

は今までのCTやMRI等による報告、すなわち10代以降は男子の方が女子より内臓脂肪が増大するという結果<sup>9)10)</sup>と一致するものとなった。また各測定値との相関は、肥満度や腹囲と皮下脂肪面積とが類似し、小児の場合は皮下脂肪が大きく影響することが明確であったが、男子では内臓脂肪面積とレプチンとがやや強く相関して思春期以降徐々に内臓脂肪の影響が増大することが予測された。以上より小児での同法による内臓脂肪測定は非侵襲的評価法として有用と考えられ、小児にフィットするような測定機器センサーの改良が期待される。

今回は、生活習慣、食習慣の質問紙調査や万歩計による活動度調査に関する検討も試みたが、一部の年代で肥満度や腹囲と父親BMIや母親BMI、摂取カロリーなどが弱い相関を認めたもののばらつきが大きく、より大規模な集団での比較検討が必要と思われた。

## E. 結論

健康小児に生活習慣病検診を行い、小児正常値を再考するための貴重なデータを得た。血糖やインスリンは年代とともに上昇し、尿酸、レプチンなどに年代や性特異性が認められ、成長期にある小児の特徴として考慮すべき点と考えられた。同時に試行したCAVIはその有用性が疑問であったが、内臓脂肪測定に関しては、機器の改良により小児への適用が有用と考えられた。

## 謝辞

今回の検診実施にご協力いただいた高岡市小児科医会やJCHO高岡ふしき病院(旧社会保険高岡病院)職員の方々に深謝いたします。

## 文献

- 1) Friedman JM, Halaas JL. Leptin and the regulation of body weight in mammals. *Nature* 1998; 395:763-770
- 2) Wabitsch M, Blum WF, Muehe R, et al. Contribution of androgens to the gender difference in leptin production in obese children and adolescents. *J Clin Invest*. 1997; 100:808-813
- 3) 宮崎あゆみ、吉永正夫、深島丘也、他. 高校生の生活習

慣病予防健診. *日児誌* 2009; 113:1687-1694

- 4) 高谷竜三、笠原俊彦、井代学、他. 小児期メタボリックシンドローム診断基準における腹囲、腹囲身長比の意義と解釈. *肥満研究* 2008;14:31-35
- 5) 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腹囲/身長比測定の有用性. *小児科学会雑誌* 2007;101:1160-1166
- 6) 折茂 肇 他. 新しい動脈硬化指標 CAVI のすべて. *日経メディカル開発* 東京 2009
- 7) Shiga T, et al. A new simple measurement system of visceral fat accumulation by bioelectrical impedance analysis. *IFMBE proceeding*. 2009; 25:338-341
- 8) Huang TTK et al. Effect of changes in fat distribution on the rates of change of insulin response in children. *Obes Res*. 2002; 10:978-984
- 9) Benfield LL et al. Magnetic resonance imaging of abdominal adiposity in a large cohort of British children. *Int J Obes* 2008; 32:91-99
- 10) Shen W, et al. Sexual dimorphism of adipose tissue distribution across the lifespan: a cross-sectional whole-body magnetic resonance imaging study. *Nutr Metab* 2009; 6:1-9

## F. 研究発表

### 1. 論文発表

- 1) 宮崎あゆみ、小栗絢子、市田露子. 小児生活習慣病予健診におけるnon-HDLコレステロールの意義 *日本小児循環器学会雑誌* 2014; 30(1):66-73

### 2. 学会発表

- 1) 宮崎あゆみ、小栗絢子、長谷田祐一、市田露子. non-HDLコレステロールを用いた小児生活習慣病健診における脂質異常評価 第49回日本小児循環器学会 平成25年7月 東京都
- 2) 宮崎あゆみ、吉永正夫、小栗絢子、荻野千鶴子、上勢敬一郎、篠田千恵、和田 攻、市田露子. 高岡市近郊の小児ボランティアを対象とした小児生活習慣病健診 第30回富山県小児科地方会 平成25年7月 高岡市
- 3) 宮崎あゆみ、吉永正夫、青木真智子、濱島 崇、長嶋正實、堀米仁志、高橋秀人、篠宮正樹、緒方裕光、伊藤善也、徳田正邦、久保俊英、立川俱子、郡山暢之、原 光彦. 幼児および小中学生の生活習慣病基準値作成に関す

- る研究 第34回日本肥満学会 平成25年10月 東京都
- 4) 宮崎あゆみ、小栗絢子、宗玄俊一、稲尾次郎、長谷田祐一. 小児生活習慣病健診における non-HDL コレステロールの有用性 第34回日本肥満学会 平成25年10月 東京都

### 3. 特別講演・教育講演

- 1) 宮崎あゆみ. 教育講演「自分のからだをチェック！なぜ小児生活習慣病予防なのか？」 高岡市体育協会 スポーツ健康フェスタ in 高岡 平成25年7月7日 高岡市
- 2) 宮崎あゆみ. シンポジウム「児童生徒の生活習慣病予防検診」 日本医師会 学校保健講習会 平成26年2月23日 東京都

### G. 知的財産権の出願・登録状況

- |           |    |
|-----------|----|
| 1. 特許取得   | なし |
| 2. 実用新案登録 | なし |
| 3. その他    | なし |

表1：2年間の検診者内訳

		年長児		小低学年		小高学年		中学生		計
		男	女	男	女	男	女	男	女	
高岡市	2012/9/2	7	10	34	28	31	39	17	13	179
	2013/8/11	9	10	17	15	13	10	12	19	105
	計	16	20	51	43	44	49	29	32	284

図1：2年間の検診者年代性別性別肥満度分布

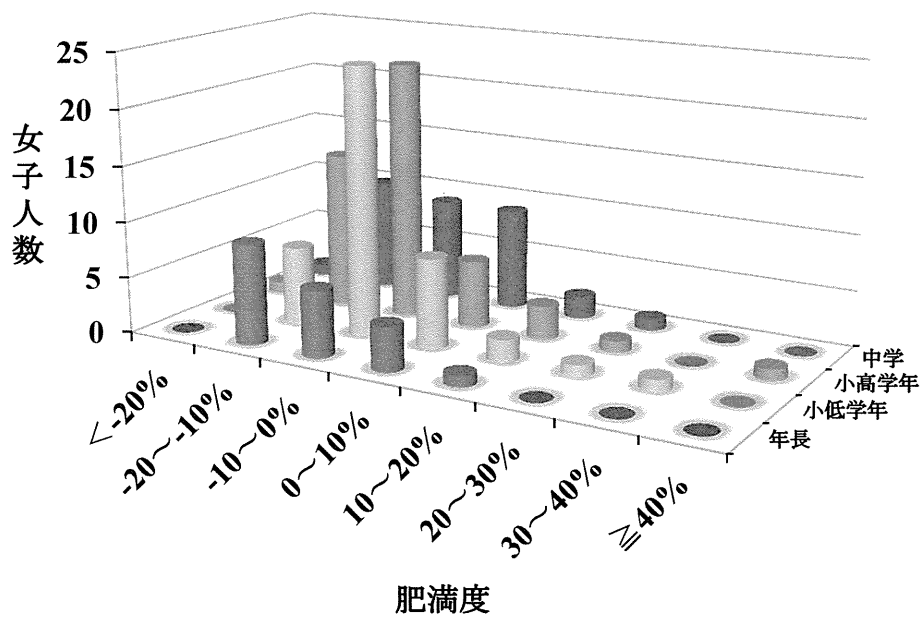
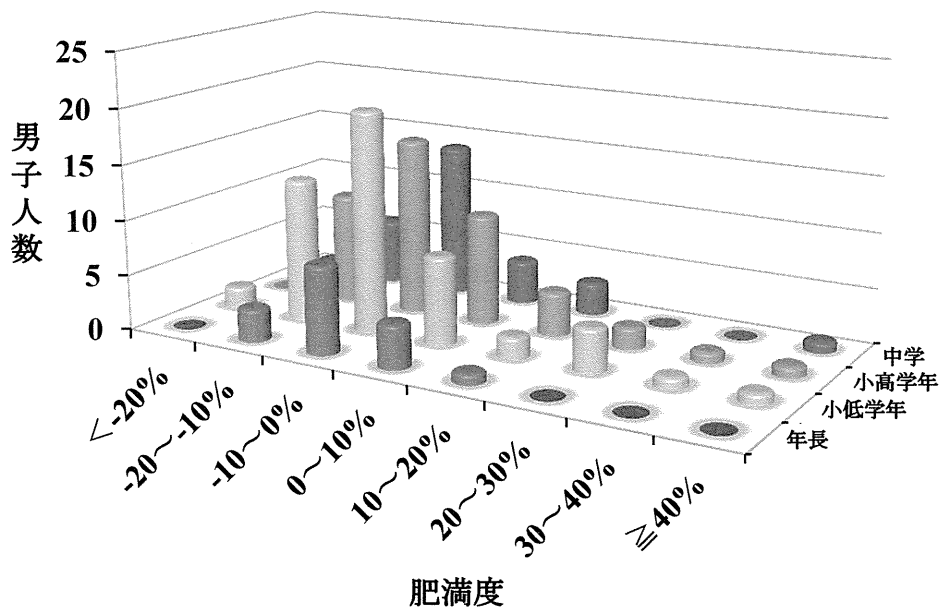


