

年 度	採精種豚 頭 数	凍結精液 製造回数	精子活力 (平均)	
			凍結前	融解後
昭和 57 年	70 頭	330 回	79.5	47.6
58	111	528	80.4	47.6
59	70	272	81.5	47.5
計または平均	251	1,130	80.5	47.6

6) 313 頭の種雄豚から採取した精液につき、同一の希釀液で凍結・融解して精子の耐凍能を調査した結果、雄豚の個体によって耐凍能に差のあることが認められ、授精に供用し得ると認められる融解後の精子活力 (40% 以上) を保有する種雄豚の割合は 53.0% (166/331 頭)、30% 以上とした場合の割合は 74.1% (232/331 頭) であった。

7) 凍結精液の保管・輸送は液体窒素保管器を用いて行い、保管温度は -196°C であった。

8) 凍結精液の融解は、当初は液体窒素から取り出したペレットを発泡スチロールボックス内に約 3 分間放置後、加温した融解液中に投入して融解する従来の方法 (旧法、図 12.29) を用いたが (前出)、後半においては加温 (40°C) してある融解液中に直接投入して急速融解する方法 (新法、直接投入急速融解法) を採用して比較検討した結果、後者の方が簡単であり、融解後の精子活力が良好であった。よってその後は、この融解法 (新法) を採用することになった。

9) 精液の注入は、主としてスパイラル式ゴム管注入器、一部スピレツ式注入器を用い、1 発情に原則として 2 回注入を行った。1 回の注入量は通常 50 ml (ペレット数 50) とした。



図 12.29 液体窒素 (-196°C) から取り出したペレットを発泡スチロール・ボックス内に約 3 分間放置後、加温した融解液中に投入して融解する方法 (旧法)。

第12編 豚人工授精の歩み

表 12.7 凍結・融解精液（ペレット）による受胎率
(5試験場平均)

年 度	授精頭数	受胎頭数	平均受胎率 (範囲)
昭和 57 年度 58 59	584 頭	199 頭	34.1% (23.5~40.6)
	834	289	34.7 (20.8~50.9)
	675	276	40.9 (30.8~54.4)

10) 凍結・融解精液による受胎率（5試験場平均）は表 12.7 のとおりであった。

なお、受胎率には、実験県間、人工授精師間にかなりの差があり、今後向上の可能性がうかがわれた。

11) 凍結・融解精液による豚の妊娠期間は平均 115 日（113~117 日）で自然交配によるものと差がなかった。産子数は初産豚平均 7.9 頭、経産豚平均 8.0 頭で、自然交配によるものに比べ差のない県もあったが、一般的に平均 1~2 頭少なかった。これは諸外国における既往の報告と同様の傾向であった。

以上、第 I 期 3 カ年間（昭和 57, 58, 59 年度）における実用化試験の結果、凍結精液の利用による豚人工授精の成績は、まだ良好とは言い得ないが、一応の成果をおさめた。

（2）豚凍結精液実用化確立事業

（第 II 期試験、昭和 60~62 年度）

農水省畜産局家畜生産課では、前 3 カ年（第 I 期試験）の成果を踏まえ、さらに昭和 60~62 年度の 3 カ年間「豚凍結精液実用化確立事業」（第 II 期試験）を企画し、（社）家畜改良事業団・家畜改良技術センターおよび第 I 期試験に参加した 5 県（山形、茨城、群馬、千葉、鹿児島）の試験場のほか、新たに 3 県の試験場（埼玉県畜産試験場、長野県畜産試験場、大分県農業技術センター）の参加を得て実用化確立のための事業を実施した。内容的には、第 I 期試験においては錠剤化凍結精液法（ペレット法）のみであったが、第 II 期試験においては大型ストロー法を加え、また、将来の実地応用を目指して県間交流試験も実施した。

（事業の仕組み）

1) 家畜改良事業団・家畜改良技術センターは下記の事業を行なう。

（1）凍結精液製造用のストロー等の資材、希釀液、融解液を事業実施県の試験場、種畜牧場へ配付する。

（2）事業実施県等の技術担当者を招集して技術研究会を開催する。

（3）県等で実施した結果について成績のとりまとめ、課題の検討の研究会を開催する。

2) 事業実施県の行なう事業は第Ⅰ期(3カ年)と同様であるが、第Ⅱ期(3カ年)の事業においては、大型ストロー法による凍結精液の製造・保管を主とし、一部比較のため錠剤化凍結精液(ペレット)を製造、保管することもあり得る。

凍結精液による授精と調査、凍結精液利用体制の整備等は第Ⅰ期試験と同様である。

3) 凍結精液利用技術のうち、錠剤化凍結法(ペレット法)は第Ⅰ期試験に用いた方法(試験期間中に改良した部分を含む)により、大型ストロー法の技術は、丹羽太左衛門らの研究結果に基づく方法によって実施する。

(事業の経過と成果の総括)

