

シンポジウム 分娩発来機構をめぐる諸問題

計画分娩からみた分娩発来機構をめぐる諸問題

胎各の中血着ける台体は内以開敷と来發來機 ⑤

北里大学医学部産科婦人科学教室 (主任: 新井正夫教授)

講師 西 島 正 博

指 導

長内 國臣, 新井 正夫

共同研究者

- 島田 信宏, 中居 光生, 武田 秀雄, 前田 徹, 蔵本 博行, 尾崎 周一,
- 加藤 芳克, 上坊 敏子, 田中 明, 天野 完, 馬嶋 恒雄, 渥美 正典,
- 巽 英樹, 森沢 孝行, 富田 一, 秦 宏樹, 秦 和子, 加藤 良樹,
- 増田 恵一, 増田 良平, 脇田 邦夫, 望月 愛郎, 内野 直樹, 林 輝雄,
- 松信 晶, 富田 京子, 下田 隆夫, 小田 英博, 林 玲子, 佐々木紀充,
- 川内 博人, 田所 義晃, 吉田耕太郎, 植松伊豆美, 山崎 織江, 今井 博康,
- 小田切順子, 西田 正人, 安達 英夫, 鈴木 光明, 神田 郁子, 鴨志田和久,
- 三浦 達雄, 内野有希子, 小川 雅利

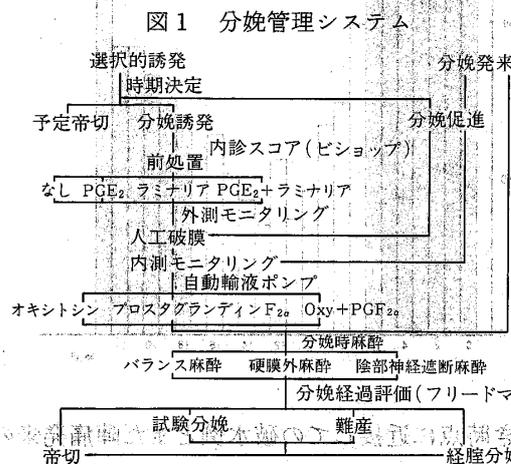
I. はじめに
 計画分娩を行うにあたり、頸管の熟化している例は、その分娩経過が順調であることが多い。一方、頸管の未熟な例の中にも分娩経過が予想以上に順調である例や、頸管の未熟のまま分娩発来する例も稀ならず存在する。これらの現象は、多くの例で頸管の熟化と子宮収縮に対する準備状態が統合されて進行するのに反し、一部の例ではそれらに種々の解離がみられることを示唆するものと思われる。

临床上、分娩経過が順調に進行しないことが問題となるのはほとんど初産婦についてのみであるので³⁾、本研究では主として初産婦を対象として検討した。

II. 分娩誘発からみた分娩の臨床像

1. 計画分娩の方法 (図1)

各種方法により妊娠週数を確認した後、妊娠39週を目安にして計画分娩目的で、分娩前日入院させる。入院時の内診所見により、前処置の種類を選択する。Bishop score が7~8点以上であれば、prostaglandin E₂ (PGE₂) 経口錠を翌朝5時から1時間ごとに1錠ずつ4回まで投与するか、何ら前処置を行わない。Bishop score が5点以上であれば、入院当日夕方ラミナリア桿約10本を頸管内に挿入するか、PGE₂錠の投与を行う。4点以下であれば、ラミナリア桿単独あるいはPGE₂錠との併用を行う。分娩誘発当日は、原則として人工破膜に引続き、oxytocin, prostaglandin F_{2α}を



それぞれ単独あるいは併用して持続点滴投与する⁴⁾。
 2. 初産例の分娩所要時間の分布
 昭和46年7月から昭和56年末日まで10年間の総初産経陰分娩5614例の分娩第1期所要時間のLog変換値の分布は、ほぼ正規分布していることがわかる(図2)。これを実時間に直すと、平均所要時間が4時間23分で、95%棄却限界値は、下限が62分で上限が18時間34分となる。この棄却された例の中に、頸管無力症的分娩、relative CPD, 回旋異常, 頸管強靱症, 微弱陣痛例などが入っていることが推測される。
 このうち、分娩開始の徴候がまつたくない、記録の明らかな分娩誘発例2246例について同様な検討を行う

図2 初産総分娩例の分娩1期所要時間分布 (Log 変換値)

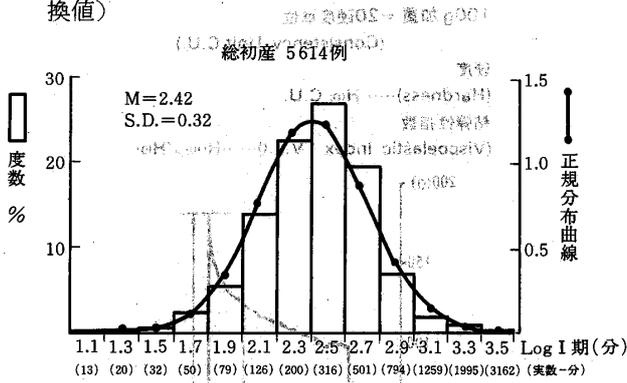


図3 分娩誘発例の分娩1期所要時間分布 (Log 変換値)

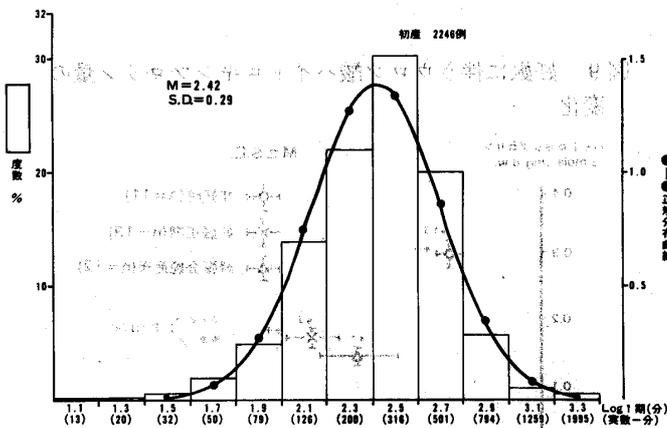


図4 自然分娩第1期所要時間分布 (Log 変換値)

