

ウシ卵巣の卵胞および黄体の超音波画像診断法 および触診法による観察精度の比較

壁 谷 早 苗・Sugulle Abukar HASSAN・小 山 久 一・堂 地 修

Comparison of the accuracy of detecting bovine ovaries between ultrasonography and palpation

Sanae KABEYA, Sugulle Abkar HASSAN, Hisaichi KOYAMA and Osamu DOCHI
(Accepted 13 January 2009)

緒 言

直腸検査によるウシの卵胞や黄体の触診法は誤判定が多いとされている (Adams 2005; Dawson 1975)。超音波画像診断法は卵巣の状態を視覚的かつ非侵略的に観察できることや操作に時間を要しないことから、直腸検査や血中プロゲステロン濃度測定よりも優れた手法である (McDougall と Rhodes 1999)。近年、超音波画像診断法は、正確度の高さおよび操作の簡易さから家畜繁殖領域において不可欠な技術の一つになっている (Adams 2005; Dawson 1975; Fricke 2002; Kastelic ら 1988; 松尾ら 2002; McDougall と Rhodes 1999)。家畜繁殖領域において、超音波画像診断法は早期妊娠診断や卵巣の観察に日常的に利用されるようになった (Adams 2005; Fricke 2002; Kastelic ら 1988; Pierson ら 1988)。しかし、排卵直後や退行した黄体を判別できないなど、熟練者であっても超音波画像診断法は必ずしも正確ではない可能性がある (McDougall と Rhodes 1999) ことが指摘されている。そこで、本研究は食肉処理場由来のウシ卵巣を用いて複数の被験者による触診法および超音波画像診断法により卵胞と黄体を観察し、被験者間の所見を比較して、触診法および超音波画像診断法の観察精度について検討した。

材料および方法

1. 供試卵巣

本研究には食肉処理場で採取したウシ卵巣を用いた。卵巣は滅菌生理食塩水に入れて実験室に持ち帰り、同食塩水で洗浄したのち同食塩水に入れて冷蔵

庫に保存した。なお、本研究に用いるまで 24 時間ごとに同食塩水を取替え 3 日以内に用いた。合計 28 個の卵巣を用いて、直径 1 cm 以上の卵胞および黄体を観察対象とした。

2. 方法

触診法による卵胞および黄体の最大長径の測定は、被験者に卵巣が見えないよう紙で覆ったバケツの中で行った。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, SH-2000) で水を満たしたプラスチックバケツ内で行った (水浸法)。まずはプローブを卵巣から 4 cm 離れた位置で扇形を描くように卵巣全体を走査し、モニターに映し出した黄体および卵胞の像が最大になった時の長径を計った。つぎに触診法および超音波画像診断法により観察が終了した卵巣は切開し、ノギスを用いて黄体の横断面の最大長径を計測し実測値とした。

すなわち、まず被験者は卵巣が見えない状態で触診し、卵胞および黄体の有無を判定し、つぎに卵胞および黄体の長径を計測した。卵胞あるいは黄体が存在するにもかかわらず、存在しないと判定した場合や卵胞を黄体と、あるいは黄体を卵胞と誤って判定した場合を誤判定とした。

3. 被験者

被験者は本学酪農学部応用家畜繁殖学研究室に所属する直腸検査の経験年数 1 年未満の学生である。計測は卵巣 1 個につき 3 ~ 8 名 (平均 5.0 人) で実施した。

4. 統計分析

誤判定の比較は χ^2 検定、黄体および卵胞の触診法と超音波画像診断法による計測値の比較は分散分

析法を用いた。

結 果

卵胞は 21 個の卵巣で、黄体は 25 個の卵巣でそれぞれ計測した。全被験者の計測個数は合計 127 個であった。超音波画像診断法による誤判定はなかった。しかし、触診法では 16.5% (21/127 個) の誤判定があった。誤判定は卵胞があるにもかかわらず、卵胞がないとした誤判定が最も多かった (38.1% : 8/21 個) (P < 0.01)。次いで黄体がないにもかかわらず、黄体があると誤判定が多かった (33.3% : 7/21 個) (P < 0.01) (表 1)。

被験者間の卵胞および黄体の触診法による最大値と最小値の差は 0.8 ± 0.5 cm および 1.0 ± 0.7 cm であった (表 2, 図 1, 2)。卵胞および黄体の超音波

