

生産現場から見た豚人工授精の 技術的課題点

(有)アークベテリナリーサービス 武田浩輝

AIの普及と利用目的

豚の人工授精（以下AI）の利用は1965年ごろに最初の隆盛期を迎え、その普及率は全国平均で22%にも達したが、その後は自農場で育成した種雄豚による自然交配が主体となり、その利用は停滞していた。しかし近年、AIは再び急速に普及してきており、とくに大規模農場において自家採精や大量購入の精液によるAIの利用は急速に増加し、小規模農家においてもその利用は確実に拡大している。

その背景には、精液の希釈液の改良により精液の保存性が改善されるとともに、宅配便の発達による輸送体制の整備や輸送方法が改善され、AIセンターから遠隔地であっても、当日～2日以内の精液の調達が可能となったことがある。さらに、簡易な精液保管用の冷蔵庫が完備しやすくなったことや使い捨ての精液注入用カテーテルが市販されるなど、AI用の機器の開発・改良が進み、簡単に農家レベルでAI利用がしやすくなった事情もある。さらに、以前にはAIによる受胎率や産子数が自然交配と比較して低いとされていたが、最近では受胎率が90%以上、生存産子数も10～12頭と安定した成績を維持する農場が多くなってきたことも普及に拍車をかけているようである。

農場がAIを利用する目的は、確実な種付けによる生産成績の安定と向上、種雄豚頭数の削減や種付け作業の効率化による労働生産性の向上などである。さらに、安全な作業の確保を第一の目的に挙げている経営

者もあり、実際に種付けや日常管理の作業時における雄豚による事故の発生が多いことも事実である。

AIの長所

AIは精子の奇形や無精子症などの精子の異常、ペニスの奇形、乗駕欲の低下など雄豚側の問題による不妊を防止できることが最大の長所である。とくに夏場には飼養頭数の3割の雄に何らかの問題が生じているといわれており、夏場の種付けの受胎率の低下の大きな要因の1つを未然に防止できる。さらにAIを利用すれば、種付け時に雌豚や雄豚の出し入れが不要になることや、同時に数頭の種付けが可能となるため、種付け作業にかかる時間の短縮がはかられ、その余剰時間を他の作業に有効に活用ができる。また、種付けに必要な雄豚の頭数が削減できるので、豚舎内の雄豚のスペースを雌豚の飼育スペースに変更するなど、雌豚の飼育頭数の増加が可能となる。さらには、資質の改良された雄豚を有効に活用できる点や外部の資質の高い雄豚の血液が容易に手に入ることから、優良な血液の導入がスムーズに行なえ、発育や肉質の均一化をはかることができるなどの長所がある。

AIの利用は疾病伝播の防止の面からも有利である。すなわち、PRRS（豚繁殖・呼吸器障害症候群）やオーエスキー病、豚パルボウイルス、豚コレラなど精液を介して侵入する感染症に対する監視を怠らなければ、交配や豚の導入による疾病の農場への侵入も未然に防

ることが可能である。このように、AIの利用は農場にとってのメリットは計り知れないものがある。

なぜ AI は普及しなかったのか

今までなぜ AI が普及しなかったのか。その理由として、種付け適期の誤認、精液の注入技術の問題、希釈液の問題（保存性、抗生物質など）、精液配布における疾病の伝播、器具の問題、宅配システムの問題などが挙げられる。種付け適期と注入技術以外はまだまだ改良の余地はあるものの、これらの問題はほぼ解決済みと考えられる。しかし実際には、種付け適期や注入技術に関しては農場全体の生産成績を左右する大きな問題であり、経営者（作業員）による豚の観察や注入技術の良し悪しが影響する。AI 利用の目的意識がはっきりしないまま安易に導入したが、成績が上がらずに途中で挫折した例の中で最も多いのがこの問題である。さらには、豚の観察や注入技術の問題は、新たに AI を導入しようとする農場にとって大きなネックとなっている。