表2：2年間の検診者年代別性別平均値

	男子				女子			
	年長	小低学年	小高学年	中学	年長	小低学年	小高学年	中学
例数	16	51	44	29	20	43	49	32
年齢	5.9 ± 0.3	8.1 ± 0.9	10.7 ± 0.8	13.7 ± 0.8	5.9 ± 0.3	8.2 ± 0.8	10.8 ± 0.9	13.5 ± 0.8
身長 (cm)	113.8 ± 4.9	127.3 ± 6.4	140.1 ± 9.2*	160.2 ± 8.4*	113.9 ± 4.4	127.2 ± 6.4	144.5 ± 8.3*	154.5 ± 5.3*
体重 (kg)	19.8 ± 3.1	26.4 ± 5.2	35.2 ± 8.6	48.6 ± 10.6	19.3 ± 3.0	26.0 ± 4.7	36.2 ± 7.3	44.9 ± 5.2
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	15.2 ± 1.5	16.3 ± 2.4	17.7 ± 2.7	18.8 ± 3.1	15.2 ± 2.1	15.9 ± 1.8	17.2 ± 2.3	18.8 ± 1.9
肥満度 (%)	-2.3 ± 8.6	-1.2 ± 13.2	0.6 ± 13.4	-2.3 ± 15.6	-5.1 ± 8.9	-1.8 ± 10.4	-3.8 ± 11.4	-4.1 ± 10.3
腹囲 (cm)	50.2 ± 5.4	55.7 ± 6.9	61.4 ± 8.5	67.5 ± 8.6	48.8 ± 4.2	54.6 ± 4.9	61.2 ± 7.2	66.4 ± 4.4
腹囲/身長	0.44 ± 0.03	0.44 ± 0.05	0.44 ± 0.05	0.42 ± 0.05	0.43 ± 0.03	0.43 ± 0.03	0.42 ± 0.04	0.43 ± 0.03
収縮期血圧 (mmHg)	87 ± 8	95 ± 9	99 ± 9	106 ± 8*	89 ± 7	94 ± 8	97 ± 9	100 ± 9*
拡張期血圧 (mmHg)	46 ± 6	53 ± 8	55 ± 10	58 ± 8	48 ± 5	54 ± 7	56 ± 5	55 ± 6
トリグリセリド* (mg/dl)	36 (30-43)	59 (53-65)	70 (60-86)	73 (63-86)	53 (44-64)	66 (56-77)	73 (66-82)	64 (47-87)
総コレステロール (mg/dl)	171 ± 23	163 ± 22	178 ± 32*	158 ± 24*	166 ± 25	167 ± 21	167 ± 21*	171 ± 23*
HDLコレステロール (mg/dl)	63 ± 10	61 ± 13	62 ± 13	57 ± 13	60 ± 14	60 ± 11	61 ± 10	60 ± 11
non-HDLコレステロール(mg/dl)	108 ± 19	102 ± 20	117 ± 27*	101 ± 21	106 ± 18	106 ± 21	106 ± 19*	111 ± 21
LDLコレステロール (mg/dl)	99 ± 20	92 ± 20	104 ± 24*	90 ± 20	96 ± 18	94 ± 22	94 ± 21*	99 ± 22
血糖 (mg/dl)	82 ± 6	85 ± 7*	86 ± 6*	87 ± 6	79 ± 9	82 ± 6*	85 ± 6*	85 ± 5
インスリン (μIU/ml)	3.2 (2.2-4.8)*	5.6 (4.9-6.5)	8.3 (7.0-9.9)	10.4 (9.0-12.1)	5.0 (4.2-6.0)*	6.5 (5.3-8.0)	10.0 (8.8-11.6)	11.9 (10.0-14.0)
HOMA-IR	0.6 (0.4-0.9)	1.0 (0.9-1.1)	1.4 (1.3-1.6)	1.8 (1.6-1.9)	0.8 (0.6-1.0)	1.0 (0.9-1.1)	1.6 (1.4-1.7)	2.0 (1.8-2.2)
HbA1c(NGSP) (%)	5.1 ± 0.2	5.0 ± 0.2	5.1 ± 0.2	5.2 ± 0.2	5.0 ± 0.2	5.0 ± 0.2	5.2 ± 0.2	5.2 ± 0.2
ALT (U/l)	12 (11-13)	15 (14-17)	18 (16-21)	13 (10-17)	13 (11-14)	14 (13-16)	15 (14-17)	11 (10-12)
尿酸 (mg/dl)	4.1 ± 0.8	4.3 ± 0.9	4.7 ± 1.2	5.6 ± 1.4*	4.0 ± 0.7	4.2 ± 0.9	4.5 ± 0.9	4.3 ± 0.8*
レプチン (ng/ml)	2.8 (2.2-3.4)	3.6 (3.0-4.2)	4.8 (3.9-5.9)	3.0 (2.3-3.8)*	3.7 (3.0-4.5)	4.3 (3.7-5.0)	5.7 (4.7-6.8)	7.8 (6.7-9.6)*
アデノシチン (μg/ml)	13.8 ± 4.4	12.1 ± 4.8	10.2 ± 4.4	10.0 ± 4.1	13.4 ± 4.8	11.2 ± 4.6	10.0 ± 4.0	9.9 ± 4.6
高感度CRP (ng/ml)	89 (51-154)	87 (64-119)	121 (83-175)*	69 (48-99)	121 (71-201)	110 (76-159)	69 (52-99)*	55 (39-76)
運動時間(分/日)	63 ± 60*	76 ± 52	70 ± 46	100 ± 59	24 ± 30*	60 ± 60	63 ± 53	108 ± 85
ゲーム時間(分/日)	171 ± 78	136 ± 79	149 ± 76	156 ± 76	152 ± 86	135 ± 54	162 ± 89	151 ± 74
睡眠時間(分/日)	560 ± 46	545 ± 35	522 ± 35	463 ± 51	552 ± 46	539 ± 28	519 ± 35	458 ± 53
摂取カロリー(Cal/day)	1029 ± 235	1631 ± 307	1769 ± 446*	1880 ± 410*	1013 ± 211	1546 ± 305	1570 ± 344*	1537 ± 311*
歩数(歩/日)	9399 ± 2711	10634 ± 2984	9632 ± 3420*	8062 ± 3189	10637 ± 3192	9735 ± 2804	7791 ± 2774*	7838 ± 2877

