

表6. 現在の収縮期血圧を目的変量とした重回帰分析(男女別).

	回帰係数	標準誤差	t値	p値
<b>男 (n=283)</b>				
モデル1				
年齢	-0.010	0.006	-1.6	0.101
現在BMI	1.568	0.224	7.0	<0.001
出生時体重	-0.006	0.002	-3.5	<0.001
モデル2				
年齢	-0.011	0.006	-1.9	0.061
現在BMI	1.559	0.223	7.0	<0.001
出生時体重	-0.005	0.002	-2.7	0.008
在胎月数	-2.058	2.854	-0.7	0.471
飲酒量	0.244	0.104	2.4	0.019
運動・スポーツの実施	0.539	1.578	0.3	0.733
生活活動強度	1.323	0.627	2.1	0.036
喫煙歴	0.749	0.980	0.8	0.445
<b>女 (n=400)</b>				
モデル1				
年齢	0.000	0.003	0.1	0.919
現在BMI	0.939	0.200	4.7	<0.001
出生時体重	0.000	0.001	-0.3	0.765
モデル2				
年齢	0.000	0.003	0.1	0.926
現在BMI	0.969	0.206	4.7	<0.001
出生時体重	0.000	0.002	-0.2	0.810
在胎月数	2.656	3.254	0.8	0.415
飲酒量	0.289	0.199	1.5	0.147
運動・スポーツの実施	-2.552	1.440	-1.8	0.077
生活活動強度	-0.028	0.599	0.0	0.963
喫煙歴	-0.954	1.075	-0.9	0.376

表7. 現在の血清総コレステロール値を目的変数とした重回帰分析(男女別).

	回帰係数	標準誤差	t値	p値
男 (n=225)				
モデル1				
年齢	0.021	0.016	1.3	0.198
現在BMI	3.482	0.705	4.9	<0.001
出生時体重	-0.005	0.005	-1.0	0.339
モデル2				
年齢	0.026	0.017	1.6	0.120
現在BMI	3.435	0.711	4.8	<0.001
出生時体重	-0.005	0.006	-0.9	0.366
在胎月数	-0.555	9.034	-0.1	0.951
飲酒量	-0.135	0.363	-0.4	0.710
運動・スポーツの実施	3.249	4.982	0.7	0.515
生活活動強度	-2.051	2.044	-1.0	0.317
喫煙歴	-4.338	2.977	-1.5	0.146
女 (n=335)				
モデル1				
年齢	0.003	0.007	0.4	0.723
現在BMI	0.950	0.546	1.7	0.083
出生時体重	-0.002	0.004	-0.6	0.569
モデル2				
年齢	0.002	0.007	0.3	0.742
現在BMI	0.875	0.548	1.6	0.111
出生時体重	-0.001	0.004	-0.2	0.812
在胎月数	-19.346	9.572	-2.0	0.044
飲酒量	-0.473	0.346	-1.4	0.172
運動・スポーツの実施	7.724	3.888	2.0	0.048
生活活動強度	3.003	1.563	1.9	0.056
喫煙歴	-2.203	2.981	-0.7	0.460

表8. 現在のヘモグロビンA1c値を目的変量とした重回帰分析(男女別).

	回帰係数	標準誤差	t値	p値
<b>男 (n=65)</b>				
モデル1				
年齢	-0.001	0.016	-0.1	0.931
現在BMI	0.016	0.030	0.5	0.586
出生時体重	0.000	0.000	0.5	0.633
モデル2				
年齢	-0.009	0.017	-0.5	0.601
現在BMI	0.031	0.031	1.0	0.333
出生時体重	0.000	0.000	0.6	0.556
在胎月数	-0.050	0.371	-0.1	0.892
飲酒量	-0.006	0.017	-0.4	0.726
運動・スポーツの実施	-0.258	0.227	-1.1	0.261
生活活動強度	-0.005	0.083	-0.1	0.955
喫煙歴	0.272	0.117	2.3	0.024
<b>女 (n=113)</b>				
モデル1				
年齢	0.000	0.000	-1.3	0.199
現在BMI	-0.002	0.012	-0.2	0.860
出生時体重	0.000	0.000	0.5	0.614
モデル2				
年齢	0.000	0.000	-1.3	0.202
現在BMI	-0.005	0.012	-0.4	0.674
出生時体重	0.000	0.000	1.1	0.258
在胎月数	-0.208	0.167	-1.2	0.217
飲酒量	-0.019	0.016	-1.2	0.235
運動・スポーツの実施	-0.008	0.077	-0.1	0.918
生活活動強度	-0.003	0.039	-0.1	0.941
喫煙歴	0.058	0.062	0.9	0.348

表9. 出生から現在までの各時点の肥満度相互の相関係数(男)

		出生時体 重	3ヶ月時カ ウブ指数	12ヶ月時カ ウブ指数	3歳時カウ ブ指数	20歳時 BMI	現在BMI	過去最高 BMI
出生時体重	相関係数	1	0.13	0.05	0.15	0.04	0.04	0.00
	p値		0.033	0.441	0.002	0.405	0.445	0.923
	n	438	259	255	408	438	435	432
3ヶ月時カウブ指数	相関係数	0.13	1	0.52	0.40	0.05	-0.02	-0.01
	p値	0.033		<0.001	<0.001	0.426	0.791	0.844
	n	259	259	225	236	259	257	256
12ヶ月時カウブ指数	相関係数	0.05	0.52	1	0.57	0.15	0.09	0.14
	p値	0.441	<0.001		<0.001	0.016	0.143	0.025
	n	255	225	255	234	255	253	253
3歳時カウブ指数	相関係数	0.15	0.40	0.57	1	0.27	0.21	0.19
	p値	0.002	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001
	n	408	236	234	411	411	408	406
20歳時BMI	相関係数	0.04	0.05	0.15	0.27	1	0.75	0.82
	p値	0.405	0.426	0.016	<0.001		<0.001	<0.001
	n	438	259	255	411	450	447	444
現在BMI	相関係数	0.04	-0.02	0.09	0.21	0.75	1	0.93
	p値	0.445	0.791	0.143	<0.001	<0.001		<0.001
	n	435	257	253	408	447	447	443
過去最高BMI	相関係数	0.00	-0.01	0.14	0.19	0.82	0.93	1
	p値	0.923	0.844	0.025	<0.001	<0.001	<0.001	
	n	432	256	253	406	444	443	444

