原 著

豚ノ血液ニ關スル研究

I. 仔豚ノ發育經過ニ伴フ血液性狀ノ變化

吉田 信行 佐伯 祐弼

(農林省畜産試験場 場長： 中江博士)

(昭和 23 年 1 月 20 日受附)

I. 緒 言

最近飼料事情ノ惡化其他ノ原因デ豚ノ損耗ガ増大シテキルノハ事實デアル
余等ハ之等斃死率ノ増加ガ那邊ニ在ルカラ探究シ併セテ其ノ防止ニ努メンガ
爲ノ一手段トシテ主トシテ仔豚ノ發育ニ伴フ血液性狀ノ變化ヲ觀察シタノデ
茲ニ報告スル

從來仔豚損耗ノ大部ハ貧血ニ起因スルトシテ既ニ 1923 年 Mc GOWAN and
CRICHTON ハ英國ニ於ケル豚ノ貧血ヲ發表シテカラ後 MATHEWS and WHITING
(’27), HART 他 2 名 (’29), HAMILTON 他 2 名 (’33), ALLAN (36~37) 等モ
之ト同様ノ報告ヲシタ 一方貧血防止ヲ行フ爲 MATHEWS, DOYLE and
WHITING (’29) ハ貧血豚ニ紫外線照射ヲ試ミタガ無効デアツタコトヲ述べ
HAMILTON (’33) ハ生後 4 週迄母豚ノ乳房ニ硫酸鐵溶液ヲ塗布シ仔豚ニ攝取
セシメルコトニ依テ貧血ガ完全ニ防止出來タト云ヒ ALLAN (’36~37) ハ沃
度ヲ含ム鑛物質投與ヲ推奨シタ 更ニ VESTAL and DOYLE (’38) ハ仔豚ヲ舍
内外飼育ノ兩群ニ分ケテ試験シソノ血中 Hb 量カラ舍外飼育ヲ薦メテキル

一方我國デハ近時斯様ナ問題ニ就テノ論議ガ少イノデ一應本研究ヲ實施シ
將來ノ參考ニナレバ幸ト思フ次第デアル

II. 材料及ビ方法

供試豚中發育過程ノ變化及離乳ノ影響ヲ見タモノハ昭和 21 年生ノ秋仔 9
頭 (よーくしやー種 7 頭 (♀ 4 頭, ♂ 3 頭), ばーくしやー種 2 頭 (♀ ♂ 各

1 頭) デ此中よーくしやー種 4 頭 (♀各 2 頭宛・1 頭ハ 50 日離乳他ハ 60 日離乳) = 就テハ分娩直後カラ 160 日迄一定間隔 = 各頭 16 回宛採血觀察シタ 離乳ノ影響ヲ見タモノハ哺乳期間ヲ 30 日, 45 日, 50 日, 及 60 日ノ 4 區トシ何レモ離乳前後 10~20 日間 = 2 回宛採血シタ 又之ト別個體 = 網狀赤血球ヲ觀タモノハ延 49 頭デアル

採血ハ毎回午前 11~12 時ノ飼料給與前トシ凡テ耳靜脉カラ行ツタ 又採血ノ都度糞便檢查ヲ行ツテ寄生虫ノ發生狀況ヲ觀察シ重症デ榮養極度 = 不良ノモノハ除外シタ

第 1 圖

主ナ調査項目ハ血球數, Hb 量及白血球像デ, 血球計算ハ THOMA-ZEISS 法ニ據リ赤血球ハ 1 試料 3 回, 白血球ハ 2 回計算シテ平均ヲ求メタ Hb 量ハ SAHLI 式血色素計ヲ用ヒ白血球像觀察ハ GIEMSA 氏液染色ニ依リ 500 箇ヲ數ヘテ百分率ヲ求メタ

又網狀赤血球觀察ニハ Brillantkresylblau = 依ル超生體染色及 GIEMSA 液ノ複染色ヲ用ヒ更ニ特殊血球識別ノ爲 Peroxydase 反應ヲ併用シタ

III. 實驗成績

1. 仔豚ノ發育經過ニ伴フ血液性狀ノ變化

a. 赤血球數ノ變化

赤血球數ハ分娩直後カラ 160 日迄ノ間大體 530~846 萬ノ間ニアルガ個々ニ就テ見ルト最高 972 萬, 最低 463 萬ノモノガアツタ (第 1 圖)