1) 各年度に関係者、実施8県の担当者等が出席して打合せ会議と技術研究会を開催した。

昭和60年度:(出席者)第1回(33名)、第2回(29名)。

昭和61年度:第1回(29名)、第2回(33名)。

昭和62年度:第1回(32名)、第2回(29名)、第3回(31名)。

2) 豚凍結精液の製造は、錠剤化法(ペレット法)と大型ストロー法(ストロー法)によって実施した。

3) 技術センターから試験場(8県)へ配付した希釀液および融解液の配付回数と配付量は次のようにあった。

なお、8試験場のうち、大分、鹿児島への輸送は空路、山形、茨城、群馬、埼玉、千葉、長野

(1) 希釀液

年 度	ストローまたは ペレット	配付回数	配付量 (ml)
昭和 60 年度	ストロー	74回	30,110
	ペレット	104	61,400
61	ストロー	103	41,750
	ペレット	102	63,250
62	ストロー	145	91,800
	ペレット	29	24,050
計	ストロー	322	163,660
	ペレット	235	148,700

(2) 融解液

年 度	配付回数	配 付 量
昭和 60 年度	22	181,020 (70 ml × 2,586 個)
61	19	202,790 (70 ml × 2,897 個)
62	20	233,800 (70 ml × 3,340 個)
計	61	617,610 (70 ml × 8,823 個)

への輸送は陸路とした。

4) 試験場における凍結精液の製造(8県合計)および凍結前後の精子活力は次のとおりであった。

年 度	ストローまたはペレットの別	採精種豚頭数	凍結精液製造		精子活力(平均)	
			回数	ストロー、ケーン数	凍結前	凍結後
昭和60年度	ストロー	96	181	2,042	85.1	44.0
	ペレット	105	253	2,795	84.9	47.3
61	ストロー	115	218	2,416	84.8	43.9
	ペレット	105	253	2,833	85.9	46.7
62	ストロー	102	413	4,593	86.3	47.2
	ペレット	47	88	869	85.7	47.3
計または平均	ストロー	313	812	9,015	85.4	45.1
	ペレット	257	594	6,497	85.5	47.2

5) 精子耐凍能 freezability の個体差について

第Ⅱ期試験において同一の希釀液、融解液で凍結・融解して豚精子の耐凍能を調査した結果は表12.8(1), (2)のとおりであった。

表 12.8 豚精子の耐凍能調査結果

(1) ペレット法(7県平均)

	年度	10# >	10# ≤ 20# >	20# ≤ 30# >	30# ≤ 40# >	40# ≤ 50# >	50# ≤ 60# >	60# ≤ 70# >	70# ≤	計
計または平均	60	1 (0.8)	8 (6.3)	6 (4.7)	22 (17.3)	49 (38.6)	27 (21.3)	11 (8.7)	3 (2.4)	127 (100)
	61	1 (0.9)	4 (3.7)	9 (8.3)	15 (13.9)	44 (40.7)	25 (23.1)	10 (9.3)	— (0)	108 (100)
	62	2 (2.9)	— (0)	5 (7.4)	11 (16.2)	38 (55.9)	10 (14.7)	2 (2.9)	— (0)	68 (100)
総計または平均		4 (1.3)	12 (4.0)	20 (6.6)	48 (15.8)	131 (43.2)	62 (20.5)	23 (7.6)	3 (1.0)	303 (100)

注: 1) 山形、茨城、群馬、埼玉、千葉、大分、鹿児島7県の平均

2) 上段数値は頭数を、()内数値は各段における調査全頭数に占める割合(%)を示す。

この表の結果から、凍結・融解後、授精に供用し得ると認められる精子活力(40#以上)を保有する種雄豚の割合は、ペレット法では72.2%(219/303)、ストロー法では67.0%(187/279)であった。

また、30#以上とした場合の割合は、ペレット法では88.1%(267/303)、ストロー法では86.7%(242/279)であった。

第12編 豚人工授精の歩み

(2) ストロー法 (7県平均)

	年度	頭数										計
		10# >	20# ≤ 20# >	30# ≤ 30# >	40# ≤ 40# >	50# ≤ 50# >	60# ≤ 60# >	70# ≤ 70# >	70# ≤			
計または 平均	60	1 (1.4)	1 (1.4)	5 (7.1)	19 (27.1)	25 (35.7)	14 (20.0)	5 (7.1)	— (0)	— (100)	70	
	61	1 (1.1)	3 (3.2)	11 (11.6)	16 (16.8)	41 (43.2)	18 (18.9)	5 (5.3)	— (0)	— (100)	95	
	62	6 (5.3)	4 (3.5)	5 (4.4)	20 (17.5)	42 (36.8)	28 (24.6)	8 (7.0)	1 (0.9)	114 (100)		
総計または 平均		8 (2.9)	8 (2.9)	21 (7.5)	55 (19.7)	108 (38.7)	60 (21.5)	18 (6.5)	1 (0.4)	279 (100)		

