

SFD に関する統計的考察

—排卵日より起算した在胎日数を用いて—

東京都立墨田産院

野 口 邦 夫

東京医科歯科大学産科婦人科学教室

齊 藤 幹

A Statistical Study on SFD Pregnancy by Gestation
Length Calculated from Time of Ovulation

Kunio NOGUCHI* and Motoi SAITO**

* *Sumida Municipal Hospital for Women*** *Department of Obstetrics and Gynecology, Tokyo Medical
and Dental University Medical School, Tokyo*

概要 周産期上の諸問題が在胎期間との関連において検討されることの多いことにかんがみ、排卵日より起算した在胎日数をもととして児体重の予測および SFD についての検討を試みた。すなわち分娩を終了した婦人でしかも基礎体温から排卵日を推定し排卵・分娩日数を算出できた 214例を対象として排卵・分娩日数と児体重との関係を求め、 $Y = 18.6497X - 1743.7$ (Y : 児体重 (g), X : 排卵・分娩日数, $r^2 = 0.4378^2$) なる回帰式を得た。この回帰式による児体重の予測値 (Y) と実測値との差 (実測値 - 予測値) が、差の標準偏差の $-3/2$ 以下になるものを SFD, $-3/2$ と $+3/2$ の間にあるものを AFD, $+3/2$ 以上になるものを LFD とし、それぞれの出現頻度、母体因子との関連、児の状態などについて推計学的検討を加え以下の結果を得た。

- ① SFD, LFD の出現頻度はそれぞれ 5.1%, 5.1%であった。
- ② SFD は経産に比し初産に高率にみられた。
- ③ SFD 児を出産した母体では LFD に比し身長の高い婦人が多く ($P < 0.1$)、LFD では SFD, AFD に比し身長の高い婦人が有意に多かつた ($P < 0.05$)。SFD では AFD, LFD に比し低体重の婦人が有意に多かつた (それぞれ $P < 0.01$, $P < 0.05$)。
- ④ SFD では AFD に比し胎児仮死が有意に多く ($P < 0.05$)、また Apgar score 7点以下が高率であつた。
- ⑤ SFD では AFD に比し児体重、児身長、胎盤重量、子宮底長が有意に小であつた (それぞれ $P < 0.001$, $P < 0.001$, $P < 0.001$, $P < 0.001$)。LFD では AFD に比し児体重、児身長、胎盤重量、子宮底長が有意に大であつた (それぞれ $P < 0.001$, $P < 0.001$, $P < 0.001$, $P < 0.05$)。
- ⑥ SFD では AFD に比し胎盤比が有意に大きかつた ($P < 0.05$)。

Synopsis In a retrospective study of 214 women who were delivered of live infants following the spontaneous onset of labor, the gestational age was calculated between delivery and the day of estimated ovulation.

The results of basal body temperature recordings were used to estimate the day of ovulation. The relationship between the gestational age and the birth weight was analyzed.

Statistical analysis showed that: 1) A linear relationship was proved to exist between the birth weight and ovulation-delivery interval. The regression line was calculated as $Y = 18.6497X - 1743.7$, the correlation coefficient being 0.4378 ($P < 0.001$); 2) The incidence of SFD was 5.1%; 3) SFD was more in the primipara than in the multipara; 4) In SFD were there significant increases of low maternal height and low maternal weight, respectively; 5) In SFD was there a significant increase in the incidence of fetal distress; 6) In SFD were there significantly lower birth weight, crown-heel length, weight of placenta and height of uterine fundus than in normal cases, respectively.

