

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
「乳幼児身体発育調査の統計学的解析とその手法及び利活用に関する研究」
乳幼児身体発育調査結果の評価及び活用方法に関するワーキンググループの報告

1. 経緯

平成 22 年に実施された乳幼児身体発育調査結果の評価及び利活用に関して、本研究班のワーキンググループにおいて、以下の通り、検討を行った。

- ・第 1 回ワーキンググループ（平成 23 年 10 月 6 日）
- ・第 2 回ワーキンググループ（平成 23 年 10 月 13 日）
- ・第 3 回ワーキンググループ（平成 24 年 1 月 12 日）
- ・第 4 回ワーキンググループ（平成 24 年 3 月 5 日）

(※) ワーキンググループメンバー

横山 徹爾（研究代表者）	国立保健医療科学院生涯健康研究部長
加藤 則子（研究分担者）	国立保健医療科学院統括研究官
瀧本 秀美（研究分担者）	国立保健医療科学院上席主任研究官
多田 裕（研究協力者）	東邦大学医学部名誉教授
横谷 進（研究協力者）	日本小児内科学会理事長
田中 敏章（研究協力者）	日本成長学会理事長
板橋 家頭夫（研究協力者）	昭和大学医学部小児科学 教授
田中 政信（研究協力者）	東邦大学産婦人科 教授
松田 義雄（研究協力者）	東京女子医科大学産婦人科 教授
山縣 然太郎（研究協力者）	山梨大学大学院医学工学総合研究部教授

2. 検討結果

(1) 出生時の体重及び身長について

平成 22 年乳幼児身体発育調査（以下「平成 22 年調査」という）で調査客体となった乳幼児の出生時の体重及び身長は、平成 12 年乳幼児身体発育調査（以下「平成 12 年調査」という。）に比べてわずかに減少していたため、本研究班において関係する要因について主として平成 12 年調査との比較により検討を行った。

① 平成 12 年調査と平成 22 年調査での妊娠期間別にみた出生時の体重の低下(表 1)

平成 22 年と平成 12 年の病院調査を比較すると、出生時の体重は、平均で男子 -0.061kg、女子 -0.045kg、それぞれ低下していた。妊娠期間別にみても、ほとんどの週数で低下傾向であった。

表1.【病院調査】出生時の体重の平成12年と平成22年の差

		男子								
		平成12年			平成22年			平成22年－平成12年		
		人数	平均	SE	人数	平均	SE	差	SE	P値
体重 (kg)	34週	12	2.25	0.11	22	2.16	0.06	-0.086	0.12	0.486
	35	24	2.36	0.08	35	2.36	0.06	-0.005	0.10	0.959
	36	78	2.53	0.04	122	2.53	0.03	0.003	0.05	0.957
	37	235	2.87	0.02	388	2.73	0.02	-0.147	0.03	<0.001
	38	461	2.97	0.02	510	2.94	0.01	-0.025	0.02	0.261
	39	583	3.08	0.01	601	3.10	0.01	0.025	0.02	0.197
	40	478	3.24	0.02	489	3.20	0.02	-0.041	0.02	0.063
	41	145	3.30	0.03	211	3.28	0.03	-0.017	0.04	0.684
	42	15	3.22	0.08	8	3.43	0.13	0.200	0.15	0.203
	34-42週計 総数	2031	3.05	0.01	2386	3.00	0.01	-0.054	0.012	<0.001
		2056	3.04	0.01	2417	2.98	0.01	-0.061	0.013	<0.001
		女子								
		平成12年			平成22年			平成22年－平成12年		
		人数	平均	SE	人数	平均	SE	差	SE	P値
体重 (kg)	34週	12	2.21	0.05	15	2.19	0.07	-0.011	0.08	0.893
	35	30	2.23	0.06	36	2.29	0.06	0.060	0.08	0.452
	36	66	2.55	0.04	90	2.45	0.03	-0.101	0.05	0.047
	37	201	2.73	0.02	310	2.67	0.02	-0.066	0.03	0.034
	38	378	2.88	0.02	491	2.84	0.01	-0.038	0.02	0.079
	39	521	2.98	0.01	533	3.01	0.01	0.025	0.02	0.225
	40	519	3.09	0.01	550	3.09	0.01	-0.004	0.02	0.832
	41	220	3.22	0.03	232	3.18	0.02	-0.040	0.03	0.225
	42	8	3.37	0.17	9	3.11	0.13	-0.262	0.21	0.226
	34-42週計 総数	1955	2.96	0.01	2266	2.92	0.01	-0.040	0.012	0.001
		1966	2.96	0.01	2289	2.91	0.01	-0.045	0.013	<0.001