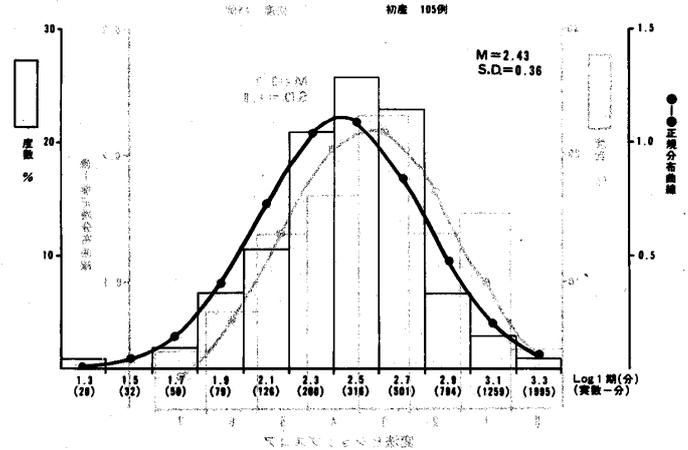


図5 初産分娩例の分娩1期所要時間分布 (Log 変換値)

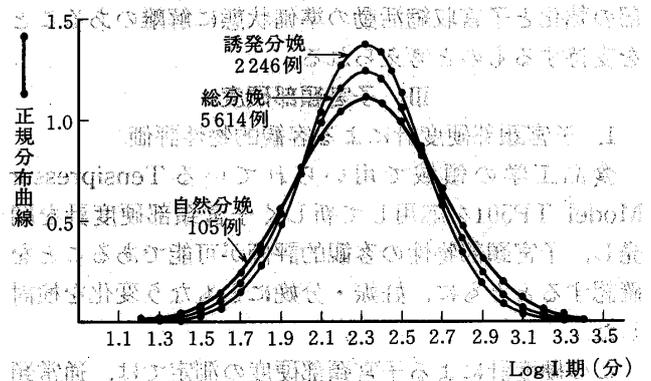
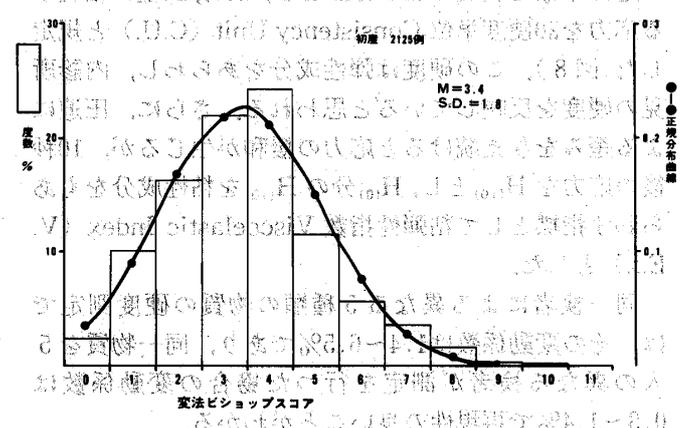


図6 分娩誘発時の内診スコア



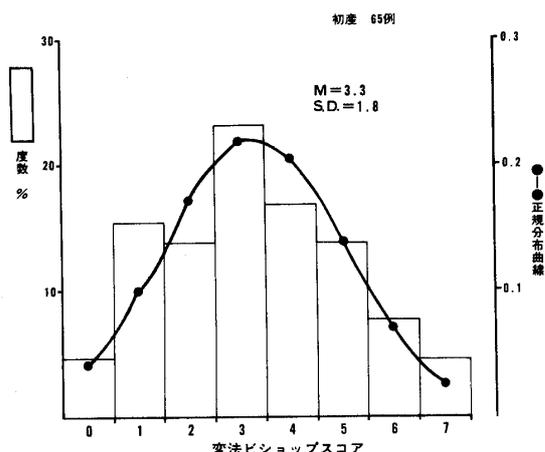
と、平均所要時間が4時間23分で、95%棄却下限値は71分、上限値は16時間13分である(図3)。同様に、記録の明らかな自然分娩発来例で分娩促進もしていない105例についてみると、平均所要時間が4時間29分で、95%棄却下限値は52分、上限値は23時間16分である(図4)。

これら3群の正規分布曲線を比較してみると(図5)、平均値はほとんど同じであるが、分散が異なることがわかる。分散は、分娩誘発群が最も小さく、自然分娩群が最も大きく、それらと共に分娩促進例も混在している全例の群が中間にある。分娩誘発群で長時間を要する頻度が減少していることは容易に理解できる。しかし、短時間例も少なくなることは、内診所見の良好な例の中にも子宮収縮に関する準備状態の整っていない例があり、自然分娩例より分娩進行が遅れるものがあることを示唆していると考えられる。つまり、子宮頸部の熟化と子宮収縮活動に関する熟化に解離があり得ることを示すものと考えられる。

3. 分娩前の内診スコア

前記分娩誘発群と自然分娩群のそれぞれの95%棄却後の例について、分娩直前の内診スコアには差があるかどうかを検討した。分娩誘発群では誘発前日(図6)、自然分娩群では分娩発来前1週以内(図7)の内診所見から、Bishop scoreのうち位置のスコアを除外した変法を用いた。自然分娩群の変法 Bishop score の分布が 3.3 ± 1.8 (M \pm SD) であるのに対し、分娩誘発群では $3.4 \pm$

図7 分娩発来前1週間の内診スコア



1.8とほとんど同じである。このことは、前記の子宮頸部の熟化と子宮収縮活動の準備状態に解離のあることを支持するものと考えられる。

III. 子宮頸部硬度

1. 子宮頸部硬度計による客観的物性評価

食品工学の領域で用いられている Tensipresser Model TP501を応用して新しく子宮頸部硬度計を開発し、子宮頸部物性の客観的評価が可能であることを確認するとともに、妊娠・分娩にともなう変化を検討した。

この硬度計による子宮頸部硬度の測定では、通常頸部前唇を挟んで圧迫による5mmの歪みを与え、その時の応力 $H_{(0)}$ を硬度 Hardness とし、100g加重に相当する応力を20硬度単位 Consistency Unit (C.U.) と規定した(図8)。この硬度は弾性成分をあらわし、内診所見の硬度を反映していると思われる。さらに、圧迫による歪みを与え続けると応力の緩和が生じるが、10秒後の応力を $H_{(10)}$ とし、 $H_{(0)}$ 分の $H_{(10)}$ を粘性成分をもあらわす指標として粘弾性指数 Viscoelastic Index (V.E.I.) とした。

同一検者による異なる5種類の物質の硬度測定では、その変動係数は1.4~6.5%であり、同一物質を5人の異なる検者が測定を行った場合の変動係数は0.3~1.4%で再現性の良いことがわかる。

2. 子宮頸部組織構築との関連

子宮頸部物性の変化の背景にあると考えられる頸部組織構築は、電顕的には非妊時に比べ妊娠時にコラーゲンの分布が疎になり、基質成分の増加が特徴的に見られる。

基質成分としてウロン酸量をカルバゾール硫酸法 (Bitter-Muir 変法) で定量し、コラーゲンに特異的なヒドロキシプロリン量を日本電子 JLC-6AH amino

