一 研 究

巻馬方式による馬の繁殖について

*井上 晴夫・吉川 友喜・菅野 幸夫

(農林省十勝種畜牧場)

従来、馬の種付は試情、腔検査、直腸検査等により雌馬の発情の程度や卵胞の状態などから種付適期のものを選定し、人の補助の下に種雄馬を交配する方式で実施されているが、雌馬の発情鑑定にも、また種雄馬の取り扱いにも多大の時間と労力を要していた。近年、農用馬は馬格の大型化を目標として改良が進められてきた結果、受胎率は年々低下の方向をたどり、特に重種ではこの傾向が著しく、発情を良くみせないものが増加し、そのため直腸検査が発情鑑定に不可欠となってきた。種付時の労力の節減と受胎率の向上とが當場における馬生産上の大きな課題となるに至った。

そこで今回、著者らは北海道や東北地方の一部で行なわれたことがある巻馬方式による繁殖を重種系統の馬について試験的に実施し、特に受胎の問題を中心として種雄検討を加えたので、その調査結果をここに報告する。

材料ならびに方法

供試馬：雄馬は明け 4 才のベルシュロン（楓石号）を用いた。明け 3 才時に精液検査のため人工腔により精液採取を行なったことはあるが、種付に供用したことはない。雌馬は 20 頭で、繁殖歴は表 1 のとおりである。試験に先立ち、腔鏡を用い腔と子宮腔部の視診を行ない、肉眼的に異常が認められないことを確かめた。

方法：昭和 46 年 3 月 25 日、厩舎附属パドックの一部に供試雌 20 頭を収容し、次いで 29 日に楓石号をこの群中に放し、6 月 1 日に楓石号を引き離すまで全馬を全く自由に行動させた。パドックの面積は約 2,000 m² (54×37 m) で、期間中舎飼は行なわず、1 日 1 頭当り

22 kg の乾牧草を午前 8 時半に 1/3 量、午後 4 時半に 2/3 量をパドック内で給与し、食塩およびカルシウムも随時給与したが、濃厚飼料は全く与えなかった。

この間厩舎担当職員に発情の有無と交尾とを観察させ、表に記入させた。妊娠診断は試情表を基に、直腸検査と腔検査により適宜行なったが、受胎時期の推定の一助として血清による免疫学的妊娠診断法（セロテスト・帝臓による）を併用した。

数頭の馬については交尾直後の卵巣の状態を調べ、また全部の馬について巻馬の場合に見られる性行動について観察を行なった。このほか巻馬開始前と終了時の体重測定を行なうとともに、雄馬の消耗の程度、雌馬の外傷事故等についても調査した。

試験結果

供試雌馬全頭に発情が認められた（表 2）。然し乍ら厩舎担当職員により日中目撃された交尾は 8 頭延べ 9 回に過ぎず、後日妊娠と診断された 11 頭のうち交尾の観察されたものは 3 頭で、しかもそのうち 1 頭は 23 日後および 26 日後にも発情が認められている。

20 頭中 11 頭が臨床検査およびセロテストにより妊娠と診断された。不受胎馬 9 頭中、暁道号は臨床所見から早期の胚の死滅が疑われた。残り 8 頭中秋祿号を除く 7 頭には、子宮角に膨大部の認められるもの、肥厚しているもの、子宮腔部の充血や、頸管からの膿様分泌物の排泄のあるもの、片側卵巣の発育不全、あるいは尿腔等臨床的に異常な所見が認められた。妊娠診断の結果は表 3 のようである。なお妊娠した馬の多くは、巻馬実施後約 1 カ月以内に受胎したものとセロテストの結果から推測された。

交尾直後に直腸検査が行なわれた 3 頭の雌馬（暁賞 3 月 29 日、陽論 4 月 9 日、鳩鉄 5 月 4 日）の卵巣所見は、いずれも卵胞の破裂まで相当な日数の隔りがあるように感じられた。

巻馬という言葉が由来したと思われる、雄馬が雌馬群

* 現所属：農林省畜産局競馬監督課

Horse breeding by means of running mares with the stallion.

INOUE, Haruo, Tomoki YOSHIKAWA & Yukio KANNO (Tokachi Livestock Breeding Station, Otofuke-cho, Hokkaido 080-05)

Jap. J. Animal Reprod. 18 (3), 1972.

