

## BMI、肥満度と臍部皮脂厚の発育評価 —保育者による身長、体重、臍部皮脂厚の計測からの算出—

伊 藤 巨 志

### Abstract

Targeting 3,540 infants including 1,802 boys and 1,738 girls in Niigata prefecture as research subjects, the height, weight, and abdominal skinfold thickness were measured by kindergarten and nursery school teachers from July to December in 2015. The BMI covered all "thin", "underweight", "overweight", "moderately obese", and "obese" degrees in the obesity index. The BMI was able to screen children who were not judged according to obesity index. This study reports the transition of age of children who are identified as being obese or underweight by subdividing the growth evaluation using the cross-tabulation of abdominal skinfold thickness and BMI, which is utilized as a way of early childhood growth evaluation. Children who are identified as "overweight" or "obese" because of their large abdominal skinfold thickness may be overlooked by BMI evaluation only. Cross-tabulation is considered an effective method for early detection and treatment of overweight children who may otherwise be overlooked by independent evaluation.

キーワード……臍部皮脂厚 BMI 肥満度 肥満 やせ

### 1 はじめに

幼児期は小学校高学年におこる第2発育急進期による発育の変動が大きい時期を前にして、安定して成長する時期である。平成22年乳幼児身体発育調査報告書によると、10年前の同調査と比較すると体重、身長及び胸囲は前回と比べ、男児、女児ともに全般にやや減少していたが、大きな変動はなかった（厚生労働省、2011）。肥満や痩身傾向の全国調査としては、平成18年度学校保健統計調査結果から幼稚園5歳の肥満傾向児、痩身傾向児の出現率が提示された。平成29年度学校保健統計調査報告書によると、幼稚園5歳の肥満度20%以上の肥満傾向児は男児2.78%（前年度比+0.10%）、女児2.67%（前年度比+0.23%）、痩身傾向児は男児0.33%（前年度比+0.09%）、女児0.29%（前年度比-0.15%）となり、肥満傾向児と痩身傾向児ともに男児の出現率が多い傾向となった（文部科学省、2018）。判定値は-20%超20%未満を「標準」としているため、平成12年乳幼児身体発育調査報告書（厚生労働省、2002）から用いられている判定値-15%超15%未満を「標準」としたならば、学校保健統計の数値には現れない肥満傾向児、痩身傾向児が多くいることが推測される。

筆者は 3.5～6.5 歳までの幼児を対象に身長、体重、皮脂厚（上腕背部、肩甲骨下部、臍部）の計測を行い、横断的（伊藤、1996：2002：2008：2013）、縦断的（伊藤、2014a）発育研究を行ってきた。これらの研究から皮脂厚は性差があり、年齢が高くなるに従ってその差が大きくなることが明らかになった。特に、臍部皮脂厚にその傾向が強く現れた。また、皮脂厚と肥満度（伊藤、2013）、皮脂厚と BMI（伊藤、2014a）のクロス評価をすることで、肥満度や BMI で判定されない「太っている」子どもの早期発見が可能との結果を得た。これらを基に上腕背部皮脂厚と肩甲骨下部皮脂厚の和による判定値から臍部皮脂厚判定値を設定した（伊藤 他、2017）。皮脂厚を計測するには皮下脂肪計を使用するが、栄研式皮下脂肪計、ハーペンデン式皮下脂肪計、ランゲ式皮下脂肪計を学校や保育所等で保有するには高価であったり、計測方法が難しかったりして普及するまでには至っていない。そのため安価な簡易皮下脂肪計が開発されたり、計測方法を詳細に図式化したりして栄養管理に利用されている（望月、2017）。簡易皮下脂肪計の精度を検証した結果、上記皮下脂肪計と同等の精度で計測が可能であった（川崎 他、2000：高谷 他、2003：伊藤、2014b）。この簡易皮下脂肪計を用いて臍部皮脂厚を計測し、肥満判定値を用いることで精度の高い肥満判定が可能になると考え、計測実施の協力依頼を新潟県内の幼稚園、認定こども園、保育所に行った。承諾が得られた協力園には、計測実施前に計測マニュアル（参考資料）の熟読と「皮下脂肪計の使い方」「皮下脂肪の摘み方」「計測方法」3編の動画視聴と練習を行うように依頼した。

そこで、本研究は保育者による身長と体重、臍部皮脂厚を計測した結果を基に発育評価を行った。具体的には身長と体重から求めた BMI と肥満度、臍部皮脂厚の発育評価をそれぞれ行った。また、BMI と肥満度、臍部皮脂厚と肥満度、臍部皮脂厚と BMI のクロス評価を行い、肥満と痩せの該当者数（該当者割合）から発育評価の違いを検討したので報告する。

## 2 研究方法

### 2-1 対象

新潟県内の幼稚園 7カ所、保育所（園）72カ所、認定こども園 2カ所、合計 81カ所に通園する健康な幼児を分析対象とした。期間は 2015 年 7～12 月に実施した。明らかにデータ入力や計測ミスと考えられる児を除いた男児 1,802 人、女児 1,738 人、合計 3,540 人の幼児を分析対象とした。性別・年齢別の人数構成を表 1 に示した。なお、3.5 歳未満と 6.5 歳以上は少数のため本研究から除外した。また、肥満度の算出を行う為、6 歳未満で身長が 120cm 以上であった場合と 6 歳以上で身長 101cm 未満の場合は、標準体重を求める式に該当しない為、肥満度の算出から除外した。

年齢（0.5 歳間隔）は、3.5 歳以上 4 歳未満（以下：3.5～4 歳）、4 歳以上 4.5 歳未満（以下：4～4.5 歳）、4.5 歳以上 5 歳未満（以下：4.5～5 歳）、5 歳以上 5.5 歳未満（以下：5～5.5 歳）、5.5 歳以上 6 歳未満（以下：5.5～6 歳）、6 歳以上 6.5 歳未満（以下：6～6.5 歳）とした。

表 1 臍部皮脂厚肥満判定値

年齢階級	呼 称	男児			女児		
		太りぎみ	太りすぎ	極めて太りすぎ	太りぎみ	太りすぎ	極めて太りすぎ
3.5～4.0歳		7.5	9.6	11.1	9.4	10.3	12.3
4.0～4.5歳		7.8	9.7	11.3	9.5	10.5	14.9
4.5～5.0歳		8.0	10.3	11.9	10.2	11.5	15.5
5.0～5.5歳		8.0	11.2	16.9	10.9	13.3	21.5
5.5～6.0歳		9.0	15.5	20.5	11.7	15.5	24.4
6.0～6.5歳		9.8	16.6	23.7	12.5	19.0	25.6

注) 単位:mm

## 2-2 計測方法

計測項目は、身長、体重および臍部皮脂厚の3項目であった。

身長、体重の計測は幼稚園、認定こども園、保育所で保有する身長計、体重計を使用した。着衣量の補正は特に行わなかった。

臍部皮脂厚計測はアボットジャパン株式会社製アディポメーターを用い、臍の右体側外側3cm 下方1cm を3回計測した。計測を行うに当たり「簡易皮下脂肪計の使い方と皮下脂肪計測（臍部）の方法」（参考資料）を配布し、YouTube（①簡易皮下脂肪計の使い方、②摘み方、③計測方法）にて動画視聴を行い、練習後実施した。3回の平均値をもって計測値とした。計測最小単位は1mmとした。

## 2-3 資料の分析

## 1) BMI、肥満度の算出

BMIを次の式で算出した。

$$\text{BMI (kg/m}^2\text{)} = \text{体重 (kg)} \div \text{身長 (m)}^2$$

性別、身長別標準体重を求め（Y Ito et al, 2016）肥満度を以下の式で算出した。

性別、身長別標準体重  $y$ : 標準体重 (kg)  $x$ : 実測身長 (cm)

- ・6歳未満、身長70cm以上120cm未満

$$(\text{男}) y = 0.00206 x^2 - 0.1166 x + 6.5273$$

$$(\text{女}) y = 0.00249 x^2 - 0.1858 x + 9.0360$$

- ・6歳以上、身長101cm以上140cm未満

$$(\text{男}) y = 0.0000303882 x^3 - 0.00571495 x^2 + 0.508124 x - 9.17791$$

$$(\text{女}) y = 0.000127719 x^3 - 0.0414712 x^2 + 4.8575 x - 184.492$$

$$\text{肥満度(\%)} = [\text{実測体重 (kg)} - y] \div y \times 100$$

## 2) 統計

身長、体重、臍部皮脂厚、BMI、肥満度については、性別、年齢別に平均値と標準偏差を算出した。なお、性の差の検定は対応のない  $t$  検定を用いた。有意水準5%未満で「差がある」

