

## 大型養豚場における人工授精の展開と問題点

住商飼料畜産(株) 磯田 靖 治

### 1. わが国における人工授精の現状

わが国における豚人工授精は古く、昭和13年より研究に着手し、15年には器具が実用化され、現在使用しているものと基本的に大差が無いことにある種の驚きを感じる。この間、すでに半世紀の年月を経過しているからである。

豚人工授精は昭和30年から急激に普及し、その後、昭和40年前後の実施頭数11万頭台、普及率22%をピークにその後、人工授精実施頭数は年々減少し、昭和63年には、わずか1.6% (30,319頭) 実施されているに過ぎない(表1)<sup>1)</sup>。

その減少理由として、以下のことがあげられる。

- ① 種雄豚は、廃用時に肉豚として販売ができ、雄を持つことの経済的負担が軽いこと。
- ② 液状精液の有効保存期間が2～3日と短く、

表1 わが国における豚の人工授精実施状況

年	人工授精実施頭数
昭和26年(1951)	5,143頭
30年(1955)	23,235
35年(1960)	47,320
39年(1964)	117,140
41年(1966)	115,930
42年(1967)	99,908
45年(1970)	98,114
54年(1979)	60,760
55年(1980)	66,836
60年(1985)	39,118
61年(1986)	37,102
62年(1987)	30,773
63年(1988)	30,319

家畜人工授精師協会(1992)

凍結精液の技術の確立が遅れたこと。

- ③ 自家農場内でのAIは作業が繁雑であること。発情確認作業で雄を使うならばそのまま交配したほうが楽であること。自然交配は人工授精よりも精神的に楽であること。
- ④ 注入の適期がずれたために、受胎率、産子数が自然交配に比べ低い場合があった。
- ⑤ 精液の供給サイドと使用サイドの間に、成績が悪かった場合のアフターケアが不十分であった。これに対して、ヨーロッパ地域での人工授精普及率は高いものがある。特に、旧東ドイツ、ノルウェー、オランダ、デンマークは、人工授精の実施率は50%を越えている(表2)<sup>2)</sup>。各国の実施率が高い理由は、
- ① オランダは能力検定済の種雄豚の利用と、AIセンターの設備に注力した。

表2 ヨーロッパにおける豚の人工授精の普及状況

国名	年間授精回数	人工授精普及率
旧東ドイツ	1,700,000回	80%
ノルウェー	177,000	71
オランダ	2,712,000	57
デンマーク	1,100,000	52
フィンランド	101,000	34
オーストリア	196,000	26
旧西ドイツ	1,100,000	23
イギリス	407,000	11
フランス	236,000	10
アメリカ	128,000	7
スウェーデン	26,000	5

John Gadd(1987)および全農(1990)の資料より抜粋

② イギリスはMLCの豚精液配布事業の取り組みにより、最近、年20～30%の割合で、人工授精の普及率が増加している。イギリスでは能力検定成績の上位10%はAIセンターで使用していることも増加の一つの要因である。アジア地域における人工授精の普及も進んでいて、台湾では組織的な人工授精の普及が進められ、1978年には普及率が35%を占めている。

現在、日本の養豚業界は、輸入チルド、豚枝肉価格の低迷、環境問題、人手不足と多くの問題を抱えている。このような状況下で、過去の不安はあるものの、下記に述べる人工授精のメリットを活用しようとする動きが活発になっている。

すなわち、

- ① 交配管理の省力化
  - ② 雄豚からの危険防止
  - ③ 種雄豚に関する諸経費の削減
  - ④ 疾病に対する防疫
  - ⑤ 枝肉形質の均一化、高品質化
- などである。

また人工授精が、再びこのように注目されるようになった背景には、以下の事が考えられる。

- ① 精液希釈剤の改良が進み、従来、豚の人工授精の障害となっていた保存性の短さが改善されたこと。
- ② 小型荷物の輸送網の発達（宅配便）により翌日配達地域が広がったばかりでなく、数社の宅配便会社があるために、利便性が急速に高まった。
- ③ 養豚場の規模拡大に伴い、同時離乳などが行われ、人工授精に取り組みやすい環境を形成している。