平均値±標準偏差 値が正規分布しない項目は対数計算し、95%信頼区間を表示

各項目、年代別の男女間にt検定で有意差(p<0.05)があるものに(\*)印、各年代間でTukey法による多重比較で有意差(p<0.05)のあるものを太字で強調

図2：測定値の年代別性別平均値比較

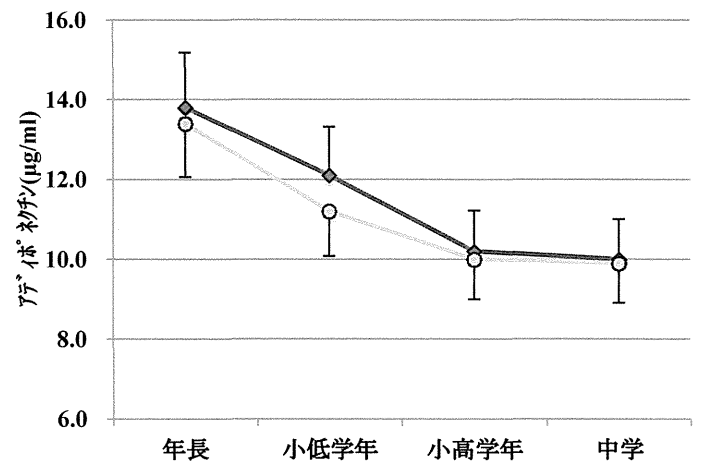
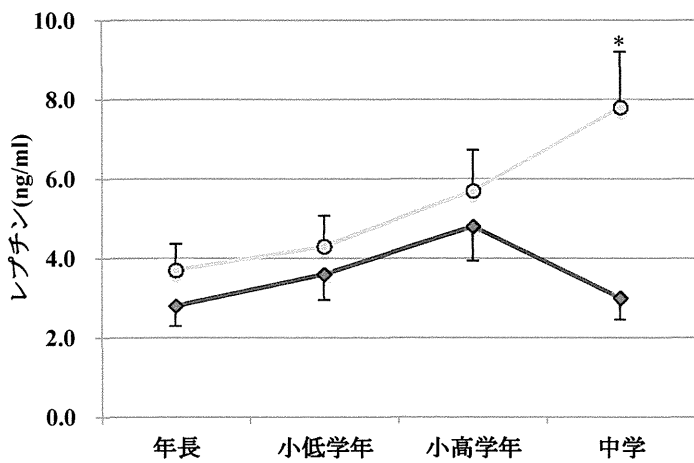
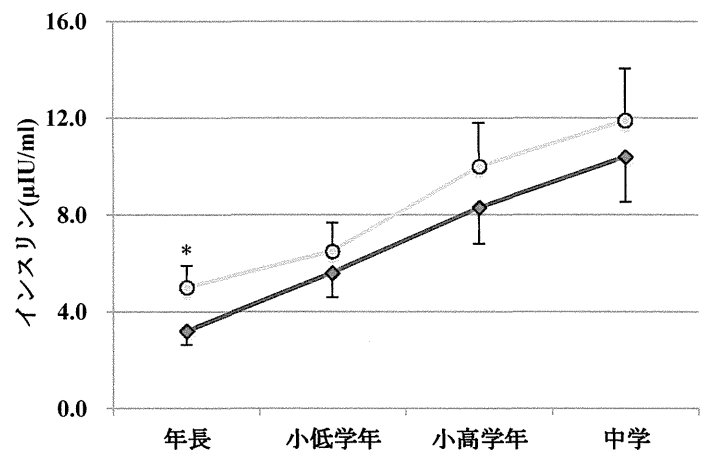
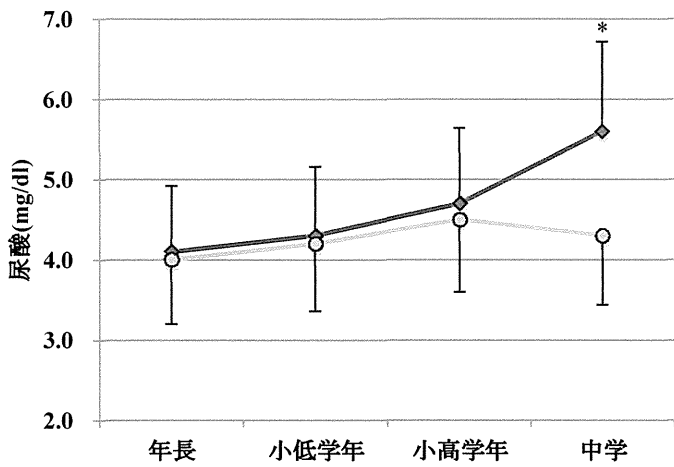
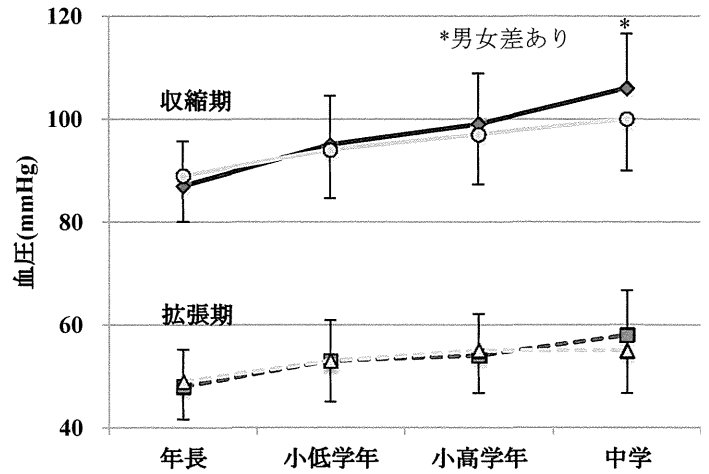
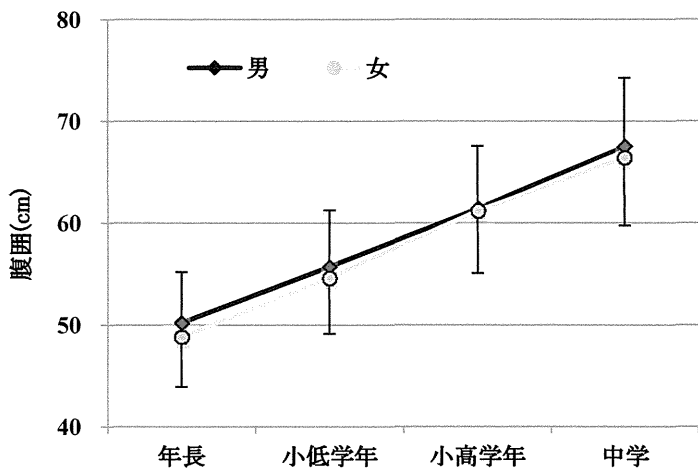


表3-1：測定値、アンケート結果と肥満度、腹囲との相関（男子）

	男子							
	年長		小低学年		小高学年		中学	
	肥満度	腹囲	肥満度	腹囲	肥満度	腹囲	肥満度	腹囲
BMI	0.985***	0.792***	0.871***	0.896***	0.929***	0.932***	0.972***	0.963***
腹囲	0.698**	-	0.827***	-	0.793***	-	0.904***	-
腹囲身長比	0.847***	0.941***	0.924***	0.916***	0.909***	0.894***	0.970***	0.904***
収縮期血圧					0.311*	0.458**		
拡張期血圧		0.533*			0.456*	0.343*	0.405*	0.397*
尿酸					0.315*	0.518***		
血糖								
ln(ALT)			0.418**	0.428**	0.676***	0.612***	0.511**	0.442*
ln(トリグリセリド)			0.402**	0.408**	0.424**	0.397**		
総コレステロール								
HDLコレステロール								
nonHDLコレステロール					0.380*		0.425*	0.402*
LDLコレステロール							0.394*	
ln(インスリン)			0.371**	0.386**	0.664***	0.644***		
HbA1c								
ln(レプチン)	0.533*	0.707**	0.867***	0.837***	0.823***	0.707***	0.749***	0.680***
ln(高感度CRP)			0.308*	0.404**	0.608***	0.585***	0.594**	0.528**
アデノネチン						-0.369*		
運動時間								
ゲーム時間								
睡眠時間								
カロリー(1日)				0.297*		0.316*		
タンパク質				0.340*				
脂質				0.365*		0.332*		
炭水化物								
1日歩数								
父BMI			0.380**	0.422**	0.358*		0.503**	0.426*
父ゲーム時間								
父運動時間								
母BMI					0.422**	0.448**		
母ゲーム時間						-0.328*		
母運動時間								

Pearson相関係数(r) \*p<0.05 \*\*p<0.01 \*\*\*p<0.001

表3-2：測定値、アンケート結果と肥満度、腹囲との相関（女子）

	女子							
	年長		小低学年		小高学年		中学	
	肥満度	腹囲	肥満度	腹囲	肥満度	腹囲	肥満度	腹囲
BMI	0.563*	0.601**	0.958***	0.847***	0.916***	0.881***	0.941***	0.760***
腹囲	0.850***	-	0.732***	-	0.744***	-	0.689***	-
腹囲身長比	0.782***	0.899***	0.826***	0.829***	0.870***	0.875***	0.819***	0.859***
収縮期血圧				0.346*	0.284*	0.441**	0.385*	0.420*
拡張期血圧				0.387*				
尿酸					0.333*	0.347*		
血糖	0.701*		0.434*	0.512**				
ln(ALT)	0.506*	0.493*	0.532***	0.584***	0.565***	0.321*		
ln(トリグリセリド)			0.350*	0.370*				
総コレステロール								
HDLコレステロール			-0.303*					
nonHDLコレステロール					0.288*			
LDLコレステロール					0.285*			
ln(インスリン)			0.386*	0.712***	0.393**	0.417**	0.432*	0.417*
HbA1c					0.358*			
ln(レプチン)	0.697**	0.726***	0.632***	0.739***	0.655***	0.743***	0.582***	0.674***
ln(高感度CRP)	0.479*		0.307*					
アディポネクチン					-0.364*			
運動時間							-0.377*	-0.457*
ゲーム時間					0.364*	0.461**		
睡眠時間								
カロリー(1日)					0.334*	0.339*		
タンパク質								
脂質	0.445*	0.455*		0.343*				
炭水化物					0.329*	0.335*		
1日歩数				-0.348*				
父BMI			0.418**	0.346*				0.414*
父ゲーム時間								
父運動時間						0.294*		
母BMI								
母ゲーム時間						0.313*		
母運動時間								

Pearson相関係数(r) \*p&lt;0.05 \*\*p&lt;0.01 \*\*\*p&lt;0.001

表4：年代別性別CAVI、PWV平均値

	男子			女子		
	小低学年	小高学年	中学	小低学年	小高学年	中学
例数	42	14	17	23	23	27
年齢	8.1 ± 0.9	10.7 ± 0.8	13.7 ± 0.8	8.4 ± 0.7	10.9 ± 0.9	13.6 ± 0.8
肥満度 (%)	-1.0 ± 13.6	-0.4 ± 12.0	-2.3 ± 15.6	-1.6 ± 10.3	-3.7 ± 11.3	-4.2 ± 10.4
収縮期血圧 (mmHg)	96 ± 9	98 ± 9	106 ± 8*	94 ± 8	97 ± 9	101 ± 9*
拡張期血圧 (mmHg)	53 ± 8	54 ± 8	58 ± 8*	54 ± 7	56 ± 5	55 ± 6*
CAVI	4.6 ± 0.6	5.0 ± 0.9	5.5 ± 0.7	4.9 ± 0.6	5.0 ± 0.6	5.4 ± 0.6
PWV	8.8 ± 0.8	9.2 ± 0.8	9.7 ± 0.8	9.1 ± 0.8	9.2 ± 0.7	9.4 ± 0.9

平均値±標準偏差 各項目、年代別の男女間にt検定で有意差(p<0.05)があるものに(\*)印  
各年代間でTukey法による多重比較で有意差(p<0.05)のあるものを太字で強調

