

北海道の養豚

道立新得畜産試験場 阿部 登

1 北海道養豚の沿革

1799年(寛政11),幕府が東蝦夷地に鶏や豚を江戸から移した記録があり,これが本道養豚の嚆矢とされているが,その後,豚の飼育が続いた証はない。実質的には,箱館開港後,外国船に対する供給の必要から,箱館奉行が1856年(安政3)に豚の飼育をはじめたのが最初であろう。

維新後,1869年(明治2)に設置された開拓使は,本道に洋式農業を扶植するため,東京官園(1871),七重試験場(1870),札幌官園(1871),札幌養豚場(1876)あるいは真駒内牧牛場(1876)を相次いで開設し,新しい作物,家畜,農機具などの導入を行なった。この間,開拓使は1872年(明治5)に種豚6頭をアメリカから輸入し,東京,七重を經由して札幌や根室への普及を図り,更に北海道庁は1886年(明治19)に種豚貸与制度を設けて(1896年に廃止)全道的な普及に力を注いだ。

その後,本道の畜産振興の主力が馬産や酪農に傾斜するにつれて養豚の影はうすれ,第1期拓計(1910年開始)にも盛込まれることなく,明治,大正年代を経過した。第2期拓計(1927年開始)でもほとんど顧みられず,「豚ハ農家必須ノ家畜ニ非ルモ……」(北海道畜産の方針,1925)と言わしめたが,戦時体制の強化につれ,「養豚ハ本道農業経営上大家畜ト共ニ必須ノ家畜ナルヲ以テ……」(畜産の現況,1940)と変り,軍需上の必要から生産奨励が叫ばれた。しかし,戦局の拡大につれて食糧事情がいよいよ悪化し,飼料供給も極度に停滞したまま,本道の養豚は明治末期のレベルにまで衰退し敗戦を迎えた。

戦後しばらくは,戦前からの流れをくむ「有畜農業論」を支えに広く浅い普及がはかられ,本道の養豚も,激しい増減を繰り返しつつ長期的には大きく伸長した。1946年(昭21)に対し,15年後の61年は飼養戸数で6.9倍,飼養頭数で8.7倍,総農家戸数に対する豚飼養戸数の割合は3%から22%と,それぞれ大幅に増加したが,この間,1戸当り飼養頭数は一貫して2頭を前後しつつ推移した。すなわ

ち,副業的零細飼養の時期であった。

ところが,60年「所得倍増計画」が発表され,翌1961年(昭和36)に「基本法農政」が発足し,畜産物を成長農産物に加えたことを契機に様相は一変し,規模拡大に転じたことは周知のとおりである。ただ,養豚に関しては,この規模拡大が決して順調に進んだ訳ではなかった。それは,国,道そして農協系統機関がこぞって打ち出した多頭化政策と当時の堅調だった豚肉相場が生産を大きく刺戟し,61年から62年にかけて未曾有の養豚でブームを巻き起こし,その反動で豚価が大暴落したからである。この時に受けた養豚農家のショックは極めて大きく,三分の一が脱落し,頭数も75%に減少した。63年に入って豚価が回復したにもかかわらず,飼養戸数は更に減少を続け,頭数も停滞し,この時のショックから完全に脱したのは8年後の70年であった。この間も1戸当り飼養頭数は着実に増加したが,これは主に小規模経営の脱落によるものであった。

本道の養豚が実質的な規模拡大をはじめたのは71年であり,その後は73年の石油ショックの影響を最少限に食い止めつつ順調な伸びを示して経過した。しかし,75年以降の経済低成長は豚肉消費の伸びにかげりを見せる一方,引き続き規模拡大は需給バランスを崩す結果となり,豚肉相場は低落した。このため,79年から80年にかけて全国的に生産調整を余儀なくされたことはまだ記憶に新しい。

2 北海道養豚の概況

本道養豚の全国シェアは,最近徐々に高まって来たものの,1979年(昭和54)2月1日現在飼養頭数,79年枝肉生産量ともに5.8%を示すに過ぎず,いわゆる5%経済と言われる本道の平均的産業の枠内にとどまっている。

一方,飼養頭数を都道府県別に見ると,76年までは茨城県に次いで2位を占めていたが,現在は鹿児島県に抜かれ3位になっている。また,79年現在の1戸当り飼養頭数は106.2頭で,全国平均の60.7頭

表1 北海道養豚の推移(戦後)

年次	飼養戸数 (戸)	飼養頭数 (頭)	1戸当り 飼養頭数 (頭)	と殺頭数 (頭)	枝肉生産量 (トン)	移出頭数(頭)	
						健康移出	と場直行
1946	6,891(11.2)	14,032(15.9)	2.0	500(1.0)	29(1.2)		
50	31,641(6.9)	49,988(8.2)	1.6	51,850(4.6)	2,990(5.2)	973	30,235
55	20,160(3.8)	41,310(5.0)	2.0	76,810(4.6)	4,929(6.0)	—	8,831
58	37,000(4.4)	80,500(4.9)	2.3	144,777(4.6)	8,993(5.6)	2	6,485
59	42,900(4.6)	105,900(4.7)	2.5	166,560(4.7)	10,428(5.6)	2	12,389
60	37,250(4.7)	97,910(5.1)	2.6	151,207(5.3)	10,102(6.9)	—	24,576
61	47,960(5.3)	122,240(4.7)	2.5	212,267(5.4)	13,390(6.5)	1,786	31,459
62	50,670(4.9)	222,750(5.5)	4.4	309,699(5.0)	18,739(5.8)	107	26,064
63	34,100(4.2)	167,810(5.1)	4.9	254,180(4.7)	14,888(5.3)	174	9,696
64	32,670(4.6)	170,050(4.9)	5.2	265,447(4.7)	15,613(5.2)	138	5,949
65	29,700(4.2)	169,390(4.3)	5.7	314,185(4.6)	18,622(5.4)	60	3,127
66	27,030(3.8)	200,270(3.9)	7.4	400,382(4.3)	24,083(4.7)	167	487
67	24,590(3.8)	228,440(3.8)	9.3	455,457(4.4)	25,731(4.0)	26	2,573
68	17,400(3.3)	211,330(3.8)	12.1	422,484(4.4)	24,881(4.8)	—	945
69	15,940(3.5)	225,750(4.2)	14.2	433,659(4.7)	25,395(5.0)	4	2,961
70	16,370(3.7)	274,700(4.3)	16.8	570,879(5.0)	34,146(5.3)	—	4,386
71	12,980(3.3)	338,200(4.9)	26.1	658,736(5.1)	42,108(5.0)	9	8,528
72	11,110(3.3)	348,500(5.0)	31.4	673,965(5.2)	45,041(5.1)	—	7,573
73	9,390(3.1)	365,200(5.0)	38.9	763,098(5.4)	51,966(5.4)	54	4,415
74	8,330(3.0)	419,600(5.2)	50.4	871,199(5.6)	58,362(5.3)	713	5,490
75	7,200(3.2)	438,010(5.7)	60.8	799,722(5.6)	57,400(5.5)	760	3,790
76	6,170(3.2)	415,500(5.6)	67.3	774,598(5.4)	56,813(5.4)	40	3,104
77	5,280(3.0)	428,500(5.3)	81.2	873,766(5.4)	63,242(5.4)	3	18
78	5,140(3.1)	480,900(5.5)	93.6	1,006,296(5.8)	73,656(5.7)	80	730
79	5,150(3.3)	547,020(5.8)	106.2	1,128,675(5.9)	83,092(5.8)	9	1,016
80	4,464(—)	571,433(—)	128.0				

