

## 妊産婦腹部インピーダンス変動による 子宮収縮計測に関する研究

鳥取大学医学部産科婦人科学教室 (主任: 前田一雄教授)

宇津 正 二

### Studies on the Measurement of Uterine Contraction by the Impedance-variance of Maternal Abdominal Wall

Masaji UTSU

Department of Obstetrics and Gynecology, Tottori University School of Medicine, Tottori  
(Director: Prof. Kazuo Maeda)

**概要** 超音波断層装置を用いて確認した胎盤附着部母体腹壁上のインピーダンス変動を計測記録して子宮収縮を検出し、同時記録した外測子宮収縮曲線と比較検討した。

1) 胎盤附着部母体腹壁上約1cm 間でのインピーダンス曲線 (IMP 曲線と略) は外測子宮収縮曲線と酷似した波形を描き、胎盤前壁附着妊産婦30例中28例 (93.33%) で良好に記録でき、子宮収縮の検出が可能であった。また、1/5振幅法を用いた子宮収縮時間及び収縮の開始点、ピーク点、終了点の比較では、ピーク点のずれは、平均約0.5秒外測子宮収縮曲線より早発する程度で小さいが、収縮開始点は早発し、逆に収縮終了点は遅発し、全体として子宮収縮反応時間は、平均約9秒外測子宮収縮曲線より長かった。

2) 胎盤附着部母体腹壁上での IMP 曲線は、母体前腹部—背部間での IMP 曲線よりも良好に子宮収縮に反応した波形を描いた。また、胎盤附着部以外の母体腹壁上での IMP 曲線は、子宮収縮に対して一定の反応を示さなかった。

3) 妊娠24~35週の切迫早産妊婦の胎盤附着部腹壁上 IMP 曲線は、子宮収縮に対してさらに良好に反応し、外測子宮収縮曲線では表わしにくいような弱い子宮収縮にも明瞭な反応曲線を描いた。また、妊娠16週の切迫流産妊婦でも、胎盤が前壁附着で、その部分の腹壁で IMP 曲線を記録した場合は、明らかな子宮収縮反応曲線がえられた。

4) 母体腹壁インピーダンスを変動させる要因としては、子宮収縮によって2次的に変化する母体の皮膚、腹筋、子宮筋、胎盤のインピーダンスと電極間距離の変化などが考えられるが、本方法では、子宮収縮に伴なう胎盤内血液量の変化が、子宮収縮時インピーダンス変動の主要因であると考えられた。

5) 本方法は全妊産婦の約半数と考えられる胎盤前壁附着妊産婦に対し、無侵襲で負荷の少ない子宮収縮モニタが可能である。

**Synopsis** An electronic system for the detection of uterine contractions by impedance measurement of the maternal abdominal wall, where the placenta attached to the anterior uterine wall confirmed by using B-mode ultrasonic method, was evaluated in 74 subjects. Simultaneous recordings of uterine contractive activity with conventional external recording system were made. Impedance recordings were evaluated and compared with the external recordings. The available evidence from this study indicated that 88.31% of uterine contractions were accurately detected and the onset, peak and end of each uterine contraction was reliable parameters of impedance measurement. The uterine contractions which seemed to be weaker in second trimester and difficult to record by the usage of external method were clearly detectable by the method. However on the place of the maternal abdomen where the placenta was not attached, impedance recordings did not show the corresponding response with each uterine contractions. It was indicated that impedance recordings on the localization of the placenta mainly represented the change of intraplacental blood volume following by uterine contractions. The advantages of this method consisted in the patients comfort and easy application of the recording electrodes, but the usefulness of the method was limited to the cases of anterior localization of the placenta, namely 50% of the whole pregnant women.

**Key words:** Uterine contraction • Impedance measurement of skin • Placenta • Blood volume

## 緒 言

産科臨床においては、妊娠、分娩時の母体および胎児情報を得るため、超音波診断装置や、胎児心拍数図と子宮収縮曲線を同時記録する分娩監視装置が普及しているが、子宮収縮計測に関しては内測法と外測法があり、両法とも諸家<sup>7)8)10)</sup>の多数の研究報告があり、確立された感がある。著者は、さらに胎児および母体に対してまったく無侵襲であるインピーダンス法<sup>9)</sup>を応用し、超音波断層装置を用いて確認した胎盤付着部のインピーダンス変動を計測して新しい子宮収縮検出法を確立しようと試み、従来の外測子宮収縮曲線と比較検討した。またそのインピーダンス曲線（以下IMP曲線と略）の成因について検討を加えた。