表5：測定値とCAVI、PWVとの相関

	男子						女子					
	小低学年		小高学年		中学		小低学年		小高学年		中学	
	CAVI	PWV	CAVI	PWV	CAVI	PWV	CAVI	PWV	CAVI	PWV	CAVI	PWV
PWV	0.400*	-	0.481**	-	0.578**	-	0.378*	-	-	-	0.364*	-
肥満度									-0.311*		-0.524**	-0.373*
腹囲											-0.380*	-0.366*
腹囲身長比					-0.410*						-0.533**	-0.361*
収縮期血圧											-0.413*	
拡張期血圧												
心拍数									-0.297*		-0.482**	
血糖			-0.418*	-0.448*			-0.563*					
ln(トリグリセリド)	0.406*			0.335*								
総コレステロール												0.401*
HDLコレステロール												
nonHDL コレステロール	0.375*											0.360*
LDLコレステロール												0.355*
ln(インスリン)			-0.385*	-0.339*							-0.463**	-0.420*
ln(レプチン)											-0.370*	
アディポネクチン									0.318*			

Pearson相関係数(r) \*p<0.05 \*\*p<0.01 \*\*\*p<0.001



表6：内臓脂肪面積、皮下脂肪面積平均値

	男	女
	小高学年～中学	小高学年～中学
例数	27	33
年齢	12.8 ± 1.6	12.9 ± 1.3
肥満度 (%)	6.2 ± 16.7	1.6 ± 12.3
腹囲 (cm)	71.8 ± 8.2	69.4 ± 3.3
腹囲身長比	0.46 ± 0.06	0.45 ± 0.03
内臓脂肪面積 (cm <sup>2</sup> )	38.2 ± 14.3*	30.1 ± 10.9*
皮下脂肪面積 (cm <sup>2</sup> )	106.8 ± 72.4	94.9 ± 40.5

平均値±標準偏差 各項目、年代別の男女間にt検定で有意差(p<0.05)があるものに(\*)印

表7：測定値と肥満度、腹囲、内臓脂肪面積、皮下脂肪面積との相関

	男				女			
	小高学年～中学				小高学年～中学			
	肥満度	腹囲	内臓脂肪面積	皮下脂肪面積	肥満度	腹囲	内臓脂肪面積	皮下脂肪面積
腹囲	0.901***	-	0.745***	0.936***	0.721***	-	-	0.823***
内臓脂肪面積	0.612**	-	-	0.684***	0.488**	-	-	-
皮下脂肪面積	0.881****	-	-	-	0.689***	-	-	-
収縮期血圧								
拡張期血圧								
尿酸					0.410*			
血糖								
ln(ALT)	0.632***	0.602**	0.401*	0.536**	0.548*	0.629**	0.385*	0.428*
ln(トリグリセリド)		0.435*						
総コレステロール					0.585***	0.546**		0.368*
HDLコレステロール								
nonHDLコレステロール	0.478*	0.471*	0.491**	0.423*	0.568**	0.511*		0.395*
LDLコレステロール	0.386*		0.439*		0.607***	0.544**	0.358*	0.454**
ln(インスリン)		0.455*		0.492**		0.376*		
HbA1c								
ln(レプチン)	0.811***	0.710***	0.543**	0.783***	0.497**	0.734***		0.647**
ln(高感度CRP)	0.661***	0.469*		0.522*				
アディポネクチン	-0.429*	-0.420*		-0.457*	-0.383*	-0.374*		

Pearson相関係数(r) \*p<0.05 \*\*p<0.01 \*\*\*p<0.001

## 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(福岡地区)

分担研究者 青木真智子<sup>1)</sup>、吉永正夫<sup>2)</sup>、徳川 健<sup>1)</sup>、三村和郎<sup>3)</sup>、園田紀子<sup>4)</sup>、香月きょう子<sup>5)</sup>、  
高岸智也<sup>6)</sup>、進藤静生<sup>7)</sup>、篠宮正樹<sup>8)</sup>  
所 属 青木内科循環器科小児科クリニック<sup>1)</sup>、国立病院機構鹿児島医療センター小児科<sup>2)</sup>、  
福岡市健康づくりサポートセンター<sup>3)</sup>、<sup>元</sup>福岡市健康づくりセンター<sup>4)</sup>、  
北九州市医師会<sup>5)</sup>、福岡市医師会<sup>6)</sup>、福岡地区小児科医会<sup>7)</sup>、西船内科<sup>8)</sup>

### 研究要旨

【目的】40歳以上の4人に1人は、糖尿病予備軍と言われる日本において、糖尿病等の生活習慣病の発症をいかに食い止めるかは、急務である。その一次予防は、小児生活習慣病の是正にかかっている。そのためには必要なことは、幼児・小学生・中学生の早期介入による健康教育である。今回幼児・小学生・中学生の空腹時採血を伴う大規模なデータを収集することにより1次・2次予防のためのガイドラインが作製できると考える。

【対象と方法】平成24・25年8月に福岡県北九州市門司区で169名、平成24・25年9・10月に福岡県福岡市中央区で207名の健康な幼児（年長児）・小学生・中学生にボランティアを呼びかけ計376名が、小児生活習慣病検診を受診し、対象とした。受診者のデータは①身体計測値、血圧、②血液生化学測定値（一般生化学、糖代謝関連項目、アディポカイン、炎症性マーカー等）③食習慣・生活習慣データ、④出生時～現在の縦断的身長/体重値、一部に⑤内臓脂肪測定⑥血管硬化度（脈波）を測定した。【結果】①検査値の性差は、小学校低学年（1~3年生）ではあまり認められず、小学校高学年（4~6年生）に認められ、特に男子にはALT、女子では、インスリン、レプチンが高かった。②検査項目によっては、年齢・性別で有意差があり、年齢・男女別の正常値の設定が必要と思われた。③体重の成長曲線では、3歳からのばらつきを認め、介入の必要性を認めた。④腹囲身長比は、肥満度、皮下脂肪、内臓脂肪の順に相関が高かった。⑤レプチン、高感度CRP、アディポネクチンは、年齢との相関がほとんどなく、特にレプチンは、肥満度との相関が高く、小学校高学年より早期動脈硬化の指標になりうる事が考えられた。⑥HOMA-IRの検討では、小学高学年男子では、皮下脂肪面積、内臓脂肪面積、腹囲、肥満度と相関していたが、女子では、ALT、腹囲、皮下脂肪の順に相関しており、肥満度の上昇がなくともインスリン抵抗性が上昇することが考えられた。⑦小学校高学年では、内臓脂肪面積より、皮下脂肪面積が動脈硬化因子との相関が高かった。大人と比べ、小児では、皮下脂肪の影響も重要と考えられた。⑧休日の運動時間減少と肥満度増加の関係は、中学生に高かった。また中学生男子では、父母のBMI中学生女子では、母BMIと相関が高かった。⑨早寝・早起き・朝ごはんの生活習慣を守る児に、自尊感情が高かった。【結論】身体計測値のみならず採血を伴う検診を行うことが、動脈硬化や糖尿病合併症進展阻止のための早期発見に繋がると考える。肥満度だけでなく、インスリン抵抗性を反映する指標の構築が必要である。小児生活習慣病に対する社会の認識を向上させ、親子同時の予防検診や、家族全体への行動療法にむけて社会で取り組むべきと考える。

### A. 研究目的

近年、各自治体で小児生活習慣病検診の重要性が指摘されている。しかし、その財源の難しさ、検診後の介入の難しさなどから、その道のりは厳しいと言わざるおえない。

北九州市、福岡市では、自治体による幼児・小学

生・中学生の生活習慣病検診は行われておらず、一般市民の小児生活習慣病に対する認識はまだ低いことが考えられる。今回、地区の市民センターおよび健康づくりセンターで希望者による詳細な検診をおこなった。また全員による血管硬化度（脈波）も測定し、年齢的差を検討した。また放射線被ばくもな

く安全に、一部の小児の内臓脂肪量・皮下脂肪量も測定した。生活習慣病の一次予防のために、健常ボランティア幼児・小学生・中学生の動脈硬化・糖尿病予備軍の実態を解明し、体格値、生化学値、アディポカイン値、内臓脂肪・皮下脂肪との関係を明らかにする目的で検討を行なった。

## B. 研究方法

### 1. 対象

北九州市と福岡市の医師会及び教育委員会のご協力により、福岡県北九州市門司区東郷市民センターと福岡県福岡市中央区福岡市健康づくりセンター（あいれふ）でそれぞれ検診説明会を行い参加者を募った。各年齢分布は表1による。

### 2. 検査項目

#### 1) 身長・体重・腹囲・血圧・脈拍数の測定

身長と体重を測定して記録。腹囲は臍高で測定した。血圧は本研究班の検診においては同一の機種（A&D 社製 TM-2571 II）を用いて測定した。座位で3回測定して2回目と3回目の測定値の平均を血圧値として採用した。

