

原 著

豚の帝王切開手術による Primary SPF 豚の 生産方法に関する研究

宮原 強* 井本 精一* 小山昭二郎*
波岡 茂郎**

はじめに

本県では、豚病清浄化対策、省資源的な養豚経営をめざし生産性の向上、および食品公害のない清浄肉生産を目標に、SPF 豚の生産利用に関する試験研究を昭和44年より実施しており、すでに千葉県 SPF 豚実用化計画^{3,4,6)}により、広く一般養豚家を対象に実用化をはかっている。SPF 豚の普及、増殖が盛んになるにつれ、血液更新の Primary SPF 豚の計画的な生産補給が重要な課題になる。

従来 Primary SPF 豚の生産は、子宮切断法^{5,8,11,12)}により実施され、技術的にはほぼ確立されている。この方法は、胎児をより無菌的に摘出できること、術式が簡単で短時間で実施できるなどの良い面のほか、子宮切断による母豚の犠牲、それに伴う生産子豚のコスト高をまねくこと、および優良血統種豚の早期 SPF 化が困難であることなどから、とくに SPF 豚の育種改良上問題が残されている。

これら残された問題解決の一つとして、海外の報告¹⁰⁾を参考にしながら、柏崎ら⁹⁾の考案したビニールチェンバー（摘出用 Isolator）を利用し、豚の帝王切開手術による Primary SPF 豚の生産について実施検討しているので、その概要について報告する。

材料および方法

供試豚：供試豚は、分娩予定（114日計算）1～2日前の妊豚を用いた。

* 千葉県養豚試験場 SPF 豚生産利用研究班

** 北海道大学獣医学部

方法：手術に使用した主な器具、器材および薬剤は表1のとおりである。

母豚は手術前、術部周辺の体毛をバリカンで丁寧刈り込んだのち、温湯（37～40°C）でよく洗浄し、さらに逆性石けん液（300倍溶液）で消毒する。体の乾燥を待って、筆者らが考案試作した木製手術台（図1）に横臥保定する。

あらかじめ、滅菌消毒済みの介助用 Isolator にセットされた摘出用 Isolator（ビニールチェンバー）（図2）の一部を、妊豚の術部に接着剤で強力に密着させる。胎児摘出は、摘出用 Isolator に装着されている手術用ゴム長手袋を介して、外界と完全に遮断された状態で無菌的な操作により実施する。また手術に先だち、ビニールチェンバーと腹部との間隙には、ヨードチンキを注入して消毒を行なったのち、切開部のビニールを切り取り、開腹手術を行なう。そして左右の子宮角を体外に引き出し、両子宮角をよく見定めてから、子宮角の一部（図3）にハサミを入れ、子豚の摘出を行なう。摘出子豚は、ただちに介助用 Isolator に移動し、羊水のふきとり、体表のマッサージおよび臍帯の結束、切断を行なう。また必要に応じて強心剤等の注射を行なったのち、規制された清浄な環境下で飼育する。

子豚の摘出を終了した母豚は、摘出用ビニールチェンバーを接着部から引きはがし、切開した左右の子宮角、腹膜、筋層、皮膚の順に縫合する。

麻酔方法については、次の4通りの方法につ

表1 帝王切開手術に使用した主な器具, 器材および薬剤

器具	器材	1. 手術台
		2. 介助用アイソレーター (Operatinghood)
		3. 摘出用アイソレーター (ビニール chambar)
		4. パリカン
		5. 円刃メス
		6. 鉤および開腹器
		7. コッヘル鉗子 (無鉤, 有鉤)
		8. 持針器
		9. 縫合針 (強弯丸, 角針, 直針)
		10. 縫合糸 (獣腸線, 絹糸)
		11. ガーゼ or タンポン, その他
接着剤		1. アロンアルファ 201 (瞬間接着剤)
		2. セメダイン 210 (強力接着剤)
麻酔剤		○局所麻酔剤: 1. 2%塩酸プロカイン
		○全身麻酔剤: 1. エチルエーテル
		2. ストレスニル (40 mg/ml Azaperon)
		3. ヒポデニル (50 mg/ml Metomidate)
		(三共より試供品として提供)

