

豚精液の凍結技術開発

～トウキョウXの凍結精液利用による種豚の近交係数維持～

〔平成 17～19 年度〕

太田久由・川手秀一*

(生産技術科・*研究企画室)

【要 約】トウキョウX精液は、小型ストローで凍結すると従来法よりも融解後の運動精子率が改善される。また深部挿入カテーテルを用いた凍結精液の授精成績は自然交配と同等であり、凍結精液を使用することで、トウキョウX種豚の近交係数上昇を抑制する効果がある。

【目 的】

トウキョウX豚は系統造成後 10 年以上が経過し、現在は 3～5 世代目が中心となっている。そのため、種豚の近交係数は年々上昇し、近交係数上昇による繁殖・育成成績等の低下が懸念されている。この対策として種雄豚の精液を凍結保存し、後世代へ利用することが考えられるが、技術的に十分に確立しているとはいえず、その効果も検証されていない。そこで、凍結精液による種豚生産を行うために、凍結精液の作製及び授精技術を確立する。また、凍結精液を用いて種豚生産を行った場合の種豚維持群の近交係数推移を、通常交配を行った場合と比較して、その効果を明らかにする。

【成果の概要】

1) 青梅畜産センターで 2004～2007 年に飼養されたトウキョウX種雄豚 31 頭からのべ 96 回採精を行った。採精は擬牝台または発情雌への乗駕による手圧法で行った。採精した精液は採精量、採精時運動精子率、精子濃度を調査後、豚凍結精液利用技術マニュアルに従いストロー法にて凍結保存した。凍結保存した精液は 2 日以上液体窒素中に保管後に融解して、融解後運動精子率（融解直後～360 分後）を調査した。また、授精の使用基準となる融解 30 分後運動精子率 30%以上の割合を、個体別に調査した。

結果:採精量は 20～230 ml で平均 102.7 ml、採精時運動精子率は 5～95% で平均 79.2%、精子濃度は 0.06～11.63 億/ml で平均 5.1 億/ml である。融解後運動精子率は融解 30 分後に平均 27.1% (5～60%) に達し、180 分後に平均 21.0% (0～50%)、360 分後に平均 15.6% (0～30%) である (図 1)。

人工授精の使用基準となる融解 30 分後の運動精子率 30%以上の成績を得られた個体は、31 頭中 24 頭 (77.4%) である。しかし、個体ごと、採精時ごとに融解後運動精子率は変動が大きく、のべ 96 回の採精のうち融解 30 分後運動精子率 30%以上の割合は 56 回 (58.3%) にとどまる (表 1)。

2) 融解 30 分後の運動精子率が 30%に満たなかった精液について、冷却速度の速い小型ストローを用いて凍結し、豚凍結精液利用技術マニュアルで使用する大型ストロー (従来法) と融解 30 分後の運動精子率について比較した (図 2)。

結果:融解 30 分後の平均運動精子率は大型ストロー (従来法) が 18%、小型ストローが 31%と、平均で 13 ポイント改善される。特に、供試した精液の 80% (4/5) が運動精子率 30%以上に改善される (表 2)。

3) 融解後の運動精子率が30%以上のものを用い、従来法よりも雌豚の子宮深部に注入可能な深部挿入カテーテル(図3)を用いて授精試験を行った。試験区1は1回あたりの注入精子数100億、試験区2は50億とし、それぞれ発情したメス豚10頭に、8~24時間間隔で2回授精し、繁殖成績(受胎率、生存数、死産数)を調査した。

結果:受胎率は試験区1で60.0%、試験区2で70.0%であり、自然交配平均受胎率(1997~2006年:青梅庁舎種豚成績)63.7%とほぼ同等である。生存数および死産数は試験区1で7.8頭、1.7頭、試験区2で6.4頭、1.3頭である。これは自然交配の平均7.8頭、1.4頭と比較して試験区1では差がほとんど見られないが、注入精子数の少ない試験区2で生存数が1.4頭少ない傾向にある(表3)。

