

V. 季節外繁殖

季節外繁殖は①山羊乳の周年安定供給、②肥育用山羊の効率生産、③優良雌山羊のうち老齢化したものや乳房炎により搾乳するメリットがないものについて、産子をより多く生産させる、④流産や不受胎により繁殖季節を終えてしまった個体からの産子の生産等において有効な手段であるとともに、例数がまだ少ないものの長野支場における調査の過程で、⑤乳量が低下する時期に牧草が豊富になるため、乳量の低下に歯止めがかかり総乳量の改善に有効であることが分かっています。



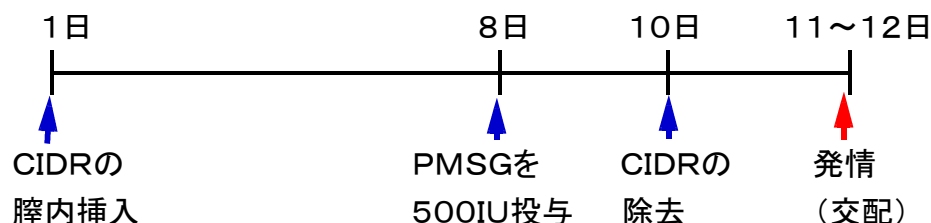
季節外繁殖には多くのメリット。CIDR等で高い発情誘起率と受胎率。

1. CIDRによる発情誘起

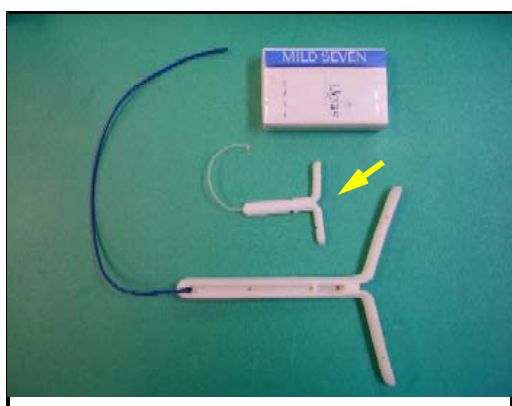
CIDRの原理は黄体ホルモンにより黄体期を維持し、これを除去することにより卵胞が一気に発育し、排卵を誘起するというものです。従って季節外繁殖だけでなく発情の同期化にも使用することができます。

(ただし、CIDR-Gは国内で認可されていないので長野支場が研究用として輸入したものをを用いて調査を行ったデータです)

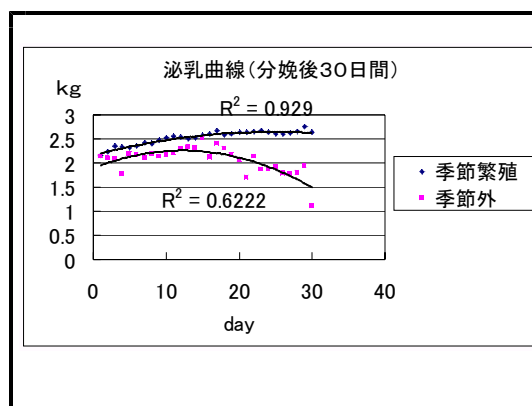
【発情誘起のプロセス】



CIDR-G; 緬羊・山羊用の膣内装着(留置)型ホルモン製剤のことでCIDRとはControllerd Internal Drug Release Dispensersの略で天然型黄体ホルモン0.33gを含有。



CIDR-Gと牛用のCIDR



季節外繁殖山羊の泌乳パターン

ここ数年CIDRが入手できなくなっていることから合成黄体ホルモンであるMPA(酢酸メドロキシプロジェステロン)を用いた試験も実施しており、発情誘起率においてはCIDRと遜色ない成績が得られています。(この他、当场では用いていませんが、合成黄体ホルモンのFGA(酢酸フルオロジェストン)についても同様の成績が得られたとの報告もあります。)

2. 日照時間のコントロールによる季節外繁殖

米国で実施されている方法を紹介しますと、12月の下旬から2月末までの約60日間日長が20時間になるよう照明を行い、その後通常の照明に戻すことで1カ月以内にかなり高い割合で発情が起こるというものです。この照明は水銀灯か高圧ナトリウム灯でかなり明るくする必要があります。

(文献によっては1月1日から60日間同処置をすることにより、5月を中心に4～6月(又は処置終了後7～10週後)に発情が来るとも紹介されています)

