

### 3 . 調査研究

## 空胎馬および妊娠馬のライトコントロール

日本中央競馬会 日高育成牧場 生産育成研究室 南保泰雄

#### はじめに

近年の競走馬生産界では、馬の市場価格が有利に働くように、早生まれの子馬を生産する傾向にあります。そのため、初回交配時期は年々早められ、2月中旬から交配を開始することも珍しくありません。しかし、自然条件下で馬を飼養しているだけでは、3月、4月になっても交配するにふさわしい発情は回帰しません。これらの対策として、繁殖牝馬に適したボディコンディションの調整を行なうとともに、馬房内に電球を照らして人工的に明期を長くする、いわゆる「ライトコントロール」法が知られています。ライトコントロールは、照明時間や期間を適切に管理する必要がありますが、効率的な繁殖管理を行なう上で安価で簡便な方法として推奨されます。本稿では、非妊娠馬（空胎馬）および妊娠馬に対するライトコントロールの意義、有用性について紹介させていただきます。

#### 繁殖牝馬の季節繁殖性

多くの季節繁殖動物では、昼間の時間と排卵時期に密接な関係があることが知られています。馬は「長日性季節繁殖動物」に属し、春になると卵巢機能が活発となり、発情期が回帰するようになります。そのメカニズムは、目からの光刺激の長短が「視床下部」という神経器官からのホルモン分泌を徐々に促進し、下垂体から分泌される黄体形成ホルモン（LH）と卵胞刺激ホルモン（FSH）の分泌を促進することにより、卵胞発育や排卵が起こるようになるためとされています（図1）。ひとたび、発情周期が回帰すると、卵巢から分泌されるホルモンによる抑制が適切に働き、約3週間の周期的な発情を繰り返すようになります。実際に、馬の卵巢機能がもっとも活発になるのは、夏至を中心とする5 - 7月ごろであるといわれます。したがって、効率的な繁殖管理を行なうためには、季節性に翻弄されないように、適切な人為的調節が必要と考えられます。

