

## 12 超音波画像診断を利用した豚産子数予測方法の検討

農業技術研究センター

○瀧沢 慶太・中村 嘉之

### I はじめに

豚は多胎動物であり、分娩 1 回当たり平均 10 頭前後の子豚を産出することが知られているが、実際の現場では平均産子数を下回る場合も多く、胎出産子を確認するまでその数を知ることはできない。受胎の有無を確認する妊娠診断法には直腸検査法、ノンリターン法、超音波検査法などがあり、胎子数の確認方法について交配後 80 日以降に超音波胎児心拍動検出装置を用いて検討されているが<sup>1)</sup>、早期に確認する方法に関する報告はない。胎子数を前もって確認し、産子数の早期予測が可能となれば、生産性の低い母豚の更新や子豚の計画的な育成を進める上での重要な情報となる。

そこで超音波画像診断装置により妊娠初期の胎胞数や胎胞面積を観察することで、胎子数を推定し産子数の予測が可能であるか検討した。

### II 材料及び方法

#### 1 材料

当所で飼養する種雌豚4頭(ランドレース種およびバークシャー種各2頭)を用いた。

#### 2 試験方法

##### (1) 調査スケジュール

人工授精実施日を0日目として、21、25、28、35日目に超音波画像診断を実施した。

##### (2) 使用機種

動物用超音波画像診断装置(HS-102V、本多電子株式会社、愛知県)

##### (3) 測定位置

超音波プローブの照射位置は入江らの報告<sup>2)</sup>を改良し、より詳細な条件を設定した。豚体の下腹部左右側面の①最後乳頭の後方②最後乳頭の前方③最後から2番目の乳頭前方の、それぞれ90°、45°、0°の角度で18か所の測定ポイントとした。(図1)

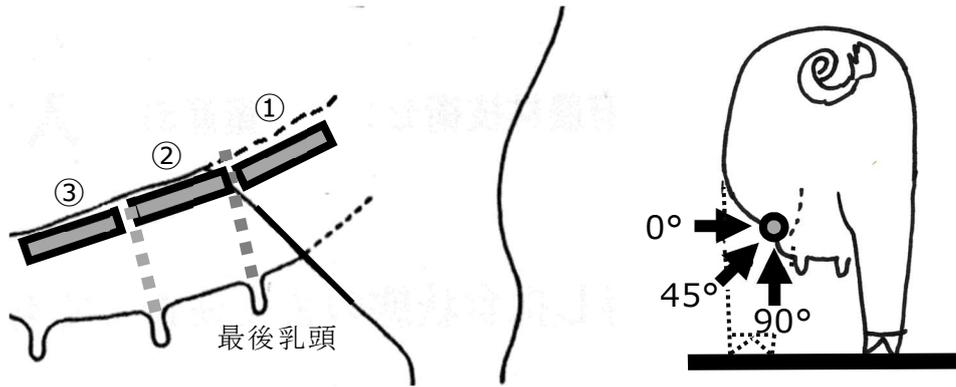


図 1 超音波画像診断の測定位置および角度の模式図

### 3 調査項目

#### (1) 胎胞数からの胎子数の推定

超音波画像上で確認できる胎胞数を測定ポイントごとに記録し、同じ位置・角度の左右の胎胞数の総数および左右片側の測定ポイントの胎胞数の2倍値を胎子数の推定値とした。分娩後、胎子の推定値と胎出産子数の差を絶対値で評価した。

#### (2) 胎胞面積と胎出産子数の関係

超音波画像をパソコンに取り込み、画像処理ソフト(Adobe Photoshop Elements 12)で2階調化した後、画像分析ソフト(ImageJ)でエリア指定により胎胞ごとの面積を得た。(図 2)



①画像データをパソコンへ取り込む ②画像処理ソフトにより2階調化 ③画像分析ソフトにより面積を測定

図 2 胎胞面積の測定手順

### III 結果

#### (1) 胎胞数からの胎子数の推定

##### ① 胎齢による胎胞確認率

観察日ごとに胎胞が確認された測定ポイントの割合を調査したところ、21日目で19.4%、25日目で66.7%、28日目で77.8%、35日目で83.3%となった(表1)。