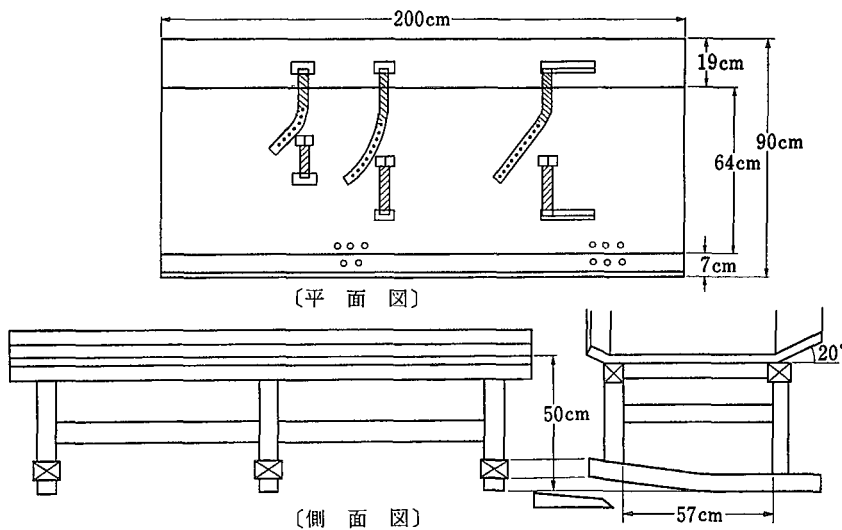


図1 手術台 (千葉県養豚試験場試作)

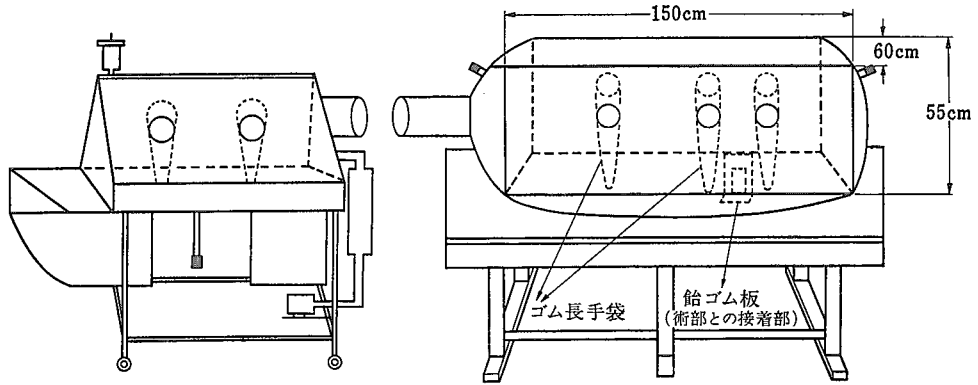
いて実施検討した。

1. 局所麻酔(2%塩酸プロカイン)+ストレスニル (0.05 ml/kg) i.m+エーテル (適宜吸入)
2. 局所麻酔(2%塩酸プロカイン)+エーテル (適宜吸入)
3. 全身麻酔 (ストレスニル 0.025 ml/kg

i.m+ヒポノデール 0.05 ml/kg i.V)

4. 局所麻酔(2%塩酸プロカイン)+全身麻酔 (上記同様)

手術終了した母豚は, 抗生物質, 栄養剤の補給および陣痛促進剤を注射し, 敷料(ワラシビ)を十分に用いた休息豚房に移動, ヒートランプによる保温を行なった。



Operatinghood (介助用 Isorator)

ビニール chamber (摘出用 Isorator)

図2 摘出用および介助用アイソレーター

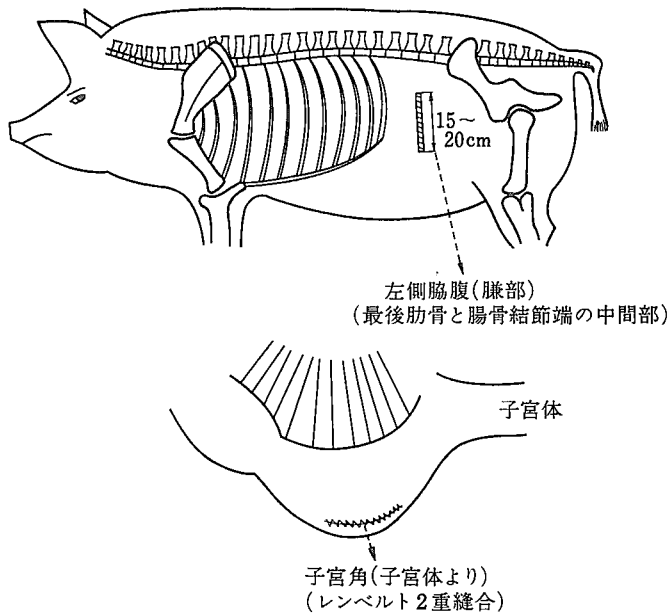


図3 手術部位

主な調査項目

1. 保定方法の検討 (手術台の試作検討)
2. 麻酔方法の検討
3. 摘出子豚の生存, 発育および育成率調査
4. 手術後の母豚の経過および状態
5. 手術後の母豚の発情再帰日数と受胎率