緒 言

今日の周産期周辺の諸問題が在胎期間との関連において検討されることが多い点を考慮すると、真の在胎期間を正しく把握することが問題解決のいとぐちであると考えられる。一方、在胎期間に比較して胎児の発育障害を示す、いわゆる **small for dates (SFD) baby** の予後は必ずしもよくない。そこで SFD を正しく認識し、その予防や早期発見に努めなければならないが、今回著者は排卵日より起算した“真の在胎日数”を用いて在胎日数における SFD について retrospective に推計学的考察を試みた。

研究対象および方法

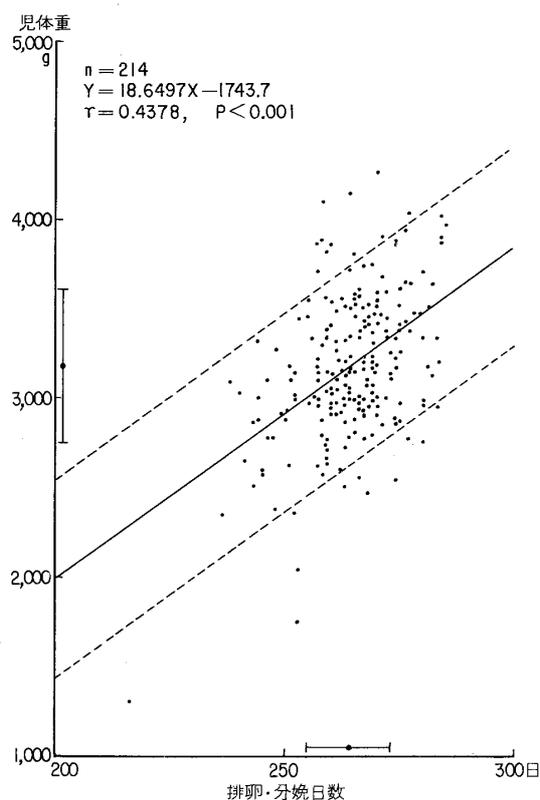
東京医科歯科大学および都立府中病院において、昭和30年1月から昭和50年3月までの間に分娩を終了したもののうち、妊娠前後の基礎体温表を記録し排卵日を推定できた287例中、慢性疾患および糖尿病の合併、多胎妊娠、同一母体の分娩および陣痛誘発例を除外した妊娠満8月以上（妊娠満32週、終経よりの在胎224日以上）の214例を対象とした。

排卵日は基礎体温表の低温相最終日と推定、この日を0日として起算し分娩までの日数：排卵・分娩日数（在胎日数）を求めた。

この排卵・分娩日数と児生下時体重との関係を求め、 $Y = 18.6497X - 1743.7$ （ Y ：児生下時体重（g）、 X ：排卵・分娩日数（日）、 $r^2 = 0.4378^2$ ）なる回帰式を得た（図1）。この回帰式による児体重の予測値と実測値との差（実測値－予測値）が、差の標準偏差（ $\hat{\sigma} = 365$ g）のマイナス3/2以下になるものを SFD (small for dates)、マイナス3/2とプラス3/2の間にあるものを AFD (appropriate for dates)、プラス3/2以上になるものを LFD (large for dates) と定義した。

更に船川値との比較においては、Naegele 算出法を用いた場合は最終月経第1日を0日として起算し、排卵・分娩日数を用いた場合は排卵・分娩日数プラス14日を在胎日数として船川（1964）の在胎週数別出生体重基準値に対応させた。在胎週数は completed week で表わした。推計学的処

図1 排卵・分娩日数と児体重



理は t 検定および χ^2 検定によつた。なお検定に際し、水準値は比較ごとの危険率として示した。

結果

1. 排卵・分娩日数と児体重との関係について
214例の排卵・分娩日数の平均は 264.3 ± 9.5 (M \pm SD) 日であり、児体重の平均は $3,184 \pm 404$ g (M \pm SD) であつた。排卵・分娩日数を横軸とし児体重を縦軸としてプロットすると図1のごとくなる。両者にかなり強い直線関係がみられ、前述のごとく $Y = 18.6497X - 1743.7$ （ Y ：児生下時体重（g）、 X ：排卵・分娩日数（日）、 $r^2 = 0.4378^2$ ）なる回帰式を得た。この回帰式による予測値（ Y ）と実測値（対象）との差（実測値－予測値）の標準偏差は 365g であつた。