注: 1) 山形、茨城、群馬、千葉、長野、大分、鹿児島 7 県の平均

2) 上段数値は頭数を、() 内数値は各段における調査全頭数に占める割合 (%) を示す。

なお、これだけ多数の種雄豚について同一希釈液・融解液を用いて豚精子の耐凍能を調査した報告は海外にも例がなく、この数値はきわめて貴重なもので、本事業の大きな成果の1つであり、この試験に協力された各県の関係者各位にあらためて感謝の意を表する。

6) 凍結精液の保管・輸送は液体窒素精液保管器を用いて行い、保管温度は -196°C であった。

7) 凍結精液の融解法、精液の注入器、注入量、注入回数等は第Ⅰ期試験と同様であった。(ストロー法の細部は後述の 3, 1), 現行法の概略 (2) 参照のこと)。

8) 凍結・融解精液 (ストロー法およびペレット法) による受胎率 (8 試験場平均) は表 12.9 のとおりであった。

すなわち、第Ⅱ期試験においては受胎率は第Ⅰ期試験に比べて向上し、最終年 (昭和 62 年度) にはストロー法で平均 54.2% (最高 64.3%), ペレット法で平均 49.4% (最高 85.7%) に達し、十分実用に供し得ることが証明された。

9) 凍結・融解精液による分娩ならびに産子成績 (8 県平均) は表 12.10 のようである。妊娠期間は平均約 115 日で自然交配と差がなかった。

表 12.9 凍結・融解精液 (ストローおよびペレット) による受胎率 (8 県平均)

年 度	ストローまたは ペレットの別	授精頭数	受胎頭数	不明頭数	平均受胎率 (範囲)
昭和 60 年度	ストロー	166	59	1	35.8% (18.4~80.0)
	ペレット	725	282	6	39.2 (17.4~59.8)
61	ストロー	400	208	5	52.7 (38.5~65.8)
	ペレット	759	319	14	42.8 (30.7~66.1)
62	ストロー	745	403	2	54.2 (41.1~64.3)
	ペレット	431	204	18	49.4 (28.6~85.7)

第12編 豚人工授精の歩み

表 12.10 凍結・融解精液による分娩ならびに産子成績（8県平均）

年度	ストローまたは ペレットの別	分娩 頭数	妊娠期間	産子数		
				オス	メス	計
昭和 60 年度	ストロー	(a)	頭	日	頭	頭
		36	115.1	3.6	4.2	7.8
		(b)	21	114.2	3.5	3.6
	ペレット	計	57	114.6	3.8	4.0
		(a)	103	116.1	3.7	3.8
		(b)	135	114.5	4.1	4.1
昭和 61 年度	ストロー	計	238	114.6	3.9	4.1
		(a)	123	115.3	4.5	4.2
		(b)	77	114.5	3.8	3.9
	ペレット	計	200	115.1	4.2	4.1
		(a)	173	114.9	4.3	3.8
		(b)	121	114.7	3.8	4.0
昭和 60 年度	ストロー	計	294	114.9	4.1	3.9
		(a)	214	114.9	4.1	4.0
		(b)	168	114.8	4.1	4.2
	ペレット	計	382	114.9	4.2	4.1
		(a)	118	115.5	4.1	4.3
		(b)	70	114.6	3.9	4.1
		計	188	114.8	3.8	4.2

注：1) 山形、茨城、群馬、埼玉、千葉、長野、大分、鹿児島 8 県の平均

2) 授精（注入）雌豚の品種区分 (a)：純粹種、(b)：雑種

産子数はペレット法では 7.9～8.2 頭、ストロー法では平均 8.0～8.3 頭で著差がなかったが、自然交配（および液状精液）に比べ平均 1～2 頭少ない傾向は諸外国の報告と同様であった。

10) 豚凍結精液の県間交流試験

凍結精液の広域的利用は、豚の育種・繁殖上きわめて重要な意義がある。よって第Ⅱ期試験において県間交流試験を実施した。具体的には、昭和 61 年度は 5 県から供給された凍結精液 268 本（ケーン 182 本、ストロー 86 本）を 5 県に送付し、昭和 62 年度には 6 県から供給された凍結精液 260 本（ケーン 154 本、ストロー 106 本）を 5 県に送付した。この県間交流精液は、全て技術センターを中継し、技術センターにおいて融解して精子の活力検査を行ったが、精子活力は良好であり、いずれも授精に適することが確認され、将来の豚凍結精液の広域利用に十分利用し得る明るい見通しが得られた。