図8

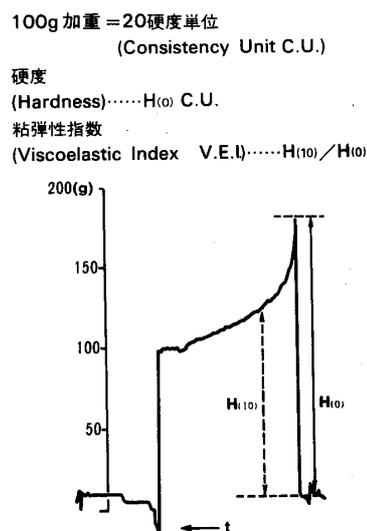
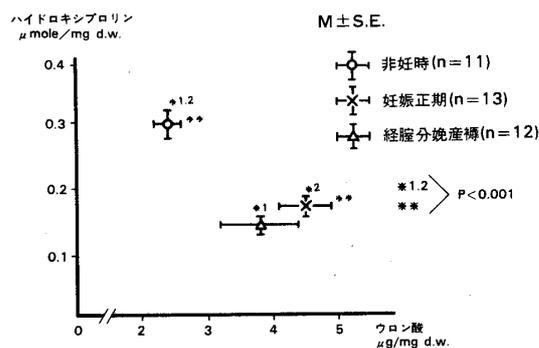


図9 妊娠に伴うウロン酸ヒドロキシプロリン量の変化



acid analyzer で定量した。

妊娠中期および産褥期の頸部は、非妊時に比較して乾燥重量あたりのウロン酸量が増加し、ヒドロキシプロリン量が減少している(図9)。

頸部組織基質内のウロン酸・ヒドロキシプロリン比が高いほど組織の軟化が認められると考えられるが、硬度計による測定値と対比してみると、硬度、粘弾性指数との間に有意な相関関係が認められる(図10, 11)。

3. 妊娠経過に伴う子宮頸部物性の変化

初産婦で自然分娩発来例についての硬度計による測定値は、硬度、粘弾性指数ともに分娩発来日が近づくにつれて低下するが、その相関性は硬度についてののみ有意である(図12)。

初産例の妊娠時期別の硬度の変化は、妊娠後半期では33週頃までほとんど認められず、妊娠33~34週で有意な低下を示し、再び36~37週頃に低下を示す(図13)。

4. 子宮頸部硬度と分娩所要時間の関係

図10 子宮頸部硬度とウロン酸・ハイドロキシプロリン比の相関

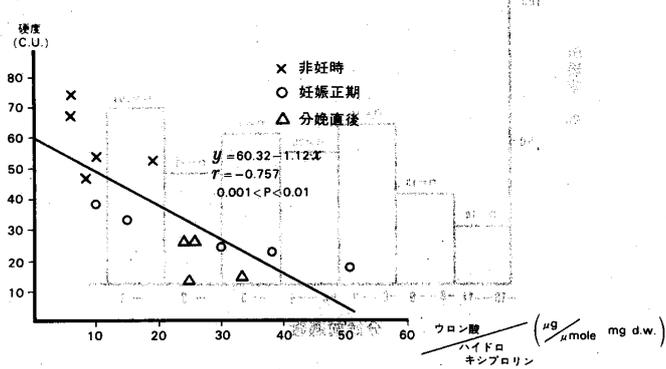
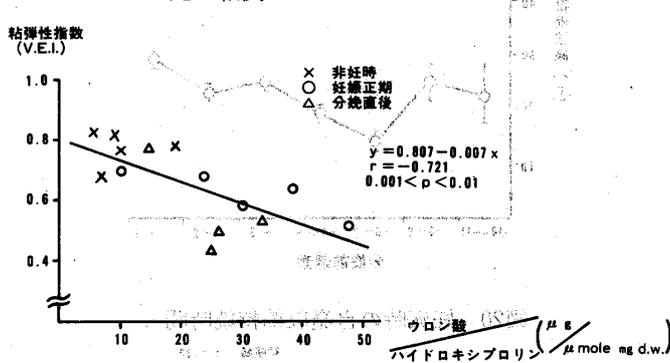


図11 子宮頸部粘弾性指数とウロン酸・ハイドロキシプロリン比の相関



初産婦の分娩誘発例について、分娩前日の子宮頸部硬度は、収縮剤点滴開始から児娩出までの時間と有意な正の相関を示す(図14)。

これらの例を硬度30C.U.と粘弾性指数0.65で4分割すると、両パラメータが高値の群は低値の群より有意に収縮剤投与開始から児娩出までの時間が延長している(図15)。

5. DHAS 投与による子宮頸部硬度の変化

Dehydroepiandrosterone sulphate (DHAS) を double blind 法により、Bishop score 4 点以下の初産例に、妊娠37週から1週1回200mg ずつ静注し、投与前3日目と投与後4日目に硬度計による測定を行った。

硬度、粘弾性指数とも、DHAS 200mg 1回投与では placebo 群とくらべて有意な頸部軟化は認められなかったが、1週ごと2回投与後には DHAS 群が有意に軟化している(図16, 17)。

IV. 子宮収縮

1. 評価法

対象は、ME 外来受診者、切迫早産以外の入院患者、および分娩誘発目的で入院した初産婦で、方法は分娩

図12 初産陣発例における子宮頸部硬度(C.U.)の変化

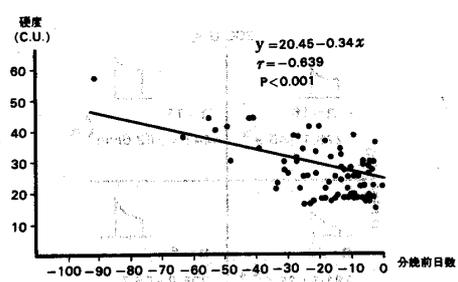


図13 妊娠週数別の子宮頸部硬度の変化

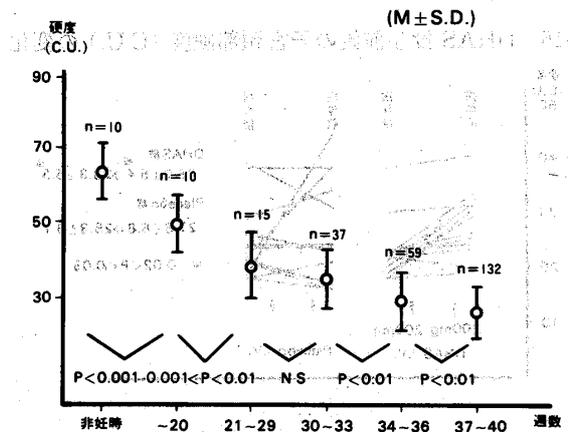
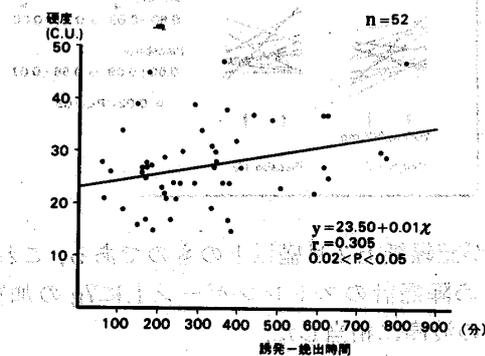


