

令和 7 年 8 月 25 日

各報道機関 御中

国立大学法人山梨大学

体外受精周期において子宮角度が同一治療周期内で変化することを世界で初めて報告

山梨大学大学院総合研究部医学域の吉原達哉臨床助教、吉野修教授らの研究グループは、子宮体部と頸部の角度(子宮角度)に着目し、体外受精周期において子宮角度が同一治療周期内で変化をすることを世界で初めて明らかにしました。子宮は妊娠成立と維持において中心的な役割を担う臓器でありながら、月経周期における動的な変化についてはこれまで十分な検討がされていませんでした。

本研究では、体外受精周期における 3 つの時期(月経期・排卵期・着床期)に子宮角度を測定し、その変化の様式や影響因子を定量的に解析しました。

本研究は 2025 年 7 月 16 日に、イギリスの国際科学雑誌『Scientific Reports』にオンライン掲載されました。

1. 発表のポイント

- ✓ 子宮角度は、月経周期の中(月経期・排卵期・黄体期)で有意に変化することを明らかにした。
- ✓ 月経期に前屈している子宮は、排卵期に子宮体部と頸部が直線化し、着床期には再度前屈する動的変化が観察された。
- ✓ 子宮角度の変化は、精子の輸送や胚着床の環境調整機構の一端を担う可能性がある。
- ✓ 子宮の動的変化を可視化した本研究は、今後の不妊治療成績の向上や周産期予後改善への応用が期待される。

2. 研究の背景

現在、日本における出生率は低下の一途をたどっており、高度生殖補助医療（ART）の重要性は年々高まっています。しかし、その成功率はいまだ限定的であり、着床率の改善は不妊治療における喫緊の課題とされています。

着床の成立には、受精卵の質だけでなく、子宮内環境の受容能が大きく影響します。これまで、子宮内膜の厚さや血流などの静的な評価指標が主に用いられてきましたが、子宮そのものの動態、すなわち子宮の形状や傾きの変化については十分な検討がされてきませんでした。

中でも、子宮角度(図 1A, B)は、子宮の構造的変化を定量的に捉えうる形態指標の一つですが、これまで体系的に検討された例はほとんどなく、本研究グループが世界に先駆けてその重要性に着目しています。

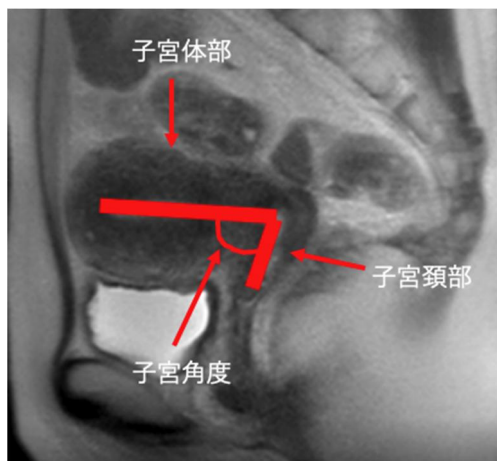


図 1A 子宮の MRI 画像

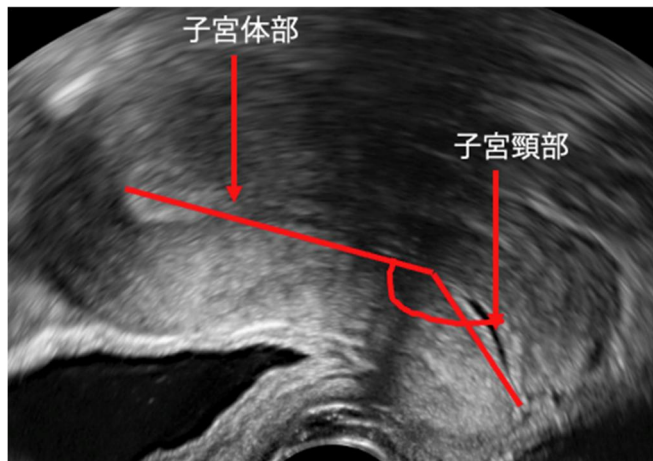


図 1B 子宮の経膣超音波検査画像

これまでの研究では、著しい後屈などの子宮角度の異常が、不妊や流産のリスク因子となる可能性が示唆されてきましたが、正常な周期における子宮角度の変化パターンやその制御因子については、詳細な検討が行われていませんでした。

そこで本研究では、ART 周期における月経期・排卵期・着床期の各時期(図 2)において、経膣超音波により子宮角度を定量的に評価し、その変化の様式と背景因子との関連を解析することを目的としました。

