

平成9年度厚生省心身障害研究
「不妊治療の在り方に関する研究」

超音波断層装置による着床期子宮内膜像の解析

(分担研究：多胎妊娠の予防に関する研究)

分担研究報告書

分担研究者 浜松医科大学産婦人科学教室 寺尾俊彦
朝比奈俊彦，北村公也

要約

〔目的〕従来の子宮内膜の超音波輝度表現は、検査者の肉眼的判定であるため定量性に欠け、かつその定義も本体も不明確である。本研究はこれを定義し、かつ定量的に表現し、また摘出子宮標本を用いて高輝度の本体を明らかにすることを目的とした。さらにそれを用い、着床期子宮内膜超音波像の特性を解析した。〔方法〕超音波断層装置Aloka SSD-1200 (5MHz経膈プローベ)により、子宮内膜を最奥部より2cm以内の任意領域で、ピクセル数が400以上になる大きさにトレースした。その領域のピクセル強度の平均値と標準偏差 (SD) を算出し、SDが6.5以下の場合この平均値を“子宮内膜の輝度”と定義した。また同様に子宮筋層の輝度を定義し、(内膜の輝度/筋層の輝度)比で1以上を高輝度、1未満を低輝度と定義した。摘出子宮内膜は手術時同意を得て採取し、着床期子宮内膜は同意を得て検査した外来患者の増殖期後期17例、分泌期前期10例、分泌期中期11例、分泌期後期3例である。〔結果〕①内膜高輝度部位は腺管の強い拡張と蛇行、低輝度部位は腺管の萎縮と内腔の狭小化が認められた。②子宮内膜の輝度比は、増殖期後期より分泌期中期に向けてその値が増加した。また増殖期内膜はその面積のほとんどが低輝度領域であったが、徐々に基底層部分より高輝度領域部が拡大し、分泌期中期は全面が高輝度領域となった。〔結論〕着床期内膜高輝度像の本体は腺管の強い拡張と蛇行であり、それは基底層領域より上方に向かって発達して行く。よって着床期内膜超音波像は、“高輝度領域(輝度比 X)の割合が $Y\%$ の内膜”と表現し解析を進めるのが適切と思われた。

見出し語： 超音波， 子宮内膜， 輝度， ヒストグラム， 腺管

緒言

近年生殖医学は、著しい進歩を見せている。排卵障害には排卵誘発剤が、卵管通過障害には体外受精胚移植法が、精子受精障害には顕微授精法が相次いで開発され、目覚ましい成果を上げている。しかし妊卵の着床障害という病態に関しては、依然として何の対策も成果も見出されていない。この問題の克服のためには、まず臨床的に子宮内膜の妊孕性を評

価する必要がある。

組織学的評価としては、Noyesらの子宮内膜の周期性変化に関する報告¹⁾が有名である。また彼らは、着床期の子宮内膜における組織学的変化の遅延は着床不全の原因となり得るとしている。これらは実際の診療の場でも内膜日付診として導入され、子宮内膜の生検が適宜施行されている。しかしこれはあくまでもある一周期における子宮内膜の状態の検査結果であり、その普遍性には疑問が残る。かつ、この検査は侵襲的であるため繰り返し行うことはできない。さらに最もその情報を必要とする妊娠を希望する周期には施行できない。よって非侵襲的であり、最もその情報を必要とする妊娠を希望する周期に施行できる子宮内膜の評価法が必要である。

内膜日付診以外では、まず子宮鏡を使った子宮内膜の評価法が研究された。しかし厳密に言えばこれも侵襲的検査であり、妊娠を希望する周期には施行できない。

一方では、超音波断層法を用いた評価法が研究された。これは現在のところ、非侵襲的でreal timeに施行可能な唯一の検査法である。当初は経腹法であったが、のちに経膈法が開発され、より子宮内膜の解像度は良くなった。まず内膜の厚さに関する研究が行われた^{2) 3) 4) 5) 6) 7) 8) 9) 10) 11) 12) 13) 14)}。その結果として、6mm以下の薄い内膜の周期は妊娠率が低いという結論がコンセンサスとして得られた。しかしそれほどの薄い内膜を毎周期呈する症例は、実際は臨床上あまり認められず、子宮内膜の厚さは十分あるにもかかわらず着床がうまく行かないと思われる大部分の症例にとってはあまり有益ではなかった。