表 1. 供試雌馬とその繁殖歴

番 号	馬 名	品 種	生年月日	昭33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45
1	鐘 春	重 半	39.4.29.	—	—	—	—	—	—	—	—	生後直死	♂	♂	♂	不 受 胎
2	仲 蔵	ペ ル	38.5.20.	—	—	—	—	—	—	—	死 産	不 受 胎	♀	♀	♂	種付セズ
3	恩 論	ペ ル	36.5.12.	—	—	—	—	—	♂	♀	♀	♂	♀	♀	♀	不 受 胎
4	曉 蔵	ペ ル	38.3.8.	—	—	—	—	—	—	—	不 受 胎	♂	♀	♀	不 受 胎	不 受 胎
5	天 慈	ペ ル	40.2.24.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	♂	♀	不 受 胎
6	舟 慈	ペ ル	40.4.29.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	♀	♂	不 受 胎
7	星 晏	ペル系	30.5.8.	♀	不 受 胎	不 受 胎	♂	不 受 胎	♀	不 受 胎	♂	不 受 胎	不 受 胎	不 受 胎	♀	不 受 胎
8	曉 賞	ペル系	31.4.5.	—	♀	不 受 胎	♀	♀	♀	不 受 胎	♂	♂	♀	不 受 胎	不 受 胎	不 受 胎
9	瑞 賞	ペル系	31.4.21.	—	♀	不 受 胎	♀	不 受 胎	♂	♀	不 受 胎	不 受 胎	死 産	不 受 胎	♀	不 受 胎
10	祥 克	ペル系	35.4.6.	—	—	—	—	—	♂	不 受 胎	♂	♂	♀	♂	♂	不 受 胎
11	陽 論	ペル系	36.4.10.	—	—	—	—	—	♂	不 受 胎	♂	♂	不 受 胎	♀	不 受 胎	不 受 胎
12	瑞 論	ペル系	36.4.19.	—	—	—	—	—	♂	♀	♀	不 受 胎	♀	♂	♀	不 受 胎
13	秋 蔵	ペル系	38.3.9.	—	—	—	—	—	—	—	♂	♂	♂	不 受 胎	♂	不 受 胎
14	鳩 鉄	重 半	35.5.2.	—	—	—	—	—	♀	♀	♂	♂	♂	♀	♂	不 受 胎
15	曉 道	ペ ル	42.4.28.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	不 受 胎
16	鐘 丹	ペ ル	42.3.20.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	不 受 胎
17	瑞 丹	ペル系	42.3.12.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	不 受 胎
18	夕 呂	ペル系	43.4.11.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
19	雲 楓	ペル系	43.3.20.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
20	光 呂	ペル系	43.4.28.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表 2. 試 情 表

番号	馬名	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	XVII	XVIII	XIX	XX
1	鐘春	○	○○○		○		○		○						○	○	○				
2	仲祿						○	○○	○○												
3	恩論								○○○○○												
4	腕祿		○○○○	○	○○		○														
5	天慈		○○○○	○	○																
6	舟慈	○○○					○										△	○			
7	星晏	○○○○	○			○○	○○													○	○
8	曉實 [↑]	○○○	○○					○○○							○						○
9	瑞貴		○○○○○○					○○○○							○	○			△		
10	祥支	○	○○					○○○○	○		○						○				
11	陽論		○○○○○ [↑]	○	○			○○							○	○					○○
12	瑞論					△	○	○	○						○	○					
13	秋祿														△	○					
14	鳩鉄							○○○○ [↑]							△	○	○				○○
15	疏道				○	○	○○○														
16	鐘丹	○	○○○○○								○						○				
17	瑞丹		△○○																		
18	夕呂					○○	○○○	○○			○										
19	雲楓			○	○	○															
20	光呂			○	○	○○	○														

○ 養情 △ 交尾

を“巻く”という行動は認められなかったが、ある雌馬が雄馬と発情馬の接触をあたかも妨害するような行動がしばしば観察された。

巻馬開始前と終了時の体重の変化は表4に示した。楓石号は、パドックに導入直後は雌馬にやたらに乗駕したり、雌馬に蹴られたりし、腹も巻き上り消耗が激しかったが、その後数日経過すると安定した状態となり、特に注意しない限り存在がわからないような状態となった。ただし両前肢内側の、乗駕に基づく擦過傷はかなり長期間認められた。