分娩直後ハ概シテ稍々多ク約 700 萬ヲ示シ HAMILTON 等 ('33) ノ 674 萬ヨリ稍々多ク TRAUTMAN 等 ('33) ノ仔豚ニ於ケル 473 萬ヨリ遙カニ多イガ生後 5 日目ニハ何レノ個體モ低下シ其平均 530 萬ノ最低位ヲ示シ HAMILTON 等ガ生時仔豚赤血球數ハ成豚ノ夫ト略等シイガ生後 4~5 日間 = $\frac{2}{3}$ ~ $\frac{3}{4}$ 位ニ減少スルト云フニ略一致スル様デアル 其後漸増シテ 60 日頃少シ低下シ再ビ増加ノ傾向ヲトリ 130 日デ最高ヲ示シ後低下ノ状態トナル

b. 白血球數ノ變化

白血球數ハ大體 9,700~53,000 ノ間ニアツテ個々ニ付テハ最高 70,100, 最低 6,900 ノモノガアツタ生時ニハ約 18,000 ノモノガ 5 日後ニハ最低ノ 9,680 ニ減少シ其後ハ多少ノ増減ヲ呈シソノ漸増ノ傾向ヲトル (第 1 圖)

c. Hb 量ノ變化

從來貧血ノ指標トシテ Hb 量ノ低下ガ唱ヘラレタノデ余等モ周到ナ觀察ヲ行ツタ 實驗期間ヲ通ジテ大體 60~90% ノ間ニアリ個々ニ就テハ最高 98%, 最低 54% デアツタ 生時ハ約 76% ヲ示シ 10 日カラ 20 日頃迄漸増シテ最高ニ達シ 30 日頃カラ減少ノ傾向ヲトル 而シテ其ノ増減曲線ハ日數ノ喰違ヒハアルガ大體赤血球數ノ曲線ニ一致スル傾向ガアル HAMILTON 等 ('33) ハ生後 24 時間以内ノ仔豚 163 頭ノ平均 Hb 量ハ 44.1% デアリ Hb 量ト赤血球數トノ相關々係ハ $+0.945 \pm 0.0024$ デアツタト云フ

前記諸氏ノ報告ハ生後 3 週前後ニ於テ貧血現象ガ顯著デ Hb 量ガ著シク低下スルト云フニ對シ余等ノ結果ハ何レノ個體共之ニ反シ上昇ノ傾向ヲ示シタ 本問題ニ就テハ採血ノ時期ヲ細別シ更ニ飼育法ノ差異ニ基クモノデハアルマイカト考ヘラレ將來ノ研究ニ俟ツコト、スル

d. 白血球像ノ變化

白血球像ノ中最モ顯著ナ變化ヲ見ルノハ第 2 圖ノ如ク中性嗜好細胞 (N) ト淋巴球 (L) トデアル即チ生時ニ於テハ N ガ約 72% ノ多數ヲ占メ之ニ反シテ L ハ僅カニ 25% デアルガ 5 日後兩者略近似値ヲ示シ爾後相反的傾向ヲトリツ、約 80 日ニ於テ再ビ近似値ヲ示ス

斯様ニ白血球細胞ノ大部ヲ占メル N ト L ガ互ニ相反的消長ヲ呈シテキル

第 2 圖

其他ノ細胞ニ於テハえおじん嗜好細胞 (E) ガ僅カニ増加ノ傾向ヲ示スガ鹽基嗜好細胞 (B) 及ものちーてん (M) ハ何レモ判然トシナイ 尙石井 (昭 11) ハ 8—10 ケ月ノ健康豚ノ白血球像ハ B-0.9%, E-4.7%, N-27.1%, L-64.9%, 刺戟型-0.1% 以下 M-1.1% デアツタト云フ