図14 子宮頸部硬度と誘発一娩出時間の関係(初産誘発例)



監視装置の外測陣痛計を用いて検討した。記録法は、患者をセミファロー位で仰臥させ、コイルスプリングをベルトに付けて陣痛計が腹壁の垂直方向に250~400gの重さで圧するようにして30分間記録した。子宮収縮波形の測定規準は、日本産科婦人科学会用語問題委員会提案に準じて、収縮持続時間は基線からの波高の1/5点の持続をとり、1/5点から収縮ピークまでを波高、収縮ピークに達するまでの1/5点の持続を立ちあがり時間とした。

収縮波形として判読したのは持続時間が10秒以上

図15 子宮頸部物性と誘発一娩出時間（初産誘発例）

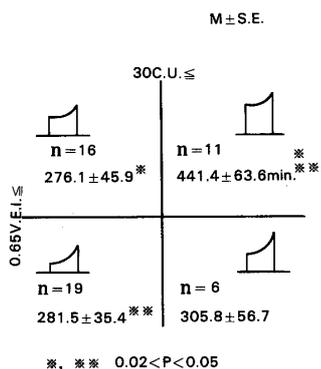


図16 DHAS 投与前後の子宮頸部硬度 (C.U.) の変化

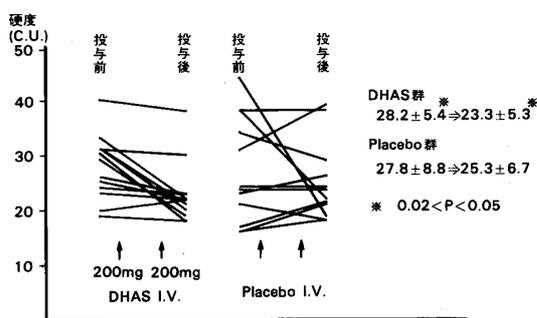
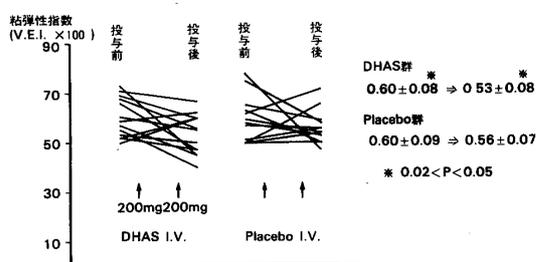


図17 DHAS 投与前後の子宮頸部粘弾性指数 (V.E.I.) の変化



で、波高が記録紙上2目盛以上のものである。これは、あらかじめ陣痛計のストレンゲージ上に7gの加重を加えた時の波高に相当した。

2. 収縮パラメータの妊娠中の変化

妊娠中の自発子宮収縮のある例は、分娩前6~7週の頃増加するが、その後分娩前2週までは減少傾向を示し1週前に再度増加している(図18)。波高も分娩前6~7週頃には一過性の低下を示し、その後徐々に増大する(図19)。収縮持続時間は、分娩前8~9週頃平均約60秒となり、その後分娩前4週までほとんど変わらず、3週前頃から徐々に延長する(図20)。立ちあがり勾配も、分娩前6~7週で一過性の低下を示した後は分娩前2週までほとんど不変で、分娩前1週でわずかに上昇する(図21)。これらの収縮パラメータはいずれ

図18 妊娠時の自発子宮収縮出現率

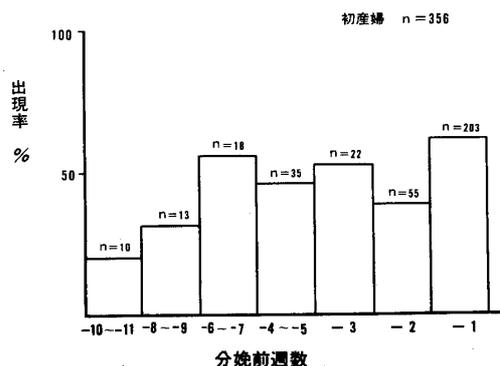


図19 妊娠時の自発収縮波高

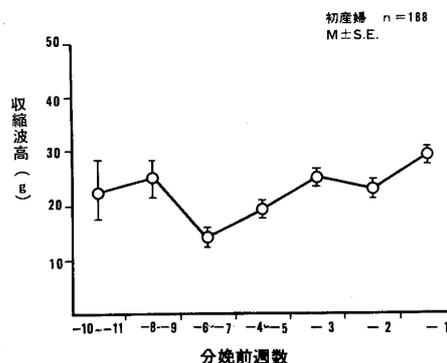
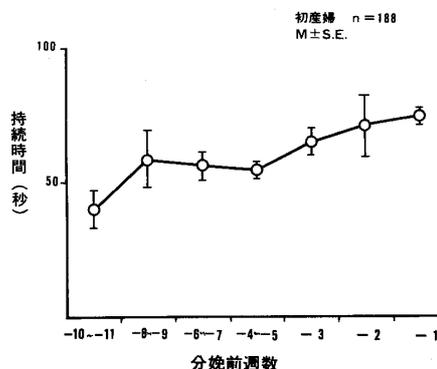


図20 妊娠時の自発収縮持続時間



も分娩前6~9週頃一過性の変化を示すが、Csapo et al.が提唱している有効な子宮収縮は、立ちあがり勾配が増してくるといデータと異質なものである。

3. Smyth test との関係

分娩誘発例について、分娩前日のSmyth testとその直前30分間の自発子宮収縮の関係を検討した。Oxytocin 0.04単位以下で子宮収縮の反応がある群では、自発収縮も30分間に3回以上の例が、0.05単位以上を要する群より有意に多く、妊娠正期では自発収縮が頻発しているものほど、oxytocinに対する感受性も高いことがわかる(図22)。

