

豚液状精液による農家レベルでの受胎成績

伊藤米人・加藤巳之吉・松本徹郎・近藤ゆり
小林正大

Field Trial of Chilled Boar Semen

Yoneto ITHO, Minokichi KATO, Testuro MASTUMOTO,
Yuri KONDO and Masadai KOBAYASHI

(要旨)

1982年4月～1986年3月の間に当场飼養の種雄豚43頭(ランドレース種26頭, 大ヨークシャー種9頭, デュロック種7頭, ハンプシャー種1頭)から精液の濃厚部を分離採取し, 希釈保存液M-18(武田薬品KK製)で希釈し0～7日間保存後, 農家に配布した精液について調査し次の結果を得た。①精液の配布状況は, 4年間で5,037本, 授精頭数は3,114頭であった。配布精液を品種別にみるとD種(57.7%)が一番多く, 次いでW種(29.4%), L種(12.3%), H種(0.6%)の順であった。種雄豚中最も有効利用された個体はD56-5で, 配布本数701本, 授精頭数439頭であった。②全体の受胎率の平均は61.5%, 産子数の平均は9.2±2.9頭であった。③精液配布数別の受胎率では, 2本配布した場合(65.8%)は1本配布した場合(58.3%), 3本以上配布した場合(57.4%)より良かった($P < 0.01$)が, 産子数においては差がなかった。④種雄豚別については, 授精頭数50頭についてみると受胎率では53.3～73.3%, 産子数では8.2±2.8～10.7±3.6頭の範囲を示した。⑤季節別の受胎率では, 春季(62.8%), 秋季(62.3%), 冬季(61.1%), 夏季(59.4%)の順であったが有意の差はなかった。

ま え が き

豚液状精液による人工授精は, 既に実用化され低率¹⁾ながら一般に普及されている。利用の方法は, 民間の人工授精所又は公的な都道府県の畜産試験場, 養豚試験場等において精液を採取し希釈保存後配布している場合が多い。豚液状精液による受胎率の向上を図るためには, 配布精液について受胎率の調査を行い受胎状況を把握することが肝要である。

東京都においては, 民間の人工授精所等が存在しないために専ら畜産試験場が精液を採取し希釈保存後農家に配布している。本報告は, 著者らが当场において最近4年間に配布した精液の農家レベルの受胎成績について調査したものである。

種)9頭, デュロック種(D種)7頭, ハンプシャー種(H種)1頭)から手圧法により精液の濃厚部を分離採取し, 常法²⁾により一般性状検査後, 希釈保存液M-18(武田薬品KK製)で希釈して5℃の恒温器内に配布するまで0～7日間保存した。1週間の保存で生存性は低下しないが, 配布の当日か翌日に授精に供された。配布精液は精子生存指数70以上の精子50億以上(精子濃度1億/ml以上)を含むものとし, ザーメンチューブに50mlづつ配布時に封入し希望に応じて1頭当り1～3本配布した。授精は, 飼養者又は関係技術者が各々の判断により1～3回行った。

妊否及び分娩の確認は飼養者からの報告によった。授精した雌豚は, 農家飼養の未經産豚又は経産豚である。受胎率は, {受胎頭数/(授精頭数-妊否不明頭数)}×100によって算出した。

結果および考察

1. 精液の配布状況

昭和57年4月～61年3月の間に当场飼養の種雄豚43頭(ランドレース種(L種)26頭, 大ヨークシャー種(W

精液の配布状況は4年間に5037本を延349戸の農家に配布し授精延頭数は3114頭、1頭当り授精本数は1.6本であった。配布した農家数は年平均87戸で、これは東京都の繁殖豚飼養農家の33%を占めている。1戸当りの授精頭数は、年平均8.9頭であった。

配布精液を品種別にみるとD種57.7%、W種29.4%、L種12.3%、H種0.6%であった。D種、W種が多いことは、本都の場合肉豚生産用として利用されていることを示している。H種は1年間分の実績で残り3年間は種雄豚を飼養していなかったのに配布本数が少なかった。