## 2. 住畜人工授精事業の概要

住畜飼料畜産株式会社は、丸森農業（宮城県）、鬼怒川農場（栃木県）、九州農場（鹿児島県）のSPF種豚生産農場内にAIセンター（名称：S.C ジーン・バンク）としての設備を整え、種雄豚の選抜、調教、精液採取、検査、希釈処理、精液発送などの業務を行っている。

販売する精液は、肉豚生産に用いるデュロック種の複数の種雄豚の混合精液のみであるが、これは複数の種雄豚の精液を混合することにより受胎率、産子数が向上するという理由によるものである（表3、表4）<sup>3) 4)</sup>。

表3 混合精液による交配方式別受胎率の比較

精液と交配の種類	交配頭数	受胎率%	産子数
雄1頭の精液によるAI	5,194頭	85.2%	10.7頭
雄2頭の混合精液によるAI	634頭	88.0%	11.4頭

Master Breeders (1988)

表4 混合精液による交配方式別受胎率の比較

精液と交配の種類	交配頭数		受胎率%	産子数
	頭	%		
雄1頭の精液によるAI	11,934	76.2	76.2	10.45
雄2頭の混合精液によるAI	4,513	79.9	79.9	10.52
雄3頭の混合精液によるAI	4,754	81.3	81.3	10.73
雄1頭の精液によるAI+NS	3,481	89.5	89.5	11.14
雄2頭の混合精液によるAI+NS	5,332	89.2	89.2	11.29
雄3頭の混合精液によるAI+NS	6,401	89.2	89.2	11.27

MLC Semen Delivery Service, April 1984・October 1987.

精液の発送は、毎週月曜日と木曜日に精液採取、当日に希釈処理、発送、翌日に先方の農場に到着することを原則としている。

## 3. 大型企業養豚における人工授精の利用状況

平成3年度より母豚規模500頭以上の大型養豚場に対して、デュロックの混合精液の試験販売を

実施したが、交配方法は、自然交配と人工授精の併用を基本としている。いくつかの点に注意すれば人工授精のみでスタートしても問題はないが、不受胎の場合、経営に直接影響を与えることと人工授精に対して、再び不信感を持ってしまう可能性があるため、自然交配と人工授精の併用を基本として取り進めている。

人工授精には多くのメリットがあるものの、何にポイントを置くかは、農場の規模、経営戦略によって異なるが、企業の肉豚生産農場において、購入した精液を用いた場合の各条件について考察を試みた。

(1) 交配管理作業の省力化

自動給餌、換気システム、汚水処理等の設備は、次々と新しい技術が導入されているにもかかわらず、交配作業に関しては一時的に人工授精が取り入れられただけで、その多くは旧態依然の作業を継続している。自然交配は、豚の移動、観察に多くの時間を必要とするし、また、乗駕欲の弱い種雄豚、種雌豚と種雄豚の体格差、肢蹄の弱い種雌豚のために必要以上の時間と労力を費やしているケースが多い。

表5に示すように、発情鑑定は、種雄豚を使って行うために、自然交配と、人工授精では、その作業に要する時間の差は僅少ではあるが、人工授

表5 人工授精と自然交配の労働時間の比較

項目	区分	経産豚	未経産豚
発情鑑定	自然交配	9.7±1.2分	12.1±2.1分
	人工授精	9.2±1.6	11.4±1.4
交配時間	自然交配	12.3±1.5	16.1±1.3
	人工授精	3.4±1.5	(10.5±1.7)*
精液採取時間 (AI)		11.3±2.0分	
精液処理時間 (AI)		6.7±0.8	
器具洗浄消毒時間 (AI)		3.1±0.5	

\* : 群飼育 W.L.Flows & H.D.Alhusen (1992)

精による交配時間は、自然交配の30%の時間で終了できることを示している<sup>5)</sup>。勿論、熟練者と未熟練者では差が生じ、未熟練者では、自然交配よりも時間がかかることもある(表6)。