()内は全国に対する割合(%)

- 注1) 飼養戸数、頭数は農林水産省「畜産統計」による
 2) と殺頭数、枝肉生産量の70年までは厚生省調べ、71年以降は農林水産省「食肉流通統計」による
 3) 移動頭数は畜産課調べ「畜産関係統計資料」による

を大幅に上まわり、地域別では近畿の119.1頭に次いで多く、最も少ない東北(39.1頭)の2.7倍に達している。

北海道養豚の最大の特徴は一貫経営の多いことであり、78年の統計では全体の三分の二に達している。最近では全国的にも一貫経営の比率は高まりつつあるが、本道ではこれをかなり先行するかたちで進められて来た。一貫経営は繁殖と肥育という異質の技術

構造を併せ持つことを要求し、また、単純化による規模拡大を犠牲にせざるを得ないなどのデメリットを有している。それにもかかわらず、本道で一貫経営が圧倒的に多いのは、子豚市場が未発達なこともあるが、価格変動や疾病発生へのリスクに対する安定度の高さを求める意識の強いことが関連しているものと思われる。

本道の農業全体に占める養豚の位置付けを見ると、

豚飼養戸数は給農家戸数の4%、養豚粗収益は農業粗収益合計に対し5%、畜産合計に対し14%を占め、作目別では、米(2613億円)、乳用牛、馬鈴薯(567)、てん菜(519)に次いで養豚は5番目に位置し、以下小豆(255)、肉用牛、たまねぎ(223)、小麦(223)と続いている(以上1978年実績)。

最近発表された「農産物の需要と生産の長期見通し」によると、肉豚の需要の伸び(90年/78年)は3~4割と見込まれている。前回(85年/72年)の豚肉が5割、今回の牛肉が5~6割であるのに比べ低率であることは否めない。国際的には71年の輸入自由化以来急増した輸入豚肉との競合があり、国内的には肉牛との競合の問題がある。養豚を取りまく情勢は厳しい。きめ細かな技術の点検による経営体質の強化が望まれる。

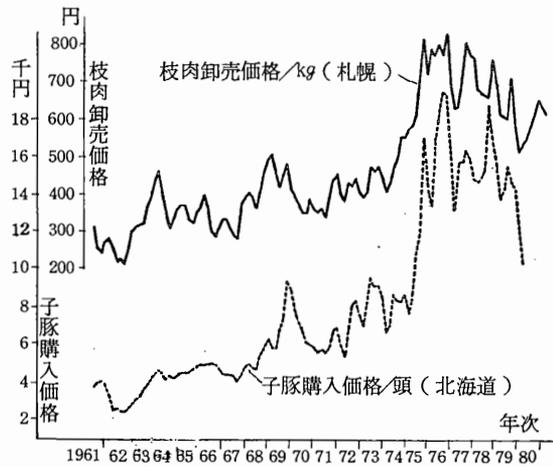


図-1 子豚購入価格と枝肉卸売価格の推移
 注1) 子豚購入価格の68年以前は中ヨークシャー♀(40-60日齢) 69年以後はランドレスF1(60日齢前後)
 注2) 枝肉卸売価格の67年以前はホクレン調べ 68年以後は北海道統計事務所調べ

表2 肥育豚の飼養頭数規模別戸数の推移(北海道)

(単位:戸)

年次	総戸数	肥育豚なし	肥育豚規模						
			1~4	5~9	10~29	30~49	50~99	100~499	500以上
1963	36,163	4,019	26,107(81.2)	3,094(9.6)	2,560(8.0)	147(0.5)	139(0.4)	97(0.3)	
65	30,900	3,130	21,670(78.1)	2,890(10.4)	2,590(9.3)	307(1.1)	193(0.7)	95(0.3)	
67	21,469	1,917	14,056(71.9)	2,141(11.0)	2,669(13.6)	348(1.8)	202(1.0)	124(0.6)	12(0.1)
68	18,074	2,060	10,456(65.3)	1,883(11.7)	2,589(16.2)	379(2.4)	371(2.3)	308(1.9)	28(0.2)
71	12,980	2,260	4,590(42.9)	2,360(22.1)	1,820(17.0)	742(6.9)	577(5.4)	570(5.3)	43(0.4)
73	9,390	3,230	1,540(25.0)	820(13.3)	1,800(29.2)	580(9.4)	791(12.8)	567(9.2)	64(1.0)
75	7,200	2,200	700(14.0)	540(10.8)	1,620(32.4)	670(13.4)	572(11.4)	831(6.6)	66(1.3)
77	5,280	1,360	680(17.4)		1,170(29.9)	492(12.6)	579(14.8)	883(22.5)	113(2.9)
79	5,150	1,140	650(16.2)		910(22.6)	570(14.2)	680(16.9)	1,070(26.6)	144(3.6)

農林水産省統計調査事務所「北海道畜産統計」による

()内は肥育豚飼養戸数合計に対する割合(%)

表3 農業粗収益の推移(北海道)

(単位:百万円,%)

年次	農業粗収益合計(A)	畜産					豚の占める割合		
		乳牛	にわとり	豚(B)	肉用牛	その他	小計(C)	B/A	B/C
1965	203,263	2,0714	6,930	5,903	-	14,962	48,709	2.9	12.1
70	345,418	5,3116	13,438	12,517	-	35,099	114,170	3.6	11.0
72	379,643	8,2739	17,175	19,685	5,701	13,372	138,672	5.2	14.2
74	604,871	11,7712	24,206	31,632	12,518	19,632	205,700	5.2	15.4
76	722,899	17,1160	26,606	39,680	12,385	25,351	275,182	5.5	14.4
78	897,766	22,0590	24,559	47,863	24,949	28,358	346,318	5.3	13.8

農林水産省統計情報部「農業所得調査」による

		繁殖経営	肥育経営	一貫経営
北海道	1971年	25.1%	51.2%	23.7%
	73年	34.4	23.9	41.7
	75年	30.6	21.5	47.9
	77年	25.8	13.3	60.9
	78年	24.0	12.9	63.0
<hr/>				
		繁殖経営	肥育経営	一貫経営
全国	1971年	45.4	41.9	12.7
	73年	43.9	30.8	25.3
	75年	45.0	29.9	25.1
	77年	48.5	21.4	30.1
	78年	48.8	17.7	33.5