表 2 計測項目および BMI、肥満度の平均値

項目	性	年 齢						t 検定	
		3.5～4.0歳：A	4.0～4.5歳：B	4.5～5.0歳：C	5.0～5.5歳：D	5.5～6.0歳：E	6.0～6.5歳：F	性	
対象人数	男児	286	296	330 【328】	325 【322】	290 【279】	275		
	女児	262	278	303 【302】	313 【311】	326 【319】	256		
身長 (cm)	男児	98.2 (3.6)	102.0 (3.9)	105.1 (4.5)	108.8 (4.4)	111.5 (4.7)	115.0 (4.5)	A, B, C, D, F : 女<男*	
	女児	96.8 (4.1)	101.3 (3.9)	104.3 (4.4)	107.7 (4.4)	111.3 (4.5)	114.1 (4.3)		
体重 (kg)	男児	14.99 (1.80)	16.16 (1.74)	17.13 (2.66)	18.21 (2.42)	18.92 (2.55)	20.37 (2.68)	A, B, C, D : 女<男*	
	女児	14.55 (1.69)	15.74 (1.80)	16.64 (2.05)	17.80 (2.30)	18.99 (2.58)	20.00 (2.90)		
臍部皮脂厚 (mm)	男児	4.9 (2.3)	4.9 (2.2)	4.7 (3.0)	4.9 (3.0)	4.7 (2.5)	4.8 (2.4)	A, D, E, F : 男<女*	
	女児	5.4 (2.3)	5.2 (2.3)	5.1 (2.8)	5.7 (3.5)	5.4 (3.0)	5.7 (3.6)		
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	男児	15.5 (1.2)	15.5 (1.1)	15.4 (1.4)	15.3 (1.3)	15.2 (1.3)	15.4 (1.3)	B : 女<男*	
	女児	15.5 (1.1)	15.3 (1.1)	15.3 (1.2)	15.3 (1.2)	15.3 (1.4)	15.3 (1.5)		
肥満度 (%)	男児	0.1 (7.8)	0.3 (7.0)	【-0.2 (8.3)】	【-0.5 (8.4)】	【-1.9 (7.9)】	1.8 (8.6)	n. s.	
	女児	0.7 (7.2)	-0.5 (7.4)	【-1.1 (7.7)】	【-0.9 (7.9)】	【-1.5 (8.9)】	1.9 (10.0)		

注 1) 性による差の検定は「独立した t 検定」

注 2) \* :  $p < 0.05$ , n. s. : not significant

注 3) 【 】内 肥満度計算不可能者を除いた人数及び計算値

注 4) 数値の ( ) 内 標準偏差

と判定した。

性別、年齢別に臍部皮脂厚、BMI、肥満度の発育評価を行った。臍部皮脂厚は臍部皮脂厚肥満判定値（伊藤 他、2017）（表 1）を用いて「標準」「太りすぎ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」の該当人数と割合を求めた。BMI は乳幼児身体発育評価マニュアル（横山 他、2012）の BMI 月齢別パーセンタイル値を用いて「3 パーセンタイル以下（以下：p3 以下）」「3 パーセンタイル超 10 パーセンタイル以下（以下：p3 超 p10 未満）」「10 パーセンタイル超 90 パーセンタイル未満（以下：p10 超 p90 未満）」「90 パーセンタイル以上 97 パーセンタイル未満（以下：p90 以上 p97 未満）」「97 パーセンタイル以上（以下：p97 以上）」の該当人数と割合を求めた。肥満度判定基準（Y Ito et al, 2016）の 6 歳未満は-20%以下「やせすぎ」、-20%超-15%以下「やせ」、-15%超 15%未満「標準」、15%以上 20%未満「太りすぎ」、20%以上 30%未満「やや太りすぎ」、30%以上「太りすぎ」とした該当人数と割合を求めた。また、6 歳以上は-20%以下「やせすぎ」、-20%超-10%以下「やせ」、-10%超 20%未満「標準」、20%以上 30%未満「太りすぎ」、30%以上 50%未満「やや太りすぎ」、50%以上「太りすぎ」とした該当人数と割合を求めた。

また、臍部皮脂厚と BMI、臍部皮脂厚と肥満度、BMI と肥満度のクロス評価を行い該当人数と割合を求めた。

## 2-4 倫理的配慮

対象となる幼児の保護者には、書面の研究依頼書にて「研究目的」「参加の任意性」「撤回の自由」「個人情報の保護」などについて明記し、研究同意書による研究協力の承認を得た。全てのデジタル化したデータの管理は、パスワードを設定し保管した。なお、新潟県立大学倫理委員会 2014 年の承認（承認番号 1404）を得て実施した。

### 3 結果

#### 3-1 計測項目、BMI、肥満度の平均値と差の検定

身長、体重、臍部皮脂厚、BMI、肥満度の性別、年齢別平均値と標準偏差、性による差の結果を表 2 に示す。なお、肥満度は 6 歳未満で身長が 120cm 以上の男児 4.5～5 歳 2 人、5～5.5 歳 3 人、5.5～6 歳 11 人、女児 4.5～5 歳 1 人、5～5.5 歳 2 人、5.5～6 歳 7 人を除いて計算を行った。

身長は 5.5～6 歳を除いた年齢で男児は女児より有意に大きかった。体重は 3.5～4 歳、4～4.5 歳、4.5～5 歳、5～5.5 歳において、男児は女児より有意に大きかった。臍部皮脂厚は 3.5～4 歳、5～5.5 歳、5.5～6 歳、6～6.5 歳において、女児は男児より有意に大きかった。BMI は 4～4.5 歳において、女児は男児より有意に大きかった。肥満度は、性による差は無かった。

#### 3-2 臍部皮脂厚、BMI、肥満度の発育評価

性別、年齢別に臍部皮脂厚（図 1）、BMI（図 2）、肥満度（図 3）の発育評価を行った。

臍部皮脂厚では、「太りすぎ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」を合わせた該当者（該当者割合）は、男児では 16～40 人（5.5～13.3%）となり 3.5～4 歳、4～4.5 歳、4.5～5 歳、5～5.5 歳において 10%を超えた。女児では 14～27 人（5.5～8.6%）となり 10%を超えた年齢はなかった。合計では男児 1802 人のうち「太りすぎ」149 人（8.3%）、「太りすぎ」22 人（1.2%）、「極めて太りすぎ」19 人（1.1%）、女児 1738 人のうち「太りすぎ」73 人（4.2%）、「太りすぎ」37 人（2.1%）、「極めて太りすぎ」9 人（0.5%）となった。

BMI では、「p90 以上 p97 未満」「p97 以上」を合わせた該当者（該当者割合）は、男児では 9～25 人（3.3～8.7%）、女児では 10～20 人（3.9～7.6%）となり、男女児ともに 10%を超えた年齢はなかった。また、「p3 以下」「p3 超 p10 以下」を合わせた該当者（該当者割合）は、男児では 19～41 人（6.4～14.1%）となり 5.5～6.5 歳において 10%を超えた。女児では 15～26 人（4.9～10.2%）となり 6～6.5 歳において 10%を超えた。男女児とも p10 以下の該当者は p90 以上の該当者よりも多い傾向があった。特に男児では顕著であった。

肥満度では「太りすぎ」「やや太りすぎ」「太りすぎ」を合わせた該当者（該当者割合）は、男児では 6～13 人（2.0～4.0%）、女児では 7～16 人（2.5～5.0%）となり男女児全ての年齢で 5%以下となった。また、「やせすぎ」「やせ」を合わせた該当者（該当者割合）は、男児では 2～15 人（0.7～5.5%）、女児では 2～19 人（0.7～7.4%）となり、男女児ともに 10%を超えた年齢はなかったが、6～6.5 歳で 5%を超えた。男女児とも 6 歳未満では「やせすぎ」「やせ」の該当者は「太りすぎ」「やや太りすぎ」「太りすぎ」の該当者よりも少なかった。しかし、6 歳以上では「やせすぎ」「やせ」の該当者が多かった。