授精頭数を地域別にみると、当場の位置する西多摩地域が一番多く(62.6%)、北多摩(14.8%)、南多摩(13.5%)、都外(5.9%)、特別区(3.2%)の順であった。

種雄豚別では、配布数100本以上の個体は14頭、授精頭数100頭以上の個体は8頭であった。最も多く配布した種雄豚はD56-5で701本、授精頭数439頭であった。

精液配布戸数が繁殖豚飼養農家の33%にあたることは、人工授精が全国平均に比較して良く普及していると思なされる。人工授精の利点の一つである改良の促進という見地においては、東京都の繁殖豚農家の実態が純粋種豚の生産に重点がないために貢献度が小さい。しかし、優良種雄豚の高度利用という面では、D56-5の個体でその例を示しているように十分効果を上げている。小規模の繁殖豚農家にとっては、人工授精により種雄豚を飼養する経済的デメリットから解放されている。

2. 配布精液による受胎成績

(1) 全体の受胎成績

授精頭数3114頭に対して受胎頭数は1491頭で受胎率61.5%、平均産子数 9.2 ± 2.9 (1~20)頭であった(表1)。人工授精したが追跡調査できなかった妊否不明頭数が691頭(22.2%)あり、これが受胎した方に入るか、しなかった方に入るかで受胎率も変わってくる。したがって正確な受胎率を把握するた

めには、できる限り妊否不明頭数を少なくすることが大切である。授精者は専門の人工授精師がいないために、ほとんどの場合飼養者、一部は農協職員又は農業改良普及員である。授精者の技術に差があるために、農家によって受胎率に大きな差が認められる。農家の場合には、雌豚に問題があると思われても何回も発情を回帰して授精し(最高6発情)最終的に受胎せず廃用することもあり、このことが全体の受胎率を下げている原因の一つでもある。一般に常時配布している農家の方が、たまに配布している農家より受胎率が良い傾向があった。糟谷ら³⁾も農家間に大きな差があることを報告しているが、Johnsonら⁴⁾は、36戸の農家で6人の人工授精師が新鮮精液で249頭の雌豚に人工授精した場合、人工授精師、農家間に差がなかったと報告している。

一発情における精液の配布数別の受胎成績について表1に示した。配布数と授精回数はいかならずしも同一でない場合もあり得るがほぼ一致していると思えて良いと思われる。受胎率では、2本配布(65.8%)した場合は1本配布(58.3%)や3本以上(57.4%)配布した場合より良かった($P < 0.01$)。3本以上配布した農家は少数の農家であり、授精頭数(153頭)も少なかったが、1農家については極めて悪かったことが受胎率の悪い原因の一つであったと思われる。産子数については、1本(9.3 ± 3.0 頭)、2本(9.2 ± 2.8 頭)、3本以上(9.0 ± 2.5 頭)配布した場合差がなかった。

横木ら⁵⁾は、農家飼養の雌豚728頭に人工授精し妊否確認頭数348頭の平均受胎率は61.8%と報告しており、本報告とはほぼ同じである。和出ら⁶⁾は、著者らが使用した希釈保存液M-18で希釈保存後0~7日目に受胎試験をした結果、94頭のうち72.3%が受胎し産子数は10.1頭であったと報告している。