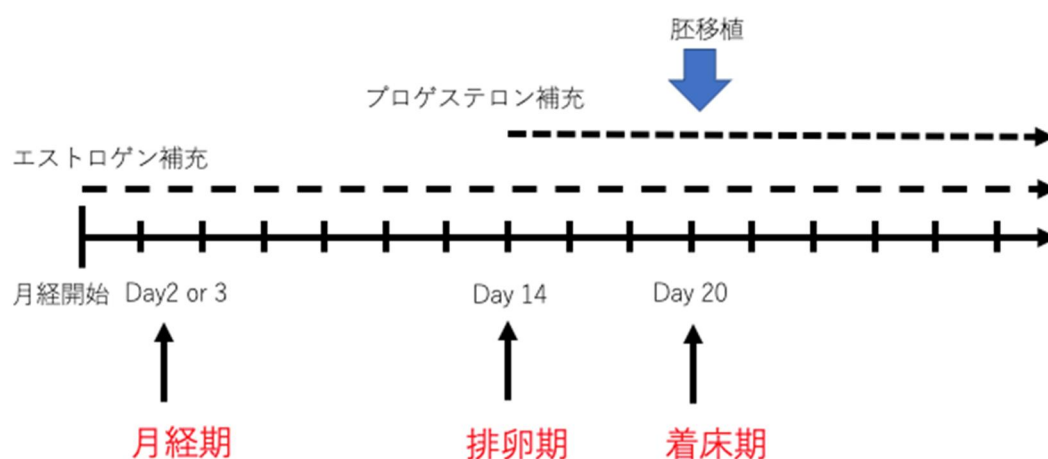


図 2 ART 周期の各時期について

3. 研究の内容

本研究では、月経周期の中で子宮角度の変動に着目し、ART 周期をモデルとして、子宮のダイナミクスがどのように変化するかを検討しました。研究は 2 つのフェーズから構成されています。

まず、後方視的研究として 99 ART 周期を対象に、3 時期（月経期、排卵期、黄体期）に経膈超音波で子宮角度を測定しました(図 1B)。その結果、月経期で前屈し角度が小さい子宮が、排卵期では子宮体部と頸部が直線化するように子宮角度が大きくなり、着床期になると再度子宮角度が小さくなる傾向が明らかとなりました(表 1)。

	子宮角度	P value
月経期	141.1 ± 33.5	vs 排卵期 0.04*
排卵期	147.7 ± 40.9	vs 着床期 0.52
着床期	145.7 ± 31.9	–

表 1 子宮角度の変化について、後方視的研究

次に、これらの結果の再現性と信頼性を高めるために、前方視的観察研究として、192 ART 周期を解析しました。同様に子宮角度の周期的な変化が確認され、この角度の変化は統計学的に有意($p < 0.01$)でした(表 2)。

	子宮角度	P value
月経期	135.1 ± 27.7	vs 排卵期 < 0.01*
排卵期	141.5 ± 30.9	vs 着床期 : < 0.01*
着床期	136.8 ± 28.7	–

表 2 子宮角度の変化について、前方視的研究

これらの結果は、子宮角度が月経周期に応じて変化する生理的指標であることを示しており、子宮角度の定量的評価が不妊治療における新たな着床予測指標としてや、周産期合併症の予測因子として応用できる可能性を示唆するものです。

【今後の展開】

本研究により、月経周期に応じて子宮の構造が動的に変化し、子宮角度が周期的に変動することが明らかとなりました。

子宮角度は、従来の「静的」な子宮内評価（子宮内膜厚や血流）とは異なり、「動的」な視点から子宮の受容能を評価できる新たなバイオマーカーとなる可能性を秘めています。

今後、子宮角度の変化パターンと妊娠転帰との関連を明らかにすることで、着床予測や不妊治療・周産期管理の個別化に活用されることが期待されます。

また、将来的にはAI 画像解析との連携や、子宮角度に応じた移植時期の最適化といった臨床応用への展開も視野に入ります。

今後は、不妊症患者や着床不全例における子宮角度の評価、さらに体外受精における移植成績や妊娠率、周産期合併症との関係性を検討することで、「動的な子宮評価に基づく新しい着床支援戦略」の確立を目指します。

【用語解説】

ART: Assisted Reproductive Technology とは、「妊娠を成立させるためにヒト卵子と精子、あるいは胚を取り扱うことを含むすべての治療あるいは方法」である。一般的には体外受精・胚移植(IVF-ET)、卵細胞質内精子注入・胚移植(ICSI-ET)、および凍結・融解胚移植等の不妊症治療法の総称のこと。

【論文情報】

[掲載誌]

Scientific Reports

[タイトル]

Uterine angle changes during the in vitro fertilization treatment cycle

[著者]

Tatsuya Yoshihara, Maki Ogi, Yosuke Ono, Dai Miyashita, Kota Tanaka, Yuri Tada, Tatsuyuki Ogawa, Tomohiko Fukuda, Yasuhiko Okuda, Osamu Yoshino

[掲載誌]

DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-025-11258-6>

【研究内容についての問い合わせ先】

山梨大学 大学院総合研究部医学域 臨床助教 吉原達哉

TEL: 055-273-9632

FAX: 055-273-8719

E-mail: tyoshihara@yamanashi.ac.jp

【広報についての問い合わせ先】

山梨大学 総務企画部 総務課 広報・渉外室

TEL: 055-220-8005, 8006

E-mail: koho@yamanashi.ac.jp