

獣医師生涯研修事業のページ

このページは、Q & A形式による学習コーナーで、小動物編、産業動物編、公衆衛生編のうち1編を毎月掲載しています。なお、本ページの企画に関するご意見やご希望等がありましたら、本会「獣医師生涯研修事業運営委員会」事務局（TEL：03-3475-1601）までご連絡ください。

Q & A 産業動物編

経産黒毛和種牛に腔内留置型プロゲステロン製剤（CIDR）を12日間処置して発情同期化を行った。以下の図には、黄体開花期（A）、黄体退行期（B）並びに発情期（C）にCIDRの処置を開始した場合のCIDRの留置開始から抜去後に誘起される排卵までの間における血中中性ステロイドホルモン濃度並びに卵巢構造物の直径の推移を示している。なお、Cでは乗駕許容確認直後に留置を開始した。

質問1：この中で、発情同期化処置開始の時期として不適切なものがある。どれか答えなさい。また、その理由を述べなさい。

質問2：黄体開花期（A）及び黄体退行期（B）に処置を開始した場合の血中中性ステロイドホルモン濃度並びに卵巢構造物の大きさの推移を比較し、発情同期化におけるCIDRの役割をそれぞれ述べなさい。

質問3：黄体開花期（A）に処置を開始した場合のCIDR留置中におけるプロゲステロン（P）濃度及び黄体直径の推移は、黄体退行を促すプロスタグランジンF_{2α}製剤（PG）を併用することで人為的に調節することが可能と考えられる。そのCIDRにPGを併用する発情同期化法を提案し、長所と短所を述べなさい。

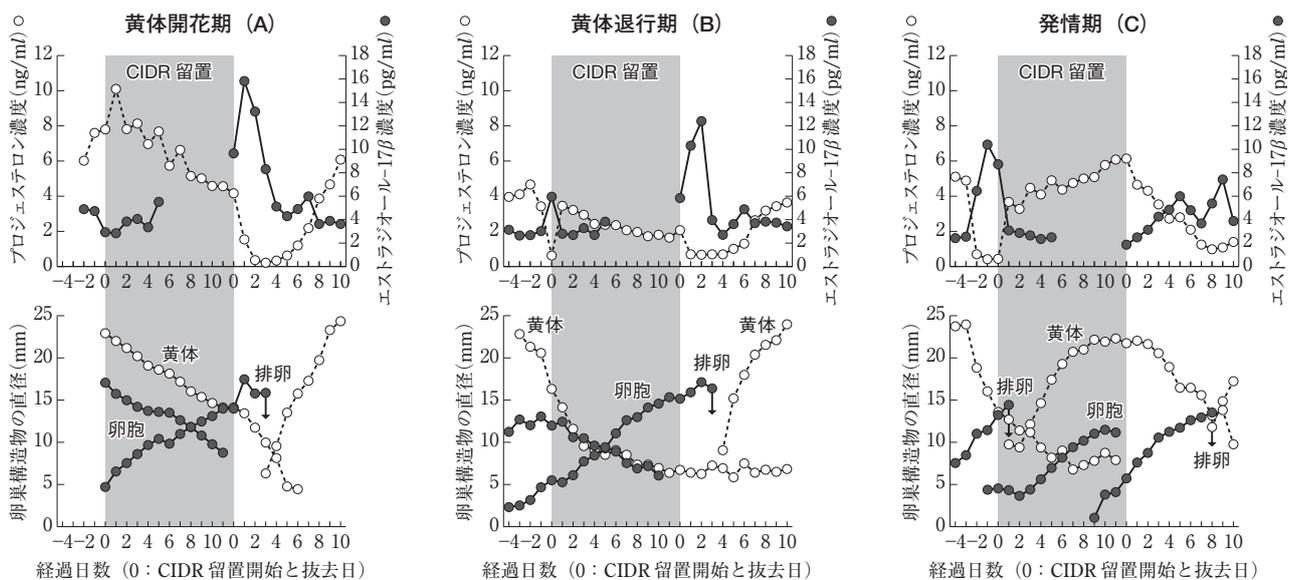


図1 肉用牛において黄体開花期（A）、黄体退行期（B）、発情期（C）の各時期にCIDR処置を開始した場合の血中プロゲステロンとエストラジオール-17β濃度並びに卵巢構造物の大きさの推移