成績および考察

1. 妊豚の保定方法

筆者らが試作考案した木製手術台(図1)長さ200cm, 幅90cm, 高さ50cmを用いて保定した結果, 比較的容易に保定でき, その目的は十分に達しえたが, しかし一部改良の余地が残されている。

表2 麻酔方法および麻酔剤の効果

母豚 No.	品種	性	産次	体重 kg	麻酔方法 (麻酔薬および注射量)	麻酔効果	胎児への影響
1	L	雌	2	220	局所麻酔 2% Procain Hydrochlor + Stresnil 0.05 ml/kg i.m + Ether 適宜吸入	±~+	なし
2	F ₁	"	3	260	局所麻酔 2% Procain Hydrochlor + Ether 適宜吸入	±~卍	なし
3	F ₁	"	1	230	全身麻酔 { Stresnil 0.025 mg/kg(i.m) + 10分後 Hypnodil 0.05 ml/kg(i.V) }	卍	あり
4	D	"	1	190	局所麻酔 2% Procain Hydrochlor 胎児摘出終了直前 + 全身麻酔 (上記に同じ)	±~卍	なし
5	D	"	1	190	"	±~卍	なし

麻酔効果判定基準 - : 効果なし ± : 手術可能だが動く + : 手術可, 安静
 卍 : 手術が容易 卍 : 手術が非常に容易

すなわち、手術終了した母豚は、長時間にわたる手術の疲労と麻酔からまだ完全に回復していないこともあって、手術室から自力で休息豚房へ歩いていくことが困難である。

そこで、母豚を手術台に保定した状態で休息豚房まで運搬せざるを得ない。したがって、手術台を簡単に移動できるよう、脚の改善および工夫が必要である。

2. 麻酔方法の検討

豚は、他の家畜に比し、麻酔法が非常に遅れている。これは豚の体質、解剖生理面からみて、麻酔に対して具合が悪くできているためである²⁾。このようなことから、現在安全で適切な麻酔方法は見あたらない。

表2は、各麻酔方法および麻酔薬について検討した成績である。

1) 局所麻酔と Stresnil および Ether の併用による方法では、時々強く動くが、保定を完全に実施すれば手術可能である。また麻酔による胎児への影響はみられなかった。

2) Stresnil+Hypnodil 併用による全身麻酔²⁾は、非常に良好な麻酔状態が得られ、保定操作および手術が非常に容易であった。しかし反面、胎児への影響がみられた。すなわち摘出子豚は、完全に麻酔され横臥安静状態であり、強心剤、循環賦活剤等の注射を実施した。

摘出頭数9頭中6頭が、6~7時間後に覚醒

し起立したが、残り3頭は斃死していた。Primary SPF 豚作出の麻酔方法としては、摘出子豚を生存させることが、まず第1の条件であるために、全身麻酔による方法は、さらに検討を加える必要があると思われる。

また一方、この方法は覚醒時副作用のないこと、吸入麻酔の前処置²⁾としては、最適な方法で豚の繁殖障害、難産、胎児の子宮内停滞、および外科手術²⁾などに広く利用可能であり、遅れている豚の臨床応用²⁾に期待できるものと思われる。

3) 局所麻酔+全身麻酔 (Stresnil+Hypnodil の併用) による方法では、開腹時に母豚がやや動くが、手術は可能である。また胎児摘出終了前に全身麻酔をされるので、母豚は安静になり子宮の縫合操作など、後の処置はきわめて容易であった。また摘出子豚への悪影響もほとんどなく、Primary SPF 豚生産のための麻酔方法としては今回検討した中で、最もすぐれた方法であった。

3. 摘出子豚の成績

摘出子豚の生存、発育および育成成績は表3に示すとおりである。

摘出時の生存率は、局所麻酔+全身麻酔の組み合わせでは、いずれも100%の生存率であったが、全身麻酔のみによる方法では、70%以下の生存率であった。しかしこの方法では、1例

表3 摘出子豚の生存, 発育, および育成率

母豚 No.	品 種	性 別	産 次	体 重	摘 出 時			体 重			35 日 齢 育 成		摘 要
					総頭数	斃死頭数	生産頭数	摘出時	3 週 齢	5 週 齢	頭 数	率	
1	L	雌	2	220	13	0	13	1.4	3.7	5.6	13	100	母豚斃死 原因：子宮縫合失敗 人工哺育 } 里子に出す
2	F ₁	"	3	260	15	0	15	—	—	—	—	—	
3	F ₁	"	1	230	9	3	6	—	—	—	—	—	
4	D	"	1	190	13	0	13	1.1	2.8	4.4	11	85	人工哺育
5	D	"	1	190	7	0	7	1.3	3.4	7.8	6	86	母豚斃死 原因：手術 ミスによる出血死 人工哺育

