

臨床繁殖学的所見に基づいた犬の人工授精に関する研究

It is an about Work to the Artificial Insemination of a Dog Based on a Clinical Thremmatology Remark

小嶋 佳彦¹⁻³⁾

KOJIMA Yoshihiko

要約

人工授精は種々な動物で研究・実用化され、特に、牛の人工授精は多くの研究が行われ、精子や卵子の保存も含めて、動物繁殖の技術として日常行われるようになった。しかし、多くの動物は人工授精に関し、その技術的なことは確立されていない。いずれの動物も精子や卵子の保存、人工授精が容易に実施できれば、動物資源としての活用上大きな進歩となる。

現在、犬の繁殖に関する技術は牛に比べ、多くの面で検討しなければならない点がある。なかでも、雌犬の生殖器は特に頸管部の形状が複雑なため、効率よく子宮腔内に精子を注入しにくく、人工授精の操作時に利用できる器具が開発されていない。また、精子の耐凍能や注入する精液分画（精漿に関する考え方）に関する検討がないために授精用精子の保存法が確立されていない。犬の繁殖に関し多くの検討すべきことがある。

そこで、犬の自然交尾に関する臨床繁殖学的観察を行い、犬の人工陰茎を作成し、新鮮精液で人工授精を試みた。

キーワード：人工授精、人工陰茎、新鮮精液、犬

緒言

人工授精は種々な動物で研究・実用化されてされ、特に、牛の人工授精は多くの研究が行われ、精子や卵子の保存も含めて、動物繁殖の技術として日常行われるようになった。牛のように、いずれの動物も精子や卵子の保存、人工授精が容易に実施できれば、動物資源としての活用上大きな進歩となる。

現在、犬の繁殖に関する技術は牛に比べ、多くの

面で検討しなければならない点が存在している。第一に雌犬の生殖器とくに頸管部の形状が複雑なため、効率よく子宮腔内に精子を注入しにくいこと、第二に授精用精子の保存法が確立されていないこと、第三に人工授精の操作時に利用できる器具のないこと、第四に精子の耐凍能や注入する精液分画（精漿に関する考え方）に関する検討が少ないこと等、検討すべき多くのことがある。

1. 犬の性行動と自然交尾の臨床繁殖学的観察

犬の交尾時間の長さは、他の動物に比べ長く、結合したままターンをするなど犬独特の特徴がみられる。交尾結合は受胎が成立するに効率的かつ合理的な一連

1) ヤマザキ動物看護大学客員教授

2) 新潟 ねこの病院院長

3) 小島動物病院アニマルウェルネスセンター名誉院長

の行動と推察される。しかし、相性の悪い雌雄犬の存在、交尾時に雄犬と雌犬を移動させる手間や臆病な犬は交尾欲が消失するなど不具合がみられる。

犬の交尾は乗駕や縮小、ターンという犬独特の交尾が連続して行われ、精液は一連の交尾中の動作時、3分画に分かれて射出されている。第1章は犬の人工授精に必要な方法や器具を検討するために、自然交尾時の雌雄生殖器（陰茎、膣）の相互位置関係を詳細に観察した。

2. 犬の人工陰茎による液体の犬子宮内注入

犬の自然交尾時の雌雄生殖器（陰茎、膣）の相互位置関係を詳細に観察し、自然交尾に準じた人工授精ができるように人工陰茎の作成の検討を行った。そこで、第2章は人工陰茎が自然交尾時および用手法時に勃起した陰茎の形状を基にラテックスを用いてバルーン状模型を試作、検討した

3. 犬の人工陰茎による新しい人工授精手技

犬の人工授精の難しさは、雌の頸管外口部の手前、膣深部にある擬似頸管皺襞の存在や頸管外口部の突出のため、授精用ピペットを子宮内へ挿入できず、精液を頸管あるいは子宮内に直接注入できないためである。そのため、経膣的手法は、膣深部での精液滴下を行わざるをえないのが現状である。第2章で液状物（造影剤）の子宮内送込が人工陰茎を用いることで可能なことを報告した。第3章は人工陰茎を用い新鮮精液で人工授精を実施したので、人工授精操作と受胎成績を報告する。

第1章

犬の性行動と自然交尾の臨床繁殖学的観察

まえがき

犬の交尾は乗駕や縮小、ターンという犬独特の動作が連続して行われ、犬の精液は3分画に分かれて射出される。一連の交尾中の動作により精液は1分画、2分画、3分画と順序よく射出され、受胎率に影響を及ぼしていると推察される。これら一連の自然交尾に関する報告は少ないことから、自然交尾に関し、雌雄生殖器（とくに陰茎、膣）の相互位置関係を中心に詳細に観察した。

1. 材料および方法

1) 材料

供試犬は外見上健康な雄犬4頭、のべ9頭。および発情期の雌犬7頭、のべ12頭。犬種は柴犬、紀州犬、ラブラドル・レトリバー、フォックステリアおよび日本犬系（柴）雑種である。年齢は雄犬1歳8ヵ月～6歳齢、雌犬は10ヵ月～6歳齢である。飼育場所は小島動物病院アニマルウェルネスセンター（新潟市）、麻布大学（相模原市）および八王子市内と新潟県内の家庭である。

2) 方法

発情期の雌犬を準備し、雄犬の行動を乗駕前から交尾終了まで観察し、写真撮影を行い、経過を観察した。また、交尾時の陰茎の形態と用手法（図1-1）で採取した精液の各分画の量と精子数を算定した。