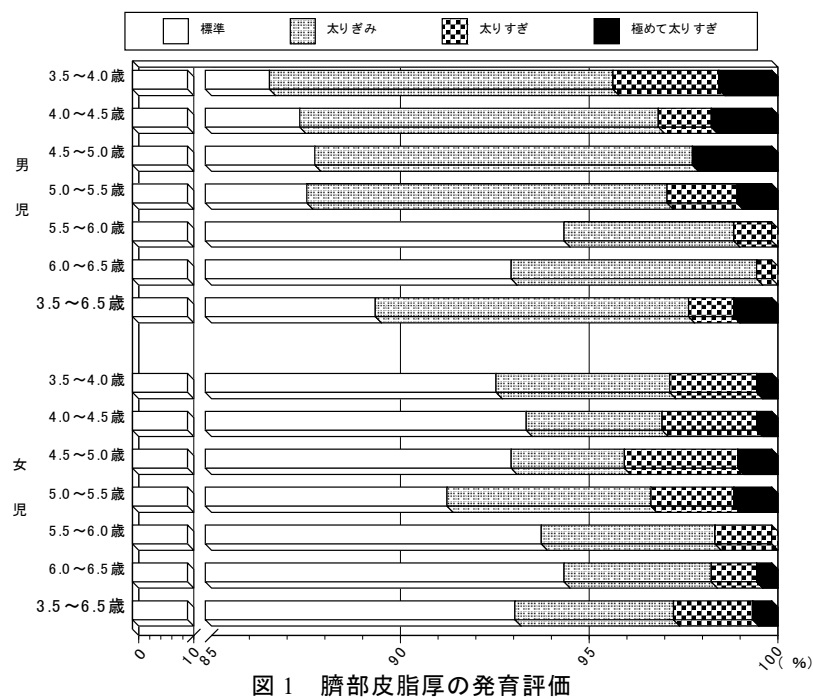


図1 臍部皮脂厚の発育評価

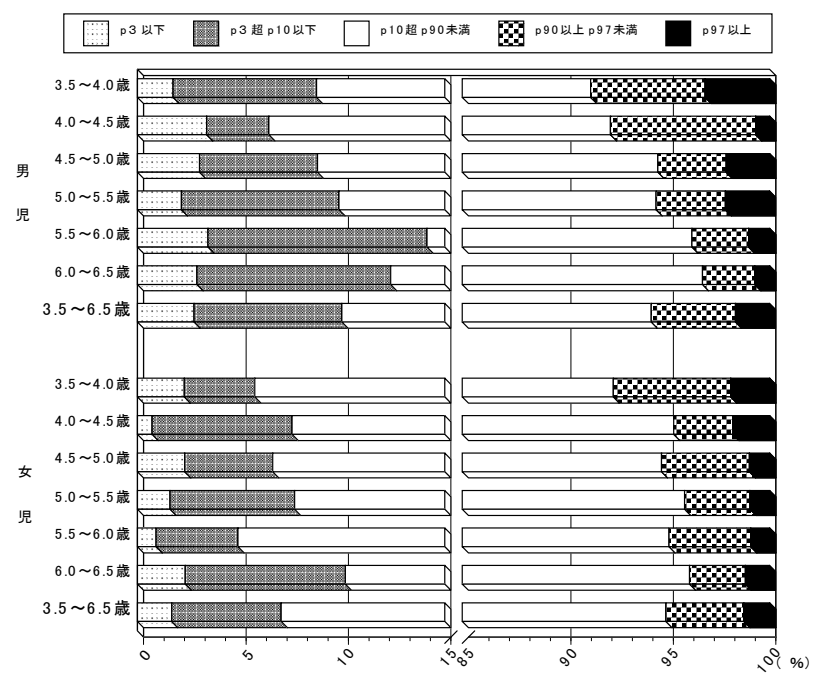


図2 BMIの発育評価

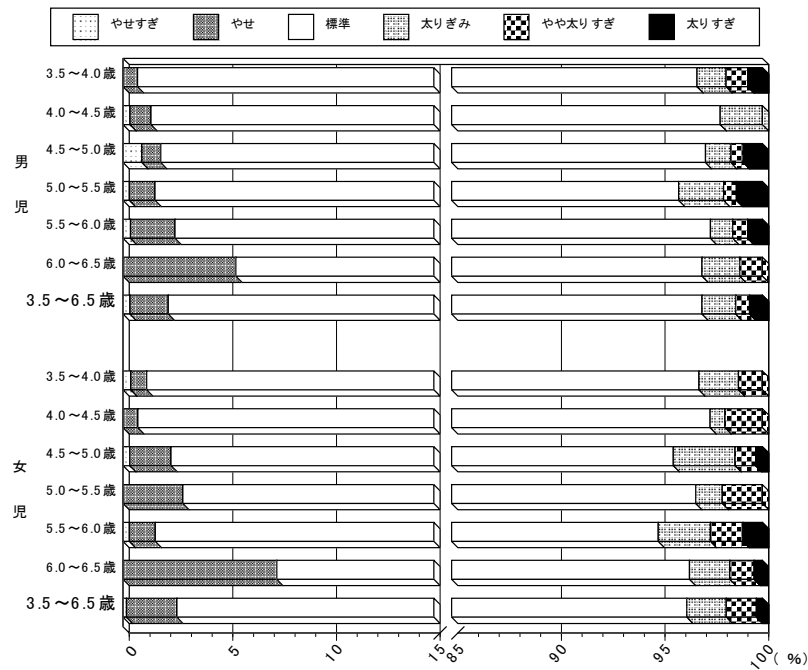


図 3 肥満度の発育評価

### 3-3 臍部皮脂厚、BMI、肥満度のクロス評価

性別、年齢別に BMI と肥満度のクロス評価を行った結果を男児表 3-1、女児表 3-2 に示した。肥満度評価において男女児ともに「太りぎみ」「やや太りすぎ」「太りすぎ」の該当者は BMI 評価では「p90 以上 p97 未満」「p97 以上」と判定された。肥満度評価において「標準」の該当者のうち、BMI 評価において「p90 以上 p97 未満」と判定された該当者は、男児 1～17 人 (0.4～5.7%)、女児 0～12 人 (0～4.6%) となり、BMI 評価において「p3 以下」「p3 超 p10 以下」と判定された該当者は、男児 15～34 人 (5.1～12.2%)、女児 7～19 人 (2.7～6.8%) となった。肥満度評価において「やせすぎ」「やせ」と判定された該当者は、6～6.5 歳男児の 1 名を除いて BMI 評価「p3 以下」「p3 超 p10 未満」と判定された。

性別、年齢別に臍部皮脂厚と肥満度のクロス評価を行った結果を男児表 4-1、女児表 4-2 に示した。肥満度評価において「標準」の該当者のうち、臍部皮脂厚評価において「太りぎみ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」と判定された該当者は、男児 7～33 人 (2.5～11.1%)、女児 6～16 人 (1.9～5.1%) となった。男児 3.5～4 歳、4.5～5 歳、5～5.5 歳と女児 5～5.5 歳は 5%を超えた。特に男児 3.5～4 歳、4.5～5 歳は 10%を超えた。逆に臍部皮脂厚評価において「標準」の該当者のうち、肥満度評価において「太りぎみ」「やや太りすぎ」「太りすぎ」と判定された該当者は、男児 0～2 人 (0～0.7%)、女児 0～5 人 (0～1.7%) となった。該当者率 1%を超えたのは、女児 4.5～5 歳、5.5～6 歳であった。また、肥満度評価において「や