しかし、注入技術に関しては、最近、子宮頸管をほぼ通過し、子宮体もしくは子宮角に挿入して精液が注入できる深部注入器も普及してきている。従来型の子宮頸管の鑿を1～2枚通過して固定する精液注入器は、時々注入液の漏出が著しいときがあるのに比べ、深部注入の場合は子宮内に注入器が挿入されることから衛生的な操作が必要となるが、精液の漏出を防ぎ、精液の注入量も少なくすむ。さらに、精子の子宮内の移動を助ける効果もあり、受胎率や産子数の成績が良いことから導入を試みる農家が増えてきている。しかしながら、精子濃度、注入方法、授精時期、注入回数、注入量などの点においてまだまだ改善の余地があると思われる。

種付け適期

自然交配の場合は雄豚が雌豚の発情を確認して行われるが、AI の場合は人が種付けの適期を判定しなければならない。種付け適期には発情徴候と発情開始時間、排卵時間、精子と卵子の受精能獲得時間および生存時間、雌の生殖器内での精子の上走速度が関与して

くる。これらの豚の繁殖生理に基づいた種付け適期の判定技術、適切な精液の保管と取り扱い、適切な精液の注入技術、衛生管理などが重要となる。農場では種付け対象の雌豚の数が多く、かつストールに係留されているため、種付けの適期の判定は容易ではない。適期の判定には、離乳後の乳房の変化、外陰部や粘液の状況、挙動、パイプカットした雄豚を利用した雄豚との接触や試乗、一頭一頭の背圧反応の確認などが必要であり、大変な労力を要する。

農場の現場では、離乳時に冷水シャワーを浴びせてストレスをかけたり、離乳後毎日15分程度雄豚と接触をさせたり、直腸検査による発情確認や子宮頸管への刺激による発情誘起などが積極的に行なわれている。しかし、発情兆候の弱い豚や発情時間の短い豚もいるため、種付け適期の判定に苦慮していることも事実である。さらに、農場の現場では種付け適期の判定に時間がかかることもあって嫌がられる傾向にある。このためにも簡易で精度の高い種付け適期の判定技術の開発が強く望まれる。

精液の衛生問題

精液を介しての疾病の伝播は養豚の現場において非常に大きな問題である。アメリカでは、PRRS に関しては精液の採取時に毎回 PCR 検査を実施し、ウイルス混入の有無を厳重に検査している。日本においても精液を介する疾病伝播に関する認識は高いものがあり、種畜検査時に各種疾病の検査が行われている。最近、自主的にスクリーニング検査を行なっている AI センターが増えてきているものの、まだまだ検査の頻度は低く、精液を介しての疾病の伝播に対するリスク意識の違いが感じられる。日本養豚開業獣医師協会ではアメリカで使用されている、簡易採血器の採用を検討中で、精液を介する疾病の伝播を未然に防ぐための検査の頻度のアップのための検討がなされている。今後、PCR 検査やこれらの技術を利用した迅速な検査により、精液が病原体の伝播源にならないための体制の整備が重要になると考えられる。