11) 凍結用希釀液および融解液の改良について

凍結精液用希釀液および融解液の調製と改良は、1970 年（昭和 45 年）以降、昭和 62 年（1987

年)に至るまでの研究(岩手大)および本事業(第Ⅰ期, 第Ⅱ期試験)実施中最も苦心したものの1つである。

(1)凍結用希釀液については1970年からBF5を中心とする組成のものを使用して或る程度の見通しを得ていたが、国内ではOrvus Es Paste, conc.の入手が困難であったため、科学的成分の近いラウリル硫酸ナトリウムおよび類似物質を用いて試験を繰り返していたが、十分な成績が得られなかった。(神戸大農学部の加藤征史郎教授らもラウリル硫酸ナトリウムを用いて研究されていた)。

筆者は1976年6月、米国アイオワ州立大学での国際学会出席の帰途、国立ベルツビル農業研究所の繁殖研究室を訪ね、ミネソタ大学での旧友Dr. V.G.Pursel & Dr. L.A. Johnsonにこのことを話したところ、心よく米国製OEPの純品を提供してくれた。帰国後早速これを使用して実験を行った結果、好成績が得られたので、東京農大実験室出入の宮崎化学の社長にお願いして米国からこれを取り寄せ、今回の「豚凍結精液利用実用化促進事業」および「同実用化確立事業」参加の8県および関係場所の方々にも使って頂くことが出来て大変好都合であった。友人とは有難いものである。

(2)そのほか、今回の事業(第Ⅰ期, 第Ⅱ期試験)実施中、海外の新文献も調べ、また家畜改良技術センターの佐々木捷彦博士とも相談して希釀液は2~3回、融解液は1~2回、一部修正して、実験室内で基礎試験を行ない、良好な成績を得たものについて各県で授精試験を実施していただいた。各県の担当者の方々からは、その都度、修正した組成の内容を明らかにするよう要請されたが、無用の困惑を避けるため新旧の区分だけにして詳細な修正内容は公表せず、試験終了時に最終的な内容(処方)を必ず発表することを約束して了解をいただき、試験はきわめて順調に行われた。



図12.30 6年間の共同試験を終って
(豚凍結精液実用化確立事業の最終打ち合わせ会の記念撮影、昭和63年3月17日)
於 家畜改良技術センター(前橋市金丸町)

そして、昭和63年（1988年）3月16～17日の最終打合せ会の席上、約束どおり筆者から希釈液（ペレット用およびストロー用）、融解液（ペレット法、ストロー法に共通）の組成を発表した。これが現在使用していただいている希釈液と融解液で、現段階では最良のものと信じている。（「豚凍結精液実用化確立事業」（昭和60～62年）のまとめ、123～125頁（1988）および「豚凍結精液利用技術マニュアル」（1989年）に記載）。

以上のような経過で「豚凍結精液利用実用化促進事業（昭和57～59年度、第Ⅰ期試験）」および「豚凍結精液実用化確立事業（昭和60～62年度、第Ⅱ期試験）」は無事終了し、わが国で実施する豚凍結精液利用技術が確立したことは喜びに堪えない。

筆者は、遅れながらこの機会に本事業実施中、6カ年にわたり希釈液、融解液等の調製、発送、関連研究、成績のとりまとめ等に献身的な努力を惜しまれなかった家畜改良技術センター・人工授精課の佐々木捷彦博士（課長）、谷中 匡博士、内山京子研究員に対し深甚の謝意を表する。同時に、この間、何かとご配慮を賜った（社）家畜改良事業団理事長 増田 久氏、専務理事 故大久保 瑛氏、家畜改良技術センター所長 故土田武男氏、長岡正二氏はじめ関係各位に厚く御礼申し上げたい。

また、6カ年にわたりこの全国的な共同研究に参画され、並々ならぬご努力を頂いた8県（山形、茨城、群馬、千葉、鹿児島、埼玉、長野、大分）試験場、センターの歴代担当者（紙面の都合上ご氏名省略）ほか参加者各位に心からの謝意を表する。

3. 普及・利用の現況

1) 現行法の概略

上記のような変遷を経て現在使用されている豚凍結精液の製造、利用技術は実用の域に達したが、ここではその全容を記述する紙面の余裕がないので概略の紹介にとどめ、詳細は「豚凍結精液利用技術マニュアル」（丹羽太左衛門監修、（社）日本家畜人工授精師協会発行、1989）をご覧願いたい。

（1）錠剤化凍結法（ペレット法）

製造の手順は図12.31のとおりである。

- ①前処理液および希釈液を前日に調製する。
- ②人工膜を用い（または手圧法により）精液を分離採取し、濃厚部精液を用いる。
- ③精液の検査を行い、精子の活力良好なものを用いる。
- ④精液の前処理：精液2：前処理液3の割合で精液に前処理液を加え静かに混合する。次いでポリビーカー等に精液温とほぼ同温の微温湯を入れ、この中に精液瓶を浸漬し、約2時間かけて精液の温度を15°Cまで冷却し、前処理液添加後3時間以上15°Cに静置する。そ

