診—「たかおかキッズ健診」の実際

宮崎あゆみ

はじめに

世に「小児成人病」という言葉が登場したのは 30 年ほど前のことらしいが、筆者が初めて出合ったのは、平成 6 年、当院近辺をモデル地区とした「高岡市小児成人病検診」が始まった年である。突然来院し始めた肥満児たちに右往左往し、泥縄式の対応でしのいだことを思い出す。現在では市全体の小学 4 年生と中学 1 年生約 3,000 名を対象が拡大し、受診率も 90% 以上を保ち続けている。その名称は、「高岡市小児生活習慣病予防検診」を経て、議論の末、平成 25 年度より「たかおかキッズ健診（高岡市小児生活習慣病予防健診）」に改められた。

I. 「たかおかキッズ健診」の流れ

当健診は、まず学校で生活習慣病を学ぶことから始まる。学級担任や養護教諭、栄養教諭などが趣向を凝らして授業を行い、子どもたちに健診を受けることの大切さを伝える。その後子どもたち（保護者）が学校に健診を申込み、教育委員会を通して高岡市医師会に依頼される。学校であらかじめ身体計測や血圧測定を実施後、学校医等が学校へ出向き、給食後採血を行う。健診結果は医師会が総括し、個別に返却される。子どもたちのうち、要精検者は市内の医療機関で二次検診を受け、結果は学校にも提出して医師会にフィードバックされる。一連の結果は、学校、教育委員会、医師会代表からなる学校保健会の小児生活習慣病予防対策協議会で

検討され、報告書が作成される。

II. 「たかおかキッズ健診」への学校医の関わり

学校医は、学校での学校保健委員会や二次検診の際に、直接子どもたちと話す機会がある。その際、一般論的な話では子どもたちに届きにくく、たとえば「どうして太ってはいけないか」すら、なかなか説明に窮する。そこで説明に格好のエビデンスを探るべく、当院に二次検診等で訪れた肥満児 118 名を調べてみた。すると血糖や血圧高め、脂肪肝、トリグリセリド (TG) 高めは 15~32% だったのに対し、インスリン高めは 55% と、最もインパクトがあった。今では「肥満は炎症」と認識されている。その炎症により分泌される種々のアディポサイトカインがインスリン抵抗性を惹起するため高インスリン血症を来し、やがて臓腑の疲弊でインスリン分泌が低下して糖尿病へ進む。つまり「インスリン高め」イコール「糖尿病への階段に足をかけた」ことになるので、これらをキーワードに子どもたちの理解を促している。

脂質異常に関しては、さらに説明が難しいと感じる。小児の場合その要因の多くが生活習慣とは関わりの薄い、家族性高コレステロール血症をはじめとした遺伝だからである。これをしっかり説明しないと子どもたちに無用の罪悪感を与えることになる。脂質異常を一律に「小児生活習慣病」に含めてしまうことにはやや疑問がある。問題にすべきは、肥満やメタボに関連した高 TG や低 HDL コレステロール (HDL-C)、あるいは後に述べる高 non-HDL コレステ

みやざき・あゆみ：地域医療機能推進機構高岡ふしき病院（旧社会保険高岡病院）小児科部長。（役職は開催時）

ロール (non-HDL-C) などであろう。

III. 「たかおかキッズ健診」における試み

1. TG, LDL コレステロール測定

当健診では当初から総コレステロール (TC) と HDL-C のみを測定してきた。TG 測定も検討されたが、給食後採血がネックであった。しかし TG に食事が 8~12 時間影響するとすれば 1 日のほとんどが食後状態であるため、むしろ食後値のほうが重要というのが最近の認識となりつつある。ただ成人ですら、今のところ明確な食後基準値はない。では自分たちで小児基準を見極めようという発想で、平成 22 年度にとりあえず測定を試みた。同時に LDL コレステロール (LDL-C) も直接測定した。

その結果、食後 TG は非肥満児 $95 \pm 44 \text{ mg/dL}$ 、肥満児 $140 \pm 67 \text{ mg/dL}$ と明らかに肥満児で高く ($p < 0.001$)、測定する意義は大きいと判断された。小児の異常基準値は各学年男女の 95 パーセンタイル値より 180 mg/dL 程度が適当と推測され、小林らのデータ²⁾とも一致した。

LDL-C 直接測定は、検査方法間での差異によりあまり推奨されておらずコスト高ともなる。よって食後脂質値による計算値を代用すべく相関を検討したが、高 TG 例における過小評価は予想以上であり断念した。しかし non-HDL-C との相関は $r = 0.98$ ときわめて強く、これを用いれば直接測定不要と判断した²⁾。

2. non-HDL-C 基準の導入

non-HDL-C には、LDL-C と、それ以外の IDL や VLDL などいわゆる TG リッチリポタンパク中のコレステロール (TRL-C) とが含まれる。TRL-C は、近年 LDL-C に勝るとも劣らぬ動脈硬化促進の悪玉として注目されており、non-HDL-C を動脈硬化の指標とすることには意義がある。平成 24 年には日本動脈硬化学会の『動脈硬化性疾患予防ガイドライン』にも採用された³⁾。

そこで当健診のデータを用いて、non-HDL-

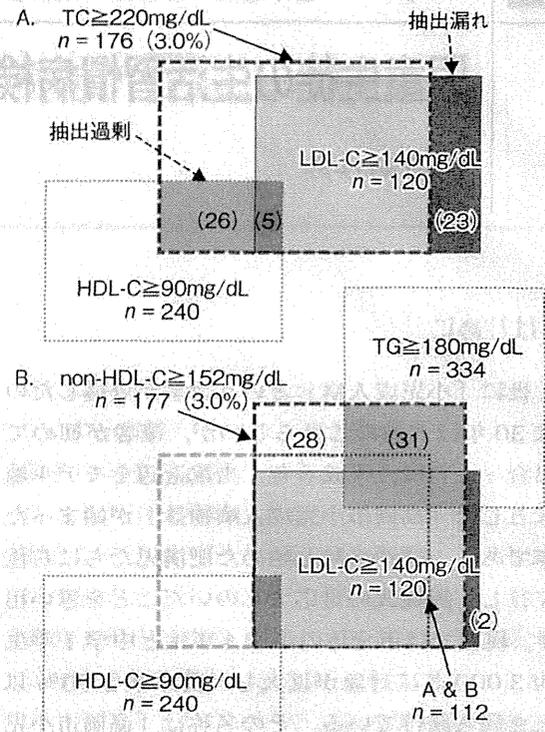


図 1 総コレステロール基準 (A) および non-HDL コレステロール基準 (B) による健診結果の比較 (宮崎あゆみ他: 日小児循環器誌 2014; 30: 66-73 より引用)

C の有用性を検討した。対象は平成 22 年度、23 年度 2 年間の受診者 5,863 名 (受診率 94%) である。この健診者全体で各脂質と肥満度との相関をみたところ、non-HDL-C が 0.27 とやや強く相関したのに比べ TC は 0.12 と弱くなったが、HDL-C が -0.27 と逆相関のため当然といえる。non-HDL-C 内では LDL-C が 0.21 に対し、計算上の TRL-C (non-HDL-C - LDL-C) は 0.39 と最も強い相関を認めた。さらに二次検診肥満児 150 名について小児メタボリックシンドローム因子保有数との関係を検討したところ、non-HDL-C との間で TC より強い関連を認め、その有用性が確認された。

そこで、今度は non-HDL-C 基準を用いて健診のシミュレーションを行い、従来の TC 基準との優劣を検討した。従来の基準値 TC 220 mg/dL は Okada ら⁴⁾の全国調査 95 パーセンタイル値であったが、当健診全体では 97 パーセンタ

イル値が219mg/dLとほぼこれに相当した。よって non-HDL-C 基準値も同レベルの152mg/dLを用いた。その結果、従来の TC 基準では少なからず HDL-C 高値例の抽出過剰と LDL-C 高値例の抽出漏れを認めたのに比べ、non-HDL-C 基準ではそれらがほぼ解消されるうえに、より多くの TG 高値例がカバーされることが判明した。TC 基準と non-HDL-C 基準双方に合致したのは177名中112名(63%)であった(図1)。

さらに non-HDL-C は過去に遡っての算出が可能で、当健診データで推移をみると、平成10年度以来、TC 平均値には目立った変化がなかったのに対し、HDL-C 平均値を引いて求めた non-HDL-C は着実に低下していることが分かり、健診継続の成果を実感することができた³⁾。