画像診断法により計測した最大値と最小値の差はそれぞれ 0.4 ± 0.1 cm および 0.5 ± 0.2 cm であった (表 2, 図 1, 2)。

また、超音波画像診断法による計測値に比べ触診法の計測値は卵胞で 0.3 ± 0.4 cm (P < 0.01) 大きく、黄体で 0.2 ± 0.4 cm (P < 0.01) 小さかった (表 2)。超音波画像診断法の卵胞の計測値に比べ、触診法の計測値が大きかった割合は 66.7% (14/21 個) であった。つぎに超音波画像診断法の黄体の計測値に比べ、触診法の計測値が小さかった割合は 72.0% (18/25 個) であった (図 3, 4)。超音波画像診断法と触診法の計測値が一致した割合は卵胞ではなく、黄体では 20.0% (5/25 個) であった (図 3, 4, 写真 1, 2)。

また、黄体の計測値は実測値に比べ触診法で

表 1. 誤判定が生じたウシ卵巣の卵胞と黄体の触診法および超音波画像診断法による観察精度の比較

肉眼所見(個)	誤判定内容	触診法		超音波画像診断法	
		誤判定の人数 (%) ¹⁾	誤判定の割合 (%) ²⁾	誤判定の人数 (%)	誤判定内の割合 (%)
卵胞あり (99)	卵胞なし	8 (6.3)	38.1	0 (0)	0
	黄体あり	1 (0.8)	4.8	0 (0)	0
卵胞なし (28)	卵胞あり	1 (0.8)	4.8	0 (0)	0
小計 (127)		10 (7.9)	46.9	0 (0)	0
黄体あり (112)	黄体なし	3 (2.4)	14.3	0 (0)	0
	卵胞あり	1 (0.8)	4.8	0 (0)	0
黄体なし (15)	黄体あり	7 (5.5)	33.3	0 (0)	0
小計 (127)		11 (8.7)	52.4	0 (0)	0
合計 (127)		21 (16.5)	100.0	0 (0)	0