図-2 養豚経営形態別戸数の割合
農林水産省「畜産統計」による

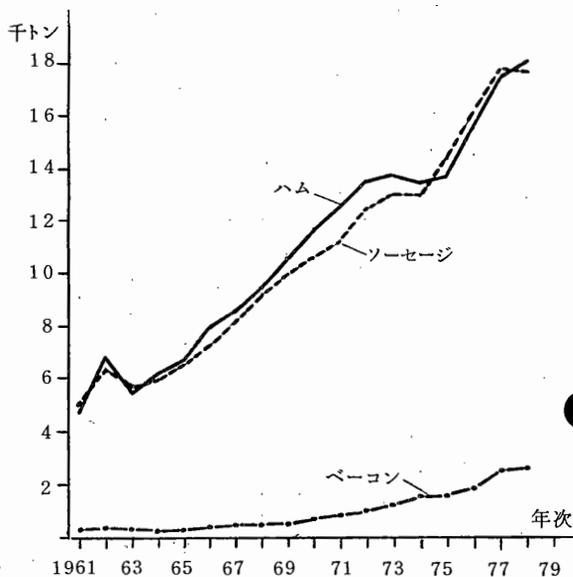


図-3 食肉加工品生産量の推移(全国)
農林水産統計による

表4 食肉輸入量の推移(全国)

(単位:トン)

年次	牛肉	豚肉	馬肉	羊肉	鶏肉	合計
1965	15,449	100	18,629	107,716	6,135	148,029
70	33,181	24,499	65,060	221,716	10,686	355,142
71	59,389	38,863	57,149	260,144	27,162	442,707
72	82,299	97,046	71,662	302,912	29,278	583,197
73	181,749	179,627	91,089	267,444	25,888	745,797
74	76,576	59,909	77,825	179,952	25,350	419,612
75	64,176	177,875	66,210	261,655	21,540	591,456
76	134,619	212,531	86,796	271,916	38,274	744,136
77	120,779	154,444	79,535	296,624	47,586	698,967
78	144,090	147,880	95,831	279,252	61,589	728,642

注) 日本貿易月報(大蔵省)の年計と枝肉換算したもの

表5 食肉需要の見通し(全国)

(単位:万トン, %)

区 分	53年度(1978)			65年度(1990)			65/53	
	需 要 量	国内生産量	自 給 率	需 要 量	国内生産量	自 給 率	需 要 量	国内生産量
牛 肉	56	41	73	85~92	63	71	152~164	154
豚 肉	147	132	90	196~210	194	95	133~143	147
鶏 肉	109	102	94	147~155	146	96	135~142	143
そ の 他	35	1	3	45~46	0	0	129~131	0
合 計	347	276	80	473~503	403	83	136~145	146

農産物の需要と生産の長期見通し(昭和55年11月7日閣議決定)から作成

表6 家畜飼養頭羽数の見通し(全国)

畜 種	53年(1978)	65年(1990)	65/53
乳 用 牛	198万 頭	251万 頭	127%
肉 用 牛	203	392	193
豚	878	1,284	146
ブロイラー	116百万羽	150百万羽	129
採卵鶏	166	174	105

農産物の需要と生産の長期見通し
(昭和55年11月7日閣議決定)から作成

3 品種の動向と改良の方向

わが国の畜産が多頭化のスタートを切った1961年(昭和36)は養豚界としても大きな転機年であった。それはランドレースがはじめて大量に導入され、これを契機に多品種化へ一歩を進め、また雑種時代の幕開きを告げた年であったからである。この年、本道でも農協系統機関が、雄17頭、雌40頭を輸入し、また道も新得種畜場に雄4頭、雌11頭を導入した。

(1) 品種の導入と選定

ランドレースの導入とその成功は新しい外国品種に対する認識と関心を一気に高め、各地で競って輸入を行なった。それは、大ヨークシャー、ハンブシャー、ミネソタ1号、ラージブラック、チェスターホワイト、ラコム、ポーランドチャイナ、ウェセックスサドルバック、デュロック、スポッテッド、ウェルシュ、あるいはドイツ改良種などであった。

これらの多くは本道にも導入されているが、現在定着しているのは、大ヨークシャー、ハンブシャーおよびデュロックの3品種であり、ランドレースを含めても4品種に過ぎない。本道の中心品種であった中ヨークシャーはランドレース導入後も1代雑種生産母豚として利用されていたが、ランドレース純粋種の普及によってその用途の範囲は狭められ、急速に需要は低下した。表-8によれば、まだかなり本道でも飼われていることになっているが、現実にはほとんど消滅したものと思われる。パークシャーは最近の肉質指向を背景に再評価されつつあり、本道においても、一部の者が鹿児島県から導入し、再飼育をはじめている。

ランドレースは第一に繁殖性が優れ¹⁾、また中軀の伸びと腿の張りが良く、更に発育速度が速く、背脂肪が薄いことなどが、質より量を追求し、脂肪を嫌う風潮が強まって来た当時の事情に合致し、全国的に急速に広まり、中心品種として定着した。しかし、依然として肢蹄の弱さを心配する声も強く、また肉質の面からは、色としまりが共に不良であるとの指摘もあり²⁾、問題点がない訳ではない。

大ヨークシャーはマザーブリードとしては世界的に最も広く普及している品種であるが、戦後イギリスから導入したものは、背脂肪が厚く、ハムの厚みに欠ける³⁾などのために期待ほどの普及は見られなかった。しかし、肉の色としまりが共に優れている³⁾ことや、その後導入されたアメリカやオランダのものには背脂肪とハムの優れている点が認められ、イギ

表7 豚の品種別頭数の推移(北海道)

(単位:頭)

年次	総頭数	中ヨーク シャー	パーク シャー	ランド レース	大ヨーク シャー	ハンブ シャー	デュロック	その他	雑種
1965	201,150	76,688 (35.1)	2,434 (1.2)	22,525 (11.2)	797 (0.4)	1,434 (0.7)	284 (0.1)	15 (0.0)	102,973 (51.2)
67	302,776	80,732 (26.7)	2,927 (1.0)	54,917 (18.1)	4,104 (1.4)	2,513 (0.8)	—	253 (0.1)	157,330 (52.0)
69	256,542	41,579 (16.2)	2,366 (0.9)	35,812 (14.0)	7,208 (2.8)	2,920 (1.1)	—	274 (0.1)	166,383 (64.9)
71	377,651	23,627 (6.3)	679 (0.2)	75,955 (20.1)	17,971 (4.8)	4,534 (1.2)	—	416 (0.1)	254,459 (67.4)
73	429,303	16,923 (3.9)	583 (0.1)	116,537 (27.2)	27,789 (6.5)	10,316 (2.4)	—	77 (0.0)	257,078 (59.9)
75	458,405	9,645 (2.1)	260 (0.1)	132,299 (28.9)	13,516 (3.0)	15,049 (3.3)	909 (0.2)	—	286,727 (62.6)
77	440,077	4,137 (0.9)	700 (0.2)	96,681 (22.0)	18,901 (4.3)	25,335 (5.8)	3,308 (0.8)	—	291,015 (66.1)
79	592,187	2,113 (0.4)	395 (0.1)	129,135 (21.8)	22,700 (3.8)	23,173 (3.9)	4,403 (0.7)	—	410,268 (69.3)