### 研究方法及び対象

I. 子宮収縮時の妊産婦腹壁 IMP 曲線と外測子宮収縮曲線の記録

#### 1. IMP 曲線の記録

日本光電 2 チャンネル・インピーダンス・プレチスモグラフ IMP-26型 (50KHz 発振回路内蔵) を用い、2 電極法で測定記録した。電極は Beckman 型皮膚電極 (電極直径 9mm, 外径 16mm) を用い、専用の電解質糊を充てんし、両面接着テープで皮膚に貼りつけ、2 点間のインピーダンス変動を「DC」出力で三栄測器 8A-21 型レコーダ、又は三栄測器ビジグラフ 5L-36 に接続した。記録は装置の出力バランスが安定する 5~10 分後から開始した。なお、その 2 点間のインピーダンスの増加が曲線の上向きのふれとして記録されるように接続した。記録終了後、装置の出力バランスをそのままとして、1K $\Omega$  の可変抵抗と 10 $\Omega$  の固定抵抗を直列につなぎ入力端子間に接続し、同じ出力バランスになるように可変抵抗つまみを調節した後 10 $\Omega$  の固定抵抗を短絡したときのレコーダのペンのふれを校正に用いた。

#### 2. 外測子宮収縮曲線の記録

トーイツ製ガードリング型外測子宮収縮変換器を臍部側方で胎児躯幹に触れない母体前腹壁上に弾性ベルトで適当な強さで圧着固定し、トーイツ製分娩監視装置 C-700RC、又は TN-400 に接続

し、その出力を IMP 曲線と同じレコーダに同時記録した。外測子宮収縮曲線の校正には、外測用変換器の感圧面を水平に上向きに置き、レコーダの 0 点を合わせたのち、感圧部中央に 50g の分銅を乗せたときの変動を記録した。記録紙速度は 1 分 15mm、又は 30mm を用いた。

### II. 実際の測定記録方法

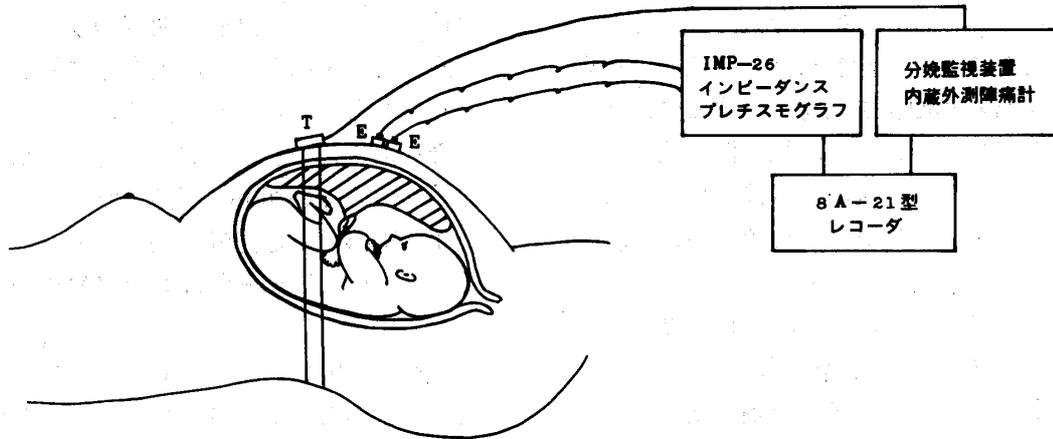
1. 母体前腹壁—背部間の IMP 曲線の記録と検討方法

作野<sup>9)</sup>の方法に準じて行つた。すなわち、子宮収縮の認められる妊産婦を対象に、前腹壁中央部臍窩附近の 1 点とこれに対応する背部の 1 点の皮膚をアルコール清拭し、両点に前述の皮膚電極を貼り着けてインピーダンス・プレチスモグラフに接続し仰臥位で測定し、外測子宮収縮曲線と同時記録した。両曲線の検討方法は、前田ら<sup>9)</sup>、作野<sup>9)</sup>、森<sup>7)</sup>が採用し、また産科婦人科用語問題委員会<sup>11)</sup>で決められた 1/5 振幅法を用いて、収縮時間、収縮の開始点、ピーク点、終了点を比較検討した。

2. 前腹壁胎盤付着部 2 点間の IMP 曲線の記録と検討方法

高速電子自動走査型超音波断層装置 (ALOKA-SSD-250) を用いて胎盤の付着部位及び胎児の位置を確認し、胎盤が子宮前壁に付着している産婦に対しては、胎盤が比較的厚い部位の母体前腹壁上に、前述の Beckman 型皮膚電極を体軸方向に約 1cm 離して 2 個接着し、その前腹壁 1cm 間 (電極中心間距離約 2.0cm) のインピーダンス変動を測定し、外測子宮収縮曲線と同時記録した (図 1)。また、電極間距離を 5cm (電極中心間距離約 6cm) に広げた時の IMP 曲線、さらに、胎盤の厚さの薄い比較的辺縁部の母体腹壁上約 1cm 間の IMP 曲線を記録し比較した。胎盤が子宮の側壁から 1 部前壁にわたって付着している妊産婦に対しては、同様に胎盤付着部の母体前腹壁上約 1cm 間の IMP 曲線と、胎盤の付着していない片側では、胎児躯幹部の母体前腹壁上約 1cm 間、又は胎児の小部分側の母体前腹壁上約 1cm 間の IMP 曲線を記録し比較した。胎盤