2. 成績

1) 雄犬の性行動

(1) 2～3ヵ月齢の性行動

2～3ヵ月齢の子犬は雄、雌共に、飼い主の手や足、タオルなどに乗駕し、また同腹犬同士で後駆を抱えたりする行動をとるが、雄はこの時点で勃起なく、当然、陰茎の挿入もみられない。雌も同様の行動をとるが、発情期に入ったのではない。雄雌ともこのことは成長段階での行動と解釈すべきである。

(2) 成犬の性行動

雄成犬の自然交尾行動を乗駕前から交尾終了まで経過を観察した。

①交尾前

成犬の自然交尾と性行動を臨床繁殖学的に観察した結果、自然交尾は交尾前に雄も雌も相手の外性器の臭いを嗅ぎ、じゃれて遊ぶような行動をする（図1-2）。雌が許容しても雄が興味を示さない場合、雌は雄の尾根部を鼻でつつく行動をする。

②交尾

乗駕や挿入、ターンという犬独特の交尾が連続して行われる。また、犬の精液は3分画に分かれて射出され、交尾中の動作により1分画、2分画、3分画と順序よく射出されている。

a. 乗駕

雄雌の乗駕を図1-3に示した。雌は尻尾を雄に突き出し、雄は雌の脇腹に前肢を回し、腰をピストン運動しながら精液の第1分画、つまり前立腺液を膣外で射

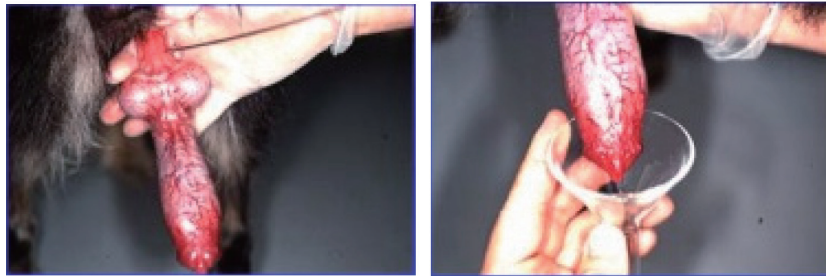


図 1-1 マッサージ法による精液の採取



図 1-2 乗駕前の許容の確認と遊戯行動

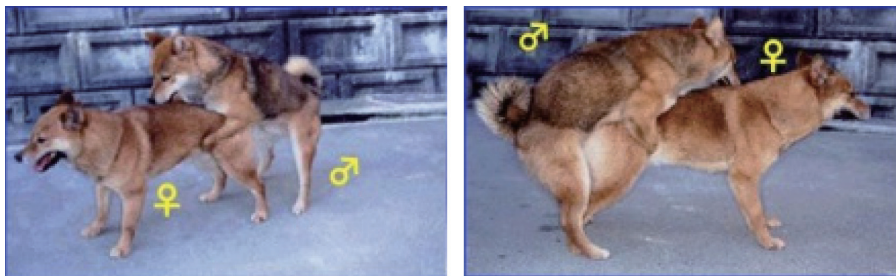


図 1-3-1 乗駕と挿入



図 1-3-2 乗駕と挿入

出する。これは精子を含まず雄の尿道の洗浄という意味がある。

b. 挿入

雌の膣に挿入されるとき陰茎はほとんど勃起しない状態で、挿入と同時に包皮がめくれ、龟头球を含む陰茎が急激に勃起し、ロックされた状態になり、その直後に精子を多量に含む第2分画が射出される。この

第2分画液は精子を含むが、量が少ないため、膣に射精されたこの精子は子宮まで到達しにくくなっている。

c. ターン

雄のターンを図 1-4 に示した。雄犬は乗駕1分後、雌犬をまたぐようにいわゆる“ターン”をして、着地する。しかし、チャウチャウやブルドッグ、パグ種などではターンをしない犬（あるいはできない犬）もみ



図 1-4-1 ターン

図 1-4-2 ターン

られる。なお、雄犬はターンをするとき左または右後肢で雌犬をまたぐが、利き肢があるように見える。

d. 交尾の持続

交尾の持続を図 1-5 に示した。ターンをした後、雄と雌は臀部を接したまま正反対の方向を向く。これは、交尾当初、雄と雌は互いに引っ張り合うので、ねじれ部分が緊張し、血行が妨げられ、陰茎の膨張維持に役立つと推測される。この交尾の持続中に前立腺液を多量に含む第3分画が射出され、量の少ない第2分画(精子)を子宮内へ移送する。このとき、陰茎先端は腔壁と隙間なく密着していて、精液の逆流を防止する役目をしている。交尾の持続時間は12~14分である。

e. 結合部の所見

交尾結合時は陰茎基部(亀頭球の後方)が180度長

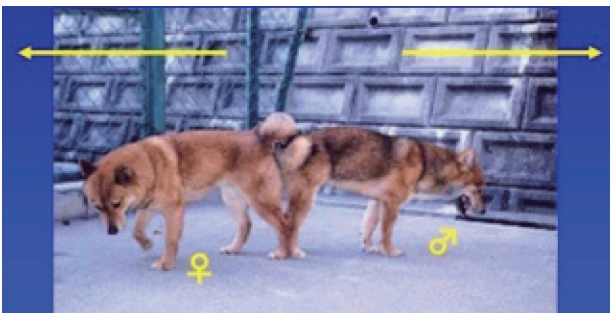


図 1-5-1 結合(交尾の持続)