4. 内診スコアと自発子宮収縮の関係

図21 妊娠時の自発収縮立ちあがり勾配

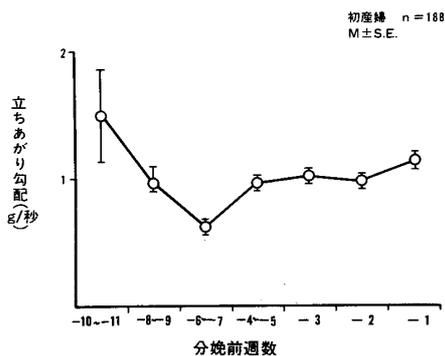


図23 ビショップスコア別の自発子宮収縮

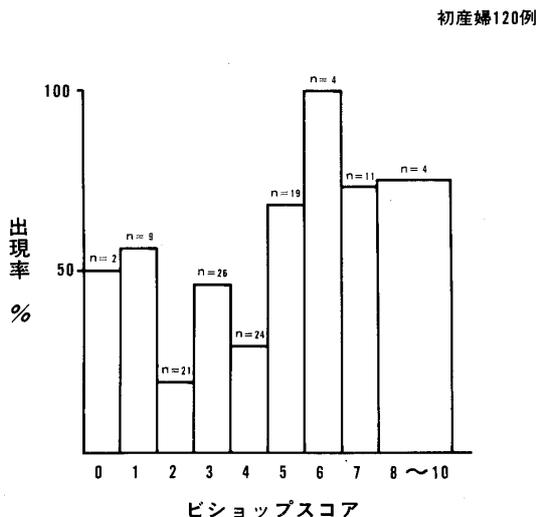


図22 自発収縮とオキシトシン感受性テストの相関

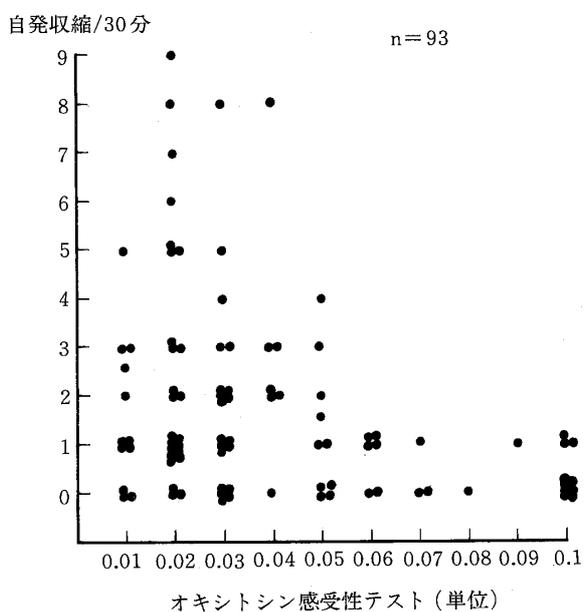
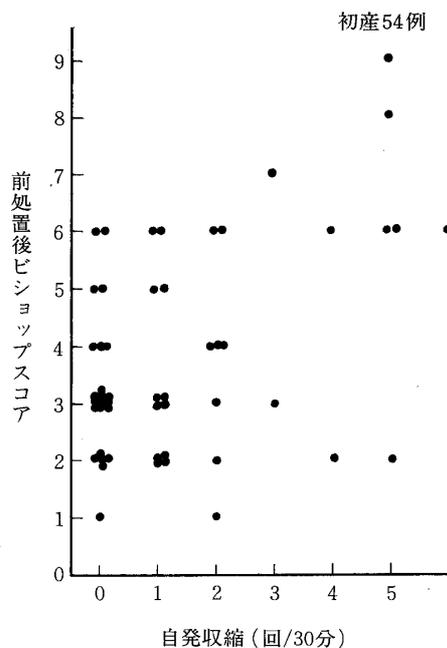


図24 自発子宮収縮と前処置後ビショップスコアの関係 (入院時ビショップスコア3点以下例)



初産婦の分娩誘発例について、分娩前日の自発子宮収縮の有無とその時の Bishop score の関係は、Bishop score 5点以上の群が有意に自発収縮のある例が多い(図23)。自発子宮収縮の頻度も、Bishop score の増加とともに上昇している。

分娩誘発時に低 Bishop score の例では難産が予想されるが、スムーズな分娩経過をとる例も混在している。そこで、分娩誘発時の Bishop score が3点以下の未熟例で、ラミナリア桿による前処置を行った例について自発収縮頻度とラミナリア桿抜去時の Bishop score を比較検討した。自発収縮頻度の高い例ほど、同じ前処置で Bishop score が高値となり、自発収縮が3回以上の群は、2回以下の群より Bishop score が6点以上になる頻度が有意に高くなっている(図24)。また自発収縮の多い例ほど、前処置後の Bishop score の増加度も大きい傾向を示している。

5. 自発子宮収縮, Bishop score と分娩経過との関

連

分娩誘発例の分娩経過は、内診スコアと自発子宮収縮の頻度に大きく影響されることがわかるが、入院時の Bishop score が3点以下で、自発収縮が30分間に2回以下の例で、なおかつ前処置後 Bishop score が5点以下の例は、誘導時間の延長することが予測され(図25, 26)、分娩準備状態が未熟あるいは異常であると考えられる(図中の%は収縮剤点滴開始から見娩出までの時間が8時間以上の頻度を示す)。

V. 内分泌環境

1. 各種母体末梢血中ホルモン値の変化

図25 自発子宮収縮およびビショップスコア(入院時)と分娩予後

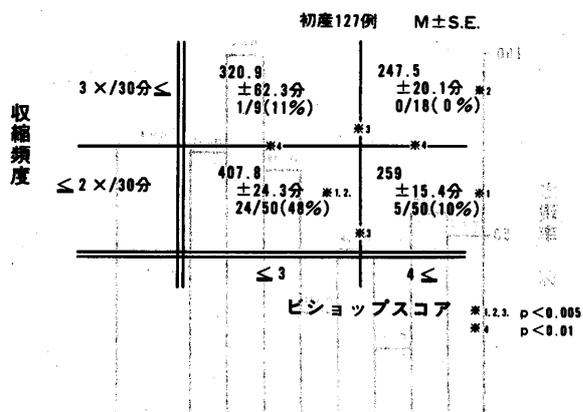
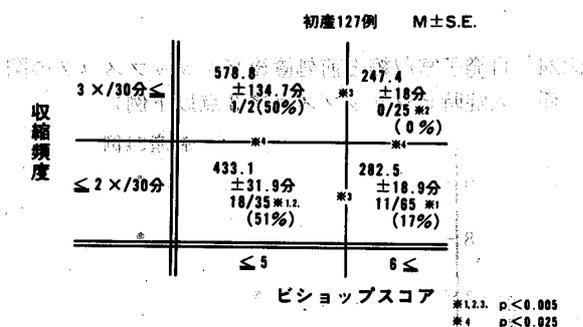