1) 全体の観察個数に占める各誤判定の割合

2) 誤判定の総合計に占める各誤判定の割合

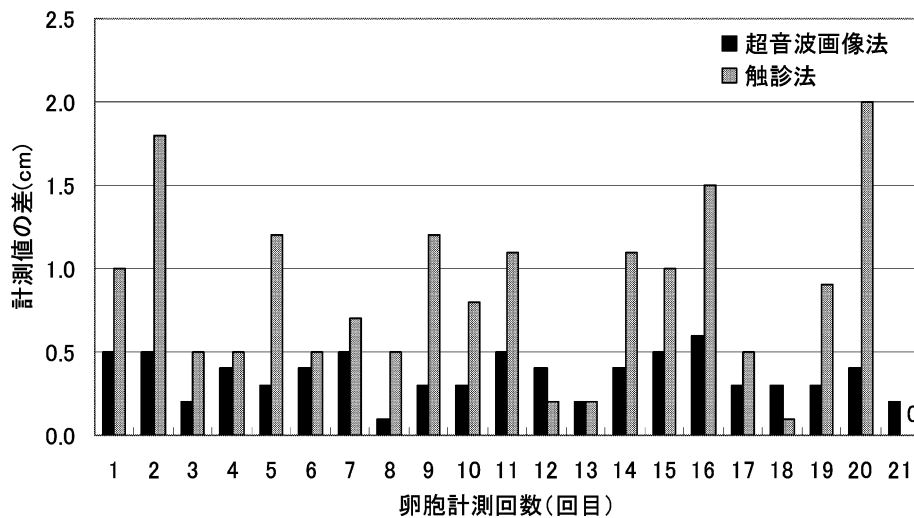


図 1. ウシ卵巣の卵胞長径の超音波画像診断法および触診法による被験者間の計測値の差¹⁾

1) 計測値が最も大きかった被験者の値から最も小さかった被験者の値を引いた値

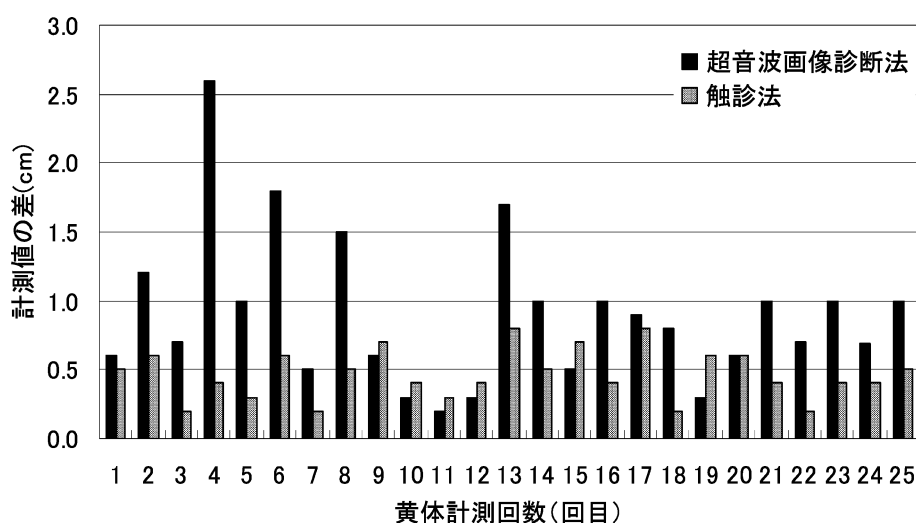


図2. ウシ卵巣の黄体長径の超音波画像診断法および触診法による被験者間の計測値の差¹⁾

1) 計測値が最も大きかった被験者の値から最も小さかった被験者の値を引いた値

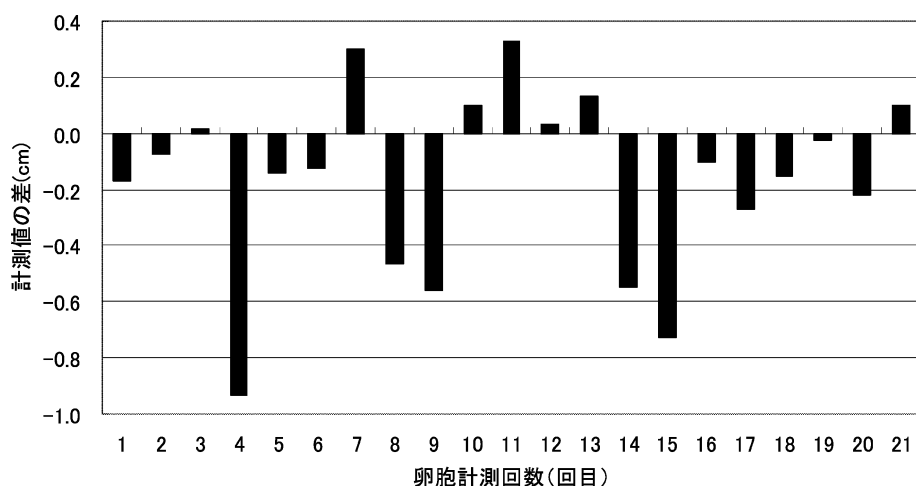


図3. ウシ卵巣の卵胞長径の超音波画像診断法と触診法の計測値の差¹⁾

1) 超音波画像診断法による計測値から触診法による計測値を引いた値

0.5±0.3 cm および超音波画像診断法で0.2±0.2 cm 小さかった (P<0.05) (表2, 図5)。

すべての触診法および超音波画像診断法における被験者間の計測値の差は黄体に比べ卵胞で小さかった。特に超音波画像診断法では黄体に比べ卵胞の計測値の差が有意に小さかった (P<0.01)。

考 察

本研究では超音波画像診断法において誤判定がなかったのに対し、触診法で16.5%の誤判定が生じた。Dawson (1975) は、触診法による卵巣所見と解剖後の肉眼的所見を比較したところ誤判定が33.0%であったと報告し、McDougall と Rhodes (1999) は血中プロジェステロン値を用いて黄体の有

無を確認した実験において超音波画像診断法では誤判定がなかったのに対し、直腸検査の誤判定は3~50%であったと報告している。本研究も同様の結果が得られた。本研究の結果は触診法において卵胞が存在するにもかかわらずないとした誤判定が最も多く、次に黄体がないにもかかわらず存在するとした誤判定が多かった。松尾ら (2002) や Dawson (1975) も、触診法で最も多かった誤判定は卵胞が存在するにもかかわらず、ないと判定したものであったと本研究と同様の報告をしている。触診法では黄体期の卵胞や主席卵胞以外の卵胞の場合、卵巣実質の厚さを判定するには熟練した技術が必要である。本研究では被験者の直腸検査の経験が浅かったため、存在する卵胞を見逃すという誤判定が生じた