尙諸家ノ報告ニ於テ之等百分率ガ區々デアルノハ供試豚ノ健康, 生理的變

化、榮養等ニ依ルモノデスカル變化ニ就テ余等ハ別途ニ研究中デアル

2. 離乳ガ血液性狀ニ及ボス影響

仔豚ノ發育ニ哺乳期間ガ著シク影響サレルコトハ事實デ余等ハ既ニ昭和19年11月カラ3回ニ亘テ母豚7腹ソノ仔豚56頭ヲ用ヒ哺乳期間ヲ種々ニ區分シテ早期離乳試験ヲ行ツタ結果早期ニ離乳シタモノハ特ニ周到ナ管理ヲ施セバ正常ナ發育ヲ遂ゲルモノモアルガ概シテ離乳後發育ガ劣リ損耗モ大キク餘リ良好ナ結果ハ得ラレナカツタ 從ツテ特別ノ理由ガナイ限リ早期ニ離乳スル場合ハ最短45日位ニ止メルノガ得策デ夫ヨリ短イト良好ナ結果ハ期シ難イモノト思ハレル

斯様ナ結果カラ前記發育過程ノ變化ヲ見タ4頭ヲ含メテ別ニよーくしやー種3頭、ばーくしやー種2頭計5頭ヲ加ヘ總計9頭ヲ以テ哺乳期間ヲ第1表ノ如ク分ケ、離乳前後ノ血液性狀ヲ觀タ

前表デ見ラレル如ク特ニ注目サレルノハ離乳ニ依テ血球像ニ於テNガ増加シLガ減少スルコトデアル 今之等兩細胞ノ増減關係ヲ指數デ示スト第2表ノ通りデアル

即チNハ30日離乳ノ場合最モ増加率高ク離乳前100ニ對シ離乳後171ニ達スル45日、50日、及60日離乳ノモノハ30日離乳ノ指數及全離乳期ノ平均指數137ヨリ何レモ小デアル

上記ノ關係ハよーくしやー7頭、及ばーくしやー2頭ニ付テ別個ニ見ルモ同様ノ結果ヲ示シテキル

更ニ個々ノ豚ニ付テ離乳前後N及Lノ増減ニ要スル日數ヲ見ルニ早期ニ離乳シタモノ程N及Lノ異常現象ガ速カニ現ハレ而モ之ガ恢復ニ長時日ヲ要スルガ60日離乳デハ此ノ異常現象ノ現レ方ガ緩慢デ速カニ舊ニ復スル傾向ガ見ラレタ

以上ノ關係ハ仔豚ノ下痢又ハ皮膚病等ニ際シテモ等シク認メラレル點デアツテN及Lノ増減ハ體ノ健康狀態ト密接ナ關係ガアルモノト思考サレル

3. 異常血球ノ出現

a. 未成熟白血球ノ出現

各白血球細胞中殊ニE及NニMyelozyten及Metamyelozyten等ノ未成

第 1 表

離乳區別	離乳	採血時 體 重	血球數		Hb	B	E			N			L		M
			赤	白		St	Seg	M	Mm	St	Seg	Mm	St	Seg	
30 日 離 乳	前	kg 5.000	萬 827	23,800	89	0.2	0.7	0.7	9.9	0.2	2.2	22.4	1.4	61.4	0.9
	後	5.800	814	24,000	73	0.1 0.5 0.6	0.3	0.7	4.8	0.3	1.1	40.9	2.3	47.8	1.2
45 日 離 乳	前	6.450	894	35,100	85	0.5	0.8	7.4	0.7	42.1	1.6	46.2	0.7	47.8	0.7
	後	7.550	738	35,300	74	0.8	0.3	0.2	0.2	3.7	1.1	48.2	2.1	42.4	1.0
50 日 離 乳	前	5.450	665	17,400	66	0.6 0.2 0.8	0.9	2.1	1.6	4.6	30.9	3.7	53.1	2.3	
	後	6.400	374	40,000	74	0.4 1.4 0.8	0.1	0.2	1.7	1.2	1.8	44.1	2.6	43.3	3.2
60 日 離 乳	前	7.820	766	39,000	76	0.1 0.4 0.5	0.4	1.1	4.9	1.5	1.5	34.1	2.6	51.6	1.8
	後	8.330	743	50,900	66	0.6	0.4	0.5	4.4	0.7	1.1	47.5	2.0	41.0	1.8

第 2 表

區 別	離乳	N	L
30 日 離乳	前	24.8 (100)	62.8 (100)
	後	42.3 (171)	50.1 (80)
45 日 離乳	前	42.8 (100)	47.8 (100)
	後	49.3 (115)	44.5 (93)
50 日 離乳	前	37.1 (100)	56.8 (100)
	後	47.1 (129)	45.9 (81)
60 日 離乳	前	37.1 (100)	54.2 (100)
	後	49.3 (133)	43.0 (79)