以上から、non-HDL-C は健診指標として TC よりも有用性が高いと判断し、平成25年度からは当健診の診断基準に導入することとした。

IV. 学校—行政—医師会連携の重要性

当健診は、学校関係者をはじめ教育委員会、医師会など多くの方々の関わりのうえに成り立っているが、各機関の微妙な温度差は否めない。養護教諭の一部は血圧測定に難色を示し、教育委員会は職員の入れ替わりが早く、学校内科医の一部に「子どもには必要ない」との意見が根強い。これらの溝を埋めて連携を進めるためには、地道な情報発信と良好なコミュ

ニケーションの維持が重要と考える。

おわりに

筆者が健診に際し最も気を付けているのは、子どもたちへのレッテル貼りで終わらぬこと、そして子どもたちに無用の罪悪感を与えぬことである。たとえ健診で異常が見つかって、すぐに病気になるわけではない、今見つかったよかったという気持ちでできることからがんばろう、というメッセージを送り続けることが重要であろう。健診に関わる側としては、その成果を焦ることなく、感受性豊かで柔軟な子どものうちの体験はきっと将来の役に立つと信じて、今後も取り組んでいきたい。

文 献

- 1) 小林靖幸, 杉原茂孝, 田中葉子他: 小児生活習慣病検診における食後採血での基準値の検討. 日小児会誌 2011; 115: 1255-1264.
- 2) 宮崎あゆみ, 小栗絢子, 市田路子: 小児における食後トリグリセリドおよび LDL コレステロール測定の意義. 日小児循環器会誌 2012; 28: 274-281.
- 3) 日本動脈硬化学会編: 動脈硬化性疾患予防ガイドライン 2012年版. 日本動脈硬化学会, 東京, 2012; 37-43.
- 4) Okada T, Murata M, Yamauchi K, *et al*: New criteria of normal serum lipid levels in Japanese children: the nationwide study. *Pediatr Int* 2002; 44: 596-601.
- 5) 宮崎あゆみ, 小栗絢子, 市田路子: 小児生活習慣病予防健診における non-HDL コレステロールの意義. 日小児循環器会誌 2014; 30: 66-73.

小児生活習慣病予防健診における non-HDL コレステロールの意義

宮崎あゆみ¹⁾, 小栗 絢子²⁾, 市田 露子³⁾社会保険高岡病院小児科¹⁾, 高岡市医師会²⁾, 富山大学医学部小児科³⁾

Keywords :

schoolchildren, screening for lifestyle-related disease, total cholesterol, non-high-density lipoprotein cholesterol, metabolic syndrome

Usefulness of Non-High-Density Lipoprotein Cholesterol Levels in Screening for Lifestyle-related Disease in Schoolchildren

Ayumi Miyazaki¹⁾, Ayako Oguri²⁾, Fukiko Ichida³⁾¹⁾Department of Pediatrics, Shakaihoken Takaoka Hospital, ²⁾Takaoka Medical Association,³⁾Department of Pediatrics, Faculty of Medicine, Toyama University, Toyama, Japan

Background: Non-high-density lipoprotein cholesterol (non-HDL-C) is now recognized as strongly predictive of cardiovascular disease in adults, and was recommended as the secondary lipid management goal in Japanese atherosclerosis society guidelines for the diagnosis and prevention of atherosclerotic cardiovascular disease. However, there have only been a few reports about that in children.

Methods: 5,853 fourth and seventh grade schoolchildren were included in the screening for lifestyle-related disease from 2010 to 2011 in Takaoka City, and received anthropometric measurements and blood tests for total cholesterol (TC), high-density lipoprotein cholesterol (HDL-C), triglycerides (TG), and low-density lipoprotein cholesterol (LDL-C) levels. The relationship between the percentage overweight (POW) values and the levels of each lipid was analyzed, and children above the 97th percentile of levels of TC (220mg/dl) and non-HDL-C (152mg/dl) were closely compared and assessed. Among the re-examined 150 obese children, the relationship between the prevalence of metabolic syndrome and non-HDL-C levels was analyzed.

Results: Non-HDL-C was positively correlated with POW and TG more so than TC ($r = 0.273, 0.360$ vs. $0.118, 0.179$, all $P < 0.001$). In the screening for TC, several subjects with high HDL-C subjects were incorrectly categorized. Consequently, the sensitivity of identifying high LDL-C subjects was lower using TC levels than non-HDL-C levels for screening (80.8% vs. 98.3%). The prevalence of metabolic syndrome increased significantly when non-HDL-C levels were elevated in re-examined obese children ($P = 0.009$).

Conclusion: Non-HDL-C levels rather than TC levels will serve as a better screening tool for lifestyle-related disease in schoolchildren.

要 旨

背景：成人では non-HDL コレステロール (non-HDL-C) は今や心血管危険因子として重要であると認識されており、『動脈硬化性疾患予防ガイドライン』の管理目標脂質ともなった。しかし、小児における有用性の検討は少ない。

方法：2010, 2011 年の 2 年間に高岡市内の小学 4 年生, 中学 1 年生計 5,853 名に対し小児生活習慣病予防健診を実施し, 身体計測および総コレステロール (TC), HDL コレステロール (HDL-C), トリグリセリド (TG), LDL コレステロール (LDL-C) 測定を行った。肥満度や各脂質間の相関を検討するとともに, スクリーニング基準に TC の 97 パーセンタイル値 220mg/dL と non-HDL-C 152mg/dL を用いた場合の抽出結果を比較検討した。さらに二次検診に抽出された肥満児 150 名について小児メタボリックシンドロームと non-HDL-C との関連を検討した。

結果：non-HDL-C は TC より良好に肥満度, TG と相関した ($r = 0.273, 0.360$ vs $0.118, 0.179$ すべて $p < 0.001$)。TC によるスクリーニングでは高 HDL-C が少なからず過剰抽出され, 高 LDL-C の検出感度は non-HDL-C より低率となった (80.8% vs 98.3%)。二次検診肥満児では non-HDL-C レベルが高いほど小児メタボリックシンドローム診断率が有意

2013 年 2 月 13 日受付 別冊請求先：〒933-0115 富山県高岡市伏木古府元町 8-5

2013 年 10 月 8 日受理 社会保険高岡病院 宮崎あゆみ

に高率となった($p = 0.009$).

結論：小児生活習慣病予防健診におけるスクリーニング基準として non-HDL-C は TC より有用である。

はじめに

総コレステロール(TC)から HDL コレステロール(HDL-C)を引いて求める non-HDL コレステロール(non-HDL-C)は、その大部分が動脈硬化危険因子の LDL コレステロール(LDL-C)からなるが、それに加え理論上、同じく動脈硬化危険因子とされる中間比重リポ蛋白(IDL)、超低比重リポ蛋白(VLDL)などトリグリセリドリッチリポ蛋白中のコレステロール(TRL-C)を含むことより、今や成人では重要な心血管疾患予測因子と位置づけられている^{1,3)}。2012年の日本動脈硬化学会による『動脈硬化性疾患予防ガイドライン』の改訂^{4,6)}では、non-HDL-CはLDL-Cに次ぐ脂質管理目標項目として取り上げられるに至っており、近年は小児においてもその重要性が認識されつつある^{7,8)}。

今回われわれは、高岡市小児生活習慣病健診における従来のTC基準によるスクリーニング結果と non-HDL-C 基準を用いた場合の結果とを比較し、その有用性を検討したので報告する。

対象・方法

高岡市では毎年9～10月に市内全部の小学校(27校)4年生、中学校(11校)1年生全員を対象に小児生活習慣病予防健診を実施している。今回は2010～2011年の2年間に当健診を受診した小学4年生男子1,526名、女子1,453名、中学1年生男子1,437名、女子1,437名、計5,853名のデータを用いて種々の検討を行った。2年間全体での健診受診率は94%であった。当健診受診は保護者の申込書提出が前提であり、その際に健診内容や集計結果の学術利用につき、書面で同意を得ている。さらに今回の研究に関し、当院倫理委員会の審査で承諾を得た。

当健診の身体計測、血圧測定は学校職員が行い、採血検査は学校医や看護師、検査技師が各学校へ出向し、給食後1～2時間で実施している。採血検査項目は、従来はTC、HDL-Cの2項目であったが、この2年間は試行的にトリグリセリド(TG)、LDL-Cの2項目を追加した。各脂質測定は、高岡市医師会臨床検査センターにおいて一律に実施した。さらにこの2年間に肥満度30%以上の基準で二次検診の対象となって市内の医療機関を受診し、必要なデータが得られた肥満児150名

(男97名・女53名、年齢9～14歳：中央値11歳、肥満度 $35.6 \pm 13.1\%$)について小児メタボリックシンドローム(MetS)の診断⁹⁾を行い、non-HDL-Cとの関連を検討した。