（解答と解説は本誌243頁参照）

解 答 と 解 説

質問1に対する解答と解説：

正解：発情期（C）

肉用牛の発情同期化処置には、CIDRまたは黄体退行を促すPGが広く利用されている。CIDRでは抜去後2日、PGでは筋肉内注射後3日を中心に発情が誘起され、それぞれ75～90、90%以上の発情同期化率が期待できる。

CIDR留置中の血中P濃度は黄体から分泌される内因性PとCIDRから放出される外因性Pとの総和であるが、黄体退行期（B）ではCIDR留置開始前日のP濃度は1ng/ml以下で黄体はすでに退行を完了していることから、CIDR留置中のP濃度はほぼ外因性のものである。これに対して、黄体開花期（A）でのCIDR留置中のP濃度は内因性Pと外因性P濃度の総和を示しており、そのP濃度から黄体退行期（B）におけるCIDR留置中のP濃度を差し引いた内因性P濃度の推移をみると、緩徐に低下している（図2）。また、この低下と一致して黄体直径は経時的に減少していることから、CIDR留置中に黄体機能が緩徐に低下していることがわかる。CIDR抜去後に観察される急激なP濃度の低下は発情発現の引き金であるが、その急激なP濃度の低下が誘起されるためにはCIDR抜去までに黄体機能が低下～廃絶していることが必要となる。

一方、発情期（C）では、CIDR留置中にもかかわらず、処置開始翌日の排卵後に形成される黄体は発育するため、CIDR抜去時でも黄体機能は比較的高い状態で維持されており、結果として抜去後の緩慢な黄体退行、発情・排卵発来時期の遅延、さらには場合によっては鈍性発情が引き起こされる（表1）。このような所見は、発情日～排卵後2日にCIDRの

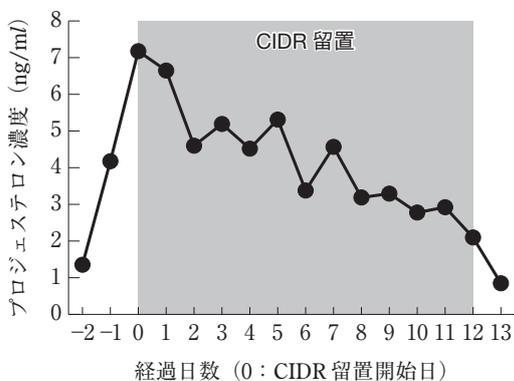


図2 黄体開花期（A）におけるCIDR留置中の内因性プロゲステロン（黄体開花期（A）と黄体退行期（B）のP濃度の差）濃度の推移

表1 黒毛和種におけるCIDR処置開始時期がその後の発情同期化効果に及ぼす影響

CIDR処置開始時期	供試例数	最小自乗平均±標準誤差	
		発情発現率	排卵までの日数*
発情日	5	51.9±19.7	8.3±0.7 ^a
黄体退行期	5	91.9±19.7	3.7±0.7 ^b
黄体開花期	6	90.1±17.5	3.1±0.6 ^b

*CIDR抜去日から排卵までの日数。

各観察項目において、異符号間に有意差あり（a-b：P<0.01）。

処置を開始した場合に観察される。通常、発情日にCIDRの留置を行うことはないが、処置牛に鈍性発情で処置当日が発情相当時期に当たる個体が含まれている場合には発情同期化効果が得られない場合がある。その対策として、CIDR抜去前数日～抜去時にPGを投与することにより発情同期化効果が得られる。なお、黄体退行期（B）では留置開始時にエストラジオール-17βの上昇が始まっており、すでに次回発情をもたらす卵胞の発育・成熟が開始しているとみなされるが、CIDR留置による外因性Pの作用によりその後の卵胞の発育・成熟は抑制される。