著者らが今回報告した全体の受胎率61.5%は、和出らの結果と比較すると低い受胎率であるが、そ

表1 精液配布数別受胎成績

精液数 a)	授精頭数	受胎頭数	不受胎頭数	妊否不明頭数	受胎率	産子数(範囲)
(本)	(頭)	(頭)	(頭)	(頭)	(%)	(頭)
1	1637	728	520	389	58.3	9.3 ± 3.0 (1~20)
2	1324	693	360	271	65.8**	9.2 ± 2.8 (1~18)
3 ≤	153	70	52	31	57.4	9.0 ± 2.5 (4~16)
全 体	3114	1491	932	691	61.5	9.2 ± 2.9 (1~20)

a) 1本は、ザーメンチューブに精液50ml 封入したものである。

** : $P < 0.01$

の原因は主に、農家の精液の取扱い、授精技術、雌豚等に起因するものと推察される。受胎率を更に向上させるためには、農家に対して研修会を開くとともに授精適期の把握や記帳など個々の農家に応じたアドバイスをする必要がある。同時に、東京都の場合、残飯で飼養している場合が比較的多くあり繁殖豚の適正な飼養管理の改善も無視できない。

(2) 種雄豚別受胎成績

種雄豚別の配布精液の精液性状と受胎成績を表2に示した。採精量は濃厚部についての値であり102 ml (L58-26)~137 ml (W84-6228)の範囲であった。奇形率は運動性との関係を調べるために尾部奇形(強い尾部わん曲)を中心に検査したもので1.0% (L57-62, W57-21, W84-6228)~7.7% (W81-6169)の範囲であった。総精子数は 484×10^8 (L58-26)~ 1098×10^8 (W84-6228)と中稟種⁷⁾に比較して多い。活力については、採取直後

と希釈直後を比較した場合、採取直後悪い個体W81-6169, W84-6201については希釈後2時間~24時間後に良くなる傾向があるが、希釈保存液M-18中に含まれるカフェインの影響^{6, 8, 9, 10)}かもしれない。受胎率は、53.3% (D83-8326)~73.3% (L-57-62), 産子数は 8.2 ± 2.8 頭 (W81-6169)~ 10.7 ± 3.6 頭 (D84-8295)の各々の範囲を示した。受胎率が最高を示したL57-62は奇形率が $1.0 \pm 0.9\%$ と少なく、採取直後の活力も $83 \pm 2\%$ と良好であった。しかし、受胎率が最低を示したD83-8326についても、採取直後活力 $82 \pm 1\%$, 奇形率 $1.2 \pm 1.0\%$ と精液性状は良好であった。希釈直後の1 ml当りの精子数が $1.8 \pm 0.7 \times 10^8$ と他の個体に比較して少ないが、配布総精子数で 50×10^8 以上あるので精子数に原因があるとは判断されない。産子数については、D84-8295が最高を示したが、採取直後の活力が最も良好であった。最低産子数を示したW81

表2 種雄豚別精液性状と受胎成績

(採精回数15回以上)

