

携帯型エコー装置による母豚の早期妊娠診断法について

大野記念病院超音波検査センター／大阪大学医学系研究科 藤中幸一

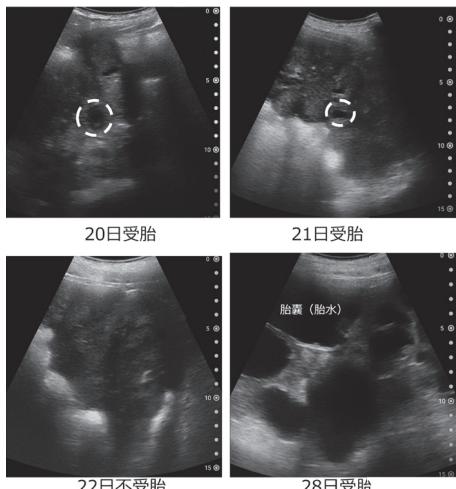


図1 携帯型エコー装置による母豚の妊娠診断エコー画像

私は長年に亘り、病院・大学で超音波検査と研究に携わってきましたが、以前、知人の愛犬にエコーを当てる機会があり、そこから小動物のエコー検査に興味を持ちました。今回、メーカーからのお誘いもあり、養豚の妊娠鑑定にエコー検査が役立つことを証明しました。養豚経営において大きなメリットがありますので、ぜひご参考にしてください。

養豚経営では、経営効率の観点から分娩回転数の向上が重要視されています。そのためには、母豚妊娠の早期かつ信頼性の高い早期妊娠診断は、養豚における適切な管理のための最も重要なパラメータの一つと考

えられます。昨今、養豚場で実用可能な妊娠診断法として、超音波画像診断法（エコー）が注目されており、エコー検査が豚の妊娠診断に有用であると報告されています。なぜなら、豚の体内が可視化できるからです（図1）。

しかし、エコー装置の価格や操作法の煩雑さと画像判読の難しさから、早期妊娠診断法が確立しているとは言えません。一方、養豚場で使用されるエコー装置には、軽量で扱いやすこと、洗浄・消毒が容易であること、電池寿命が長いこと、耐久性に優れていることなどが基本条件となります。最近、開発された携帯型

エコー装置は、以前より安価で小型コードレスの探触子が開発され、養豚場での使用には最適であると言えます。そこで、本稿では携帯型エコーアップを用いて、子宮観察方法および妊娠判読方法を解説します。

撮影前の準備

携帯型エコー装置は、iViz air V（富士フイルム株）で、プローブはコンベックス型を使用します（図2）。次に、機器を防護するためビニールなどでカバーしま



図2 ワイヤレス超音波画像診断装置（iViz air V）
コードレスで軽量なためスキャンが容易。高画質で容易に胎嚢（胎水）を描出可能。動画撮影もできるので、観察後でも再度、確認できる