SE(標準誤差)は、平均(および差)が有する誤差の大きさを意味する。

② 平成12年調査と平成22年調査の出生時の体重の変化に及ぼす妊娠期間短縮の影響(表2)

平成22年と平成12年の病院調査を比較すると、妊娠期間が男女とも約0.2週短縮していた。

平成22年と12年の出生時の平均体重の差のうちどのくらいの割合が、妊娠期間の短縮で説明できるかを検討するため、平成22年と平成12年の出生時の平均体重の実際の差と、仮に、妊娠期間の分布が両調査年で変わらないとして調整した場合の出生時の平均体重の差を比較した。この結果、男子では実際の差は-0.061kgであったが、調整後の差は-0.034gとなった。これは、-0.061kgの約半分の-0.027kg ($-0.061 - (-0.034) = -0.027$)、が妊娠期間の短縮によって説明できることを意味している。同様に女子では、実際の差-0.045kgに対して調整後の差は-0.017kgとなり、 $-0.045kg$ の約6割の-0.028kg ($-0.045 - (-0.017) = -0.028$)が妊娠期間の短縮によって説明できることを意味している。

表2. 【病院調査】出生時の体重の平成12年と平成22年の差－総数、妊娠週数調整値

	男子				女子			
	平成12年 (n=2057)	平成22年 (n=2420)	平成22年－平成12年		平成12年 (n=1969)	平成22年 (n=2289)	平成22年－平成12年	
	平均±SE	平均±SE	差±SE	P値	平均±SE	平均±SE	差±SE	P値
妊娠週数(週)	38.67±0.03	38.48±0.04	-0.19±0.05	<0.001	38.87±0.03	38.67±0.04	-0.20±0.05	<0.001
出生時の体重(kg)	3.038±0.009	2.977±0.009	-0.061±0.013	<0.001	2.957±0.009	2.911±0.009	-0.045±0.013	<0.001
// (妊娠週数で調整※)	3.023±0.008	2.989±0.007	-0.034±0.011	0.001	2.942±0.008	2.924±0.007	-0.017±0.010	0.093

SE(標準誤差)は、平均(および差)が有する誤差の大きさを意味する。
 ※出生時の体重の差を共分散分析により妊娠週数で調整。

③ 出生時の体重と関連する要因(表3)

平成22年と12年の一般調査によると、妊娠週数が短いこと、母の身長が低いこと、母のふだんのBMIが小さいこと、妊娠中体重増加が少ないこと、初産、多胎、妊娠中の喫煙は、それぞれ互いの影響を補正しても、出生時の体重が低いことと関連していた。

表3. 【一般調査】出生時の体重(kg)と関連する要因分析(重回帰分析)

	平成22年				平成12年			
	男子		女子		男子		女子	
	偏回帰係数	SE	偏回帰係数	SE	偏回帰係数	SE	偏回帰係数	SE
妊娠週数(+1週あたり)	0.145	0.004	0.136	0.003	0.140	0.003	0.131	0.003
母の身長(+1cmあたり)	0.010	0.001	0.010	0.001	0.012	0.001	0.012	0.001
母のBMI(+1kg/m ² あたり)	0.020	0.002	0.024	0.002	0.025	0.002	0.018	0.002
妊娠中体重増加I(+1kgあたり)	0.017	0.002	0.021	0.001	未調査	未調査	未調査	未調査
初産(対、経産)	-0.097	0.011	-0.093	0.011	-0.123	0.010	-0.116	0.010
胎児数(+1あたり)	-0.250	0.037	-0.233	0.031	-0.405	0.034	-0.363	0.030
妊娠中喫煙(+10本)	-0.091	0.023	-0.116	0.023	-0.087	0.014	-0.085	0.014