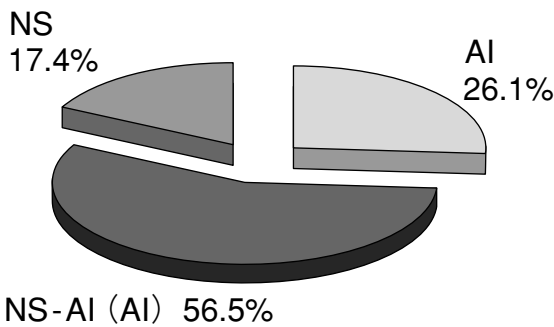


図1 契約農場のAIの割合

契約農場におけるAI実施状況

筆者が所属する診療所と管理契約を結んでいる農場のAIの実施状況を図1に示した。契約23農場（JA等の団体契約を除く）においても年を追うごとにAIを取り入れる農場が増えており、種付けのすべてがAIによる農場が26.1%の6農場、1発情のうち初回種付けを自然交配で行い、その後の2回目以降にAIを取り入れている農場は56.5%の13農場に上っている。この両者を合わせると82.6%で実に3分の2以上の農場でAIが実施されている。このほか純粋豚の維持や更新豚の生産の際にAIを取り入れている農場まで含めれば91.3%の農場で何らかの形でAIを種付けに取り入れている。AIによる繁殖成績は年々上昇しており、猛暑であった昨年の夏の種付け結果を含む今年2月までの過去1年間の成績は、種付けがすべてAIによる農場の平均分娩率は87.2%、1腹当たり総産子数11.87頭で、全農場における平均分娩率85.6%および1腹当たり総産子数12.0頭と比較して、総産子数において若干劣るものの分娩率に関しては上回る成績となっている。

夏場対策のために昨年からAIを取り入れた農場の事例では、図2に示したように、問題となる10月から2月までの平均分娩率は93.3%であり、昨年同期の85.5%と比較し確実に好成績を取めている。また、図3に示すように、雄豚の問題でAI導入に踏み切った農場の事例においても、AI導入後の繁殖成績はかなり改善されている。このように、AI導入によって、繁殖成績の向上に結び付いている農場は多くなっているが、

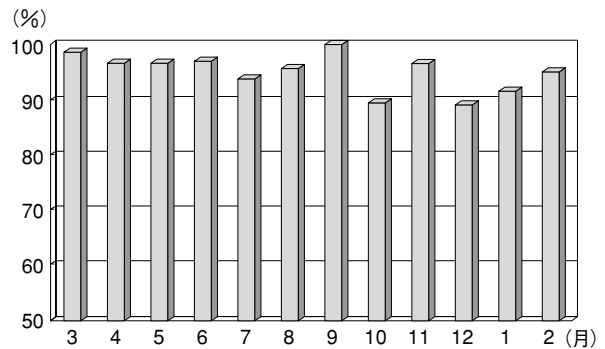


図2 A農場の分娩率の推移

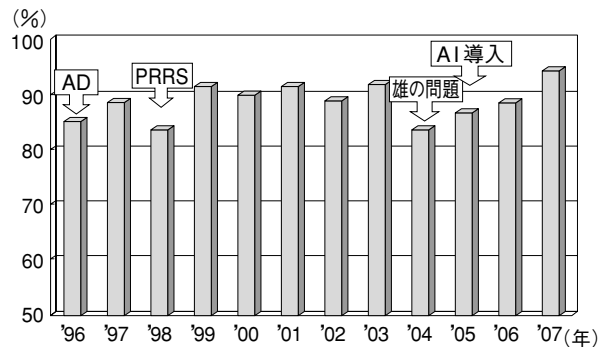


図3 C農場の分娩率の推移

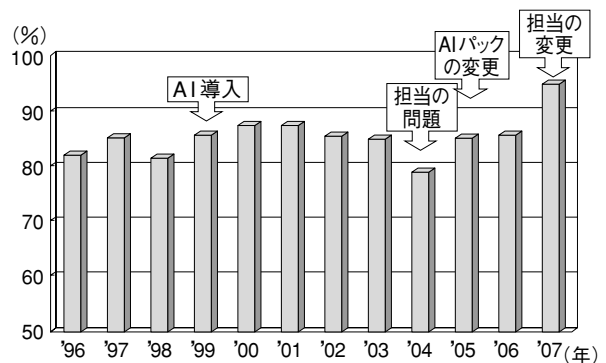


図4 B農場の分娩率の推移

その一方で、AIを導入してもB農場のように、AI担当者の資質によっては成績に悪影響を及ぼした事例もある。図4に示したように、同農場ではAIの導入後に一時的に成績が向上したものの、その後は成績の低下をきたした。その原因は、担当者の発情の確認や精液の注入方法に問題であったためであり、とくに精液の注入の方法が適切に行なわれておらず、精液をボトルタイプからバックタイプにし流下式にしたところ改善が認められたが、最大の改善は担当者の変更であった。