写真2 エコージェル



写真1 機器をビニールなどでカバーする

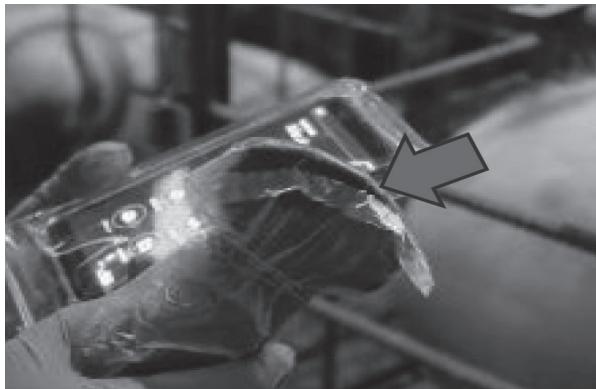


写真4 プローブの先端にジェルを塗布



写真3 クレートの外観

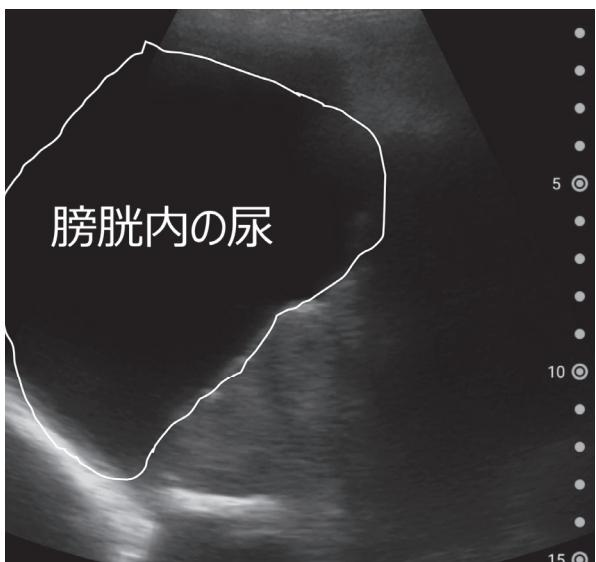


図3 観察テクニック
膀胱をランドマークとして確認し広範囲に観察する。膀胱は尿を示す大きな黒い円形の画像として容易に発見できる



写真5 後腹部（最後の乳頭から2番目付近）に当てる

母豚をクレートに入れて、前方および側方への動きを抑え、腹部外壁に容易にアクセスできるようにします（写真3）。次に、プローブの先端にジェルを塗布します（写真4）。プローブを当てる位置は母豚の後腹部（最後の乳頭から2番目付近）で、膀胱をランドマークとして子宮全体の観察および撮影を実施します（写真5、図3）。

秒以内となりま
と1頭につき60
キヤンに慣れる
と実施時間は、ス
の撮影を実施します
（写真5、図3）。

エコー検査による撮影方法

す（写真1）。また、プローブとの皮膚の間で音波の良好な伝達を得るために、エコー用ジェルを使用します（写真2）。

エコー画像の見方と評価方法

まずエコー画像を提示する上で、画像の見方の決まりごとについて解説します。図4は画像の表現方法で、図4の上部には「高エコー：周囲組織よりも白く表現される」と記載されています。図4の下部には「低エコー：周囲組織よりも黒く表現される」と記載されています。図4の下部には「無エコー：周囲組織よりも真っ黒く表現される」と記載されています。

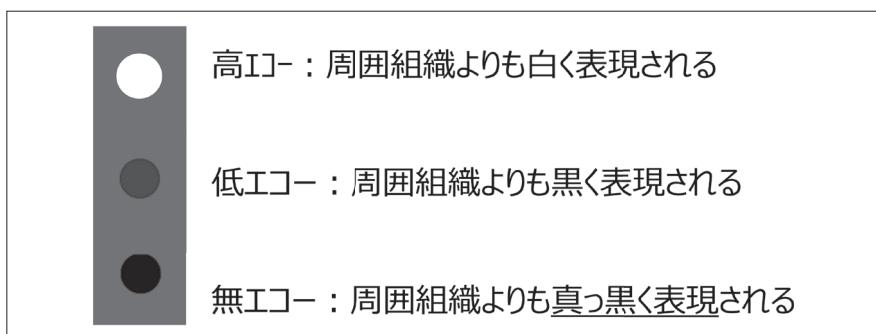


図4 エコーレベルの表現方法
エコー画像を提示する上で画像の見方の決まりごと

説します。図4は画像の表現方法です。周囲組織よりも白く表現される場合は、高エコーと言います（図5）。周囲組織よりも黒く見える場合は、低エコーと言います（図6）。また、周囲組織よりも真っ黒く見える場合は、液体である無エコーと言います

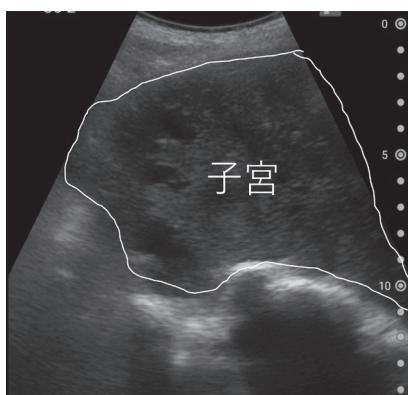


図6 低エコー：周囲組織よりも黒く表現される（子宮）

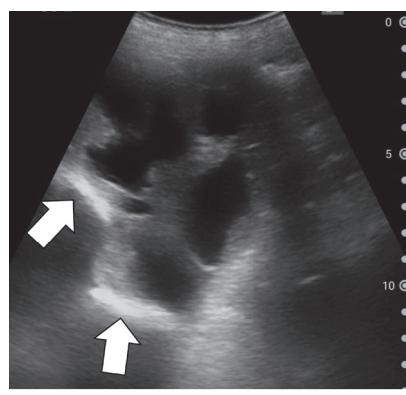


図5 高エコー：周囲組織よりも白く表現される（矢印は腸内の便とガス）。交配後27日

（図7）。エコー画像は、母豚を妊娠と診断する基準として用いられる囊胞状の無エコー域（胎囊..以下、GS）を検索し撮影します。交配後の20日ではGSが1~2cmですが、27日では、5cm前後に大きくなりGS中の