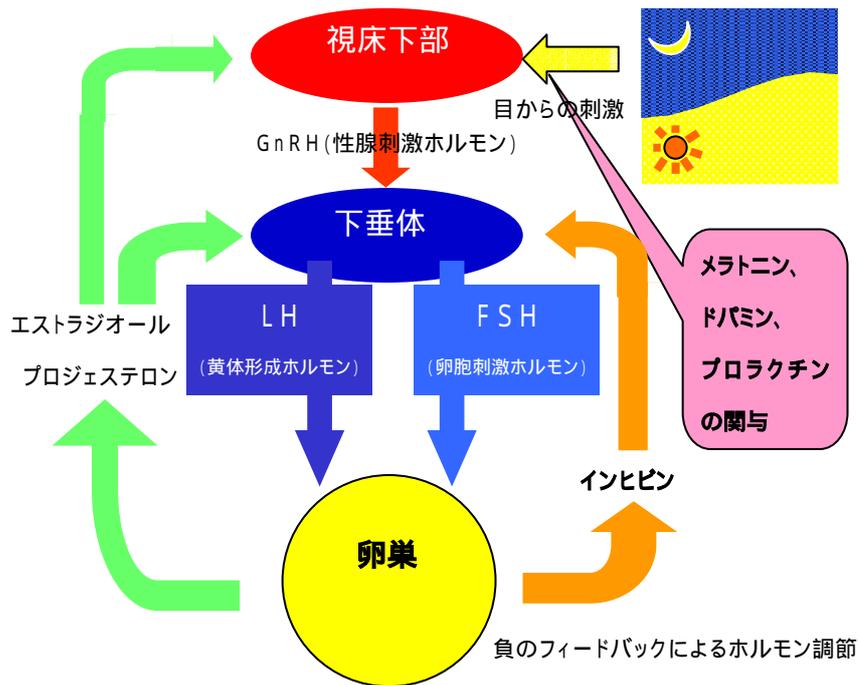


図1 哺乳動物の卵巢機能をつかさどるホルモンの分泌調節

視床下部 下垂体 卵巢軸は、生殖機能をつかさどる重要な器官であり、光刺激は様々な作用を介して視床下部からのホルモン分泌を亢進させ、下垂体の感受性を増加させます。

### 繁殖牝馬のライトコントロールとは？

わが国の馬繁殖学界を代表する故西川義正教授は、すでに第二次世界大戦中において、光線刺激が牝馬の季節繁殖性を決定する最大の要因であることを解明し、明期延長による卵巢機能賦活化方法として、馬の「光線方法は、その後様々に改良が重ねられ、実用化されています(図2)。一方、北海道の処理」効果を紹介しました。欧米において「ライトコントロール」とも呼ばれるこのような寒冷地におけるサラブレッド種空胎繁殖牝馬へのライトコントロールの効果については、これまで十分に検討されておりました。以下の方法は、フランス国立農業試験場の報告を参考に改良した空胎馬に対するライトコントロール法であり、本法を実施すると、無処置例と比較して、初回排卵を約1.5~2ヶ月早めることが判明しました。以下にその方法を示します。

#### 空胎馬に対するライトコントロール

- 12月20日（冬至付近）から、昼14.5時間、夜9.5時間の環境を作成。すなわち、北海道の一般的な飼養環境においては、一例として朝5時半から朝7時30分頃まで点灯し、収牧後15時30分頃から夜20時まで点灯する。照明は60-100ワットの白色電球を馬房の中央天井付近に設置。蛍光灯でも問題ない。点灯、消灯はタイマーで作動させ開始終了時間を正確にする。
- 夜間はできるだけ暗くする。24時間照明しても逆効果となり、一定時間の「夜」が必要である。
- 飼付けなどのために短時間、馬房や厩舎の電灯をつけることには大きな問題はないが、馬房や厩舎の廊下に常時点灯したり、馬房の窓から薄明かりが入ってくる環境が長期に渡ると、効果が少なくなる。明るい時間と暗い時間をはっきり分けることによって効果が高まる。
- ボディコンディショニングスコアーとして5.5以上に維持されていることが望ましい。
- 早期に受胎したとしても、すぐにライトコントロールを中止せず、継続することにより黄体機能が賦活化されるため、妊娠維持に効果がある。3月中旬～下旬まで継続すべきである。



図2 ライトコントロールの様子



図3 タイマー

#### ライトコントロールの必要性

表1は、サラブレッド種空胎繁殖牝馬にライトコントロールを実施した際の排卵促進効果を示したものです。自然光のみで飼養管理されている無処置群の繁殖牝馬は、3月下旬になっても排卵する割合が約16%と低く、このような状況では計画的な交配を行なう上で支障が生じます。一方、ライトコントロールを行なうと、2月下旬までに71.9%、3月下旬までに93.8%が初回排卵を開始しており、約1.5~2ヶ月初回排卵が早まることが明らかとなりました。さらに、ライトコントロールにより臨床的な異常を示した馬は1頭も認められず、ひとたび排卵が起こると以後周期的な変化を繰り返すことが明らかとなりました。なお、14.5時間の明期が、北海道の5月下旬程度の昼間時間に相当することから、この照明操作が生理学的な許容範囲を逸脱していないものと考えられます。したがって、現役を引退した初年度の牝馬（あがり馬）や

空胎馬の初回排卵を早めるためには、繁殖牝馬に適したボディコンディションの調整と併せて、ライトコントロールによる卵巢機能の活性化が有用と考えられます。ライトコントロールを実施することにより、たとえ4月上旬から交配を開始するとしても、繁殖シーズン早期の持続性発情に惑わされることなく、安定した発情において効率的に交配することが可能となります。

表1 サラブレッド種空胎繁殖牝馬に対するライトコントロールによる排卵促進効果

	2月に 排卵を開始した例(%)	3月に 排卵を開始した例(%)	4月以降に 排卵を開始した例(%)
ライトコントロール群 (n=32)	23頭(71.9%)	7頭(21.8%)	2頭(6.2%)
無処置群 (n=6)	0頭(0%)	1頭(16.6%)	5頭(83.3%)

### 妊娠馬に対するライトコントロールの効果と使い分け

馬の繁殖特性のひとつとして、分娩後1週間から10日で、排卵を伴う発情が回帰し、その後周期的な発情を繰り返すことが知られています、しかし、厳冬期に分娩した繁殖牝馬は、分娩後発情または2回目の発情での排卵が起こらず、卵巢機能が静止することがあります。この現象は、早生まれ生産が多くなってきた近年では、とくに目立つようになってきました。2月に分娩した馬がひとたび卵巢静止に陥ると、5月まで無発情状態が続くこともあり、せっかく早い時期からの交配を計画していたにも関わらず、一転して交配ができない状況となります。このような分娩後の卵巢静止を予防するために、分娩後初回および2回目の発情での排卵を順調に促すことを目的として、分娩前からのライトコントロールが推奨されます。