()内は品種構成割合(%)

道畜産課調べ

表8 区分別品種割合(北海道)

79. 2. 1日現在

区分	総頭数	中ヨーク シャー	パーク シャー	ランド レース	大ヨーク シャー	ハンブ シャー	デュロック	雑種
種雄豚	7,027	26 (0.4)	42 (0.6)	2,388 (34.0)	1,068 (15.2)	2,229 (31.7)	682 (9.7)	592 (8.4)
種雌豚	76,128	340 (0.4)	91 (0.1)	34,843 (45.8)	5,781 (7.6)	4,992 (6.6)	965 (1.3)	29,116 (38.2)
肉豚	312,694	1,115 (0.3)	201 (0.1)	54,915 (17.6)	8,502 (2.7)	8,851 (2.8)	1,409 (0.5)	237,701 (76.0)
子豚	196,338	632 (0.3)	61 (0.0)	36,989 (18.8)	7,349 (3.7)	7,101 (3.6)	1,347 (0.7)	142,859 (72.8)

リスのものを含めて再検討されている。⁴⁻⁸⁾

ハンブシャーは60年過ぎまでは道立新得種畜場を中心に僅かに飼養されていたに過ぎないが、ランドレース普及後一般化したランドレースを母体とする1代雑種生産用の雄豚品種として評価され、⁹⁾道内でも広く飼育されるようになった。その後、肉の色は良いがしまりが悪いとの指摘²⁾や「むれ肉」発生との関係を疑われ、最近やや評価を落している。

最近のデュロックは戦後しばらくデュロックジャーシーとして一部で飼育されていたものが、面目を全く一新して70年代はじめ頃に再導入されたもので

ある。現在ではハンブシャーと並んで雑種生産用の雄品種として普及しつつあり、飼料要求率が低く、背脂肪が薄い特徴が一般に認められている。

(2) 雑種利用の方式

ランドレースが導入される以前の本道の豚品種は、中ヨークシャーを主としパークシャーを従とする構成であったが、これらはほとんど純粋種のままで肥育されていた。この当時の雑種利用としては、中ヨークシャーとハンブシャーとの雑種試験が道立新得種畜場で行なわれた¹⁰⁾¹¹⁾のみで、一般に普及するには至らなかった。

ところが、ランドレースが導入されるや、中ヨークシャーを母としランドレースを父とする1代雑種すなわちY×Lが急速に普及し、更にランドレースの純粋種が一般に普及するとともに他品種が導入されはじめた65年過ぎになると、ランドレースを母体とする1代雑種⁹⁾や3元雑種¹²⁾が合理性を有する雑種生産方式であるとの提言がなされ、一般にも広まった。この頃提唱された品種組合わせは、1代雑種がL×H又はL×Wで、3元雑種はLH×W又はLW×Hであった。¹³⁾実際にどのような組合わせの雑種生産がなされたかの調査はないが、これらの他に、当初からのY×Lやこれを母体とするYL×Wの3元雑種、YL×LやLH×Lの戻し雑種なども生産されていたものと思われる。

その後、70年代に入って品種組合わせの整理が進み、1代雑種ではL×H、3元雑種ではLH×Wが主体となったが、デュロックが生まれ、大ヨークシャーが再評価され出した75年過ぎになると、L×H、L×D、L×Wの1代雑種に加え、LH×W、LD×WあるいはLW×H、LW×Dの3元雑種が利用されるなど、再び複雑化を増しつつ現在に至っている。品種とその組合わせの選定は極めて重要な問題であり、今後の銘柄生産を考えると、種豚の生産と供給の体制を含め、地域的まとまりの中で組織的に決定すべきものであろう。

一方現実の場においては、一般論としての品種とその組合わせの他に、個々の養豚農家で供用する個体の資質と能力が問題となる。しかしこの場合も、あくまでも組織的決定の範囲内で問題とすべきであり、これが逆になるところに雑種利用方式の混乱が生じる原因があるのではなからうか。

品種問題の今後を予測することは困難である。それは、品種の特徴や能力は常に変化し、また、社会情勢によっても評価が変わることもあるからである。しかし、現在の4品種は数多くの中から選定され残って来たものだけに、ここ当分はこれらが中心になって行くものと思われる。

特にマザーブリードについては、高い繁殖性と一定水準以上の産肉性が要求され、また、資源の豊富な品種である必要もあり、現在のランドレースと大ヨークシャーの地位は当分の間ゆるぎそうにない。ただ、両種の関係について見ると、肢蹄が丈夫で肉

質も優れている大ヨークシャーに重点をおいても良いのではないと思われるが、このためには、現在やや混乱している大ヨークシャーのあるべき姿を統一し、生産者が安心して飼えるようにすることも大切であろう。

(3) 系統造成とハイブリッドの活用

豚の雑種利用は、遺伝的な斉一性が高くしかも改良の進んだ集団間で行なうことによって真価を発揮し得るのであり、現状はまだ不十分であることは確かである。この間隙について、最近外国産のハイブリッド豚が商社資本の手によってわが国に導入され、本道においても一部利用されている。ハイブリッド豚は合成豚とも呼ばれ、品質の均一性と再現性が高く、性能が保証されるなどの特徴を有し、企業的な大規模養豚、特に今後増大するであろう加工仕向けの豚肉生産に適している。

わが国の養豚が、今後も雑種豚主体で進むのであれば、その大勢はハイブリッド豚への道をたどらざるを得ないであろう。ただ、外国産ハイブリッドは原種豚を常に輸入し続ける必要があり、そのためコストが高く、伝染病の発生があれば輸入が止まり生産そのものが中断しかねない問題点を内包している。また、飼料原料に加え、原種豚の供給面まで外国に依存しなければならぬ事態は何としても避けねばなるまい。

このような意味から、わが国で豚の系統造成がようやく軌道に乗りつつあることは結構なことである。これまでに、国および8つの県で10系統がほぼ完成し、更にかなりの都県で実施しつつある。本道においても、80年から道立滝川畜試が大ヨークシャーについて開始した。しかしながら、国産ハイブリッドを末端生産者が活用出来るようになるまでにはまだ多くの問題が残されている。これを要約すると次のようになる。

- ① 父系、母系について更に多くの系統を造成すること
- ② 造成した系統を維持保存すること
- ③ 系統間のニッキングを2元、3元あるいは4元でテストし、最適組合わせを見つけ出すこと
- ④ 最適組合わせのコマーシャル豚を増殖すること

また、これらの生産体制をどう組織化するかも基本

的に重要な問題である。

4 繁殖豚の飼養管理

わが国、特に本道の養豚が急速な多頭化の道を歩むとともに、一貫経営の方向に進んで来ていることは先にもふれた。肉豚部門の多頭化が比較的容易であるのに対し、種々の生理状態に対応する複雑な管理が必要な繁殖部門の規模拡大には困難な問題が多い。同時期、同じような条件の一貫又は繁殖経営農家で、収益性に大きな差のある事例にぶつかることがしばしばある。原因は色々あるが、最も大きいのが繁殖成績の違いである場合が多い。母豚1頭当り年間何頭の子豚を育て上げるかが経営改善の鍵を握っていると言ってもよい。