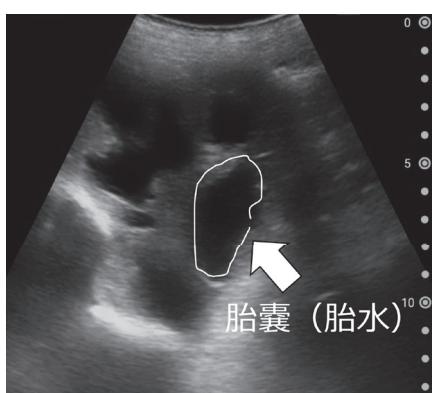


図7 無エコー：周囲組織よりも真っ黒く表現される（液体）。交配後27日

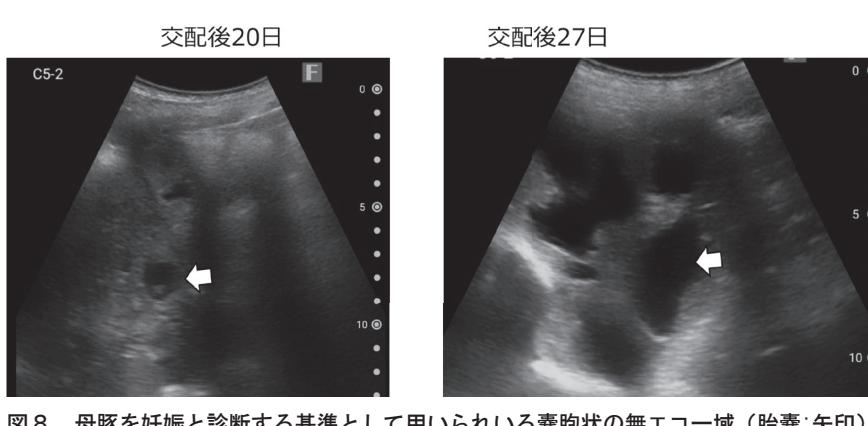
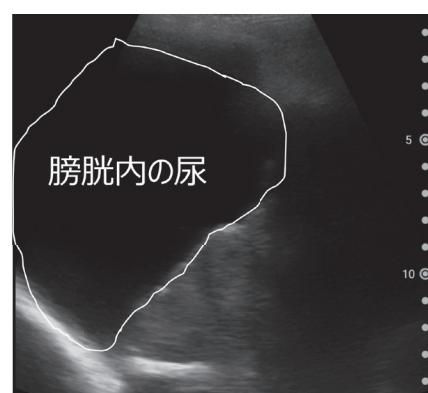


図8 母豚を妊娠と診断する基準として用いられる囊胞状の無エコー域（胎囊：矢印）

事例紹介
携帯型エコー装置を用いた妊娠診

断の撮影を、母豚100例に対しても2回実施したので、その結果を紹介します。1回目は人工授精後20日目、2回目は人工授精後27日目に実施し、全例で二つの画像評価を実施しました。

結果

妊娠初期診断のために交配後20日および27日のエコーを実施した母豚100頭のうち、交配後20日に実施

したエコー診断は陽性93頭、偽陽性2頭、偽陰性5頭、陰性0頭で、感度は94・9%、特異度は0%でした（表）。

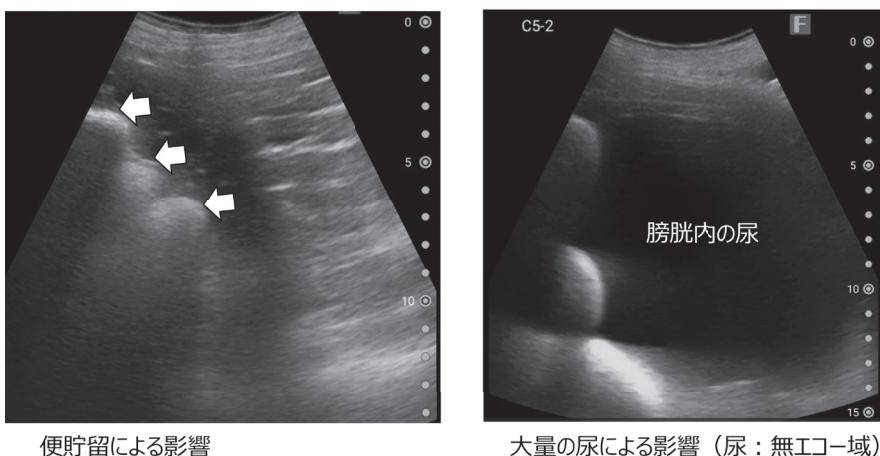
1. 感度（真陽性率）
エコーの陽性例（93例）／陽性例の合計（98例）。※妊娠豚の中でエ