なお、当健診は1998年に全市小学4年生からスタートし、同一方法を踏襲してきており、この頃からの推移を評価するため、各年度報告書に記録されている学年性別TC、HDL-C平均値を用いてnon-HDL-C平均値を算出し、経年変化を観察した。

統計学的には、2年間のデータ比較には t 検定、各測定値間の相関にはPearsonの相関係数検定を施行し、 $p < 0.05$ を有意とした。その際、non-HDL-CからさらにLDL-Cを引いた値を計算上のTRL-C(c-TRL-C)として検討項目に加えた。二次検診の対象となった肥満児におけるnon-HDL-Cレベル別の小児MetS診断率の比較には、Pearsonの χ^2 検定を用いた。これらの解析にはSPSS ver.11を使用した。

結 果

1. 2010年度、2011年度の健診データの比較

健診受診者に関し、われわれが以前に報告した2010年度データ¹⁰⁾と2011年度データを比較すると、体格、血圧には有意差を認めないが、non-HDL-CやTGに有意な低下を認めた(Table 1)。以前に検討した学年差、性差の傾向¹⁰⁾は2年間同様であった。各脂質のパーセントイル値に関しては、2011年度のnon-HDL-CとTGの50パーセントイル値が2010年度に比べ低下していた(Table 2)。

さらに過去の健診データに基づき、脂質平均値の経年推移を観察すると(Fig. 1)、どの学年、性別においても、TCの微減、HDL-Cの微増傾向に伴い、non-HDL-Cには明らかに低下傾向が認められた。

2. 脂質パーセントイル値と全国基準値との比較

今回は当健診全体像の評価が目的であったため、対象者における脂質パーセントイル値を学年性別問わず2年間5,853名一括して検討した。当健診の対象年齢には偏りがあるものの、その特徴を把握するため、現在広く用いられている小児基準値¹¹⁾と比較した(Table 3)。この基準値は9～16歳の全国小児データから提唱されたものであり、各年齢の75、95パーセントイル値を参考に境界基準値、異常基準値を決定している。TC

Table 1 Characteristics of the subjects in 2010 and 2011.

	year	4 th grade		7 th grade	
		males	females	males	females
n	2010	792	723	744	702
	2011	733	730	692	734
Height (cm)	2010	136.5 ± 5.8	136.4 ± 6.4	156.4 ± 7.6	153.7 ± 5.8
	2011	136.3 ± 5.8	137.0 ± 6.2	156.3 ± 8.0	153.9 ± 5.1
Weight (kg)	2010	32.4 ± 7.3	31.3 ± 6.3	45.7 ± 9.1	44.2 ± 7.9
	2011	32.1 ± 6.7	31.7 ± 6.4	46.2 ± 9.7	44.8 ± 8.3
BMI (kg/m ²)	2010	17.3 ± 2.9	16.7 ± 2.4	18.6 ± 2.9	18.7 ± 2.8
	2011	17.1 ± 2.7	16.7 ± 2.5	18.8 ± 3.0	18.8 ± 3.0
POW (%)	2010	0.6 ± 15.7	-0.5 ± 13.9	-0.7 ± 14.9	-4.9 ± 14.2
	2011	0.1 ± 14.5	-0.8 ± 14.1	0.5 ± 15.3	-4.0 ± 15.0
SBP (mmHg)	2010	102 ± 11	102 ± 12	110 ± 13	106 ± 12
	2011	103 ± 10	104 ± 11	109 ± 14	106 ± 12
DBP (mmHg)	2010	61 ± 9	61 ± 9	60 ± 9	62 ± 9
	2011	62 ± 8	63 ± 8	61 ± 9	62 ± 8
TC (mg/dL)	2010	171 ± 26	172 ± 24	159 ± 24	168 ± 25
	2011	169 ± 24	171 ± 26	160 ± 27	166 ± 25
HDL-C (mg/dL)	2010	67 ± 13	65 ± 13	63 ± 12 *	65 ± 12
	2011	66 ± 13	65 ± 13	65 ± 13	65 ± 12
non-HDL-C (mg/dL)	2010	104 ± 25	107 ± 22	97 ± 22	103 ± 23 *
	2011	103 ± 23	106 ± 24	95 ± 25	101 ± 23
TG (mg/dL)	2010	100 ± 50 *	101 ± 48 *	98 ± 50	97 ± 44
	2011	95 ± 50	94 ± 47	96 ± 47	92 ± 45
LDL-C (mg/dL)	2010	89 ± 22	91 ± 20	83 ± 20	90 ± 22
	2011	89 ± 21	93 ± 22	83 ± 23	89 ± 21

Values were presented as mean ± standard deviation.

The difference was determined by unpaired *t*-test between values of each year and *P* < 0.05 was considered significant (*).

BMI : body mass index (weight/height²), POW : percentage overweight, SBP : systolic blood pressure, DBP : diastolic blood pressure

TC : total cholesterol, HDL-C : high-density lipoprotein cholesterol, non-HDL-C : non-high-density lipoprotein cholesterol (TC - HDL-C)

TG : triglyceride, LDL-C : low-density lipoprotein cholesterol

の75, 95パーセンタイル値は、当健診では各々182mg/dL, 211mg/dLと全国基準値より低く、全国の異常基準値220mg/dLは当健診ではほぼ97パーセンタイル値に相当した。またHDL-Cの5パーセンタイル値は当健診では46mg/dLと全国の異常基準値40mg/dLより高く、よってTCとHDL-Cの差であるnon-HDL-Cの75, 95パーセンタイル値115mg/dL, 145mg/dLは、全国基準値が存在しないものの低いことが推測された。当健診の直接測定によるLDL-Cでは、75, 95パーセンタイル値は各々100mg/dL, 126mg/dLであり、計算値による全国基準値110mg/dL, 140mg/dLより低くなった。LDL-Cとnon-HDL-Cとは15~20mg/dLの差を認めた。食事の影響が大きいTGは、空腹時データの全国基準値に比べ食後採血の当健診が明らかに高値を示した。

3. 肥満度と脂質値との関係

各々のコレステロール値は互いに独立したのではなく、TCはHDL-Cとnon-HDL-Cとに区分され、さらにnon-HDL-CはLDL-Cとそれ以外の部分、すなわちe-TL-Cとに区分される関係にある(Table 4)。肥満度との相関をみると、TGとはやや良好に正相関した($r = 0.300$)が、TCとの正相関は極めて弱くなった($r = 0.118$)。これはTC区分のうちnon-HDL-CとはTGに次ぐ正相関($r = 0.273$)を認めるものの、HDL-Cとは逆相関($r = -0.272$)となるためであった。さらにnon-HDL-C区分では、LDL-Cよりそれ以外のe-TL-Cと良好な正相関($r = 0.387$)を認め、その相関係数はTGより大となった。次にTGと各区分との相関をみると、肥満度同様HDL-Cと逆相関($r = -0.310$)、non-HDL-Cと正

Table 2 Percentile values of serum lipid levels in each year.

Lipids (mg/dL)	year	50 th	75 th	95 th	97 th	50 th	75 th	95 th	97 th
			(25 th)	(5 th)	(3 th)		(25 th)	(5 th)	(3 th)
		4 th grade males				4 th grade females			
TC	2010	168	187	214	222	170	187	216	222
	2011	168	183	209	218	169	186	217	226
HDL-C	2010	66	(57)	(47)	(45)	64	(56)	(46)	(42)
	2011	65	(57)	(46)	(44)	65	(57)	(46)	(44)
non-HDL-C	2010	101	119	148	157	105	120	147	151
	2011	100	115	145	152	100	115	145	158
TG	2010	89	121	196	217	90	119	197	222
	2011	82	109	191	225	85	109	182	195
LDL-C	2010	86	103	127	134	90	103	127	134
	2011	87	101	127	132	90	105	131	140
		7 th grade males				7 th grade females			
TC	2010	157	175	199	207	167	183	210	218
	2011	156	176	207	214	164	181	212	220
HDL-C	2010	62	(54)	(44)	(42)	64	(57)	(47)	(45)
	2011	64	(56)	(45)	(43)	64	(57)	(47)	(44)
non-HDL-C	2010	95	110	133	140	100	117	144	150
	2011	92	107	143	152	98	114	139	150
TG	2010	87	116	181	213	86	113	171	198
	2011	85	118	185	200	83	107	169	190
LDL-C	2010	82	90	116	123	86	100	127	133
	2011	80	94	123	132	87	101	126	135

Abbreviations are listed in Table 1.