#### 2) 血清生化学的検査

当日朝絶食にて採血した。末梢血（白血球数、赤血球数、血色素、ヘマトクリット、血小板数）、AST、ALT、 $\gamma$ -GTP、総コレステロール（TC）、LDL-コレステロール（LDL-C）、HDL-コレステロール（HDL-C）、中性脂肪（TG）、空腹時血糖、空腹時インスリン（FIRI）、ヘモグロビン A1c（HbA1c）、尿酸（UA）を測定した。インスリン抵抗性の指標として Homeostasis model assessment of insulin resistance（HOMA-IR）（ $=\text{FPG} \times \text{FIRI} / 405$ ）を算出した。

#### 3) アディポカイン

レプチン、高感度 CRP（hsCRP）、アディポネクチン（AN）をキットで測定した。

#### 4) 内臓脂肪測定装置

HDS-2000 DUALSCAN で内臓脂肪面積を測定した。測定のためには腹囲が 65cm 必要があり、対象が限られた。内臓脂肪面積の 60cm<sup>2</sup>以上を内臓脂肪型肥満と判定した。

5) 血管硬化度（上腕一足首脈波伝搬速度）を formPWV/ABI（オムロンヘルスケア）で測定した。

6) 出生時～現在の縦断的身長／体重値：質問票で聞き取りし、不明なところは、保護者より学校へ確認した。

7) 食習慣・生活習慣データ：質問票で検討した。

### 3. 肥満の定義

肥満の定義には、肥満度を用いた。肥満度は 2000 年度学校保健統計の性別年齢別身長別標準体重から算出した。

### 4. 統計学的検定

StatView Ver. 5.0 を用い、測定値の比較には Student's-t 検定、全対象の解析には Pearson の相関係数検定を行い、すべての解析において  $p < 0.05$  を有意とした。正規分布に従わないデータは、対数正規分布に変換して検定を行った。

（倫理面への配慮）

本検診のすべての項目について意味と意義を学校・受診者とその保護者に行い、希望者のみに施行した。個人情報保護法を遵守し、解析は匿名化して行った。

## C. 研究結果

計測値・血液検査値・内臓脂肪・皮下脂肪測定値・脈波検査、生活習慣データの一部の結果について述べる。

### 1. 年齢と肥満度の分布

対象の年齢分布を表1に示す。全体の 78.2%が小学生だった。肥満度分布を表2に示す。小学生では、正常体格が 78.5～85.3%であった。全体的に中等度肥満がやや多い傾向にあったが、ほぼ一般的集団と同じ傾向と考えられた。

### 2. 小学生・中学生における体格値、検査データ、アンケート結果の性差（表3）

小学生を A 群（小学校 1～3 年生）、B 群（小学校 4～6 年生）にわけ、C 群中学生の 3 グループを男女

別に比較した。A群では、男子が女子より、平日・休日の運動時間が多く有意差が認められた。しかしその他の項目では、有意差は無かった。B群では、ALTは男子に高く、インスリン、HOMA-IR、レプチン、アディポネクチンは女子に高く、有意差がみられた。C群では、ヘモグロビン、尿酸、ALT、運動時間（休日）が男子に高く、レプチンは女子に高い有意差を認めた。

### 3. 小・中学生の年齢における変化（表4）

A群と、B群、C群3群にわけて検討した。男子A群とB群では、腹囲、ヘモグロビン、尿酸、インスリン、アディポネクチン、内臓脂肪、睡眠時間で有意差がみられた。男子B群とC群では、腹囲、収縮期圧、ヘモグロビン、尿酸、運動時間（平日）、睡眠時間で有意差があった。

一方女子では、A群とB群で、腹囲、ヘモグロビン、中性脂肪、インスリン、運動時間（休日）、睡眠時間で有意差があった。小学校低学年から高学年に上がるときに、有意差が最も認められたのは、男子ではアディポネクチンの低下と、女子ではインスリンの増加であった。それは、去年の報告書でも同様だった<sup>1)</sup>。女子のB群とC群では、腹囲、ALT、レプチン、睡眠時間で有意差があった。

睡眠時間が、男女とも学年が上がるにつれ有意に減少していた。

### 4. 福岡地区における成長曲線

男子身長（図1）、女子身長（図2）、男子体重（図3）、女子体重（図4）を示す。

身長は成長曲線に沿って成長がみられており、ばらつきが少なかった。一方体重は、3歳頃からばらつきが見られた。従って、成長曲線を検討しながら、3歳ごろからの介入の必要性が考えられた。

### 5. 福岡地区におけるBMI曲線

男子（図5）、女子（図6）のBMI曲線を示す。個人により adiposity rebound が違い、動脈硬化性因子との関連を検討中である。

### 6. 腹囲身長比<sup>2)</sup>

全症例では、腹囲身長比が0.5以上は、16.2%で、平成24年度の頻度と同じであった。<sup>1)</sup> 男子で18.6%、女子で14.2%であり、男子で多い傾向にあった。年齢と腹囲身長比の相関係数は、 $r=-0.07$ 、 $p$ 値=0.16で、年齢による変動はほとんどないと考えられた。肥満度との相関係数は、 $r=0.9$ 、 $p$ 値<0.0001、皮下脂肪との相関係数は、 $r=0.69$ 、 $p$ 値<0.0001、内臓脂肪との相関係数は、 $r=0.28$ 、 $p$ 値0.04と、肥満度、皮下脂肪のほうに、強い相関を認めた。

### 7. レプチンの年齢分布（図7）と肥満度による分布（図8）

年齢とレプチン（Lnreptin）との相関係数は、 $r=0.14$ 、 $p$ 値=0.01で、相関はみとめられなかったが、肥満度とレプチンの相関は、 $r=0.91$ 、 $p$ 値<0.0001と高い相関関係が得られた。

### 8. 高感度CRPの年齢分布（図9）と肥満度による分布（図10）

各年齢でばらつきがあり、年齢による相関は、認められなかった。年齢と高感度CRP（LnCRP）との相関係数は、 $r=-0.12$ 、 $p$ 値=0.02だった。肥満度と高感度CRPの相関は、 $r=0.48$ 、 $p$ 値<0.0001で相関が認められた。

### 9. アディポネクチンの年齢分布（図11）と肥満度による分布（図12）

年齢があがるにつれ減少する傾向にあったが、相関係数は、 $r=-0.2$ 、 $p$ 値=0.0002で有意ではなかった。肥満度との相関では、 $r=-0.36$ 、 $p$ 値<0.0001で肥満度があがると減少する傾向にあった。

### 10. 平均PWVの年齢分布（図13）<sup>3)</sup>、と肥満度による分布（図14）、HOMA-IRとの相関（図15）

PWVは、動脈硬化に関連した指標である。年齢との相関では、 $r=-0.28$ 、 $p$ 値<0.0001と年齢によって減少する傾向にあった。肥満度との相関は、 $r=-0.04$ 、 $p$ 値=0.58で、相関は認められなかった。HOMA-IRでも相関は認められなかった。データは、個人経

過を追うことにより、動脈硬化の推移をみることでできると考えられた。

11. 内臓脂肪測定装置 (DUALSCAN) を用いた内臓脂肪の年齢分布 (図 16)、肥満度による分布 (図 17) と皮下脂肪の年齢分布 (図 18) と肥満度による分布 (図 18) を示す。内臓脂肪も皮下脂肪も年齢との相関より、肥満度との相関がみられた。その傾向は、皮下脂肪の方が顕著であった。内臓脂肪面積は、肥満度が正常範囲 (20%未満) でも増加に近い症例があり、隠れ肥満の存在が伺われた。

#### 12. メタボリックシンドローム<sup>4)</sup>

腹囲が小学生 75cm 以上、中学生 80cm 以上は、42 名(11.1%)だった。メタボリックシンドロームは 1 名(0.3%)、メタボリックシンドローム予備軍が、15 名(4%) だった。内訳は、中性脂肪 120mg/dl 以上が 13 名、血圧上昇が 1 名、中性脂肪高値 + 低 HDL-コレステロール血症が、1 名であった。しかし、症例には、①肥満度 58.9%、腹囲 109.2cm の重症肥満だが、空腹時インスリン 24.7IU/ml 尿酸 7.5mg/dl 以外異常ない例や、②肥満度 72.8%の重症肥満で、空腹時インスリン 15 IU/ml 以外異常のない例もあり、小児メタボリックシンドロームの診断基準だけでは、早期に小児生活習慣病を発見できない症例があることを感じた。

#### 13. B 群 (小学生 4-6 年)、C 群 (中学生) を男子・女子にわけた肥満度との相関 (表 5)

B 群と中学生の C 群について検討した。B 群の方が、肥満度と相関の高い項目が多かった。B 群男子では、腹囲、収縮期血圧、総コレステロール、LDL-C、HbA1c、ALT、HOMA-IR、レプチン、高感度 CRP、皮下脂肪面積と、相関が高かった。

B 群女子では、腹囲、空腹時血糖、インスリン、HOMA-IR、レプチン、内臓脂肪、皮下脂肪に正の相関が、アディポネクチンに負の相関が認められた。

C 群男子では、腹囲、空腹時血糖、高感度 CRP に正の相関が、休日運動時間に負の相関があった。

C 群女子では、腹囲、収縮期血圧、レプチンと相

関がみられた。男女通して、腹囲、レプチンが強い相関を認めた。LDL-C、HbA1c、ALT、高感度 CRP は、男子の相関が高かった。逆に、インスリン、アディポネクチンは、女子に相関がたかく、それらが、早期のマーカーになりうることが考えられた。