質問2に対する解答と解説：

黄体開花期（A）については、①黄体機能の低下～廃絶を引き起こしており、さらに留置中に黄体機能が低下～廃絶した後は②人為的な擬似的黄体期を誘起する。黄体退行期（B）では、処置開始前日のP濃度から処置開始時には黄体退行は完了しているとみなされ、黄体退行期のCIDR処置開始の場合、CIDRは上述の②の役割のみを担っている。

質問3に対する解答と解説：

CIDRの留置開始時にPGを投与することで、黄体退行期（B）とほぼ同様の反応を誘起することができる。

PG投与時のP濃度を100%とした場合、PG投与後24、48時間の相対濃度は各々20、10%以下に低下する。この時、相対濃度10%は1ng/ml以下の低濃度に相当し、PG投与後48時間には黄体退行はほぼ完了する。このPG投与後の反応はCIDR留置時でも同様であり、CIDR処置開始時にPGの併用投与を行うと、処置開始後ほぼ3日までに黄体は退行を完了し、それ以降のCIDRは外因性黄体期を誘起する薬物として作用する。すなわち、この併用法

では黄体退行完了後は任意の時期に CIDR を抜去することにより発情の同期化が可能となる (表2)。

CIDR あるいは PG の単独処置では、一般的にそれぞれ処置開始後 CIDR や PG の単独処置においては、CIDR では 12 日間の留置後 2 日に、PG では投与後 3 日に発情は誘起されるが、このように発情が誘起される日数が特定の範囲に限定されることが欠点である。しかしながら、CIDR・PG 同時処置では CIDR の留置期間を任意に調節することで、処置開始から発情発現までの日数を自由に選定することができる。このことは大きな長所となる。また、CIDR と PG の併用法としては、前述のように CIDR 抜去前数日～抜去時に PG を投与する方法が一般的であり、CIDR 単独処置よりも発情同期化率は高くなることが知られている。CIDR・PG 同時処置でも従来の併用法と同様に発情同期化効果が高く (表2)、同時処置であることも長所となる。一方、CIDR・PG 同時処置では、処置開始後早期に黄体が退行を完了する必要があるため、直腸検査等により黄体が PG 感受性を有する排卵後 5 日以降の時期であることを確認する必要がある。このことは、ハンドリングの点で短所となる。

なお、表2の発情同期化成績において、供試牛 A～D の4頭の間で CIDR 抜去から発情発現までの時間に有意差が認められた。これらの牛では CIDR 抜去後の P 推移を調べた結果、ほぼ同等であった。こ

表2 肉用牛における CIDR 留置開始時に黄体退行を促すプロスタグランジン F_{2α} 製材を併用投与した場合の発情同期化成績

変動因	供試例数	最小自乗平均±標準誤差	
		発情発現率 (%)	発情までの時間 (hr)*
全平均	21	100.0±0.0	39.1±2.1
CIDR 留置期間			
4日間	5	100.0±0.0	38.0±4.3
6日間	8	100.0±0.0	40.9±3.2
8日間	8	100.0±0.0	38.4±3.2
供試牛			
A	5	100.0±0.0	29.1±4.1 ^a
B	4	100.0±0.0	52.0±4.8 ^b
C	6	100.0±0.0	27.6±3.7 ^a
D	6	100.0±0.0	47.6±3.7 ^b

*CIDR 抜去から発情発現までの時間。
各観察項目において、異符号間に有意差あり (a-b : P<0.01)。

のことから、発情発現までの時間は各個体の発情卵胞の発育状態及び成熟に要する時間に強く依存している可能性がある。

キーワード：肉用牛、発情同期化、
腔内留置型プロジェステロン製剤、
プロスタグランジン F_{2α} 製剤

※次号は、小動物編の予定です