の後遠心分離（1,500回転10分）して水流アスピレーターで上清を除去する。

- ⑤ 第1次希釀：最終希釀倍率の半量まで第1次希釀液を添加・混合して精子の沈殿を再浮遊させる。ポリビーカーに室温水を入れ、その中に第1次希釀を終了した精液を入れて5°Cの冷蔵庫内で約90分を要して徐々に冷却する。
- ⑥ 第2次希釀：5°Cに冷却された精液に同温度の第2次希釀液を等量添加し、遠沈管を上下転倒してよく混和する。グリセリン平衡は、特に行わない。
- ⑦ 凍結：ドライアイス・ブロックの上面を平らにし、特製のペレット製造用の型押器（図12.22）の上にのせて凹状の小孔を作り（図12.23）、マイクロピペットで希釀精液を0.2mlずつドライアイス・ブロックの小孔に滴下する（図12.32）。8~10分放置すればペレット状の凍結精液ができ凍結が完了する。

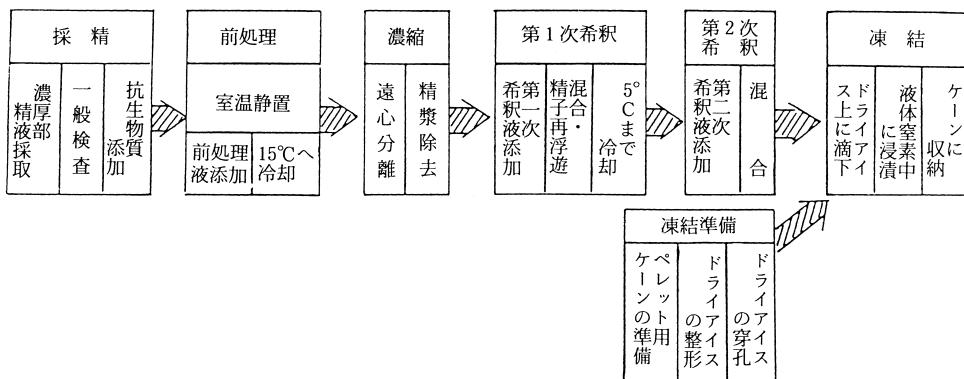


図 12.31 ペレット法による豚凍結精液の製造手順

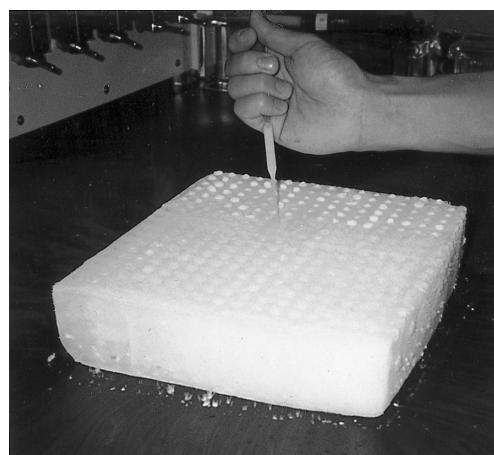


図 12.32 ドライアイス上の小孔に希釀精液を滴下してペレット状に凍結

(8) ペレットはいったん液体窒素中に浸漬し、プラスチックケーン内に50錠ずつ入れて液体窒素凍結精液保管器内で保管する。

(2) ストロー法

製造の手順は図12.33のとおりである。

- ① 精液採取から第2次希釀まではペレット法と同様に行なう。
- ② 精液の分注：第2次希釀終了後、引き続き5°Cの低温室内で、大型ストロー管に連続分注器または分注針をつけた注射筒で精液を5.0mlずつ分注し、一端を金属ボールで、他端をガラスボールで封入する。ストローの中間部には必ず空気層を作る。
- ③ 凍結：深さ30cm程度の発泡スチロール箱にストロー架台をセットし、液体窒素をストロー架台から4cm下の位置まで注ぎ予冷する。4~5分後、架台にストローをすばやく横に並べ蓋をして約20分間放置する(図12.34)。凍結終了後は、液体窒素凍結精液保管器中に保管す