表6 人工授精と自然交配の労働時間の比較

	発情確認、豚移動	交配時間	合計	
自然交配 No.1	3分	11分	14分	
自然交配 No.2	2.5分	12.5分	15分	
自然交配 No.3	3分	5分	8分	
自然交配 No.4	3分	5.8分	8.8分	
自然交配 No.5	3.5分	4.5分	8分	
自然交配 No.6	3分	8分	11分	
自然交配 No.7	6分	10分	16分	*4例の平均
人工授精 No.1		7.8分	7.8分	*9例の平均
人工授精 No.2		4.2分	4.2分	*13例の平均
人工授精 No.3		6.7分	6.7分	*3例の平均
人工授精 No.4		7.0分	7.0分	*4例の平均

(1992)

人工授精による交配時間の節約のほかに、以下に述べる理由から、最近特に、大型企業養豚経営における人工授精の採用が増加しているものと考えられる。

すなわち、

- ① 豚の移動が少なくなる。
- ② 種雌豚と種雄豚の体格差を心配する必要が無い。
- ③ 種雄豚による危険が回避できる。
- ④ 特別な力を必要としないので女性でもできる。

集中交配、集中分娩が可能となり、ウィークリーマネジメントが可能となる。

(2) 交配費用

人工授精により、余分な種雄豚を減らすことが可能となり、種雄豚費、飼料費、維持施設、飼養管理費の節減ができる。

一般に種雌豚と種雄豚の比率は、15:1が標準

大型養豚場における人工授精の展開と問題点

とされているが、交配頭数が多いとき、種雌豚と種雄豚の体格差が大きいとき、種雄豚が突然故障したときのために種雄豚は、常に必要以上飼育しているのが現実である。

種雌豚の使用頻度から、種雌豚と種雄豚の比率を算出すると以下ようになる。

① 種雄豚と種雌豚の対比

1頭の種雄豚を1週間に2回使用。1発情に2回交配した場合

2.3回 = 母豚回転率

2.7回 = 種付け率 (2.3回 × 1.18)

(例) 分娩率85%

104回 = 52週/年 × 2 = 使用回数/年

$104 \div 2.7 \div 2 = 19.3$

計算上は、種雌豚 : 種雄豚 = 19.3 : 1でも充分交配作業は可能である。しかし、このような比率で養豚場を運営するところは非常に少なく、無駄な種雄豚を飼育している農場が多い。

農林水産省畜産試験場(1986)が実施した

「豚の繁殖の実態調査」によると、年間に100回以上使用する雄豚の割合は、6%と極めて少なく、これに対して、使用回数が年間50回以下の雄豚が、全体の約7割になると報告がされている。つまり、1週間に1回しか使用しない雄豚が7割もいることを示している。

② 自然交配のコスト

交配のコストを計算した例を表7に示した。コストに影響する条件は農場によりさまざまであるが、必要以上の経費をかけている農場が多いと考えられる。

農林水産省の子豚生産費によると、子豚1頭の種付け料が1,100円となっているが、仮に1回の分娩で10頭の子豚を得た場合、1発情当り2回の種付けとすれば11,000円の代金(経費)を支払っていることになる。したがって、種雌豚に要する1回の種付け料は、5,500円になる。一旦、種雄豚を購入してしまうと、以後種雄豚はただ働きをしてくれるような錯覚に陥

表7 自然交配によるコスト計算

1. (例) 母豚500頭一貫経営		計算基礎	
項目		♀ : ♂ = 12 : 1	
雄豚頭数	42頭	受胎率88%として	
分娩回転率	2.3回	500頭 × 2.61回 × 2回	
種付け率	2.61回	2,610回 ÷ 42 = 62回	
年間交配回数	2,610回		
年間使用回数/頭	62回		
2. 雄豚1頭当りの年間費用			
1) 種雄豚費(1年間当り)	80,000円	雄豚購入費	200,000円
		雄豚廃豚価格	40,000円
2) 設備費	27,000円	雄豚舎	400,000円/頭/15年
3) 飼料費	40,000円	雄豚用@40/kg年間1トン	
4) 人件費(42頭管理者0.5名)	48,000円	4,000,000円 ÷ 42 × 0.5 = 48,000円	
5) 水道光熱費, その他	18,000円	1,500円 × 12ヵ月 = 18,000円	
	合計 213,000円		
3. 自然交配1回分のコスト : 3,400円			
(213,000円 ÷ 62回)			