表10. 出生から現在までの各時点の肥満度相互の相関係数(女)

		出生時体 重	3ヶ月時カ ウブ指数	12ヶ月時カ ウブ指数	3歳時カウ ブ指数	20歳時 BMI	現在BMI	過去最高 BMI
出生時体重	相関係数	1	0.12	0.08	0.22	0.09	0.03	0.07
	p値		0.016	0.111	<0.001	0.025	0.376	0.080
	n	653	374	376	619	653	648	645
3ヶ月時カウブ指数	相関係数	0.12	1	0.63	0.43	0.24	0.20	0.26
	p値	0.016		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	n	374	374	318	351	374	372	370
12ヶ月時カウブ指数	相関係数	0.08	0.63	1	0.64	0.30	0.23	0.27
	p値	0.111	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
	n	376	318	376	351	376	373	371
3歳時カウブ指数	相関係数	0.22	0.43	0.64	1	0.44	0.28	0.35
	p値	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001	<0.001
	n	619	351	351	629	629	624	621
20歳時BMI	相関係数	0.09	0.24	0.30	0.44	1.00	0.66	0.77
	p値	0.025	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001	<0.001
	n	653	374	376	629	670	665	662
現在BMI	相関係数	0.03	0.20	0.23	0.28	0.66	1	0.87
	p値	0.376	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001		<0.001
	n	648	372	373	624	665	665	660
過去最高BMI	相関係数	0.07	0.26	0.27	0.35	0.77	0.87	1
	p値	0.080	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	
	n	645	370	371	621	662	660	662

## 分担研究報告書

### 既存資料による出生体重減少要因の検討

分担研究者 加藤 則子 国立保健医療科学院研修企画部長

#### 研究要旨

厚生労働省の人口動態統計調査磁気テープから得られる情報をもとに解析を行うことにより、最近のわが国における出生体重減少の原因を究明することをねらいとした。性別、胎児数、妊娠期間、出生順位、経産回数について、出生体重との関連を求めた。重回帰解析を行うことにより諸要因の寄与を検証し、また Kramer による方法を用いて年次区間の間の体重減少を、妊娠期間、性別、経産回数、胎児数、親の年齢で順次調整していき、調整済みの体重減少の推測値を求めた。

重回帰係数によって説明されない部分は、これらの統計調査項目にあらわれない部分による要因と考えられる。また Kramer による方法で、体重減少のゆるやかな 1980 年から 1984 年までの間の体重減少はほとんど調整されたのに対して、体重減少の急峻な 1985 年以降 2004 年までの年次では調整されない部分が残っているため、体重減少の著しいこれらの年次では、人口動態統計調査項目であらわれた変数以外の要因によって体重減少が起こっている部分が大いと考えられた。

#### A. 研究目的

近年わが国の出生体重は減少傾向にある。戦後国民の栄養状態の向上に伴って出生体重が増加したが、1975 年に 3.21kg になったのを頂点として減少傾向に転じ、2003 年には 3.02kg となっている。妊娠糖尿病による巨大児の予防や、生活習慣病予防のための妊娠中からの食生活の留意等、妊娠中の食事指導が徹底されたこと、出生時の母親の年齢の上昇、多胎児の割合の増加、出生順位の変化、妊娠期間の短期化が、その背景として指摘されている。

前年度は、毎年公表されている人口動態統計年報を用い、そこにすでに集計されている項目について集計結果を参考に解析を行い、近年におけるわが国の出生体重減少の要因としてどの程度の比重をもっているのかを明らかにした。

1979 年から 2003 年までの出生体重の変化が、仮にある要因のみによって起こったとしよう。すなわち、ある要因を除くすべての要因が 1979 年の

割合で出生したとして、ある要因のみ 2003 年における割合で出生したとしたらどのような出生体重になるかを推計するのである。この下げ幅が減少に対するその要因の寄与とみなす。

母親年齢構成のみの変化として推計した場合、1979 年から 2003 年までの減少は、3.193 kg から 3.195 kg へと 0.002 kg 増加していた。

多胎児割合のみが変化すると仮定した場合、推定平均値は 3.191 kg から 3.183 kg へと 0.008 kg 減少していた。実際の平均出生体重が 0.17 kg 減少しているのに対し、これは 4.7% にあたる。

出生順位のみが変化すると仮定した場合の推計平均体重は、3.197 kg から 3.189 kg へと 0.008 kg 減少し、これも実際の平均出生体重減少の 4.7% にあたった。妊娠期間構成のみが変化すると仮定した場合、推計平均値は 3.193 kg から 3.165 kg へと 0.028 kg 減少し、これは実際の平均出生体重減少の 16.4% にあたった。

このようにどの要因だけが働いたと仮定しても、

実際の出生体重減少のごく一部にすぎないことが明らかとなった。

近年わが国においては低出生体重児の割合の増加が問題となっている。人口動態統計磁気テープのデータを用いて諸要因との関連を探っていくため、出生体重と諸要因について、相関分析や重回帰分析などを用いて解析し、近年の出生体重減少の理由の一端を探ろうとした。