第 3 表

日齡 區分	分娩 直後	5 H	10 H	15 H	20 H	25 H	30 H	40 H	50 H	60 H	70 H	80 H	90 H	100 H	130 H	160 H	240 H (8ヶ月)	450 H (15ヶ月)
多染色性 赤血球	ケ 6.5	ケ 16.4	ケ 14.5	ケ 7.9	ケ 5.1	ケ 4.3	ケ 3.1	ケ 1.8	ケ 1.1	ケ 1.2	ケ 1.4	ケ 1.7	ケ 1.4	ケ 1.2	ケ 1.2	ケ 0.4	ケ —	ケ —
有核 赤血球	2.5	9.0	7.0	2.0	2.5	1.5	1.0	—	2.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.0	1.0	0	—	—
網狀 赤血球	17.6 (5頭)	17.1 (5頭)	14.9 (5頭)	14.2 (5頭)	15.4 (5頭)	14.9 (3頭)	11.5 (5頭)	4.8 (5頭)	—	5.7 (3頭)	—	—	—	—	—	—	1.9 (5頭)	0.7 (3頭)

熟像ガ現レル

N = 於テハ概シテ單核ノモノハ少ク發育經過中特ニ左右極端ナ推移ヲ示ス傾向ハ見ラレナカツタ

b. 多染色性赤血球 (Polychromatische Erythrozyten)

豚ニ於テハ殆ド毎常出現スル 塗抹標本ノ先端デ略同ジ濃度ノ部分ヲ鏡檢シソノ20 視野ヲ數ヘ1 視野中ノ平均數ヲ調査シタ結果ハ第3表ノ通りデアル

即チ生後5日ニ於テ1視野16.4箇デ最高ヲ示シ其後成長ト共ニ漸減スル

但シ本赤血球ハ成豚ニ於テモ殆ド常ニ多少出現スル 本細胞ハ一般ニ諸感作ニ抵抗ガ大デアルカニ見エル

c. 有核赤血球 (Erythroblasten)

多クハ Normoblasten デアル 本細胞ハ比較的出現ガ少イノデ血球像500箇觀察中ニ出現シタ數ヲ平均シテ見ルト第3表ノ如クデ大體日齡經過ト共ニ減少スル

d. 網狀赤血球 (Retikulozyten)

前3種ノ異常血球ヲ觀察シタモノト全々別個體ニ付テ前表ノ如ク日齡別ニ觀察シタソノ數值ハ多染色性赤血球ト同様20視野ヲ計算シ1視野ノ存在數ヲ示シタモノデアル 本血球モ分娩當初出現多ク發育ト共ニ減少ノ傾向ガアル

以上4種ノ外ニ赤血球ノ幼若型ト認メラレル比較的大型デ原形質ガ鹽基性色素ニ

濃染スル細胞（細胞型、核型及 Peroxydase 反應ノ結果ソノ原形質構造カラ白血球系統デナイト思ハレル）ガ屢々出現スルガ目下名稱等不明デアル 而シテ本細胞ノ出現ハ日齡ニ從テ不規則デアル

IV. 考 察

前記觀察中特ニ注目サレルモノニ付テ考察スルト次ノ様デアル

從來仔豚損耗ノ主因ガ貧血ニ在ルトシタ MATHEWS and WHITING('27), HART 等 ('29), HAMILTON 等 ('33) 其他ノ諸氏ノ報告ニ對シ余等ノ觀察結果ニ於テハ特ニ貧血現象ト認メラレル個體ハ見ラレナカツタ 即チ同氏等ノ殆ド一致シタ意見デアル仔豚ガ生後 3~4 週頃ニ最モ顯著ナル貧血ヲ呈スルト云フニ對シ余等ノ觀察ハ寧ロ 20 日頃ニハ Hb 量ニ於テモ又赤血球數ニ於テモ大體最高ニ達スル事實ヲ觀タノデアル 之ハ我國ノ一般飼育法ト歐米ノ夫トノ相違ニヨルモノデハアルマイカト思ハレ又 HAMILTON ('33) ガ仔豚貧血ハ 2・3 月生レノモノハ秋分娩サレタモノヨリ發生シ易ク且斃死率ガ高イト云ツタ如ク分娩季節ノ差異ニ因ルモノカモ知レズ將來ノ追試ニ俟タネバナラナイ

