

人工授精技術向上試験（豚精液の保存及び輸送技術向上試験）

須永静二・前田育子・坂代江・相馬由和

Experiment for improvement of Artificial Insemination Technique of Swine
(Experiment for improvement of Preservation and Transportation Technique of Boar Liquid Semen)

Seiji SUNAGA, Ikuko MAEDA, Norie SAKA, Yoshikazu SOMA

要 約

豚の人工授精は、種雄豚の飼養頭数減によるコスト低減、種雄豚導入による防疫上の危険回避、優良種雄豚の広域利用等利点が多い。しかし現状は、自然交配と比較して、受胎率の低さや産子数の少なさ、精液採取方法及び手技の煩雑さ等により、その普及率は低迷している。そこで、豚の人工授精の普及向上のため、受胎率や産子数等の繁殖成績を低下させることなく、また、農家において利用しやすい精液の製造と輸送方法を開発する。

本年度は農家意識調査と精液の保存試験を実施した。農家意識調査では、県内の養豚農家が人工授精に対し高い関心を持っていることが分かった。また、精液の保存試験では保存精液、保存溶液、精子濃度、温度管理について検討した。とくに温度管理の検討では、保存精液の5℃到達時間を約12時間とすることで8日目まで活力70+++を保持でき、試験目標の10日間保存の可能性が示唆された。

キーワード：人工授精、精液保存

緒 言

我が国における豚の人工授精は、1938年に研究が始まって以来、農家への普及が図られてきた。しかし、その普及は大きな進展が見られず、実施頭数は多い年でも1965年の約11万頭、30年後の1995年でも約8万頭に過ぎず、同年の人工授精の普及率はわずか5.5%である¹⁾。2001年の全国調査では、自然交配と人工授精を併用する農家も含めて、その実施率は22.0%であった²⁾。

人工授精は、種雄豚の高度利用、種豚改良の促進、遺伝能力の早期判定、自然交配の不可能な種豚への応用、精液の遠距離輸送、種雄豚の飼養に要する経費の節減及び伝染性疾病の予防等、多くの利点がある。その反面、自然交配と比較して受胎率が低い、産子数が少ない、精液採取方法及び手技が煩雑である等の欠点もいくつか挙げられる。

とくに受胎率の低下や産子数の少なさ等、繁殖成績の低下は、農家へ普及する際の最大の障壁と考えられる。

そこで、豚の人工授精を普及向上させるため、受胎率等の繁殖成績を低下させることなく、農家

で利用しやすい精液の製造及び輸送方法を開発し、システム化を図る。

材料および方法

1 農家意識調査：茨城県内の豚人工授精の実施状況を知るために、県内養豚農家92戸に、郵送によるアンケート調査を実施した。

2 精液製造：家庭用冷蔵庫が利用できる5℃で、人工授精に適する精子活力(70+++以上)を10日間保持出来るような保存精液を検討する。

1) 保存精液の検討

①精液採取手順、②精液採取部分、③精子の洗浄、④個体(品種)による差を検討する。

2) 保存溶液の検討

①M-18とモデナ溶液を比較する。②抗酸化剤等添加剤を検討する。

3) 精子濃度の検討

最適希釈濃度を究明する。

4) 温度管理の検討

①保存温度(5℃)までの最適降下時間を究明する。②簡易法を検討する。

5) 受胎率の確認

保存法確立後、10日間保存精液による人工授精で受胎率を確認する。

3 輸送方法の検討：簡便かつ低コストなシステムを開発する。

①普通宅配と低温宅配を比較する。②輸送箱等を検討する。

結 果

1 農家意識調査：回収率は55.4%（51戸）であった。調査結果から、人工授精を実施している養豚農家は48%であった（図1）。実施していない養豚農家（52.0%）のうち、実施しない理由で最も多かったのは「受胎率が低い」（43%）であった（図2）。

2 試験成績

1) 保存温度の比較：15°C保存で3日目から徐々に活力の低下が見られたのに対し、5°Cでは保存1日目においてすでに活力の低下が見られた（表1）。

2) 緩慢温度降下：精液保存器に40°Cのお湯を入れ5°Cの低温室下に置くことにより、容器内の保存精液の5°C到達時間を長くすると、8日目まで活力70+++を保持することができた（表2）。