図1 胎盤付着部母体腹壁上1cm間(電極中心間距離2cm)のインピーダンス変動の記録法



T: ガードリング型外測陣痛変換器

E: ベックマン型皮膚電極

が子宮の後壁に付着している産婦に対しては、母体前腹壁上の2点(約1cm)間のIMP曲線と外測子宮収縮曲線を同時記録した。胎盤付着部母体腹壁上約1cm間のIMP曲線については、同様に1/5振幅法を用いて、同時記録した外測子宮収縮曲線と収縮時間、及び収縮の開始点、ピーク点、終了点の時間的なずれを比較検討した。

### Ⅲ. 研究対象

鳥取大学医学部附属病院産科婦人科に切迫流早産のため入院中の妊娠16~36週の妊婦10例、同外来で、オキシトシンによる contraction stress test を施行した妊娠37~38週の妊婦7例、及び当科に入院した妊娠37~42週の分娩第I期産婦57例の計74例の妊産婦の子宮収縮時の母体腹壁上の種々の

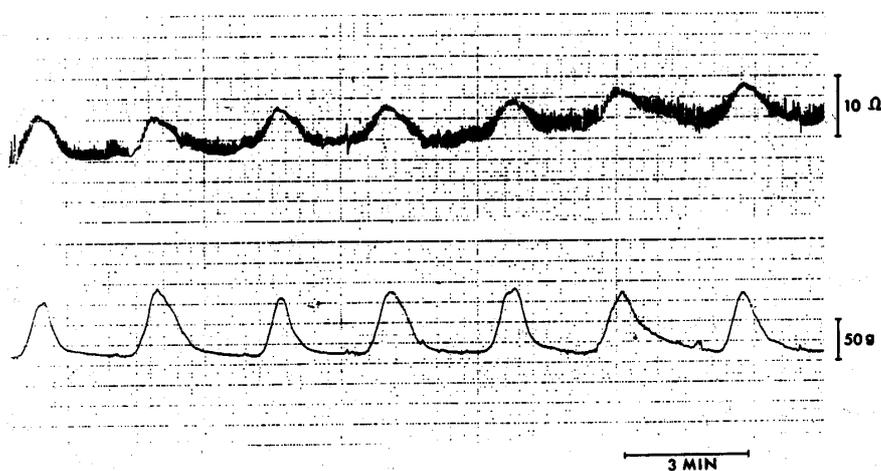
部位のインピーダンス変動を記録した。

### 研究成績

#### I. 母体前腹壁・背部間のIMP曲線と外測子宮収縮曲線の比較検討

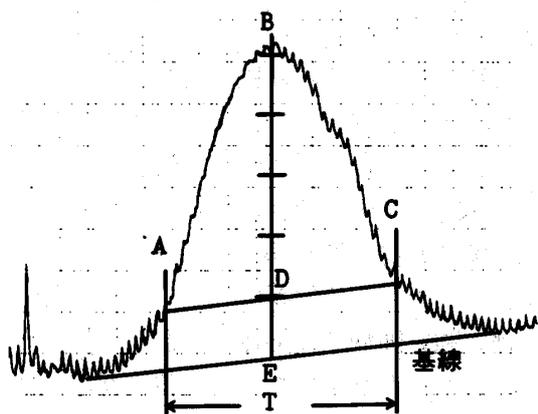
IMP曲線は、母体呼吸に基づく腹壁上下動を表わす小振幅の基線変動を伴ない、子宮収縮時には、ゆるやかなインピーダンス増加を表わす上昇曲線を描き、子宮収縮の極期附近にピークを示し、その後ゆっくり下降して元の基線に戻る波形で、外測子宮収縮曲線とよく似た波形を描いた(図2)。本法は任意に選択した妊娠38~42週の分娩第I期産婦19例で約1時間から3時間記録した。そのうち7例(36.84%)で記録可能であった。記録不能の12例中には正常産婦の他に、著し

図2 母体前腹壁・背部間のインピーダンス曲線(上段)と外測子宮収縮曲線(下段)



い肥満産婦(体重84kg), 双胎妊娠産婦, 羊水過多症産婦などが含まれていた。記録可能であった7例, 231個の子宮収縮記録のうち, 155個(67.10%)の良好なIMP曲線が得られた。残り78個の子宮収縮では, 基線漂動が大きすぎたり, 母体の体位変換や努責, あるいは著明な胎動などのため, 外測子宮収縮曲線は記録されていても, IMP曲線は変動が大きく判読不能であった。良好に記録された7例155回の子宮収縮時に, IMP曲線では, 子宮収縮時振幅の約10~50%の大きさの母体呼吸性変動(吸気時上昇し, 呼気時下降する)が見られたので, 呼気時の最低点を結んだ線を基線とし, 収縮の開始点, ピーク点, 終了点も呼気時の下降点を連続する曲線で求めた(図3)。また,