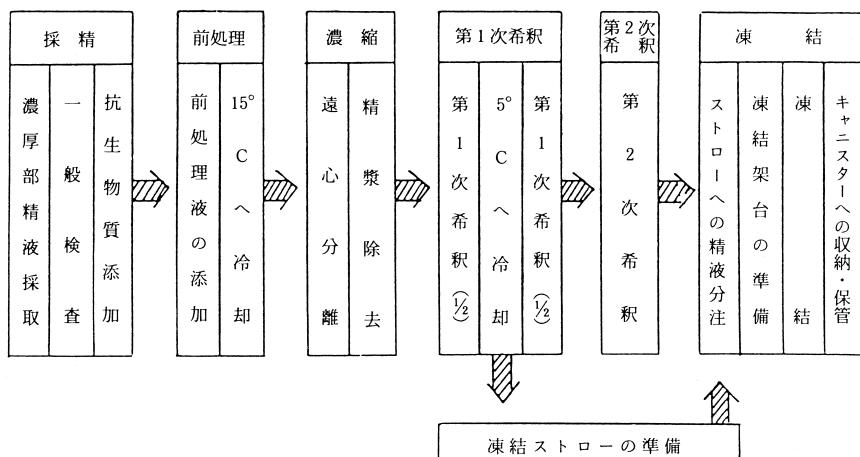


図12.33 ストロー法による豚凍結精液の製造手順

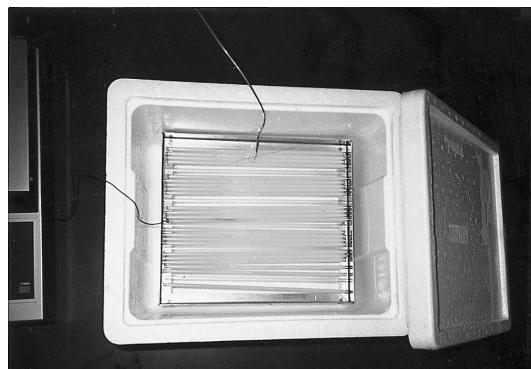


図12.34 ストロー法による豚凍結精液の製造

る。

(3) 凍結精液の融解と注入

(1) 融解

① ペレット凍結精液は、予め40°Cに温めてある融解液(NST-I液)70mlに1ケーン(50錠)のペレットを入れ、急速に振盪混和して融解する(直接投入急速融解法)。

② ストロー凍結精液は、発泡スチロール箱に40°Cの温水を入れ、この中にストローを約50秒間浸漬して融解し、予め35~37°Cに温めてある融解液(NST-I液)と混和する。この場合、ストローの水滴をよくふき、まず色ボール側をハサミで切断し、次いで金属ボール側にもハサミを入れると精液がよく流れ出る。

(2) 注入

凍結精液の注入は、通常1発情に2回授精を行う。すなわち、第1回目は発情(雄許容)開始から24時間後、第2回目は第1回目の注入後6~12時間後に行なうことにより受胎率の向上が期待できる(図12.35参照)。

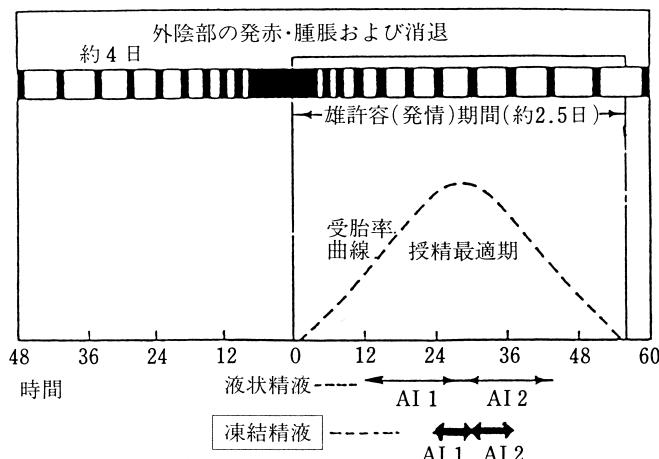


図12.35 精液の注入適期

2) 普及、利用の現況

世界的に見れば、豚における人工授精の利用は過去15年間に約3倍となり、全世界で人工授精によって繁殖されている豚の頭数は1,200万~1,500万頭と推定されるが、その約99%は液状精液による利用であり、凍結精液の利用は約1%である(Johnson, L.A. 1985, 1996)。そして、凍結精液は大ていの場合1つの国(または州)から他の国(州)へ輸出され、新しい血液(遺伝子)の導入、繁殖生産上のレベルの向上等に貢献している。用いられている技術は、主としてペレット法とストロー法である。

第12編 豚人工授精の歩み

わが国でも豚人工授精の主流は液状精液であり、凍結精液は農業生物資源研究所、試験研究機関、改良センター等で小規模に製造、保管、使用されているのが現状である。上記6カ年にわたる共同研究（第Ⅰ期、第Ⅱ期）終了時の最終打合せ会において今後、毎年度の全国実施状況の集計は茨城牧場で担当して頂くことになっているが（家畜生産課、小林博行係長）、手元にある昭和63年度から平成3年度までの成績は表12.11、および12のとおりである。

表 12.11 豚凍結精液の製造、保管状況 (茨城牧場集計)

	年 度	採 精 種雄豚数	凍結精液製造		使用本数	保管本数 (3.31現在)
			回 数	本 数		
ストロー	昭和63	98	272	3,252	1,166	6,512
	平成元	102	359	4,188	1,581	7,616
	2	176	548	5,864	1,596	10,570
	3	124	257	4,078	1,887	9,909
ペレット	昭和63	34	55	524	310	3,166
	平成元	27	23	248	271	3,036
	2	6	13	188	160	2,787
	3	14	11	133	105	3,141