考 察

VAN RENSBURG ら (1953)¹⁾ は南アフリカにおいて、繁殖歴の悪いものがその多くを占める 24 頭の雌馬を 2 群に分け、1 群にはペルシュロン、他の群にはサラブレッドの雄馬をそれぞれ加えて放牧し、87.5% と言う高い受胎率を得、それが本来ならば受胎率が低い時期であるとされている繁殖季節の終りにかけて行なわれたことを強調している。彼らはまた 1, 2 の例外を除き、すべての妊馬は放牧後最初の 2, 3 週間に受胎したと思われる」と述べている。

今回は VAN RENSBURG らの場合とは反対に、空胎馬、未經産馬では、多くのものが持続性発情の状態にあることの多い早春から約2カ月間巻馬を実施したにもかかわらず、11頭の受胎馬中9頭までが4月下旬までに受胎したものと推定された。受胎時期の推定は厩舎担当職員が記入した試情表と、前後2回に分けて実施したセロテストの結果から推定したが、試情表は観察洩れが多々あると思われる信頼性は低い。セロテストも最終種付日と陽性結果の出現までの期間是个体差が多いが、仮に最終種付後45日前後で陽転すると仮定すれば、表3から5月中には舟慈、祥克、および瑞論の3頭の受胎が考えられる。しかし祥克号については最終発情日後37日で妊娠、59日で非妊という成績が得られたが、最終発情日は最終種付日ではなく、また過去のセロテストの経験から、37日で陽性のものがPMSGの血中濃度が更に上昇すると考えられる59日前後で早くも陰転するとは考えられず、これは4月24日を最終発情と考え、5月1日、15日を中間発情か発情の誤認と考える方が妥当であろう。このように計算すると、第1回のセロテストは最終発情後58日、第2回は80日に実施したことになり、著者ら(1969)²⁾が報じているセロテストの陽性出

表 3. 妊 娠 診 断 の 結 果

番 号	馬 名	最終発情日とセロテスト 実施日までの日数		臨 床 検 査	
		第 1 回 46.6.21.	第 2 回 46.7.13.	直 腸 検 査	腔 検 査
1	鐘 春			21/VI ⊖	21/VI ⊖
2	仲 祿	66 ⊖		21/VI ⊖	21/VI ⊖
3	恩 論	65 ⊕		21/V 収縮アリ 右 角? ⊕	31/V ⊕
4	暁 祿	69 ⊕		21/V 左 角 ⊕	21/VI ⊕
5	天 慈	75 ⊕		直 検 セ ズ	21/V ⊕
6	舟 慈	40 ⊖	62 ⊕	21/VI 右 角 ⊕	13/VII ⊕
7	星 晏	66 ⊕		21/V 左 角 ⊕	21/V ⊕
8	暁 賞			21/VI ⊖	
9	瑞 賞	30 ⊖		26/VI ⊖	21/VI ⊖
10	祥 克	37 ⊕	59 ⊖	5/VIII ⊕	21/VI ⊕
11	陽 論				21/VI ⊖
12	瑞 論	42 ⊕		21/VI 右 角 ⊕	31/V ⊕
13	秋 祿				21/VI ⊖
14	鳩 鉄				21/VI ⊖
15	暁 道	66 ⊖	88 ⊖	21/V 収縮アリ 5/VIII ⊕ ⊖	21/VI 5/VIII スタンプスメア ⊕ ⊖
16	鐘 丹			21/VI ⊖	21/VI ⊖
17	瑞 丹	74 ⊕		21/V 左 角 ⊕	
18	夕 呂	51 ⊕		21/V ⊕	21/V ⊕
19	雲 楓	67 ⊕		21/V 右 角? ⊕ 21/VI 右 角 ⊕	31/V ⊕
20	光 呂	62 ⊕		21/V 収縮強 ⊕ 21/VI 右 角 ⊕	31/V ⊕

注: ⊕ 妊娠 ⊖ 妊否不明 ⊖ 非妊

特記事項

- No. 1, 31/V と 21/VI の直腸検査の際, 子宮角の肥厚が認められた。
 No. 2, 31/V, 2/VI, 21/VI の直腸検査の際, 左角の膨大が認められた。
 No. 8, 21/V 頸管より膿様分泌物排泄。テラマイシン発泡錠挿入。31/V 左角膨大顕著。
 No. 9, 21/VI 左角膨大, 子宮腔部充血, カタール気味。26/VI 左角膨大, 子宮腔部充血, 腫大強。
 No. 11, 2/VI 頸管から膿様分泌物排泄, 充血。子宮洗滌を行ないテラマイシン発泡錠挿入。洗滌液の白濁が認められた。
 No. 14, 31/V 尿腔, 子宮腔部の充血強。21/VI 子宮腔部充血。
 No. 15, 21/V 直検⊕。31/V 子宮角収縮あり。胎児には良く触れない。26/VI スタンプア, 腔所見ともに⊕。
 26/VI 子宮角収縮あり。左角に小さなふくらみあり。左右卵巣活動性あり。5/VIII 直検⊖。
 No. 16, 21/VI 左卵巣著しく小。小指第関節先端の縦半分大。