軸に沿ってねじれるため皺壁ができる。結合中は雌雄犬ともに同時に仰臥位にしても、固定されているため結合部が抜けることはない。しかしまれに雄犬の中には、体や結合部を触診するだけで、亀頭球のコイタルロックが縮小し、抜去するものもみられることがある(図 1-6)。なお成書および J. Grandage ら [1-1] の報告では交尾時における雄犬の陰囊は結合部の下方に図示(図 1-7) されているが、正しくは結合部の上方に位置している(図 1-8)。また雄犬の下腹部を下方から観察すると、陰茎は後方に引っ張られ、通常の包皮や陰茎のある場所にはみえないのも特徴である。

f. 交尾終了後

交尾終了後、つまり腔から陰茎が抜去された直後、陰茎は腔から強く圧迫を受けていたため、貧血状態になり、白っぽくなっている(図 1-9) が、すぐに元に戻る。陰茎の先端(尿道突起部)は外子宮口と似た形状(細長い)で抜去され、尿道突起は開口している。その後、雄も雌も自分の生殖器をなめたり、尿をしたりしながら平静さを取り戻していく。

2) 交尾時における陰茎と亀頭球の形態

交尾時における陰茎と亀頭球は交尾時に徐々に勃起し、雌の腔内で亀頭球は横径が平常時の3.5~4.0倍、容積が2倍以上に膨隆(図 1-10、図 1-11) する。



図 1-5-2 結合(交尾の持続)



図 1-6-1 結合



図 1-6-2 結合

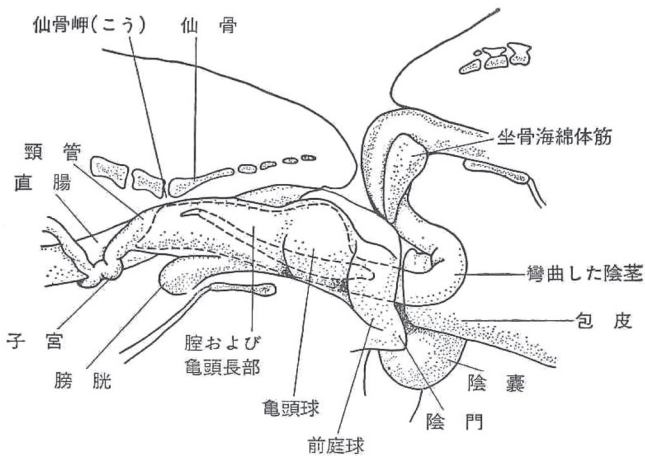


図 1-7 交尾時における雄と雌の生殖器の位置関係
(Grandageらより転載)

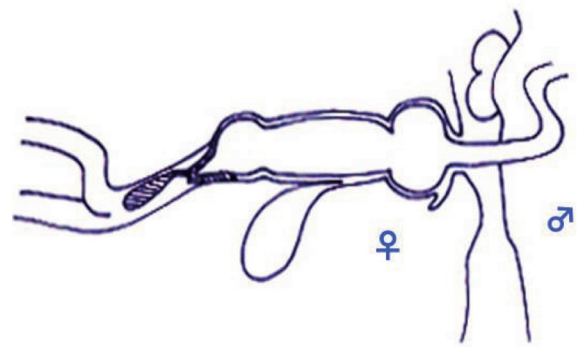


図 1-8 自然交尾時の生殖器の位置関係 (側面図)