そこで一方では子宮内膜性状、特に輝度についての研究が試みられた。まず1982年にSakamotoらは、増殖期には低輝度の、分泌期には高輝度の内膜が認められることを経膈超音波にて初めて報告した¹⁵⁾。ただし低輝度・高輝度の定義は明確でなく、内膜輝度変化の主因についても明確にはされなかった。次に1986年にArthurらは、低輝度・高輝度を内膜輝度と筋層輝度との肉眼的比較で定義した論文を著した¹⁶⁾。しかし比較部位についての指定はなく、かつ肉眼比較であるため客観性や再現性には欠けるものと思われた。内膜輝度変化の主因については、やはり明確にされなかった。1990年に片山は、増殖期後期より内膜基底層の部分から高輝度となり、分泌期初期にかけて高輝度部分は子宮内腔に向けて広がることを報告した¹⁷⁾。ただしやはり低輝度・高輝度は明確には定義されていないし、比較対象領域の輝度の均一性にも触れていない。この報告では初めて経膈超音波(5MHz)が用いられ、以後の報告はすべてこれに倣われた。1991年にLawrenceらは、高輝度内膜と生検組織の対比を報告している¹⁸⁾。それによれば、分泌期中期に高輝度を呈した内膜のうち日付診で up-to-dateであったものは全体の62%であり、また輝度の強さは腺管のdatingよりも間質の浮腫の強さに相関があったとしている。しかし低輝度・高輝度の定義や、対象とする子宮内膜全体の輝度の均一性は論じられていない。また間質の浮腫との相関は興味深い知見ではあるものの、内膜高輝度の直接の原因としては物理学的根拠に乏しい。1992年の谷も高輝度内膜と生検組織の対比を報告¹⁹⁾し、分泌期における高輝度内膜では腺管のdatingの遅延と間質細胞密度の増加があったとしているが、これも低輝度・高

輝度の定義は明確にされず、高輝度内膜の輝度の均一性にも触れられていない。また一般に間質密度は増殖期に高いが、その時期の内膜は概ね低輝度である。同年、関谷も分泌期内膜の超音波像と不妊治療の予後を報告し²⁰⁾、まだら型に比し均一高輝度を呈するものは有意に妊娠率が高いとしている。また、まだら型の内膜の生検で、高輝度部位は低輝度部位に比し、腺管の拡大と屈曲蛇行が高度であったとしている。しかし blindでの採取ではたして、どれだけ正確に低輝度部位と高輝度部位を区別して採取できたかの信頼性に疑問が残る。低輝度・高輝度の定義も明確にされていないし、均一な高輝度内膜の判断も肉眼的で主観的なものである。ただ、それら均一な高輝度内膜の妊孕性の高さは興味深い知見である。また1996年 Miyaraらは、増殖期後期ではあるが、低輝度内膜と均一高輝度内膜のおのおのの生検組織の対比を報告している²¹⁾。それによれば後者では前者に比して、腺管の拡大と間質細胞の増加があったとされている。組織採取が均一な高輝度内膜においてなされているので部位的信頼性は前者より高く、高輝度の要因が腺管の拡大ということも物理学的に妥当である。しかしやはり輝度の判定は肉眼的なものであり、定量性・客観性に欠けることは否めない。

以上過去15年間の文献から考察すると、以下の問題点が明らかになる。

- ① 高輝度・低輝度の定義が、何を基準としているのか不明確である。
- ② 高輝度・低輝度の判定、および対象領域の輝度の均一性の判定が検査者の肉眼のみであるので客観性・定量性に欠ける。
- ③ 輝度と組織像とを対比させる時に、組織としてblindで採取した生検を用いる場合は、対象とする子宮内膜全体の輝度の均一性を規定する必要がある。
- ④ 輝度と組織像との関連を論ずる時は、物理学的根拠も示す必要がある。

そこでわれわれは、まず輝度を定量的に定義し、さらに内膜の高輝度・低輝度を筋層輝度との比較で定義し、それを内膜輝度比として定量的に表現し、かつ子宮標本を用いた内膜輝度比と組織像との対比により高輝度の本体解明を試みた。その上で、着床期子宮内膜の輝度の特性を解析した。

I. 研究方法

1) 使用機器；超音波断層装置Aloka SSD-1200, 5MHz経膈プローベ

2) 測定条件；

- ① 膀胱を空虚にした、子宮前屈または後屈の症例。
- ② 子宮内膜像は長軸方向断面で描写。
- ③ 測定範囲は5MHz波の解像信頼限界である6cmの深さまで。
- ④ 測定時のGAINは85に固定。STC (sensitivity time control) はすべて中央基準値に固定。

2) 測定方法と輝度の定義；肉眼的に輝度が均一と思われる測定部位内の任意領域を、領域内のピクセル数が400以上になる（信頼性のあるヒストグラムが描ける）大きさにト

レースし、ヒストグラムを用いて領域内のピクセル強度の平均値と標準偏差 (SD)を算出した。(図1) SDが 6.5以下であれば測定部位内の輝度の均一性は保証されたものとして、このピクセル強度の平均値を“測定部位の輝度”と定義した。

- 3) トレース領域：子宮内膜は内膜最奥部より2cm以内の部位，子宮筋層は内膜測定部位の直上の部位とする。(図2)
- 4) 内膜超音波像の定量的表現方法；上記方法で算出した輝度を用い，さらに測定条件による誤差を最小にするため〔内膜輝度/筋層輝度〕比（以下，“内膜輝度比”）として表現した。そして1以上を高輝度，1未満を低輝度と定義した。
- 4) その他の測定項目；
 - ① 子宮内膜の厚さ：上記の条件内の最大値を計測
 - ② 高輝度領域の割合〔内膜輝度比1以上の領域の厚さ/内膜全体の厚さ〕(図3)