4) 凍結精液を用いて種豚生産を行った場合と自然交配を続けた場合の、それぞれの今後の近交係数推移予測を、近交係数演算プログラムCoeFR(畜産草地研究所家畜育種増殖研究チーム編)を用いて演算し、算出した。演算は青梅畜産センターで飼養している規模を基準に、雄25頭、雌50頭を雄1頭、雌2頭の固定ペアとし、雄25頭の血統はすべて次世代に残るように配慮した。全種豚の平均近交係数が低くなる固定ペアで、かつ重複がないように選抜・交配を繰り返し、7世代目まで平均近交係数をシュミレーションし、算出した。

結果:種豚生産に凍結精液を用いた場合、7世代目(現世代からの世代:以下同)の平均近交係数は11.65%で1世代と比較して0.48%の上昇でとどまる。しかし自然交配の場合は直線的に増加し、7世代目では15.22%となり、その差は3.57ポイントとなる(図4)。

5) まとめ:トウキョウX雄精液は個体や採取時ごとに、採取量、濃度、運動精子率に差がある。凍結融解後運動精子率が30%に満たない精液については、小型ストローを用い凍結速度を速めることによって大幅に改善されるため、これらの精液については今後小型ストローでの凍結を行う必要がある。

深部挿入カテーテルによる凍結精液の授精は、種豚生産を行う上で有効で、注入精子数は50億で実用的に十分可能であることが明らかとなった。

自然交配を続けた場合、近交係数は7世代目に15%を超えて、繁殖・育成成績に悪影響を及ぼすレベルに達すると考えられるが、凍結精液を用いた場合は11.65%にとどまり、近交係数上昇を抑えた種豚生産が可能であることが、明らかとなった。

【成果の活用・留意点】

1) 種豚について順次採精し、必要な精液を収集する必要がある。

2) 肉豚については種豚よりも平均近交係数が高くなることに留意して、交配様式を決定していく必要がある。

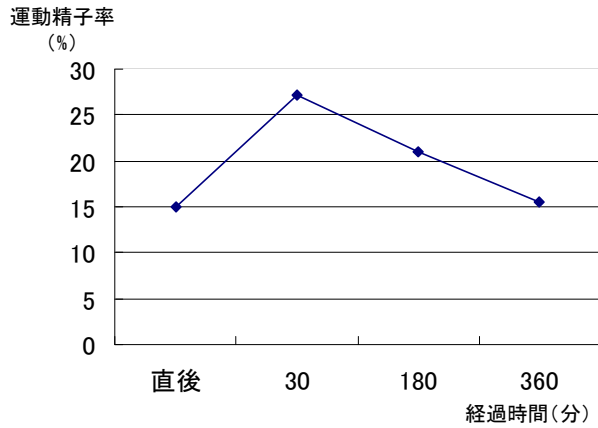


図1 融解後運動精子率

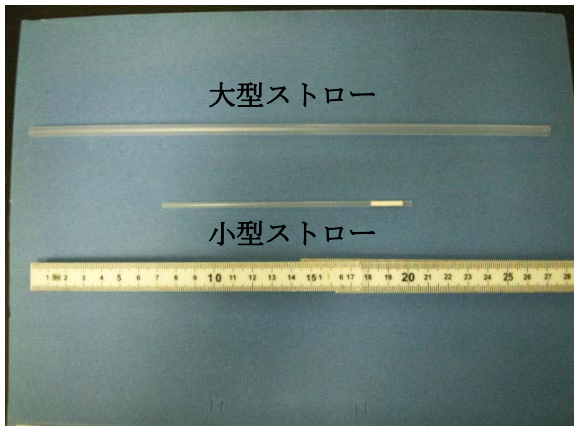


図2 凍結ストロー

表1 個体別採取回数・融解後運動精子率30%以上の割合

豚番号	採精回数	融解後運動精子率30%以上
61078	5	3
61080	5	1
61099	4	1
61267	3	0
61268	5	0
61712	3	3
61716	4	4
61725	2	1
61757	5	5
61768	1	1
61774	3	0
61795	4	4
61862	2	2
61907	5	4
61916	2	2
61917	4	2
61928	1	0
61963	7	5
62003	1	1
62042	3	3
62133	1	0
62260	6	2
62675	1	0
62693	2	1
62923	1	1
63003	1	1
63682	1	1
71209	5	3
71363	3	3
71517	2	2
71531	4	0
合計	96	56