だけの成績であるため、今後さらに検討する必要がある。発育成績では、無菌人工乳による人工哺育であるため、従来の子宮切断術による哺育成績とほとんど差はなかった。

また母豚 No. 2, 3号豚については、F₁豚であり一般豚へ里子にしたため、とくにその成績は、記載しなかった。

また育成成績については、35日齢で3腹平均90.3%であり、子宮切断術に比し、やや良好な成績であった。しかしまだ例数が少なく、一概にはいえないが、摘出子豚が非常に活力があったことは、注目された。

すなわち子宮切断術の場合、子宮頸管部で切断した子宮は、消毒槽を通して手術ボックス内ですばやく胎児の摘出を行なう一連の操作に必要なある一定の時間を要する。そのために胎児が呼吸するまで時間を要し、あるものは呼吸困難、あるいは窒息状態のものも時々みられる。その点、帝王切開手術の場合、胎児は摘出と同時に呼吸が可能な状態にあるため、呼吸困難、窒息状態がない、そのために活力がよいのではないかと推察される。

4. 手術後の母豚の経過および状態

供試豚5頭中2頭(母豚 No. 1号, No. 5号豚)が、斃死した。No. 1号豚は手術後36時間経過しており、斃死後、ただちに剖検した結果、左右子宮角の切開部の縫合が不良であったため、胎盤が腹腔内へ流出し、腹膜炎を併発、これが直接死因であるように思われた。この時

の子宮の縫合はレンベルト1重縫合であったが、これを2重縫合にし、しかも縫目を小さくしたことにより、次回からこのような事故は防止できた。またNo. 5号豚は、手術後7時間経過して斃死した。本豚は手術台に保定後、活力が他の豚に比し、ややなかった。

また、麻酔が非常によくきいた。すなわち局所麻酔とStresnilのみで、良好な安静状態が得られ、併用すべきHypnodilは注射の必要がなかった。また本豚の剖検の結果、中子宮静脈および後大静脈の一部が切れており、この部分からの出血が直接死因であるように思われた。また、なぜこの血管が切れたのか、その原因は不明であるが、おそらく手術操作ミスによるものと思われる。

生存した母豚は手術後1~2日目に、いずれも胎盤の排出がみられた。後産停滞はみられなかった。母豚の状態は手術後4~5日間、活力はなく、食欲が進まず、むらがあった。これは長時間(表4)にわたる手術のストレス、疲労、熱発、および乳房のしこりなどからくるものであると思われる。また母豚は食欲がないため、あるいは手術熱などから便秘になりやすく、瀉腸等の処置が必要である。

術後6~8日になると、体温も平常にもどり、急速に食欲、元気が増進し、回復するのが特徴的であった。

術部の創面は約10日前後で、外部からみてよく接着し、創面の上方はすでに乾燥し、痂皮下癒合がみられた。

下方に、滲出液の貯溜したものは排液した。抜糸は、母豚 No. 2号豚については、11日目に実施したところ、まだ深部まで完全に癒合していなかったのか創面が開き、再縫合を実施した。豚は脂肪層が厚く、また脂肪は癒合しにくいことから、抜糸の時期はあまり早く実施すべきではなく、創面の癒合状態をよく見ながら15~20日ごろに行なうのが適当ではないかと思われた。また外部からみて、完全治癒の状態に要した日数は約30~35日であった。

5. 手術後の母豚の発情再帰日数と受胎率

これらについて調査した結果は表5のとおりである。発情再帰日数は、手術後15~24日で平均19日であった。発情の強さおよび許容日数は、とくに一般豚と変わりなく良好であった。

受胎率については、手術後全頭受胎した。また発情再帰日数が15~18日のものでは、2~3回目の種付で受胎している。母豚 No. 4号豚は24日で発情再帰があり、1回目の種付で受胎している。受胎率は種付時期および精液の数、活力などにより異なってくると思われるが、一般に分娩後子宮が完全に回復するには、約20日以上要するといわれていることから考え、手術後の発情再帰日数が、子宮の回復する日数より早くきても受胎しにくいのではないかと考えられる。この点、さらに検討していく予定である。