## B. 研究方法

厚生労働省大臣官房統計情報部より許可を得て（統発第 0131001 号）人口動態統計調査出生票磁気テープの 1980 年から 2004 年まで(40,968,279 件)を用いた。1980 年から 1991 年までは出生体重が 100g 未満切り捨てで表されているため、これに 50g を加えた値を出生体重として処理した。各年の平均出生体重の年次推移を観察し、1980 年から 2004 年までの全例について、説明変数が連続変数の場合の出生体重との相関係数を求めた。説明変数がカテゴリーデータの場合、もしくは連続変数を階級別に分けてカテゴリー化した場合、各カテゴリーについて平均出生体重を求め、その差について一元配置分散分析を行った。また、性別、胎児数、妊娠期間、出生順位、経産回数について、低体重出生に関するオッズ比を求めた。経産回数別の解析には多胎児の中での第 1 子のみについて解析を行った。

出生体重を目的変数、年次、性別、父親年齢、母親年齢、胎児数、世帯の職業、出生順位（単胎の場合は 1）、出生場所、妊娠期間、経産回数を独立変数として重回帰解析を行った。これは年次全体で行ったほか、減少が比較的平坦な 1980-1984 年と、減少が比較的急な 1985-2004 年に分けて行った。

また、Kramer による方法を用いて、年次区間の体重減少を、妊娠期間、性別、経産回数、胎

児数、親の年齢で順次調整していき、調整済みの体重減少の推測値を求めた。これは 1980-1984、1985-1989、1990-1994、1995-1999、2000-2004 のそれぞれの年次区分について行った。

## C. 結果

平均出生体重は 1976 年以降減少傾向にあったが、特に 1985 年以降減少の割合が加速していた。これは単胎、双胎、品胎に共通していた（図 1）。出生体重との単相関では、妊娠期間と相関係数が高かった。その他の項目は、相関係数が低いものの、ほとんどの項目で相関は有意だった（表 1）。検証された諸要因に関する年次推移は以下の通りである。妊娠期間は 1980 年から 2004 年にかけて明瞭に減少していた（図 2）。父母の年齢（図 3）、初産の父母の年齢（図 4）は増加していた。性別では女子がわずかに増加傾向にあった（図 5）。出産回数は減少傾向にあった（図 6）。双胎の出生割合は増加傾向にあった（図 7）。

世帯の職業では無職で平均出生体重が小さく、多胎児の中での出生順位では、あとほど平均出生体重が小さかった。出生場所では自宅で平均出生体重が最小で、病院がそれに次いだ（表 2）。男女別では女子が小さく、胎児数別には多胎で小さかった（表 3）。年齢別では父母ともに 20 歳未満である場合と 50 歳以上である場合に小さかった（表 4）。検定の結果差は有意であった。多胎の場合に低出生体重になるオッズ比と信頼限界は、女子 1.22 (1.219-1.225)、多胎 24.69 (24.56-24.82)、妊娠期間 37 週未満の場合 33.70 (33.58-33.83)、多胎児の中での出生順位が第 2 子以上の場合 1.31 (1.30-1.32)、であった（表 5）。

年次、性、父親年齢、母親年齢、胎児数、市町村、世帯の仕事、出生順位、妊娠期間、経産回数で重回帰分析を行うと、全体の重相関係数の二乗

は 0.6011、1980-1984 の場合 0.4991、1985-2004 の場合 0.6204 であった (表 6)。

1980-1984、1985-1989、1990-1994、1995-1999、2000-2004 の各年次区分において Kramer の方法 (1) によって、各 5 年区分の間の体重減少分を、妊娠期間によって調整 (仮に妊娠期間が変わらなかつたとして、減少はどれだけと推計されるか) し、さらに同様に性別、経産回数、胎児数、父母の年齢によって調整した。1980-1984 はほとんどの減少分がこれらの変数によって調整されたのにたいして、減少が急になった 1985 年以降では、減少のかなりがこれらの変数によっては調整されないことがわかった (表 7)。

#### D. 考察

近年におけるわが国の出生体重の減少の関連要因について人口動態調査票磁気テープを用いて調べた。出生体重減少の背景には、人口動態磁気テープに現れない、若い女性及び妊娠中の女性における食生活の変化等も考えられることから、本研究方法で検討出来る内容は限られたものである。

重回帰係数によって説明されない部分は、これらの動態統計にあらわれない部分による要因と考える。また Kramer による方法で、1980 年から 1984 年までの間の体重減少はほとんど調整されたのに対して、1985 年以降 2004 年までの年次では、調整されない部分が残っているため、体重減少の著しいこれらの年次では、人口動態統計であらわれた変数以外の要因によって、体重減少が起こっている部分が大きいと考えられた。

#### E. 結論

近年わが国においては出生体重の減少が注目されているが、これを 1980 年から 2004 年まで観察すると、体重減少の比較的ゆるやかな 1980 年から 1984 年までと体重減少の急峻な 1985 年から 2004

年までに分けられた。解析された体重減少の要因のなかでは妊娠期間の比重が最も高く、1980 年から 1984 年までの減少分のほとんどを説明した。しかしながら 1985 年から 2004 年までについては、解析された要因を用いて調整しても出生体重減少が調整されない部分はかなり残り、解析に用いられた変数以外の要因の寄与が示唆された。

#### F. 文献

(1) Kramer MS, et al. Why are babies getting bigger? Temporal trends in fetal growth and its determinants. *J Pediatr.* 2002. 141(4):538-42

#### G. 研究発表

##### 1. 論文発表

Kato N. and Matsuda T. Estimation of optimal birth weights and gestational ages for twin births in Japan. *BMC Public Health.* 2006. 6:45

##### 2. 学会発表

加藤則子, カトリーヌ・ソバジエ. 複産児の出生体重に関する基礎的解析. 第 16 回日本疫学会. 2006. 1, 名古屋. 第 16 回日本疫学会学術講演;106

#### H. 知的財産権の出願・登録

特になし

表 1

ALL SUBJECTS

1) When the factor is a continuous variable

Correlation analysis (correlation coefficient r<sup>2</sup>)

	r <sup>2</sup>	p-value
Gestational duration (1980-)	0.2787	<0.0001
Father age	0.0007	<0.0001
Mother age	0.0003	<0.0001
City	0.0004	<0.0001
Delivery number	0.0078	<0.0001
Pregnancy number	0.0084	<0.0001
Stillbirth number	0.0003	<0.0001
Year	0.0183	<0.0001
Sex	0.0086	<0.0001
Plurality	0.0500	<0.0001

All factors are significantly associated with birthweight.