表 3-1 BMI と肥満度のクロス評価（男児）

年齢階級	BMI \ 肥 満 度	やせすぎ	やせ	標準	太りすぎ	やや太りすぎ	太りすぎ	計
3.5～4.0歳	p97以上				4 (1.4%)	3 (1.0%)	2 (0.7%)	9 (3.1%)
	p90以上 p97未満			16 (5.6%)				16 (5.6%)
	p10超 p90未満			236 (82.5%)				236 (82.5%)
	p3超 p10以下			20 (7.0%)				20 (7.0%)
	p3以下	2 (0.7%)	3 (1.0%)					5 (1.7%)
	合計	2 (0.7%)		275 (96.2%)	4 (1.4%)	3 (1.0%)	2 (0.7%)	286 100%
4.0～4.5歳	p97以上				2 (0.7%)			2 (0.7%)
	p90以上 p97未満			17 (5.7%)	4 (1.4%)			21 (7.1%)
	p10超 p90未満			254 (85.8%)				254 (85.8%)
	p3超 p10以下			9 (3.0%)				9 (3.0%)
	p3以下	1 (0.3%)	3 (1.0%)	6 (2.0%)				10 (3.4%)
	合計	1 (0.3%)	3 (1.0%)	286 (96.6%)	6 (2.0%)			296 100%
4.5～5.0歳	p97以上				1 (0.3%)	2 (0.6%)	3 (0.9%)	6 (1.8%)
	p90以上 p97未満			8 (2.4%)	3 (0.9%)			11 (3.4%)
	p10超 p90未満			282 (86.0%)				282 (86.0%)
	p3超 p10以下			19 (5.8%)				19 (5.8%)
	p3以下	3 (0.9%)	3 (0.9%)	4 (1.2%)				10 (3.0%)
	合計	3 (0.9%)	3 (0.9%)	313 (95.4%)	4 (1.2%)	2 (0.6%)	3 (0.9%)	328 100%
5.0～5.5歳	p97以上					2 (0.6%)	4 (1.2%)	6 (1.9%)
	p90以上 p97未満			4 (1.2%)	7 (2.2%)			11 (3.4%)
	p10超 p90未満			273 (84.8%)				273 (84.8%)
	p3超 p10以下			25 (7.8%)				25 (7.8%)
	p3以下	1 (0.3%)	4 (1.2%)	2 (0.6%)				7 (2.2%)
	合計	1 (0.3%)	4 (1.2%)	304 (94.4%)	7 (2.2%)	2 (0.6%)	4 (1.2%)	322 100%
5.5～6.0歳	p97以上						2 (0.7%)	2 (0.7%)
	p90以上 p97未満			1 (0.4%)	3 (1.1%)	2 (0.7%)		6 (2.2%)
	p10超 p90未満			230 (82.4%)				230 (82.4%)
	p3超 p10以下			31 (11.1%)				31 (11.1%)
	p3以下	1 (0.4%)	6 (2.2%)	3 (1.1%)				10 (3.6%)
	合計	1 (0.4%)	6 (2.2%)	265 (95.0%)	3 (1.1%)	2 (0.7%)	2 (0.7%)	279 100%
6.0～6.5歳	p97以上					2 (0.7%)		2 (0.7%)
	p90以上 p97未満			1 (0.4%)	5 (1.8%)	1 (0.4%)		7 (2.5%)
	p10超 p90未満			231 (84.0%)				232 (84.4%)
	p3超 p10以下			6 (2.2%)	20 (7.3%)			26 (9.5%)
	p3以下		8 (2.9%)					8 (2.9%)
	合計		15 (5.5%)	252 (91.6%)	5 (1.8%)	3 (1.1%)		275 100%

注)p3:3パーセンタイル, p10:10パーセンタイル, p90:90パーセンタイル, p97:97パーセンタイルの略である

表 3-2 BMI と肥満度のクロス評価（女児）

年齢階級	BMI \ 肥 満 度	やせすぎ	やせ	標準	太りすぎ	やや太りすぎ	太りすぎ	計
3.5～4.0歳	p97以上				2 (0.8%)	3 (1.1%)		5 (1.9%)
	p90以上 p97未満			12 (4.6%)	3 (1.1%)			15 (5.7%)
	p10超 p90未満			227 (86.6%)				227 (86.6%)
	p3超 p10以下			9 (3.4%)				9 (3.4%)
	p3以下	1 (0.4%)	2 (0.8%)	3 (1.1%)				6 (2.3%)
	合計	1 (0.4%)	2 (0.8%)	251 (95.8%)	5 (1.9%)	3 (1.1%)		262 100%
4.0～4.5歳	p97以上					5 (1.8%)		5 (1.8%)
	p90以上 p97未満			6 (2.2%)	2 (0.7%)			8 (2.9%)
	p10超 p90未満			244 (87.8%)				244 (87.8%)
	p3超 p10以下			19 (6.8%)				19 (6.8%)
	p3以下		2 (0.7%)					2 (0.7%)
	合計		2 (0.7%)	269 (96.8%)	2 (0.7%)	5 (1.8%)		278 100%
4.5～5.0歳	p97以上					2 (0.7%)	1 (0.3%)	3 (1.0%)
	p90以上 p97未満			2 (0.7%)	9 (3.0%)	1 (0.3%)		12 (4.0%)
	p10超 p90未満			267 (88.4%)				267 (88.4%)
	p3超 p10以下			13 (4.3%)				13 (4.3%)
	p3以下	1 (0.3%)	6 (2.0%)					7 (2.3%)
	合計	1 (0.3%)	6 (2.0%)	282 (93.4%)	9 (3.0%)	3 (1.0%)	1 (0.3%)	302 100%
5.0～5.5歳	p97以上							3 (1.0%)
	p90以上 p97未満			3 (1.0%)	4 (1.3%)	3 (1.0%)		10 (3.2%)
	p10超 p90未満			274 (88.1%)				274 (88.1%)
	p3超 p10以下		4 (1.3%)	15 (4.8%)				19 (6.1%)
	p3以下		5 (1.6%)					5 (1.6%)
	合計		9 (2.9%)	292 (93.9%)	4 (1.3%)	6 (1.9%)		311 100%
5.5～6.0歳	p97以上						3 (0.9%)	3 (0.9%)
	p90以上 p97未満			287 (90.0%)	8 (2.5%)	5 (1.6%)		13 (4.1%)
	p10超 p90未満			11 (3.4%)				287 (90.0%)
	p3超 p10以下		2 (0.6%)					13 (4.1%)
	p3以下	1 (0.3%)	2 (0.6%)					3 (0.9%)
	合計	1 (0.3%)	4 (1.3%)	298 (93.4%)	8 (2.5%)	5 (1.6%)	3 (0.9%)	319 100%
6.0～6.5歳	p97以上					2 (0.8%)	1 (0.4%)	3 (1.2%)
	p90以上 p97未満			1 (0.4%)	5 (2.0%)	1 (0.4%)		7 (2.7%)
	p10超 p90未満			220 (85.9%)				220 (85.9%)
	p3超 p10以下		13 (5.1%)	7 (2.7%)				20 (7.8%)
	p3以下		6 (2.3%)					6 (2.3%)
	合計		19 (7.4%)	228 (89.1%)	5 (2.0%)	3 (1.2%)	1 (0.4%)	256 100%