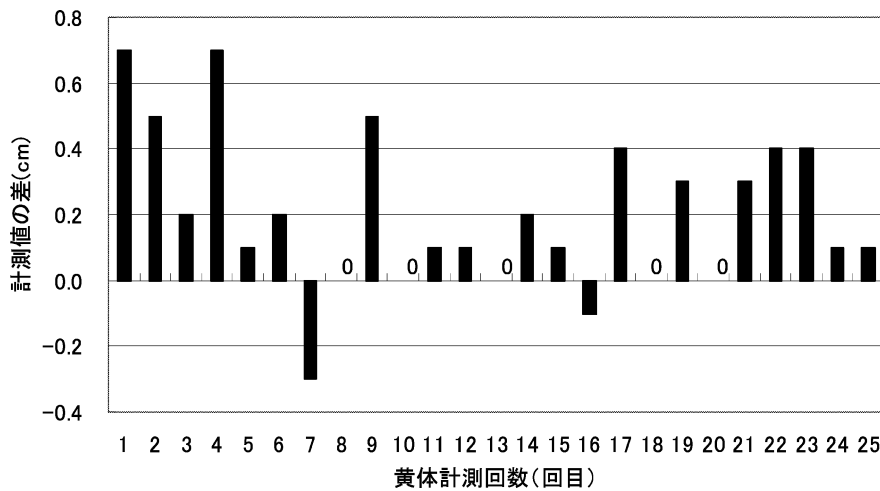


図4. ウシ卵巢の黄体長径の超音波画像診断法と触診法の計測値の差¹⁾

1) 超音波画像診断法による計測値から触診法による計測値を引いた値

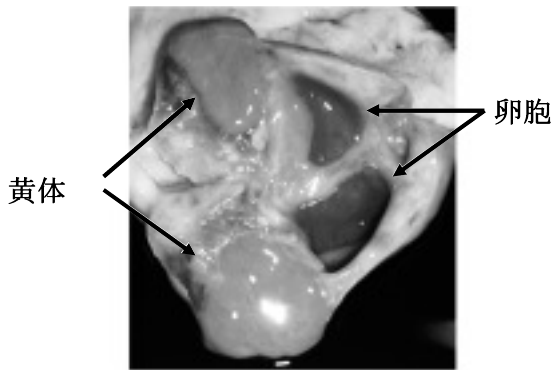


写真1. 黄体長径の計測誤差が最も大きかった卵巢断面の黄体(左)と卵胞(右)
 黄体の特徴: 細長く三角形状, 弾力性に欠ける

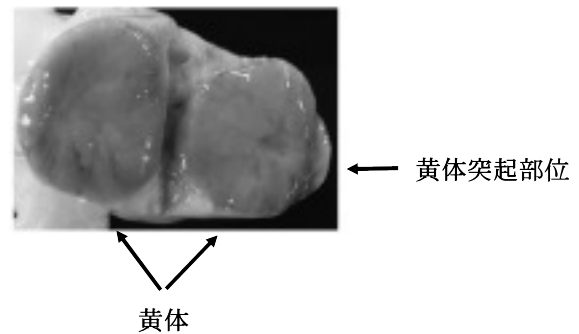


写真2. 黄体長径の計測誤差がなかった卵巢の断面
 黄体の特徴: 球状, 明瞭な突起部位があり弾力性に富む

表2. ウシ卵巢の卵胞および黄体の計測値の差の比較

計測値の差	卵胞 (n=22)	黄体 (n=25)
触診法による被験者間の計測値の差	0.8±0.5 ^{a1)}	1.0±0.7 ^a
超音波画像診断法による被験者間の計測値の差	0.4±0.1 ^{be}	0.5±0.2 ^{bf}
超音波画像診断法と触診法の計測値の差 ²⁾	0.3±0.4	-0.2±0.4
実測値 ³⁾ と触診法の計測値の差	—	0.5±0.3 ^c
実測値と超音波画像診断法による計測値の差	—	0.3±0.2 ^d

異符号間に有意差あり (^{a,b}p<0.01, ^{c,d}p<0.05, ^{e,f}p<0.01)