表 1 胎齢による胎胞確認率

胎齢	豚 a	豚 b	豚 c	豚 d	平均
21	0	5	7	2	3.5
	(0.0)	(27.8)	(38.9)	(11.1)	(19.4)
25	9	16	18	5	12.0
	(50.0)	(88.9)	(100.0)	(27.8)	(66.7)
28	15	11	18	12	14.0
	(83.3)	(61.1)	(100.0)	(66.7)	(77.8)
35	14	17	18	11	15.0
	(77.8)	(94.4)	(100.0)	(61.1)	(83.3)

18測定ポイントのうち胎胞が確認されたポイント数(%)

② 両側観察による胎胞数

胎胞数カウントによる胎子の推定値と産子数の差の絶対値は、25日目および35日目の位置③・45°で平均2頭が最小であった(図3)。この条件での推定値は4例とも全て産子数と同じか小さい値となった。

推定値が産子数より大きくなった例は144例中2例のみであった。

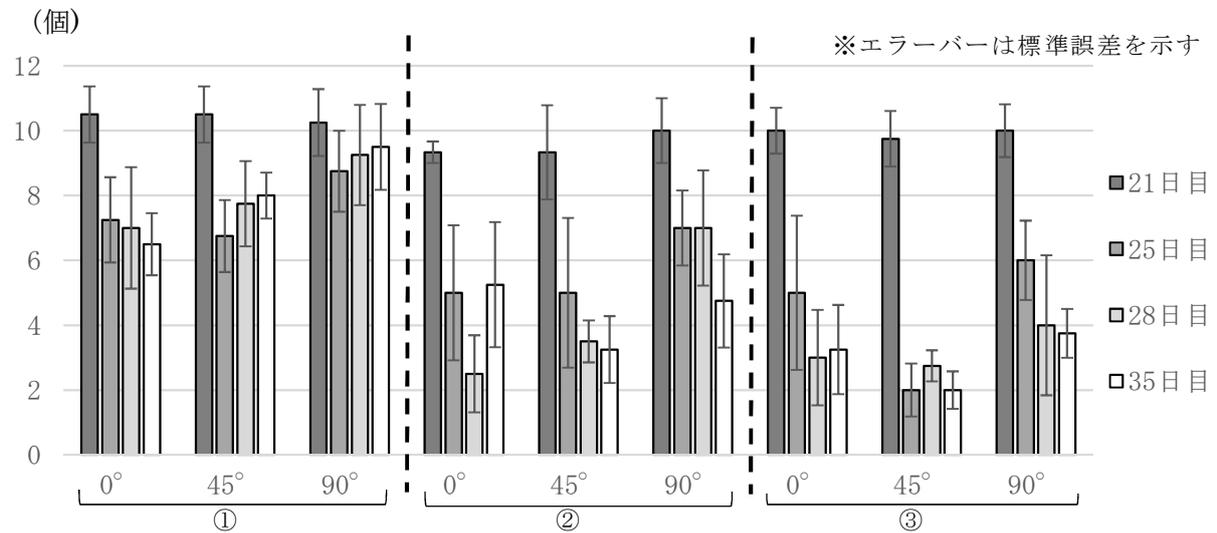


図 3 左右の胎胞数と産子数の差

③ 片側観察による胎胞数

胎胞数カウントによる胎子の推定値と産子数の差の絶対値は右側・位置②・45°・35日目で平均 1.75 頭が最小であった。また、両側で差が最小となった位置③・45° 25 日目では右片側での差が 2.25 頭であった(図4、5)。これらの条件での推定値は 4 例とも全て産子数と同じか小さい値となった。