図3 インピーダンス曲線並びに外測子宮収縮曲線の計測方法



- D 1/5振幅点 ( $DE=1/5 \cdot BE$ )  
 A 開始点  
 B ピーク点  
 C 終了点  
 T 1/5振幅法による収縮時間

IMP 曲線では, 基線からの立ち上り点は明らかに判定できたが, 立ち下り点は外測子宮収縮曲線よりも不明瞭なものが多かつた。両曲線の1/5振幅法による検討は, 子宮収縮時間では, 外測子宮収縮曲線  $59.08 \pm 15.04$  秒, IMP 曲線  $65.68 \pm 17.92$  秒であり両曲線に差が認められた ( $p < 0.01$ )。両曲線の位相の比較で, 収縮開始点では, 92収縮(59.35%)でIMP 曲線の方が外測子宮収縮曲線より早く(平均  $11.24 \pm 8.27$  秒), 33収縮(21.29%)で両曲線は同時であり, 30収縮(19.35%)でIMP 曲線の方が外測子宮収縮曲線より遅れて(平均  $7.28 \pm 4.72$  秒)出現した。ピーク点では, 66収縮(42.58%)でIMP 曲線の方が早発し(平均  $8.96 \pm 7.25$  秒), 38収縮(24.52%)では同時で, 51収縮(32.90%)でIMP 曲線の方が遅れて(平均  $6.39 \pm 4.04$  秒)出現した。終了点では, 70収縮(45.16%)でIMP 曲線が早発し(平均  $11.28 \pm 6.58$  秒), 24収縮(15.48%)で両曲線が一致し, 61収縮(39.35%)でIMP 曲線が遅発(平均  $10.92 \pm 8.05$  秒)した(図4)。

## II. 胎盤付着部位確認例の前腹壁2点間のIMP曲線の検討

超音波電子スキャン装置で第1頭位であり, 胎盤は子宮の右側壁から右半前壁付着と診断された産婦6例の分娩第I期における胎盤付着部の前腹壁上約1cm間のインピーダンス変動と, 胎盤が付着していない半側の胎児背部の母体前腹壁上約1cm間のインピーダンス変動を記録し, 同時記録した外測子宮収縮曲線と比較した。胎盤付着部でのIMP 曲線は外測子宮収縮曲線に酷似し, 母

図4 母体前腹壁—背部間インピーダンス曲線の外測子宮収縮曲線に対する早発, 同時, 遅発の比率(1/5振幅法) (n=155収縮)

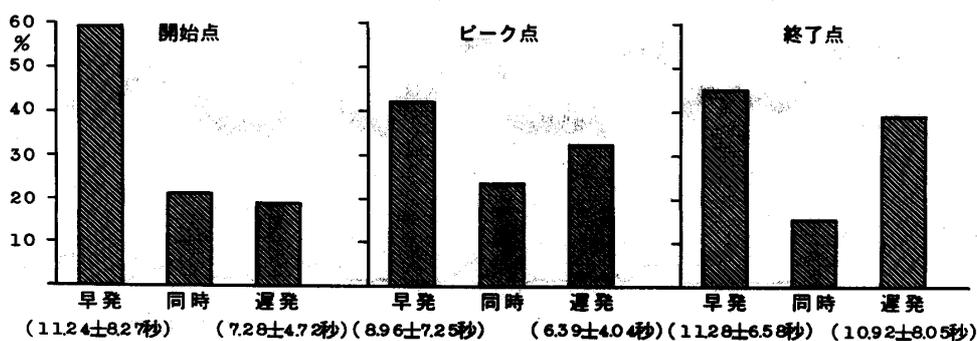
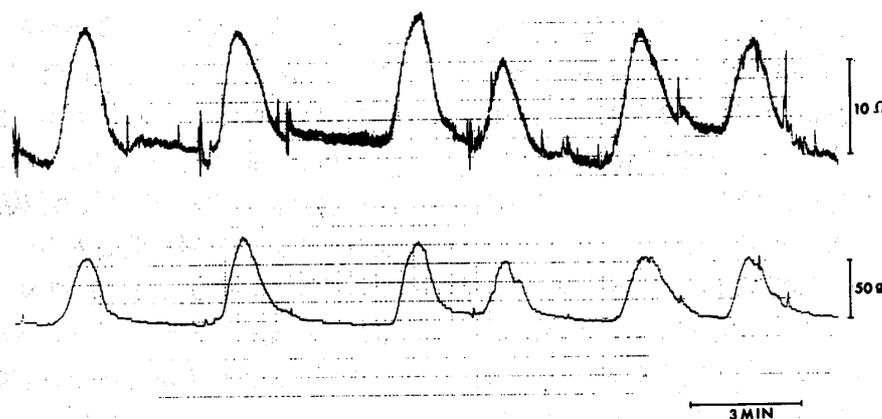


図5 母体前腹壁の胎盤付着部位に1 cm 間隔で電極を接着したときのインピーダンス曲線（上段）と外測子宮収縮曲線（下段）



体呼吸による基線変動は、子宮収縮時振幅の約20%以下であり、母体の体位変換や、胎動による変動は小さく、基線漂動も小さく安定した波形が得られた（図5）。一方、胎盤の付着していない半側の前腹壁の胎児躯幹部上約1cm間のIMP曲線は子宮収縮に対する一定の反応を示さず、胎動によると思われる大きな基線変動がみられた。また、6例中4例、81収縮中32収縮において子宮収縮時にインピーダンス値が減少を示し、外測子宮収縮曲線とは逆の波形が得られた。さらに胎盤が子宮後壁付着であった9例の分娩第I期産婦に対して、胎児背部側、及び小部分側の母体前腹壁上約1cm間のIMP曲線では、子宮収縮に対して一定の反応を示す波形が得られなかった。胎盤付着部のIMP曲線は、電極間距離を約5cmとすると、電極間距離1cmの場合よりも母体の体動や、胎動による変動が大きく、やや安定性が低く、また、母体の呼吸による基線変動幅が大き

