

豚の人工授精技術の現在と問題点

樹田 博司

(農林水産省畜産試験場)

国際競争が益々はげしくなる中でわが国の養豚が生きのび発展するためには、経営の規模及び方式の改善、人材の養成などに加えて、優れた雄豚の効率的利用による肉質と量の向上と斉一性をはかることが重要である。これを達成する近道は人工授精の活用である。

ここに最新の人工授精技術を紹介すると共に、実用上の問題点について述べることにする。

1. 豚精液の液状保存技術

豚精子は低温に対する抵抗性が極めて弱いため、牛精子と同じ様な方法で5℃まで冷却して保存することは難しかった。このため、豚精子の保存は15～18℃で行われるのが一般的である。諸外国で使われている精液希釈保存液としては、Zorlesco, Kiev, BL-1及びSCK-7などで、いずれも15～18℃で4～5日の保存が可能のようであるが、実際には3日以内で使われているようである。わが国ではポリザノンが広く使われているが、3日程度の短い保存には有効である。

優れた雄豚の精液を広域的に利用するためには、精液の有効保存日数をできるだけ延長する方法を確立する必要がある。私共の研究室では希釈保存液及び保存方法を再検討し、5℃で7日保存精子を用いても受胎率及び産子数の低下しない方法を確立し、M-18希釈液として普及をはかっている。

M-18は5℃保存用に開発された希釈液で、従来の15℃保存に比べて、精子の生存及び受精能力の維持時間が著しく延長される。またアナビオーシスを起さない。豚精子は静置するとアナビオーシスを起し、静置時間が長くなるほどその状態は深くなる。そのために、保存精子の活力検査を行うに際しては一定時間の加温振とう操作によって精子の活力の回復をはからなければならない。他の家畜精子に比べて活力検査が面倒であった。M-18にはカフェインが含まれ、その作用によって保存中でもアナビオーシスを起さないの、他の家畜の精子の場合と同様に、

顕微鏡下での静置加温のみで精子の活力を速かに検査することができる。M-18希釈液による精液の保存は次のように行う。濃厚部精液をM-18で3～4倍に希釈後、30℃前後の水を入れた魔法びん中に精液容器を入れてアルミ箔または金属性の蓋をし、5～6℃の恒温器または冷蔵庫に入れる。このようにすると精液は24時間後に10℃前後、30～48時間後に5～6℃となるので、そのままの状態でも保存する。このように5℃までの冷却を非常にゆっくりやることがポイントである。5℃まで冷却される途中でも、要に応じて精液を授精に供しても支障はない。

表1にM-18で希釈保存した精液による受胎成績を示した。これは群馬、愛媛及び千葉の各県で行われた成績をまとめたものである。なお授精時には保存容器を静かに振とうして沈んだ精子をよく浮遊させ、40℃の水に浸して体温近くまで温めてから、1回50ml、50億の精子を雌豚に注入した。精子の保存時間別による授精雌頭数にかなりのばらつきは有るが、受胎率は保存7日の精液でも新鮮精液と変わらないと言

表1 5℃保存希釈精液による受胎成績

保存時間 (時間)	0-24	48-72	96-120	144-168	計
授精頭数	262	105	53	32	452
受胎頭数	184	66	36	22	308
受胎率 (%)	70.2	62.9	67.9	68.8	68.1

注：M-18希釈液で3～4倍に希釈して保存

える。また産子数にも保存時間による差は認められなかった。

以上の成績から、M-18希釈液で濃厚部精液を3～4倍に希釈し徐々に冷却して5℃で保存すれば、7日保存の精液でも受胎に影響はなく、実用的に満足できる方法であると言えよう。またこの希釈液は15℃で保存しても良く、その場合は保存5日くらいまで使うことが望ましい。

1回当たりの注入精液量は50ml、注入精子数は50億というのが世界的に標準であるが、これでは精液の利用効率としては極めて悪い。今後は自然交配と差のない受胎率と産子数が得られる必要最少限の精子数の決定が必要である。これ