推定値が産子数より大きくなった例は 144 例中右片側で 6 例、左片側で 8 例であった。

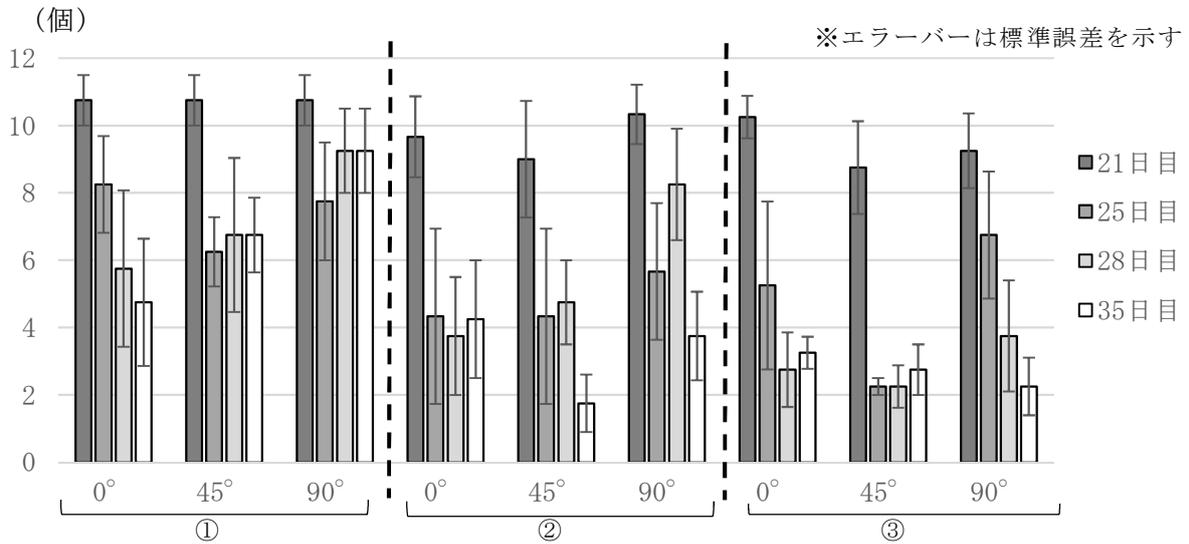


図 4 右側の 2 倍値と産子数の差

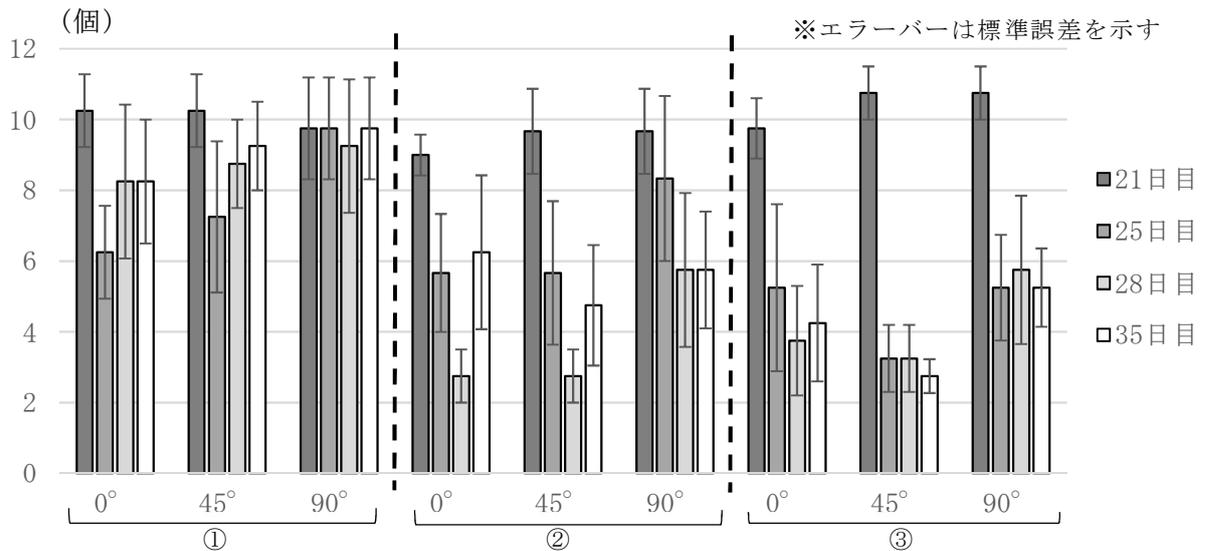


図 5 左側の 2 倍値と産子数の差

(2) 胎胞面積と胎出産子数の関係

胎胞面積の観察により位置③・45°・35 日目において、産子数が多いほど平均胎胞面積が大きくなる傾向が示唆された(図 6)。

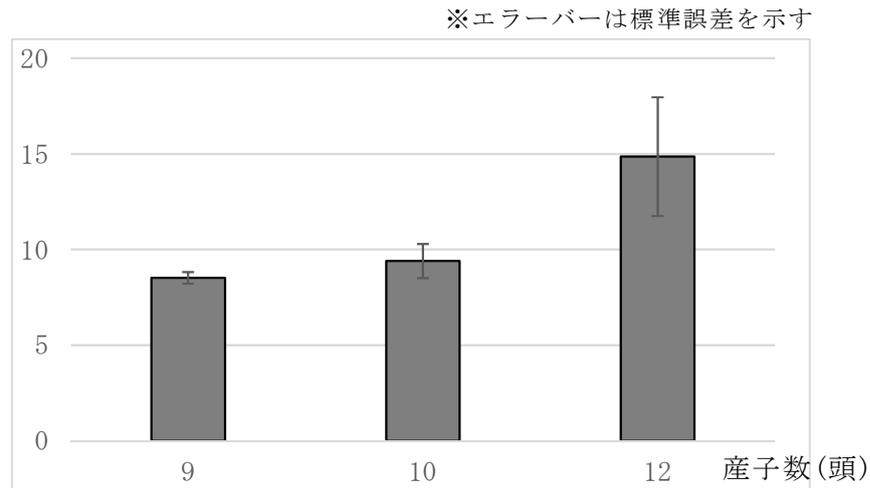


図 6 位置③・45°・35日目の平均胎胞面積

#### IV 考察

胎胞確認率は、交配後 21 日目までは低く、胎胞が全く確認できない例もあるなど、胎胞の拡張が不十分であるため、25 日目以降で安定した胎胞の測定が可能になったと考えられた。このことは胎胞の大きさが交配後 18～25 日に急速に増大するという報告<sup>3)</sup>とも一致する。

超音波画像上の胎胞数から胎子数を推定し、産子数との差を調査した結果、測定の位置と角度を固定することで既報<sup>1)</sup>よりも早期に高い精度で産子数の予測ができる可能性が示唆された。また、片側観察において、右側で推定値と産子数の差が最小になったことから、右側測定値のみの評価により省力化や精度向上が期待される。豚の子宮は左右の双角に分かれており、受精後に着床位置は等間隔に分散することが知られているが<sup>4)</sup>、今回の調査で左右の胎胞数に差異が見られたことから、妊娠鑑定時の超音波画像に同視野に造影される腸管の走行や子宮角の腹腔内での位置が影響する可能性が示唆された。