種雄豚名	授精回数(回)	精液量a) (ml)	採取直後			希釈直後		授精雌豚数(頭)	受胎率(%)	産子数(頭)
			活力b)	奇形率c) (%)	総精子数d) ($\times 10^8$)	活力b)	精子数 ($\times 10^8$ /ml)			
L57-62	30	129±17	83±2	1.0±0.9	875±369	83±2	3.4±1.5	50	73.3	9.3±3.4
L58-26	19	102±19	83±3	2.0±1.9	484±188	83±2	2.1±1.0	52	70.2	9.5±2.4
L58-83	19	113±38	83±4	1.9±1.5	819±308	85±3	3.7±1.5	44	60.0	8.9±1.8
L59-61	17	117±31	82±4	1.5±1.7	631±259	82±2	2.5±0.9	33	67.7	9.2±2.9
W55-97	15	130±17	79±2	4.3±2.3	843±366	81±2	2.6±0.9	35	63.0	9.4±2.7
W81-614	81	127±22	81±4	6.5±6.6	996±360	81±3	3.2±1.0	247	61.5	9.5±2.6
W81-6169	63	128±25	79±5	7.7±4.2	690±289	79±5	2.6±0.9	131	60.4	8.2±2.8
W57-21	51	131±20	82±4	1.0±0.9	737±295	83±1	2.5±0.8	137	59.8	9.1±2.4
W58-63	38	132±18	80±11	2.1±2.1	930±402	81±5	3.1±1.6	96	58.5	10.3±2.5
W83-6257	26	123±16	82±2	3.7±3.9	601±233	81±3	2.0±0.9	59	59.6	8.4±2.7
W84-6201	28	124±17	73±16	3.0±1.8	921±361	74±14	3.5±2.1	60	69.0	9.6±4.7
W83-6251	31	131±23	81±3	2.6±1.5	754±207	82±2	2.4±0.9	44	66.7	9.1±2.7
W84-6228	17	137±21	83±5	1.0±0.7	1098±282	83±3	3.5±0.9	62	66.7	10.0±1.0
D55-51	16	133±36	82±4	5.7±3.4	982±365	81±4	2.9±0.9	60	56.4	9.1±2.7
D56-5	104	131±21	83±3	1.8±1.5	740±302	81±2	2.0±0.9	439	62.3	8.8±3.0
D3-3	89	110±24	84±3	1.6±1.8	1030±369	83±2	2.6±0.8	390	64.9	9.2±2.7
D84-8295	29	110±25	85±3	1.3±0.9	846±449	83±2	2.6±1.3	99	62.5	10.7±3.6
D82-8292	72	129±21	83±3	1.4±1.3	665±269	82±1	1.9±1.0	240	55.5	9.3±2.5
D82-8044	103	131±21	83±3	1.5±1.4	716±296	82±2	2.0±0.9	380	61.0	9.6±3.1
D83-8326	63	136±21	82±2	1.2±1.0	614±207	82±1	1.8±0.7	219	53.3	9.3±2.6

a) 精液量は濃厚部の量である。 b) 活力は精子生存指数を表わす。

c) 200~400倍で尾部奇形を中心に検査した。

d) (濃厚部の精液量) × (1 ml中の精子数)により算出した。

-6169は採取直後の活力は特に悪くはないが(79±5)奇形率で7.7±4.2%と種雄豚の中で最も悪かった。W84-6201は、採取直後活力73±16、希釈直後活力74±14と一番悪かったが、受胎率は69.0%、産子数は9.6±4.7頭と良好であった。ただし、この個体は、活力の標準偏差が最も大きく産子数の標準偏差も最も大きかった。

配布に供した種雄豚中全く受精能のない個体はいなかった。採取直後の精子活力の状況により使用できないと判断された精液は廃棄したが、配布された精液でも個体により採取直後の精液性状に差が認められた。配布した精液性状が悪くなくても受胎率が悪い個体(D83-8326)があり、その原因は明らかでない。配布時の保存日数と受胎率については、本報告では調査していないが、和出ら⁶⁾は希釈保存液M-18での受胎試験では0~7日保存で受胎率及び産子数の低下を認めなかったと報告している。

しかし、保存中におけるacrosome capの形態の変化などについても検査して、液状保存期間と受胎性との関係を種雄豚ごとに明らかにする必要があると思われる。

(3) 季節別受胎成績

季節別受胎成績について表3に示した。人工授精頭数は、春季(917頭)、秋季(868頭)に多く夏季(705頭)、冬季(624頭)は少なかった。受胎率は、春季(62.8%)、秋季(62.3%)、冬季(61.1%)、夏季(59.4%)の順であった。

精液性状は季節により変化し夏季は悪く冬季は良くなることは古くから丹羽ら¹¹⁾が報告し、最近外国でもKennedyら¹²⁾が人工授精所の雄豚166頭から採取した12,712例の精液について、精子生存率及び精子活力は1月に最も高く8月にも低くなったと報告している。Wetternannら¹³⁾は、人工気候室の高温環境下で雄豚を飼養し、精子数、精子活力が減少したことを報告している。横木ら⁵⁾は、季節による受胎成績について、1~3月が68.0%、4~6月が58.2%、7~9月が53.8%、10~12月が64.9%と夏季が悪い傾向があると報告している。更に、精子活力(卅)と受胎率の関係について、精子活力(卅)が95%以上、85~90%、70~80%の受胎率はそれぞれ70%、67%、25%であったと報告している。