注)p3:3パーセンタイル, p10:10パーセンタイル, p90:90パーセンタイル, p97:97パーセンタイルの略である



表 4-1 臍部皮脂厚と肥満度のクロス評価（男児）

年齢階級	臍部皮脂厚 \ 肥満度	やせすぎ	やせ	標準	太りすぎ	やや太りすぎ	太りすぎ	計
3.5～4歳	極めて太りすぎ			1 (0.3%)		1 (0.3%)	2 (0.7%)	4 (1.4%)
	太りすぎ			7 (2.4%)		1 (0.3%)		8 (2.8%)
	太りすぎみ			23 (8.0%)	3 (1.0%)			26 (9.1%)
	標準		2 (0.7%)	244 (85.3%)	1 (0.3%)	1 (0.3%)		248 (86.7%)
	合計		2 (0.7%)	275 (96.2%)	4 (1.4%)	3 (1.0%)	2 (0.7%)	286 100%
4～4.5歳	極めて太りすぎ			4 (1.4%)	1 (0.3%)			5 (1.7%)
	太りすぎ			4 (1.4%)				4 (1.4%)
	太りすぎみ			25 (8.4%)	3 (1.0%)			28 (9.5%)
	標準	1 (0.3%)	3 (1.0%)	253 (85.5%)	2 (0.7%)			259 (87.5%)
	合計	1 (0.3%)	3 (1.0%)	286 (96.6%)	6 (2.0%)			296 100%
4.5～5歳	極めて太りすぎ			3 (0.9%)		1 (0.3%)	2 (0.6%)	6 (1.8%)
	太りすぎ							
	太りすぎみ			29 (8.8%)	2 (0.6%)	1 (0.3%)	1 (0.3%)	33 (10.1%)
	標準	3 (0.9%)	3 (0.9%)	281 (85.7%)	2 (0.6%)			289 (88.1%)
	合計	3 (0.9%)	3 (0.9%)	313 (95.4%)	4 (1.2%)	2 (0.6%)	3 (0.9%)	328 100%
5～5.5歳	極めて太りすぎ						2 (0.6%)	2 (0.6%)
	太りすぎ			2 (0.6%)	3 (0.9%)		1 (0.3%)	6 (1.9%)
	太りすぎみ			25 (7.8%)	3 (0.9%)	2 (0.6%)	1 (0.3%)	31 (9.6%)
	標準	1 (0.3%)	4 (1.2%)	277 (86.0%)	1 (0.3%)			283 (87.9%)
	合計	1 (0.3%)	4 (1.2%)	304 (94.4%)	7 (2.2%)	2 (0.6%)	4 (1.2%)	322 100%
5.5～6歳	極めて太りすぎ						1 (0.4%)	1 (0.4%)
	太りすぎ			7 (2.5%)	1 (0.4%)		1 (0.4%)	11 (3.9%)
	太りすぎみ							
	標準	1 (0.4%)	6 (2.2%)	258 (92.5%)	2 (0.7%)			267 (95.7%)
	合計	1 (0.4%)	6 (2.2%)	265 (95.0%)	3 (1.1%)	2 (0.7%)	2 (0.7%)	279 100%
6～6.5歳	極めて太りすぎ				1 (0.4%)			1 (0.4%)
	太りすぎ							
	太りすぎみ			11 (4.0%)	4 (1.5%)	3 (1.1%)		18 (6.5%)
	標準		15 (5.5%)	241 (87.6%)				256 (93.1%)
	合計		15 (5.5%)	252 (91.6%)	5 (1.8%)	3 (1.1%)		275 100%

表 4-2 臍部皮脂厚と肥満度のクロス評価（女児）

年齢階級	臍部皮脂厚 \ 肥満度	やせすぎ	やせ	標準	太りすぎ	やや太りすぎ	太りすぎ	計
3.5～4歳	極めて太りすぎ			1 (0.4%)				1 (0.4%)
	太りすぎ			4 (1.5%)	2 (0.8%)			6 (2.3%)
	太りすぎみ			7 (2.7%)	2 (0.8%)	3 (1.1%)		12 (4.6%)
	標準	1 (0.4%)	2 (0.8%)	239 (91.2%)	1 (0.4%)			243 (92.7%)
	合計	1 (0.4%)	2 (0.8%)	251 (95.8%)	5 (1.9%)	3 (1.1%)		262 100%
4～4.5歳	極めて太りすぎ					1 (0.4%)		1 (0.4%)
	太りすぎ			6 (2.2%)	1 (0.4%)			7 (2.5%)
	太りすぎみ			6 (2.2%)		4 (1.4%)		10 (3.6%)
	標準		2 (0.7%)	257 (92.4%)	1 (0.4%)			260 (93.5%)
	合計		2 (0.7%)	269 (96.8%)	2 (0.7%)	5 (1.8%)		278 100%
4.5～5歳	極めて太りすぎ			1 (0.3%)	1 (0.3%)		1 (0.3%)	3 (1.0%)
	太りすぎ			7 (2.3%)	1 (0.3%)	1 (0.3%)		9 (3.0%)
	太りすぎみ			4 (1.3%)	2 (0.7%)	2 (0.7%)		8 (2.6%)
	標準	1 (0.3%)	6 (2.0%)	270 (89.4%)	5 (1.7%)			282 (93.4%)
	合計	1 (0.3%)	6 (2.0%)	282 (93.4%)	9 (3.0%)	3 (1.0%)	1 (0.3%)	302 100%
5～5.5歳	極めて太りすぎ			2 (0.6%)		1 (0.3%)		3 (1.0%)
	太りすぎ			4 (1.3%)		3 (1.0%)		7 (2.3%)
	太りすぎみ			10 (3.2%)	4 (1.3%)	2 (0.6%)		16 (5.1%)
	標準		9 (2.9%)	276 (88.7%)				285 (91.6%)
	合計		9 (2.9%)	292 (93.9%)	4 (1.3%)	6 (1.9%)		311 100%
5.5～6歳	極めて太りすぎ				2 (0.6%)	1 (0.3%)	2 (0.6%)	5 (1.6%)
	太りすぎ			6 (1.9%)	2 (0.6%)	3 (0.9%)	1 (0.3%)	12 (3.8%)
	太りすぎみ							
	標準	1 (0.3%)	4 (1.3%)	292 (91.5%)	4 (1.3%)	1 (0.3%)		302 (94.7%)
	合計	1 (0.3%)	4 (1.3%)	298 (93.4%)	8 (2.5%)	5 (1.6%)	3 (0.9%)	319 100%
6～6.5歳	極めて太りすぎ					1 (0.4%)		1 (0.4%)
	太りすぎ				1 (0.4%)	2 (0.8%)		3 (1.2%)
	太りすぎみ			6 (2.3%)	3 (1.2%)		1 (0.4%)	10 (3.9%)
	標準		19 (7.4%)	222 (86.7%)	1 (0.4%)			242 (94.5%)
	合計		19 (7.4%)	228 (89.1%)	5 (2.0%)	3 (1.2%)	1 (0.4%)	256 100%

表 5-1 臍部皮脂厚と BMI のクロス評価（男児）

年齢階級	BMI 臍部皮脂厚	p3以下	p3超 p10以下	p10超 p90未満	p90以上 p97未満	p97以上	計
3.5～4.0歳	極めて太りすぎ			1 (0.3%)		3 (1.0%)	4 (1.4%)
	太りすぎ			6 (2.1%)	1 (0.3%)	1 (0.3%)	8 (2.8%)
	太りぎみ			17 (5.9%)	6 (2.1%)	3 (1.0%)	26 (9.1%)
	標準	5 (1.7%)	20 (7.0%)	212 (74.1%)	9 (3.1%)	2 (0.7%)	248 (86.7%)
	合計	5 (1.7%)	20 (7.0%)	236 (82.5%)	16 (5.6%)	9 (3.1%)	286 100%
4.0～4.5歳	極めて太りすぎ			3 (1.0%)	2 (0.7%)		5 (1.7%)
	太りすぎ			3 (1.0%)	1 (0.3%)		4 (1.4%)
	太りぎみ			20 (6.8%)	6 (2.0%)	2 (0.7%)	28 (9.5%)
	標準	10 (3.4%)	9 (3.0%)	228 (77.0%)	12 (4.1%)		259 (87.5%)
	合計	10 (3.4%)	9 (3.0%)	254 (85.8%)	21 (7.1%)	2 (0.7%)	296 100%
4.5～5.0歳	極めて太りすぎ			2 (0.6%)	1 (0.3%)	4 <b>【1】</b> (1.2%)	7 <b>【1】</b> (2.1%)
	太りすぎ						
	太りぎみ			28 (8.5%)	2 (0.6%)	3 (0.9%)	33 (10.0%)
	標準	10 (3.0%)	19 (5.8%)	253 <b>【1】</b> (76.7%)	8 (2.4%)		290 <b>【1】</b> (87.9%)
	合計	10 (3.0%)	19 (5.8%)	283 <b>【1】</b> (85.8%)	11 (3.3%)	7 <b>【1】</b> (2.1%)	330 <b>【2】</b> 100%
5.0～5.5歳	極めて太りすぎ					3 <b>【1】</b> (0.9%)	3 <b>【1】</b> (0.9%)
	太りすぎ			1 (0.3%)	4 (1.2%)	1 (0.3%)	6 (1.8%)
	太りぎみ			23 (7.1%)	5 (1.5%)	3 (0.9%)	31 (9.5%)
	標準	7 (2.2%)	25 (7.7%)	251 <b>【2】</b> (77.2%)	2 (0.6%)		285 <b>【2】</b> (87.7%)
	合計	7 (2.2%)	25 (7.7%)	275 <b>【2】</b> (84.6%)	11 (3.4%)	7 <b>【1】</b> (2.2%)	325 <b>【3】</b> 100%
5.5～6.0歳	極めて太りすぎ			1 <b>【1】</b> (0.3%)		2 <b>【1】</b> (0.7%)	3 <b>【2】</b> (1.0%)
	太りすぎ			7 <b>【1】</b> (2.4%)	5 <b>【1】</b> (1.7%)	1 (0.3%)	13 <b>【2】</b> (4.5%)
	太りぎみ			230 <b>【6】</b> (79.3%)	3 <b>【1】</b> (1.0%)		274 <b>【7】</b> (94.5%)
	標準	10 (3.4%)	31 (10.7%)	238 <b>【8】</b> (82.1%)	8 <b>【2】</b> (2.8%)	3 <b>【1】</b> (1.0%)	290 <b>【11】</b> 100%
	合計	10 (3.4%)	31 (10.7%)	238 <b>【8】</b> (82.1%)	8 <b>【2】</b> (2.8%)	3 <b>【1】</b> (1.0%)	290 <b>【11】</b> 100%
6.0～6.5歳	極めて太りすぎ				1 (0.4%)		1 (0.4%)
	太りすぎ			10 (3.6%)	6 (2.2%)	2 (0.7%)	18 (6.5%)
	太りぎみ						
	標準	8 (2.9%)	26 (9.5%)	222 (80.7%)			256 (93.1%)
	合計	8 (2.9%)	26 (9.5%)	232 (84.4%)	7 (2.5%)	2 (0.7%)	275 100%