2. SFD, AFD, LFD の発現頻度に関して

前述の定義により新生児を分類すると発現頻度は SFD 11例（5.1%）、AFD 192例（89.7%）、LFD 11例（5.1%）であつた。排卵・分娩日数

表1 SFD, AFD, LFDの在胎週数別発現頻度

	36週以前	37	38	39	40	41	42週以降	計
SFD	1(1)	0	3	1	2	2	2(1)	11(2)
AFD	10	13	19	58	53	25	14	192
LFD	0	0	4	4	2	1	0	11
計	11	13	26	63	57	28	16	214

排卵・分娩日数プラス14日を在胎日数として用いた
()内は周産期死亡例

表2 SFDの在胎週数別発現頻度の比較

	36週以前	37	38	39	40	41	42週以降	計
A	1	0	3	1	2	2	2	11
B	0	0	3	0	2	0	0	5
C	0	0	1	1	2	0	0	4

A: 今回の方法によつた場合

B: 排卵・分娩日数に14日を加えて補正した在胎日数を用いて船川の在胎週数別出生体重基準値に対応させた場合

C: Naegle算出法による在胎日数を用いて船川の在胎週数別出生体重基準値に対応させた場合

プラス14日を在胎日数としてそれぞれの在胎週数別発現頻度を示すと表1のごとくなる。

SFDは38週で高率であつた。一方AFDは39週にピークがあり、更にLFDは38週および39週で高率であり、42週以降は0であつた。

次に同じ対象を排卵・分娩日数プラス14日を在胎日数として用い船川(1964)の在胎週数別出生体重基準値に対応させると、SFDは5例(2.3%)と減少し、LFDは22例(10.3%)と増加した。又、同じ対象をNaegle算出法による在胎日数を用いて船川値に対応させるとSFDは4例(1.9%)、LFDは20例(9.3%)となつた(表2)。

3. 母体の年齢および初・経産別頻度について
SFD, AFD, LFDの母体年齢の平均はそれぞれ28.9±2.8(M±SD)歳, 28.7±3.5(M±SD)歳, 28.2±3.5(M±SD)歳で三者間に差は見られない。

初産と経産の割合はSFDでは初産11例(100%), 経産0, AFDでは初産152例(79.2%), 経産40例(20.2%), LFDでは初産8例(72.9%),

経産3例(27.3%)となり、SFDは初産に高率にみられる傾向にある。

4. 母体の体格について

SFD, AFD, LFD児の出生母体の身長、体重(分娩直前の体重)の平均値および平均値の差は表3に示すごとくである。身長はSFDで152.3

表3 SFD, AFD, LFDの母身長・体重の平均値

	母身長(cm) M±SD	母体重(kg) M±SD
SFD (11)	1 152.3±5.1	4 56.5±7.3
AFD (192)	2 154.9±4.3	5 61.1±7.2
LFD (11)	3 158.7±3.9	6 67.1±5.7

()は例数を示す

1と3: p<0.01 4と5: p<0.05

2と3: p<0.01 4と6: p<0.01

5と6: p<0.01

±5.1cm(M±SD), AFDで154.9±4.3cm(M±SD), LFDで158.7±3.9cm(M±SD)となり、SFDとLFD, AFDとLFDでは有意差を認めた(それぞれP<0.01)。母体重はSFDで56.5±7.3kg(M±SD), AFDで61.1±7.2kg(M±SD), LFDで67.1±5.7kg(M±SD)となり、SFDとAFD, SFDとLFD, AFDとLFDでそれぞれ有意差を認めた(それぞれP<0.05, P<0.01, P<0.01)。

更に214例の母体身長の平均値155.0±4.3cm(M±SD)を-1σ以下(150.5cm以下)の低身長群と-1σと+1σの間(150.5cm~159.5cm)の中等群および+1σ以上(159.9cm以上)の高身長群の3群にわけSFD, AFD, LFDにおける身長群の頻度をみると図2のごとくなり、また母体体重の平均値61.1±7.1kg(M±SD)を-1σ以下(54.0kg以下)の低体重群と-1σと+1σの間(54.0kg~68.5kg)の中等群および+1σ以上(68.5kg以上)の高体重群の3群にわけ体重群の頻度をみると図3のごとくなる。