表2 ストローサイズによる融解後精子運動率と改善効果 (%)

個体番号	大型ストロー	小型ストロー	改善ポイント (小型-大型)
61267	25	40	15
61268	10	30	20
71531	25	35	10
62260	15	20	5
61907	15	30	15
平均	18	31	13

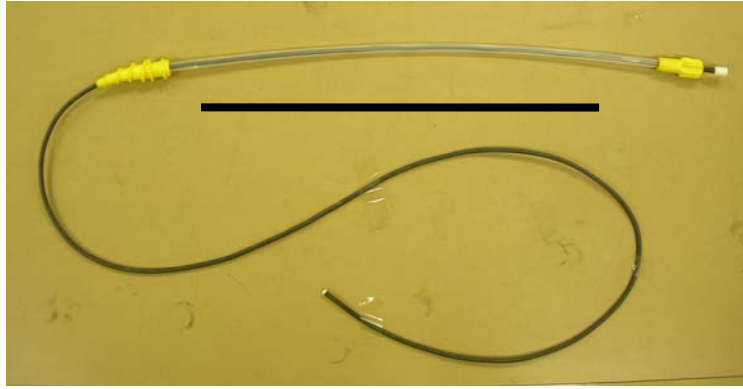


図3 深部挿入カテーテル(バーは 30cm)

表3 受胎率, 生存数, 死産数

	受胎率(%) (受胎数/授精数)	生存数(頭)	死産数(頭)	合計
試験区1	60.0 (6/10)	7.8±1.3	1.7±1.6	9.5±2.2
試験区2	70.0 (7/10)	6.4±2.1	1.3±2.2	7.7±3.5
自然交配*	63.7 (586/920)	7.8±2.9	1.4±1.8	9.3±2.9

*自然交配は 1997～2006 年における青梅庁舎飼養の種豚の成績 (平均値±標準偏差)

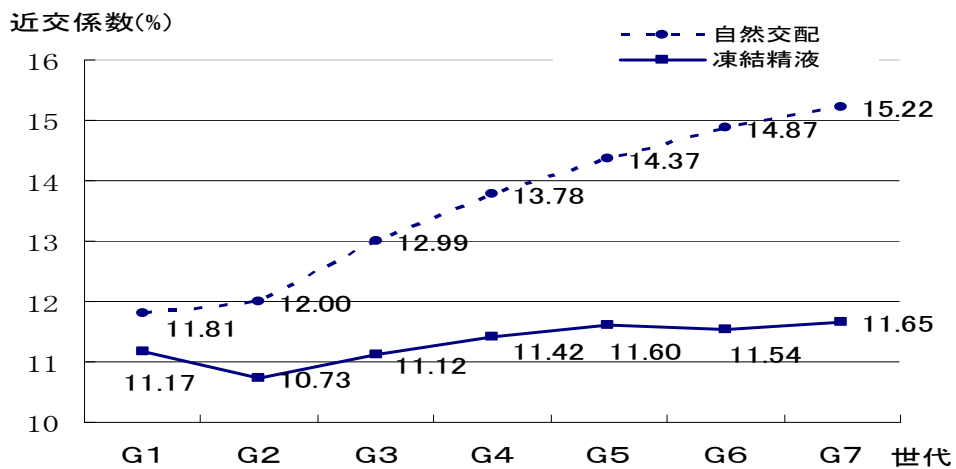


図4 近交係数の推移 (G...GENERATION)

【発表資料】

- 1) 平成 19 年度関東東海北陸農業試験研究推進会議 畜産草地部会資料
- 2) 平成 19 年度東京都農林水産技術成果選集
- 3) 平成 17～19 年度成果情報
- 4) 平成 19 年度農林総合研究センター研究発表会 (口頭発表)