注1) p3:3パーセンタイル, p10:10パーセンタイル, p90:90パーセンタイル, p97:97パーセンタイルの略である

注2) **【】**内の人数は肥満度計算式対象外の人数

表 5-2 臍部皮脂厚と BMI のクロス評価（女児）

年齢階級	BMI 臍部皮脂厚	p3以下	p3超 p10以下	p10超 p90未満	p90以上 p97未満	p97以上	計
3.5～4.0歳	極めて太りすぎ				1 (0.4%)		1 (0.4%)
	太りすぎ			2 (0.8%)	2 (0.8%)	2 (0.8%)	6 (2.3%)
	太りぎみ			6 (2.3%)	3 (1.1%)	3 (1.1%)	12 (4.6%)
	標準	6 (2.3%)	9 (3.4%)	219 (83.6%)	9 (3.4%)		243 (92.7%)
	合計	6 (2.3%)	9 (3.4%)	227 (86.6%)	15 (5.7%)	5 (1.9%)	262 100%
4.0～4.5歳	極めて太りすぎ					1 (0.4%)	1 (0.4%)
	太りすぎ			4 (1.4%)	3 (1.1%)		7 (2.5%)
	太りぎみ			6 (2.2%)		4 (1.4%)	10 (3.6%)
	標準	2 (0.7%)	19 (6.8%)	234 (84.2%)	5 (1.8%)		260 (93.5%)
	合計	2 (0.7%)	19 (6.8%)	244 (87.8%)	8 (2.9%)	5 (1.8%)	278 100%
4.5～5.0歳	極めて太りすぎ			1 (0.3%)	1 (0.3%)	1 (0.3%)	3 (1.0%)
	太りすぎ			7 (2.3%)	1 (0.3%)	1 (0.3%)	9 (3.0%)
	太りぎみ			4 (1.3%)	4 <b>【1】</b> (1.3%)	1 (0.3%)	9 <b>【1】</b> (3.0%)
	標準	7 (2.3%)	13 (4.3%)	255 (84.2%)	7 (2.3%)		282 (93.1%)
	合計	7 (2.3%)	13 (4.3%)	267 (88.1%)	13 <b>【1】</b> (4.3%)	3 (1.0%)	303 <b>【1】</b> 100%
5.0～5.5歳	極めて太りすぎ			2 (0.6%)		1 (0.3%)	3 (1.0%)
	太りすぎ			3 (1.0%)	4 (1.3%)		7 (2.2%)
	太りぎみ			10 <b>【1】</b> (3.2%)	5 (1.6%)	2 (0.6%)	17 <b>【1】</b> (5.4%)
	標準	5 (1.6%)	19 (6.1%)	261 <b>【1】</b> (83.4%)	1 (0.3%)		286 <b>【1】</b> (91.4%)
	合計	5 (1.6%)	19 (6.1%)	276 <b>【2】</b> (88.2%)	10 (3.2%)	3 (1.0%)	313 <b>【2】</b> 100%
5.5～6.0歳	極めて太りすぎ				3 (0.9%)	2 (0.6%)	5 (1.5%)
	太りすぎ			9 <b>【3】</b> (2.8%)	5 (1.5%)	1 (0.3%)	15 <b>【3】</b> (4.6%)
	太りぎみ			285 <b>【4】</b> (87.4%)	5 (1.5%)		306 <b>【4】</b> (93.9%)
	標準	3 (0.9%)	13 (4.0%)	294 <b>【7】</b> (90.2%)	13 (4.0%)	3 (0.9%)	326 <b>【7】</b> 100%
	合計	3 (0.9%)	13 (4.0%)	294 <b>【7】</b> (90.2%)	13 (4.0%)	3 (0.9%)	326 <b>【7】</b> 100%
6.0～6.5歳	極めて太りすぎ					1 (0.4%)	1 (0.4%)
	太りすぎ				2 (0.8%)	1 (0.4%)	3 (1.2%)
	太りぎみ			6 (2.3%)	3 (1.2%)	1 (0.4%)	10 (3.9%)
	標準	6 (2.3%)	20 (7.8%)	214 (83.6%)	2 (0.8%)		242 (94.5%)
	合計	6 (2.3%)	20 (7.8%)	220 (85.9%)	7 (2.7%)	3 (1.2%)	256 100%

注) p3:3パーセンタイル, p10:10パーセンタイル, p90:90パーセンタイル, p97:97パーセンタイルの略である

注2) **【】**内の人数は肥満度計算式対象外の人数

せすぎ」「やせ」の該当者のうち、臍部皮脂厚評価において「太りすぎ」と判定された該当者はいなかった。

性別、年齢別に臍部皮脂厚と BMI のクロス評価を行った結果を男児表 5-1、女児表 5-2 に示した。BMI 評価において「p10 超 p90 未満」の該当者のうち、臍部皮脂厚評価において「太りすぎ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」と判定された該当者は、男児 8~30 人 (2.8~9.1%)、女児 6~15 人 (2.3~4.8%) となった。男児に多く 3.5~4 歳、4~4.5 歳、4.5~5 歳、5~5.5 歳は 5%を超えた。逆に臍部皮脂厚評価において「標準」の該当者のうち、BMI 評価において「p90 以上 p97 未満」「p97 以上」と判定された該当者は、男児 0~12 人 (0~4.1%)、女児 1~9 人 (0.3~3.4%) となった。BMI 評価において「p3 以下」「p3 超 p10 以下」の該当者のうち、臍部皮脂厚評価において「太りすぎ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」と判定された該当者はいなかった。

6 歳未満で身長が 120cm 以上の小児は標準体重の計算から除外された男児 16 人、女児 10 人を BMI と臍部皮脂厚の評価を行った結果、男児 16 人のうち、BMI「p90 以上 p97 未満」2 人「p97 以上」3 人、臍部皮脂厚「太りすぎ」2 人、「太りすぎ」2 人、「極めて太りすぎ」2 人となった。同様に女児 10 人のうち、BMI「p90 以上 p97 未満」1 人、臍部皮脂厚「太りすぎ」5 人となった。