表 12.12 豚凍結精液による受胎率および分娩・産子成績

	年 度	授精頭数	受胎率	経 産 豚		初 産 豚	計 産子数 (分娩腹数)
				産子数 (分娩腹数)	産子数 (分娩腹数)		
ストロー	昭和63	299	56.6%	8.67 頭 (57)		7.25 頭 (16)	8.36 頭 (73)
	平成元	437	57.5	8.80 (158)		7.20 (75)	8.20 (233)
	2	456	60.1	9.20 (130)		7.20 (41)	8.80 (171)
	3	399	64.4	8.50 (132)		8.10 (29)	8.40 (161)
ペレット	昭和63	166	56.1	8.67 (57)		7.25 (16)	8.36 (73)
	平成元	70	42.9	7.30 (25)		8.70 (3)	7.50 (28)
	2	50	34.0	6.90 (16)		5.00 (1)	6.80 (17)
	3	23	30.4	8.50 (6)		5.00 (1)	8.00 (7)

この結果についてみれば、わが国の豚凍結精液の年間製造本数はストロー法で約3,000～6,000本、ペレット法で130～530本（ケーン）程度で、使用本数はストローで1,000～2,000本、ペレットで100～300本、保管本数はストローで約10,000本、ペレットで約3,000本程度と推定される。実施県は既述の6カ年の全国的共同試験に参加して実技を習得された技術者（またはその後継者）のおられる県または地域が中心である。受胎率はストロー法において高く、産子数は経産豚において多い。

3) 長期保存精液による受胎率と分娩例

① 1970年代岩手大学農学部家畜人工授精研究室で製造した凍結豚精液による受胎・分娩の

最長例は1,363日、産子数15頭であった（本章2、1）、表12.5、丹羽、橋爪、1981）。

②「豚凍結精液利用実用化促進事業（昭和57～59年度）の実施中に茨城県豚試で得られた成績は表12.13のようであった。

③「豚凍結精液実用化確立事業（昭和60～62年度）」の実施中に、長野県畜試で凍結精液の保存日数と受胎率との関係について得られた成績は表12.14のようであった。

すなわち、上記①、②および③の成績は、凍結精液の保存日数がかなり長期にわたっても受胎率の低下は認められなかったとする有意義な報告である。

表12.13 凍結精液の保存月数と受胎率（ペレット法）
茨城県豚試（1986）

保存月数	授精頭数	受胎頭数	受胎率（%）
<3か月	55	35	63.6
4～6	51	27	52.9
7～9	56	26	46.4
10～12	61	31	50.2
13<	22	12	54.5
不明	3	—	0
計	248	131	52.8

表12.14 凍結精液の保存日数と受胎率（%，ストロー法）
長野県畜試（1988）

	年度	凍結保存日数				
		0～50	51～100	101～150	151～200	201<
未経産	61	33.3（3）	28.6（7）	66.7（6）	100.0（1）	—（—）
	62	44.4（9）	0.0（1）	33.3（3）	33.3（3）	57.1（7）
	合計	41.7（12）	25.0（8）	55.6（9）	50.0（4）	57.1（7）
経産	61	68.1（47）	68.2（22）	80.0（20）	100.0（5）	—（—）
	62	80.0（10）	66.7（18）	68.2（22）	75.0（20）	68.0（25）
	合計	70.2（57）	67.5（40）	73.8（42）	80.0（25）	68.0（25）
合計	61	66.0（50）	58.6（29）	76.9（26）	100.0（6）	—（—）
	62	63.2（19）	63.2（19）	64.0（25）	69.6（23）	65.6（32）
	合計	65.2（69）	60.4（48）	70.6（51）	75.9（29）	65.6（32）

注：（ ）内数値は、授精頭数を示す。

本試験中、保存日数不明の45頭は除外した。

④群馬県畜産試験場での成功例

1997年5月に開催された第67回日本養豚学会において「豚凍結精液の長期保存に関する討論」と題し、次のような貴重な発表があった。

ア) 昭和62年以降製造のストロー凍結精液を用い、85頭の種雌豚に合計93回授精（2回注入）して51.6%（48/93）の受胎率が得られた。

イ) 長期凍結保存精液による分娩の第1例は、凍結保存約10年間（3,463日）のもので、産子数7頭、平均子豚体重1.43kgであった。

第2例は、凍結保存2,398日のもので、産子数12頭、平均子豚体重1.41kgであった。

⑤茨城県養豚試験場での成功例

1997年10月に開催された第52回関東畜産学会大会において「長期保存豚凍結精液授精試験」と題する大会発表があり、14年前に製造し凍結保管していたペレット凍結精液を4頭の種雌豚に人工授精（1回注入）して3頭が受胎・分娩した（図12.36）（受胎・分娩率75.0%）。生産子豚の頭数と平均体重は、No.1:5頭（1.11kg）、No.2:8頭（1.26kg）、No.3:11頭（1.35kg）、3頭の平均は8.0頭（1.27kg）であった。

