

## 強い馬づくりのための 生産育成技術講義2018

### 交配から妊娠早期における繁殖管理

宮越 大輔  
NOSAI みなみ 家畜高度医療センター

### 第1章 はじめに

サラブレッド生産地での繁殖検診における獣医師の役割

- 交配適期の判断
- 繁殖障害の診断/治療
- 妊娠鑑定



**妊娠15日目 (直径10mm)**



**妊娠5週目位 (直径40mm)**



子宮洗浄

### 第1章 はじめに

#### 繁殖管理の改善

**交配時**

- 排卵促進剤の利用
- 超音波診断装置の利用

**妊娠早期**

- Pregnancy Loss 発生率
- 予防方法
- 管理方法
- 発生後の対処方法



年	日本国内の生産頭数	日高管内の生産頭数	率 (%)
2013	6666	5296	79.4
2014	6731	5343	79.4
2015	6701	5315	79.3
2016	6715	5302	79.0

### 第2章 交配適期の決定 / 卵胞と発情？？

直腸検査の目的: **適切な交配時期の決定**  
適切な交配タイミングとは??  
→ 排卵48時間前-排卵12時間後

1. 獣医師の直腸検査でわからること

- A, 卵胞の大きさ
- B, 子宮の柔らかさ
- C, 卵巣の柔らかさ
- D, 排卵かの開き具合

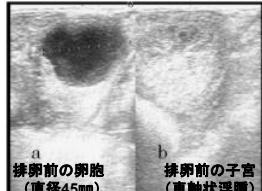
2. 獣医師のエコー検査でわからること

- A, 卵胞の大きさ
- B, 子宮の浮腫
- C, 卵胞の形
- D, 頸管の浮腫、弛緩

3. 牧場でわからること

- A, 当て馬での発情兆候
- B, ライトニングなど

4. 排卵促進剤; hCG  
35mm以上の卵胞・良好な発情兆候  
投与後36±4時間




### 第2章 超音波検査所見と排卵誘発剤の使用

**交配時**

- 排卵促進剤の利用
- 超音波診断装置の利用



**3. 排卵促進剤; hCG  
35mm以上の卵胞・良好な発情兆候  
投与後36±4時間**



### 第2章 卵胞直徑および子宮内膜浮腫グレードが ヒト経毛性性腺刺激ホルモン投与による排卵効果に及ぼす影響

**【背景】**

➢ 交配適期診断の現状:

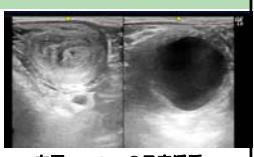
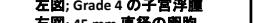
- \* 排卵24-48時間前に子宮浮腫消失  
(Hayes et al. 1985, Samper and Pycock 2007)  
→ 超音波画像診断利用の可能性
- 排卵誘起法: hCG 製剤投与のタイミング

\* hCG 製剤投与から36±4時間で排卵  
(Sullivan et al. 1973)  
→ 投与時期の検討必要

**【目的】 \* 交配タイミングの指針を作りたい！**

➢ 交配タイミング決定の指針作成  
超音波検査による卵胞直徑および子宮浮腫のグレード(0から5)と  
排卵成績との関連の評価

➢ hCG投与による効率的な排卵誘起法の検討  
交配6-24時間前のhCG製剤投与48時間以内の排卵成績の評価

## 材料と方法

**【調査対象】**  
健康的なサラブレッド繁殖牝馬: 100頭、発情周期: 147周期

**【排卵誘起処置】**  
交配6~24時間前に hCG (I.V. 3000 IU)を投与 (Robinson 2003)

**【評価項目】**  
交配前: 卵胞直径、子宮浮腫(グレード: 0~5)  
交配後: 排卵確認(交配から36~48時間後に超音波診断)

**Subjective Scoring System for Endometrial Edema**

- 0 No edema, with a typical homogeneous echotexture characteristic of diestrus
- 1 Smallest amount of readily detectable uterine edema
- 2 Moderate amount of edema, heavier in the uterine body
- 3 Obvious edema throughout the entire uterus
- 4 Maximal amount of normal edema detected throughout the uterus; small amount of free fluid sometimes detected in the lumen; edema heavier in uterine body
- 5 Abnormal uterine edema characterized by irregular and disorganized uterine edema

**子宮浮腫の評価スコアシステム**  
Samper and Pycock (2007)  
Current Therapy in Equine Reproductionより引用

## 子宮浮腫のグレード

**Subjective Scoring System for Endometrial Edema**

- 0 No edema, with a typical homogeneous echotexture characteristic of diestrus
- 1 Smallest amount of readily detectable uterine edema
- 2 Moderate amount of edema, heavier in the uterine body
- 3 Obvious edema throughout the entire uterus
- 4 Maximal amount of normal edema detected throughout the uterus; small amount of free fluid sometimes detected in the lumen; edema heavier in uterine body
- 5 Abnormal uterine edema characterized by irregular and disorganized uterine edema