150.5cm以下の低身長群の出現頻度はSFD>AFD>LFDとなり、SFDにおいては1/3を越え、LFDにおいては皆無であつた。159.5cm以上の高身長群の出現頻度は逆にSFD<AFD<LFD

図2 SFD, AFD, LFD における母身長群の頻度
() は例数を示す

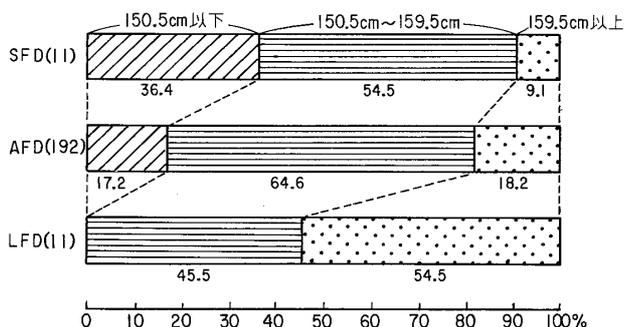
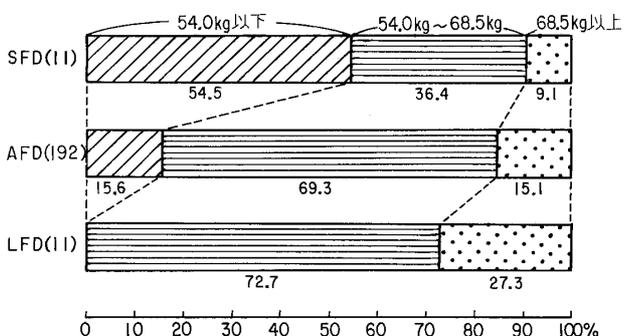


図3 SFD, AFD, LFD における母体重群の頻度
() は例数を示す



となり、SFDにおいては10%以下であり、LFDにおいては1/2を越えた。

低身長群の出現を比較すると SFD, AFD と LFD 三者間においてその出現頻度に有意差の傾向があつた ($P < 0.1$)。また高身長群を比較すると AFD と LFD とにおいてその出現頻度に有意差があつた ($P < 0.05$)。すなわち SFD においては 150.5cm 以下の低身長者が多く、LFD においては 159.5cm 以上の高身長者が多い。

54.0kg以下の低体重群の出現頻度は SFD > AFD > LFD となり、SFD においては1/2を越え、LFD においては皆無であつた。68.5kg 以上の高体重群の出現頻度は逆に SFD < AFD < LFD となり、SFD においては10%以下であり、LFD においては30%近くなつた。

低体重群の出現を比較すると SFD と AFD, SFD と LFD とにおいてそれぞれその出現頻度に有意差があつた (それぞれ $P < 0.01$, $P < 0.05$)。すなわち、SFD においては54.0kg 以下の低体重児が多い。

5. 児体重、児身長および子宮底長について SFD, AFD, LFD の児体重、児身長および子宮底長の平均値は表4のごとくなる。SFD においては児体重平均は $2,400 \pm 504g$ ($M \pm SD$)、児身長平均は $47.8 \pm 2.4cm$ ($M \pm SD$)、子宮底長平均は $30.8 \pm 2.5cm$ ($M \pm SD$) である。AFD においてはそれぞれ $3,185 \pm 409g$ ($M \pm SD$)、 $50.3 \pm 1.0cm$ ($M \pm SD$)、 $33.5 \pm 2.2cm$ ($M \pm SD$) となり、LFD においてはそれぞれ $3,958 \pm 190g$ ($M \pm SD$)、 $52.9 \pm 1.6cm$ ($M \pm SD$)、 $35.0 \pm 2.0cm$ ($M \pm SD$) である。