このように、担当者の繁殖豚に対する発情確認などの感性も大いに成績に反映するようである。

契約農場の中には、AIを取り入れていない農場も若干あるが、その理由としては、今のままでの自然交配方式で安定的な繁殖成績を収めているというのが1番である。次いで、AIの導入により成績が下がるかも知れない、発情の確認が難しそう、技術の習得が大変そうなどの不安のためにAIの導入に踏み切れないという理由が続いている。その他の理由には、契約農場ではないが、導入精液で生産した肉豚の形質が出荷先のニーズに合わない、枝肉の形質が不安定になった、病気の侵入が怖い、などの理由を挙げている農場もあった。確かに導入した精液の遺伝形質が不良であったり、導入した精液の中に病原菌が混入したりした場合には農場にとって甚大な被害になりかねない。しかしながら、本音の部分を探ると、昔やってみたけど成績が上がらなかった、AI利用農場で成績が上がらない事例があったことなどのためである。最近では、AIに対する信頼性は一段と高まり、普及もますます拡大する情勢から、このような農場であってもAIの導入には大いに興味があるようであった。

コストの有利性

前述したように、農場にとってのAIのメリットとしては、優秀な雄豚の利用、均一性のある肉豚の生産、種豚舎の雄のスペースの削減、種付け時間の短縮、安全性などが挙げられる。しかし実際の農場では、雄豚やパイプカット豚との接触等による雌豚の発情確認に要する時間は、自然交配での雄豚のかけ合わせに比較して意外に時間のかかる作業である。また、精液の注入に関しても母豚が自然に吸引する流下式の方法は受胎率が高いが、精液の注入には時間がかかる。農場作業者は早く作業を終わらせたいために精液バックを装着して次から次へと種付けを行う場合があるが、この方法は受胎率が低いことが分っている。一頭一頭の丁寧な注入が受胎率の向上の鍵である。ごく最近、筆者はアメリカのミネソタ州パイプストーンにある母豚2,600頭の繁殖農場を訪問したが、そこでは1回に3頭以上の注入は行わず、一時間に一人当たり15頭

めに丁寧なAIを実施しており、高い受胎率成績を収めていた。

AIの本来の有用性は種付けに関する労力の削減ではなく、コストの削減である。筆者所属の診療所の場合、精液1ドースのコストが1000円なので、母豚300頭の場合では年間の種付け数が分娩率88%、回転率2.4、1発情2回種付けとした場合818腹である。精液に関するコストは818腹×2回×1000円＝1,636,000円であり、注入棒は818腹×2回×30円＝49,080円で合計1,685,080円となる。これに対して、自然交配の場合は雌豚対雄豚の比率を15：1とした場合には20頭の雄豚の係留が必要となり、4割更新で一頭20万円とした場合年間の導入コストが8頭×200,000円＝1,600,000円、さらに毎日の餌代は年間で20頭×2.5Kg×50円×365日＝912,500円となり、合計2,512,500円ほどかかる計算となる。これだけでも導入精液代はペイするが、雄豚を係留している場合は建物の償却費、衛生費、水道光熱費、管理費などのコストがさらに加算されることになり、導入精液に比較して高いコストがかかっていることになる。

今後の課題

生産効率の改善や低コスト生産が叫ばれる中、生産現場におけるAIのニーズは今後ますます高くなってこよう。AIの普及は、欧米ではすでに100%に近い水準に達しているといわれているが、わが国においてAIの普及水準を欧米並みにまで引き上げる必要がある。そのためには、簡易的な発情鑑定方法の開発、凍結精液も視野に入れた精液の保存液や精液注入器の改良、精液の衛生レベルの向上など、まだまだ多くの開発・改良すべき課題が残されている。現場の農場で求められているのは難しい作業や理論的なことではなく、“簡単で誰にでもでき、成績が向上するもの”であることを銘記すべきであろう。