## 結果

**表1. 卵胞直径および子宮浮腫グレードの頭数分布と排卵頭数**

卵胞直径	子宮浮腫グレード					計
	1	2	3	4		
35-44mm	1/1 (100%)	3/4 (75.0%)	12/14 (85.7%)	10/13 (76.9%)	26/32 <sup>a</sup> (81.3%)	
45-49mm	0/0 (0%)	1/2 (50.0%)	23/24 (95.8%)	12/12 (100%)	36/38 (94.7%)	
>50mm	1/1 (100%)	7/8 (87.5%)	45/46 (97.8%)	22/22 (100%)	75/77 <sup>b</sup> (97.4%)	
計	2/2 (100%)	11/14 (78.6%)	80/84 (95.2%)	44/47 (93.6%)	137/147 (93.2%)	

数字は、排卵頭数/調査頭数  
<sup>a, b</sup>: a-b間に有意差あり ( $P=0.0077$ )

## 結果

**表2. hCGによる治療回数と排卵との関係**

治療回数	排卵頭数/調査頭数
1~2回治療群	131/140 (93.6%)
3~4回治療群	6/7 (85.7%)

**表3. 交配時の卵胞の数と排卵との関係**

卵胞数	排卵頭数/調査頭数
1個	87/94 (92.6%)
2個以上	50/53 (94.3%)

## 結論

**卵胞径**

卵胞径	子宮浮腫のグレード					計
	1	2	3	4		
35-44	100%	75.0%	85.7%	76.9%	81.3%	
45-49		50.0%	95.8%	100%	94.7%	
>50	100%	87.5%	97.8%	100%	97.4%	
計	100%	78.6%	95.2%	93.6%	93.2%	

1. 卵胞直径の増大 → 排卵率の上昇  
2. 卵胞直径45mm以上、子宮浮腫グレード4 → 48時間以内に排卵  
3. 子宮浮腫グレード3 & 4 → 浮腫グレードの低下を待たずに交配  
4. 治療回数・卵胞の個数 → 排卵率への影響なし

## 第3章 北海道日高管内におけるサラブレッド種繁殖牝馬のPregnancy Lossの実態調査

**【背景】**  
繁殖シーズン終了時の妊娠率は85-92% ⇔ 翌春の生産率は69-79%  
→妊娠期のPregnancy Loss (Brück et al. 1993, Allen et al. 2007, Bosh et al. 2009)

**【目的】**  
北海道日高管内におけるサラブレッド種繁殖牝馬のPregnancy Lossの実態を明らかにすること  
➢ Pregnancy Loss Days 17-35  
➢ Pregnancy Loss Days 35-foaling  
➢ Pregnancy Loss の発生率に影響を与える要因

妊娠15日目 (直径10mm)      妊娠5週目位 (直径40mm)

**第3章 北海道日高管内におけるサラブレッド種繁殖牝馬のPregnancy Lossの実態調査**

**【材料と方法】**  
北海道日高管内のサラブレッド種繁殖牝馬1476頭  
➢ 交配後初回の受胎確認; Day 17 (中央値)  
➢ 再受胎確認; Day35 (中央値)  
➢ 分娩の有無  
➢ 単胎/多胎、年齢、BCS\*、黄体ホルモン、子宮内膜シスト、分娩後初回発情  
\*Henneke et al. 1983

ボディコンディションスコア(BCS): 5.0 ボディコンディションスコア(BCS): 6.0

**結果**

- Pregnancy Loss Days 17-35; 5.8 %
- Pregnancy Loss Day 35-foaling; 8.7 %
- Overall Pregnancy Loss; 14.7 %

**表 1. 減胎処置がPregnancy Loss に与える影響**

	Pregnancy Loss % (頭数)	
	Days 17-35	Day 35-foaling
単胎	5.8 (76/1309)	8.7 (64/737)
双胎	5.4 (9/167)	9.0 (9/100)

➢ Pregnancy Loss Days 17-35 に影響を与える要因  
繁殖牝馬の年齢\*: 3-8歳 (4.0%) < 9-13歳 (6.7%), 14歳以上 (8.5%)  
繁殖牝馬の状態\*: 経産 (1.3%) < 空胎馬 (5.1%), 分娩馬 (6.8%)

\*繁殖牝馬の年齢および状態分類はAllen et al. 2007を参照

**結果**

**表 2. BCSがPregnancy Loss へ及ぼす影響**

BCS	Pregnancy Loss % (頭数)	
	Days 17-35	Days 35-foaling
BCSの変化 Day17からDay35 増加	1.9 <sup>a</sup> (10/517)	8.7 (27/312)
維持	5.6 <sup>b</sup> (32/574)	7.0 (22/313)
低下	7.0 <sup>b</sup> (13/186)	13.0 (13/100)
BCS 再受胎確認時	BCS<5 11.8 <sup>c</sup> (13/110)	23.4 <sup>c</sup> (11/47)
BCS≥5 再受胎確認時	3.8 <sup>d</sup> (45/118)	7.6 <sup>d</sup> (52/687)

ボディコンディションスコア(BCS): 5.0

a,b, / c,d, 有意差あり Chi-square test P < 0.05.

