

ウシ黄体のステージ別超音波画像の特徴

○岸本 理美、阿部 帆波、加藤 拓也、牧原 保浩、宮野 智子、
西井 里衣、山口 誠司、小山 久一、堂地 修
(酪農学園大学)

はじめに

近年、超音波画像診断法は家畜の繁殖領域における観察技術の手法として広く活用されている。その特徴として、体内の状態を視覚的にリアルタイムで観察できることが挙げられる。また、生体を傷つけずかつ苦痛を与えないことや、操作が容易なことがあげられる¹⁾。

黄体の観察は、受卵牛の選定、過剰排卵誘起処置の開始時期の決定、妊娠診断、繁殖障害の判定など様々な場面で正しい判定を行う必要がある。しかし、直腸検査のみで黄体のステージを判定することは難しい²⁾。一方、超音波画像診断法は、黄体の形態および、内腔を視覚的に捉えることができるが、さらに詳細な多くの情報が得られれば黄体機能を正確に判定できる可能性がある。

本研究では黄体ステージ別に超音波画像の特徴を検討し、さらに同一ステージの黄体間において超音波画像に違いがあるかどうかを追及した。

材料および方法

1. 供試卵巣

実験には食肉処理場由来のウシ卵巣を用いた。卵巣は黄体を有する卵巣だけを選別して滅菌生理食塩水に浸漬し、実験に用いるまで冷蔵庫で保存した。黄体ステージの分類は外観が赤く充血し、排卵痕があるものを黄体初期、濃い桃色で突起を有するものを黄体開花期、肌色で小さい突起を有するものを黄体退行期とした。各黄体ステージそれぞれ10個を実験材料とした。

2. 超音波画像診断法による黄体の測定

超音波画像診断法は7.5 MHzの術中用I型プローブを接続した超音波画像診断装置(本多電子 HS-2000)を用いた。流動パラフィンを流し固めた容器(23×17×8.5 cm)に二次蒸留水を2.5 l入れ、卵巣を流動パラフィン上に注射針で固定した(図1)。プローブを卵巣から1.5~2.5 cm離れた位置に固定し、黄体断面が最大に映るように操作し長径、短径を測定した。この際の画面のコントラストは同じ条件で行ない、エコーレベルの違いが認められるかを判定した。

黄体ステージのエコーレベルを以下のとおり分類した(図3)。

レベル1: 黄体内部が薄黒く映し出されて、卵巣実質と黄体境界線が鮮明である。

レベル2: 黄体内部が薄黒く映し出されて、卵巣実質と黄体境界線がやや鮮明である。

レベル3: 黄体内部および卵巣実質と黄体境界線が若干不鮮明であるが、黄体内部の一部分が薄黒く映し出されている。

レベル4: 卵巣実質と黄体境界線が不明瞭であり、黄体内部が白色で映し出される。

3. ノギスによる実測

黄体を最大長径部位で二等分し、ノギスで長径、短径を測定し記録した。

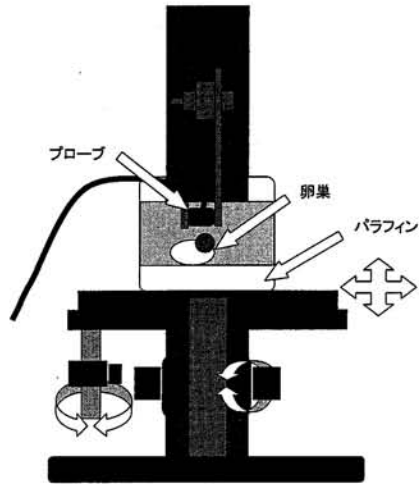
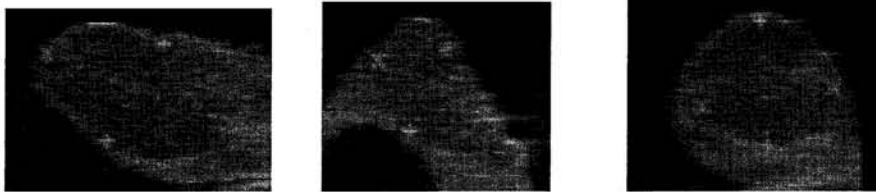


図1. プローブ、卵巣を固定した台

レベル1: 黄体内部が薄黒く映し出されて、卵巣実質と黄体境界線が鮮明である。



レベル2: 黄体内部が薄黒く映し出されて、卵巣実質と黄体境界線が若干鮮明である。



レベル3: 黄体内部および卵巣実質と黄体境界線が若干不鮮明であるが、黄体内部の一部が薄黒く映し出されている。



レベル4: 卵巣実質と黄体境界線が不明瞭であり、黄体内部が白色で映し出される。



図3. 超音波画像診断装置の黄体エコーレベル

4. 統計処理

黄体の長径、短径、エコーレベルについてはt検定を用いて分析した。

結果

超音波画像診断法とノギスによる黄体の長径、短径の測定結果は表1に示した。黄体の大きさは黄体開花期、黄体初期、黄体退行期の順に大きかった。しかし、黄体初期と黄体退行期では、ほとんど差がみられなかった。また、測定法の違いによる値の差は黄体退行期で最も大きく、超音波画像診断法において大きくなった。同一ステージの黄体間の差は黄体開花期で少なく、黄体退行期で多くみられた。

超音波画像のエコーレベルは表2および図2に示した。エコーレベルは黄体退行期、黄体初期、黄体開花期の順で高くなった。

考察

本研究では超音波画像診断法とノギスによる黄体の長径、短径の測定値は黄体開花期、黄体初期、黄体退行期の順に大きかった。金子ら³⁾は断面積が増えるにつれてプロゲステロン濃度が高くなると報告している。本研究においても、プロゲステロン濃度が高くなる黄体開花期は黄体初期および黄体退行期に比べ長径、短径が大きくなった。