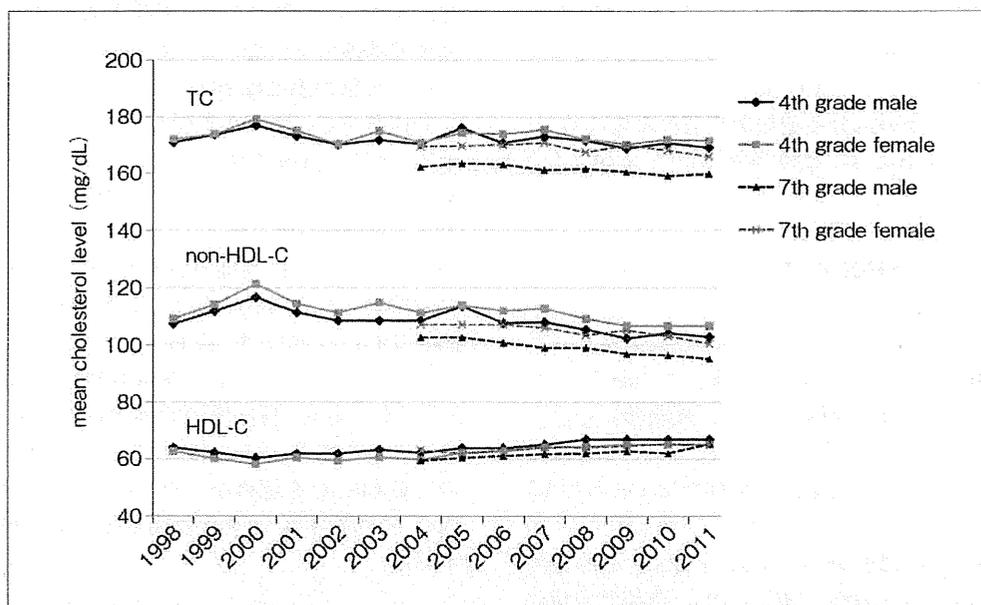


Fig. 1 The change of the mean TC, non-HDL-C, and HDL-C levels in each grade and gender of schoolchildren in the annual screening for lifestyle-related disease in Takaoka City. Abbreviations are listed in Table 1.

Table 3 Percentile values of non-fasting lipid levels in 5,853 4th and 7th grade schoolchildren in Takaoka City and the criteria for fasting lipid levels in the nationwide study ¹¹⁾.

Lipids (mg/dl)		50 th	75 th (25 th)	95 th (5 th)	97 th (3 th)
TC	Takaoka	166	182	211	219
	nationwide	—	190	220	—
HDL-C	Takaoka	64	(56)	(46)	(43)
	nationwide	—	—	(40)	—
non-HDL-C	Takaoka	100	115	145	152
	nationwide	—	—	—	—
TG	Takaoka	86	114	185	209
	nationwide	—	—	140	—
LDL-C	Takaoka	86	100	126	134
	nationwide	—	110	140	—

Abbreviations are listed in Table 1.

Table 4 Relationship between percentile overweight values and lipid levels

	TG	TC		LDL-C		
		HDL-C	non-HDL-C	LDL-C	c-TRL-C	
POW	0.300	0.118	-0.272	0.273	0.214	0.387
TG	—	0.179	-0.310	0.360	0.219	0.792
HDLC	-0.310	0.385	—	-0.123	-0.059	-0.342

Each relationship was examined by Pearson's correlation coefficient test.

(all $P < 0.001$)

c-TRL-C: calculated triglyceride-rich lipoprotein cholesterol (TC - HDL-C - LDL-C)

The other abbreviations are listed in Table 1.

相関($r = 0.360$)するためTCとの正相関は弱く($r = 0.179$). non-HDL-C区分ではc-TRL-Cと最も良好な正相関($r = 0.792$)を認めた. HDL-Cに関してはTG, non-HDL-C等ほとんどの区分と逆相関を認めるのに対し, それ自体が含まれるTCとは当然ながら正相関($r = 0.385$)を認めた.

4. TC値およびnon-HDL-C値によるスクリーニングの比較

当健診では, 従来脂質に関してはTCをスクリーニング指標に用い, 日本小児の異常基準値220mg/dL以上であった場合, 脂質異常疑いとして二次検診に抽出していた. この基準は先に述べたように当データのほぼ97パーセンタイル値に相当し, 2年間では176名(3%)の子どもたちが抽出された(Fig. 2A). しかしうち31名にHDL-C 90mg/dL以上の高HDL-Cを認め, その大部分が過剰抽出と判断された. またLDL-C直接測定値に関し, 計算値で小児の異常基準とされている140mg/dL以上を便宜上高LDL-Cとしたところ, 全健診者のうち

120名(2.1%)が該当した. しかしこのうち23名がTC基準では検出されないことが判明し, TC基準による高LDL-Cの検出感度は80.8%となった.

今回試みに, 同じ2年間のデータを用いてTC基準と同レベルのnon-HDL-C 97パーセンタイル値152mg/dLを基準としたスクリーニングをシミュレーションしたところ(Fig. 2B), TCによるスクリーニングとはほぼ同数の177名(3.0%)が抽出されたが, そのうちTC基準にも該当したのは約6割の112名のみであった. このnon-HDL-C基準では, 高HDL-Cのみによる過剰抽出はほとんどみられず, 高LDL-Cに関しては検出もれが2名のみであり, 検出感度は98.3%となった. さらに食後高TG基準を180mg/dLとすると¹⁰⁾, 高non-HDL-Cでも高LDL-Cを認めない59名のうち31名に高TGを認め, その約半数15名が肥満度20%以上の肥満を伴っていた.

5. 小児MetSとnon-HDL-Cとの関係

二次検診を受診した肥満児150名のうち, 小児MetS

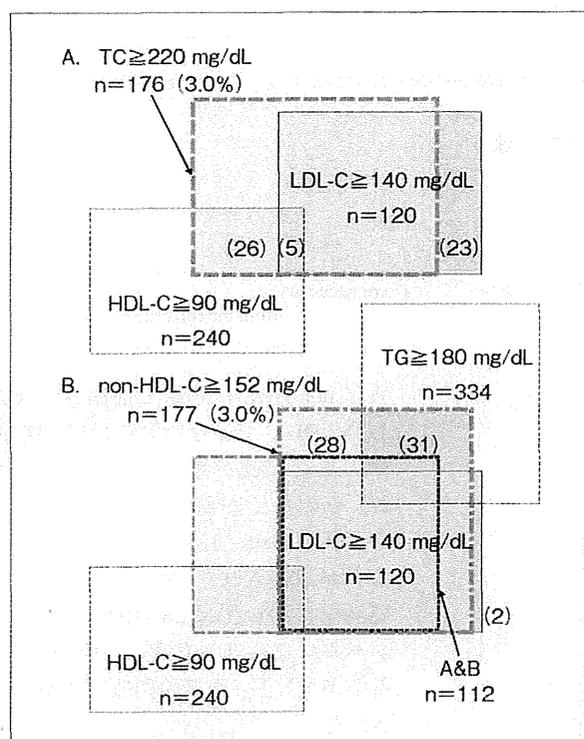


Fig. 2 The outline of the screening using TC levels (A) and non-HDL-C levels (B) in 5,853 schoolchildren. Abbreviations are listed in Table 1.

の診断基準因子 (Table 5) を、腹囲を含め 3 個以上保有して小児 MetS と診断されたのは 20 名 (13.3%)、2 個保有の小児 MetS 予備群が 71 名 (47.3%)、肥満のみが 59 名 (39.3%) であった。当健診データによる non-HDL-C 正常群 (75 パーセンタイル値未満: ~ 114 mg/dL)、境界群 (75 \sim 95 パーセンタイル値: $115 \sim 144$ mg/dL)、高値群 (95 パーセンタイル値以上: 145 mg/dL \sim) において小児 MetS やその予備群 (pre MetS) の出現頻度を比較したところ、順に増加傾向がみられた (Fig. 3)。特に小児 MetS の出現頻度は各々 3.3%、18.2%、23.5% と、non-HDL-C レベルが高くなるにつれ有意な上昇を認めた ($p = 0.009$)。

考 察

小児生活習慣病予防健診は、当初肥満、高脂血症、高血圧等の生活習慣病要因をばらばらに抽出するものであったが、近年はそれらを併せ持った「小児メタボリックシンドローム」やその予備群の子どもたちを抽出する健診へと変わりつつある。当市の健診も、従来主に TC による脂質異常児と肥満度算出による肥満児抽出という単純なものであった。しかしこの健診のあり方

を見直すべく、給食後採血で TC、HDL-C のみであった測定項目に、2010 年度から試みに TG を加え、LDL-C も直接測定してその有用性を検討してきた。その結果、脂質測定は空腹時である必要性が低く^{12,13)}、成人では食後 TG がかなり重要視されてきており^{14,15)}、小児でも食後脂質測定に一定の有用性があること、LDL-C 測定は一定の有用性はあるもののコストや測定方法の問題¹⁶⁾から必要性や普遍的有用性は低く、高 LDL-C の抽出には non-HDL-C が代用できる可能性があることを示した¹⁰⁾。よって今回は各脂質の特性を再度考察するとともに、当健診が従来行ってきた TC 基準によるスクリーニング結果と、同レベルの non-HDL-C 基準によるスクリーニングのシミュレーション結果を比較することにより、両者のメリット、デメリットを検討してみた。