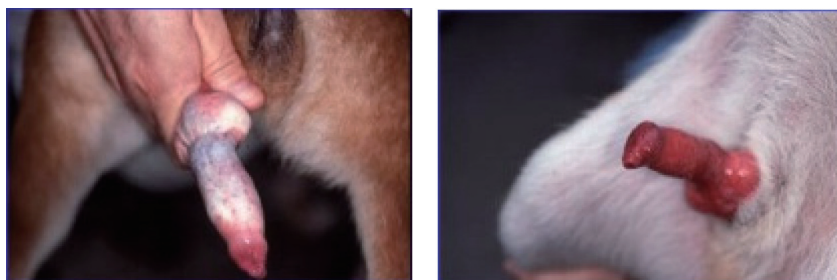


図 1-9 結合の分離(交尾終了)直後の陰茎

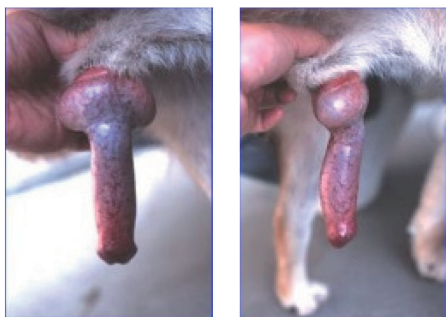


図 1-10 勃起した亀頭球と陰茎

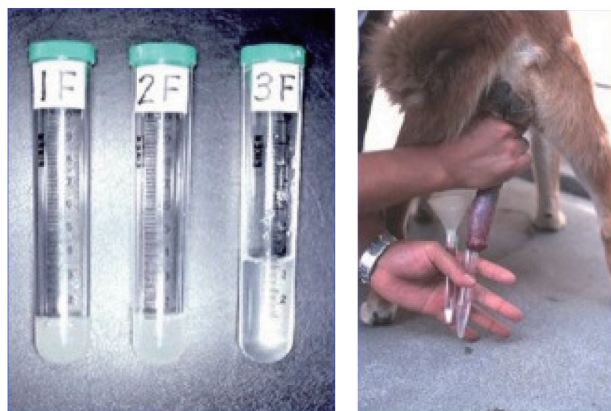


図 1-12 精液の分画

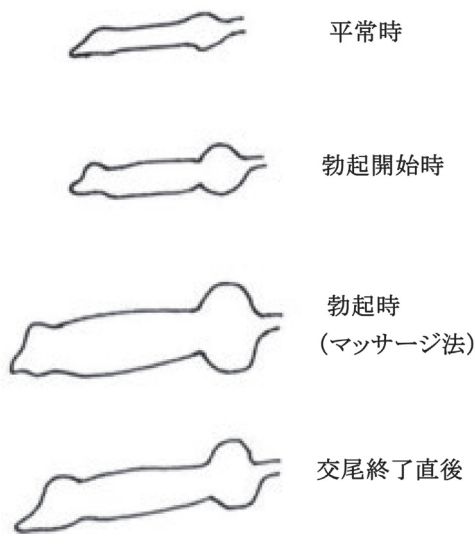


図 1-11 雄犬の陰茎と亀頭球の交尾時の変化

3) 精液の各分画の量と精子数

マッサージ法で精液を採取(図 1-12)し、精液の各分画の量と精子数を算定した。第1分画は量が 0.8 ± 0.3 ml、第2分画は量が 0.9 ± 0.3 ml、第3分画は量が 8.2 ± 2.3 mlであった。

3. 考 察

日常の診療のなかで産子を希望しない飼い主がいる一方、産子を得たいと希望する相談があるのも事実である。受精・妊娠を成立させるためには雌雄とも解剖学的、生理学的に大きな異常がないことのほか、受精のタイミングや全身的にも生殖器的にも病的な所見がないことなど、極めて微妙な条件が存在する。妊娠を成立させるための方法が自然交尾と人工授精である。

犬の人工授精は牛などの家畜に比較し研究が少なく、また動物医療における臨床面でも応用される機会

が少ない。筆者は犬の人工授精を行うには、まず犬の自然交尾の経過を観察し、陰茎や勃起の経過また交尾時の陰と陰茎の関連性が重要と考えた。

本章での自然交尾の観察では、犬の交尾時間は長く、射精後も陰茎の縮小がみられないことが他の家畜と異なる。犬の交尾は乗駕、挿入からターンという犬独特の交尾が連続して行われ、精液は一連の交尾中の動作時には3分画に分かれて射出されている。これらの経過観察から自然交尾時の犬の雌雄生殖器(陰茎、陰)の相互位置関係の詳細を知ることが、次の章に述べる犬の人工授精の実用化を目指すことができる。

第 2 章

犬の人工陰茎による液体の犬子宮内注入

まえがき

発情犬に人工授精を行う場合、突出している外子宮口部の向きと陰軸の方向とは一致していないため(図 2-1)、プラスチック・チューブやカテーテル等を用いて頸管内あるいは子宮内へ精液を注入するのは極めて困難である。

Andersenら[2-1,2]は新鮮精液あるいは凍結融解精液(以下、凍結精液)を直接子宮内に注入する方法として開腹し、ついで子宮壁を通して注射器で授精する、あるいは腹壁を介して手指で子宮頸部を外部から固定し、経陰的に子宮内にカテーテルを挿入して人工授精を行い、受胎させている。

犬の人工授精は、大量の精液(精子)、とくに凍結精液では迅速に子宮内に送付することが重要なポイントと考えられる。そこで、平易にこれらのことがで

きる方法を検討するために、第1章で観察した勃起時の陰茎と亀頭球の大きさを基準に、ラテックスを用いて犬陰茎に擬した人工陰茎を試作し、造影剤の子宮内送を試み、子宮を撮影し、精液の注入が可能かを検討した。

1. 材料及び方法

1) 人工陰茎の作成

天然ラテックスを用い、勃起時の陰茎と亀頭球の大きさを基準に、バルーン様の大・中・小型の3種類を作製した。

2) 人工陰茎による造影剤の子宮内注入

供試犬は健康な発情犬7頭(表2-1)を用いた。発情の判定は臨床的な経過観察と膣スメアー中の角化細胞を指標にして判定した。

人工陰茎の挿入は発情犬の外陰部に粘滑剤(ワセリン)を塗布し、膣内にできるだけ深く挿入した。

人工陰茎を膨満させ、造影剤[ヨードミドメグルミン(コンラキシンL100 タケダ)]10 mlを液体注入用チューブから注入し、5分後にX線撮影を行った。

2. 成績

1) 人工陰茎の作成

天然ラテックスを用い、体重や勃起時の陰茎と亀頭球の大きさを基準に、人工陰茎は長さが15.0cm、11.5cm、6.5cm、直径が3.0cm、2.2cm、1.5cmで、亀頭球部分は直径がそれぞれ5.5cm、5.0cm、3.5cmで、亀頭球部分の前後の幅(厚さ)がそれぞれ4.0cm、3.5cm、2.0cmのバルーン様の人工陰茎を作製した(図2-2)。

バルーンは適量の空気を注射器で入れ膨満させ、液体輸送用チューブは空気送入手用チューブおよび陰茎中を貫通して先端部に開口させた。また、空気送入手用チューブには空気の逆噴出防止コックを設けた。空気送入手前の人工陰茎の状況を図2-3に示した。

2) 人工陰茎の挿入

人工陰茎の挿入は、円滑にするため発情犬の外陰部に粘滑剤として少量のワセリンを塗布しておき、空気を入れる前の人工陰茎の先端をピンセットか鉗子ではさみ、膣内にできるだけ深く挿入する。その際、人工陰茎を陰唇より5~6cm上方向に誘導した後、水平に誘導すれば容易に挿入できる。さらに、犬の背部を圧して背線を凹形にすると一層挿入が容易であった。

