



# 岐阜大学機関リポジトリ

Gifu University Institutional Repository

## 重軌馬における超音波画像検査を利用した卵巣・子宮の診断基準の策定

|       |   |
|-------|---|
| メタデータ | 言語: jpn<br>出版者:<br>公開日: 2021-02-03<br>キーワード (Ja):<br>キーワード (En):<br>作成者: 三木, 渉<br>メールアドレス:<br>所属: |
| URL   | <a href="http://hdl.handle.net/20.500.12099/77964">http://hdl.handle.net/20.500.12099/77964</a>   |

|              |                                      |           |         |
|--------------|--------------------------------------|-----------|---------|
| 氏名 (本 (国) 籍) | 三 木 渉 (兵庫県)                          |           |         |
| 主指導教員氏名      | 帯広畜産大学 教授 南 保 泰 雄                    |           |         |
| 学位の種類        | 博士 (獣医学)                             |           |         |
| 学位記番号        | 獣医博甲第533号                            |           |         |
| 学位授与年月日      | 平成31年3月13日                           |           |         |
| 学位授与の要件      | 学位規則第4条第1項該当                         |           |         |
| 研究科及び専攻      | 連合獣医学研究科<br>獣医学専攻                    |           |         |
| 研究指導を受けた大学   | 帯広畜産大学                               |           |         |
| 学位論文題目       | 重軌馬における超音波画像検査を利用した卵巣・子宮<br>の診断基準の策定 |           |         |
| 審査委員         | 主査                                   | 帯広畜産大学 教授 | 松 井 基 純 |
|              | 副査                                   | 帯広畜産大学 教授 | 南 保 泰 雄 |
|              | 副査                                   | 岩手大学 教授   | 佐 藤 繁   |
|              | 副査                                   | 東京農工大学 教授 | 田 中 知 己 |
|              | 副査                                   | 岐阜大学 教授   | 村 瀬 哲 磨 |

#### 学位論文の内容の要旨

長日性季節繁殖動物である馬は、一繁殖季節中の交配回数が限られ、交配適期の的確な判断と早期の確実な妊娠鑑定が要求される。肉用馬としての一面を持つ重軌馬は、軽種馬とは使役目的が異なり、経済的で効率的な繁殖管理技術が要求される。しかし、その生産効率は軽種馬に比べ低く推移している現状がある。軽種馬に関する繁殖生理の研究はかなり進められている一方で、北海道十勝・道東地方で生産が盛んな、重軌馬の繁殖生理に関する研究報告は見当たらない。本研究では重軌馬の交配適期の診断根拠と、排卵の同期化、早期の的確な妊娠鑑定の指標を明らかにし、重軌馬の繁殖特性に関する臨床獣医学的な知見を得ることを目的とした。

第1章では重軌馬の交配適期の指標を明らかにすることを目的に、発情期の主席卵胞と子宮の形態的推移を超音波画像診断装置を用いて観察し、排卵の診断根拠を明らかにし、経済的な排卵同期化と内分泌動態について調査した。サラブレッド種では主席卵胞の直径が40mm以下でも81.3%と高率に排卵するが、観察した述べ150頭の排卵24時間以内の卵胞の直径は、 $53.8 \pm 5.4$ mmであり排卵月による大きさの差は認められず、重軌馬の排卵前の卵胞の直径は約50~60mmと推察された。排卵前24~6時間では球形から円錐形、また洋梨状へと卵胞の形態的变化が認められ、6時間以内では卵胞壁の二重構造が観察された。子宮の浮腫像は排卵4~3日前にピークを迎え、減少または消失して排卵が確認された。子宮の浮腫像が明瞭な時期は交配適期ではなく、約50~60mmの卵胞を有し、子宮の浮腫像が不明瞭な時期が重軌馬の交配適期であると推察された。一般的に馬の排卵誘起には、ヒト絨毛性ゴナドトロピン (hCG) が用いられている。hCGは経済的で高い排卵効果の反面、血中半減期

が長く複数排卵による双胎妊娠のリスクや、抗体産生による反応性の低下が指摘されている。そこで、重挽馬の排卵誘起効果を検討するために hCG に代わって、GnRH 類似体ブセレリンの交配適期における単回投与の排卵効果と内分泌動態の検討を行った。ブセレリンの至適投与量を  $40\mu\text{g}$  とし、判明した交配適期に投与したところ、LH、FSH の一過性の上昇が誘起され 48 時間以内に排卵が確認された。ブセレリン  $40\mu\text{g}$  単回投与は排卵同期化に有用であり、交配誘導性子宮内膜炎のリスクを低減し、重挽馬の効率的、衛生的な繁殖管理技術になりうると推察された。

第 2 章では、重挽馬の妊娠ステージにおける胚胞発育の形態的特徴を明らかにし、的確な早期妊娠鑑定の指標を確立するために、胚胞の形態的特徴を調査した。排卵確認日を 0 日として 9~40 日まで、超音波画像診断装置を用いて胚胞の確認をおこなった。発育経過に伴う胚胞の形態変化と、胚胞の異なる 2 径の平均を胚胞径として計測した。重挽馬の胚胞は、排卵後 9~10 日で  $5\sim 5.5\text{mm}$  の球形のエコーフリー領域として、子宮角の横断面の中心に確認された。胚胞の多くは 12 日 ( $12.4\pm 0.7\text{mm}$ ) ~16 日 ( $26.1\pm 3.4\text{mm}$ ) に、球形のエコーフリー領域のカプセルとして観察された。この時期、背側の境界では specular reflections が高輝度エコー域として観察された。この間、胚胞は子宮内を移動し特に 12~14 日での運動性は顕著であった。17~18 日では若干の卵円形を呈し、次第に三角形から不規則な形状で推移し、22~25 日には胚胞の底側 3 分の 1 に胚子 ( $5\sim 10\text{mm}$ ) を確認することができた。排卵後 18~28 日の胚胞は約  $35\text{mm}$  前後で不規則な形態で推移し、この間の胚胞径に変化は観察されなかった。重挽馬の胚胞の成長曲線は S 字状カーブ (S-shaped) を示し、胚胞径増加が停滞する際の大きさは  $30\sim 40\text{mm}$  で他の馬より大型であった。この差は馬の種類による子宮形状の相違に起因することが推測された。重挽馬の定期的な妊娠鑑定を行うに当たり、胚胞の発育経過に伴う特徴を把握した上で妊娠鑑定をすることが重要である。重挽馬の理想的な妊娠鑑定の時期と回数として、初回は双胎妊娠の減退処置が可能な 15 日前後、2 回目は胚死滅率が低下し、胚子心拍が確認できる 30 日前後の 2 回行うことが理想である。