II. 予備実験：内膜輝度と組織像との対比

- 1) 方法；子宮摘出手術時，同意を得て採取した経産婦筋腫子宮内膜の摘出前後の超音波像と摘出後の組織所見とを比較した。摘出後の超音波像は摘出子宮を水浸し描出した。
- 2) 対象；増殖期後期1例，分泌期後期1例
- 3) 摘出前後の超音波像の比較結果；

分泌期後期内膜 (摘出前値，摘出後値)

- ① 筋層輝度 (25.4, 20.8) ② 子宮内膜の厚さ (9.0mm, 9.0mm) ③ 内膜輝度比 (0.97, 0.95) よって，②と③は摘出前後の内膜で差がないことが判明した。

- 4) 摘出前超音波像と組織所見との比較結果；

増殖期後期内膜

- ① 超音波像：厚さ7mmの内膜は輝度的に明らかに内外2層に分かれており，外層の輝度比は1.45，内層の輝度比は0.88であった。輝度比1.45の(外層)領域の厚さは1.6mmであった。(図4)
- ② 組織所見：内膜の，筋層との境界から1.6mmの領域(超音波像の外層に一致)に腺管の強い拡張と蛇行が見られた。それより内部(同，内層に一致)では腺管は直線状で内腔は狭小であった。間質の浮腫はむしろ内層に強い傾向が見られた。(図5)

分泌期後期内膜

- ① 超音波像：厚さ9mmの内膜はほぼ均一で，内膜輝度比は0.97であった。(図6)
- ② 組織所見：鋸歯状形態をなす内腔の萎縮した腺管が見られた。間質の浮腫は消退しつつあった。(図7)

- 4) 結論；以上より子宮内膜超音波像における高輝度は，腺管の強い拡張と蛇行によるものと判明した。超音波の軟組織中での速度は約 1.54×10^5 cm/secであり，その識別しうる2点間の最小距離(h)は， $h = \lambda$ (波長)/2 で概算される。よって軟組織中の

5MHzの超音波の識別能はおよそ150~200 μ mであり、われわれの結論はこの解像限界とも矛盾しない。

Ⅲ. 着床期子宮内膜超音波輝度に関する研究

1. 対象；

同意を得て検査した当科不妊外来受診症例41名。

分類は、組織学的変化に拠った。

- | | |
|---|-----|
| ① 増殖期後期（排卵前 - 3 ~ 0日）内膜 | 17例 |
| 〈間質浮腫は減少し、腺管の蛇行は高度に〉 | |
| ② 分泌期前期（排卵後 + 1 ~ + 5日）内膜 | 10例 |
| 〈腺管上皮の核下・核上空胞出現〉 | |
| ③ 分泌期中期（排卵後 + 6 ~ + 9日）内膜 | 11例 |
| 〈腺腔分泌開始（+ 6），間質浮腫が再出現（+ 7 ~ + 9）
= implantation windowに一致する時期〉 | |
| ④ 分泌期後期（排卵後 + 10 ~ + 12日）内膜 | 3例 |
| 〈間質浮腫消失，腺腔縮小・分泌減少，脱落膜反応出現〉 | |

2. 結果；

- 1) 筋層輝度；増殖期後期（7例） 23.34 ± 1.38
分泌期（10例） 22.26 ± 3.44 [mean \pm SD]
※ t検定にて有意差なし。（表1，2）

2) 内膜輝度比；

同一症例の同一周期5例で比較。すべて、増殖期後期に比し分泌期前期~中期にはその値は増加していた。（表3）

3) 子宮内膜の厚さ；

同一症例の同一周期8例で比較。2例を除いた6例で、増殖期後期に比し分泌期前期~中期には厚さを増していた。（表4）

4) 内膜輝度比1以上の領域（高輝度領域）の割合；

増殖期内膜はほとんどが1未満の領域（低輝度領域）であるが、排卵近くなるにつれ1以上の領域が増加する。分泌期前期から中期は、ほとんどが1以上の領域となる。分泌期後期は再びほぼ全領域が1未満となった。（表1，2）

3. 考察；

今回われわれは、以下の結論を得た。

- 1) 子宮内膜の超音波における輝度を、ピクセル強度のヒストグラムを用い定義した。

その上で、子宮内膜の性状を筋層との輝度の比で定量的に表現し、1以上を高輝度、1未満を低輝度と定義した。

- 2) 摘出標本との対比より、子宮内膜の高輝度の起源は、腺管の強い拡張と蛇行であることが判明し、これは物理学的にも妥当と思われた。
- 3) 着床期子宮内膜は、増殖期後期に比しその厚さをさらに増していることが判明した。
- 4) 子宮内膜の輝度比は、増殖期後期より着床期に向かい増加してくることが判明した。これは腺管の蛇行と拡張がその時期に増加するという既知の事実と合致した。
- 5) 子宮内膜は増殖期後期より基底層の部分から高輝度となり、分泌期初期にかけてその高輝度部分は子宮内腔に向けて広がることが再確認された。これより腺管の拡張と蛇行が内膜基底層の部分から上方に向かって発達して行くという新知見が示唆された。