ステップワイズ変数増減法(有意な関連のある要因を選び出すための統計学的方法)により変数選択。全てp<0.0001。
 SE(標準誤差)は、偏回帰係数が有する誤差の大きさを意味する。
 偏回帰係数の値は、たとえば妊娠週数を例にとると、妊娠週数が1週増えるごとに出生体重は平均で0.145kg増えることを意味する(平成22年男子の場合)。これは平均的な値であり、実際には個人によりばらつく。

④ 上記③の要因の平成12年調査と平成22年調査の変化(表4、表5)

平成22年と12年の一般調査を比較すると、出生時の体重と関連する上記③の要因のうち、妊娠週数は短縮、身長は増加、妊娠中喫煙は低下し、ふだんの母のBMI、初産割合、胎児数には有意な変化はなかった。妊娠週数短縮は出生時の体重の低下方向に、母の身長増加と妊娠中喫煙減少はむしろ出生時の体重の増加方向に作用したと考えられる。

各要因の影響をみるため、一般調査をもとに上記②と同様の調整を行った。男子では、平成22年と平成12年の平均出生体重の実際の差は-0.040kgであったが、両調査年で妊娠週数の分布が変わっていないと仮定し調整した場合は-0.026kgと、差は3.5割減少した。これに加えて、母の身長の分布が変わっていないと仮定して調整すると差は-0.030kgとなり妊娠期間のみで調整した場合とあまり大きな違いはなかった。

た。さらに、母の BMI、妊娠中の体重増加、初産割合、胎児数、妊娠中の喫煙本数の各要因を順に全て加えて調整しても、妊娠期間のみで調整した場合と著しく変わることはなかった。

女子では、平均出生体重の実際の差は-0.049kg であったが、妊娠期間により調整すると-0.026kg と差が約 5 割減少した。さらに、他の要因を全て加えて調整しても、妊娠期間のみで調整した場合と著しく変わることはなかったのは男子と同様である。

妊娠中の体重増加については、平成 12 年は調査項目としていないため比較を行うことはできなかった。

表4. 【一般調査】出生時の体重(kg)と関連する要因の平成12年と平成22年との差

	男子								
	平成12年			平成22年			平成22年－平成12年		
	人数	平均	SE	人数	平均	SE	差	SE	P値
妊娠週数(週)	5109	38.86	0.02	3912	38.76	0.03	-0.10	0.03	0.004
母の身長(cm)	5123	157.72	0.07	3912	158.02	0.08	0.30	0.11	0.006
母のBMI(kg/m ²)	5110	20.85	0.04	3898	20.75	0.05	-0.10	0.06	0.122
初産(%)	5126	47.4%	0.7%	3919	48.4%	0.8%	1.0%	1.1%	0.361
胎児数	5068	1.02	0.00	3886	1.02	0.00	0.00	0.00	0.400
妊娠中喫煙(本)	5115	0.91	0.05	3811	0.44	0.04	-0.46	0.06	<0.001
	女子								
	平成12年			平成22年			平成22年－平成12年		
	人数	平均	SE	人数	平均	SE	差	SE	P値
妊娠週数(週)	4848	39.00	0.02	3712	38.84	0.03	-0.16	0.04	0.000
母の身長(cm)	4850	157.76	0.08	3710	158.07	0.09	0.32	0.12	0.006
母のBMI(kg/m ²)	4840	20.79	0.04	3691	20.78	0.05	-0.02	0.06	0.794
初産(%)	4860	47.6%	0.7%	3717	47.0%	0.8%	-0.6%	1.1%	0.582
胎児数	4817	1.02	0.00	3700	1.03	0.00	0.00	0.00	0.286
妊娠中喫煙(本)	4845	0.95	0.05	3613	0.47	0.04	-0.48	0.06	<0.001