#### 4 考察

肥満の定義 (Bray, 1976) 「体内に脂肪が過剰に蓄積した状態」に沿って考えるなら肥満の判定を行う場合は、身体組成を分析し判定を行う事が望ましい。体脂肪率を高精度で計測するには、二重 X 線吸収法 (Taylor et al, 1997)、空気置換法 (曾根、2006) があるが、機器が高額であるため一般的な方法とは言えない。また、幼児期の体脂肪率推定は、皮脂厚 (上腕二頭筋部、上腕三頭筋部、肩甲骨下部、腸骨稜上部の合計) から体密度 (Brook, 1971 : Jan et al, 1989) を求め、体脂肪率計算式 (Siri, 1956 : Brozek et al, 1963 : Samuel et al, 1982 : Lohman, 1989) から算出する方法やインピーダンス (藤井 他、2012) を用いる方法のため、多人数を対象とする事が困難である。そのため、筆者ら (伊藤 他、2017) は、臍部皮脂厚を計測した数値から肥満判定ができる値 (表 1) を設定した。本研究ではこの数値を基に本研究対象の発育評価 (図 1) を行った。臍部皮脂厚の発育評価「太りすぎ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」を合わせた該当者割合は、男女児全年齢で 5%を超えた。特に、女児よりも男児に多く、3.5~4 歳、4~4.5 歳、4.5~5 歳、5~5.5 歳が 10%を超えた。また、「極めて太りすぎ」と判定された男女児は 1~7 人と少なからずおり、男児に多かった。2010 年から 3 年間継続して計測した臍部皮脂厚発育評価の該当者割合 (伊藤 他、2018) よりも、女児は若干少ない傾向を示したが、男児は同じ傾向であった。

一般的に用いられている BMI や肥満度の体格指数は、身長と体重から算出できるため、発育

評価をするためには簡便な方法である。どちらを用いるべきかについては、それぞれに一長一短がある（井ノ口、2017）。日本肥満学会では成人日本人の「肥満」を BMI25 以上としており、BMI25 に相当する 17.5 歳（月齢 210 か月）のパーセンタイル水準は、男子 87 パーセンタイル、女子 89 パーセンタイルとなっている（横山 他、2012）。2000 年の乳幼児身体発育調査と学校保健統計調査結果から求めた男女の月齢別 BMI パーセンタイル表（横山 他、2012）による BMI<sub>p90</sub> と BMI<sub>p97</sub> を判定値として BMI の発育評価を行った（図 2）。BMI<sub>p90</sub> 以上の該当者割合が 10%を超えた年齢はなく、5%を超えた年齢は男児では 3.5～4 歳、4～4.5 歳、4.5～5 歳、5～5.5 歳、女児では 3.5～4 歳、4.5～5 歳となった。男児が女児に比べて該当者割合が多く、低年齢に該当者が多い傾向にあった。肥満度の発育評価を行った結果（図 3）、BMI と肥満度の該当者割合に隔たりがあった。肥満度「太りぎみ」以上の該当者割合が 5%を超えた年齢は唯一女児の 5.5～6 歳だけであった。BMI と肥満度のクロス評価（表 3）から肥満度の「太りぎみ」「やや太りすぎ」「太りすぎ」と判定された児は、BMI<sub>p90</sub> 以上に判定された。逆に BMI<sub>p90</sub> 以上と判定された児のうち、肥満度の「太りぎみ」「やや太りすぎ」「太りすぎ」に判定されなかった児は各年齢で少なからずおり、男児の 3.5～4 歳、4～4.5 歳、女児の 3.5～4 歳において 5%前後となった。また、6 歳未満で身長が 120cm 以上の小児は、標準体重計算式の対象外となるため肥満度の評価から除外される。除外された男児 16 人、女児 10 人を臍部皮脂厚と BMI のクロス評価（表 5）から判定したところ、BMI の評価では男児「p90 以上 p97 未満」2 人「p97 以上」3 人、女児「p90 以上 p97 未満」1 人となった。臍部皮脂厚の評価では男児「太りぎみ」2 人、「太りすぎ」2 人、「極めて太りすぎ」2 人、女児「太りぎみ」5 人となった。6 歳未満で 120cm 以上の高身長の小児は高い割合で太っていることが分かった。

臍部皮脂厚の発育評価「太りぎみ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」を合わせた該当者割合は男女児全年齢で 5%を超えたが、BMI の発育評価「p90 以上」と肥満度の発育評価「太りぎみ」「やや太りすぎ」「太りすぎ」では限られた年齢しか 5%を超えなかった。身長と体重から求めた肥満度と BMI は体重（体脂肪量と除脂肪体重）の中身を考慮していない。そのため、臍部皮脂厚と肥満度（表 4）、臍部皮脂厚と BMI（表 5）のクロス評価を用いて検討をしたところ、それぞれの判定に大きな差が生じた。臍部皮脂厚と肥満度のクロス評価からは女児 5.5～6 歳と 6～6.5 歳を除いた男女児で、臍部皮脂厚の「太りぎみ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」と発育評価された児のうち、肥満度の「太りぎみ」「やや太りすぎ」「太りすぎ」と判定された児は半数も満たなかった。同様に臍部皮脂厚と BMI のクロス評価においても、女児 5.5～6 歳と 6～6.5 歳を除いた男女児で臍部皮脂厚の「太りぎみ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」と発育評価された児のうち、BMI<sub>p90</sub> 以上と判定された児は半数も満たなかった。逆に、肥満度「標準」や BMI「p10 超 p90 未満」と判定された中に臍部皮脂厚の「太りぎみ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」と判定された児が多かった。特に、男児の 3.5～4 歳、4～4.5 歳、4.5～5 歳、5～5.5 歳においては、10%前後の児が肥満度「標準」や BMI「p10 超 p90 未満」と判定されたにもかかわ

らず、臍部皮脂厚の「太りぎみ」「太りすぎ」「極めて太りすぎ」と判定された。肥満度や BMI の体格指数の発育評価では太っていないが、臍部皮脂厚からは「太っている」と判定される児は、年齢が低い方が高い方よりも該当者割合が大きい傾向があった。臍部皮脂厚と BMI のクロス評価をした先行研究と同様な傾向を示した（伊藤 他、2017）。

一方、太っている児への関心は必然的に高くなるが、痩せている児への関心は高いとは言えない。日本肥満学会では成人において BMI18.5 以下を「低体重」と分類している。小児において BMI18.5 に相当するパーセンタイル水準は提示がない。17.5 歳（月齢 210 か月）の数値（横山 他、2012）によると BMI<sub>p10</sub> は男 BMI18.12、女 BMI18.15、BMI<sub>p25</sub> は男 BMI19.34、女 BMI19.33 である。BMI18.5 は 10 パーセンタイルより高く 25 パーセンタイルより低い。そのため BMI「p10 未満」を用いることは過小評価の可能性がある。しかし、現状では数値の提示がある BMI「p10 未満」を用いることが最善と考えられる。BMI「p3 以下」「p3 超 p10 未満」を合わせた該当者割合は男児 10%前後、女児 7%前後となった。一方、肥満度「やせすぎ」と「やせ」を合わせた該当者割合は男女児とも 2%前後であったが、6～6.5 歳は男児 5.5%、女児 7.4%と他年齢よりも高かった。6～6.5 歳だけは「やせ」判定値が「-10%未満」であったためと考えられる。BMI と肥満度のクロス評価（表 3）から肥満度評価において「やせすぎ」「やせ」と判定された該当者は、6～6.5 歳の男児 1 名を除いて BMI 評価「p3 以下」「p3 超 p10 未満」と判定された。BMI 判定を用いることで、肥満度の判定よりも多くの児をスクリーニングすることができるとが示唆された。

幼児期においては、肥満児と痩身児の早期発見、早期対応を念頭に置き発育評価を行う事が必要である。また、幼児教育・保育の現場においては、肥満児と痩身児への保育や教育の充実を迫られることになる。特に、遊びにおける運動量の確保、食育の充実は早急な課題と考えられる。

## 5 まとめ

本研究では、保育者により測定された身長と体重、臍部皮脂厚のデータを元に分析した。身長と体重から肥満度、BMI を算出した。肥満度、BMI、臍部皮脂厚から発育評価を実施した結果、次の知見を得た。

BMI の発育評価は肥満度の「やせすぎ」「やせ」「太りぎみ」「やや太りすぎ」「太りすぎ」を網羅しており、肥満度で判定されなかった小児をスクリーニングすることができる事が示された。しかし、BMI の判定だけでは、臍部皮脂厚が大きく「太りぎみ」や「太りすぎ」と判定される児を見逃す可能性があった。臍部皮脂厚は大きい BMI は正常な児も多く判定されていることもあり、複数の判定やクロス評価は、互いの評価から漏れる子どもを見逃さず「太っている」「やせている」と判定する有用な方法であることが示された。

## 謝辞

本研究を遂行するにあたりご協力をいただきました、幼稚園の園長ならびに保育所の所長、担任教諭、保育士の皆様に深謝申し上げます。本研究は「日本学術振興会科学研究費基盤研究（C）課題番号 25350935」の助成を受け実施した。