表 4. 供試馬の体重の変化

番号	馬 名	巻馬開始時 体 重	巻馬終了時 体 重	減 増
雄	楓 石*	kg 1020	kg 870	kg -150
1	鐘 春	810	800	-10
2	仲 祿	890	870	-20
3	恩 論	840	820	-20
4	暁 祿	940	900	-40
5	天 慈	880	880	—
6	舟 慈	870	860	-10
7	星 晏	950	940	-10
8	暁 賞	800	770	-30
9	瑞 賞	850	800	-50
10	祥 克	810	780	-30
11	陽 論	990	950	-40
12	瑞 論	900	850	-50
13	秋 祿	840	800	-40
14	鳩 鉄	810	780	-30
15	暁 道	850	800	-50
16	鐘 丹	900	870	-30
17	瑞 丹	900	840	-60
18	夕 呂	810	780	-30
19	雲 楓**	880	730	-150
20	光 呂	810	740	-70

備考: * 化膿性蹄皮炎罹患

** 巻馬終了直前原因不明の腹部巻縮、発熱あり。

現期間 45~80 日という成績に一致する。巻馬による繁殖の場合、種雄馬 1 頭当りの交配雌馬頭数に問題が残ることは否定出来ないとしても、受胎するものは比較的早期にしかも短期間に受胎するらしいことは確かなようである。

不受胎馬 9 頭中、早期の胚の死滅が疑われる 1 頭(暁道号)を除く 8 頭中 7 頭までに、生殖器になんらかの異常が認められた。左卵巢の發育不全例は別としても、他の 6 頭は子宮または腔に異常が認められた。VAN

RENSBURG らは、巻馬は卵巢における機能的逸脱によって惹起される不妊症には効果的な方法であると述べているが、反対に子宮や腔になんらかの異常がある場合はかえって害があるのではなかろうか。特に今回の不受胎馬中にも認められたのであるが、KNUDSEN (1964)⁸⁾ が指摘するような子宮の片側に膨大部を有し、種付後子宮内膜炎が起こるおそれのあるような馬は極力除外すべきでなかろうか。子宮疾患と卵巢機能とは関連がある故、卵巢機能障害の治療手段として巻馬を応用する場合には、雌馬の選定に当って子宮疾患馬を除外することが必要であると考えらる。

北海道の一部で、繁殖シーズン中は人の補助のもとに種雄馬を交配し(以下補助種付と記す)、シーズンの末期から巻馬に切り換えることにより、空胎馬にさらに受胎のチャンスを与える方法がとられていたところがあると聞すが、雌馬の繁殖障害の発見という点からは、巻馬から補助種付への切り換えの方が有利ではなかろうか。ただし放牧地の草生、仔馬の有無、さらに巻馬に用いた種雄馬を直ちに補助種付に転換することが可能かどうかといった多くの問題も当然残る。

僅かに 3 回のみ交尾直後の直腸検査(1 回は雄の導入当日であった)から、交尾時期と排卵時期との関係を察知することは勿論不可能であるが、當場で過去数カ年用いてきた陰莖後屈手術を実施した試情馬(中村ら、1969)⁴⁾ は、特に発情のはじまりの雌馬に強い関心を示し、発情極期のものにはあまり関心を示さないような傾向があったので、巻馬に用いる雄馬にもこのような習性があるのか、あるいは人為的に交尾を不可能とさせられた試情馬だけに認められる現象か、または単なる個体の癖であるのか、この点非常に興味がある。佐藤(1930)⁵⁾ は青森県田名部地方の巻馬について調査を行ない、交尾時刻や交尾回数について言及しているが、日中は交尾を目撃することが少ないことや、交尾の現場を殆ど目撃しないのに受胎率の悪くないものがある旨記している。今回の交尾目撃回数が予期に反し少なかったのは、観察が日中に限られたためであろう。