腺管の発達は着床にきわめて重要と思われる。上記結果より、超音波による着床期内膜の性状は、輝度測定不能なまだら状内膜以外は、“高輝度領域(輝度比 X)の割合が $Y\%$ の内膜”と表現するのが適切と思われた。それにより均一な高輝度内膜とは $X \geq 1$ かつ $Y = 100$ 、均一な低輝度内膜とは $Y = 0$ (ただし筋層と内膜の境界反射と、内膜前後壁表面の境界反射、いわゆる“*three lines*”, は高輝度領域には含めない)の内膜と定義できる。そして組織生検と内膜輝度を比較する場合には、極力 $Y = 100$ 、もしくは $Y = 0$ の、つまり内膜全体の輝度の均一性が保証されたものを対象とすべきである。

IV. 追加実験

これらの着床期内膜のうち、均一な高輝度内膜($X \geq 1$ かつ $Y = 100$ の内膜)の生検組織においての、局所での接着性蛋白の発現を検索した。接着性蛋白としては、妊娠維持に重要であると報告されている²⁾ fibrinogen(Fg), fibronectin(Fn), Subunit A of blood coagulation factor X III(X III_A)を選択した。

1) 対象;分泌期中期症例のうち、 $X \geq 1$ かつ $Y = 100$ の内膜 8症例

2) 方法;同意を得て、子宮内膜一掻き診にて採取した生検組織を10%ホルマリン固定しパラフィン切片を作成、これに酵素抗体間接法にて免疫染色を行った。

用いた抗体は、rabbit IgG anti-human fibrinogen (Organon Teknika Co., U.S.A.), rabbit IgG anti-human fibronectin (Biomedical Technologies Inc., England), rabbit antisera to human subunit A of factor X III (Behringwerke AG., Germany), horseradish peroxidase conjugated goat IgG fraction anti-rabbit IgG (Cooper Biomedical Inc., U.S.A.)である。

発色物質は 3,3 diaminobenzidine (Sigma Chemical Co., U.K.)を用い、陽性部位はbrownに染色された。

3) 結果;Fg, Fn, X III_Aはすべて、上皮下間質部に強く陽性染色された。(図8, 9, 10)

4) 結論;均質な高輝度内膜は、その上皮下間質部に接着性蛋白 Fg, Fn, X III_Aを豊富に有していることが判明した。

文献

- 1) Noyes RW., Hertig A., Rock J. : Dating the endometrial biopsy. *Fertil. Steril.*, 1 : 3, 1950.
- 2) Gonen Y. : Ultrasonic evaluation of endometrial growth in woman with normal cycles during spontaneous and stimulated cycle. *Hum. Reprod.*, 6 : 310, 1991.
- 3) Glissant A., de Mouzon J., Frydman R. : Ultrasound study of the endometrium during in vitro fertilization cycles. *Fertil. Steril.*, 44 : 786, 1985.
- 4) Gonen Y., Casper EF., Jacobson W., Blankier J. : Endometrial thickness and growth during ovarian stimulation: a possible predictor of implantation in-vitro fertilization. *Fertil. Steril.*, 52 : 446, 1989.
- 5) Gonen Y., Casper EF. : Prediction of implantation by the sonographic appearance of the endometrium during controlled ovarian stimulation for in vitro fertilization (IVF). *J. In Vitro Fertil. Embryo Transfer*, 7 : 146, 1990.
- 6) Dickey RP., Olar TT., Currole DN. et al. : Endometrial pattern and thickness associated with pregnancy outcome after assisted reproduction technologies. *Hum. Reprod.*, 7 : 418, 1992.
- 7) Dickey RP., Olar TT., Taylor SN. et al. : Relationship of endometrial thickness and pattern of fecundity in ovulation induction cycles: effect of clomiphene citrate alone and with human menopausal gonadotrophin. *Fertil. Steril.*, 59 : 756, 1993.
- 8) Check JH., Nowroozi K., Choe J., Dietterich C. : Influence of endometrial thickness and echo patterns on pregnancy rates during in vitro fertilization. *Fertil. Steril.*, 56 : 1173, 1991.
- 9) Check JH., Nowroozi K., Choe J. et al. : The effect of endometrial thickness and echo pattern on in vitro fertilization outcome in donor oocyte-embryo transfer cycle. *Fertil. Steril.*, 59 : 72, 1993.
- 10) Abdalla HI., Brooks AA., Johnson MR. et al. : Endometrial thickness: a predictor of implantation in ovum recipients? *Hum. Reprod.*, 9 : 363, 1994.
- 11) Fleischer AC., Herbert CM., Sacks GA. et al. : Sonography of the endometrium during conception and nonconception cycles of in vitro fertilization and embryo transfer. *Fertil. Steril.*, 46 : 442, 1986.
- 12) Ueno J., Oehninger S., Brzyski RG. Et al. : Ultrasonographic appearance of the endometrium in natural and stimulated in-vitro fertilization cycles and its correlation with outcome. *Hum. Reprod.*, 6 : 901, 1991.
- 13) Khalifa E., Brzyski RG., Oehninger S. et al. : Sonographic appearance of the