まず、当健診 2 年間のデータにおいては全国の基準に比べ TC がやや低め、HDL-C がやや高めであったことから、non-HDL-C も低めと推測された。これらの差に関しては、全国と当健診における対象地域や年齢構成の違いなどが影響している可能性を考慮しておく必要がある。LDL-C も低めとなったが、直接測定と計算値という違いが加わっており、単純には比較できない。また non-HDL-C の異常値目安である 95 パーセンタイル値 145 mg/dL は、LDL-C の 126 mg/dL より約 20 mg/dL 高い値となった。成人では LDL-C より約 30 mg/dL 高い値を non-HDL-C の異常基準値としているが⁶⁾、小児にはそのままの適用が困難であることが示唆された。

肥満度や TG と各脂質区分との相関をみると、non-HDL-C の特性がさらに明らかとなった。TC の一部である non-HDL-C は、TC よりも肥満度や TG との相関が大きくなったが、これは同じく TC の一部である HDL-C が両者と逆相関するため当然の結果と考えられた。また non-HDL-C 内では、その大部分を占める LDL-C よりそれ以外の小部分 c-TRL-C のほうが正相関に大きく寄与することが示された。

当健診においては、従来二次検診への抽出に TC 単独の基準を用いてきたが、一項目の測定で計算を伴わず単純に判定でき、過去データや他健診データとの比較が容易であることがメリットとなってきた。当健診での TC 220 mg/dL というスクリーニング基準は全体のほぼ 97 パーセンタイル値に相当していることから、2 年間で受診者の約 3% が脂質異常疑いとして抽出されていた。前述のように HDL-C は TC の一部であるため両者は正相関しており、この基準では当然高 HDL-C が過剰抽出されることになる。当健診でも少なくとも抽出者の 15% が高 HDL-C による過剰抽出とみなされた。逆に、脂質異常診断に重要な高 LDL-C は、この基準で

Table 5 Definition of metabolic syndrome in children (6-15 y).

1. Waist circumference ≥ 80 cm
(Waist height ratio ≥ 0.5 or Waist circumference ≥ 75 cm in elementary schoolchildren is also available)
2. Lipids
Triglyceride ≥ 120 mg/dL and/or HDL-cholesterol < 40 mg/dL
3. Blood pressure
Systolic ≥ 125 mmHg and/or Diastolic ≥ 70 mmHg
4. Fasting plasma glucose ≥ 100 mg/dL

* Elevated waist circumference (1) is essential, plus any two of the risk factors (2 to 4) are necessary.

(from the reference No.9)

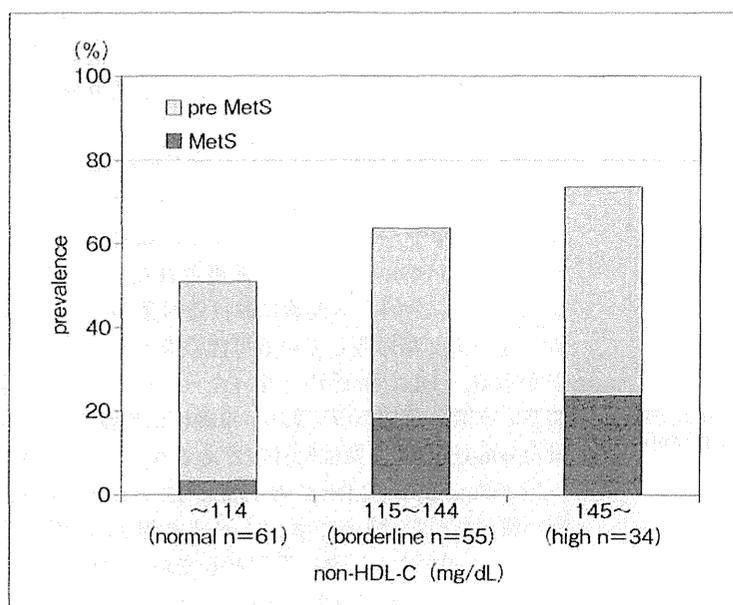


Fig. 3 The prevalence of the metabolic syndrome subjects (MetS) and its candidates (pre MetS) in the subgroups of normal, borderline, and high non-HDL-C levels among 150 re-examined obese children. The prevalence of MetS significantly increased accompanied by the elevation of non-HDL-C levels by the Pearson's chi square test. ($P = 0.009$)

は20%近く検出もれとなることが判明し、TC基準におけるデメリットと考えられた。一方 non-HDL-C は計算値であり、TCに加え HDL-C の測定が必須となる点ややデメリットとなる。しかし HDL-C は近年の直接法では簡便安価にはほぼ安定して測定でき、通常の健診で必ず測定されているため、non-HDL-C の値を得ることは比較的容易である。当健診において non-HDL-C の97パーセンタイル値、152mg/dLを用いた二次検診抽出をシミュレーションすると、抽出数はTCとほぼ同数となったが、両者の一致率は約6割に留まり、抽出対象がかなり異なることが明らかとなった。この non-HDL-C 基準では、高 HDL-C 過剰抽出はほとんど見られず、高 LDL-C の検出もれもごくわずかで検出感度が極めて良好となったことから、スクリーニング指標としてはTCより優れ、メリットが大きいと考えられた。さ

らに non-HDL-C 基準で抽出されながら高 LDL-C ではない対象には、TC 基準の場合に比べ多くの高 TG が含まれ、その多くが肥満児であることから、小児 MetS 検出にも有用性が高いことが示唆された。実際、二次検診の肥満児においては non-HDL-C が高いレベルになるほど有意に小児 MetS 診断率が上昇し、両者の関連深さが確認された。

non-HDL-C に関しては、近年小児においても成人同様有用であるとの報告が増加しつつある。病理学的には、PDAY research group から Wissler ら、McGill Jr らが、若者の冠動脈病変は10代から始まっており、その進行度と non-HDL-C とが深く関連していることを報告している^{17,18)}。臨床面では Bogalusa Heart Study から、Srinivasan らが小児の冠動脈疾患危険因子評価における non-HDL-C の有用性を示し⁷⁾、さ

らに縦断的研究から小児の non-HDL-C が成人へトラッキングし、LDL-C 以上に将来の心血管危険因子やメタボリックシンドローム因子出現を予測することを示している⁸⁾。ほか、それらを支持するいくつかの報告がなされている^{19,20)}。

なお non-HDL-C は TC、HDL-C から簡単に算出できるため、過去に遡っての検討も可能となる。当健診は1998年に全市小学4年生で始まって以降、TC 平均値の推移からは明らかな変化が捉えられてこなかったが、non-HDL-C を算出してその推移をみたところ、近年着実に低下傾向にあることが確認された。この現象が、われわれが当健診を長年継続してきたことの成果であれば幸いと考える。また、non-HDL-C は他の健診集団との比較も容易であり、かつ今回述べてきたようにTCよりも有用性の高い指標であることから、今後重要な健

診項目の一つとして広範な検討が期待される。

結 語

non-HDL-C は食事の影響を受けにくく、低コストで簡単に計算できる安定した脂質値であり、高 LDL-C をほぼ検出可能であること、小児 MetS との関連が大きいこと、過去データや各地域の健診データとの比較が可能かつ容易であることなどから、小児生活習慣病予防健診において優れたスクリーニング指標であることが示唆された。今後、TC に代わりうる指標と考える。

謝 辞

当健診実施に関わる高岡市教育委員会事務局、学校関係者、高岡市医師会事務局および検査センターの関係者各位、ならびに貴重なアドバイスをいただいた高岡市医師会の長谷田祐一会長や小児生活習慣病委員各位に感謝いたします。

なお本論文の要旨は、第 48 回日本小児循環器学会学術集会(2012 年 7 月、京都)、および第 33 回日本肥満学会(2012 年 10 月、京都)にて発表した。