次ニ余等ハ離乳ガ血液性狀ニ對シテ相當顯著ニ影響ヲ及ボスコトヲ見タガ更ニ確認スル爲哺乳中一時的ニ母仔ヲ別居セシメテ其ノ結果ヲ見ルコトモ必要デアラウ 又實地上離乳豚ノ管理ニ當リ斯様ナ血液検査ヲ行ヒ養豚上最モ重要ナル仔豚ノ育成ニ於テ立派ナ成績ヲ舉ゲルコトガ肝要デアルト思考サレル

V. 結 論

分娩直後カラ 160 日間一定間隔ニ仔豚ノ血液性狀ヲ觀察シ 併セテ離乳ガ血液性狀ニ及ボス影響ヲ觀タ結果ハ次ノ様デアル

1. 赤血球數白血球數, Hb 量共ニ生後 5 日頃ニ減少スル
2. 發育過程ニ於テ分娩時ハ中性嗜好細胞ガ多ク淋巴球ガ少イガ 5 日頃近似値ヲトリ爾後ハ相反的消長ノ傾向ヲ示ス
3. 離乳ニ依テ中性嗜好細胞ガ増加シ淋巴球ハ逆ニ減少スル 併シテ此現象ハ通常間モナク恢復シ淋巴球ガ多クナル

4. 多染性赤血球有核赤血球等ガ出現シ又網狀赤血球等ト共ニ發育ニ伴テ減少ノ傾向ヲ示ス
5. 健康榮養狀態等ト中性嗜好細胞及淋巴球トノ間ニ密接ナ關係ガアル様デアルガ將來ノ確證ニ俟タネバナラナイ

文 献

- (1) ALLAN, GRUZELIER: *Pig Breeder's Annual.*, **16**, 82~86 (1936~1937).
- (2) DOYLE, L. P., F. P. MATHEWS and R. A. WHITING: *Ind. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 313, (1927).
- (3) HART, E. B., C. A. ELVEHJEN and H. STEENBOCK: *Wis. Agr. Exp. Sta. Bull.*, 409, (1929).
- (4) HAMILTON, T. S., G. E. HUNT and W. E. CARROLL: *J. Agr. Res.*, **47**, 8, (1933).
- (5) 石井進・渡邊昇藏・尾崎政寛: 日本獸醫學會雜誌, **15**, 1, (1936).
- (6) MCGOWAN, J. P. and A. CRICHTON: *BIOCHEM. J.*, **17**, (1923).
- (7) MATHEWS, F. P., J. P. DOYLE and R. A. WHITING: *Amer. J. Physiol.*, **88**, 616~619, (1929).
- (8) TRAUTMANN, A. u. KOCH: *Z. f. Zücht.*, **28**, 29~39, (1933).
- (9) VESAL C. M. and L. P. DOYLE: *Ind. Agr. Exp. Sta. Bull.*, **426**, 518 (1938).

STUDIES ON THE BLOOD OF SWINE. I.
VARIATION OF THE PROPERTIES OF BLOOD
ACCOMPANYING THE GROWTH OF THE PIG.

N. YOSHIDA and Y. SAEKI

(From the Zootechnical Experiment Station Director Dr. T. NAKAE)

(Received for Publication Jan. 20, 1948)

Hitherto the greatest percentage of the losses of pigs was deemed due to anaemia. We made observations on the properties of the blood of pigs at definite intervals from birth to the 160th day of age, and also on the effect of weaning upon them, the result is as follows.

1. On about the 5th day from birth, erythrocytes, leucocytes and Hb. decrease rapidly.
2. At birth, neutrophiles, are more and the lymphocytes less. About the 5th day, they average about the same and thereafter show the variation in the opposite direction.
3. After weaning neutrophiles increases and lymphocytes decrease rapidly. This phenomenon, however, usually returns to their former states and the lymphocytes, increase.
4. Polychromatic erythrocytes, erythroblastes and reticulocytes make their appearance. They decrease according to the growth of the animal.