超音波画像診断法とノギスによる黄体の長径、短径の測定値の差は、黄体開花期で小さく、黄体退行期では大きかった。また、同一ステージの黄体間の差は黄体開花期で小さく、黄体退行期で大きくなった。木村ら⁴⁾も超音波画像に映し出された黄体開花期の黄体は卵巣実質と黄体境界線が鮮明で、黄体退行期では不鮮明であったと報告している。本研究でも不鮮明な黄体退行期では測定に誤差が生じ、同様の結果が得られた。

本研究では、黄体のステージの違いによってその超音波画像に特徴的な変化が認められた。Singh and Adams⁵⁾は超音波画像の黄体エコーレベルが高いとプロゲステロン濃度が高くなり、エコーレベルが低いとプロゲステロン濃度が低くなると報告している。

本研究でもステージ間のエコーレベルに差があり、黄体初期で1~3、黄体開花期は1~2、黄体退行期は2~4であった。エコーレベルの平均値は、黄体退行期のレベルが最も高く、ついで黄体初期、黄体開花期の順で、

表1. 超音波画像診断法とノギスにおける黄体長径と短径の測定値およびエコーレベル

測定方法 (個)	黄体ステージ (cm)					
	黄体初期		黄体開花期		黄体退行期	
	長径	短径	長径	短径	長径	短径
超音波 (30)	1.7±0.5*	1.3±0.4	2.0±0.4	1.6±0.2	1.5±0.5	1.1±0.3
ノギス (30)	1.5±0.6	1.1±0.4	2.1±0.3	1.6±0.5	1.3±0.6	1.5±0.5
エコーレベル (30)	2.1±0.7		1.6±0.5		3.4±0.8	

*平均値±標準偏差

表2. 各黄体ステージにおけるエコーレベル

レベル	黄体ステージ (個)		
	黄体初期	黄体開花期	黄体退行期
1	2 (20) ¹⁾	4 (40)	0 (0)
2	5 (50)	6 (60)	2 (20)
3	3 (30)	0 (0)	2 (20)
4	0 (0)	0 (0)	6 (60)
合計	10	10	10

¹⁾ () 内は各黄体ステージからみたレベルの割合 (%)

黄体初期



黄体開花期



黄体退行期



図2. 超音波画像診断装置のステージ別黄体のエコーレベル

Singh and Adams⁵⁾ の報告とも一致していた。これは黄体組織の形成状況が反映していると考えられ、黄体の長径、短径が大きくエコーレベルの低いものは機能的な黄体と考えられる。Wiseら⁶⁾ は発情周期における黄体の長径と短径の変化は、プロゲステロン濃度の変化に類似していたと報告している。そのことから、黄体退行期は長径、短径が小さくエコーレベルが高いため、黄体の機能が衰退していると考えられる。

本研究の結果、金子ら³⁾ および Singh and Adams⁵⁾ の報告から黄体の長径、短径が大きい、またエコーレベルが低いとプロゲステロンの分泌能が高いと考えられ、超音波画像診断法による黄体の観察は受卵牛選定などに有効応用できる可能性があると考えられる。

以上のことから超音波画像診断法による黄体観察は超音波画像の精度の高いことが確認された。ステージ別に黄体の大きさとエコーレベルに基準を定めることで、超音波画像診断法によりほぼ正確に黄体ステージの判定が可能であることが示唆された。

要 約

超音波画像診断法による黄体ステージの判定精度について検討した。ウシ卵巢 30 個を用いて、ステージ別黄体の超音波画像の特徴や同一ステージ間で違いがあるか大きさとエコーレベルから検討した。超音波画像診断法により計測した黄体は切開し、ノギスを用いて黄体の長径、短径を計り、実測値とした。測定値は、黄体開花期、黄体初期、黄体退行期の順で大きかった。しかし、黄体初期と黄体退行期では、ほとんど差がみられなかった。また、測定法の違いによる値の差は超音波画像診断法の黄体退行期が最も大きかった。同一ステージ間の差は黄体開花期で少なく、黄体退行期で大きかった。黄体ステージ間のエコーレベルに差が見られ、黄体退行期、黄体

初期、黄体開花期の順で高かった。

以上のことから超音波画像診断法は黄体観察の精度の高いことが確認された。ステージ別に黄体の大きさとエコーレベルに基準を定めることで、超音波画像診断法による黄体ステージの判定が可能であることが示唆された。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、ウシ卵巣の提供にご協力いただきました。北海道畜産公社早来事務所、北海道早来食肉衛生検査所の関係者各位に心より感謝いたします。

引用文献

- 1) 戸尾祺明彦. 医畜産新報. No834-845. 文永堂. 617-618.
- 2) 壁谷早苗. 高泌乳牛における分娩後の繁殖機能回復の特徴と受胎率向上に関する研究. 2008. 酪農学園大学. 79-80.
- 3) 金子一幸, 町出郁子, 壺岐直史, 澤田治紀, 川上静夫. 超音波画像診断装置によるホルスタイン種乳牛における黄体機能の評価. 2004. 日本産業動物獣医学会. 431-433.
- 4) 木村草太, 安倍詩織, 阿部拓郎, 小野健広, 兼松舞, 神尾亮太郎, 宮田佳苗, 小山久一, 堂地修. 触診法と超音波画像診断法によるウシ卵巣の観察精度の比較. 2009. 15.
- 5) Singh J. PA, and Adams GP. Ultrasound image attributes of the bovine corpus luteum. structural and functional correlates. J Reprod Fertil. 1997. 109. 35-44.
- 6) Wise TH, Caton D, Thatcher WW, Barron DH, Fields MJ. J Anim Sci. 1982. 55. 627-637.