について現在私共の研究室で検討しており、未經産豚については15~20億程度まで下げても支障ないのではないかと考えられる成績が得られつつある。

2. 豚精液の凍結保存技術及び受精能力

豚精子は耐凍能の低いものが多く、今のところ実用的に満足し得る凍結保存技術は確立されていない。豚の凍結精液はアメリカ、カナダ、イギリス、フランス及び日本等でコマーシャルベースで販売されているが、その利用はごくわずかである。わが国では昨年の家畜改良増殖法の改正によって精液の輸入が自由化されたことから、凍結精液の利用が今後徐々に増えるものと思われる。それで凍結保存技術及び凍結精液による受胎率の実情について十分理解しておく必要がある。

(1) 凍結保存方法

豚精液の凍結方法としてはペレット法、ストロー法及びアルミパック法などがあり、現在、世界的に最も使われている方法はペレット法である。

精液をペレット状に凍結する方法は永瀬氏の考案によるが、豚精液をペレット状に凍結する場合の希釈液及び精液の処理方法についてはアメリカの Pursel & Johnsonの方法が大体基本となっていると考えられる。

ペレット法は1, 2次希釈終了後の精液をドライアイス上に0.2mlずつ滴下して錠剤状に凍結する。融解は50℃に温めた融解液に約50錠のペレットを投入する。融解後の精子活力は他の凍結・融解方法よりも優れているが、凍結処理

に手間がかかること、凍結後保存して授精されるまでの間全く裸の状態にあるので衛生的でないことなどの欠点がある。従って野外においては取扱いにかなりの注意が必要である。

ストロー法はドイツの Westendorfらによって報告されたが、実的にどの程度利用されているかは把握できない。用いられるストローは径7mm(容量6ml)のプラスチック製で、これに2次希釈終了後の精液を約5ml入れて封じ、液体窒素蒸気で凍結する。融解は50~55℃の温湯にストローを浸漬して40秒前後で行う。融解後の精子の活力はペレット法よりも劣るが、凍結から授精までストローに封入されているので取扱い易く、しかも衛生的である。

(2) 受胎成績

凍結方法別に受胎試験を行った Schulerら(1979)の報告を表2に示した。ペレット法

表2 ペレット凍結精液及びストロー凍結精液による受胎成績 (Schulerら, 1979)

雄豚 No	方法	授精頭数	分娩頭数	受胎率 (分娩率)	産子数
1	A	28	22	79	8.82±2.77
	B	27	22	81	9.27±2.11
2	A	29	18	62	7.94±2.63
	B	30	26*	87	8.04±2.78
3	A	24	14	58	6.71±2.37
	B	28	15	54	6.80±2.10
4	A	26	8	31	6.25±3.03
	B	22	15**	68	7.67±3.30
計	A	107	62	58	7.76±2.86
	B	107	78	73	8.08±2.74

X²-Test * P < 0.05 A=Pursel & Johnson (1975)の方法

** P < 0.01 B=Westendorfら(1975)の方法(一部修正)

表3 ストロー法及びペレット法における受胎成績

供試豚 No	授月	精日	受胎	妊娠日齢 (屠殺時)	黄体数	胎児数	備考
ストロー	1	6.14	-				
	2	6.14	+	33	11	4	
	3	6.14	+	33	12	12	
	4	9.6	-				
	5	9.8	+	32	16	15	
	6	9.10	+	30	17	12	
ペレット	1	6.13	-				
	2	6.13	-				
	3	9.7	+	33	15	8	うち1頭发育停止
	4	9.8	+	32	19	3	うち2頭发育停止
	5	9.9	-				
	6	9.11	-				

(Pursel & Johnsonの方法)では受胎率58%,産子数7.7頭であったのに対し,ストロー法(Westendorfの方法)では受胎率73%,産子数8.0頭で,後者が優れた結果であった。但し精子活力はペレット法の方が明らかに良好であったという。