これまでの研究では、日高地方における1, 2月分娩予定のサラブレッド種繁殖牝馬について分娩予定日約1 - 2ヶ月前から非妊娠馬と同じ割合のライトコントロール(昼14.5h : 夜9.5hを実施、分娩後約1ヶ月まで点灯を継続)を行なったところ、46頭中1頭(2.2%)にのみ分娩後20日以内に初回排卵が認められない例が確認されました。一方、ライトコントロールを行なわなかった無処置群では、9頭中2頭(22.2%)で初回排卵が認められず、その後1ヶ月以上卵巢静止の状態となりました。

それゆえ、妊娠馬に対しても分娩予定日の1 - 2ヶ月前からライトコントロールを行なうと、分娩後初回排卵を促進することが判明しました。

一方、ライトコントロールをすべての妊娠馬に実施することは得策ではありません。その理由は、卵巣機能を活性化することを目的として行なうライトコントロールにより、分娩後初回排卵が数日早まる傾向があり、分娩後十分に子宮機能が回復する前に交配せざるを得ないという副次的な弊害があるためです。したがって、分娩後初回発情での交配を予定している場合は、できればライトコントロールは行なわないほうが受胎にプラスになります。そこで、冬期卵巣静止に陥ってしまう状況を避けるために、1, 2月、ないし3月上旬分娩予定の妊娠馬に限定して、ライトコントロールを行なうべきであると考えられます。

#### 妊娠馬に対するライトコントロール法

方法については空胎馬と同様（14.5時間：9.5時間）

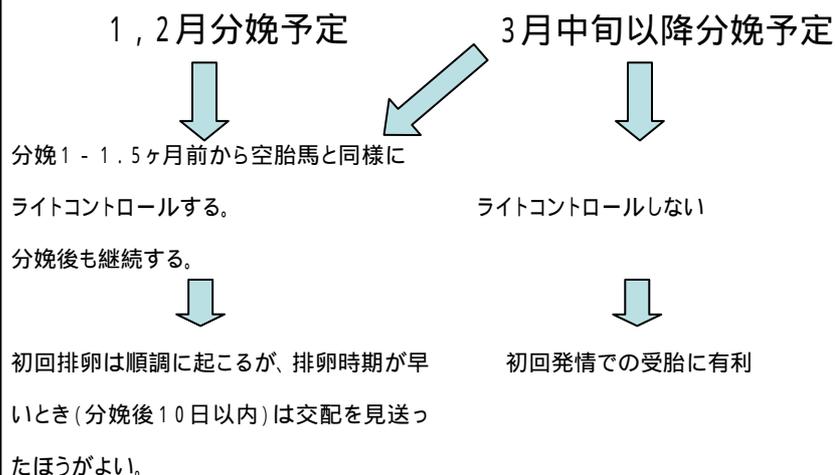
分娩前の開始時期については、概ね以下を参考（初回発情での交配を見送る場合は、半月程度早めたほうがよい）。

- 分娩予定日が1月の場合（予定日の1.5ヶ月前から開始）
- 分娩予定日が2月または3月上旬の場合（予定日の1ヶ月前から開始）
- 分娩予定日が3月中旬以降（ライトコントロールを行なわない）

分娩後1ヶ月（分娩後2回目の排卵確認）までライトコントロールを継続することがポイントとなる。

#### 妊娠馬に対するライトコントロール指針

1, 2月分娩馬の15%に卵巣静止や排卵遅延が認められる。



## 終わりに

競馬関係者のニーズや市場価格を優先した競走馬生産を行うためには、馬が本来持っている生理機構を十分理解し、無理のない繁殖支配を行なう必要があると考えられます。本ライトコントロール法は、明期 14.5 時間という比較的短時間であり、開始時期についても空胎馬、妊娠馬ともに極端に早めることを避け、かつ北海道においても十分な効果が発揮できるように検討を行ないました。したがって、コストを極力抑えた方法となっていることも特徴のひとつであり、中小の競走馬生産者においても、本法を導入する価値はあると思われれます。馬の季節繁殖性について研究を進めるなかで、「光は馬鹿にならない！」ことを実感している今日この頃です。