-
- ¹³⁾ Khalifa E., Brzyski R.G., Oehninger S. et al. : Sonographic appearance of the endometrium: the predictive value for the outcome of in-vitro fertilization in stimulated cycles. *Hum. Reprod.*, 7 : 677, 1992.
- ¹⁴⁾ Strohmer H., Obruca A., Radner K.M., Feichtinger W. : Relationship of the individual uterine size and the endometrial thickness in stimulated cycles. *Fertil. Steril.*, 61 : 972, 1994.
- ¹⁵⁾ Sakamoto C., Nakano H. : The echogenic endometrium and alterations during menstrual cycle. *Int. J. Gynaecol.*, 20 : 255, 1982.
- ¹⁶⁾ Arthur C.F., Kalemeris G.C., Entman S.S. : Sonographic depiction of the endometrium during normal cycles. *Ultrasound Med. Biol.*, 12 : 271, 1986.
- ¹⁷⁾ 片山隆章 : 自然排卵周期における子宮内膜超音波像の変化と血中 estrogen, progesterone との関係. *日産婦誌.*, 42 : 1530, 1990.
- ¹⁸⁾ Lawrence G., Walker B., Bergh P.A., Sandler B., Hofmann G., Navot D. : High-Resolution Endovaginal Ultrasonography of the Endometrium. *Obstet. Gynecol.*, 78 : 200, 1991.
- ¹⁹⁾ 谷 政明 : 分泌期における超音波内膜像と組織像の関係. *日産婦誌.*, 44 : 537, 1992.
- ²⁰⁾ 関谷隆夫 : 機能性不妊と子宮内膜の超音波像との関連についての検討. *日産婦誌.*, 44 : 867, 1992.
- ²¹⁾ Miyara M., Sakamoto T., Takamiyagi N., Nakama K., Kimura H., Kanazawa K. : Relationship between endometrial histology and ultrasound texture in the follicular phase of infertile women with natural menstrual cycles. *Hum. Reprod.*, 11 : 1719, 1996.
- ²²⁾ 朝比奈俊彦, 小林隆夫, 寺尾俊彦 : 初期胚着床部における接着性物質の局在に関する免疫組織学的研究. *日産婦誌.*, 42 : 1168, 1990.