¹⁾ 平均値±標準偏差

²⁾ 超音波画像診断法の計測値から触診法の計測値を引いた値

³⁾ 切開した卵巢にある黄体の横断面の最大長径

考えられる。また, Ribaduら(1994)も黄体がないにもかかわらずあると判定したのは10.5%であったと報告している。黄体の触診法による誤判定の原因について, Fricke(2002)は機能的黄体と退行黄体の識別が困難であるためと報告している。そのた

め, 熟練度が低い場合, 誤判定が生じやすいと考えられた。

さらに, 本研究では被験者間の黄体および卵胞の長径の計測値の差が大きかった。本研究で黄体の触診法による計測値の差が最も大きかった卵巢では

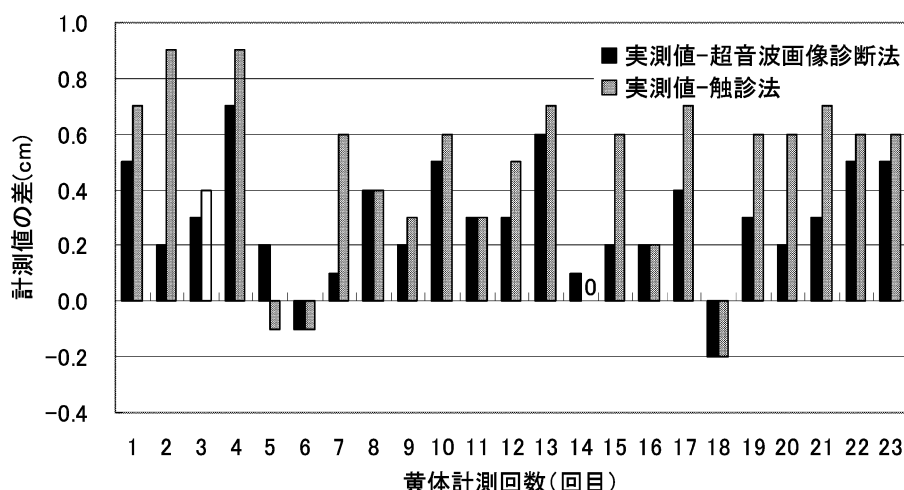


図5. ウシ卵巣の黄体長径の実測値と超音波画像診断法および触診法との計測値の差

2.3 cm であった。計測値の差の大きかった黄体は細長く三角形であったもの、長方形で突起部が大きく平らであったもの、球形でないなどの特徴があった。Fricke (2002) は触診法で誤判定が生じる原因はさまざまな形状や硬さの黄体があるため、技術者の熟練度が大きく影響することだと指摘している。McDougall と Rhodes (1999) は超音波画像診断装置を用いた判定は完全ではないと報告している。しかし、本研究では超音波画像診断法による卵胞および黄体ともに誤判定はみられなかった。Kastelic ら (1988) は、超音波画像診断法の診断技術としての信頼性や技術習得の容易さを挙げており、超音波画像診断法はもっとも正確に判定できる手法であると述べている。本研究では被験者全員が直腸検査の経験年数1年未満であったにもかかわらず、被験者間の超音波画像診断法の計測値の差は卵胞および黄体ともに触診法より有意に小さかった。本研究で卵胞の計測値は超音波画像診断法に比べ、触診法が大きかった。一方、黄体では超音波画像診断法の計測値に比べ、触診法による計測値が小さかった。また、触診法および超音波画像診断法による計測値の誤差は卵胞よりも黄体で大きかった。黄体は触診法では形状が一様ではないこと、超音波画像診断法では高いエコーレベルで映像化され卵巣実質と黄体境界線があいまいに映し出されるため判定が困難になり、卵胞よりも誤判定が生じやすい原因であると考えられた。また、松尾ら (2002) や Pierson ら (1988) の報告によると、超音波画像診断法はその特性により卵胞および黄体ともに実物よりも $0.2\sim 0.3$ cm 小さく映し出されると報告している。本研究でも黄体の測定値は実測値より 0.3 ± 0.2 cm 小さく測定され、上記の報告と同様の結果が得られた。

以上の結果より、超音波画像診断法は卵巣の状態を正確に判定することが確認された。また、卵胞および黄体の長径の計測は黄体が卵胞に比べ計測値の差が生じやすいが、被験者間や実測値との差は触診法よりも小さく、正確に判定できることが示された。