(1) 繁殖豚の育成

繁殖豚の育成と肉豚の肥育は根本的に異なる飼育方法が必要であると従来は言われていた。現在ではこれを絶対視する考えは少ない。能力重視の繁殖豚選定を行なう必要から、不断給餌又はそれに近い定量給餌、すなわち肥育同然の育成法である直接検定による育成が提唱されている。現に、上川地区で実施中の原種豚育種集団強化推進事業における後継豚の育成がこのような方法で行なわれている。¹⁴⁾直接検定終了(90kg前後)後は、飼料給与と日量を2.5kg(DCP 11%, TDN68%)程度に落とし、更に運動も課して体軀の充実をはかり、8-9ヵ月齢、体重120-130kgで繁殖に供用するのが一般的である。これに対し、繁殖豚の小格育成が飼料や施設の節約につながることから、給与日量を1.4kgに制限し、その後の影響を調査する試験も行なわれている。¹⁶⁾¹⁷⁾

(2) 交配時の管理

交配時の管理のポイントとして、発情の発見と遅延防止および受胎率向上のための技術が要求される。そのために単飼がよいか群飼がよいかは議論の分れるところである。単飼の主流は現在ではストール方式であり、豚舎面積、省力化、闘争防止などに有利性を発揮し、発情観察や個体管理にも好都合なことから道内でもかなり普及しつつある。しかし一方、発情が不鮮明になり易いとの批判も一部にある。

発情再帰には離乳後の栄養状態が関係し、授乳豚に対する不断給餌かそれに近い定量給餌が良好な結果をもたらしている。¹⁸⁾¹⁹⁾しかし現実には、授乳期の

低栄養に加え、離乳後の極端な減食や絶食など誤まった飼料給与法が発情遅延や産子数減少の原因になっている例も多い。一方、発情遅延豚すなわち無発情豚に対するプロスタグランジン $F_{2\alpha}$ (PGF $_{2\alpha}$)の投与²⁰⁾²¹⁾又はホルモン療法²²⁾²³⁾の効果を認める報告があり、これに関連して直腸検査による適切な診断の重要性も指摘されている。²²⁾

低受胎の原因には、精液性状不良、子宮疾患、不受精、胚胎の早期死亡などがあり、これらの事態が部分的に生じた場合には産子数の減少となる。また、管理怠慢症とも言うべき発情見逃しもまだ結構多い。これらに関連するものとして、前記の治療試験²⁰⁻²³⁾や超音波ドプラー法による妊娠診断の研究²⁴⁾²⁵⁾はあるが、体系的な試験研究の取組みは少ない。受胎率の季節差の原因究明と改善策、交配最適期の判定法、繁殖性に対する栄養学的追求など残されている問題も多い。

豚の人工授精は繁殖性の改善に直結するものではないが、育種改良の促進に重要な役割を有している。本道においては、ランドレースが導入された1961年前後から一時的に普及し、65年を過ぎる頃から急速に衰退した。これとは逆に、試験研究は65年以降に精液の低温保存を中心に実施され、²⁶⁻³³⁾かなりの長期保存と長距離輸送を可能にした。

(3) 妊娠期の管理

妊娠期、特に前期の栄養過多は胎児死亡を助長すると言われている。妊娠期の栄養制限は、自給粗飼料の利用に好都合であり、本道の農家養豚が企業的な大規模経営に対抗する有力な手段となり得るのではないと思われる。事実、道内では、牧草、でん粉粕、家畜ビート、青刈とうもろこし、ビートパルプ、ビートトップなどがかなり利用されている。³⁴⁾しかし、その利用割合は低く、また経営的な立場から、自給飼料の採用条件に幾つかの問題のあることも指摘されている。³⁵⁾繁殖豚に対する自給飼料の給与試験は道内でも少なく、馬鈴薯とラジノクローバのサイレージ³⁶⁾、牧草サイレージ³⁷⁾³⁸⁾、とうもろこしサイレージ³⁹⁾について僅かに行なわれているに過ぎず、残された問題点も多い。

舎内群飼は最も一般的な繁殖豚の管理法であり、60年代からの多頭化の進展につれて普及したが、闘争や喰い負けの問題など群編成上の悩みが多い。給

餌槽の併置によって防止可能であるが、⁴⁰⁾余分な面積を要する問題もある。

妊娠豚の放飼放牧は、一般的には省力的で豚の健康上も好ましく、繁殖成績にも好影響を及ぼしている。⁴⁰⁾しかし、施設配置に適正を欠くと、余分の労力を要し不妊豚や病豚の発見が遅れるなどのマイナス要素も多い。また、本道においては冬季の実施が困難な問題もある。

(4) 分娩哺育時の管理

省力的な管理法として、分娩柵を利用した無看護分娩法が道内でも検討され、⁴⁰⁻⁴²⁾また広く普及し、管理の省力化だけでなく、分娩哺育時の事故防止にも役立っている。ただ、本道における冬季の無看護分娩には、保温対策が重要である⁴³⁾他、更に幾つかの問題が残されている。特にこれからは省エネルギーを前提とした検討も必要であろう。一方、十分な管理が可能な昼間に計画的に分娩させるため、PGF_{2α}⁴⁴⁾およびその類似体⁴⁵⁾による分娩誘発試験が行なわれ、実験的には高い効果が認められている。この他テレビカメラによる分娩監視が実用化し、分娩通報装置の開発も進められている。分娩管理の省力化の一つとして、野外での自然分娩哺育も試みられたが、⁴⁶⁾哺育率が低く実用的とは言い難い。母豚による圧死は、哺育時で最も多い損耗であり、分娩柵とその周辺施

設の構造が大きく関連する。これには試験研究からの対応が十分でなく、生産者による創意工夫と改善努力が先行している感がある。

最近、わが国でも比較的安価な豚用代用乳が開発され、超早期離乳子豚の人工哺育試験も行なわれている。⁴⁷⁾子豚損耗防止の観点からは、自然哺育では生存困難な虚弱子豚の人工哺育を前提に、人工初乳や簡易な自動哺育器の開発にも目を向ける必要があろう。

豚舎の効率的利用と省力化のために、子付母豚の群飼育も行なわれ、⁴⁸⁾それなりの成果が得られている。

授乳中の栄養条件は泌乳性に影響するだけでなく、離乳後の発情の強さや再帰日数にも関係する。授乳中は体重がほぼ維持するか若干減少する程度に止める必要があり、授乳母豚に対する不断給餌又はそれに近い定量給餌が良好な結果を示している。¹⁸⁾¹⁹⁾

5 肥育豚の飼養管理

肉豚肥育における生産性向上のポイントは、少ない飼料費⁴⁹⁾で速く効率よく良質の豚肉を生産することにある。飼料費の引下げは、遺伝的能力の改良や疾病防除による他、自給飼料や未利用資源の活用、飼料給与法などが関係する。生産の効率化には管理方式とともに環境問題が強く関連し、枝肉品質あるいは肉質は最近とみに議論の多い問題であり、多方面からの解決がせまられている。