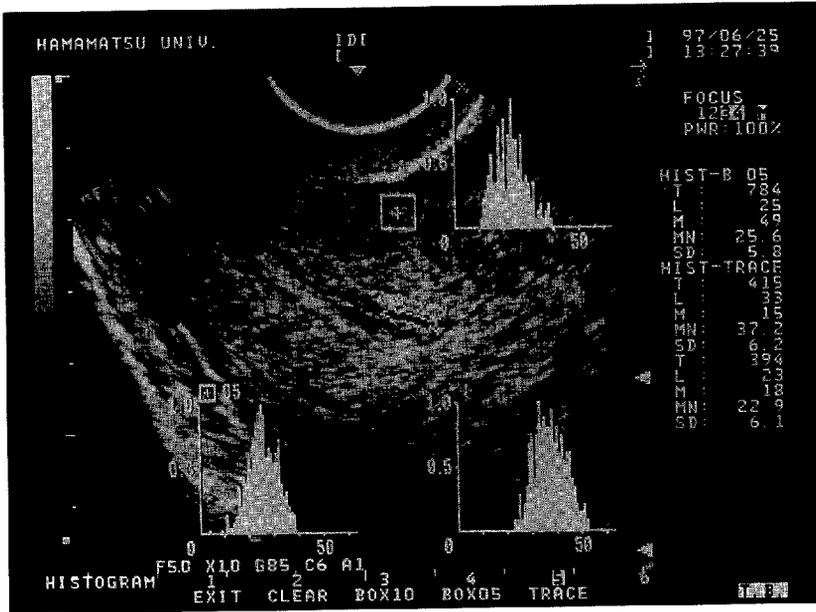


图 1

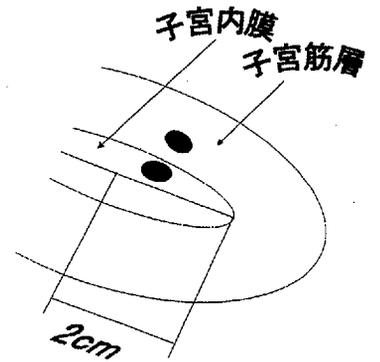


图 2

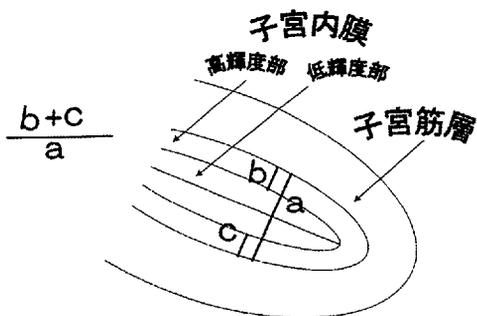


图 3

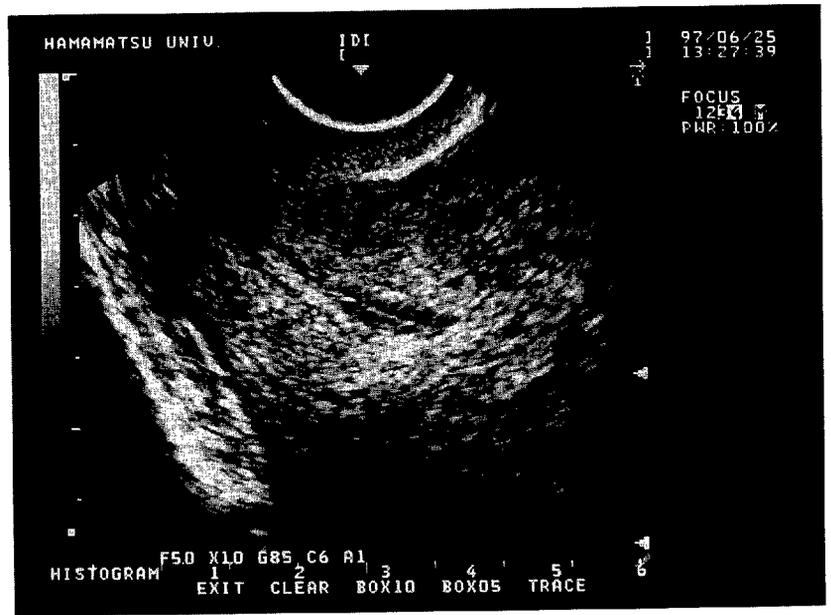


图 4 增殖期後期内膜超音波像

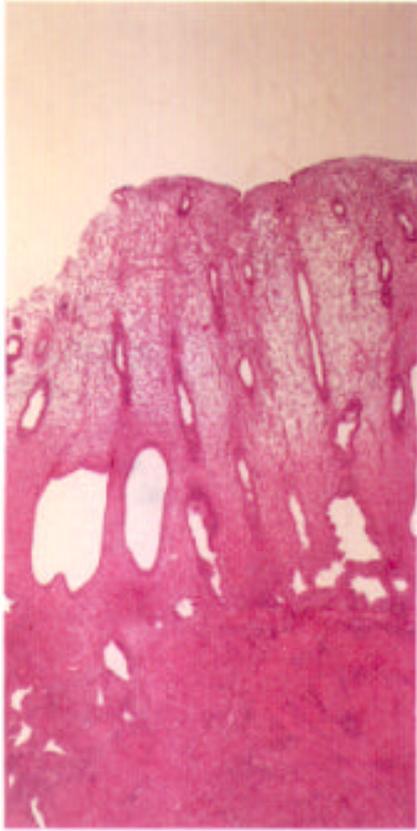


図5 増殖期後期内膜組織所見

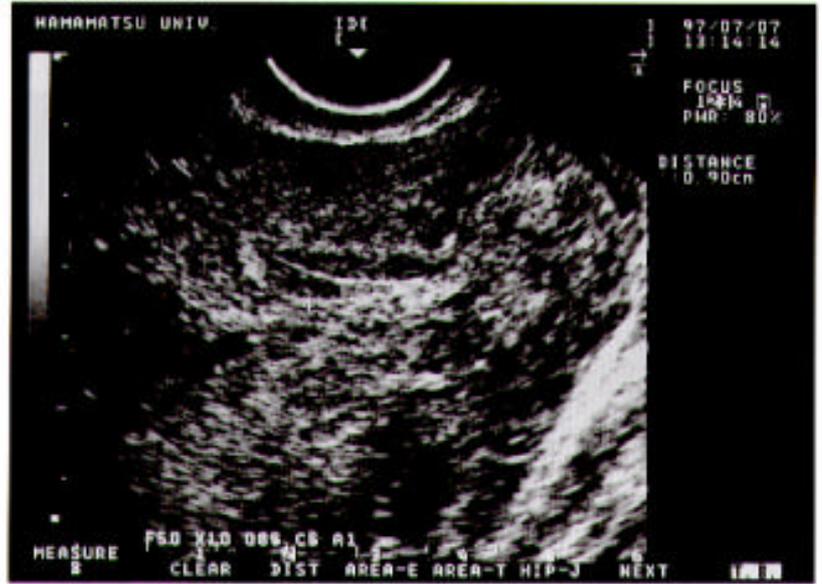


図6 分泌期後期内膜超音波像

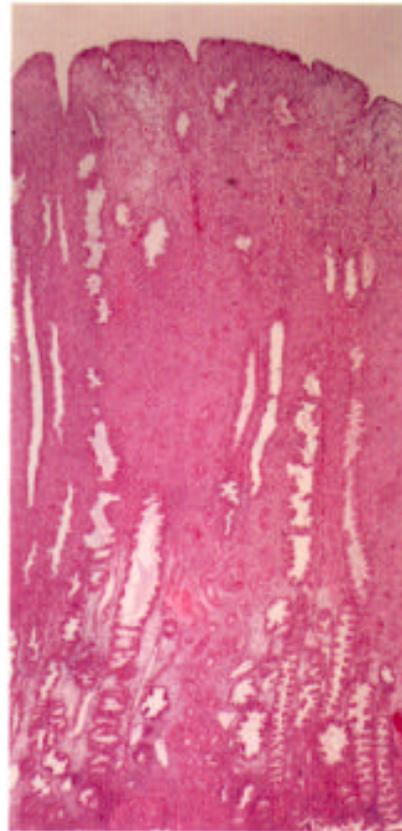


図7 分泌期後期内膜組織所見

排卵日基準日数	内膜の厚さ (mm)	筋層輝度	低輝度部 輝度比	高輝度部 輝度比	高輝度域の 割合 (%)
-3	7	22.1	0.88	*	<30
-3	7.7	*	0.9	*	<30
-3	9.8	*	0.65	*	<30
-3	12.1	*	0.85	*	<30
-2	8.8	*	0.9	*	<30
-2	9.9	23.2	0.82	*	<30
-2	8.7	*	0.82	*	35
-2	7	25.6	0.88	1.45	46
-1	9.2	*	0.8	1.13	37
-1	13.5	*	0.77	*	<30
-1	8.3	*	0.95	*	<30
-1	9.8	*	0.7	1.07	40
-1	11.3	23.9	*	1.23	66
-1	7.9	23.4	*	1.27	73
-1	9.7	22.9	*	1.15	62
-1	8.3	*	0.98	*	<30
0	7.6	22.3	*	1	100

表 1

排卵基準日数順にならべた増殖期内膜症例
(主席卵胞消失日を排卵基準日数 0 日とする, 以下同)

排卵日基準日数	内膜の厚さ (mm)	筋層輝度	低輝度部 輝度比	高輝度部 輝度比	高輝度域の 割合 (%)
1	-	*	*	1	100
2	9	*	*	1.87	100
2	15	*	*	1.2	64
3	-	*	*	2.53	100
3	8.3	*	*	1.78	100
4	10	21.8	0.69	1.05	44
4	14.3	20.9	*	1.38	100