【参考文献】

- 1) Kastelein JJ, van der Steeg WA, Holme I, et al: Lipids, apolipoproteins, and their ratios in relation to cardiovascular events with statin treatment. *Circulation* 2008; **117**: 3002-3009
- 2) van Deventer HE, Miller WG, Myers GL, et al: Non-HDL cholesterol shows improved accuracy for cardiovascular risk score classification compared to direct or calculated LDL cholesterol in a dyslipidemic population. *Clin Chem* 2011; **57**: 490-501
- 3) Bockholdt SM, Arsenaault BJ, Mora S, et al: Association of LDL cholesterol, non-HDL cholesterol, and apolipoprotein B levels with risk of cardiovascular events among patients treated with statins: a meta analysis. *JAMA* 2012; **307**: 1302-1309
- 4) Teramoto T, Sasaki J, Ueshima H, et al: Executive summary of Japan Atherosclerosis Society (JAS) guideline for diagnosis and prevention of atherosclerotic cardiovascular disease for Japanese. *J Atheroscler Thromb* 2007; **14**: 45-50
- 5) Shimano H, Arai H, Harada-Shiba M, et al: Proposed guidelines for hypertriglyceridemia in Japan with non-HDL cholesterol as the second target. *J Atheroscler Thromb* 2008; **15**: 116-121
- 6) 日本動脈硬化学会: 動脈硬化性疾患の絶対リスクと脂質管理目標. 動脈硬化性疾患予防ガイドライン2012年版, 東京, 日本動脈硬化学会, 2012, pp37-43
- 7) Srinivasan SR, Myers L, Berenson GS: Distribution and correlates of non-high-density lipoprotein cholesterol in children: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 2002; **110**: e29
- 8) Srinivasan SR, Frontini MG, Xu J, et al: Utility of childhood non-high-density lipoprotein cholesterol levels in predicting adult dyslipidemia and other cardiovascular risks: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 2006; **118**: 201-206
- 9) 大関武彦: メタボリックシンドロームの概念と実態. 小児のメタボリックシンドローム, 東京, 診断と治療社, 2008, pp2-10
- 10) 宮崎あゆみ, 小栗絢子, 市田露子: 小児における食後トリグリセリドおよびLDLコレステロール測定の意義. 小児循環器会誌 2012; **28**: 274-281
- 11) Okada T, Murata M, Yamauchi K, et al: New criteria of normal serum lipid levels in Japanese children: the nationwide study. *Pediatr int* 2002; **44**: 596-601
- 12) Langsted A, Freiberg JJ, Nordestgaard BG: Fasting and nonfasting lipid levels: influence of normal food intake on lipids, lipoproteins, apolipoproteins, and cardiovascular risk prediction. *Circulation* 2008; **118**: 2047-2056
- 13) Steiner MJ, Skinner AC, Perrin EM: Fasting might not be necessary before lipid screening: a nationally representative cross-sectional study. *Pediatrics* 2011; **128**: 463-470
- 14) Nordestgaard BG, Benn M, Schnohr P, et al: Nonfasting triglycerides and risk of myocardial infarction, ischemic heart disease, and death in men and women. *JAMA* 2007; **298**: 299-308
- 15) Bansal S, Buring JE, Rifai N, et al: Fasting compared with nonfasting triglycerides and risk of cardiovascular events in women. *JAMA* 2007; **298**: 309-316
- 16) Miller WG, Myers GL, Sakurabayashi I, et al: Seven direct methods for measuring HDL and LDL cholesterol compared with ultracentrifugation reference measurement procedures. *Clin Chem* 2010; **56**: 977-986
- 17) Wissler RW, Strong JP, PDAY research group: Risk factors and progression of atherosclerosis in youth. *Am J Pathol* 1998; **153**: 1023-1033
- 18) McGill HC Jr, McMahan CA, Zieske AW, et al: Association of coronary heart disease risk factors with microscopic qualities of coronary atherosclerosis in youth. *Circulation* 2000; **102**: 374-379
- 19) Frontini MG, Srinivasan SR, Xu J, et al: Usefulness of childhood non-high-density lipoprotein cholesterol levels versus other lipoprotein measures in predicting adult subclinical atherosclerosis: the Bogalusa Heart Study. *Pediatrics* 2008; **121**: 924-929
- 20) Li C, Ford ES, McBride PE, et al: Non-high-density lipoprotein cholesterol concentration is associated with the metabolic syndrome among US youth aged 12-19 years. *J Pediatr* 2011; **158**: 201-207

第20回日本未病システム学会学術総会
 ■ 教育講演「未病からの教育について」

自尊感情を育てて生活習慣病を予防する

篠宮 正樹

本学会の教育講演にお招き戴きました福生吉裕会長に謝意を表します。司会の労をおとり戴く田高悦子教授に御礼申し上げます。本日は「自尊感情を育てて生活習慣病を予防する」と題するお話をします。そして皆さんに、人間という奇跡を子ども達に伝えて戴きたいと思えます。

私は小中学校を巡って、「あなたたちは素晴らしい身体と心を持って生まれてきた」という話をしています。私は糖尿病をはじめとする生活習慣病の診療をしていますが、若い患者さんを診ていて、幼少期からの生育環境が私自身の頃とはずいぶん違うように感じようになりました。さらにコミュニケーション不足によると考えられる自尊感情の低下が様々な問題の一因だと思に至りました。

1. 日本人の自尊感情

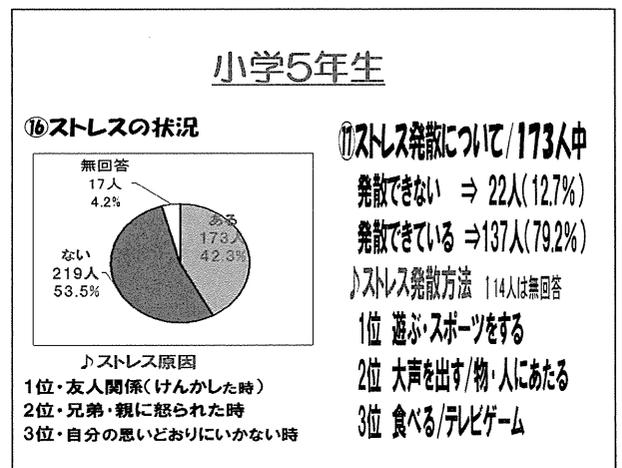
表1は、大阪医大の田中英高先生のデータです¹⁾。日本とスウェーデンで行った心身健康調査で、中学生が「はい」と答えた割合を示します。表の上5つの「ストレスを感じる」とか、「私の生活はつまらない」などの否定的な感情に「はい」と答える中学生が日本ではスウェーデンの2倍から3倍います。一方、下の2つの「私は幸せである」と「家族は私の努力をわかってくれる」という回答はスウェーデンの半分です。即ち、日本人中学生の自尊感情が低いという結果です。自分を大切に思えないのです。「病気を予防しましょう」と伝えようとしても、子ども達が自分の身体を大切だと思っていなければ、病気を防ごうとは思わないでしょう。

一方、小学生・中学生の半数以上がストレスを感じると答えています。小学校5年生を対象にしたアンケート(図1)の中で、ストレスの原因は1位が「友人関係」、2位

が「兄弟や親に怒られた時」で、3位は「自分の思い通りにいかない時」です。ストレスを発散する方法は、1位が「遊ぶ・スポーツをする」、2位が「大声を出す/物・人に

□表1 日本とスウェーデンの心身健康調査で中学生の「はい」の回答率(大阪医大 田中英高先生)

質問項目	日本	スウェーデン
家でストレスを感じる	20.0%	4.0%
学校でストレスを感じる	21.1%	9.3%
よく死にたいと思う	6.9%	2.8%
カッとしやすい	26.7%	6.7%
わたしの生活はつまらない	17.6%	8.9%
わたしはしあわせである	45.9%	77.7%
家族はわたしの努力をわかってくれる	33.0%	73.8%



□ 図1

当たる」, 3位は「食べる/ゲームをする」です²⁾。ストレスを乗り越えて成長する方向ではないようです。

子ども達の肥満と痩せは増えています。そして私どもは、厚生労働省班研究で、すでに高校生において内臓肥満が動脈硬化の危険因子と関連していることを明らかにしました³⁾。

2. 私が子ども達に伝えていること

しかし私たちの身体は、素晴らしくできています。そこで私は、子ども達にその場で身体の不思議さや心の不思議さ実感してもらい、生まれてきたことの不思議さを説いています。見ることの不思議、食べることの意味、そして想像力と共感の大切さを説いています⁴⁾。

図2は瓦の文様です。この図では左の文様が出っ張って見えています。ところがこれを上下逆さまにしてみてください。それでもやはり左の文様が出っ張って見えると思います。これは私たちがものを見る時には、上から光が当たっていることが多いので、上が明るく下が暗いものは、出っ張って見えると脳が学習した結果なのです。一方、上が暗く、下が明るいものは凹んで見えます。180度回転しても、やはり左の紋様が出っ張って見えるのはこの理由によります。このような方法で、その場で見ることを通して脳の働きの素晴らしさ、不思議さを体験してもらっています。