私共の研究室におけるストロー凍結精液による最初の受胎試験では未経産豚5頭に1発情に2回授精して5頭とも受胎し,約1か月後の平均胎児数は12.2頭及び1発情に1回授精した7頭では6頭が受胎し,平均胎児数は9.5頭であった。その後同一精液を2分してストロー法及びペレット法の2つの方法に分けて凍結して受胎試験を行った成績は表3のごとくであった。ストロー法では精子の活力及び生存率がペレット法よりかなり劣っていたにも拘らず6頭中4頭が受胎し,ペレット法では精子活力は良好であったが6頭中2頭しか受胎しなかった。胎児数においても前者の方が優れていた。

このようにストロー法により凍結された精子はペレット法に比べて明らかに融解後の生存性は劣るが,それによる受胎成績は優るとも劣らないと言えよう。

Johansonら(1981)は新鮮精液と凍結精液(ペレット凍結)との受胎成績を比較した。その結果,新鮮精液による分娩率は79.1%(197/249)及び産子数は平均10.6頭であったが,凍結精液による分娩率は47.0%(95/202)及び産子数は平均7.3頭であった。このように凍結精液による授精は新鮮精液に比べて,分娩率が30%前後低く,産子数も2~3頭少ない。

United Kingdomにおける輸入凍結精液の受胎成績を見ると,受胎率は30~45%,平均産子数は6.1~7.4頭であり,コマーシャルの凍結精液はこの程度であると考えてよい。

(3) 授精適期

一般に,凍結精子は融解後の生存時間が新鮮精液のそれよりも短く,授精はできるだけ排卵時刻に近づけて行うことが望ましいと考えられている。Paquignonら(1976)の報告によれば,発情開始日の午後6~7時に授精した場合の受胎率は33%,発情第2日目の午前7~8時に授精した場合の受胎率は70%,発情開始日の午後

7~8時の間に第1回目及び発情2日目の午前7~8時の間に第2回目の授精を行った場合の受胎率は69%であった。発情開始日の翌朝の7~8時頃は排卵時刻前後に相当すると考えられるので,授精適期と言える。但し,発情の見方の個人差,発情持続時間の個体差等を考慮しなければならない。

3. 発情調整による人工授精

雌豚の発情を同期化することができれば,授精期間,妊娠月齢,分娩時期等を揃えることが可能となり,計画出荷もできるので,経営上大きなプラスとなる。また同期化することによって発情の発見が容易となり,授精適期も把握し易くなり,受胎率の向上が期待できる。

発情同期化はかつてメサリビュア(非ステロイド性物質)を投与することによって達成されたが,催奇性の問題から販売が停止された。最近,合成プロジェステロンRU2267(レギュメートまたはアルトレノジェスト)が海外で使われるようになり,私共の研究室でも試供品によりその調整効果を確認した。この薬は性成熟した未経産豚に対して主として利用される。

アルトレノジェスト15~20mg/日を18日間投与すると,投与終了後5~7日目に発情が発現する。発情の徴候は非常にはっきり現われ,発情持続時間は2~2.5日で自然の場合とあまり変らない。5~10mg/日と投与量を少なくした場合には卵胞のう腫が出易いという報告がある。逆に40mg/日と投与量を多くした場合は何ら支障はない。発情調整後の受胎成績を幾つかの報告で見ると,分娩率は60~86%,産子数は9.1~11.3頭で,自然の場合に優るとも劣らない成績であった。またフランスの農場での実験成績では,アルトレノジェスト投与終了後6日目と7日目に授精日を固定しても68%の分娩率が得られている。これらの成績から,アルトレノジェストの利用によって発情が同期化され,排卵時間がコントロールされて,固定した日に授精を行うことができると言えよう。

アルトレノジェストはまだわが国では販売されていないが,実用価値は高いので,できるだけ早く販売されることを願っている。