三者を比較すると児体重、児身長、子宮底長ともにその差は有意である(表4)。

6. 児の Apgar score および仮死について

Apgar score は出生後1分の値とした。対象例中 score 7点以下について検討すると18例(8.4%)がこれにあたる。SFD, AFD, LFD における発現頻度はそれぞれ3例(27.3%)、15例(7.8%)、0であつた(表5)。SFD においては7点以下が高率に発生している。

表4 SFD, AFD, LFD と児体重、児身長および子宮底長

	児体重(g) M±SD	児身長(cm) M±SD	子宮底長(cm) M±SD
SFD (11)	① 2,400±504	④ 47.8±2.4	⑦ 30.8±2.5
AFD (192)	② 3,185±409	⑤ 50.3±1.0	⑧ 33.5±2.2
LFD (11)	③ 3,958±190	⑥ 52.9±1.6	⑨ 35.0±2.0

() は例数を示す

①と②: $p < 0.001$	④と⑤: $p < 0.001$	⑦と⑧: $p < 0.001$
①と③: $p < 0.001$	④と⑥: $p < 0.01$	⑦と⑨: $p < 0.001$
②と③: $p < 0.001$	⑤と⑥: $p < 0.001$	⑧と⑨: $p < 0.05$

表5 SFD, AFD, LFD とアプガールスコア, 胎児仮死, CPD, 妊娠中毒症および帝王切開の頻度

	Apgar (%) Score 7 以下	胎児仮死 (%)	CPD (%)	妊娠中毒症 (%)	帝王切開 (%)
SFD (11)	3(27.3)	*3(27.3)	0	2(18.2)	1(9.1)
AFD (192)	15(7.8)	**9(4.7)	6(3.1)	20(10.4)	23(12.0)
LFD (11)	0	0	0	2(18.2)	2(18.2)
計 (214)	18(8.4)	12(5.6)	6(2.8)	24(11.2)	26(12.1)

() は例数を示す

*と** : p<0.05

胎児仮死は胎児心拍数が数回の陣痛周期を通じて毎分 120以下または 160以上で完全な回復を認めないものとした。対象例中12例がこれにあたる。SFD, AFD, LFD における発現頻度はそれぞれ3例 (27.3%), 9例 (4.7%), 0であった(表5)。SFD と AFD を比較すると SFD において有意に胎児仮死の頻度が高い (P<0.05)。

7. CPD, 妊娠中毒症, 帝王切開について

CPD (cephalo-pelvic disproportion) は対象例中6例 (3.1%) であり, 全て AFD に発現し, LFD においては皆無であった(表5)。

妊娠中毒症は尿蛋白 30mg/dl 以上, 下腿の浮腫軽度, 収縮期血圧 140mmHg 以上, 拡張期血圧 90mmHg以上の4項目中の2つ以上を示すもの, あるいは尿蛋白 100mg/dl 以上, 浮腫高度, 収縮期血圧 170mmHg 以上, 拡張期血圧 110mmHg 以上のいずれか1つ以上を示すものとした。対象例中24例 (11.2%) がこれにあたる。SFD AFD, LFD においてはそれぞれ2例 (18.2%), 20例 (10.4%), 2例 (18.2%) の発症であった。SFD と LFD は AFD よりやや高率であった(表5)。

帝王切開の施行は対象例中26例 (12.1%) に行われ, SFD, AFD, LFD においてはそれぞれ1例 (9.1%), 23例 (12.0%), 2例 (18.2%) であった。SFD→AFD→LFD と高率になつていく(表5)。

8. 胎盤重量および胎盤比について

SFD, AFD, LFD における胎盤重量の平均値はそれぞれ 449±86g (M±SD), 561±95g (M±SD), 682±105g (M±SD) であった。