4	14.3	*	*	1.15	67
4	11.3	*	*	1.52	100
5	7.4	18.4	*	1.79	76
5	12.3	*	*	2.02	100
6	9.5	23.9	*	1.31	100
6	8.8	*	*	1.27	100
6	10	*	*	2.19	100
6	10.8	*	*	1.46	100
7	12	21.9	0.78	1.22	57
7	5.3	23.3	*	1.39	100
7	11.3	*	*	1.9	100
8	10.8	*	*	1.23	100
8	14.6	22.2	*	1.33	100
8	8.3	*	*	1.25	100
9	12	24.7	*	1.13	100
10	15	21.4	0.96	*	<30
11	9.6	24.1	0.88	*	<30
12	9	25.4	0.97	*	<30

表 2

排卵基準日数順にならべた分泌期内膜症例

排卵日基準日数	case6	case7	case8	case9	case10
-1	1.13	1.07	1.27		
0				1	
1					1
2					
3					
4					
5	1.79				
6		1.46	1.31		
7				1.39	
8					1.23

表3

同一症例，同一周期における，増殖期後期から着床期にかけての子宮内膜の輝度比変化. [横軸は表4と対応する症例を表す]

排卵日基準日数	case1	case2	case3	case4	case5	case6	case7	case8	case9
-3		7.7							
-2			9.9		8.7				
-1				8.3		9.2	9.8	7.9	
0									7.6
1									
2									
3									
4		11.3	10						
5					12	7.4			
6				10			11	9.5	
7									5.3
8	14.6								

表4

同一症例，同一周期における，増殖期後期から着床期にかけての子宮内膜
1. の厚さ(mm)変化. [横軸は各症例を表す]

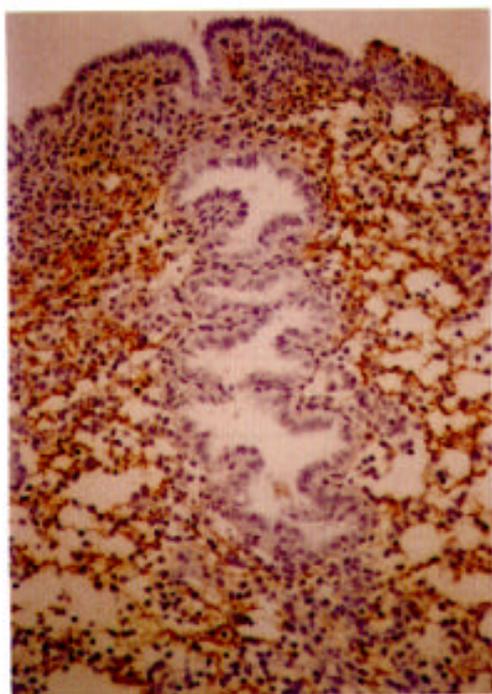


図8 着床期均一高輝度内膜におけるfibrinogenの局在. 上皮下間質部に陽性所見が認められる.
(original magnification × 200)