くなる傾向がみられた（図6）。胎盤のほぼ中央部上の2点間と、胎盤の辺縁部上の2点間でのIMP曲線を比べると、胎盤辺縁部上でのIMP曲線の位相が特に大きくずれる傾向がみられた。

### Ⅲ. 胎盤付着部前腹壁上約1cm間のIMP曲線と外測子宮収縮曲線の比較検討

胎盤が子宮前壁付着、又は子宮側壁から前壁にかけて付着している分娩第I期産婦30例、402回の子宮収縮に対して両曲線を同時記録し、うち28例（93.33%）、355収縮（88.31%）で良好な記録が得られた。よく記録できなかつた2例（9収縮）は、強い陣痛のため体位変換が頻回で仰臥位をとれなかつた産婦であつた。他の38収縮は、最初は良好な記録であつたが、分娩が進行し努責が加わつて基線変動が大きくなり判定困難となつたので検討から除いた。1/5振幅法による子宮収縮時間では、外測子宮収縮曲線 $66.04 \pm 22.26$ 秒、IMP曲線 $74.96 \pm 24.12$ 秒と、IMP曲線で有意

図6 母体前腹壁の胎盤付着部位に5 cm 間隔で電極を接着したときのインピーダンス曲線（上段）と外測子宮収縮曲線（下段）

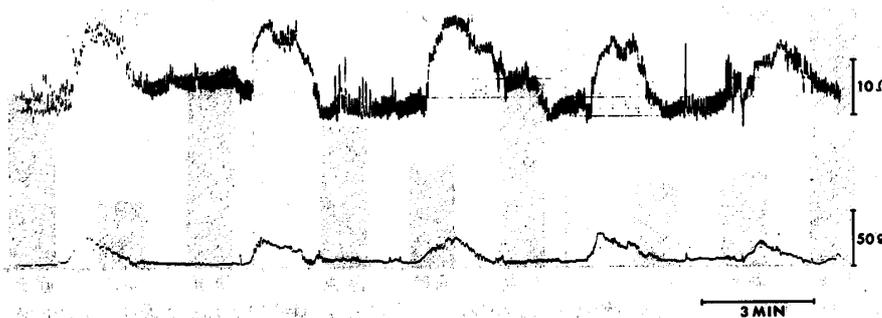


図7 胎盤付着部母体前腹壁上1 cm 間でのインピーダンス曲線（電極中心間距離 2 cm）の外測子宮収縮曲線に対する早発，同時，遅発の比率（1/5振幅法）（n=355収縮）