許容期に達している犬は、これらの操作を拒否することはない。挿入が終了後鉗子等は抜き取る。次いで、予め測定しておいた人工陰茎を膨満させるに必要な空気量より10%前後多い空気を送入手。なお、空気送入手中は外陰部を手指で圧迫し、亀頭球部分が膣前庭腔に陥入したことを確認する。確認の方法は外陰唇周辺部から触診すると膨満し、堅くなった亀頭球が容易に触知される。空気送入手の所要時間は5~10秒である。

誘導が成功せず、途中までしか挿入できなかった場合は残りの部分を手指で膣内へ押し込み、外陰部を押えて空気を挿入すると人工陰茎が伸展して目的を達することができる。

亀頭球部分が膣前庭腔に陥入すると膣前庭収縮筋と陰門括約筋が収縮するため亀頭球が固定され、脱出しないことが確認されたら造影剤10ml、液体注入用チューブから注入し、逆流しないようコックでチューブ

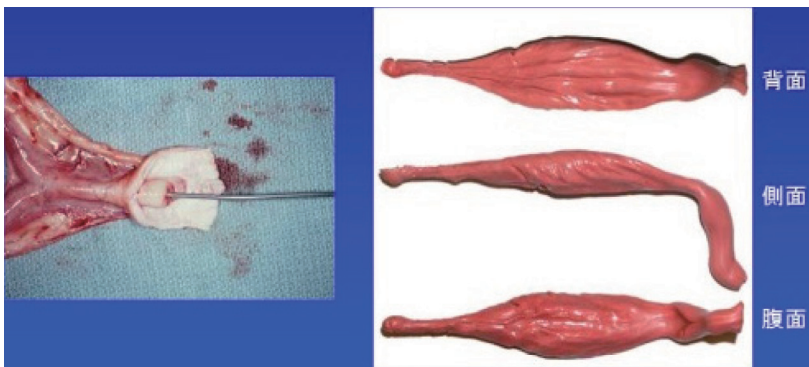


図2-1 頸管外口部(切開して探子を入れたところ)と雌犬の生殖道の形状とその模型

表2-1 供試犬

No.	品種	年齢(年)	発情前期 初出血からの日数	体重(kg)
1	雑	0.5	10	10.4
2	雑	0.5	11	12.5
3a	雑	2	13	7.4
3b	雑	2	15	(\times)
4	雑	3	12	7.8
5	雑	4	13	11.5
6	雑	5	13	9.1
7	紀州犬	8	14	14.0

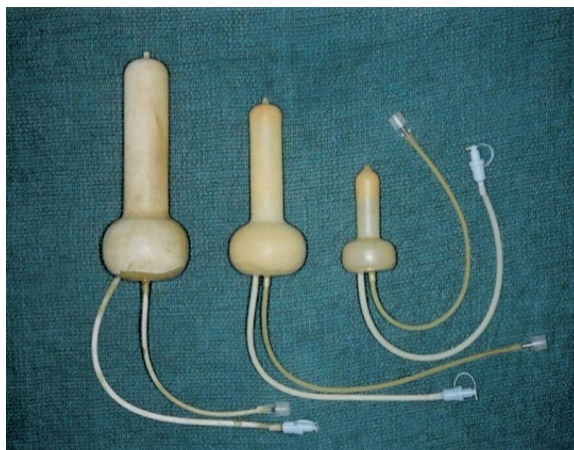


図 2-2 人工陰茎(小、中、大、サイズは本文参照)

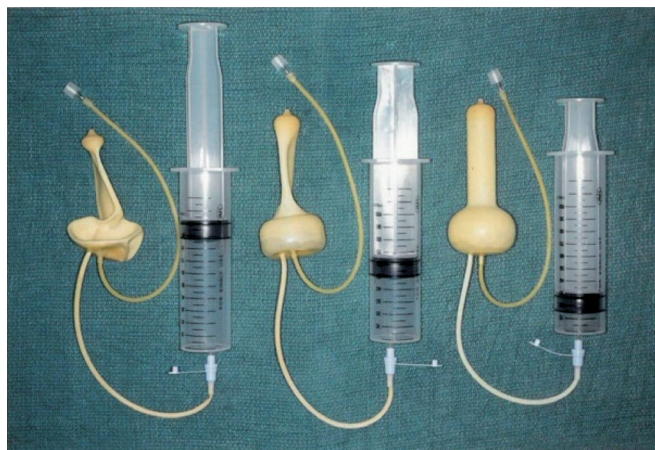


図 2-3 人工陰茎の膨張(中型)

ブをはさみ、そのまま放置したが、約5分後のX線撮影時に造影剤の漏出はなかった。

3) 人工陰茎で注入した子宮内造影剤の動き

犬の体格に応じて人工陰茎を適宜使い分け、供試犬7頭に造影剤の子宮注入を行った。供試犬7頭ともすべて子宮角先端部まで造影剤が注入された。抜粋して実験犬No. 3aの写真を示した(図2-4)。なお、人工陰茎と腔壁間に造影剤が多少入り込んだものもみられたが、造影剤の大部分は腔深部および子宮腔内で確認された。