But they are poorly correlated with weight, except gestational duration



表 2

	Mean				% Low
	Weight	r2	p-value	Total N.	Weight
Year		0.0183	<0.0001		
Work		0.0017	<0.0001		
Farm	3167			3218611	5.59
Self	3140			4220056	6.34
Type I	3131			16060000	6.05
Type II	3116			13870000	6.67
Other	3100			3114047	7.44
Jobless	2994			210429	11.15
Birth rank		0.0269	<0.0001		
1	2366			259986	57.49
2	2302			255871	63.16
3	1609			5501	97.33
4	1161			284	99.65
5	928			25	100.00
6	654			1	100.00
Place of birth		0.0046	<0.0001		
Hospital	3100			21810000	7.66
Health center	3152			18010000	5.04
Midwife's	3224			1016954	3.40

表 3

3) When the factor is dichotomized

Ttest

	Mean	
	weight	p-value
Sex		<0.0001
Boys	3166	
Girls	3084	
Plurality		<0.0001
Singletons	3138	
Twins and +	2340	

表 4

	N.	Mean Birthweight (g)	% Low Weight	p-value*
<b>Age Father (years)</b>				
<20	154518	3030	8.89	
20-24	3293499	3082	7.07	
25-29	13420000	3121	6.09	
30-34	15160000	3142	5.93	
35-39	6483659	3139	6.69	
40-44	1584842	3110	8.24	
45-49	320218	3084	9.66	
50+	90343	3073	10.06	<0.0001
<b>Age Mother (years)</b>				
<20	515439	3037	8.88	
20-24	7115084	3102	6.49	
25-29	18990000	3135	5.84	
30-34	11190000	3137	6.48	
35-39	2814176	3107	8.54	
40-44	333742	3054	11.71	
45-49	9741	2983	15.75	
50+	97	2601	39.18	<0.0001

表5 ALL SUBJECTS

Sex	Normal Weight ≥ 2500 g	Low Weight < 2500 g
Boys	94%	6%
Girls	93%	7%

Odds Ratio of LW in girls = 1.22 (1.219-1.225)

Plurality	Normal Weight ≥ 2500 g	Low Weight < 2500 g
Singletons	94%	6%
Twins+	41%	59%

Odds Ratio of LW in Twins+ = 24.69 (24.56-24.82)

(data from 1980)

Term	Normal Weight ≥ 2500 g	Low Weight < 2500 g
Term	96%	4%
Pre-term	40%	60%

Odds Ratio of LW in pre-term = 33.70 (33.58-33.83)

Rank	Normal Weight ≥ 2500 g	Low Weight < 2500 g
1	43%	57%
>1	36%	64%

Odds Ratio of LW in rank 1+ = 1.31 (1.30-1.32)

表 6

	1980-2004		1980-1984		1985-2004	
	Parameter Estimate	Standard Error	Parameter Estimate	Standard Error	Parameter Estimate	Standard Error
Intercept	-2250.6	10.1	-1798.4	28.5	-2351.9	10.9
Year	-0.4	0.1	3.8	0.9	-0.9	0.1
Sex	-87.9	0.9	-96.3	2.4	-86.9	1.0
Father age	0.9	0.1	0.5	0.4	0.9	0.1
Mother age	-0.2	0.2	1.4	0.4	-0.4	0.2
Plurality	-116.9	2.4	-180.5	8.3	-104.2	2.5
City	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Work type	-3.2	0.5	-5.6	1.1	-3.2	0.5
Birth rank (twins+)	-117.1	1.1	-105.9	2.8	-119.6	1.1
Place of Birth	11.3	1.1	-12.0	2.3	19.1	1.2
Gestational duration	137.0	0.2	127.8	0.4	139.1	0.2
Delivery number	540.5	329.0	488.5	367.3	32.1	3.7
Pregnancy number	-485.3	329.0	-437.8	367.2	23.9	3.8
Abortion number	-517.9	329.0	-490.1	367.2		
$r^2$	0.6011		0.4991		0.6204	
p-value	<0.0001		<0.0001		<0.0001	

表 7 - 1

## Multivariate analysis with sequential adjustment, according to several time periods

All births	1980-1984 (early period)			1985-1989			1990-1994		
	Birth weight (g)	Standard error	r2	Birth weight (g)	Standard error	r2	Birth weight (g)	Standard error	r2
Yearly effect	-3.98	0.11	0.0002	-8.50	0.12	0.0007	-8.71	0.13	0.0008
Crude	-0.07	0.10	0.2151	-3.60	0.10	0.2483	-7.58	0.11	0.2843
Adjusted for gestational age	0.02	0.10	0.2289	-3.53	0.10	0.2628	-7.57	0.10	0.2991
Plus sex	-0.19	0.10	0.2441	-3.42	0.10	0.2805	-6.32	0.10	0.3184
Plus pregnancy number	-0.32	0.10	0.2607	-3.42	0.10	0.2948	-5.97	0.10	0.3326
Plus plurality	-0.33	0.10	0.2607	-3.47	0.10	0.2948	-5.97	0.10	0.3226
Plus delivery number	-0.53	0.10	0.2592	-3.66	0.10	0.2936	-5.99	0.10	0.3316
Plus father age									