(1) 肥育飼料と給与法

肉豚に対する自給飼料の利用は、古くから本道の重要課題として、その時々々の社会経済的背景を持って取組まれて来た。道立農試根室支場、道立新得種畜場、北海道農試および道立滝川畜試で、主として根菜類と牧草類を対象に試験を実施して来た。その後の省力万能の風潮によって、手間ひまのかかる自給飼料は敬遠されていたが、70年頃からは稲転問題とも関連して再び取上げられるようになって来た。

ここで新しく登場した自給飼料は、高水分とうもろこし穀穂⁴⁹⁻⁵³⁾、高水分麦類⁵⁴⁻⁶¹⁾、青刈とうもろこし⁶²⁻⁶⁴⁾などであり、その貯蔵法、調理法、飼料価値あるいは飼養効果について検討された。未利用の飼料資源として検討され

表9 PGF_{2α}の類似体による豚の分娩誘起⁴⁵⁾

調査項目	投与量	投与時の妊娠日数	
		113日	112日
分娩開始 までの時間	0	時間：分 —	時間：分 68:21 ± 21:09
	50	25:29 ± 4:54	25:45 ± 3:52
	100	23:46 ± 5:28	28:04 ± 3:19
	125	26:13 ± 4:49	26:02 ± 4:02
	250	—	26:25 ± 3:29
分娩に要 する時間	500	—	26:42 ± 3:05
	0	—	3:40 ± 1:43
	50	5:16 ± 2:11	6:41 ± 5:02
	100	2:54 ± 1:23	5:57 ± 5:43
	125	3:53 ± 2:16	8:09 ± 6:10
	250	—	7:07 ± 6:05
	500	—	2:40 ± 1:08

注) 調査例数は各区8頭

て来たものに合理化でん粉粕⁶⁵⁾、廃液添加でん粉粕⁶⁶⁻⁶⁹⁾、てん菜製糖処理物を加えたでん粉粕やビートパルプ⁷⁰⁻⁷³⁾、ヒマワリ粕⁷⁴⁾、あるいは炭化水素酵母⁷⁵⁾などがある。この他、鶏糞の利用について試験が行なわれ⁷⁶⁻⁷⁸⁾、発酵飼料として鶏糞、豚糞、内臓、ぬき雄、鶏がら、廃鶏、魚あらなどの利用事例についても報告されている⁷⁹⁾。残飯は古くから有力な地域内自給飼料であるが、道内では経営診断などでの個別対応を除いて、組織的な調査試験は行なわれていない。

これらの飼料が実際に使われるかどうかはその時の社会情勢、特に購入飼料価格が関係する。アメリカの異常気象の影響で飼料価格の高騰が続き、また長期的国際関係から、飼料の慢性的不足と値上がりを予測する声も高い。購入飼料の値上がりは、自給飼料の相対的価値を高めるが、一部を除いて肥育豚での利用性は必ずしも高くなく、また作業管理上の問題もある。

最近クローズアップされて来たものに牧草の分画利用がある。牧草から抽出した蛋白質成分を豚に利用しようとする試みもなされている⁸⁰⁾が、実用化にはまだ多くの問題がある。

配合飼料の普及につれて、定量(制限)給餌か不断給餌かが問題となり⁸¹⁾⁸²⁾、次いで飼料の栄養水準が問題となった。特に本道では、これらを寒冷環境との関係から検討し⁸³⁻⁸⁶⁾、その後の高カロリー化による発育速度改善に貢献したが、最近はまだ肉質との関係で再検討をせまられている。

70年代に入って、自給飼料再登場と同様の背景のもとに、道内外産穀類の調理あるいは処理に関する試験も行なわれたが⁸⁷⁻⁹³⁾、国産穀類が養豚飼料として流通する事情がないため、生産現場で生かすまでには至っていない。

(2) 肥育豚の管理と環境改善

60年代までの本道における肥育豚管理に関する研究は、中小規模の比較的粗放な経営を対象とし、大規模経営の集約的な管理や施設についての検討は必ずしも十分でなかった。このようなこともあって、70年代に入ってから急速な規模拡大に際して、ただ豚舎を大きくしただけで環境に対する配慮を欠くため、生産性低下に悩まされている例の多いことが一連の実態調査の中で明らかにされた⁹⁴⁻⁹⁶⁾。

一方、豚舎環境対策について積極的提言もなされ⁹⁷⁾、

また、断熱と換気を中心とした改造や暖房によって、環境を改善し生産性を高めた事例も幾つか報告された⁹⁸⁻¹⁰¹⁾。更に、環境制御施設で実施した寒冷環境が消化率に及ぼす影響¹⁰²⁾、発育と飼料効率に対する低温¹⁰³⁾および高湿度と床面湿潤の影響¹⁰⁴⁾、日内温度変動の影響¹⁰⁵⁾などの実験データは、豚舎環境を考える上で貴重な知見となっている。

肥育豚の管理方式は大別して平飼いとケージ飼いがある。ケージ飼いは道内にはほとんどなく、試験研究もなされていないが、最近採用の動きがある。平飼いにおける管理作業で最も労力を要するのが除糞であり、次ぎが給餌である。これらの作業は機械化あるいはシステム化によって大幅に効率を高め得るが、試験研究からの対応は極めて弱く、ほとんどが民間主導で進められて来た。機械給餌にはパイプ搬送方式やタンク移動方式があり、定量給餌装置を取り付けることで完全自動給餌がほぼ可能となる。しかし一方、豚の健康状態は給餌の際の反応によって判断すべきであるとの観点から、完全自動給餌は好ましくないとする意見もある。

本道で利用されている除糞のための省力システムは、バンクリーナー方式とスラット床方式に大別される。更にスラット床の場合には、直接ピットに糞尿を貯溜する方式とスクレーパー等で他の場所に貯溜する方式とがある。また、ピットの構造によって糞尿分離が可能な方式も開発されている。これらは豚舎構造や敷料の有無あるいは形状等によって利用性が異なり、また、飼養規模や経営形態によっても採用条件が異なって来る。何れにしても、土地還元を前提に、糞尿の利用形態や運搬手段を含めて総合的に検討されるべきである。これらの検討に、試験研究サイドからの積極的な参加が望まれる。

(3) 肉質の改善

本道における豚の肉質研究は必ずしも多くなく、古くは給与飼料と豚脂の性状との関係に限って実施されていた。その後、これらを総合的に解折したものの¹⁰⁶⁾、ロース部位と肉質¹⁰⁷⁾、豚品種と肉質²⁾、飼料中の亜鉛含量の影響¹⁰⁸⁾、雄豚(無去勢)の肉質¹⁰⁹⁻¹¹¹⁾、肉質の季節変動¹¹²⁾などについての報告がある。