三者における平均値の差はそれぞれ有意であつ

表6 SFD, AFD, LFD と胎盤重量, 胎盤比

	胎盤重量(g) M±SD	胎盤比 M±SD
SFD (11)	① 449±86	④ 0.1906±0.0291
AFD (192)	② 561±95	⑤ 0.1766±0.0225
LFD (11)	③ 682±105	⑥ 0.1718±0.0217
予定日超過群(17)	587±74	0.1745±0.0211

() は例数を示す。

予定日超過群は排卵・分娩日数で279日以上とする

①と② : p<0.001 ④と⑤ : p<0.05

①と③ : p<0.001

②と③ : p<0.001

た(いずれも P<0.001) (表6)。すなわちSFDの胎盤重量は小で, LFDの胎盤重量は大である。排卵・分娩日数が279日以上の予定日超過群17例の胎盤重量の平均値は 587±74g (M±SD) で, その値は AFD と LFD との間にあつた(表6)。

胎盤重量を児体重で除して示される胎盤比の平均値は SFD, AFD, LFDにおいてそれぞれ 0.191±0.029 (M±SD), 0.177±0.023 (M±SD), 0.172±0.022 (M±SD) であつた。SFD と AFD との比較において SFD が有意に大であつた (P<0.05)(表6)。排卵・分娩日数が279日以上の予定日超過群17例の胎盤比は 0.175±0.021 (M±SD) で, その値は AFD と LFD との間にあつた(表6)。すなわち SFD においては胎盤の発育も悪いが, 更に児の発育は悪い。

考 案

基礎体温を記録することにより排卵日を推定し, この日より起算した在胎日数に関する報告が過去においていくつかなされていく (Stewart 1952, Döring 1962, 梅沢 1965, 飯塚 1972, 田中

1972, Saito et al. 1972). すなわちその平均値は265日前後でいずれも分散の幅は狭い. 既述したごとく低温相最終日を排卵日と推定した本研究において平均値は 264.3 ± 9.5 (M \pm SD) 日で, これらの報告とほぼ一致している.

排卵日から起算した在胎日数と児の生下時体重に関する報告はそれらの平均値を算出するにとどまり (飯塚, 田中), 相関関係を追求したものはみあたらない. 本研究においては在胎日数と児生下時体重間には前述のごとくかなり高い直線関係が得られ ($r^2=0.4378^2$), $Y=18.6497-1743.7X$ (Y: 児体重 (g) X: 排卵・分娩日数) なる回帰式を得た. この回帰式による予測値 (Y) と実測値の差の標準偏差は365gであり, 船川 (1964) の報告における児体重の標準偏差 360g にほぼ一致している. すなわち類似した変動性を示している.

生下時体重が在胎期間に比して標準体重より小さい (SFD), あるいは大きい (LFD) ものの定義に関して, 欧米では一般に Lubchenco (1963) の標準曲線が用いられ, その10%以下を SFD とし, 90%以上を LFD としている. 本邦では船川 (1964) の在胎週数別出生体重基準値の $-3/2 \sigma$ 以下を SFD とし, $+3/2 \sigma$ 以上を LFD とする方法が用いられている. ともに在胎期間としては在胎週数が用いられている. この場合には在胎日数に換算すると最大13日間の幅が生ずる可能性がある. 例えば39週の初めの例と40週の終りの症例の間隔を考えればこの事情は容易に理解されよう.

今回著者は在胎日数という点による児体重の予測を試み, 予測値と実測値との差 (実測値-予測値) が, 差の標準偏差の $-3/2$ 以下になるものを SFD とし, $+3/2$ 以上になるものを LFD とした.

SFD の発現頻度に関しては杉山 (1972) 4.5%, 秋山 (1971) 2.6%, 龍宮 (1971) 8.1%, 新田 (1973) 4.64% などの報告がある. 本研究においても 5.1% とほぼ同様の結果を得た.