胎胞面積は、産子数が多いもので大きくなったことから、胎子が多いほど母体の妊娠認識がより強くなり、胎胞の発育が促進されたのではないかと考えられた。

また、超音波画像上の胎胞数が産子数を下回る場合が多かったことから、現在使用している超音波画像診断装置では、プローブの照射角度の仕様等から胎内の胎胞を全て網羅できていない可能性がある。このことから、胎胞面積の測定およびエコープローブの選定や改良により予測精度の向上が期待できると考えられた。

#### V 今後

実用化に向けて胎子数が少ない事例数を増やしてデータ蓄積することで、さらに精度の高い産子数予測を目指すとともに、早期妊娠診断で利用されている卵胞ホルモンの一種であるエストロン<sup>5)</sup>の定量によってその動態と胎子数の関連性を調査する予定である。

VI 参考文献

- 1) 福井豊ら. 超音波ドップラー法による家畜の妊娠診断 II. 豚の胎児数予測. 家畜繁殖誌. 24巻, 4号. 1978年12月
- 2) 入江正和. 豚における超音波妊娠診断法. 日本動物超音波技術研究会報. No. 2. 2010
- 3) 入江正和ら. 超音波断層法による豚の妊娠診断. 日本畜産学会報. 55巻, 6号. 1984.
- 4) 浜名克己・中尾敏彦・津曲茂久 編: 獣医繁殖学. 第3版. 149. 文永堂.
- 5) 河田啓一郎ら. 豚の妊娠診断法. 日本獣医師会雑誌. 27巻, 9号. 1974.