表 7 - 2

## Multivariate analysis with sequential adjustment, according to several time periods

All births	1995-1999			2000-2004 (late period)			1980-2004 (total period)		
	Birth weight (g)	Standard error	r2	Birth weight (g)	Standard error	r2	Birth weight (g)	Standard error	r2
Yearly effect	-7.66	0.13	0.0006	-4.84	0.13	0.0002	-8.07	0.01	0.0175
Crude	-7.01	0.10	0.3150	-3.04	0.10	0.3456	-5.63	0.01	0.2872
Adjusted for gestational age	-7.02	0.10	0.3302	-2.99	0.10	0.3607	-5.60	0.01	0.3015
Plus sex	-6.42	0.10	0.3480	-2.96	0.10	0.3754	-5.16	0.01	0.3180
Plus pregnancy number	-6.28	0.10	0.3621	-2.79	0.10	0.3884	-5.06	0.01	0.3327
Plus plurality	-6.28	0.10	0.3621	-2.79	0.10	0.3884	-5.07	0.01	0.3327
Plus delivery number	-6.26	0.10	0.3613	-2.87	0.10	0.3872	-5.13	0.01	0.3315
Plus father age									

图 1

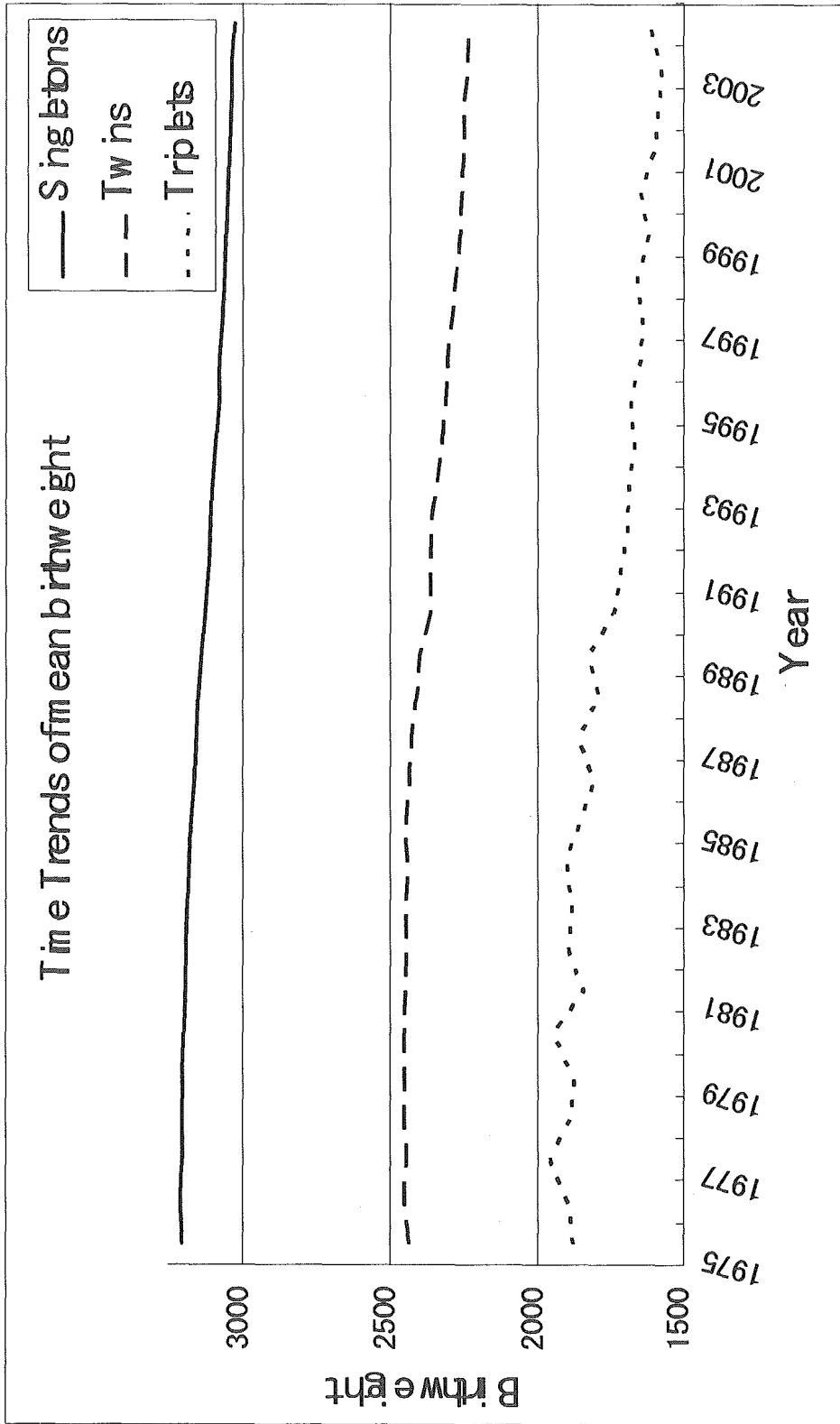


图 2

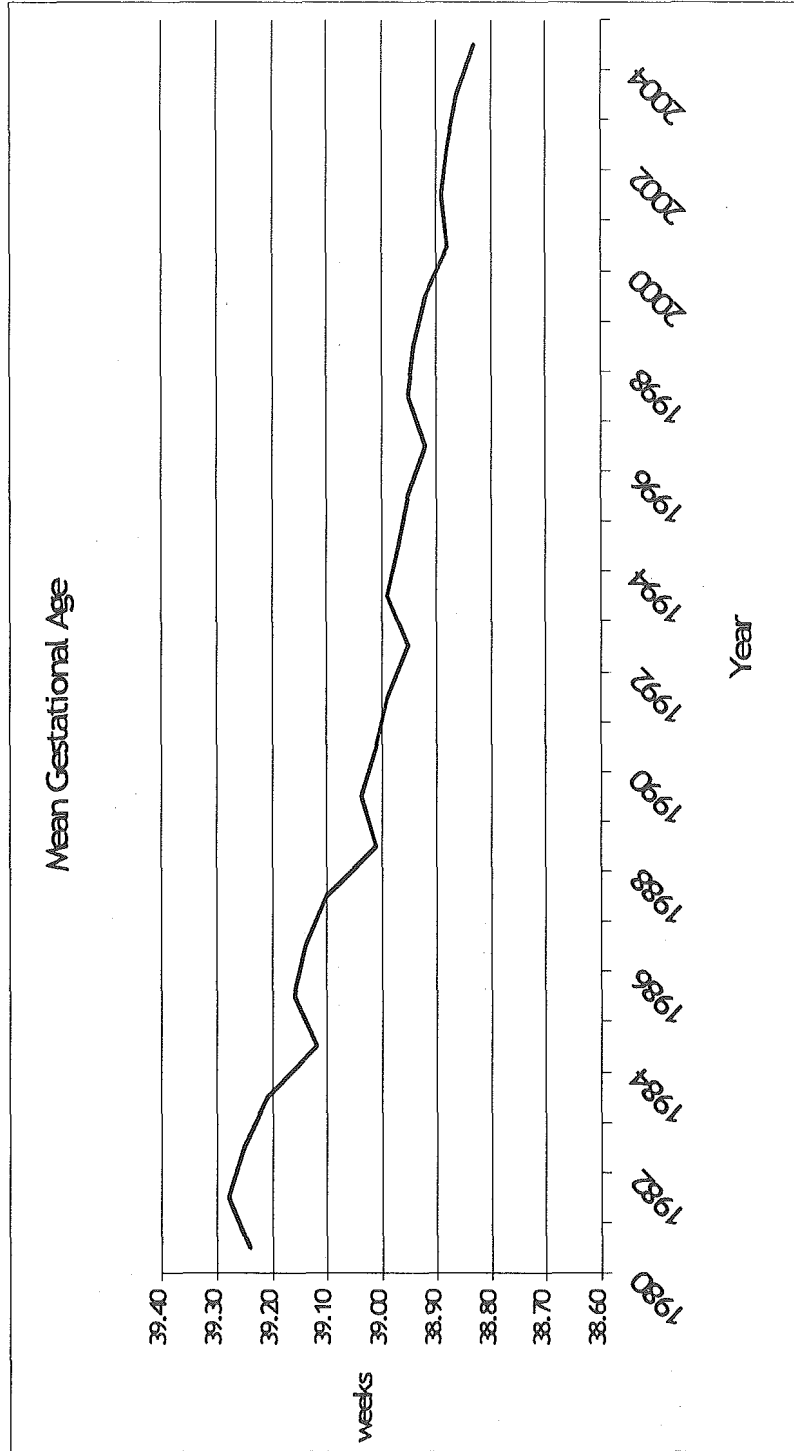


图 3

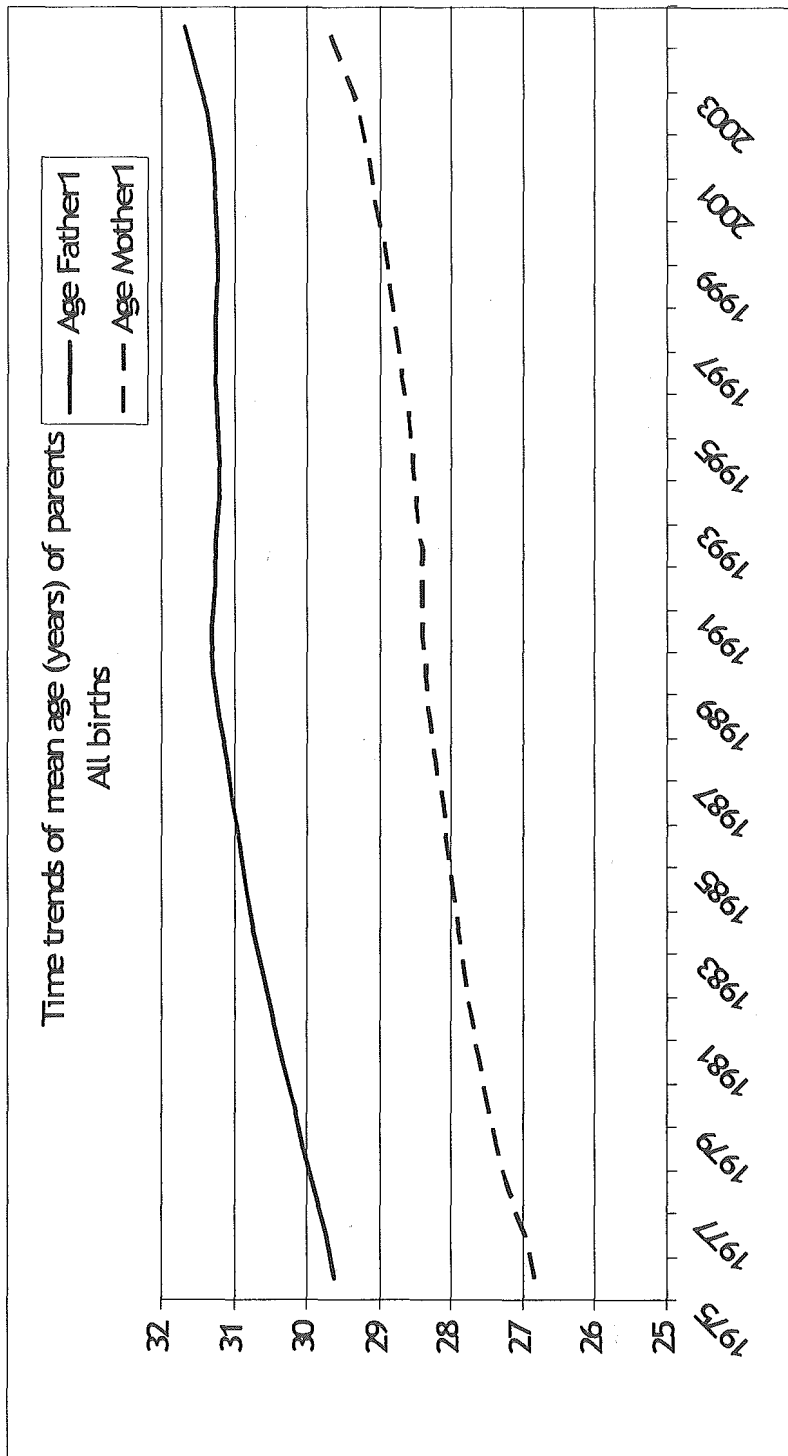




图 4

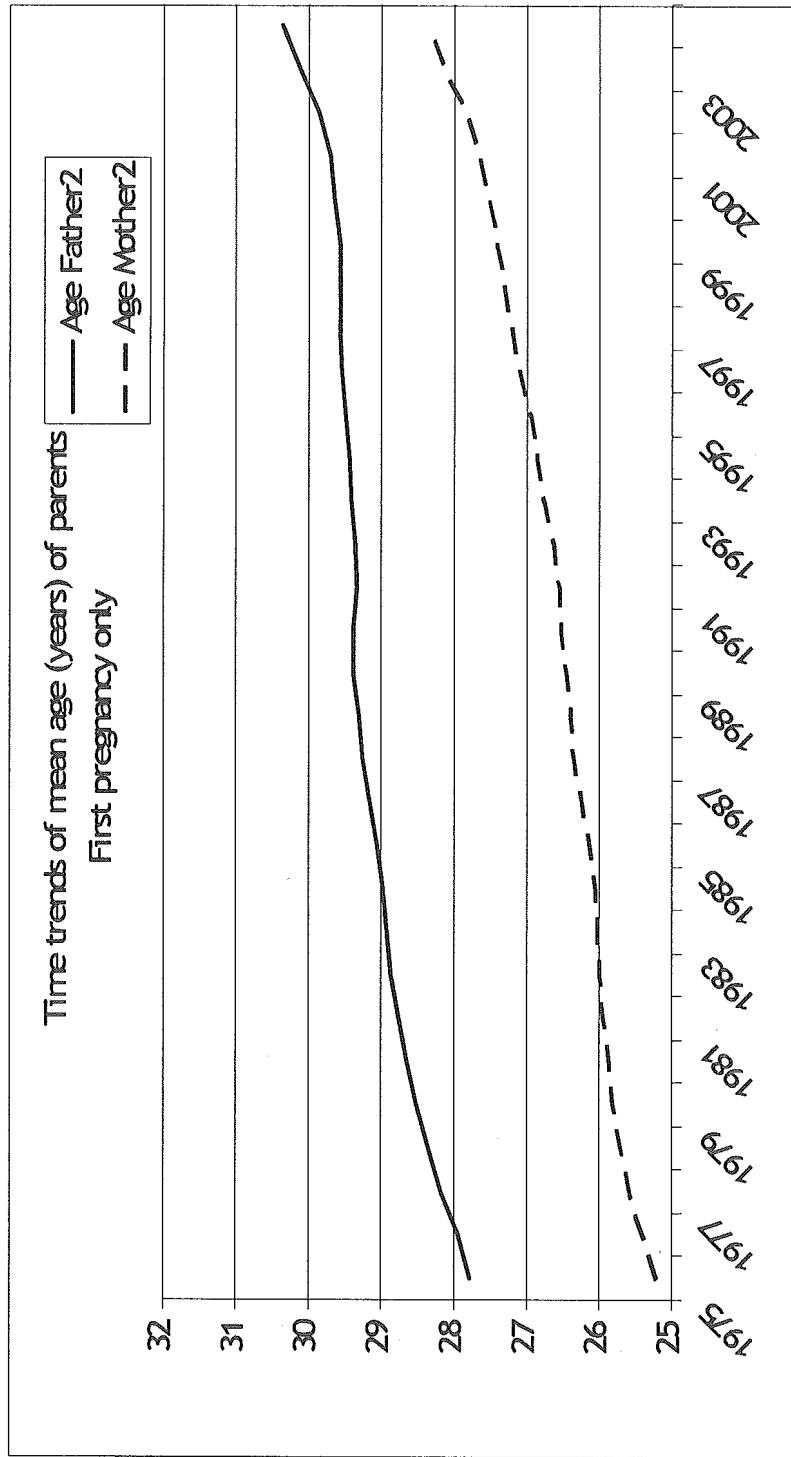


图 5

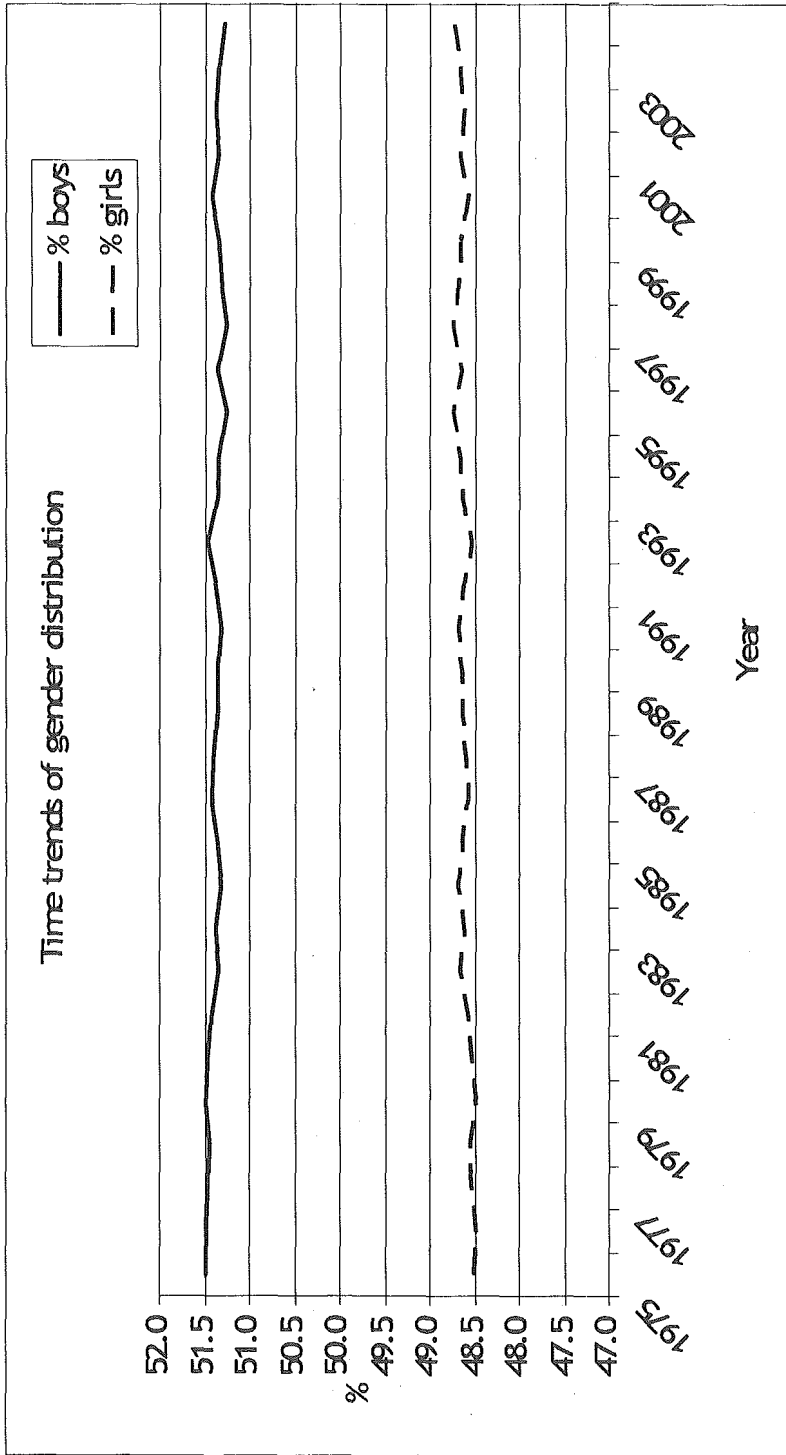


图 6

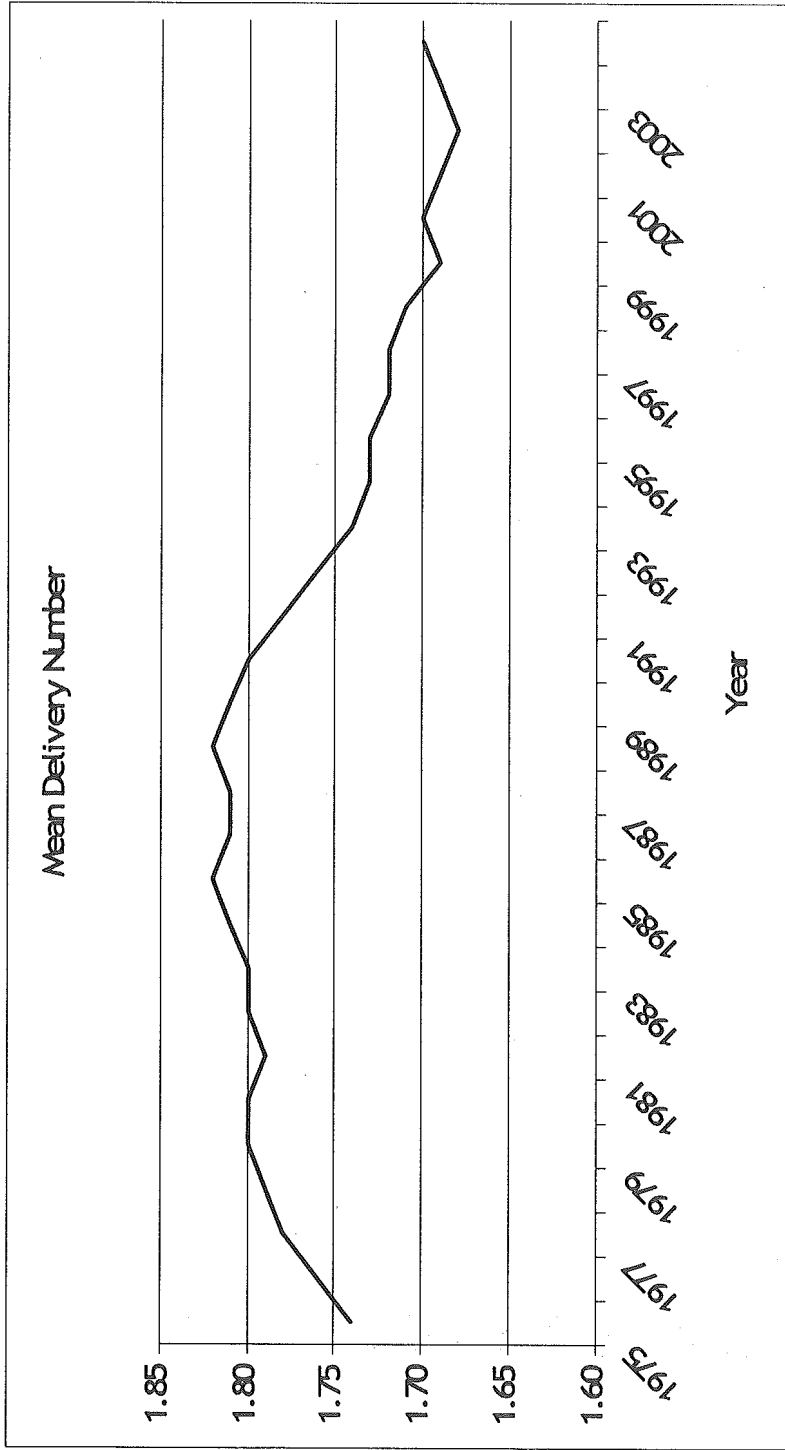


图7