BAIN (1957)⁶⁾ は馬が野放しにされている時、発情雌馬と試情馬のポニーの遭遇を妨げようと試みる雌馬のあることを述べているが、今回も同様に振舞う雌馬が観察された。彼は、雌馬は通常 2 頭ずつ組をつくり、2 頭内の 1 頭がかかわり合いになる時にこのことは最も目につくと記しているが、この点に関しては真偽のほどは解らなかった。雌馬を“巻く”という行動は特に認められなかったが、巻馬を開始した当日、近くのバドックに別

の雌馬群と共に放されていた前記試情馬が雄馬を認め、牧柵沿いに往復しながら異常な興奮を示したことなどから、このような行動は一つの巻馬群と他の巻馬群が接近する場合に特に顕著となるのではなかろうか。

巻馬開始前と終了直後で、雄馬の体重は 150 kg の減であったが、巻馬実施期間中に蹄病にかかっており、体重減少の原因のすべてを巻馬による消耗のためとすることは妥当でない。雌馬については特筆するような事故はなら認められなかった。

要 約

重種系統の空胎および未経産の雌馬 20 頭の群に雄馬を 3 月下旬から約 2 カ月間導入し、いわゆる巻馬方式により繁殖を行ない次の結果を得た。

1. 20 頭全頭に発情徴候が認められ、11 頭が受胎したが、その中の 9 頭は実施期間中の前半に受胎したものと推測された。なお不妊馬のうち 7 頭では、卵巣、子宮あるいは陰の異常などが観察された。
2. 巻馬実施中、昼間に観察された交尾は 8 頭延べ 9 回に過ぎず、受胎成績からみて観察時間外（夜間もしくは早朝）に交尾が行なわれたものと考えられる。
3. 3 頭について、交尾は排卵時よりかなり早い時期に行なわれたことが観察されたが、これが巻馬による繁殖では普通のことであるのか否かは不明であった。
4. 発情雌馬と雄馬の遭遇を妨げるような雌馬の存在

が観察された。

5. 雄馬の体力の消耗は導入直後から数日間は激しかったが、その後は安定した状態に入り、雌馬に関しては何ら事故は認められなかった。

稿を終わるにあたり、セロテストによる診断を実施して戴き、またご校閲を賜った帯広畜産大学三宅教授に謝意を表します。なお、本試験の実施にあたり種々ご協力を願った当场種畜課職員各位に対して感謝致します。

(1972. 3. 14 受付)

文 献

- 1) VAN RENSBURG, S. W. J. & J. S. VAN HEERDEN: *Onderstepoort J. Vet. Res.*, **26**, 285~313, 1953.
- 2) 三宅 (勝)・久保田 (学)・井上 (晴)・金井 (俊)・千葉 (滋)・五十嵐 (義)・佐野 (信)・松島 (早)・手塚 (堂)・中野渡 (亀): 本誌, **14**, 124~128, 1969.
- 3) KNUDSEN, O.: *Cornell Vet.* **54**, 423~438. 1964.
- 4) 中村 (洋)・広瀬 (恒)・山田 (明)・大津 (満)・井上 (儀)・飯田 (英): 北獣会誌, **13**, 73~78, 1969.
- 5) 佐藤 (繁): 馬事時報, (3), 10~15, 1930.
- 6) BAIN, A. M.: *J. A. V. M. A.*, **131**, 179~185, 1957.

Summary

The twenty mares of heavy breed, those were maiden or barren in the previous breeding season, were bred by running mares with a stallion during two months from the late March to May, 1971.

The results obtained were as follows:

1. All mares showed signs of oestrus and eleven of them were conceived. It is suggested that nine mares out of eleven were conceived during the first half of the period. Some defects of ovaries, uteri and/or vaginae were found in seven out of nine infertile mares.
2. It was observed that the mating in the daytime was less frequent and only nine matings of eight mares took place in the daytime. Judging from the results, it seems that the mating may be took place at night or early in the morning.
3. In three cases, the mating took place much earlier than the day of ovulation. However, the observations are insufficient to ascertain whether this phenomenon will occur usually or not.
4. It was often observed that a mare seems to disturb the contact of the oestrous mare to the stallion.
5. Although the stallion seemed to be exhausted during a few days in the beginning of this trial, he recovered himself thereafter. With regard to the mares, no injuries were recognized.