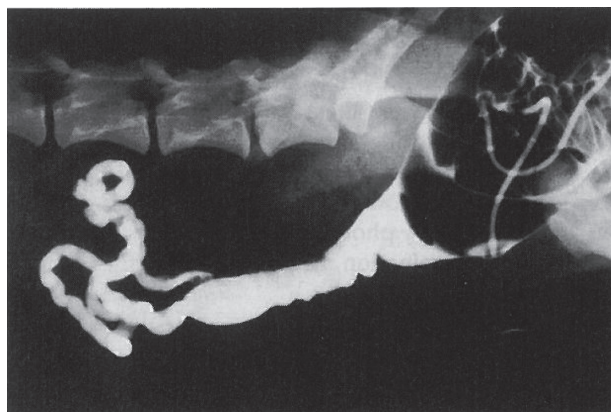


図 2-4 両子宮角先端への造影剤の到達

3. 考 察

犬の人工授精で良好な成績を上げるためには子宮内に直接精液を注入するか[2-1, 2, 4, 5, 7]あるいは犬体を持ち上げ逆立ち姿勢をとらせ、精液の逆流を防ぎ、頸管や子宮への流入を助長するための処置がなされている[2-6, 7]。これらの方法によって新鮮精液を用いた試験では自然交配に近い受胎率もみられ、筒井ら[2-3]は87.5%、Farstad [2-5]は84%の受胎率を上げており、精液の子宮内進入が証明されるが、ある程度以上の精液容量と精子数が必要である[2-3, 4]。

一方、凍結精液の場合、腔深部に注入して成功しているのはSeagerら[2-6]の受胎率65.8%のみで、Gillら[2-7]は12例すべて不受胎に終わっているが、融解時の精子活力は良好であったと述べている。凍結精液で受胎例を得た報告は、Seagerら[2-6]の報告以外は上述のようにすべて頸管深部か、子宮内直接注入である。このように凍結精液では報告者により差がみられるが、授精手法よりも精液の量および質が重要と思われる。

自然交配の場合、腔内で勃起した陰茎により、殆ど間隙の存在する余地はないと考えられるが、複雑な形状をした外子宮口部付近[2-8]と陰茎先端との間に僅かな間隙の存在が推察される。この部に1~2ml前後の第2分画液が射出されるが、この量は間隙や皺壁部に付着貯留する程度の量であり、そのままでは子宮内への到達は必ずしも容易ではない。しかし、多量の第3分画液により物理的に子宮内に送り込まれるため、後軀を高くする必要はない。因みに、ピペットやカテーテルによる人工授精ではこのような機構は働かないため、精液の逆流等も考慮する必要があり[2-3, 5]受胎率にも影響すると思われる。また、以前に筆者らも使用したことのある、いわゆるバルーンカテーテルによる方法[2-9]も間隙部分が多くでき、液が貯留しやすく逆流もみられた(図2-5)。

すなわち、従来から行われている授精法(後軀持ち

上げや子宮頸部固定直接子宮注入等)でも受胎は可能であるが、今回試作した人工陰茎を使用すれば、精液を迅速に子宮内に送入することが可能であり、また、指を用いて発情犬の膣壁をマッサージし、雌犬に刺激を与えることを推奨しているGillら[2-7]の考え方も類似の刺激を膨満した陰茎が与えるものと思われる。

今回の実験は精液ではなく、造影剤のため、受胎による成績の比較はできなかったが、造影剤の子宮内への進入状況からみて、新鮮精液や、とくに凍結精液を使用しての人工授精で受胎例が得られる可能性が示唆された。

第3章

人工陰茎を用いた犬新鮮精液による人工授精

まえがき

犬に人工授精を行う場合、牛や豚のように頸管あるいは子宮内に精液を直接注入するのは困難である。その理由は雌犬の頸管外口部の手前、膣深部にある擬似頸管皺襞の存在[3-1]や頸管外口部が突出している特殊な形状等のため、簡単にはピペットやカテーテルを子宮内へ挿入できないためである。そのため、経膣的手法としては、やむをえず膣深部での精液滴下を行わざるをえないのが現状である。第2章で人工陰茎を用いると液状物(造影剤)の子宮内送入が可能なることを報告した[3-2]。今回は新鮮精液を用い、人工陰茎による人工授精を実施した。

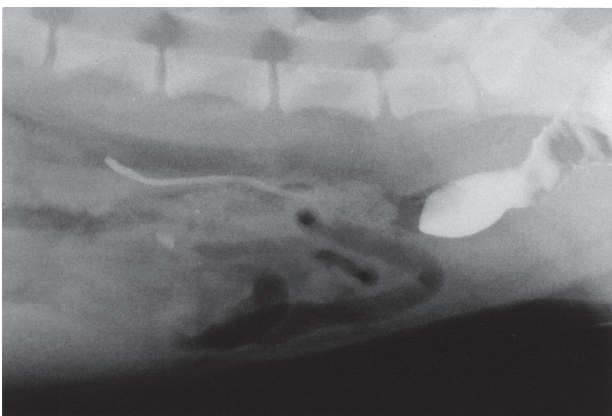


図 2-5 バルーンカテーテルを用いた場合の造影剤の注入効果

1. 材料と方法

1) 新鮮精液での人工授精

供試犬は雌犬(発情犬)延べ6頭(実頭数4頭)、雄犬(精液採取犬)2頭で、雌雄犬とも、柴種またはその雑種である(表3-1)。

仕様精液は、自然交配により受精能が確認されている雄犬(No.1, 2)から用手法で採取した。これらの精液の精子活力は使用の都度検査したが、90%以上の精子に+++の活力(最活発)が認められた。なお、第2フラクションに含まれている総精子数は、No.1では2.1-2.4億、No.2では0.6-0.9億の範囲であった。