3. 雄山羊効果を活用した発情の誘起

安易な発情誘起方法として、雄山羊と雌山羊を少なくとも3週間分離しておき、雄と雌を近づけることにより発情を誘起する方法があります。このことにより、2日以内に発情を伴わない排卵が先ず起こり、これに続いて5～6日後に発情が来るので、この時期または次の発情時に授精を行うことにより受胎させることが可能との報告があります。ただし、この雄山羊効果が有効なのは繁殖季節の直前(8月中下旬)であり、繁殖シーズンに入ってしまうと発情周期を変更させるような効果はありません。

4. 分娩後の弱い発情と排卵時に交配

分娩後40～60日頃に非常に弱い発情と排卵が起こるため、雌山羊群に雄

山羊を同居させ、交配を行わせることにより秋に分娩させることが可能のようです。群馬県前橋市の中谷春造氏はこのことを10年近く前から実施されており、毎年50%強の山羊に秋分娩させることに成功されています。雌としては、3～4産のものの受胎率が高いことや早熟で3～4カ月令で発情の来たものが受胎しやすいという傾向があるそうです。

VI. 受精卵移植

山羊で最初の受精卵移植成功例は1932年に自家移植により得られています。が、他のレシピエントへ移植して子山羊が得られたのは1949年です。こうした技術が実用レベルの受胎率や再現性を示すようになったのは1955年以降とされています。こうした技術を実施するには、外科手術に手間がかかることやホルモンを始めとする経費もかさむことに加えて人工授精に比べて受胎率の低いことなどから、種畜としての価値の高いもの（海外ではアンゴラ種での実施が多いようです）でないとあまり意味がありません。以下に概要を紹介しておきます。

1. 発情の同期化

季節外繁殖により発情を誘起するのと基本的に同じで、CIDRやMPA等の黄体ホルモンを用いて行います。発情周期のあるものについては、プロスタグランディン $F_{2\alpha}$ を投与することにより黄体を一気に退行させて発情の周期を揃えます。

2. 過排卵誘起処置

性周期当初の数日間を除く任意の時期にPMSG1,500～2,000IUを1回皮下又は筋肉内に注射するか、FSH1.5～2.0mgを1日2回（朝夕）、4～5日間連続注射した上で、これら注射開始後48～72時間目にPGF $_{2\alpha}$ 10～15mgを筋肉内注射し、更に10～15時間後にもう一度注射する方法が有効とされています。

3. 交 配

人工授精、自然交配（本交）のいずれでも構いませんが、より確実でより多くの受精卵を得るためには、現時点の技術レベルでは自然交配の方が安心です。

4. 受精卵の採取

交配4日後に採卵を行いますが、術式は豚同様開腹手術による方法が一般的です。手術の具体的手順としては、①全身麻酔、②仰臥位に保定、③正中線に沿って乳房の前方を10～15cm切開、④子宮、卵管の引き出し、⑤灌流（通常9～12個の受精卵が採取できます）

山羊における受精卵の子宮到達時間と到達時段階

子宮到達時期	72～98時間
子宮到達時段階	8～16細胞期

山羊における受精卵の発育

発育段階	発情発現後時間
1細胞期	～ 30時間
2細胞期	24～48
4細胞期	48～72
8細胞期	60～85
16細胞期	72～96
桑実期	96～140
胚盤胞期	158～

シバヤギにおける発情開始から排卵までの所要時間

単位：時間

	①	②	③	④	⑤	⑥
自然発情	6.0 ± 2.8	12.8 ± 1.0	18.8 ± 2.9	21.2 ± 0.5	8.4 ± 0.7	7.6 ± 0.8
PG誘起発情	10.0 ± 1.1	14.4 ± 1.2	24.4 ± 1.7	20.0 ± 0.9	5.6 ± 1.0	7.6 ± 0.8

注：①発情開始からLHのピーク、②LHピークから発情終了、③発情持続期間

④LHピークから排卵、⑤LHサージ持続期間、⑥PG注射から発情開始

資料「家畜繁殖学全書」朝倉書店



採卵・移植時の山羊の保定

乳房前部を15cm程度切開



卵巢

子宮

5. 受精卵の移植

通常8細胞期未満の胚は卵管に移植し、8細胞以上に発育した胚は子宮内に移植します。

受精卵の移植部位

2～6細胞	→	卵管
8細胞以上	→	子宮

移植は採卵同様に開腹手術により行います。具体的には採卵の際と同様に行い子宮、卵管を引き出し、移植する受精卵が8細胞未満の場合は卵管に、8細胞以上の場合は子宮角に移植用ピペットで注入します。

6. 受精卵の凍結保存

PBS又はTCM-199溶液に2～3%の牛血清アルブミンを加えたものに受精卵を入れ、その後グリセリンを1.0～1.2M段階的に加えた上で凍結します。