利益相反に関する開示事項はありません。

## <引用文献>

- Bray, G. A. (1976) 「The Obese Patient. IX.」『Major Problems in Internal Medicine (ed. Smith, L. H.)』 Philadelphia : W, B, Saunders Co : 2-43.
- Brook C.G.D. (1971) 「Determination of body composition of children from skinfold measurements」『Arch. Dis. Child』 46 : 182-184.
- Brozek, J. et al (1963) 「Densitometry analysis of body composition」『Annals of the New York Academy of Science』 110 : 113-140.
- 藤井 勝紀 他 (2012) 「幼児のインピーダンス法と標準身長体重曲線による肥瘦度判定の比較とその妥当性」『教育医学』 57(4) : 323-331.
- 井ノ口美香子 (2017) 「肥満の評価：肥満度？それとも BMI? (特集 そうだったのか! 今すぐ役立つ小児内分泌のコツ)--(そうだったのか! コツにならない? 実はまだよくわかっていないこと)」『小児科診療』 80 (6) : 753-757.
- 伊藤巨志 (1996) 「新潟市内における幼児の皮脂厚（上腕、背部、腹部）に関する研究-皮脂厚の加齢による変化と肥満の判定について-」『小児保健研究』 55 (6) : 736-744.
- 伊藤巨志 (2002) 「幼児期における皮脂厚（上腕、背部、腹部）の発育に関する横断的研究」『小児保健研究』 61 (3) : 450-456.
- 伊藤巨志 (2008) 「幼児期における皮脂厚発育の横断的研究 -2005 年の調査から-」『小児保健研究』 67 (3) : 471-477.
- 伊藤巨志 (2013) 「幼児（3.5 歳～6.5 歳）における皮脂厚の横断的研究-皮脂厚と肥満度を用いた発育評価-」『人間生活学研究』 4 : 79-89.
- 伊藤巨志 (2014a) 「小児における皮脂厚の縦断的研究-皮脂厚と BMI を用いた発育評価-」『小児保健研究』 73 (4) : 531-538.
- 伊藤巨志 (2014b) 「小児における簡易型皮脂厚計の計測精度の検討」『人間生活学研究』 5 : 105-109.
- 伊藤巨志 他 (2017) 「小児における臍部皮脂厚を用いた肥満判定値の検討」『保育と保健』 23 (1) : 67-75.
- 伊藤巨志 他 (2018) 「小児における身長、体重、臍部皮脂厚の縦断的研究-Adiposity rebound 前後の発育特徴-」『保育と保健』 24 (2) : 42-50.
- Jan A Weststrate et al (1989) 「Body composition in children: proposal for a method for calculating body fat

- percentage from total body density or skinfold-thickness measurements」『Am J Clin Nutr.』50 : 1104-1115.
- 川崎康寛 他 (2000)「簡易型皮脂厚測定器の有用性について」『肥満研究』6 : 150
- 厚生労働省子ども家庭局母子保健課 (2011)『平成 22 年乳幼児身体発育調査』  
<https://www.mhlw.go.jp/toukei/list/73-22.html> (2018.7.28)
- 厚生労働省雇用均等・児童家庭局母子保健課監修 (2002)『平成 12 年乳幼児身体発育調査報告書』財団法人母子衛生研究会編。母子保健事業団。
- 文部科学省生涯学習政策局政策課調査統計企画室 (2018)『平成 29 年度学校保健統計調査報告書』  
[http://www.mext.go.jp/b\\_menu/toukei/chousa05/hoken/kekka/k\\_detail/1399280.htm](http://www.mext.go.jp/b_menu/toukei/chousa05/hoken/kekka/k_detail/1399280.htm) (2018.7.28)
- 望月弘彦 (2017)「総論 身体計測の方法」『日本静脈経腸栄養学会雑誌』32 (3) : 1137-1141.
- Siri W E (1956)「Gross composition of the body」『Advances in Biological and Medical Physics』4 : 239-280.
- Fomon S J、et al (1982)「Body composition of Reference children from birth to age 10 years」『Am J Clin Nutr』35 : 1169- 1175.
- 曾根幸喜 (2006)「体脂肪率測定法 (空気置換法、多周波数インピーダンス法) の信頼性の検討」『理学療法科学』21 (2) : 157-61.
- 高谷竜三 他 (2003)「小児における簡易型皮脂厚計の有用性と意義」『小児科』44 (10) : 1560-1565.
- Taylor R W、Gold E、Manning P、et al. (1997)「Gender differences in body fat content are present well before puberty.」『International Journal of Obesity』21(11) : 1082-1084.
- TG Lohman (1989)「Assessment of Body composition in children」『Pediatric Exercise Science』1(1) : 19-30.
- 横山徹爾 (代表) (2012)『乳幼児身体発育評価マニュアル』平成 23 年度厚生労働科学研究費補助金 (成育疾患克服等次世代育成基盤研究事業)。
- Yoshiya Ito、Kenji Fujieda、Akimasa Okuno (2016)「Weight-for-height charts for Japanese children based on the year 2000 Report of School Health Statistics Research」『Clinical Pediatric Endocrinology』25 : 77-82.

主指導教員 (牛山幸彦教授)、副指導教員 (雲尾周准教授・大庭昌昭准教授)

## <参考資料>

### 簡易皮下脂肪計の使い方と皮下脂肪計測（臍部）の方法

新潟県立大学 伊藤巨志

#### ● 簡易皮下脂肪計の持ち方

親指と人差し指で挟みます。



ouTube  
臍部皮下脂肪厚  
(使い方)  
QRコード



#### ● 使い方

① 指を挟んでみます

② 圧力線が一直線になるようにします

③ 数値を読み取ります。



一目盛りは2 mm です。

目盛りと目盛りの中間は1 mm とします。

#### ● 試し方

① 挟みます。

② 圧力線が一直線になっているかを確認します。

③ 数値を読み取ります

※いろいろな場所を計ってみましょう。



#### ● 摘み方

① 親指と人差し指で摘みます。広げすぎると筋肉も摘まんでしまいます。

② 摘み上げてみましょう。(引っ張りすぎないように注意) 皮下脂肪だけが摘めたらOKです。



ouTube  
臍部皮下脂肪厚  
(摘み方)  
QRコード





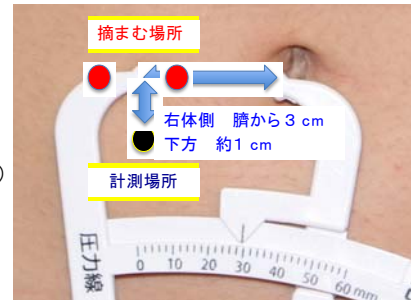
## ● 計測方法

### ① 計測場所の決定

子どもを立たせた状態で右側を測ります。

臍から 右 3 c m 下方 1 c m が計測場所です。  
(簡易皮下脂肪計を利用して場所を決めてください)

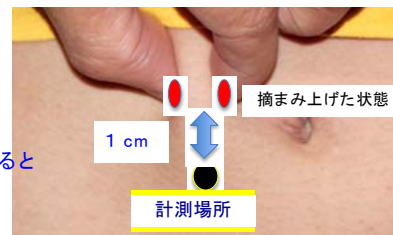
摘まむ場所は 計測場所の 1 c m 上です。



### ② 摘まみます

計測場所の 1 c m 上を  
親指と人差し指で摘まんでください

※ 皮下脂肪の厚さが **10 mm くらい** を超えると  
摘まみづらくなります。そのような場合は、  
親指と人差し指の間隔を広げてください。



### ③ 測ります

#### 大事なポイント！

- ※ 体と簡易皮下脂肪計が垂直になるように
- ※ 圧力線が一直線になるように

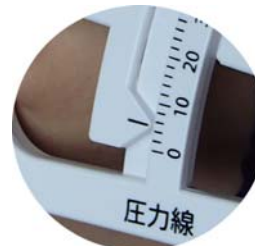


※ 体と平行にならないように注意

### ④ 読み取ります

**目盛りは 2 mm** です。

目盛りと目盛りの中間は 1 mm としてください。  
この場合は 5 mm です⇒



ouTube  
臍部皮下脂肪厚  
(計測方法)  
QRコード



### ⑤ 記録します(3回繰り返してください)