図26 自発子宮収縮およびビショップスコア(前処置後)と分娩予後



Estradiol・progesterone 比が、分娩発来前に上昇してくることを、また前処置による陣痛の生じ易さで差のあることを発表してきたが⁵⁾、個々の例をとつてみると必ずしも同様な結果を示していなかつたことから、今回はRIA法による母体末梢血中のprogesterone, 17OH-progesterone, corticosterone, cortisol, aldosterone, ACTH, DHAS, DHA, androstenedione, estradiol, estriol, PGF, 6-keto-PGF_{1α}の同時測定を行い(図27, 28)、子宮頸部物性、子宮収縮との関連に主眼をおいて検討した。

これらの各種ホルモン値の妊娠28週以降の動態のうち、分娩発来までの日数と有意な相関関係を示すのは、17OH-progesterone, estradiol, estriol, corticosteroneであつた。

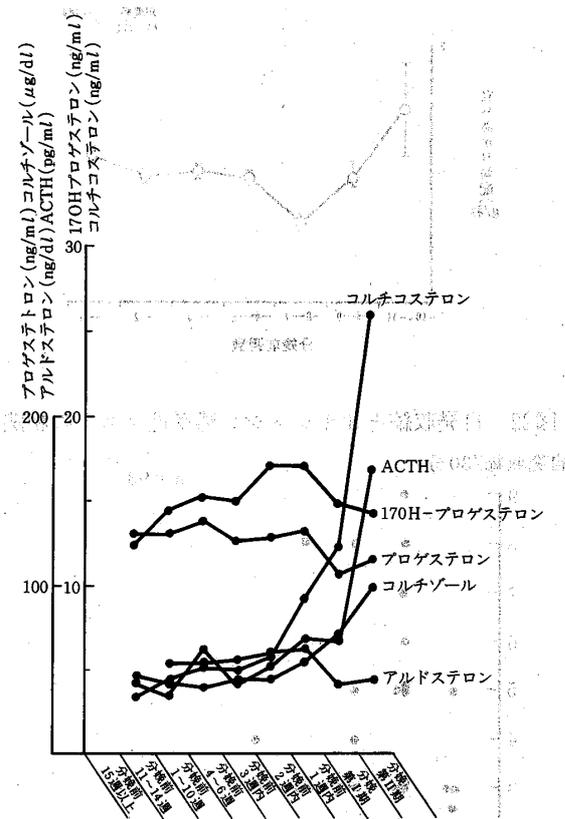
2. 子宮頸部硬度との相関

子宮頸部物性とホルモン測定を同時に行い得た77検体での関係は、子宮頸部硬度とestradiolの間で分娩前6~7週頃、両者に大きな変化が見られる(図29)。子宮頸部物性とPGF, 6-keto-PGF_{1α}の間には特徴的な関連は認められなかつた。

3. 子宮収縮との相関

分娩誘発例について、入院時のSmyth testの結果

図27 母体末梢血ホルモン その1(自然陣発群)



は、estradiol (図30) および estradiol・progesterone 比 (図31) との間に有意な負の相関を示した。

さらに、分娩誘発例で入院時のestradiol・progesterone 比は、翌朝人工破膜直後のオープンエンドカテーターによる収縮波形の立ち上がり勾配との間に有意な正の相関があり(図32)、誘発前1週以内から誘発時までのestradiol・progesterone 比の増加度も、羊水圧の立ち上がり勾配と有意な正の相関を示した。

4. In vitroでのoxytocin, prostaglandin F_{2α}のヒト子宮筋への作用

帝王切開時の子宮下部横切開創の頭側縁から得たヒト子宮筋小切片を用いて、オキシトシン装置により、子宮収縮を等尺性に記録し、検討した。

Oxytocinは、収縮パラメータのうち、張力に対しては10⁻⁸μu/mlの濃度で、周期に対しては10⁻⁷μu/mlで有意な収縮増強作用を示すのに反し、収縮持続時間に対しては、1μu/mlの高濃度ではじめて有意な増強効果を認め、収縮パラメータによつて有効濃度が異なる¹⁾。一方、PGF_{2α}は、張力、持続時間ともに10⁻⁶μg/mlで収縮増強作用を示し、周期に対しては、10⁻⁶μg/mlまでの濃度では増強作用が認められず、oxytocinと

図28 母体末梢血ホルモン その2 (自然陣発群)

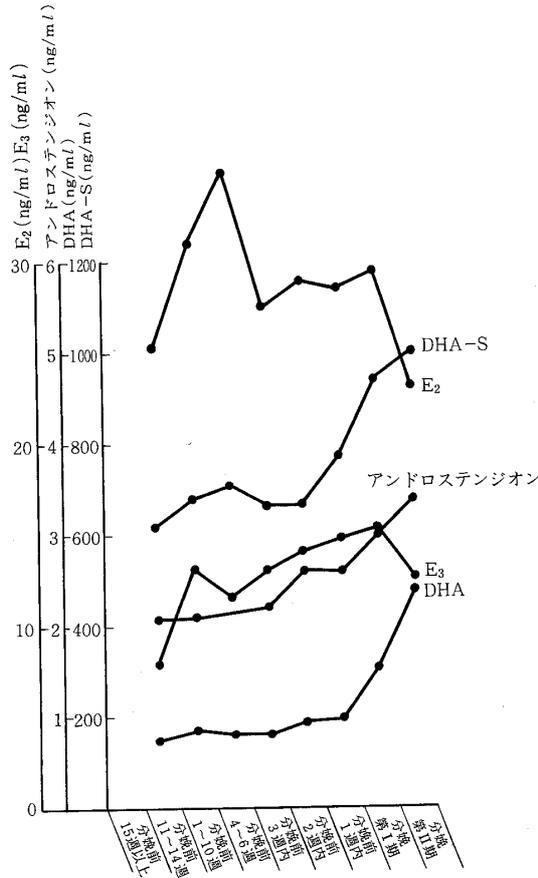
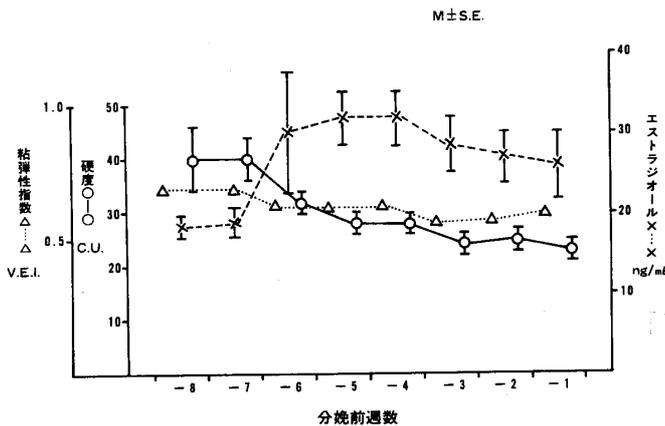