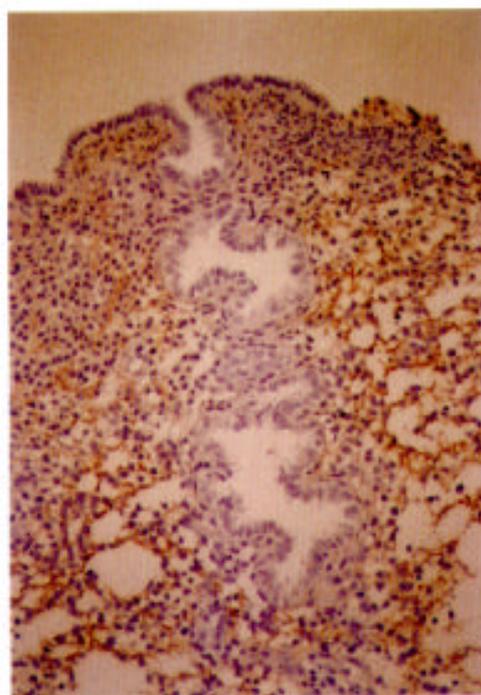


図9 着床期均一高輝度内膜におけるfibronectinの局在. 上皮下間質部に陽性所見が認められる.
(original magnification × 200)

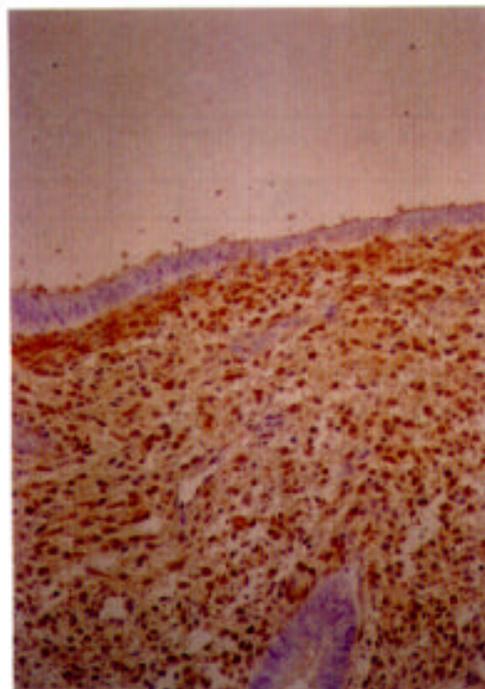


図10 着床期均一高輝度内膜におけるXIII_Aの局在. 上皮下間質部に陽性所見が認められる.
(original magnification × 200)



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



要約

〔目的〕従来の子宮内膜の超音波輝度表現は、検査者の肉眼的判定であるため定量性に欠け、かつその定義も本体も不明確である。本研究はこれを定義し、かつ定量的に表現し、また摘出子宮標本を用いて高輝度の本体を明らかにすることを目的とした。さらにそれを用い、着床期子宮内膜超音波像の特性を解析した。〔方法〕超音波断層装置 Aloka SSD-1200(5MHz 経膈プローベ)により、子宮内膜を最奥部より 2cm 以内の任意領域で、ピクセル数が 400 以上になる大きさにトレースした。その領域のピクセル強度の平均値と標準偏差(SD)を算出し、SD が 6.5 以下の場合この平均値を“子宮内膜の輝度”と定義した。また同様に子宮筋層の輝度を定義し、(内膜の輝度/筋層の輝度)比で 1 以上を高輝度、1 未満を低輝度と定義した。摘出子宮内膜は手術時同意を得て採取し、着床期子宮内膜は同意を得て検査した外来患者の増殖期後期 17 例、分泌期前期 10 例、分泌期中期 11 例、分泌期後期 3 例である。〔結果〕内膜高輝度部位は腺管の強い拡張と蛇行、低輝度部位は腺管の萎縮と内腔の狭小化が認められた。子宮内膜の輝度比は、増殖期後期より分泌期中期に向けてその値が増加した。また増殖期内膜はその面積のほとんどが低輝度領域であったが、徐々に基底層部分より高輝度領域部が拡大し、分泌期中期は全面が高輝度領域となった。〔結論〕着床期内膜高輝度像の本体は腺管の強い拡張と蛇行であり、それは基底層領域より上方に向かって発達して行く。よって着床期内膜超音波像は、“高輝度領域(輝度比 X)の割合が Y%の内膜”と表現し解析を進めるのが適切と思われた。