肉質について、出荷の際に問題となるのは主に枝肉品質であり、質と言うよりは「脂肪の厚さ」や、「肉付き」などむしろ量的な問題である場合が多い。

これに対し、消費サイドで問題になるのは「色」「しまり」「かたさ」あるいは「風味」など質そのものである。一方、脂肪の多い豚肉が消費者に嫌われているが、ある程度の脂肪付着がないと豚肉の「うまさ」が出ないこともよく言われている。このことは、厚脂の理由で格落ちになることへの反発になってあらわれ、また、中物の引き合いの方が多しなど、格付けと取引きに喰い違いの出ることともからんで、格付けそのものへの批判にもつながっている。豚肉の「うまさ」を保つ適度な脂肪の厚さとはどの程度なのか、試験研究サイドからの再検討が必要なのではなからうか。

格付けとの関係はともかく、取引きとの関係から考えると、これからは個々の品質よりも「品揃い」が重要性を増して来る。いづれ精肉消費は頭打ちに近い低成長は免れず、いきおい加工仕向けが多くなって来ると思われるからである。このような意味からも、系統造成に基礎をおいた銘柄豚の1日も早い作出が望まれる。

文 献

- 1) 首藤新一・宮本喜代一(1962)日畜学会道支部会報, 5:30
- 2) 宮川浩輝・米田裕紀(1972)日豚研誌, 9-3:150
- 3) 阿部登・安東正史・糟谷泰・山田渥・所和暢(1971)日畜学会道支部会報, 14:32-33
- 4) 河部和雄・阿部登・山崎昶・山田渥・梶野清二・宮本喜代一・糟谷泰(1978)日畜学会道支部会報, 21:35-36
- 5) 山田渥・阿部登・山崎昶・梶野清二・河部和雄・宮本喜代一・糟谷泰(1978)日畜学会道支部会報, 21:36-37
- 6) 梶野清二・阿部登・山田渥・山崎昶・阿部和雄・宮本喜代一・糟谷泰(1978)日畜学会道支部会報, 21:37-38
- 7) 阿部登・梶野清二・山田渥・山崎昶・河部和雄・宮本喜代一・糟谷泰(1979)北豚研会報, 10-3:18-26
- 8) 梶野清二・山田渥・山崎昶・河部和雄・宮本喜代一・阿部登・糟谷泰(1980)北豚研会報, 12-1:21-28
- 9) 阿部登・米田裕紀・所和暢・首藤新一・糟谷泰(1967)滝畜試研報, 5:13-29
- 10) 首藤新一・細野信夫・仲田勝夫・佐野信一(1961)日畜学会道支部会報, 4:14
- 11) 首藤新一・宮本喜代一・錦織満・大沢貞次郎・石栗敏機(1962)日畜学会道支部会報, 5:29
- 12) 阿部登・米田裕紀・所和暢・首藤新一・糟谷泰(1967)滝畜試研報, 5:30-42
- 13) 滝川畜試(1970)昭和44年度北海道農業試験会議資料1-16
- 14) 糟谷泰(1975)北豚研会報, 7-2:24-27
- 15) 森貫一・高橋和史・長沼晃司・阿部登・山田渥・宮川浩輝・荒木準(1977)北豚研会報, 8-3:26-31
- 16) 滝川畜試(1979)53年度滝川畜試年報:22-24
- 17) 滝川畜試(1980)54年度滝川畜試年報:21-22
- 18) 糟谷泰・阿部登(1978)日豚研誌, 15-2:107
- 19) 糟谷泰・山崎昶・梶野清二・阿部登(1979)北豚研会報, 10-3:13-17
- 20) 富沢舜・石原勲・高木秀雄・岸田幸次郎・岡村郁夫・河田啓一郎(1976)北豚会誌, 20:214-217
- 21) 田島重蔵・佐々木義明・佐藤輝・池本安夫・河田啓一郎(1976)北豚会誌, 20:218-220
- 22) 河部和雄・籠田勝基・山田渥・阿部登・糟谷泰(1977)家畜繁殖誌, 23-1:1-6
- 23) 河部和雄・糟谷泰(1979)北豚研会報, 11-1:36-38
- 24) 戸尾祺明彦・河田啓一郎・福井豊・佐藤和雄・籠田勝基・河部和雄(1974)日豚会誌, 27-8:373-378
- 25) 福井豊・河田啓一郎・戸尾祺明彦(1978)家畜繁殖誌, 24-4:174-180
- 26) 阿部登(1967)滝畜試研報, 5:58-64
- 27) 阿部登・山下雅司・糟谷泰・所和暢・首藤新一(1967)滝畜試研報, 5:65-74
- 28) 糟谷泰・河部和雄(1973)日豚研誌, 10-3:152
- 29) 糟谷泰・河部和雄(1976)日豚研誌, 13-1:22-26
- 30) 糟谷泰・河部和雄(1976)日豚研誌, 13-2:103-106
- 31) 糟谷泰・河部和雄(1976)日豚研誌, 13-3:128:133
- 32) 糟谷泰・河部和雄(1976)日豚研誌, 13-3:134-137
- 33) 糟谷泰・河部和雄(1977)日豚研誌, 14-1:8-12
- 34) 滝川畜試(1976)50年度滝川畜試年報:34-39
- 35) 篠原紀世史・黒沢不二男(1980)滝川畜試研報, 17:49-60
- 36) 平山秀介・米田裕紀(1970)滝川畜試総合助成試験成績書:1-10
- 37) 阿部登(1978)北豚研会報, 9-3:25-27
- 38) 阿部登・山崎昶(1979)北豚研会報, 10-3:27-29
- 39) 滝川畜試(1980)54年度滝川畜試年報:28-31
- 40) 所和暢・米田裕紀(1973)北農, 40-3:20-32
- 41) 所和暢・首藤新一(1968)滝畜試研報, 6:52-57
- 42) 所和暢(1969)滝畜試研報, 7:40-45
- 43) 所和暢(1975)北豚研会報, 7-2:15-23
- 44) 山田豊・瑞穂当・美斉津康民・桧垣繁光・阿部登・他13名(1978)畜産試験場研報, 33:1-5
- 45) 阿部登(未発表)
- 46) 橋崎昇・安宅一夫・泉沢光生・森島倫生・奥土盛久(1974)日豚研誌, 11-3:274
- 47) 阿部登・山田渥(1979)北豚研会報, 11-1:51-54
- 48) 阿部登・河部和雄(1976)北豚研会報, 8-1:65-70
- 49) 西部慎三・宮谷内留行(1969)日豚研誌, 6-3:171-172
- 50) 宮谷内留行・西部慎三(1971)日豚研誌, 8-1:26
- 51) 宮谷内留行・小松芳雄(1977)日豚研誌, 14-1:31
- 52) 大島国雄・中川昭一(1977)北豚研会報, 9-2:21-25
- 53) 橋崎昇・安宅一夫・上野光敏・八嶽洋二・穴井秀一(1978)日豚研誌, 15-2:115
- 54) 杉本亘・平山秀介(1970)滝川畜試研報 8:52-57
- 55) 吉本正(1972)滝川畜試研報, 9:14-21