(1991)

るが、使用しなければコストアップの要因となるだけである。

(3) 疾病予防

現在、養豚業界に蔓延している疾病のほとんどは、生体導入したことによるものであるといわれている。よって衛生的な SPF 豚生産農場から種豚を導入することが望ましいのは言うまでもない。SPF 種雄豚由来の精液であるならば、精液による疾病の伝播の可能性は、非常に低いものと言え、精液を介して伝播する疾病もあるが、その感染経路については、不明な点が多いとされている。

桑原の報告 (1991)<sup>6)</sup>では、豚に関するいくつかの疾病と精液感染について分類しその関係を表

8に整理した<sup>7)</sup>。

人工授精を取り入れることにより、交配時の疾病感染の多くを回避でき、SPF 豚の精液であるならば、より安全性が高いことが示唆されている。

また、P.Richardson (1992) は人工授精により交配時に種雌豚が種雄豚の牙でうける傷や化膿、支蹄の故障が防げると報告をしている<sup>8)</sup>。

(4) 交配成績

J.Peres ら (1992) は 78,000 頭の分娩例から、人工授精による産子数の低下はないことを報告している<sup>9)</sup>。

1992年6月～9月に人工授精を試みた5農場

表8 各種疾病と精液感染

区 分	
I 精液感染の認められない疾病	萎縮性鼻炎 (AR), パスツレラ症 (AR含), 胸膜肺炎, グレーサー病, 流行性肺炎 (SEP, MPS), 日本脳炎, 伝染性胃腸炎, 豚丹毒, 豚赤痢, トキソプラズマ症, 豚介鮮, コリネバクテリウム感染症, 抗酸菌症
II 精液感染の可能性がある疾病	流行性肺炎 (SEP, MPS), オーエスキー病, (パルボウィルス感染症) レプトスピラ感染症, ブルセラ感染症
III 精液感染するが通常は経口・経気道感染の疾病	パルボウィルス感染症

I : 衛生的に精液採取を行えば精液中には存在しない。

伊東 (1991)

II : 定期的な衛生検査で予防できる。ADについては未だ不明瞭。

表9 人工授精 (自然交配+A I)

農場名	種付け方法	例 数	受胎率/分娩率	産 子 数
A農場	自然交配+自然交配	72頭	97.2%*	
	自然交配+A I	104	97.1 *	
	A I + A I	4	75.0 *	
B農場	自然交配+A I	102	96.1 *	
C農場	自然交配+A I	260	93.8 *	
D農場	自然交配+自然交配	151	83.4	11.05
	自然交配+A I	99	88.9	11.14
E農場	自然交配+自然交配	194	94.3	13.3
	自然交配+A I	505	94.2	12.3

\* : 1992年6月～9月に交配し、NR法または妊娠鑑定器による受胎確認。

の成績を表9に示した。実施した農場の中には、人工授精により成績が低下したとの報告もあるが、詳細については不明であった。知り得た状況と著者らの経験からその原因を推測するならば、人工授精の基本的な注意を守らなかったことによるものと考えられる。基本的な注意事項としては、確実な注入、器具の衛生管理、発情の状態、人工授精実施後のチェックなどがあげられる。人工授精実施者が、人工授精の有利性を十分に理解し、問題意識を持ちながら熱心に取り組むことが必要である(表10)<sup>2)</sup>。また内容的に難しい点はないが、決められたことを確実に継続して実施することが重要である。なお、当然のことながら良い発情の時は、受胎率も良い。