別の例を示します。スライドに「はこてだ、うつのみ、うやらす、たてまや」などと書いたものを子ども達に5秒間見せ、一度消します。そして、スライドに何と書いてあったかを答えてもらいます。すると子ども達は「はこだて」、「うつのみや」、「うらやす」、「たてやま」など口々に答えてくれます。そこでもう一度同じスライドを見てもらいます。ちょっと見ると地名が書いてあるよう

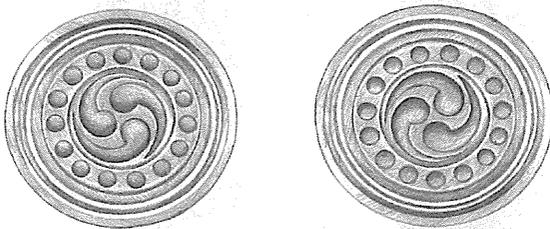
に見えますが、よく読んでみると「はこだて」ではなく「はこてだ」、「うつのみや」ではなく「うつのみやみ」などと書いてあります。これは、その地名を知っているからこそ自分でそのように判断するわけで、読み間違えたのではなく正しく判断したとも考えられます。このようなスライドでも、見たものの意味を脳が判断していることを、子ども達に実感してもらうことができます⁵⁾。

また、私たちの身体は60兆個の細胞からできていること、赤血球が1mm×1mm×1mmの立方体の血液中に500万個あること、また1秒間に300万個の赤血球が作られていることなどの身体の不思議さとすごさを伝えています。また、5gのペットシュガーを200mlのコーヒーに溶かすと2,500mg/dlとなります。しかし血糖値が126mg/dlを超えただけで糖尿病と判断されることなどから、身体がいかに精細で絶妙なコントロールをしているかを話しています。

このような素晴らしい身体は、38億年の長い長い生命のつながりの末の結果なのだとこのことを話しています。生命38億年の歴史を、新宿駅から千葉駅まで電車に乗ってくる距離に例えてみました。千葉駅から46km手前(46億年前)の新宿駅で地球が誕生し、38km手前(38億年前)の御茶ノ水駅で生命が誕生します。そして、ようやく新検見川駅を過ぎたあたりで生命の種類が爆発的にふえたカンブリア爆発があり、西千葉駅1.5km手前(1.5億年前)は恐竜の全盛期でした。そして千葉駅から2m手前(20万年前)で人類(ホモ・サピエンス)が誕生しました。西暦元年は千葉駅から2cm手前です。このような長い歴史があることを実感して欲しいのです。現在でも地球上に190万種類の生物がいて、哺乳類だけでも4,400種いる中で、現代に人として生まれてきた奇跡をかみしめてほしいのです。

そして、そのような身体を造っている物質は常に入れ替わっていること、そうでないとすぐ古くなってしまふこと、だからこそ食べることは活動の基になり、身体の基になり、そして食べる行為が心の基になると話しています。その上で、朝ご飯を抜くと体温が上がらず、せっかくの素晴らしい身体と脳が活動しにくいと説明しています。

千葉県で私どもが行った小中学生のアンケートによると、早寝早起き朝ごはんが守られていれば守れているほど肥満度が少ない、ファーストフードが少ない、野菜が好き、というばかりではなく、学校に行くのが楽しい、自分に良いところがあると思える、と言うように自尊感情も



□ 図2

良好なことがわかりました。(図3) さらに朝スッキリ目覚める、朝夕挨拶をすることにも関連していました⁶⁻⁷⁾。

さらに、相手と自分の共通点を見つけて相手と自分を重ね合わせることで、すなわち共感が人間としてもっとも大切だと話しています。目の前の人が泣いていると自分も悲しくなり、目の前の人が笑っていると自分も楽しくなります。そして友達が「悲しいんだ」と言ったら同じ言葉を返してあげることで、お互いの共感が生まれると話します。さらに、読むことの大切さ、言葉の力を強調しています。

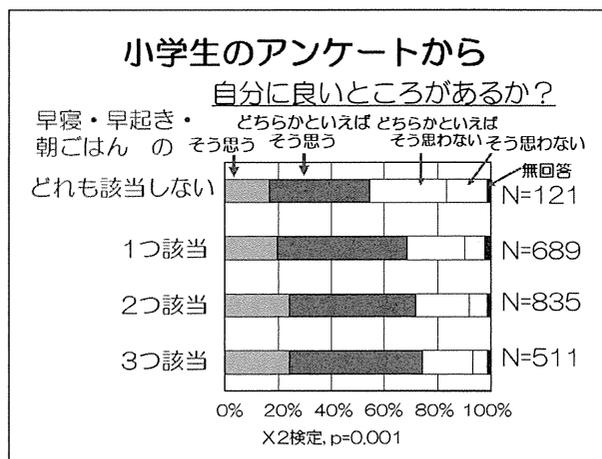
困難な状況にもかかわらずうまく適応できる力としてレジリエンスが重要だと指摘されています。レジリエンスのある者は、肯定的な未来志向、感情の安定していること、興味関心が多様であること、そして忍耐力があることが、その特徴的な心理的特性であるとされています。自尊心が高い者は苦痛に満ちたライフイベントを経験しても、精神的回復力が高いと考えられています。すなわち、困難に立ち向かう力にも自尊心が重要であることが分かってきました。さらに私は、そのような心を持つために生活習慣の重要性を強調しています。子ども達に、「朝起きたら窓を開けよう、そして背筋を伸ばそう、私は元気だと叫ぼう。それだけで、本当に人は元気になれる」と伝えています。

このような子ども達に話した内容をまとめた童話「未来マシンによろこそ」および「はるかなる絆のバトン」を刊行しました⁸⁻⁹⁾。千葉市などの小中学校に寄贈しました。それぞれ2010年度と2013年度の千葉県課題図書(小学生向き)に選定されました(図4)。

3. 子ども達の感想

図5にこのような話をした子ども達の感想の1つを示します。このような話はしっかり子どもに伝わっており、「体のすごさを知って、人間に生まれてよかったなと思います。」「これからもこの体を大切にしていきたいです。」という感想が私のもとに何百通も寄せられています。注目すべきはこのような感想文の中に「自分の父にも伝えておこうと思います」というメッセージがあった点です。現在子育てをしている世代には最も生活習慣病予防の啓発アプローチがしにくいのですが、このことから私は、「子どもが変われば大人が変わる」と確信しております。

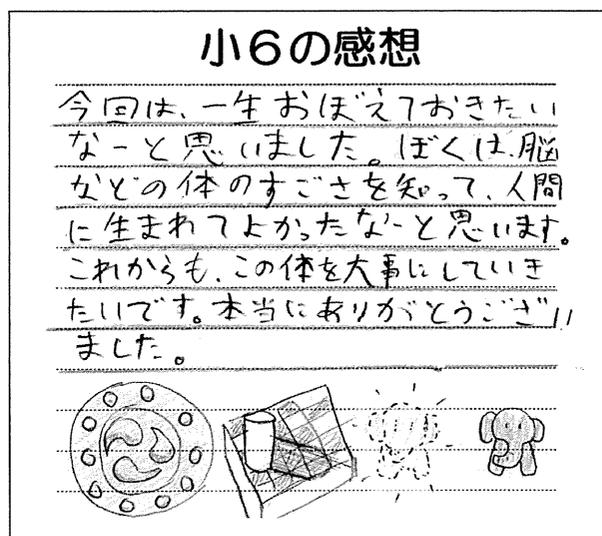
このような試みは、すでに千葉県館山市で何年も前から保健師さんを中心として行われています。保護者だけ



□ 図3



□ 図4



□ 図5

でなく、おじいちゃん、おばあちゃんの世代の力も借りて地域ぐるみで活動しています。その結果、この地域では子ども達の肥満度や血圧、中性脂肪の値が下がったと報告されています。

結論として、1) 生活習慣が良い子どもは自尊感情が高い。2) 自分を大切にしようと思えるように自尊感情を高める取り組みをしている。3) 子ども達の講話への感想からその効果があると判定できた。4) 地域ぐるみで生活習慣病防止に取り組み、小児肥満の頻度が低下してきた地域がある。ということです。地域コミュニティーの強い社会の方が、バラバラな自己責任社会より病気にかかる率が少なく、寿命が長いとされています。