3) 保存溶液の比較：成績に大きな差は認められなかつたが、取り扱いの点でM-18よりもモザ溶液のほうが優れていた（表3）。

4) 保存精子濃度：各濃度間で大きな差は見られなかつた（表4）。

5) 精子洗浄：精子洗浄により、保存2日目まで活力70+++を保持することが出来た（表5）。

6) 精液採取時の細菌混入：10例中4例で認められたが、5°Cではそれらが増殖することはなく保存7日目までに消失した（表6）。

考 察

豚の人工授精の実施率は、2001年の全国調査では22.0%であった¹⁾。今回調査した養豚農家のうち、その48%が、毎回ではないが、実施したことがあると答えている。実施率は全国平均²⁾の2倍以上であり、今回調査した県内の養豚農家が人工授精に対し高い関心を持っていることが分かった。また、実施していない農家の理由は、「受胎率が低い」が多く、受胎率の低下が普及の障害になっていることが明確となった。

精液の保存試験では、5°C保存においてすでに1日目から精子活力の低下がみられたことから、温

度の急速な降下に問題があると考えられた。精液保存器を用いて緩慢温度降下（約12時間で5°Cまで降下）を試みたところ、8日目まで活力70+++を保持でき、試験目標の10日間保存の可能性が示唆された。

保存溶液の比較では、従来の報告³⁾⁵⁾⁶⁾⁷⁾のとおりモザ溶液が優れていた。M-18は低温保存において幾分良好な成績が観察されたが、溶液の調整及びpH維持等、問題が多く見られた。

保存精子濃度は、各精子濃度間で大きな差は見られず、従来の報告¹⁾のとおり約1億/mlから2億/mlが適当と考えられた。

精子洗浄による精漿の除去は精子保存に有効と考えられた⁴⁾。しかし、遠心分離等の物理的衝撃による活力低下も認められたことから、精漿の少ない濃厚部の保存が有効と考えられた。

精液採取時の細菌混入は、14例中4例で認められたが、いずれの場合も保存7日目までに増殖することなく消失した。混入細菌の消失は保存温度と溶液中の抗菌剤によるものと考えられる。このことから、精液の採取方法については、一般的な留意点¹⁾に注意すれば、無菌にこだわる必要は無いと考えられた。従来から指摘されている細菌混入による保存性の低下⁵⁾⁶⁾は認められず、また、人工授精後の細菌増殖の懸念を無くす意味においても、精液の低温保存は有効であった。

本年度の成績から精液の5°C10日保存の可能性が示唆されたが、まだ試験頭数も少なく保存方法が確立されたわけではない。また、個体（品種）による差は検討中なので、今後、例数を増やし温度感作に弱い個体（品種）が存在するかどうか調べる必要がある。今後は、プログラムフリーザーを用いて最適温度降下時間を充実し、保存法の確立とともに受胎率と産子数を調査確認する。さらに、実際に農家に保存精液を宅配し、受胎率と産子数を調査確認することで宅配のシステム化を図る。

引用文献

- 1) 社團法人日本家畜人工授精師協会（2000）。家畜人工授精講習会テキスト。家畜人工授精編
- 2) 社團法人全国養豚協会（2001）。養豚基礎調査全国集計結果。
- 3) 保科和夫ら（1999）。豚液状精液の宅配輸送及び簡易保存法の検討。長野畜試研報, 26: 12-16
- 4) 園原邦治(2002)。10°C低温保存における豚精子の生存性形態変化。養豚の友, 2: 40-42
- 5) 曽根勝ら(1991)。各種希釈保存液を使用した豚液状精液の長期保存試験。静岡中小畜試研報, 4:

7-14

- 6) 園原邦治ら (1994). 豚液状精液の長期保存.
千葉畜セ研報, 18: 33-38
7) 田淵賢治ら (1999). 豚人工授精実用化試験.
香川畜試研報, 34: 39-43