実験の手順:授精適期の判定ならびに人工陰茎の操作は第2章[3-2]と同様である。注入する精液は次のように調製したものの((1)-(3))を使用した。

(1)希釈液を添加せず、第2、第3フラクションを合わせたもの(7~11ml)4例、(2)豚用精液希釈液M-18(武田薬品)で5倍希釈したもの1例、(3)卵黄乳糖液(乳糖4.5gに50.0mlの蒸留水を加え、更に卵黄10.0mlを加え、攪拌し、凍結保存し、使用時に溶解する)で5倍希釈したもの1例、計6例である(表3-2)。

第2フラクションと第3フラクションを合わせたものは採取後すぐに注入した。M-18および卵黄乳糖液で希釈したものは4℃で2時間保存後、授精時、37℃に加温して注入した。なお、M-18および卵黄乳糖液希釈のものは注入後、膣壁その他に付着または貯留している精子の洗浄と輸送を目的として、それぞれの希釈液を7ml追注した。

注入回数はすべて1回とし、注入終了後、人工陰茎の膣内留置時間は10分とした。

2. 成績

1) 新鮮精液での受胎頭数と産子数

発情犬のべ6頭すべて受胎し、平均産子数は2.3頭であった(表3-2)。

3. 考察

人工陰茎を用いると液状物が容易に子宮内に送入されることがわかったので[3-2]、今回は新鮮精液を用いて人工授精を行った。その結果、供試発情犬のべ6頭がすべて受胎した。これら6頭のうち3頭は総精子数1億以下の精液で受胎している。このことは頸管外口部へのピペットを用いての精液滴下法による人工授精に必要な総精子数2億に比べ半数以下の精子数であ

表 3-1 供試犬

雌犬				雄犬			
発情犬 No.	品種	年齢 (歳)	体重 (kg)	No.	品種	年齢 (歳)	体重 (kg)
1	柴雑種	5	7.5	1	柴雑種	6	11.5
2	柴雑種	4	9.4				
3	柴雑種	5	7.5				
4	柴	4	8.1	2	柴	3	9.0
5	柴	4	7.7				
6	柴雑種	6	7.5				

雌犬 No. 1, 3, 6 は同一犬.

雄犬 No. 1 の精液は雌犬 No. 1, 2, 3 雄犬 No. 2 の精液は雌犬 No. 4, 5, 6 に対し授精.

表 3-2 人工授精成績

発情犬 No.	使用精液 雄犬 No.	注入精液の調製	産子数 (平均)	産子性別	
				♂	♀
1	1	第2、第3フラクション混合	3	1	2
2	1	同上	1		1
3	1	同上	3	1	2
4	2	同上	3		3
5	2	第2 フラクション + M18 液	1		1
6	2	第2 フラクション + 卵黄乳糖液	3	1	2
計 6			14 (2.3)	3	11

6 例中 No. 1, 3, 6 は同一犬.

M-18: 豚用精液希釈液.

り、人工陰茎を応用した結果、多数の精子が効率よく子宮内へ輸送されたことが推察された。

ちなみに、Farstad は 32 品種 92 頭を適宜供試し、子宮内注入で 84%、膈内滴下で 25% の受胎率を得ている [3-3]。

この度の新鮮精液による平均産子数は 2.3 頭であったが、社団法人日本犬保存会資料 (1961 年 1 月～6 月) によると、自然交配による柴種 120 例の平均産子数は 2.8 頭であり、大差は認められなかった。なお、今回の試験では、対照として類似犬種を用いた膈内滴下法は実施していないので、方法別の比較はできなかった。

もともと、人工陰茎の使用目的は頸管外口部授精では、殆ど受胎が認められない凍結精液 [3-4] を直接頸管経由で子宮内に輸送することである。新鮮精液によって受胎が成功したことから、凍結精液であっても人工陰茎を用いることにより受精能をもつ多数の精子

が送入され、受胎するのではないかと期待される。供試例数は少なかったが、受胎可能の目途が得られた。

総 括

犬の人工授精は、日本では米国や北欧のように積極的に進められてはいないが、根強い要望があるのも事実である。米国や北欧では、犬の精液を保存しておく“精液銀行”も存在している。実際に犬の人工授精を行うケースとしては、雌雄が離れた場所に生活しているとき、雄側から精液だけを送付して雌に人工授精する場合や、神経過敏や臆病な犬で自然交尾ができない場合、精液性状は良好であっても、陰茎の勃起が不十分な場合など、いろいろなケースが考えられる。

一般に自然環境での動物 (ヒトや家畜を対象とした高等動物) では、精巣でつくられた雄側の精子と卵巣の卵胞から排卵された雌側の卵子とが、雌の生殖器の

なか(通常は輸卵管膨大部)で会合して受精が成立し、この受精卵(胚)が子宮に下降してきて、子宮粘膜に付着し、一定期間を経過して分娩に至るとというのが通常の経過である。これを踏まえ、人工授精は、自然交配によらず精子を人為的に卵子と会合させ産子を得る処置といえ、採取した犬の新鮮精液や凍結精液を交配適期の雌犬の子宮内に注入することにより受精を成立させる方法といえる。つまり将来的には、人工授精については精子を凍結保存しておけば、よい血統を残し、その雄犬が死亡した後でも使用できる。

また、考え方の1つとして、犬を亡くして悲しんでいる飼い主、いわゆるペット・ロス対策として親犬が元気なときにその犬の精子を保存しておくのもいいかも知れない。また、遺伝性疾患の対応としての人工授精なども考えられる。人工授精を成功させるためには、妊娠過程において異常が起こらないことや、熟練した技術が必要なことはいうまでもない。