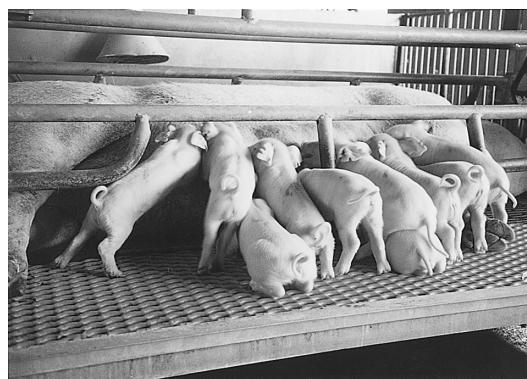


図12.36 14年間液体窒素中に保管された凍結精液（ペレット）
の人工授精によって生産された子豚（茨城県提供）

文献によれば1985年の発表で8年間-196°Cに凍結保存した精液で50%の受胎率をおさめたとの報告があるが（Johnson L.A.），今回の群馬県畜試（約10年間凍結保存）および茨城県豚試（14年間凍結保存）の凍結精液による受胎・分娩の成功例は，これを凌ぐ立派な成績ですばらしい朗報であり，関係者の喜びこれに過ぐるものはない。

（あとがき）

1970年以来約20年間にわたって続けられてきた努力の結果、わが国の豚凍結精液利用の技術は一応の段階に達し、十分実用に役立つようになった。

凍結精液には、液状精液では得られない多くの利点がある。すなわち、種豚改良への応用、貴重な品種および個体、希少品種の遺伝子の永久保存、家畜疾病の予防、適期授精および計画交配の実施、系統豚の維持および系統豚精液の県間交流による広域的利用、すぐれた能力をも

つ種豚の精液の確保と保存、将来的にはわが国の優秀な豚凍結精液のアジア諸国への供給等々利用の途はきわめて広い。また、最近進歩の著しい胚操作の分野でも大きな役割を果すこともあり得るであろう。

われわれは、研究の推進とともに、得られた技術を如何に有効に利用するかを、真剣に考えることもきわめて重要であることを忘れてはならないと思う。

主な参考資料

- 1) 丹羽太左衛門：豚の凍結精液研究の歩みと利用の現況、家畜人工授精、188号、1-24（1998）
- 2) 丹羽太左衛門、伊藤和雄、呂連心、橋爪力：錠剤化法による豚精子の凍結保存に関する研究、I. 凍結および融解の方法について、岩手大農・家畜人工授精研究室報告、1号、66-84（1981）
- 3) 永瀬弘、丹羽太左衛門：牛精液の凍結保存技術に関する研究、III. 錠剤形式による牛精液の凍結保存について、家畜繁殖誌、9巻3号、73-77（1963）
- 4) 丹羽太左衛門、橋爪力：錠剤化法による豚精子の凍結保存に関する研究、II. 融解後の精子生存性および精子アクロソームの形態について、岩手大農・家畜人工授精研究室報告、3号、1-8（1981）、III. 融解液中の各種添加物が精子の生存性およびアクロソームに及ぼす影響について 同報告、3号9-15（1981）、IV. 自国産および輸入豚凍結精液の性状と精子生存性について、同報告、3号、16-23（1981）、V. 受胎試験成績について、同報告、3号、24-30（1981）
- 5) (社)家畜改良事業団・家畜改良技術センター：豚凍結精液利用実用化促進事業（昭和57～59年度）のまとめ（151頁）（1986）
- 6) (社)家畜改良事業団・家畜改良技術センター：豚凍結精液実用化確立事業（昭和60～62年度）のまとめ（261頁）（1998）
- 7) 丹羽太左衛門監修：豚凍結精液利用技術マニュアル（78頁）（社）日本家畜人工授精師協会発行（1989）
- 8) Johnson. L.A. : Fertility results using frozen boar spermatozoa : 1970 to 1985 Deep freezing of boar semen. Uppsala, Sweden (1985)
- 9) Johnson. L.A. : 豚の繁殖技術応用の世界的展望—特に人工授精に関する検討、日豚会誌、33巻3号、104-111（1996）
- 10) Westendorf, P., Richter, L. und Treu, H. : Dtsch Tieratg. Wschr. 82, 261-300 (1975)
- 11) 松本尚武、南山治美、近藤浩之、悴田勇也、渋谷直人、加藤一雄：豚凍結精液の長期保存に関する検討、日豚会誌、34巻2号、73（1997）
- 12) 真原隆治、羽成勤、林隆、永田裕、飯塚達人：長期保存豚凍結精液授精試験、関東畜産学会報、48号、26-27（1998）
- 13) 丹羽太左衛門：豚人工授精の歴史、現状と課題について、家畜人工授精、185号、1-13（1998）