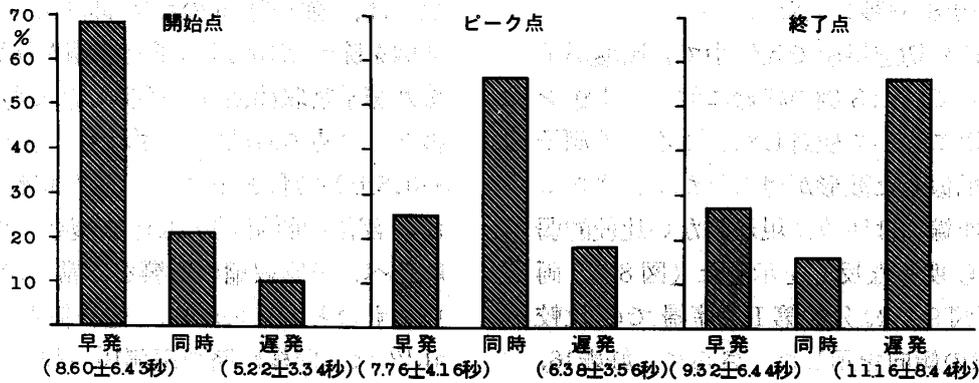


図8 妊娠30週切迫早産例の胎盤付着部位におけるインピーダンス曲線（上段，電極中心間距離 2 cm）と外測子宮収縮曲線（下段）

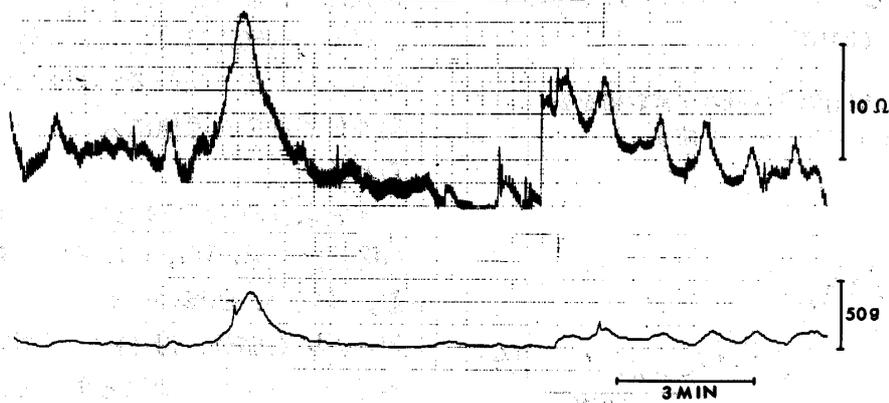
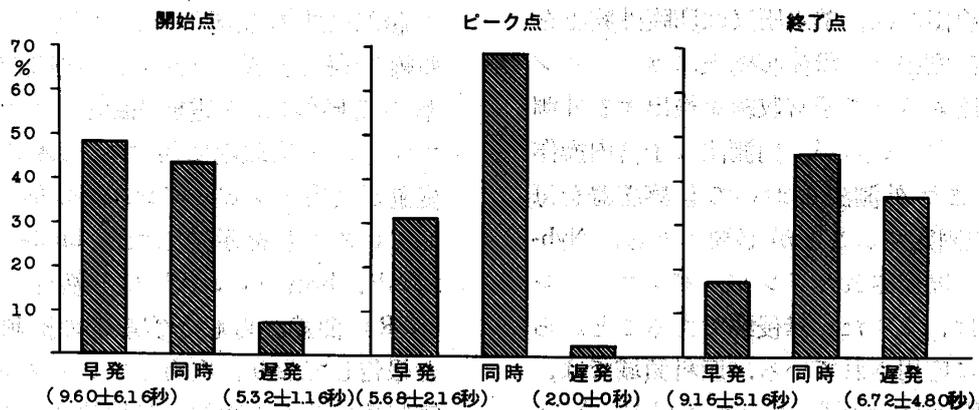


図9 切迫早産妊婦の胎盤付着部上インピーダンス曲線（電極中心間距離 2 cm）の外測子宮収縮曲線に対する早発，同時，遅発の比率（1/5振幅法）（n=41収縮）



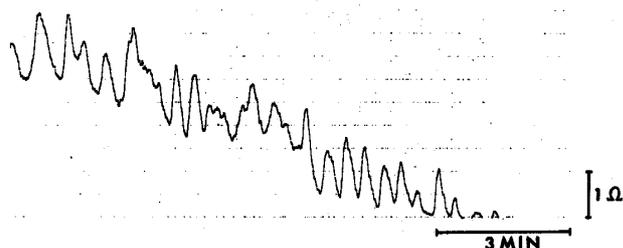
に長かつた ( $p < 0.01$ )。両曲線の位相の比較で、収縮の開始点は75収縮 (21.13%) で一致し、244収縮 (68.45%) で IMP 曲線の方が早発し (平均8.60 ± 6.43秒)、37収縮 (10.42%) で IMP 曲線の方が遅発した (平均5.22 ± 3.34秒)。収縮の

ピーク点は201収縮 (56.62%) で両曲線が一致し、90収縮 (25.35%) で IMP 曲線が早発 (平均7.76 ± 4.16秒)、64収縮 (18.03%) で IMP 曲線が遅発した (平均6.38 ± 3.56秒)。収縮の終了点は、57収縮 (16.06%) では同時で、97収縮

(27.32%)でIMP曲線が早発(平均 $9.32 \pm 6.44$ 秒)し, 201収縮(56.62%)ではIMP曲線が遅発(平均 $11.16 \pm 8.44$ 秒)した(図7).

妊娠24~36週の切迫早産で入院中で, 胎盤が子宮前壁に付着していた8例の妊婦に対し, 本法を施行し, 41収縮について検討したところ, 外測子宮収縮曲線に酷似した波形が得られたが, さらに外測子宮収縮曲線には明瞭に現われない比較的弱い子宮収縮でも明瞭な反応を示した(図8). 両曲線の比較(図9)は分娩第I期産婦での比較(図7)と同様の傾向を示した. さらに, 妊娠16, 17週の切迫流産で入院し, 胎盤が子宮前壁付着の2例の妊婦に膀胱を空虚にした後, 本法を施行し, 子宮収縮によるインピーダンス増加を現わす波形が記録できた(図10).

図10 妊娠17週の切迫流産妊婦の子宮収縮を表わす胎盤付着部上インピーダンス曲線



### 考 察

子宮収縮の検出には, 羊水圧又は卵膜外腔圧を直接測定する内測法と, 母体腹壁上にガードリング型変換器を圧着させて子宮収縮を検出する外測法が広く用いられているが, 内測法は子宮内操作を必要とし, また外測法においても感圧器を母体腹壁に圧迫固定することが必要である. Nyboer<sup>18)</sup>によつて開発されたインピーダンス・プレチスモグラフは, まつたく無侵襲であることから臨床の各方面に応用されている. 産科領域では, Nyboer 及び Kornmesser<sup>19)</sup>, Morin et al.<sup>16)</sup>, Moss et al.<sup>17)</sup>, 作野<sup>9)</sup>らが, それぞれインピーダンス法を応用した独自の方法で, 子宮収縮の検出を試みているが, 本研究においては, 超音波断層装置で胎盤付着部および胎児の位置を明確にし, 胎盤付着部とその他の部におけるIMP曲線の差異を検

討した.