休日の運動時間減少と肥満度との相関は、中学生男子に高かった。肥満度との相関は、内臓脂肪面積よりも、皮下脂肪面積に高く、特に小学校高学年に顕著であった。

#### 14. HOMA-IR との相関 (表 6)

インスリン抵抗性を Homeostasis model assessment of insulin resistance : HOMA-IR で判定した。B 群男子では、肥満度、腹囲、インスリン、レプチン、高感度 CRP と相関し、皮下脂肪、内臓脂肪とも相関していた。B 群女子では、腹囲、空腹時血糖、HbA1c、ALT、インスリン、皮下脂肪と相関していた。

C 群男子では、空腹時血糖、インスリン、レプチン、皮下脂肪と相関し、C 群女子では、インスリンのみに相関していた。

#### 15. ALT との相関 (表 7)

B 群男子では、腹囲、中性脂肪に正相関、アディポネクチンに負の相関があった。一方 B 群女子では、肥満度、血色素、空腹時血糖、HbA1c、インスリン、HOMA-IR、レプチンと相関があり、ALT の変化にも、男子と女子で流れが異なることも考えられた。C 群男子では、高感度 CRP に相関が高く。C 群女子では、小 4 時の肥満度、高感度 CRP と相関が高かった。

#### 16. 内臓脂肪面積との相関 (表 8)

B 群男子では、腹囲、HOMA-IR、平日運動時間、皮下脂肪と相関があり、B 群女子では、肥満度、腹囲、レプチン、皮下脂肪と相関があった。

一方 C 群男子では、小 2 の時の肥満度、収縮期血圧に、C 群女子では、平均 PWV に負の相関があった。

#### 17. 皮下脂肪との相関 (表 9)

B 群男子では、肥満度、腹囲、空腹時血糖、イン

スリン、HOMA-IR、レプチン、高感度CRP、内臓脂肪に正の相関、HDL-Cに負の相関があった。B群女子では、肥満度、腹囲、ALT、HOMA-IR、レプチン、内臓脂肪に正の相関があり、アディポネクチンに負の相関があった。C群では、男子にのみ、腹囲、空腹時血糖、HbA1c、インスリン、HOMA-IR、レプチンと正の相関があった。

#### 18. 両親の各指標と対象者の肥満度との相関 (表 10)

中学生男子では、父BMI、父休日運動時間、母BMI、母妊娠前体重、母出産直前体重と相関があった。中学生女子では、母BMIと強い相関があった。小学生では、特に相関は認められなかった。

#### 19. 早寝、早起き、朝ごはんが守られている率 (図 20)

早起きは、6:30かそれより前に起床とした。早寝は、小学校低学年では、21:30かそれより前に就寝、小学校高学年では、22:00かそれより前に就寝、中学生では、23:00かそれより前に就寝を早寝と定義した。

「朝ごはんを食べる」とは、ほぼ毎日朝食を摂っているものと定義した。

小学生・中学生共に、90~95%以上が朝ごはんを食べていた。それに比べ早起きは、小学生で50%中学生では、40%をきっていた。早寝に関しても、小学生は60%以上だったが、中学生は40%未満だった。

#### 20. 自尊感情と生活習慣の関係<sup>4)</sup> (図 21)

生活習慣のうち、早寝・早起き・朝ごはんの2つもしくは3つが守れている群における自尊感情との関係を見た。小学生では、生活習慣が守れている群に、自分に良い点があると思えるかという問いにたいして、そう思う、どちらかといえばそう思うという意見が多かった。中学生では、生活習慣が守れているほど、学校が楽しいと思える意見が多かった。

#### 21. 小学生両親と生徒のテレビ・ゲーム時間の相関 (図 22)

父と母のテレビ・ゲーム時間と小学生のテレビ・

ゲーム時間は、正の相関を示した。

### D. 考察

今回対象となった小児は、北九州市では、ある学校の積極的支援があり、去年参加できなかった子どもが参加しており、各学年にわたり参加があり、ごく一般的な集団を代表しているものとする。一方福岡市では、地域の健康づくりセンターで学校案内の下、検診をおこなったので、肥満傾向の児の参加がやや多かった。

今回は、各種の検査を、A群小学生低学年(小1~3年生)、B群小学校高学年(小4~6年生)、C群(中学生)と、男女に分け検討した。

①男女差における検討では、A群では、運動時間の差は小さく、性差はあまり認められなかった。しかし、B群になると、男子に肝機能、女子にインスリン、HOMA-IR、レプチン、アディポネクチンが高くなり、女子が先に思春期への移行するためか、皮下脂肪を反映するアディポカインの影響が考えられた。

②年齢における変化では、男子で、小学低学年と高学年の間に、尿酸、インスリン、アディポネクチンで有意差があった。他の群でも、年齢・男女に応じて、有意差があり、多数の対象を解析することで、各群における正常値の設定が可能と考えられた。

③成長曲線では、体重が3歳よりバラツキが多くなっており、この時点での体格値に対するコメントを幼稚園や保育園の園医、乳幼児健診医、かかりつけ医がすべきであり、その啓蒙が必要と考えられた。

④レプチン、高感度CRP、アディポネクチンは、動脈硬化を早期に表す指標と考えられている。年齢との相関は、ほとんど認めず、肥満度との相関が高かった。特にレプチンは、小学校高学年より、反映すると思われ、早期動脈硬化の指標になり得ると考えられた。

⑤平均PVW、内臓脂肪、皮下脂肪の測定については、対象例を多くし検討が必要と考えられた。

DUALSCANによる内臓脂肪分布は、被ばくもなく安全であるが、ウエストの大きさに測定限界があること、息止めができるかなどの要領があり、小学

校低学年には難しいこともあるように思えた。ただ、肥満度が高くななくても、内臓脂肪型肥満（隠れ肥満）が小児にもあること、小学生で内臓脂肪面積より、皮下脂肪面積のほうが、各種動脈硬化の指標に相関があったことなどから、脂肪の分布が安全にわかる検査法が必要と思われた。

⑥全年齢で小児メタボリックシンドロームの症例は、1例であった。多数の検査異常が小学生から生じていることを考えると、動脈硬化を反映する項目をいれた採血を伴う検診を行うことが、小児生活習慣病予防検診の意義を持つと考える。

また検診結果を報告後、小児科外来での小児肥満治療に継続できた例もあり、子どもの検診異常によって、親が生活習慣の改善に真剣に取り組む例も多くみられる。また、親のBMIがこどもの肥満度に影響していることも考えると、小児への介入がしいては、親の生活習慣病改善に繋がると考えられる。親子同時の検診システムの構築を期待したい。

⑦B群小学4-6年生と、C群中学生の肥満度との相関

B群の方が、男女とも各種動脈硬化を反映する因子に相関が高かった。B群男子は、腹囲、レプチン、皮下脂肪、収縮期圧の順に相関が高く、内臓脂肪よりも、皮下脂肪の影響が大きいことが、考えられた。B群女子は、腹囲、レプチン、皮下脂肪、インスリン、HOMA-IR、内臓脂肪の順に肥満度との相関が高く、女子の方に血糖関連の検査値が多かった。C群男子になると、腹囲、高感度CRP、空腹時血糖が相関が強くなり、C群女子でも、レプチンと収縮期圧とに相関がみられ、皮下脂肪面積との相関は弱くなっていた。したがって、小学校高学年の時の皮下脂肪の影響が強いことが考えられる。

⑧HOMA-IRとの相関によって、インスリン抵抗性の指標になり得ると考える。B群男子では、インスリン、皮下脂肪面積、内臓脂肪面積、レプチン、腹囲、高感度CRP、肥満度の順で相関が高く、皮下脂肪・内臓脂肪が増えると、レプチンや高感度CRPが増加し、インスリン抵抗性が上昇すると考えられる。

B群女子では、インスリン、空腹時血糖、ALT、

HbA1c、腹囲、皮下脂肪面積の順に相関が高かった。小学校高学年女子では、肥満度よりも、皮下脂肪から分泌されるアディポカインの影響で、血糖関連、肝機能が変化することも考えられる。つまり、見た目よりも、肝機能や、血糖のほうが、インスリン抵抗性を反映していることが考えられた。

⑨ALTとの相関では、B群男子は中性脂肪、B群女子は、血糖関連因子が多く、肝機能の変化にも流れがちがうことも考えられた。

⑩内臓脂肪面積より、皮下脂肪のほうが、特にB群で、動脈硬化性因子との相関が高かった。中学生になると皮下脂肪の影響は、男子にのみ残った。大人に比べて、小学生高学年・中学生は内臓脂肪の影響が少なく、皮下脂肪の影響が強いことが考えられた。

⑪両親の各指標と対象者の肥満度との相関では、中学生男子は、父母のBMIと相関が強く、中学生女子では、母のBMIと相関が高かった。保護者の体格への介入が必要と思われた。

⑫生活習慣を守るためには、家族の協力が不可欠である。生活習慣を守ることが、自尊心や、学校へ行くことが楽しいことに繋がるのであれば、「早寝・早起き・朝ごはん」のキャッチフレーズだけでなく、家族全体の、生活習慣をコントロールできるようなスローガン考えるべきと思った。スマホや、メディアづけの毎日から、子どもも大人も脱却でき、社会全体が健康について考えることができる検診体制の構築を希望する。