家畜の分野、特にウシについては我が国をはじめ、米国やヨーロッパなどでは特殊な場合を除き、98～100%が人工授精だといわれている。このように人工授精の応用はウシなどの家畜では経済面から適応されているが、野生動物など絶滅に瀕している種や系統でもこの手法が応用可能であると思われる。

しかし、犬の人工授精は飼い主の感情や思い入れなどが入り込み、家畜のように普及していない。獣医学的、生物学的にも十分可能な技術であるが、犬では産業家畜と異なった視点で考える必要があると思われる。

以上から本論文では、3章に分け、1章では、犬の性行動と自然交尾の臨床繁殖学的観察、2章では、犬の人工陰茎による液体の子宮内注入、3章では、犬の人工陰茎による新しい人工授精手技を述べた。

犬から犬への感染だけではなく、ヒトと動物の共通感染症の蔓延防止策の一環で海外からの輸入犬が入りにくくなっている現在、国内での希少犬の保存の面からも犬の人工授精の普及と登録業務の整備が望まれるところである。

謝 辞

本研究を行うにあたり、多大なご指導をいただいた、麻布大学獣医学部臨床繁殖学研究室教授の大地隆温先生(故人)並びに紫野正雄助教授(当時)、川上静夫助教授(当時)に感謝いたします。またその後、大地教授に代わり、ご指導をいただいた麻布大学獣医学部第三内科学研究室教授の和田恭則教授(当時)に感謝いたします。

また、研究材料入手にあたりご協力をいただいた小島動物病院アニマルウェルネスセンターに来院された飼い主様および一般の犬の飼育者に対し、厚くお礼を申し上げます。

引用文献

第1章

- 1-1. Grandage J. The Erect Dog Penis: A Paradox of Flexible Rigidity. *The Veterinary Record* 1972; 91: 141-147.

第2章

- 2-1. Andersen K. Insemination with frozen dog semen based on a new insemination technique. *Zuchthyg* 1975; 10: 1-4.
- 2-2. Andersen K. Fertility of frozen dog semen. *Acta Vet Scand* 1972; 13: 128-130.
- 2-3. Tsutsui T, Tezuka T, Shimizu T, Murao I, Kawakami E, Ogasa A. Artificial insemination with fresh semen in beagle bitches. *Jpn J Vet Sci* 1988; 50: 193-198.
- 2-4. Forsberg CL, Forsberg M. Fertility in dogs in relation to semen quality and the time and site of insemination with fresh and frozen semen. *J Reprod Fertil Suppl* 1989; 39: 299-310.
- 2-5. Farstad W. Bitch fertility after natural mating and after artificial insemination with fresh or frozen semen. *J Small Anim Prac* 1984; 25: 561-565.
- 2-6. Seager SWJ, Platz CC, Fletcher WS. Conception rates and related data using frozen dog semen. *J Reprod Fertil* 1975; 45: 189-192.
- 2-7. Gill HP, Kaufman CF, Foot RH, Kirk RW. Artificial insemination of beagle bitches with freshly collected, liquid-stored, and frozen-stored semen. *Amer J Vet Res* 1970; 31: 1807-1813.
- 2-8. Pineda MH, Kainer RA, Faulkner LC. Dorsal median postcervical fold in the canine vagina. *Amer J Vet Res* 1973; 34: 1487-1491.
- 2-9. Mialot JP, Domon C, Cassou B. Artificial insemination

in bitches: Introduction of fresh semen with the Osiris flexible gun. *Pratique Medicale et Chirurgical de l'Animal de Compagnie* 1985; 20: 213-216.

第3章

3-1. Pineda MH, Kainer RA, Faulkner LC. Dorsal median postcervical fold in the canine vagina. *Am J Vet Res* 1973; 34: 1487-1491.

3-2. 小嶋佳彦, 川上静夫, 紫野正雄, 大地隆温. 犬人

工授精の予備的試験—人工陰茎による液体の子宮内輸送—. *J Reprod Dev* 1996; 42: j35-j38.

3-3. Farstad W. Bitch fertility after natural mating and after artificial insemination with fresh or frozen semen. *J Small Anim Pract* 1984; 25: 561-565.

3-4. Andersen K. Insemination with frozen dog semen based on a new insemination technique. *Zuchthyg* 1975; 10: 1-4.

It is an about Work to the Artificial Insemination of a Dog Based on a Clinical Thremmatology Remark

KOJIMA Yoshihiko

Abstract

Artificial insemination has been studied and put to practical use in various animals. In particular, artificial insemination of cattle has been studied in many ways, and has become a routine technique for animal reproduction, including the preservation of sperm and eggs. However, many animals have no established technical aspects of artificial insemination. If the preservation of sperm and ova and the artificial insemination of all animals can be easily performed, it will be a great advance in utilization as animal resources.

Currently, dog breeding techniques have to be considered in many ways compared to cattle. Above all, the genital organs of female dogs are particularly difficult to inject sperm into the uterine cavity because of the complicated shape of the cervical canal. In addition, since there is no study on the freezing ability of sperm or the semen fraction to be injected (the concept of seminal plasma), a method of preserving sperm for insemination has not been established. There are many considerations regarding dog breeding.

Therefore, we performed clinical reproductive observations on the natural mating of dogs, created artificial penis for dogs, and attempted artificial insemination with fresh semen.

Key words: Artificial Insemination, Artificial penis, Fresh semen, Dog

¹⁾ Yamazaki University of Animal Health Technology Visiting Professor

²⁾ NIIGATA CAT CLINIC Director

³⁾ KOJIMA ANIMAL HOSPITAL ANIMAL WELLNESS CENTAR. Honorary director