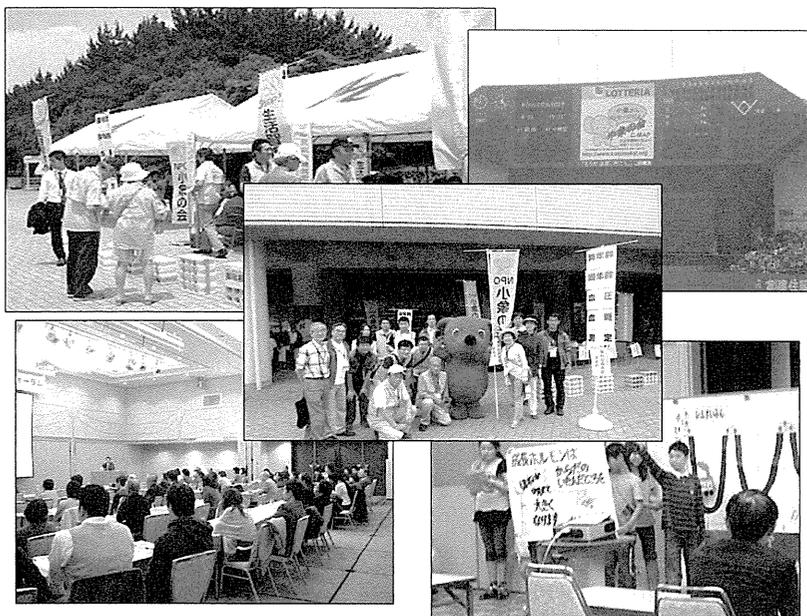
4. NPO法人小象の会

NPO法人小象の会を紹介します。正式名称は生活習慣病防止に取り組む市民と医療者の会です。小象の会は愛称です。若い世代をはじめとする様々な世代に生活習慣病予防を啓発をするために、3名の内科医が発起人となって2005年に発足しました。このNPO法人小象の会の主な取り組みは、1) 医療者が地域に出向いて行って生活習慣病対策の必要性を説く、2) 市民が気軽に医療者と接して正しい医療情報を得られる場を提供する、の二つです。具体的には、QVCマリンフィールドで千葉ロッテの試合前に血圧測定、血糖測定などの啓発活動をしています。

生活習慣病予防のための講演会を主催しています(図6)。会報誌を年2回発行しています¹⁰⁾。先ほど述べた2冊の童話も刊行しました。さらに小象の会では、禁煙活動・受動喫煙防止への取り組みも開始しました。また2012年に発足した千葉県糖尿病療養指導士/支援士(CDE-Chiba)の活動を支援しています。

5. 想像力と共感の大切さ

最後に想像力と人を思いやる共感の大切さについて再度述べます。現在、携帯電話やゲームなどによって身体活動が不活発になり、コミュニケーションが不足し、自尊感情を高めることが難しくなっていると考えられます。私たちが病気の危険因子を強調する一方で、元気を促進する因子を強調することが必要であると思います。すなわち未来志向、体を動かすこと、多彩な興味を持つこと、質感を味わうこと、話し相手がいることで感情が安定し、自尊感情を高めて元気になります。病気を予防しようとするために、生まれてことの不思議さと素晴らしさを説き、子ども達に元気になってもらい、自分から進んで予防行動を取るようになってほしいのです。子ども達を元気にするためには、まずは私たち自身が元気であることが必要です。それには、日々感動することがとても大切であることを述べて、この講演を終わります。



□ 図6

*文献

- 1) 瀧井宏臣：こどもたちのライフハザード，岩波書店，東京 2004.
- 2) 渡邊侑子：館山市における学校保健と連携した生活習慣病予防活動－市民とともに取り組む効果的なポピュレーションアプローチ，保健の科学，49(12):841-844,2007.
- 3) Tadokoro N, Shinomiya M, Yoshinaga M, Takahashi H, Matsuoka K, Miyashita Y, Nakamura M and Kuribayashi N: Visceral fat accumulation in Japanese high school student and related atherosclerotic risk factors. *Journal of Atherosclerosis and Thrombosis* 17:546-557,2010.
- 4) 篠宮正樹：自尊感情を育てて生活習慣病を予防する，千葉県医師会雑誌，63(1):20-27,2011.
- 5) 藤田一郎：「見る」とはどういうことか，化学同人，京都 2007.
- 6) 千葉県：学童期からの生活習慣病予防事業報告書（平成20年度～平成22年度）（委員長・篠宮正樹），千葉県健康福祉部健康づくり支援課 2011.
- 7) 篠宮正樹：思春期の肥満対策，肥満研究 17:186-191,2011.
- 8) 小倉明，篠宮正樹：童話「未来マシーンによろこそ」，汐文社，東京 2010.
- 9) 小倉明，篠宮正樹：童話「はるかなる絆のバトン」，汐文社，東京 2013.
- 10) 篠宮正樹：臨床栄養社会活動賞受賞報告，日本臨床栄養学会雑誌，30(2):267-271,2009.

糖尿病セルフケアに関する運動自己効力感尺度作成の試み

尾辻真由美¹⁾ 郡山 暢之²⁾ 木ノ脇真弓³⁾ 赤尾 綾子¹⁾
 三反 陽子¹⁾ 蓑部 町子¹⁾ 藤崎 夏子¹⁾ 小林友里恵¹⁾
 藤崎佑貴子¹⁾ 後藤 隆彦¹⁾ 田上さとみ¹⁾ 上別府昌子¹⁾
 小木曾和磨²⁾ 竹下 綾子²⁾⁴⁾ 西尾 善彦⁴⁾

要約：患者の自己効力感レベルの評価とそれを高めるアプローチは重要である。今回我々は、運動療法に対する尺度 (ESES D ; Exercise Self-Efficacy Scale for Diabetes self-care) を開発した。当センター外来通院中の糖尿病患者 283 名を対象として実施した ESES D の解析結果から、Cronbach α 係数は 0.93、平均点数は 32.6 ± 0.44 点で、高齢者で効力感が高い傾向が認められた。また、BMI 及び HbA1c と有意な負の相関を示し ($p=0.0010$ 及び $p=0.0270$)、SES D (Self-Efficacy Scale for Diabetes self-care) と有意な正の相関を示した ($p=0.0005$)。ESES D は、糖尿病患者の運動自己効力感レベルの評価やチームでの介入方法、個別性を重視した療養指導に有意な情報源となる可能性が推察された。

Key words：運動、自己効力感、糖尿病、セルフケア、HbA1c

[糖尿病 58(3) : 174~182, 2015]

緒 言

平成 24 年の国民健康・栄養調査 (厚生労働省) によると、我が国の糖尿病患者数は、平成 19 年の 890 万人から 950 万人へと依然増加を続けている。糖尿病合併症は患者の健康寿命に甚大な影響を及ぼすことから、予防や早期の治療と管理が重要である。糖尿病合併症の発症や進行を予防するためには、血糖コントロールが重要であることは既に明らかにされているが¹⁻³⁾、そのためには、薬物療法のみならず食生活の改善や身体活動量の増加など、日常生活における患者の主體的なセルフケア (自己管理) 行動に多くを依存することになる。

自己効力とは、1977 年に Bandura の自己効力理論により概念化されたもので、自己効力感とは、自分が行動しようと考えていることに対しての、個人によっ

て認知された根拠のある自信や意欲の効能である^{4,5)}。人の行動変容には、結果を生み出すために必要な行動が実行可能であるという根拠のある予期 (効力予期) が高まることが重要と考えられている^{4,5)}。一方、自己効力感を高めるアプローチは、糖尿病患者の行動修正や療養指導において有用であることも既に報告されている^{6,7)}。更に、自己効力感には個人の全体的な傾向としての特性的 (一般性) 自己効力感と具体的な課題に特定した課題固有的自己効力感の二つがあり⁸⁾、自己効力感の概念は、特定の課題に対して別個に評価されるべきであることが指摘され⁹⁾、特定の健康行動に対する自己効力感の測定ツールの開発や充実が課題とされている⁹⁾。

我々は、糖尿病セルフケア行動に関する自己効力感レベルを評価するための尺度 (SES D ; Self-Efficacy Scale for Diabetes self-care) を作成して、その有用性を

1) 独立行政法人国立病院機構鹿児島医療センター看護部 (〒892-0853 鹿児島県鹿児島市城山町 8-1)

2) 独立行政法人国立病院機構鹿児島医療センター糖尿病・内分泌内科 (〒892-0853 鹿児島県鹿児島市城山町 8-1)

3) 独立行政法人国立病院機構鹿児島医療センター臨床心理士 (〒892-0853 鹿児島県鹿児島市城山町 8-1)

4) 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科糖尿病・内分泌内科学分野 (〒890-8520 鹿児島県鹿児島市桜ヶ丘 8 丁目 35-1)

連絡先：郡山暢之 (〒892-0853 鹿児島県鹿児島市城山町 8-1 独立行政法人国立病院機構鹿児島医療センター糖尿病・内分泌内科)

受付日：2014 年 10 月 20 日 / 採択日：2014 年 12 月 8 日