図29 子宮頸部の物性と母体血中エストラジオールの関係



PGF_{2α} では収縮増強作用に差のあることがうかがえる¹⁾。

さらに、子宮筋を懸垂したオーガンバス内に、卵膜を添加した群と非添加群についても検討した²⁾。Prostaglandin 合成阻害剤である indomethacin を両実験系に投与すると、共に張力と持続時間は有意な抑制を

図30 オキシトシン感受性テストと母体血中エストラジオール値の相関

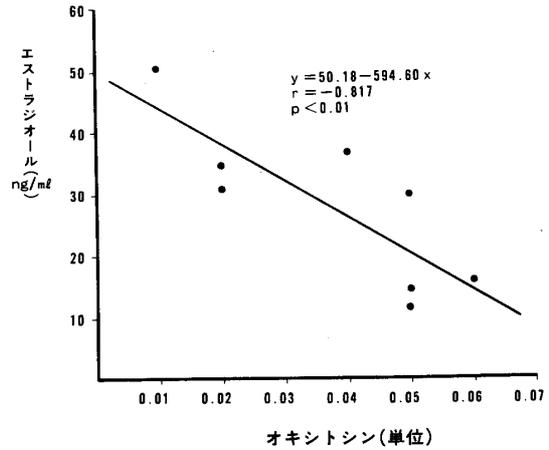
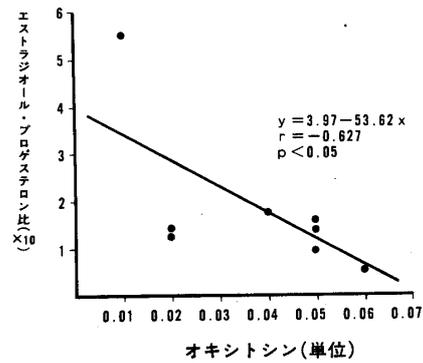


図31 オキシトシン感受性テストと母体血中エストラジオール、progesterone比の関連



受けるが、周期に対しては有意な抑制がなく、子宮筋の自発収縮における内因性 prostaglandin の関与を示すとともに、ここでも PG は収縮周期を短縮する作用の弱いことがうかがえる (図33)。

Oxytocin を両実験系に投与すると、共に張力は増加し、周期は短縮するものの、持続時間は筋層のみの群では対照と差がないのに対し、卵膜添加群では有意に延長する(図34)。このことは、oxytocin の子宮筋に対する持続増強作用が弱いのに対し、卵膜添加群では oxytocin が卵膜に作用して PG をオーガンバス内に放出し、その PG が子宮筋に外因性に作用していることを示唆していると考えられる。

5. In vivo での oxytocin の PGF を介しての子宮収縮作用の可能性

Oxytocin あるいは PGF_{2α} による分娩誘導時の羊水中 PGF_{2α} 濃度を RIA 法で測定し、収縮剤投与量、羊水圧との関係を検討した⁶⁾。Oxytocin による分娩誘導群では、分娩終了までに oxytocin 総使用量が 1 単位

図32 子宮収縮立ちあがり勾配とエストラジオール・プロゲステロン比

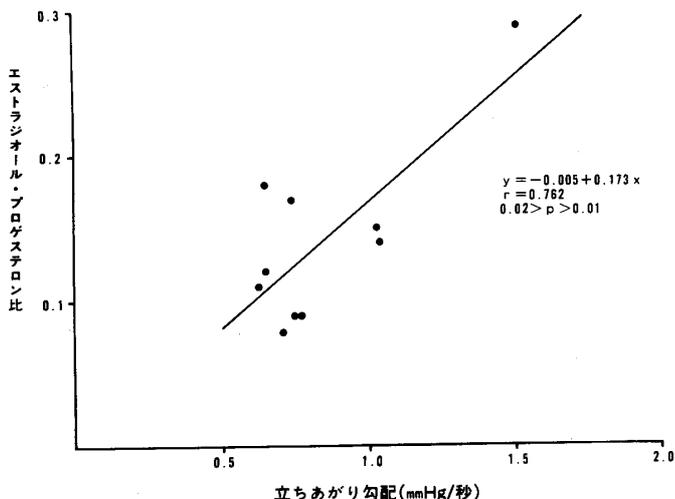


図33 子宮筋収縮へのインドメサシンの影響

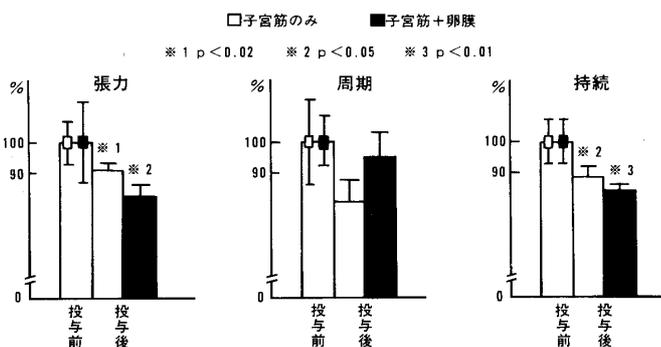
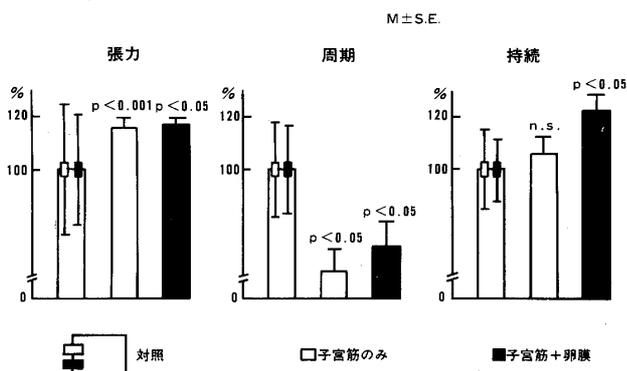


図34 子宮筋収縮へのオキシトシンの影響



以下の closed circle のグループと、1 単位以上の open circle のグループで、それぞれ羊水採取時までの oxytocin 投与量と、その時の羊水中 PGF_{2α} 濃度は有意な正の相関を示した(図35)。総投与量が1 単位以上の群では、1 単位以下しか要さなかつた群と同レベル

の PGF_{2α} 濃度に達するのに、より多くの oxytocin を必要とし、oxytocin に対する感受性に違いのあることが示唆される。

さらに、羊水中 PGF_{2α} 濃度と羊水圧を比較すると、oxytocin の投与量にかかわらず、同程度の羊水中 PGF_{2α} 値を示す場合は、同程度の羊水圧であるという 2 群とも極めて類似した回帰直線が得られ、有意な相関性が示された(図36)。一方、PGF_{2α} による分娩誘導群では、そのような相関関係はみられなかつたことから、oxytocin による子宮収縮は PGF_{2α} を介して生ずることが示唆される。