- 56) 米田裕紀・吉本正・宮川浩輝・所和暢・平山秀介 (1972) 滝川畜試研報, 9:22-28
- 57) 宮川浩輝・吉本正・米田裕紀・所和暢 (1972) 滝川畜試研報, 9:29-35
- 58) 米田裕紀・杉本亘之・大島国雄・吉本正・所和暢・宮川浩輝 (1973) 滝川畜試研報, 10:15-18
- 59) 宮川浩輝・米田裕紀・所和暢 (1973) 滝川畜試研報, 10:19-24
- 60) 米田裕紀・宮川浩輝・前田善夫・籠田勝基・所和暢・杉本亘之・大島国雄 (1974) 滝川畜試研報, 12:44-52
- 61) 杉本亘之・籠田勝基・米田裕紀・所和暢・前田善夫 (1974) 滝川畜試研報, 12:53-58
- 62) 檜崎昇・安宅一夫 (1976) 日豚研誌, 13-3:149
- 63) 檜崎昇・安宅一夫・上野光敏 (1977) 日豚研誌, 14-1:30
- 64) 檜崎昇・上野光敏 (1980) 北豚研会報, 12-1:17-20
- 65) 八幡林芳・名久井忠・埴山幸夫 (1968) 北農, 35-10:23-30
- 66) 吉本正・米田裕紀 (1970) 日畜学会道支部会報, 13:36
- 67) 米田裕紀・吉本正 (1970) 日畜学会道支部会報, 13:36-37
- 68) 所和暢・吉本正・米田裕紀・宮川浩輝 (1971) 日畜学会道支部会報, 14:36-37
- 69) 吉本正・所和暢・米田裕紀 (1972) 滝川畜試研究資料 34:1-37
- 70) 杉本亘之・米田裕紀・所和暢・前田善夫・籠田勝基・(1976) 滝川畜試研報, 13:17-22
- 71) 所和暢・杉本亘之・米田裕紀・宮崎元 (1978) 滝川畜試研報, 15:29-32
- 72) 杉本亘之・米田裕紀 (1978) 滝川畜試研報, 15:25-28
- 73) 所和暢・山崎昶・宮崎元・杉本亘之・阿部英則・米田裕紀 (1978) 日畜学会道支部会報, 21:49-50
- 74) 杉本亘之・米田裕紀・山崎昶・谷口隆一・三浦祐輔・首藤新一 (1979) 滝川畜試研報, 16:15-20
- 75) 滝川畜試 (1977) 昭和51年度滝川畜試年報: 33-36
- 76) 檜崎昇・安宅一夫・平岩英昭・安藤和年 (1974) 日豚研誌, 11-1:50
- 77) 檜崎昇・安宅一夫・星康也・佐々木諭 (1976) 日畜学会道支部会報, 19:40-41
- 78) 檜崎昇・安宅一夫・兵頭勝 (1977) 日豚研誌, 14-1:33
- 79) 米田裕紀 (1976) 北豚研会報, 8-2:6-10
- 80) 杉本亘之・米田裕紀 (1980) 滝川畜試研報, 17:33-35
- 81) 所和暢・首藤新一・阿部登・米田裕紀・糟谷泰 (1967) 日畜学会道支部会報, 10:36-37
- 82) 左久・内海千樞 (1971) 帯大研報, 6-2:276-303
- 83) 堅田彰・宮谷内留行・平尾厚司 (1967) 日畜学会第53回大会講演要旨: 11
- 84) 堅田彰・宮谷内留行・西部慎三 (1968) 日畜学会第55回大会講演要旨: 80-81
- 85) 米田裕紀・吉本正・所和暢・宮川浩輝・杉本亘之 (1971) 日豚研誌, 8-3:144
- 86) 米田裕紀・吉本正・所和暢・宮川浩輝・杉本亘之 (1972) 日豚研誌, 9-3:141
- 87) 宮谷内留行・西部慎三・乾純夫 (1973) 日豚研誌, 10-1:38
- 88) 杉本亘之・米田裕紀・籠田勝基 (1976) 滝川畜試研報, 13:11-15
- 89) 杉本亘之・米田裕紀・宮崎元・匂坂昭吾・谷口隆一 (1978) 滝川畜試研報, 15:11-18
- 90) 杉本亘之・宮崎元・米田裕紀・所和暢・前田善夫・阿部英則 (1978) 滝川畜試研報, 15:19-24
- 91) 杉本亘之・米田裕紀・谷口隆一 (1979) 滝川畜試研報, 16:1-8
- 92) 杉本亘之・宮崎元・米田裕紀・所和暢・阿部英則 (1979) 滝川畜試研報, 16:9-14
- 93) 杉本亘之・宮崎元・所和暢・阿部英則 (1980) 滝川畜試研報, 17:13-18
- 94) 所和暢・森崎七徳・米田裕紀・宮川浩輝・黒沢不二男・籠田勝基・吉本正 (1973) 北獣会誌, 17-6:10-18
- 95) 籠田勝基・佐藤和男 (1973) 北獣会誌, 17-8:6-12
- 96) 佐藤和男・所和暢・籠田勝基 (1973) 北獣会誌, 17-11:17-23
- 97) 堂腰純 (1971) 日豚研道支部会報, 6:15-29
- 98) 佐藤和男・所和暢・米道裕弥・籠田勝基・土金敏夫・林昌利・園分正利・及川武・吉田節男・広瀬金一・堂腰純 (1971) 北農, 38-9:56-62
- 99) 松田博幸 (1975) 北豚研会報, 7-1:38-43
- 100) 籠田勝基 (1975) 北豚研会報, 7-1:44-49
- 101) 小山修・林昌利・籠田勝基・所和暢 (1975) 北豚研会報, 7-1:49-55
- 102) 米田裕紀・杉本亘之 (1973) 日豚研誌, 10-3:141
- 103) 所和暢・森崎七徳 (1973) 日畜学会第62回大会講演要旨: 90
- 104) 所和暢・森崎七徳・籠田勝基 (1974) 日豚研誌, 11-1:54
- 105) 所和暢・米田裕紀・杉本亘之・前田善夫・阿部英則・宮崎元 (1976) 日畜学会道支部会報, 19:33-34
- 106) 西部慎三 (1972) 北農試研究報告, 102:1-59
- 107) 宮川浩輝・池田敏雄・安藤四郎・斎藤不二男 (1970) 日豚研誌, 7-1:9-13
- 108) 泉本勝利・佐々木英夫・中西武雄 (1975) 酪農科研, 24-1:51-55
- 109) 宮崎元・米田裕紀・杉本亘之・所和暢・前田善夫・阿部英則 (1977) 滝川畜試研報, 14:11-16
- 110) 宮崎元・米田裕紀・杉本亘之・所和暢・山崎昶・阿部英則 (1978) 滝川畜試研報, 15:37-46
- 111) 宮崎元・米田裕紀・杉本亘之 (1980) 滝川畜試研報, 17:19-23
- 112) 宮崎元・山崎昶・梶野清二・米田裕紀・阿部登 (1979) 日畜学会道支部会報, 22:26