SE(標準誤差)は、平均(および差)が有する誤差の大きさを意味する。

表5. 【一般調査】出生時の体重の平成12年と平成22年との差－性別、総数、調整値

調整した変数	男子			女子			
	平成22年－平成12年			平成22年－平成12年			
	差	SE	P値	差	SE	P値	
体重(kg)	なし	-0.040	0.01	<0.001	-0.049	0.01	<0.001
	妊娠週数(週)	-0.026	0.01	0.001	-0.026	0.01	0.001
	+母の身長(cm)	-0.030	0.01	<0.001	-0.029	0.01	<0.001
	+母のBMI(kg/m ²)	-0.028	0.01	<0.001	-0.030	0.01	<0.001
	+初産	-0.027	0.01	<0.001	-0.029	0.01	<0.001
	+胎児数	-0.026	0.01	<0.001	-0.030	0.01	<0.001
	+妊娠中喫煙(本)	-0.029	0.01	<0.001	-0.035	0.01	<0.001

調整値は共分散分析により妊娠週数および各要因を順に加えて調整(妊娠中喫煙の欄は全ての要因で調整)。

SE(標準誤差)は、平均(および差)が有する誤差の大きさを意味する。

⑤ まとめ

平成 22 年調査結果における解析では、妊娠週数が短いこと、母の身長が低いこと、母のふだんの BMI が小さいこと、妊娠中体重増加が少ないこと、初産、多胎、妊娠中の喫煙は、それぞれ互いの影響を補正しても、出生時の体重が低いことと関連していた。

平成 12 年調査と平成 22 年調査を比較すると、平成 22 年調査では出生時の体重は少し減少していた。その差の半分弱は妊娠期間の短縮で説明できたが、残り約半分については、両調査年で把握されており比較可能だった各要因（母の身長、母のふだんの BMI、初産経産の別、胎児数、妊娠中の喫煙）の寄与は比較的小さかった。これら以外で何か比較的大きな要因があるかも知れないことが推測される。

(2) 保健指導マニュアルの作成等

乳幼児期の身体発育については、保護者の関心が高いことから、保護者の不安や疑問に対して、適切に保健指導等を行うことが必要とされている。本研究班において、身体発育曲線、幼児の身長体重曲線を保健指導等に用いる際の留意事項等に関するマニュアルを作成中である（別紙）。

(3) 乳幼児期及び就学期以降の体格標準値について

就学期以降の小児の体格については、毎年、文部科学省が学校保健統計調査報告書で全国の 5 歳から 17 歳（抽出）の年齢毎の身長・体重のデータを公表している。乳幼児の体格については、厚生労働省が 10 年ごとに全国調査（抽出）を行い、新生児から就学前までの年月齢毎の身長・体重のデータを公表している。つまり、10 年に一度、出生時から 17 歳時までのデータがそろえることになる。これまで、乳幼児期及び就学期以降の体格の評価には、この 10 年に 1 度のデータが、標準値（正常値）として用いられてきた。この標準値（正常値）は、医学的な疾患の診断基準や小児慢性特定疾患治療研究事業における成長ホルモン治療の適応基準（身長）にも用いられており、現在は、2000 年（平成 12 年）の乳幼児期及び就学期以降の体格標準値が用いられている。

日本小児内分泌学会と日本成長学会ではこれまでの乳幼児身体発育調査報告書と学校保健統計調査報告書を検討した結果、医学的な小児の体格標準値としては将来にわたって、2000 年の乳幼児期及び就学期以降の小児の体格データを体格標準値として用いることを推奨することとした（平成 23 年 7 月）。その理由は、日本人成人身長に関する secular trend（年代間の成長促進現象）は男女ともに 1990 年代前半に終了したと考えられること（表 1 参照）、および日本人の思春期の成長スパートの早期化に関する secular trend は 2000 年にほぼ終了したと考えられること（表 2 参照）である。指標（標準値）を 2000 年の値に固定して評価を行うことにより、長期的な体格の変化を継続的に評価できるという大きな利点があるとされている。

表1 日本人成人身長の近似値と考えられる 17.5 歳の平均身長 (cm) ¹⁾

	男性	女性
1980 年	169.7	157.0
1985 年	170.2	157.6
1990 年	170.4	157.9
1995 年	170.8	158.0
2000 年	170.8	158.1
2005 年	170.8	158.0

表2 日本人男児 13.5 歳、女児 11.5 歳の平均身長 (cm) ¹⁾

	男性 (13.5 歳)	女性 (11.5 歳)
1980 年	156.9	144.9
1985 年	157.7	145.5
1990 年	158.8	146.3
1995 年	159.6	146.7
2000 年	160.0	147.1
2005 年	159.9	146.9