VI. 各因子を用いた判別分析による分娩発来時期の予測

前述の分娩発来に関与していると考えられる各因子のうち、17OH-progesterone, estradiol, estriol の 3 ホルモン因子と硬度計による子宮頸部硬度, Bishop score のうちsの下降度, 開大度, 展退度の総スコアおよび 30 分間の子宮収縮の有無による 6 因子を用いて、分娩前 1 週以内と 3 週以前の 2 群への判別分析を試みた。

Internal check による正診率は、1 週以内に分娩発来した 1 例を誤判別しただけで 94% であつた(図37)。External check では、3 週以上たつて分娩発来した 1 例を誤判別し、正診率は 80% となつた(図38)。

図35 Oxytocin 投与量と羊水中 Prostaglandin F_{2α} 濃度の関係

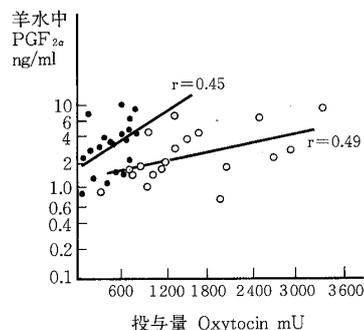


図36 羊水中 Prostaglandin F_{2α} 濃度と羊水圧の関係

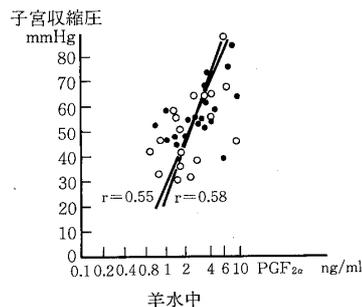


図37 判別分析による分娩発来時期の予測

		実際の陣発までの週数		
		1週以内	3週以上	計
計	1週以内	7	0	7
	3週以上	1	10	11
	計	8	10	18

正診率94%

$$Z(x) = -1.181 + 0.038x_1 + 0.009x_2 - 0.003x_3 + 0.005x_4 + 0.133x_5 + 0.182x_6$$

(x_1 =17OHプロゲステロン)
 (x_2 =エストロゲン)
 (x_3 =エストロリオン)
 (x_4 =頸部硬度)
 (x_5 =下降度・開大・産速スコア)
 (x_6 =子宮収縮の有無)

図38 判別分析による分娩発来時期の予測 (External check)

		実際の陣発までの週数		
		1週以内	3週以上	計
計	1週以内	2	1	3
	3週以上	0	2	2
	計	2	3	5

正診率80%

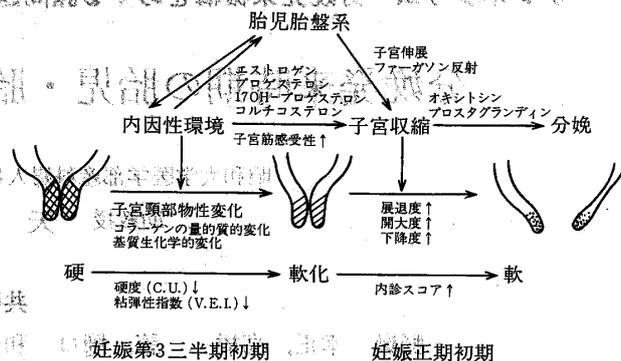
1. 子宮頸部物性は、妊娠33~34週頃大きな変化を示し、さらに36~37週頃軽度の変化をきたすように思われる。
2. 子宮収縮活動は、妊娠32~33週頃一過性の亢進を示し、妊娠末期に内診スコアの上昇をともなう亢進をきたすように思われる。
3. 内分泌環境の変化では、estradiol, estradiol・progesterone比, estriol, corticosterone, 17OH-progesteroneなどが、分娩発来に大きく関与していることが示唆される。
4. 妊娠末期では、自然分娩と誘発分娩の分娩進行機転の差は小さいことが示唆される。
5. 妊娠末期の自発子宮収縮には prostaglandin が関与し、oxytocinによる誘発分娩では、PGF_{2α}を介して分娩進行機転が保持される可能性が考えられる。

計画分娩の立場からは、妊娠末期にその方法を選択することにより分娩経過は自然発来分娩と大差ないといえようが、分娩発来機構の内因性環境を形成する因子は多数考えられそれらの間に熟化の解離も認められる。さらに研究を進めて行く必要性が痛感されることである。

謝 辞

本研究発表の機会を与えられた竹内正七前会長、東

図39 分娩発来機構に関与すると考えられる因子



條伸平会長、飯塚理八学術企画委員長、ならびに座長の労をおとりいただいた坂元正一教授、岩崎寛和教授に深謝いたします。

また、下記各位に記して感謝の意を表します。慶応義塾大学医学部産婦人科学教室同窓会、神奈川県慶応産婦人科同窓会、東海大学医学部産婦人科学教室、聖マリアンナ医科大学産婦人科学教室、帝国臓器製薬株式会社臨床検査所、小野薬品工業株式会社、カネボウ薬品株式会社、アトム株式会社、北里バイオケミカルラボラトリーズ、相模原市産婦人科医学会、北里大学医学部産婦人科学教室同窓会、北里大学医学部薬理学教室鹿取信教授、生化学教室堀田恭子教授、石原和彦講師、五艘一恵先生、内科学教室宮原英夫助教授、解剖学教室島口貞夫助教授、情報工学池田憲昭講師、電子顕微鏡センター宮沢七郎主任、RI室青木勝己主任。

本研究の一部は、昭和55、56年度厚生省心身障害研究費補助金による。

文 献

1. 加藤芳克: In Vitro 人妊娠子宮筋における Oxytocin, Prostaglandin F_{2α}, Oxytocin+Prostaglandin F_{2α} の収縮特性. 日産婦誌, 32: 75, 1980.
2. 望月愛郎: In vitro におけるヒト妊娠子宮筋の収縮に対する内因性 PG の役割. 北里医学, 11: 686, 1981.
3. 西島正博: 計画分娩の現状と将来一特に分娩誘発時期について一. 分娩と麻酔, 52-53: 129, 1979.
4. 長内国臣, 新井正夫, 西島正博, 島田信宏, 尾崎周一: Monitoring technique and active management of labor by elective induction under obstetric analgesia and anesthesia. フィルムセッション. 第9回国際産科婦人科連合世界大会, 東京, 1979.
5. 田口 明, 西島正博, 蔵本博行, 中居光生, 佐藤誠也: 分娩周期の母体末梢血中 progesterone, estradiol の動態. 日産婦誌, 30: 1631, 1978.
6. 富田 一: 分娩時の Oxytocin 誘発子宮収縮における内因性 PGF_{2α} 関与の可能性. 北里医学, 10: 519, 1980.