動脈硬化を早期に予防するには、インスリン抵抗性を簡便に判定できる指標がいくつかあること、それに向かって行動できる指標が望まれる。生活習慣・食習慣と行動療法<sup>9)</sup>について検討を進めていきたいと思っている。

## D.結論

身体計測値のみならず採血を伴う検診を行うことが、動脈硬化や糖尿病への進展を早期に予防することに繋がると考える。肥満度だけでなく、インスリン抵抗性を反映する指標の構築が必要である。小児生活習慣病に対する社会の認識を向上させ、親子同

時の予防検診や、家族全体への行動療法にむけて社会で取り組むべきと考える。

#### 謝辞

今回の検診にご協力いただきました生徒、保護者、学校関係者、福岡市・北九州市教育委員会、福岡市・北九州市医師会、福岡地区小児科医会・北九州地区小児科医会、福岡市健康づくりサポートセンター・青木内科循環器科小児科クリニックのスタッフの皆様に深謝いたします。またいつも御助言・御協力を賜りました福岡地区小児科医会（丹々会）の先生方に深謝いたします。

#### 参考文献

- 1) 青木真智子 平成 24 年度厚生省労働科学研究費補助金循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業「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」(主任研究者：吉永正夫) 総合研究報告書 平成 25 年 3 月；71-75
- 2) 原 光彦：小児メタボリックシンドロームと腹囲身長比肥満研究 17(1):27-34、2011
- 3) 小坂喜太郎、藤原 寛、衣笠朋子、井上文夫：小児の動脈硬化とその指標 小児科 55(1):91-95、2014
- 4) 大関武彦：メタボリックシンドローム 小児科臨床 65:902-908 2012
- 5) 篠宮正樹 平成 24 年度厚生省労働科学研究費補助金循環器疾患・糖尿病等生活習慣病対策総合研究事業「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」(主任研究者：吉永正夫) 総合研究報告書 平成 25 年 3 月；109-121
- 6) 青木真智子、徳川 健：小児肥満症診断基準を用いて診断し、行動修正療法を併用した肥満指導 小児保健研究 68(6):675-680、2009

#### F. 研究発表

##### 1. 学会発表

- 1) 青木真智子、徳川 健、吉永正夫、他：生活習慣病予防のための総合検診のあり方に関する検討—福岡地区で

の検討— 第 461 回日本小児科学会福岡地方会 平成 25 年 10 月 12 日

- 2) 青木真智子、徳川 健、他：福岡地区における小児生活習慣病検診の現状—血液検査・生活習慣調査から見えてきたこと— 日本外来小児科学会 第 14 回園・学校保健勉強会 平成 26 年 3 月 29 日

#### 2. 教育講演

- 1) 青木真智子 小児生活習慣病検診への取り組み 福岡市立子ども病院カンファランス 平成 25 年 6 月 18 日
- 2) 青木真智子 小児生活習慣病から小児環境病へ 北九州門司区学校保健研修会 平成 26 年 2 月 18 日

#### G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得 なし
2. 実用新案登録 なし
3. その他 なし



表 1. 平成 24・25 年度 福岡地区小児生活習慣病検診の人数

	北九州市(169 名)		福岡市(207 名)		計 376 名	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子
幼児	4	4	2	6	6	10
小学 1～2 年	19	20	14	25	33	45
小学 3～4 年	29	26	22	32	51	58
小学 5～6 年	19	17	32	39	51	56
中学生	17	14	14	21	31	35
計	88	81	84	123	172	204

表 2. 平成 24・25 年度 福岡地区小児生活習慣病検診の肥満度分布 (%)

(%)	やせ	正常	軽度肥満	中等度肥満	重症肥満
(%)	4.5	80.3	6.1	8	1.1
幼児	6.3	9.0	3.7	0	0
小 1～3 男	3.0	80.6	6.0	10.4	0
小 1～3 女	1.3	82.7	4.0	12.0	0
小 4～6 男	2.9	85.3	5.9	4.4	1.5
小 4～6 女	6.0	78.5	6.0	8.3	1.2
中学男	3.2	67.8	16.1	9.7	3.2
中学女	14.2	74.3	5.7	2.9	2.9

表 3. 小学生・中学生における体格値、検査データ、生活習慣アンケート結果の性差

	小学1-3			小学4-6			中学生		
	男 (n=67)	女 (n=75)	p-value	男 (n=68)	女 (n=84)	p-value	男 (n=31)	女 (n=35)	p-value
肥満度 (%)	4.4±17.6	4.2±17.8	0.93	-0.12±16.2	0.36±17.5	0.86	2.4±21	-0.16±20.2	0.62
腹囲 (cm)	59.0±9.4	57.4±9.4	0.36	63.5±9.4	63.2±9.5	0.86	70.1±12.9	69.4±9.8	0.81
収縮期血圧 (mmHg)	99±10	96±9	0.11	99±10	97±9	0.3	107±11	103±10	0.43
拡張期血圧 (mmHg)	57±11	53±7	0.08	55±7	55±7	0.99	60±13	60±7	0.89
ヘモグロビン (g/dl)	13.4±0.75	13.2±0.66	0.19	13.7±0.69	13.7±0.9	0.79	14.6±1.3	13.4±0.75	<0.0001
尿酸(ng/ml)	4.1±0.86	4.1±0.85	0.95	4.8±1.9	4.4±0.94	0.07	5.5±1.1	4.3±0.79	<0.0001
空腹時血糖 (mg/dl)	86±6	86±5	0.5	87±6	86±6	0.58	87±5	88±5	0.25
総コレステロール (mg/dl)	172±26	172±26	0.99	174±29	174±31	0.96	163±22	172±30	0.15
HDL-C(mg/dl)	63±9	60±11	0.16	63±12	61±12	0.42	60±12	61±10	0.84
LDL-C(mg/dl)	97±25	99±24	0.6	97±29	99±30	0.78	90±19	100±27	0.09
HbA1c(%)	5.0±0.25	5.1±0.26	0.08	5.1±0.29	5.0±0.42	0.21	5.1±0.25	5.2±0.27	0.23
TG	59±38	61±35	0.8	60±36	70±34	0.06	63±37	63±32	0.97
ALT	17±6	21±29	0.38	19±12	15±7	<b>0.03</b>	26±36	12±4	<b>0.03</b>
Insulin	3.9±3.1	4.0±3.6	0.88	4.4±3.4	6.1±5.6	<b>0.03</b>	6.2±5.3	6.5±3.6	0.79
HOMA-IR	0.08±0.07	0.09±0.08	0.92	0.10±0.07	0.13±0.14	<b>0.04</b>	0.13±0.12	0.14±0.08	0.72
Leptin	7.0±6.6	7.7±7.6	0.59	5.6±5.0	7.9±5.9	<b>0.008</b>	5.5±6.5	10.6±7.4	<b>0.004</b>
CRP	380±1035	415±762	0.84	322±654	228±324	0.25	403±1213	1030±5159	0.51
AN	11.2±3.6	10.4±3.8	0.24	8.6±2.7	9.7±3.5	<b>0.035</b>	9.8±4.4	10.2±4.7	0.73
内臓脂肪 (cm <sup>2</sup> )	238±96	340±233	0.35	375±130	352±117	0.61	378±169	327±101	0.57
皮下脂肪	1788±553	1888±620	0.8	1410±515	1463±652	0.81	889±91	1679±212	0.557
平均PWV	922±114	943±90	0.41	924±100	904±119	0.43	95±78	844±93	0.27
運動時間 (平日)	63±56	42±50	<b>0.036</b>	66±57	56±64	0.32	95±78	74±78	0.28
運動時間 (休日)	87±101	56±64	<b>0.05</b>	107±119	85±100	0.22	144±121	70±100	<b>0.009</b>
テレビ・ゲーム時間 (平日)	119±87	101±60	0.19	119±56	117±87	0.89	106±74	120±69	0.41
テレビ・ゲーム時間 (休日)	206±107	182±99	0.21	193±101	197±107	0.79	193±101	195±105	0.91
睡眠時間 (分)	554±38	558±36	0.56	535±36	529±42	0.41	476±51	458±58	0.17