本研究班では、このたび公表された 2010 年度の乳幼児身体発育調査と学校保健統計調査の結果をもとに、secular trend が終了したとする学会の見解が引き続き妥当であるか、医学的な小児の体格標準値として引き続き 2000 年の乳幼児及び就学期以降の小児の体格データを用いることが妥当であるかの検討を行った。2010 年度の 17.5 歳の身長は男女それぞれ 170.7cm、158.0cm、男子 13.5 歳、女子 11.5 歳の身長もそれぞれ 159.7cm、146.8cm といずれも 2000 年とほぼ同じで、2000 年以降に成長（身長）の変化はほとんど無く、secular trend が終了してプラトーに達していると考えられた。

このため、小児の集団の長期的な体格の評価及び医学的な疾患の診断基準や小児慢性特定疾患治療研究事業における成長ホルモン治療の適応基準（身長）としては、引き続き、2000 年の乳幼児期及び就学期以降の体格データを体格標準値として用いることが妥当と考えられた。

なお参考までに、小児慢性特定疾患治療研究事業における成長ホルモン治療の適応基準の -2.0SD、-2.5SD、-3.0SD の値につき、2000 年と 2010 年の値を比較してみると、図 1、2 に示すように大きな違いはなかった。

1) 日本小児内分泌学会・日本成長学会合同標準値委員会. 日本人小児の体格に関する基本的な考え方. 日本成長学会雑誌 17:84-99, 2011

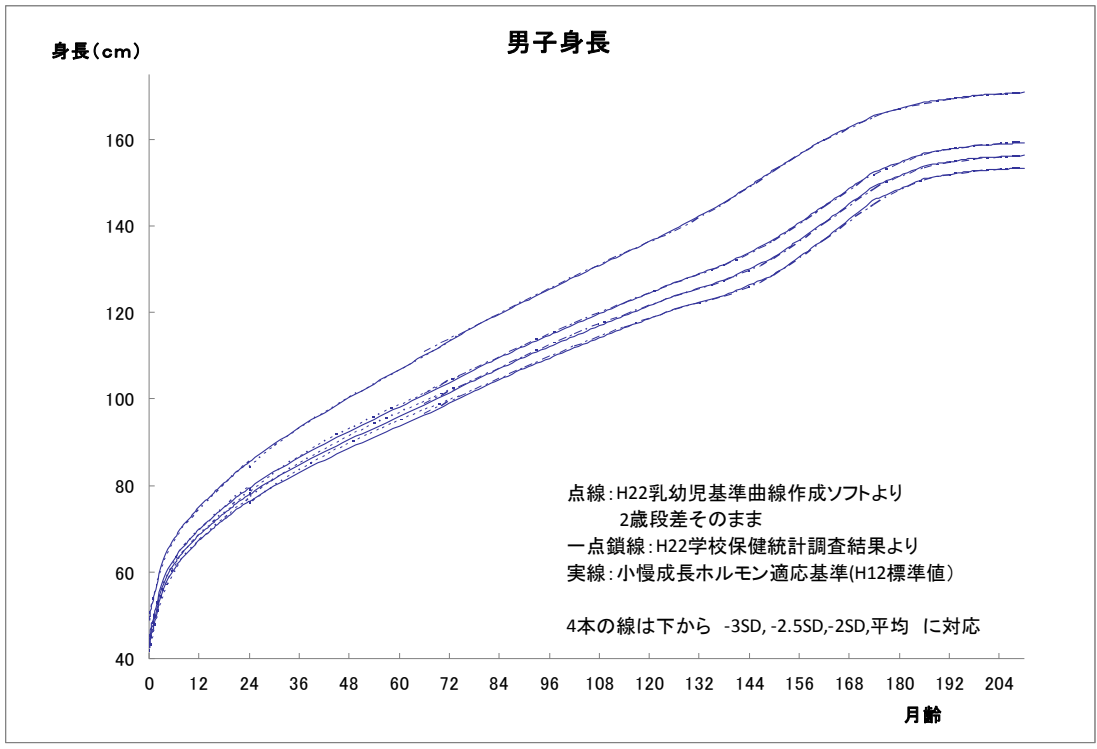


図1 2000年と2010年の身長値の比較（男子）

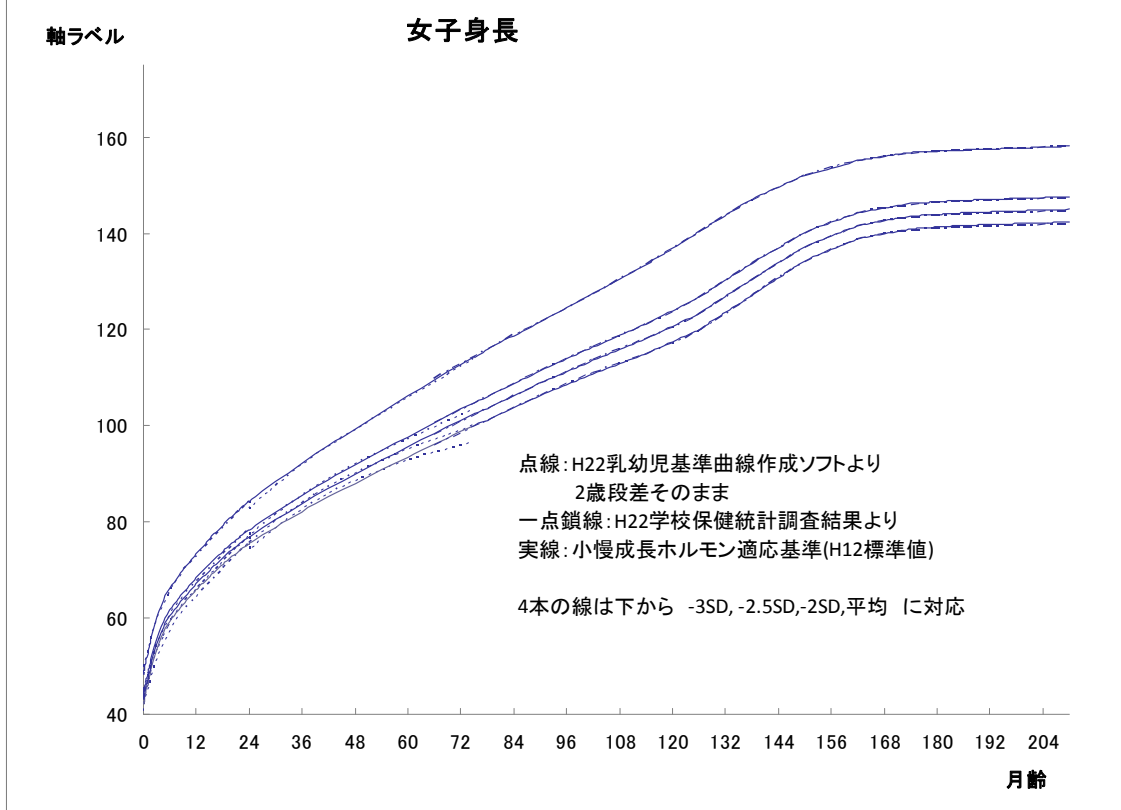


図2 2000年と2010年の身長値の比較（女子）

別紙

乳幼児身体発育評価マニュアルの構成

1. はじめに
2. 乳幼児の身体発育調査について
3. 子どもの身体計測について
 - 1) 子どもの身体計測の方法
 - 2) 子どもの身体計測の機会及び関係する規定
4. 身体発育曲線・身長体重曲線
 - 1) 乳幼児身体発育曲線
 - 2) 幼児の身長体重曲線
 - 3) 学童期の成長曲線（0～18歳）
 - 4) 参考：その他の曲線
5. 乳幼児の発育評価の方法
 - 1) 基準値と標準値の違いと体格の評価
 - 2) 個人の身体発育の評価
 - 3) 乳幼児の発育・栄養評価
 - 4) 実際の例
6. 乳幼児の保健指導の留意事項
 - 1) 発育不良（failure to thrive: FTT）の原因と対応
 - 2) 低出生体重児への対応
7. その他
 - 発育ソフトの紹介