同じ対象を排卵・分娩日数プラス14日を在胎日数として船川の基準値に対応させると SFD は 2.3

% と減少し, LFD は 10.3% と増加した. このことは対象の平均体重が船川の基準値よりも大であったためと思われる. 又, 同じ対象を Naegele 算出法による在胎日数を用いて船川の基準値に対応させると, SFD は 1.9%, LFD は 9.3% となり, 排卵・分娩日数プラス14日を在胎日数とした場合と比べて総数においても在胎週数別でも不一致が生じた. このことは今回の対象例では Naegele 算出法による在胎期間算出に排卵の遅延に原因する延長, 誤りがあつたためと思われる. したがって Naegele 算出法による在胎日数計算では月経歴, つわりの初覚時期, 胎動初覚日などを十分に検討し, 必要に応じて訂正した在胎日数を用いることが肝要である.

母体の体格と SFD, LFD に関しては, 身長の高い婦人に SFD が高く発現し, 身長の高い婦人に LFD が高く発現した. また低体重の婦人に SFD が有意に高く発現し, 高体重の婦人に LFD が高頻度であつた. このことは SFD, LFD の本体を解明するためには母体の因子を除外した条件のもとでこれらを検索する必要があることを示唆している.

SFD は妊娠中毒症に発現が高いといわれているが, 今回の研究ではそのような結果は得られなかつた. また帝王切開も SFD においてとくに高頻度でなかつた. 一方, CPD は全て AFD に含まれ, LFD には皆無であつたことは一考に値する.

SFD では正常に比し有意に胎児仮死の頻度が高かつたが, その根底に胎盤機能不全が存在するという推定がなされているごとく, 管理に嚴重な注意を要する.

また SFD は正常に比しその体重, 身長, 胎盤重量が有意に小であつた. 一方, 胎盤比に関しては秋山 (1971) は SFD > 正常群 > 過期産・巨大児としているが, 本研究においても SFD は AFD に比し有意に高値であつた. 予定日超過群は正常に比しやや低値を示したが殆ど差がなかつた.

このように SFD は臨床上の問題点が多いのみならず, その出生原因についても非常に複雑で一

律に論ずることは困難とされている。

従来考え方によると、1) 胎盤ないし母体側に主因が考えられる場合、2) 胎児自身に主因が考えられる場合、3) 両者を含んだ原因の場合、以上の3者に大別されると言われているが、それ以前の問題点として在胎期間の問題があげられる。

まず正確な在胎期間を用いること、次に母体側原因のうち身長、体重、経産などの母体因子を除外して SFD をとらえることが必要であると思われる。更には、胎児胎盤機能検査などの併用による早期発見、予知が望まれる。今後、以上のような点を考慮して SFD の臨床的基準の確立を試みたいと考えている。

稿を終るにあたり、種々ご教示いただいた東京医科歯科大学難治疾患研究所臨床薬理部門佐久間 昭教授に深謝します。なお日本母性保護医協会おぎあ一献金研究費の補助をうけたことを感謝する。

文 献

- 秋山 徹 (1970) : 産と婦, 37, 1497.
 秋山 徹 (1971) : 産と婦, 38, 685.
 船川幡夫 (1964) : 小児科臨床, 17, 872.
 飯塚理八, 朴 圭勲, 小林俊文 (1972) : 産婦治療, 25, 420.
 新田公子 (1973) : 日産婦誌, 25, 1229.
 杉山陽一 (1972) : 産婦治療, 25, 213.
 田中良憲 (1972) : 日産婦誌, 24, 288.
 梅沢 実 (1965) : 第17回日産婦総会宿題報告要旨.
 Döring, G.K. (1962) : Geburtsh. Frauenhk., 22, 1191.
 Lubchenco, L.O., Hansman, C., Dressler, M. and Boyd, E. (1963) : Pediat., 32, 793.
 Saito, M., Yazawa, K., Hashiguchi, A., Kumasaka, T., Nishi, N. and Kato, K. (1972) : Am. J. Obst. Gynec., 112, 31.
 Stewart, H.L., Jr. (1952) : J.A.M.A. 148, 1079.
 (No. 4009 昭51・6・15受付)