表 4. 男児・女児の A 低学年 (1~3 年生)、B 高学年 (4~6 年生)、C 中学生の測定値の比較

	男子				女子			
	A(n=67)	B(n=68)	C(n=31)	有意差P-value	A(n=75)	B(n=84)	C(n=35)	有意差P-value
腹囲 (cm)	57.8±9.0	63.5±9.4	70.1±12.9	<b>AB, BC&lt;0.01</b>	56.9±8.9	63.2±9.5	69.4±9.8	<b>AB, BC&lt;0.01</b>
収縮期血圧 (mmHg)	99±10	99±10	1007±11	<b>BC&lt;0.03</b>	96±9	97±9	103±10	n.s.
拡張期血圧 (mmHg)	57±11	55±7	60±13	n.s.	53±7	55±9	60±7	n.s.
ヘモグロビン (g/dl)	13.4±0.7	13.7±0.7	14.6±1.3	<b>AB&lt;0.012, BC&lt;0.0001</b>	13.3±0.7	13.7±0.9	13.4±0.8	<b>AB 0.003</b>
尿酸(ng/ml)	4.1±0.8	4.8±1.9	5.5±1.1	<b>AB 0.003, BC 0.08</b>	4.1±0.8	4.4±0.9	4.3±0.8	n.s.
空腹時血糖 (mg/dl)	87±6	87±6	87±5	n.s.	86±5	86±6	88±5	n.s.
総コレステロール (mg/dl)	169±26	174±29	163±22	n.s.	171.6±27	174±31	172±30	n.s.
HDL-C(mg/dl)	63±10	63±12	60±12	n.s.	61±12	61±12	60±10	n.s.
LDL-C(mg/dl)	94±24	97±29	90±19	n.s.	98±24	99±30	100±27	n.s.
HbA1c (%)	5.1±0.27	5.1±0.29	5.1±0.25	n.s.	5.1±0.26	5.0±0.42	5.2±0.27	n.s.
LnTG	3.9±0.5	3.9±0.6	4.0±0.5	n.s.	4.0±0.5	4.1±0.5	4.0±0.5	<b>AB 0.033</b>
LnALT	2.81±0.44	2.80±0.45	2.85±0.74	n.s.	2.76±0.54	2.64±0.35	2.46±0.30	<b>BC 0.009</b>
LnInsulin	0.83±1.0	1.16±0.89	1.43±1.1	<b>AB 0.046</b>	0.83±1.12	1.51±0.81	1.69±0.66	<b>AB&lt;0.0001</b>
LnLeptin	1.48±0.80	1.45±0.69	1.24±0.89	n.s.	1.66±0.74	1.83±0.69	2.12±0.74	<b>BC 0.048</b>
LnCRP	4.66±1.49	4.66±1.41	4.62±1.37	n.s.	4.99±1.29	4.62±1.27	4.40±1.50	n.s.
LnAN	2.35±0.35	2.09±0.35	2.20±0.42	<b>AB&lt;0.0001</b>	2.25±0.36	2.20±0.40	2.22±0.44	n.s.
肥満度	2.4±16.8	-0.1±16.2	2.4±21.0	n.s.	3.1±17.2	0.4±17.5	-0.2±20.2	n.s.
内臓脂肪 (cm <sup>2</sup> )	238±96	375±130	378±169	<b>AB 0.037</b>	340±233	352±117	327±101	n.s.
皮下脂肪	1788±553	1410±515	1971±1236	n.s.	1888±620	1463±652	1679±220	n.s.
平均PWV	922±114	924±100	889±91	n.s.	943±90	904±119	844±93	n.s.
運動時間 (平日)	59±54	66±57	95±78	<b>BC 0.04</b>	43±49	56±64	74±78	n.s.
運動時間 (休日)	201±99	193±101	193±101	n.s.	43±66	85±100	70±100	<b>AB 0.043</b>
テレビ・ゲーム時間 (平日)	114±80	119±56	106±74	n.s.	101±58	117±88	120±69	n.s.
テレビ・ゲーム時間 (休日)	189±104	197±107	195±105	n.s.	189±104	197±107	195±105	n.s.
睡眠時間 (分)	556±39	35±36	476±51	<b>AB 0.001, BC&lt;0.0001</b>	561±38	529±42	458±58	<b>AB&lt;0.001, BC&lt;0.0001</b>

n.s.; not significant. 相関係数が  $r \geq 0.4$ ,  $p < 0.05$  のものを太字で示した。

図 1. 身長 平成 24・25 年度 成長曲線 (男子)

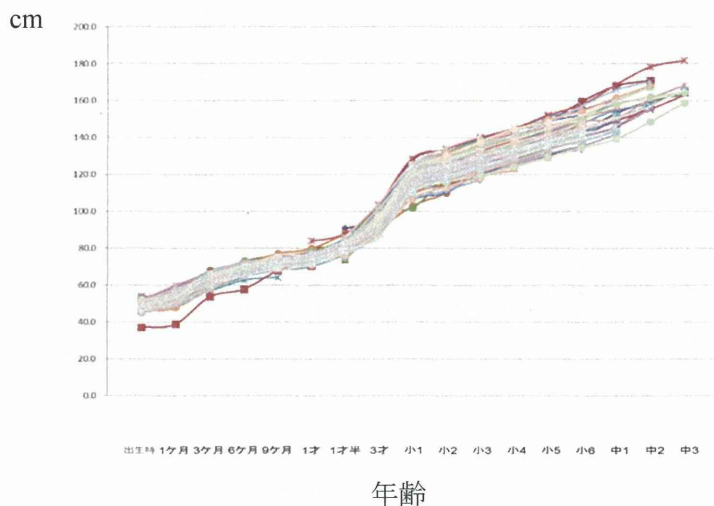


図 2. 身長 平成 24・25 年度 成長曲線 (女子)

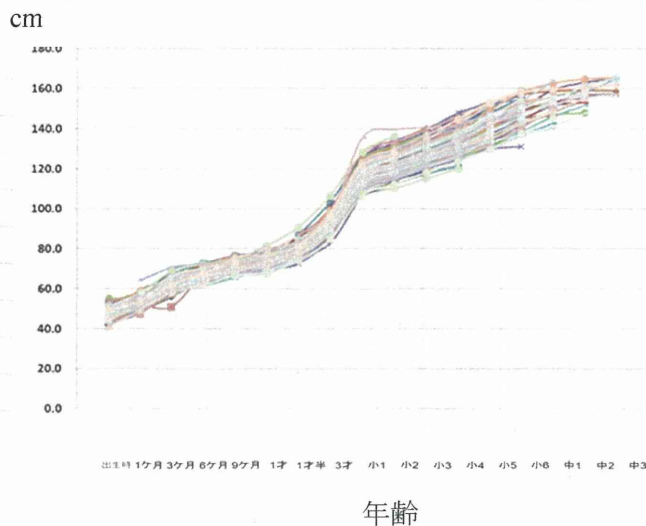


図 3. 体重 平成 24・25 年度 成長曲線 (男子)

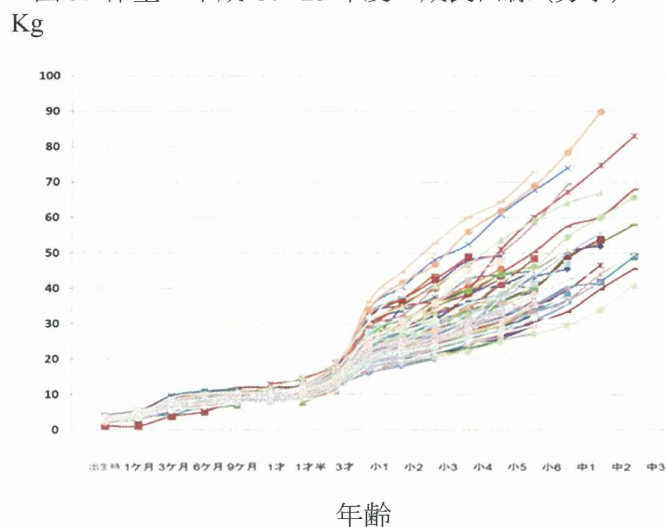


図 4. 体重 平成 24・25 年度 成長曲線 (女子)

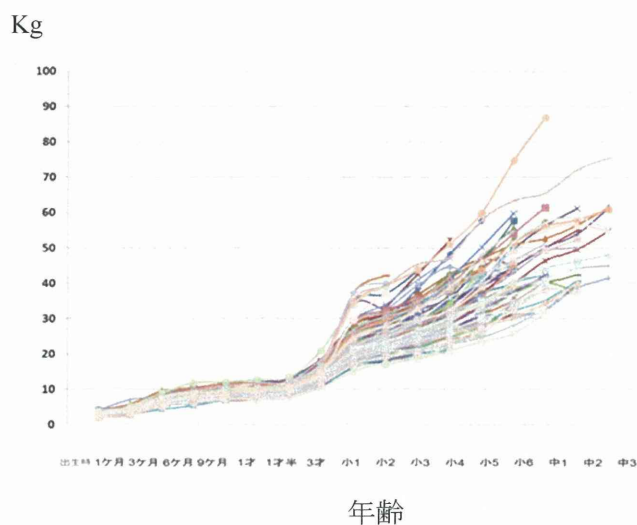


図 5. 男子 BMI

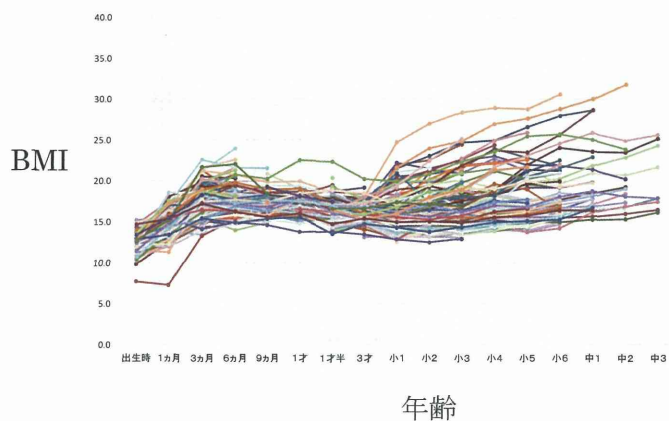


図 6. 女子 BMI