精液性状や精液の保存性が冬季は夏季より良い傾向にあることは、著者らも観察している。配布精液は、精子生存指数70以上の精子が 50×10^8 以上あることが条件なので、この基準に満たない場合は廃棄している。従って、受胎率に及ぼす季節別の雄側の影響は、自然交配に比較すると比較的少ないものと推定される。このことが著者らの報告で夏は悪い傾向にあるが有意の差がない原因の一つかもしれない。季節の区分とし関東地方の気候条件を考慮して

表3 季節別受胎成績

季節 (月)	授精頭数 (頭)	受胎頭数 (頭)	妊否不明 頭 (頭)	受胎率 (%)
春4~6	917	440	216	62.8
夏7~9	705	334	143	59.4
秋10~12	868	429	179	62.3
冬1~3	624	288	157	61.1

表3のように各月を区分したが、地域によっては別の区分が妥当かもしれない。

受胎率に及ぼす季節の影響については、夏の暑熱による胚の死滅、卵巣の機能減退等の雌側の要因も無視することができないと思われる。

引用文献

- 1) 榎田(博)(1986), 豚の人工授精技術の現状と問題点. 第9回日本家畜人工授精研究会全国大会講演要旨, 23.
- 2) 丹羽(太)・西川(義)・榎田(精)・吉岡(善)(1970), 家畜の人工授精, 289~292, 明文書房, 東京.
- 3) 糟谷(泰)・河部(和)(1977), 豚精液の低温保存・輸送方法と受胎成績, 畜産の研究, 31(12), 1471~1477.
- 4) Johnson, L.A., J.G. Aalbers, C.M.T. Willems and W. Sybeme(1981), Use of Boar Spermatozoa for Artificial Insemination I Fertilizing Capacity of Fresh and Frozen Spermatozoa in Sows on 36 Farms. J. Anim. Sci., 52(5), 1130~1136.
- 5) 横木(勇)・小笠(晃)・渋谷(立)(1979), 豚における精液性状と受胎性との関係. 家畜繁殖誌, 25(2), 61~65.
- 6) 和出(靖)・副島(昭)・榎田(博)・菊地(仁)・間庭(英)・岡崎(好)(1982), 人工授精研誌, M-18による5℃豚保存精子の生存性及び受胎力. 4(1), 9~11.
- 7) 丹羽(太)・西川(義)・榎田(精)・吉岡(善)(1970), 家畜の人工授精, 270, 明文書房, 東京.
- 8) 宮本(元)・西川(善)(1980), 豚精子の生存性におよぼすカフェインの影響. 日畜会報, 51(4), 272~277.
- 9) 和出(靖)・副島(昭)・榎田(博)(1977), 家畜精子の液状及び凍結保存に関する研究 1. カフェイン含有希釈液による豚保存精子の生存性及び受胎力. 家畜繁殖誌, 23(3), 99~103.
- 10) Garbers, D.L., N.L. First, S.K. Gorman

- and H. A. Lardy (1973), The Effects of Cyclic Nucleotide Phosphodiesterase Inhibitors on Ejaculated Porcine Spermatozoan Metabolism. *Biol. Reprod.*, 8, 599~606.
- 11) 丹羽(太)・瑞穂(当)(1954), 豚の造精機能に関する研究Ⅱ. 造精機能の季節的变化について. *農技研報*, G, 8, 31~34.
- 12) Kennedy, B.W. and J.N. Wilkirs (1984), Boar, Breed and Environmental Factors Influencing Semen - Characteristics of Boars Used in Artificial Insemination. *Can. J. Anim. Sci.*, 64, 833~843.
- 13) Wettemann, R. P., M. E. Wells, I. T. Omtvedt, C. E. Dope and E. J. Turman (1976), Influence of Elevated Ambient Temperature on Reproductive Performance of Boars. *J. Anim. Sci.*, 42(3), 664~669.