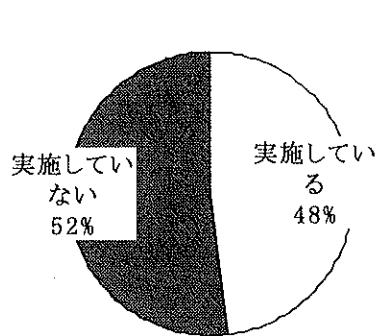


図1 人工授精を実施しているか

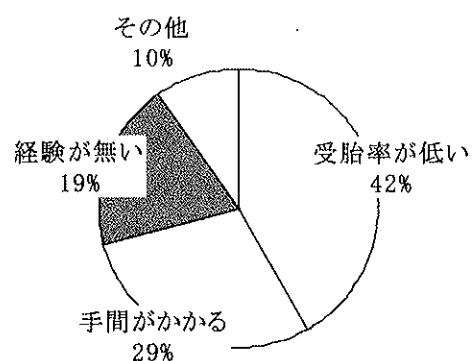


図2 人工授精を実施しない理由

表1 保存温度の比較

| 保存温度 | 試験頭数 | 精子活力(%) | | | | | | | | | | |
|--------|------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | | 当日 | 1日 | 2日 | 3日 | 4日 | 5日 | 6日 | 7日 | 8日 | 9日 | 10日 |
| 15°C保存 | 14 | 95 | 91 | 93 | 84 | 65 | 46 | 61 | 56 | 49 | 35 | 36 |
| 5°C保存 | 14 | 95 | 51 | 43 | 33 | 28 | 36 | 29 | 33 | 23 | 25 | 15 |

精子活力は+++の占める割合で、保存液はモテナ溶液を使用

表2 温度降下時間による影響

| 5°C到達時間 | 試験頭数 | 精子活力(%) | | | | | | | | | | |
|---------|------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | | 当日 | 1日 | 2日 | 3日 | 4日 | 5日 | 6日 | 7日 | 8日 | 9日 | 10日 |
| 12時間後 | 4 | 95 | 68 | 85 | 80 | 88 | 90 | 70 | 73 | 75 | 60 | 45 |
| 3時間後 | 14 | 95 | 51 | 43 | 33 | 28 | 36 | 29 | 33 | 23 | 25 | 15 |

精子活力は+++の占める割合で、保存液はモテナ溶液を使用

表3 保存溶液の比較

| 保存溶液 | 試験 頭数 | 精子活力(%) | | | | | | | | | | |
|------|----------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | | 当日 | 1日 | 2日 | 3日 | 4日 | 5日 | 6日 | 7日 | 8日 | 9日 | 10日 |
| M-18 | 4 | 95 | 66 | 47 | 28 | 17 | 50 | 60 | 50 | 35 | 40 | 5 |
| モテナ | 14 | 95 | 51 | 43 | 33 | 28 | 36 | 29 | 33 | 23 | 25 | 15 |

精子活力は+++の占める割合で、保存温度は5°C

表4 保存精子濃度の比較

| 精子数 | 試験 頭数 | 精子活力(%) | | | | | | | | | | |
|-----------|----------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | | 当日 | 1日 | 2日 | 3日 | 4日 | 5日 | 6日 | 7日 | 8日 | 9日 | 10日 |
| 2億/ml以上 | 5 | 95 | 55 | 40 | 40 | — | 35 | 40 | 25 | — | 25 | — |
| 1億/ml | 6 | 95 | 65 | 47 | 30 | 23 | 50 | 31 | 45 | 5 | 30 | 5 |
| 0.5億/ml以下 | 4 | 95 | 53 | 55 | 40 | 30 | 30 | 24 | 25 | 5 | — | — |

精子活力は+++の占める割合で、保存液はモテナ溶液、保存温度は5°C

表5 精子洗浄処理の効果

| 精子洗浄 | 試験 頭数 | 精子活力(%) | | | | | | | | | | |
|------|----------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|
| | | 当日 | 1日 | 2日 | 3日 | 4日 | 5日 | 6日 | 7日 | 8日 | 9日 | 10日 |
| 洗浄 | 4 | 95 | 75 | 70 | — | 30 | 45 | 25 | 40 | — | — | — |
| 未処理 | 14 | 95 | 51 | 43 | 33 | 28 | 36 | 29 | 33 | 23 | 25 | 15 |

精子活力は+++の占める割合で、保存液はモテナ溶液、保存温度は5°C

表6 保存精液混入細菌の分離状況

| 個体No. | 細菌数/ml | | | | | | |
|--------|-------------------|-----------------|-------------------|----|----|----|----|
| | 当日 | 1日 | 2日 | 3日 | 4日 | 5日 | 6日 |
| L3888 | 4×10^2 | 1×10^2 | — | 12 | 0 | | |
| L02-12 | 2×10^4 | — | 1.5×10^2 | — | — | — | 24 |
| L02-48 | 80 | 0 | | | | | |
| W56 | 5.4×10^2 | 20 | 0 | | | | |

保存液はモテナ溶液、保存温度は5°C