表10 AIによる受胎率とその分布

受胎率	豚群の割合
60%以下	6%
60~69%	8%
70~79%	19%
80~89%	40%
90~100%	27%
	計100%

規模の小さい農場では時々しか実施しない初心者や未熟な管理者だから。

規模の大きい農場は成績がよい。熟達した管理者がいるから。

M.L.C. (1990)

(5) 雄豚精液の活力

豚は皮下脂肪が厚く、汗腺が退化しているの、しばしば夏期において造精機能の低下が認められる。当社農場でも、夏場の精液検査の結果では、その年度と農場により差はあるものの種雄豚の20~30%に精子の異常がみとめられた。その程度は、未熟精子の増加から無精子症と干差万別である。

暑さに対しては固体差が大きく、若雄豚で夏期の暑さにより造精機能が低下したものは、翌年も

精液性状が悪化しやすい傾向がある。

若雄豚であるから多少の夏の暑さには十分耐え造精能力も高いと考えることは問題がある。確かに若雄豚は乗駕欲が強く扱いやすいが、乗駕欲の強さと精子の活力とは関係なく、使いやすい種雄豚の精子に異常をきたし、再発情が多発した例が毎年多く見られる。

その対策として、精液検査により夏期(7~9月)の受胎率の低下を防ぐことは可能であり、夏期の交配結果で人工授精が自然交配より良い結果を出すことは珍しくなく、夏期における受胎率の低下の原因の多くは種雄豚側にあると考えられる。通常、人工受精には精液性状の良いものしか使用しないため、安定した成績が得られる。

(5) 優良種豚の形質の有効利用

枝肉の評価は、種雌豚と種雄豚とのニッキング、飼料の給与方法、飼育環境が複雑に関連しているため簡単に遺伝形質だけで判断はできない。しかし、と体形質は繁殖成績に比べ遺伝形質による影響が大きいことは一般に知られているところである(表11)<sup>10)</sup>。したがって今後、人工授精の普及にともない肉質の問題が問われることが推察される。また検定の方法を基準化しなければ使用者の

表11 主要形質の遺伝率の推定値

生時1腹産子数	0.1
離乳時1腹産子数	0.1
生時子豚体重	0.1
離乳時子豚体重	0.1
離乳後増体重	0.3
飼料要求率	0.3
平均背脂肪厚	0.4
と体長	0.5
ロース芯断面積	0.4
赤肉割合	0.4
肉色	0.3

三上(1982)

混乱を招くことになるため、検定の質および量ともに大きく問われる時代となるものと考察する。

#### 4. 問題点

##### (1) 配送が計画通り行われない場合がある。

盆、正月時の交通渋滞、台風等の自然災害などの原因により、計画的配送ができないことがある。特に飛行機を利用する場合、しばしば発生することがある。したがって精液を安定供給するためには、数カ所に人工授精所を設置する必要があるが、ヨーロッパでは、この対策の一つとして自家農場内の人工授精を取り進めているところもある<sup>1)</sup>。

##### (2) 提供先に対する技術水準向上のためのサービス

既に、豚の人工授精に関しては、凍結精液を除けば大きな問題はないと考える。人工授精の成績は、種雌豚の管理の良否によるところが大きく、この点についてはシステムの対応が必要である。特に人工授精を利用することにより成績の向上を期待する農場に対しては、種雌豚管理を主とする人工授精技術水準向上のために一層の連携とサービスを要する。供給サイドと需要サイドの連携の善し悪しが人工授精成功の鍵とも言える。

##### (3) 提供先における使用器材と対象種雌豚、実施者の手指の消毒

機材関係は常に衛生的に取り扱うことを基本とするが、現場においては、糞尿による汚染は日常よく見られるところである。手指などが糞尿で汚れることはきわめて当然のこととして人工授精を実施すると、器具が汚れても気にならなくなり、何ら問題が発生していなくても、後に成績低下の原因となりうる可能性が高い。