胎盤付着部の母体腹壁上約1cm間のIMP曲線では, 強い陣痛のため仰臥位をとれなかつた2例を除けば100%に子宮収縮を検出でき, しかも外測子宮収縮曲線と酷似した波形を描き, 収縮のピーク点の時間的なずれも, 全体の平均では $-0.5 \pm 2.97$ 秒と小さく, 他の胎盤の付着していない部位や胎児軀幹部上の腹壁でのIMP曲線に比べ, 子宮収縮の影響を非常に忠実にとらえているものと考えられる. 他の報告では, Moss et al.<sup>17)</sup>は, 同様に臍の両側15~20cm間のIMP曲線を記録し, 内測子宮収縮曲線と83%の相関があつたと述べ, 作野<sup>9)</sup>は, 母体腹壁正中線上で, 子宮底部と, 恥骨結合上約10cm間のIMP曲線を記録し, 約50%に良い結果が得られたと述べているが, それぞれ報告者によつて差があるのは, 胎盤の付着部位を考慮に入れていないためかと考えられる.

子宮収縮時の母体腹壁インピーダンス変動( $\Delta Z$ )は, SI, WI, UI, PIをそれぞれ皮膚, 腹筋, 子宮筋, 胎盤のインピーダンスとし, 又m, M,  $\Delta L$ を胎動, 母体動, 電極間距離の変化に伴うインピーダンス変化とすると,  $\Delta Z = \Delta SI + \Delta WI + \Delta UI + \Delta PI + m + M + \Delta L$ と表現できると考えられるが $\Delta SI$ に関しては作野<sup>9)</sup>は, 子宮収縮時に腹部以外の皮膚上で, 前腹壁と同様のIMP曲線が得られることから, 子宮収縮時には, 腹壁の変形<sup>9)</sup>による電極間距離の増大( $\Delta L$ )だけでなく, 子宮収縮に対する母体の自律神経系の変動が皮膚インピーダンスの変動( $\Delta SI$ )に関与していることを示唆した. Lindaur et al.<sup>14)</sup>, 千村ら<sup>1)</sup>, Brey et al.<sup>12)</sup>は分娩時の皮膚電気反射(GSR)曲線からも子宮収縮の推測が可能であると報告しており, 皮膚インピーダンスの変動は子宮収縮に伴う二次的な自律神経系の変動をも含んでいると考えられる.  $\Delta WI$ に関してはNyboer 及び Kornmesser<sup>19)</sup>, Moss et al.<sup>17)</sup>は, 硬膜外麻酔前後のIMP曲線が変化しなかつたことから, 母体腹筋の影響は無視できると述べた.  $\Delta UI$ に関してはNyboer 及び Kornmesser<sup>19)</sup>は子宮内

容積の変化を挙げ、Pollak<sup>20)</sup> は子宮筋の厚さの変化がインピーダンス変動の主要素であると述べた。

著者は、子宮収縮時に、最も直接的かつ明瞭に変化する要因として胎盤内血液量の変化<sup>13)</sup>に注目し、また、母体の体動や胎動による距離変動を最小にするため、胎盤付着部上腹壁約1cm間の測定を行い、子宮収縮時にインピーダンス変動を起させる主要因を、 $\Delta SI + \Delta UI + \Delta PI$ の三要素に限定しようと試みた。さらに、胎盤の付着していない部位の腹壁上では、明瞭に子宮収縮に関連した曲線が得られなかつたので、胎盤内血液量の変化が、子宮収縮時のインピーダンス変動の主要因であると考えた。子宮収縮時には子宮内圧が上昇するので、胎盤内血液の駆出と、流入血液の減少が起るものと考えられ、また、実験的検討においても子宮収縮時には胎盤血液量が減少するという Caldeyro-Barcia<sup>13)</sup>, Maeda<sup>15)</sup>, 平野<sup>2)</sup>などの報告がある。本研究でIMP曲線が子宮収縮時に上昇するのは胎盤内血液量が減少し、胎盤付着部のインピーダンスが増加したものと考えられる。

子宮収縮時間に関する内測法と外測法の比較では、前田ら<sup>6)</sup>, 森<sup>7)</sup>は、外測法による子宮収縮時間の方が長くなる傾向があるとしているが、IMP曲線では、さらに約10秒近く長く反応し、しかも、収縮の開始点は平均約6秒早かつた。しかしピーク点は平均約0.5秒程度の早発に止まり、時間差は少なかつた。一方、収縮終了点は平均約8秒遅れた。すなわち、胎盤内血液量の変化は、羊水圧の変化よりも早くインピーダンス変化として現われるものと考えられる。なお、IMP曲線から胎盤血流の脈波成分を分離するため、種々の時定数のCR結合により、インピーダンス・プレチスモグラフ出力を記録したが、同時に母体呼吸や大動脈拍動による変化も出現するため、これらとの区別が非常に困難であり、子宮収縮に伴う胎盤内の血流の脈波成分は分離不能であつた。また、切迫流早産では、従来の外測法で検出困難な妊娠16~17週でも胎盤が前壁付着で、その部分からIMP曲線を記録した場合は、自覚的には持続