手術後の分婏状態はとくに異常なく、分婏頭数も良好であった。

要 約

豚の帝王切開手術による Primary SPF 豚の生産方法について検討した結果を要約すると、次のとおりである。

1. 妊豚の保定方法については、今回筆者らが試作考案した木製手術台(図1)を用いて保定した結果、一部改良の必要はあるが比較的容易に保定でき、その目的は充分に達し得た。

2. 麻酔方法については、局所麻酔(2%塩酸プロカイン)のみで胎児の摘出を行ない、摘出終了直前に全身麻酔(Stresnil+Hypnodilの併用)を行なう方法が胎児への影響もなく、後の処置(子宮、筋層等の縫合)が容易で、よい方法であった。

また Stresnil+Hypnodil の併用による全身麻酔方法は簡単で、しかも良好な麻酔状態が得

表4 帝王切開手術に要した時間

区 分	時間(分)	摘 要
保 定 時 間	8~10	手術台
麻 酔 時 間	6~8	術部局所麻酔
ビニールチェンバー装着時間	4~6	術部の皮膚とビニールチェンバー
切開(皮膚、筋層、腹膜)時間	6~8	開腹
子宮の引出し or 胎児摘出時間	20~26	左右子宮角
子宮(左右)縫合時間	30~40	レンベルト二重縫合
腹 膜 縫 合 時 間	15~17	連続縫合
筋 層 縫 合 時 間	5~6	
皮 膚 縫 合 時 間	20~25	
Total	114~146	(平均2.10時間)

表5 手術後の母豚の発情再帰日数と受胎率

母豚 No.	品 種	手術後の発情再帰日数	発 情 の 強 さ	発 情 期 間 (許容日数)	受 胎 の 有 無	手術後の分婏		摘 要
						状 態	頭 数	
2	F ₁	15	卍	2.5	+	異常なし	9	F ₁ : LW 2回目の発情で受胎
3	F ₁	18	卍	2.5	+	"	10	F ₁ : LH 3回目の発情で受胎
4	D	24	卍	2.0	+	"	12	D: デュロック 1回目の発情で受胎

られることから、豚の臨床および外科手術等に広く応用できる方法であると思われた。

3. 摘出子豚の生存、発育および育成率は、局所麻酔と全身麻酔の組み合わせでは、生存率100%であった。また全身麻酔のみでは、胎児への悪影響がみられ、生存率70%以下であった。しかしこの方法による成績は1例のみであり、今後さらに検討を要すると思われた。

発育成績は、従来の方法（子宮切断術法）とほとんど差はみられなかった。

育成成績は、35日齢で平均90.3%であり、子宮切断術に比し良好な成績であった。

4. 手術の母豚の経過および状態については、供試豚5頭中2頭が斃死した。その原因は、いずれも簡単な手術操作ミスによるものであった。

後産は、手術後1～2日目に全頭排出された。母豚の状態は、手術後4～5日間は元気、食欲が進まず、むらがみられたが、6～8日以降になると、急速に元気、食欲が増進、回復するのが特徴であった。

5. 手術後の発情再帰日数は、平均19日(15日～24日)、発情期間(許容日数)は2.0～2.5日で、発情の強さおよび受胎率も良好であった。また手術後の分娩状態、産子数などについてとくに異常は認められなかった。

文 献

- 1) Callear, J. F. F., Van Gestel, J. F. F. : *Vet Rec.*, **92**, 284~287 (1973).
- 2) H, Rollwage : *Praktische Tierarzt*, **4**, 156~159 (1973).
- 3) 小山昭二郎, 宮原強 : 畜産の研究, **26**, 931~936 (1972).
- 4) 小山昭二郎, 宮原強 : 畜産の研究, **26**, 1047~1052 (1972).
- 5) 宮原強 : *SPF Swine*, **1**, 105~108 (1970).
- 6) 宮原強 : *SPF Swine*, **4**, 33~39 (1973).
- 7) 本好茂一 : 獣医麻酔, **5**, 69~74 (1974).
- 8) 波岡茂郎, 湯本健吾, 柴田重孝 : 日獣誌, **29**, 21~32 (1967).
- 9) 柏崎守, 波岡茂郎, 河野道, 中原達夫, 百目鬼郁男, 三谷賢治 : 第77回日本獣医学会講演要旨, 東京 (1974).
- 10) *Vet, Surgery* : E. R, Frank, Burges Co., Minneapolis, Minn (1964).
- 11) Young, G.A., Underdall, N.R. and Hinz, R. W. : *Amer. J. Vet. Res.*, **181**, 123~131 (1955).
- 12) Young, G. A. : *Advanc. Vet. Sci.*, **9**, 61~112 (1964).