常に一段高い衛生管理下で人工授精を行うことが、効果を高める重要な手段である認識が必要であると考える。

##### (4) 授精適期の確認と受胎率、産子数の向上を目的とした精管切断雄豚の利用

精管切断雄豚を利用する必要はない。しかし人工授精のみで繁殖を行うならば、発情鑑定用の調教した精管切断雄豚を持つのも授精適期の判定を高める一つの方法である<sup>2)</sup>。人間による発情鑑定は種雄豚の精度には及ばず個人差が大きいために受胎率の低下の原因になりやすい。

発情微弱、又は交配適期前の種雌豚に精液を注入をしている場合が散見される。よって、人工授精のみで安定した良い成績を得るには、調教した精管切断雄豚または発情適期鑑定器を準備することにより繁殖成績を向上しうるものとする。

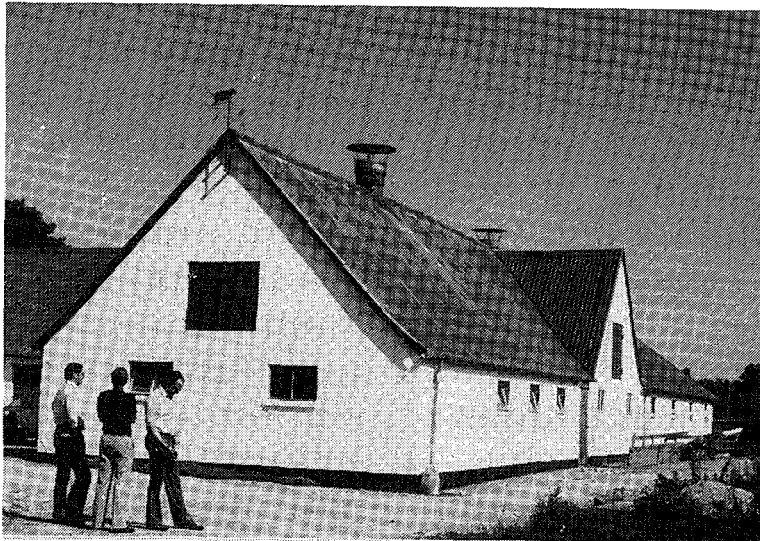
#### 引用文献

- 1) (株)日本家畜人工授精師協会(1992), 豚の人工授精, 家畜人工授精師研修会テキスト, 49
- 2) J.Gadd (1992), 人工授精の導入について, 全農養豚セミナー資料, 30~37.
- 3) Master Breeders (1988), Pig topics.
- 4) J.Gadd (1992), AI the underrated revolution, PIGS Misset, Vol.8, No.3, 15~16.
- 5) 曾根 勝(1992), 見直される豚の人工授精, 家畜人工授精, No.152, 17~28.
- 6) 桑原 康(1991), 5年後には豚の人工授精も当たり前になる, 家畜人工授精, No.142, 33~44.
- 7) 伊東正吾(1991), 豚の人工授精と普及について, 講演会資料, 1~17.
- 8) P.Richardson (1992), Fewer boars but AI

大型養豚場における人工授精の展開と問題点

- is still only a to-pup, PIG FARMING, Vol.40, No5, 145.
- 9) J.P.Gutierrez & J.R.Sierra (1992), Dose AI affect sow productivity, PIGS-Misset, Vol. 8, 15.
- 10) 三上仁志 (1982), わが国における豚の育種方法の検討(2), 畜産の研究, Vol.36, No.12, 12~16.
- 11) R.Gornall (1993), On-farm AI users report, PIG INTERNATIONAL, Vol.23, No.6, 11~12.
- 12) (1992) Stimulation improves AI resururt PIG INTERNATIONAL, Vol.22, No.3, 17~18.

ブタ・ア・ラ・カルト



デンマークで見た風見鶏ならぬ風見豚。デンマークの養豚場は、どこもこざれいで、自分達は豚により生計をたてているという誇りが随所に見取れます。

36頁の写真もご覧下さい。

(写真提供：山本孝史氏)