要 約

超音波画像診断装置による観察は、家畜繁殖領域における観察技術の一つとして不可欠になっている。本研究は複数の被験者による触診法および超音波画像診断法によるウシの卵胞と黄体の観察精度について検討した。本研究には、食肉処理場で採取したウシ卵巣を28個用いた。触診法は卵胞および黄体の最大長径を計った。超音波画像診断法ではモニターに映し出した黄体および卵胞像が最大になった時の長径を計った。触診法および超音波画像診断法により計測した卵巣は切開してノギスを用いて黄体の横断面の最大長径を計測し実測値とした。計測は卵巣1個につき3～8名(平均5.0人)で行った。超音波画像診断法による誤判定はなかった。しかし、触診法による誤判定は16.5%であった。卵胞の触診法での計測差 (0.8 ± 0.5 cm) に比べ超音波画像診断法 (0.4 ± 0.1 cm) は有意に小さかった ($P<0.01$)。黄体の触診法での計測差 (1.0 ± 0.7 cm) に比べ超音波画像診断法の計測値は (0.5 ± 0.2 cm) 有意に小さかった ($P<0.01$)。

以上の結果より、超音波画像診断法は卵巣の状態を正確に観察できることが確認された。また、卵胞および黄体の長径の計測は黄体が卵胞に比べ計測値の差が生じやすいが、被験者間や実測値との差は触診法よりも小さく、正確に判定できることが示された。

謝 辞

ウシ卵巣の採取にご協力いただいた北海道畜産公社早来事務所、早来食肉衛生検査所の関係者各位に深謝する。

文 献

- Adams, G. P. 2005. The use of ultrasonography in bovine practice. *American Association of Bovine Practitioners proceedings* 19-21.
- Dawson, F. L. 1975. Accuracy of rectal palpation in the diagnosis of ovarian function in the cow. *The Veterinary Record* **96**: 218-220.
- Fricke, P. M. 2002. Scanning the future-ultrasonography as a reproductive management tool for dairy cattle. *Journal of Dairy Science* **85**: 1918-1926.
- Kastelic, J. P., Curran, S., Pierson, R. A. and Ginther, O. J. 1988. Ultrasonic evaluation of the bovine conceptus. *Theriogenology* **29**: 193-208.
- 松尾和俊, 的場理子, 金山佳奈子, 斉藤則夫. 2002. 食肉処理場由来ウシ卵巣の直接接触診と超音波診断による所見の比較. 東日本家畜受精卵移植技術研究大会 **17**: 50-51.
- McDougall, S. and Rhodes, F. M. 1999. Detection of a corpus luteum in apparently anoestrous cows by manual palpation, transrectal ultrasonography and plasma progesterone concentration. *New Zealand Veterinary Journal* **47**: 47-52.
- Pierson, R. A., Kastelic, J. P. and Ginther, O. J. 1988. Basic principles and techniques for transrectal ultrasonography in cattle and horses. *Theriogenology* **29**: 3-20.
- Ribadu, A. Y., Ward, W. R. and Dobson H. 1994. Comparative evaluation of ovarian structures in cattle by palpation per rectum, ultrasonography and plasma progesterone concentration. *The Veterinary Record* **135**: 452-457.

Summary

Ultrasonography (US) is an essential tool for studying the reproductive physiology of domestic animals. The present study aimed to accurately detect the follicle and corpus luteum (CL) by US and palpation, which were carried out by several operators. A total of 28 ovaries were collected from a local slaughterhouse. The maximum diameters of the follicle and CL were measured by US, using in-built electronic calipers, and by palpation. To determine the actual measurement of the maximum diameter of CL, the ovaries were excised and the diameter was measured accurately using a scale. Approximately 3-8 (average, 5) operators measured each ovary. Almost all operators could accurately detect the follicle and CL by US but not by palpation. Most operators reported no follicle, even when the follicle was present (misdetection). The maximum diameters of the follicle and CL measured by US (0.4 ± 0.1 cm and 0.5 ± 0.2 cm, respectively) were significantly lower than those measured by palpation (0.8 ± 0.5 cm and 1.0 ± 0.7 cm, respectively) ($P < 0.01$ for both). These results indicate that US is a more accurate and reliable method for studying the ovarian follicles and CL. Moreover, the difference among various operators with respect to the measured diameters was lower with US than with palpation. In conclusion, US is an accurate method for investigating bovine ovaries.