コー検査陽性となる確率。

2. 特異度（真陰性率）

エコーの陰性例（0例）／妊娠していない母豚の数（2例）。※不妊

妊娠豚の中でエコー検査陰性となる確率。



便貯留による影響
(便貯留：高エコー域、矢印)
大量の尿による影響（尿：無エコー域）

図9 偽陰性例のエコー像

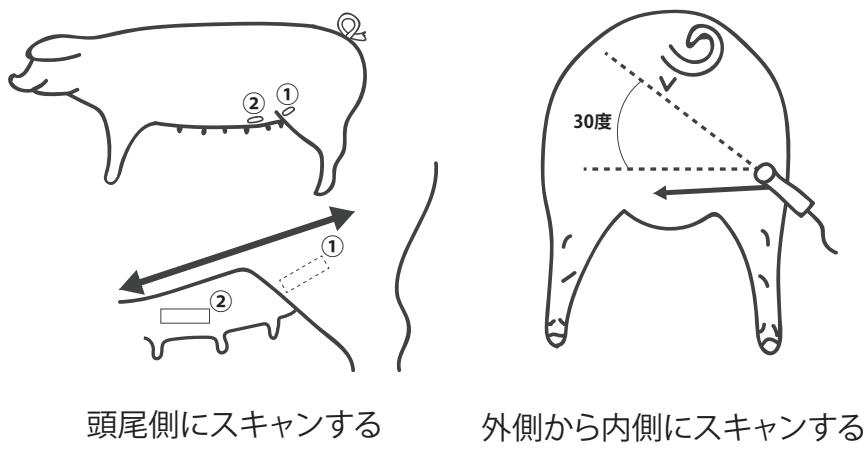


図10 尿や便で観察が難しい場合は、両サイドから広範囲に観察する

交配後27日のエコー診断は、非妊娠豚の2頭を除いた全頭（陽性98頭）に明瞭なGSや胎芽が確認され、感度は100%、特異度は0%でした。

後20日のエコーでGSありと判断した偽陽性例2頭は、27日のエコー診断で非妊娠豚と評価されました。20日のエコー画像の評価は、GSの直徑は10mm前後で明瞭に描出できましたが、27日では描出できませんでした。

頭は大量の便貯留を認め、残りの2頭は大量の尿貯留を認めました（図9）。尿や便で観察が難しい場合は、両サイドから広範囲に観察することをお勧めします（図10）。

交配後20日のエコーでGSが描出困難だったため陰性5頭のうち、3頭は大量の尿貯留を認め、残りの2頭は大量の便貯留を認めました（図9）。

妊娠豚の中では、エコー検査陽性となる確率は94・9%、陰性となる確率は5%です。

養豚経営の視点

多くの商業農場では、妊娠検査で陽性と判定された母豚が、数週間後にその妊娠状態を再確認しています。この方法は偽陽性を区別する上で有効ですが、最初の検査の結果が最終的な分娩データと異なる場合では必要ないと考えます。

本稿の結果では100例中、不妊娠の母豚は2例（2%）でした。

調査を実施した養豚場では、年間の分娩頭数が765回で1%の経済的損失は（ $7 \cdot 65 \times 10\text{頭} = 76 \cdot 5\text{頭} \times 4\text{万円} = \text{約}300\text{万円}$ ）となります。決して無視できる金額ではなく、2回目のエコー検査を実施する煩わしさを考慮しても、交配後27日の再検査は必要と考えます。

能になるため、最も望ましい方法として選択すべきです。人工授精後、21日目までに非妊娠と正確に診断された母豚においては、直ちに淘汰または再交配することができる」とから、それによって多くの母豚の非生産日数を大幅に減少させることになります。携帯型エコー装置の初期費用（購入価格）は年々減少しており、受胎率が低い大規模農場では、エコ一検査の使用は大きな経済的影響を与える可能性があると思われます。

【参考文献】

- 入江正和：超音波法の養豚分野における応用と発達／日本養豚学会誌 . 29. 127-138. <https://doi.org/10.5938/youton.29.127> (1992)
- 入江正和：超音波画像診断を利用した豚産子数予測方法の検討／埼玉県調査研究成績報告書（家畜保健衛生業績発表集録）第63報（令和3年度）. N02. (2020)
- Kauffold J, Althouse, GC. 2007. An update on the use of B-mode ultrasonography in female pig reproduction. Theriogenology 67, 901-911.



おわりに

携帯型エコー検査は、スキヤンが簡便かつ正確で早期の妊娠診断が可