**結果**

**表 3. 子宮内膜シストがPregnancy Loss に及ぼす影響**

年齢	Pregnancy Loss Days 17-35 % (頭数)	
	Cysts (+)	Cysts (-)
全体	13.2 <sup>a</sup> (16/121)	5.1 <sup>b</sup> (69/1355)
3-13	20.5 <sup>c</sup> (9/53)	4.7 <sup>d</sup> (54/1155)
14-21	10.3 (7/68)	7.9 (15/191)

a,b, / c,d, 有意差あり, Chi-square test P < 0.05.

**結果**

\* P<0.05

分娩後初回発情	分娩後2発情目以降
□ % Pregnancy Loss Days 17-35 11.1% (43/389)	■ % Pregnancy Loss Days 35-foaling 11.0% (25/227)
□ % Pregnancy Loss Days 17-35 3.8% (20/531)	■ % Pregnancy Loss Days 35-foaling 6.2% (18/289)

□ % Pregnancy Loss Days 17-35 ■ % Pregnancy Loss Days 35-foaling

**結論**

- Overall Pregnancy Loss; 14.7% (Days 17-35; 5.8%, Day 35-foaling; 8.7%)
- 影響なし → 初回受胎確認時の減胎
- 影響あり → 加齢、牝馬の状態、BCS、子宮内膜シスト、分娩後初回発情

**研究結果による提言:**

- どのようにPregnancy Loss の発生を予防するのか？
- 適切なBCSの維持・管理
- 分娩後初回発情での交配を見送る

**どのようにPregnancy Loss による経済的損失を防ぐのか？**

- Pregnancy Loss を完全に予防することは困難と認識
- 適切なタイミングで再受胎確認を実施
- 早期にPregnancy Loss を発見、再交配

## 第4章 Pregnancy Loss が認められた繁殖牝馬における生産率

### 【背景と目的】

- Pregnancy Lossによる経済的損耗を予防する方法
  - 発生後早期発見 & 再交配 (Miyakoshi et al. 2012 JEV)
- Early Pregnancy Lossと診断され、同一繁殖シーズンに再交配を試みた繁殖牝馬の翌春の生産率を明らかにすること

### Pregnancy Loss の早期発見 & 再交配は有効？？



## 第4章 Pregnancy Loss が認められた繁殖牝馬における生産率

### 【材料と方法】

第3章にてPregnancy Loss Days 17-35と診断された繁殖牝馬82頭

- 翌春の生産有無
- 年齢、状態、BCS\*, 交配日からPregnancy Loss診断までの期間

\*Henneke et al. 1983, EVI

ボディコンディションスコア(BCS): 5.0 ボディコンディションスコア(BCS): 6.0



## 結果

▷ 生産率 57.3% (47/82)

表 1. 交配からPregnancy Loss 診断時までの期間が生産率に与える影響

交配から Pregnancy Loss 診断時までの期間	生産率 (生産/全体数)
< 29 日	66.7% (8/12)
29-35 日	62.5% (25/40)
36-42 日	50.0% (8/16)
> 42 日	42.9% (6/14)

## 結果

表 2. 繁殖牝馬の年齢が生産率に与える影響

年齢	生産率 (生産/全体)
3-8 歳	74.1% (20/27) <sup>a</sup>
9-13 歳	52.9% (18/34)
14-18 歳	42.9% (9/21) <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>, 有意差あり Chi-square test P < 0.05.

表 3. BCS が生産率に与える影響

BCS	生産率 (生産/全体)
≥ 5.5	73.5% (25/34)
< 5.5	52.2% (12/23)
不明	40.0% (10/25)

## 結論

▷ 生産率; 57.3% (47/82)

▷ 有意差あり → 加齢により生産率低下

▷ 影響を与える可能性 → **Pregnancy Loss 診断の遅れ**, 低BCS

**研究結果からの提言;**

Early Pregnancy Loss を発見し, 再交配

- ▷ 57.3%で生仔を得られる
- ▷ Pregnancy Loss診断が大切

どのように生産率を上昇させるのか?

- ▷ 適切なタイミングで再受胎確認を実施
- ▷ 早期にPregnancy Lossを発見, 再交配
- ▷ BCSを適切に維持・管理

## 第5章 総括

交配精度を高めるために (宮越ら, 2014, 日獸会誌)

- ▷ 卵胞直径および子宮浮腫グレードの把握
- ▷ hCG製剤の交配前投与

Pregnancy Loss の実態

- ▷ Overall Pregnancy Loss; 14.7% (Miyakoshi et al. 2012, JEV)
- ▷ (Early Pregnancy Loss; 5.8%, Late Pregnancy Loss; 8.7%)
- ▷ 再交配での生産率; 57.3% (Miyakoshi et al. 2017, JES)

Pregnancy Lossへの対策

- ▷ 早期発見・早期再交配 (Miyakoshi et al. 2017, JES)
- ▷ BCSを適切に管理 (Miyakoshi et al. 2012, JEV, Miyakoshi et al. 2017, JES)
- ▷ 分娩後初回発情での交配を見送る (Miyakoshi et al. 2012, JEV)
- Ex. 交配後28および35日での再受胎確認の実施