的な下腹部緊満感程度でも、1分間に1~3回の比較的規則的な子宮収縮波形が得られた。従来の外測法では感圧器圧着による局所の圧迫刺激があるが、本法ではまったく無侵襲に子宮収縮モニタが可能であつた。

最後に、胎盤付着部に関する研究では、Takayanagi et al.<sup>21)</sup>は約62%が前壁又は一部前壁にかかつて付着していると述べ、熊切<sup>4)</sup>は約50%は前壁付着であると報告し、平野<sup>2)</sup>は前壁付着は約33%と述べた。以上のように、本法によるインピーダンス子宮収縮曲線は、全妊婦の約半数に対してのみ可能で、さらに方法論的検討が必要であるが、胎盤付着部上でのIMP曲線は、主に子宮収縮に伴う胎盤内のrheologicalな相対的変動をとらえており、子宮収縮モニタとしての有用性は大であると考えられる。

稿を終るに臨み、御懇篤なる御指導御校閲を賜つた恩師前田一雄教授に深謝し、また御助言御協力を頂いた富永好之助教授、寺原賢人元講師、岩浅義彦講師に感謝する。

## 文 献

1. 千村哲朗, 大野 剛: 陣痛と皮膚電気反射について. 産と婦, 36: 669, 1969.
2. 平野和雄: 胎盤附着部位の臨床的意義および子宮収縮による胎盤体積の変化について. 日産婦誌, 32: 936, 1980.
3. 伊藤隆志: 外測子宮収縮記録に関する実験的及び臨床的研究. 米子医学雑誌, 30: 205, 1979.
4. 熊切 芳: 超音波断面法による妊娠初期胎盤附着部位診断とその臨床的意義. 日産婦誌, 26: 1237, 1974.
5. 前田一雄, 高橋俊一, 森 好造, 寺原賢人, 山根俊夫: 妊娠子宮収縮時の腹部変形と外測子宮収縮曲線の関連についての検討. 日産婦誌, 23: 797, 1971.
6. 前田一雄, 高橋俊一, 富永好之, 成田喜代司, 寺原賢人, 山根俊夫: Prostaglandin-F<sub>2α</sub>の静脈内持続注入による分娩誘発の検討. 臨床婦人科産科, 26: 77, 1972.
7. 森 好造: 外測子宮収縮曲線記録法の意義に関する研究. 米子医学雑誌, 24: 337, 1973.
8. 成田喜代司: 妊娠分娩時の子宮収縮と脳波所見に関する臨床的研究. 米子医学雑誌, 21: 42, 1970.
9. 作野嘉信: 産婦腹部インピーダンス変動に関

- する研究. 日産婦誌, 31: 169, 1979.
10. 鈴木正勝: 子宮収縮に関する研究, 第17回日産婦総会宿題報告, 1965.
  11. 鈴木正勝: 産婦人科用語問題委員会報告. 日産婦誌, 28: 213, 1976.
  12. Brey, J. und Wienold, J.: Ist der psychogalvanische Hautreflex zur Registrierung der Wehentätigkeit geeignet? Z. Geburtsh. Gynäk., 158: 28, 1962.
  13. Caldeyro-Barcia, R.: Uterine contractility in obstetrics. Ext. 2e Cong. Int. Gynec. Obstet. Montreal, I: 65, 1958.
  14. Lindaur, V. und Saner, J.: Zur Frage der Feststellung der Veränderungen des Hautwiderstandes und des venösen Druckes als Methode zur Beobachtung der Uterusarbeit. Z. Geburtsh. Gynäk., 153: 27, 1959.
  15. Maeda, K.: Functional uterine mechanism and its monitoring. Automedica, 2: 1, 1977.
  16. Morin, P., Danmanville, J.C., Sidor, W., Degonde, J. et Pollak, M.H.: Une nouvelle Méthode d'étude de la contraction utérine. La mesure d'impédance, Société Nationale de Gynec. et d'Obstét. de France, 23: 5, 1971.
  17. Moss, P.L., Dmytrus, K.C. and Roux, J.F.: Evaluation of an impedance measurement technique for uterine contraction recording. Am. J. Obstet. Gynecol., 129: 409, 1977.
  18. Nyboer, J.: Electrical impedance plethysmography. Charles C. Thomas, Springfield, Illinois, 1959.
  19. Nyboer, J. and Kornmesser, J.G.: Electrical impedance of the abdomen during maternal labor. Ann. New York Acad. Sci., 170: 801, 1970.
  20. Pollak, M.H.: Étude de la contraction uterine par variation d'impédance, doctoral thesis. University of Paris-Sud, 1973.
  21. Takayanagi, M., Matsushita, T., Watanabe, K., Saiki, M., Sogawa, T., Yoshida, A., Nakayama, T., Shimada, H. and Adachi, H.: Ultrasonographic studies on placentography and its clinical evaluation. Acta. Obst. Gynec. Jpn., 30: 387, 1978.

(特別掲載 No. 4779 昭55・10・3 受付)