以上のことから、重挽馬の交配適期は約  $50\sim 60\text{mm}$  の主席卵胞を有し、子宮の浮腫像が不明瞭な時とし、この時期でのブセレリン  $40\mu\text{g}$  単回投与は排卵誘起に有用であると考えられた。また、胚胞の発育経過による形態的特徴を根拠に的確に妊娠鑑定をすることによって、正常な胚胞の発育と子宮内膜嚢胞 (シスト) との類症鑑別、双胎妊娠や早期胚死滅の診断を的確に行うことによって、限られた交配期間に効率よく受胎させ、肉用馬としての一面がある重挽馬の生産性向上に結びつくことが判明した。

## 審 査 結 果 の 要 旨

体重  $1000\text{kg}$  を超えることもある重挽馬の生産効率は、軽種馬に比べ低い現状にあることから、重挽馬の繁殖特性を調査することが生産性の向上に必要と考えられる。本研究は重挽馬の交配適期の診断根拠と、排卵の同期化、早期の的確な妊娠診断の指標を明らかにし、重挽馬の繁殖特性に関する臨床獣医学的な知見を得ることを目的として実施された。

第 1 章では重挽馬の交配適期の指標を明らかにするために、発情期の主席卵胞と子宮の形態的推移を超音波画像診断装置を用いて観察するとともに、GnRH 類似体ブセレリンの交配適期における単回投与の排卵効果と内分泌動態の検討を行った。その結果、重挽馬の排

卵前の卵胞の直径は約 50~60mm であり、排卵前 24~6 時間では球形から円錐形、洋梨状へと卵胞の形態的变化が認められた。また、子宮の浮腫像は排卵 4~3 日前にピークを迎え、減少または消失して排卵が確認された。子宮の浮腫像が明瞭な時期は交配適期ではなく、約 50~60mm の卵胞を有し、子宮の浮腫像が不明瞭な時期が重挽馬の交配適期であると推察された。さらに、ブセレリン 40  $\mu$ g を交配適期に投与したところ、LH、FSH の一過性の上昇が誘起され 48 時間以内に排卵が確認された。ブセレリン単回投与は排卵同期化に有用であり、子宮内膜炎のリスクを低減し、重挽馬の効率的、衛生的な繁殖管理技術になりうると推察された。

第 2 章では、重挽馬の妊娠ステージにおける胚胞発育の形態的特徴を明らかにし、胚胞の形態的特徴を排卵後 40 日まで、超音波画像診断装置を用いて計測した。その結果、重挽馬の胚胞は、排卵後 9~10 日で 5~5.5mm の円形（球状）の無エコー領域として、子宮角の横断面の中心に確認された。胚胞の多くは 12 日 (12.4 $\pm$ 0.7mm) ~16 日 (26.1 $\pm$ 3.4mm) に、円形（球状）の無エコー領域のカプセルとして観察された。排卵後 18~28 日の胚胞は約 35mm 前後で不規則な形態で推移し、この間の胚胞径に変化は観察されなかった。重挽馬の排卵後 18~28 日における胚胞径は 30~40mm で他の馬より大型であった。重挽馬の定期的な妊娠診断を行うに当たり、胚胞の発育経過に伴う特徴を把握した上で妊娠診断をすることが重要と考えられた。

以上のことから、重挽馬の交配適期におけるブセレリン単回投与は排卵誘起に有用であると考えられた。また、胚胞の発育経過による形態的特徴を根拠に的確に妊娠診断をすることによって、正常な胚胞の発育と子宮内膜嚢胞（シスト）との類症鑑別、双胎妊娠や早期胚死滅の診断を的確に行うことによって、重挽馬の生産性向上に結びつくことが判明した。

以上について、審査委員全員一致で本論文が岐阜大学大学院連合獣医学研究科の学位論文として十分価値があると認めた。

## 基礎となる学術論文

- 1) 題 目 : Effects of a single use of the GnRH analog busserelin on the induction of ovulation and endocrine profiles in heavy draft mares  
著 者 名 : Miki, W., Oniyama, H., Takeda, N., Kimura, Y., Haneda, S., Matsui, M., Taya, K. and Nambo, Y.  
学術雑誌名 : Journal of Equine Science  
巻・号・頁・発行年 : 27 (4) : 149-156, 2016

## 既発表学術論文

- 1) 題 目 : Combined thickness of the uterus and placenta and ultrasonographic examinations of uteroplacental tissues in normal pregnancy, placentitis, and abnormal parturitions in heavy draft horses  
著 者 名 : Kimura, Y., Haneda, S., Aoki, T., Furuoka, H., Miki, W., Fukumoto, N., Matsui, M. and Nambo, Y.  
学術雑誌名 : Journal of Equine Science  
巻・号・頁・発行年 : 29 (1) : 1-8, 2018