

北海道養鶏と鶏病について

滝川畜産試験場 米道裕弥

北海道における主要鶏種とその性能

54年2月1日現在における全国の採卵鶏飼養戸数は24万8300戸で前年に比べて11%減少し、5年前の3分の1となった。一方成鶏めすの飼養羽数は46年をピークに、その後、鶏卵の生産調整などから50年迄減少を示したが、51年からは微増傾向に転じ、54年には1億2400万羽(前年並)と、46年のピーク時とはほぼ同じ水準に達した。この結果一戸あたりの飼養羽数は、49.8羽と最近10年間に7倍に達している。現在わが国で飼養されている採卵場は、その殆どがいわゆる外国鶏種で銘柄は数

種に及んでいる。外国鶏種は抗病性、均一性など在国外産鶏に比べて経済能力が優れていたことから、小規模な孵卵場が統合、吸収される中で、種鶏の殆どが外国鶏種におきかえられてしまった。このような現状から、国の畜産試験場、家畜衛生試験場、種畜牧場および都道府県の畜産(養鶏)試験場と民間との協力体制を組んで作出された「ノーリン101」後藤孵卵場の数銘柄、「ホンノクロス」など外国鶏に必敵する経済能力を持つ産卵鶏が作出され、北海道においても全国の組合せ検定試験成績の中で優秀な成績を示した「滝川ZP」の育種改良が続けられ

表1. わが国における採卵鶏の飼養戸数、飼養羽数の推移

年次	鶏飼養戸数(戸)	指数	総飼養羽数(1,000羽)	指数	成めす羽数(1,000羽)	指数	鶏卵生産量(1,000個)(t)	指数	成めす1羽当たり産卵重量	指数
30年	4,507,500	100	45,715	100	39,588	100	6,742,880	100	176個	100
35	3,838,600	85	54,627	119	44,500	112	9,559,606	142	204	116
40	3,243,100	72	120,197	263	88,090	223	18,625,000	276	219	124
41	2,167,000	61	114,500	250	81,240	205	18,707,000	277	224	127
42	2,508,400	56	126,043	276	89,030	225	23,307,000	346	227	129
43	2,192,050	49	131,084	287	97,502	246	24,693,500	366	230	131
44	1,941,000	43	157,292	344	109,910	278	27,898,000	414	234	133
45	1,703,000	38	169,277	370	118,201	299	29,955,000	444	253	144
46	1,373,000	30	172,226	377	123,906	313	1,801,319	100.0	145.4kg	100.0
47	1,058,000	23	164,034	359	121,277	306	1,794,076	99.6	147.9	101.7
48	842,900	19	163,512	358	121,004	306	1,800,186	100.4	148.8	102.3
49	660,700	15	160,501	351	120,865	305	1,793,553	99.6	147.6	101.5
50	509,800	11	154,504	338	116,420	294	1,787,899	99.3	153.6	105.6
51	386,100	9	156,534	342	117,738	297	1,859,418	103.2	157.9	108.6
52	328,700	7	160,550	351	120,812	305	1,882,774	104.5	155.8	107.2
53	278,500	6	165,675	362	123,818	313	1,968,178	109.3	159.0	109.4
54	248,300	6	166,222	364	123,720	313				

- (注) 1. 農林水産省統計情報部。
 2. 飼養農家数、飼養羽数、成鶏羽数は2月1日現在。鶏卵生産量、産卵個数は年間。
 3. 昭和35年以前は鹿児島県大島郡を含んでいない。
 4. 昭和40・41年の成鶏めす羽数、鶏卵生産量には、種鶏、種卵を含んでいない。
 5. 昭和42年より産卵個数、昭和43年より総飼養羽数および成めす羽数は統計方法が変わったため、前年と統計の連結性はない。
 6. 昭和46年から産卵生産量で示される。(単位トン)それまでは個数(千個)。
 7. 昭和48年から飼養戸数・飼養羽数には沖縄県を含む。49年から鶏卵生産量に沖縄県を含む。
 8. 指数は昭和30年を100として表示。

表2 主な外国鶏(国産鶏を含む)とその性能

	育成率 (0~20w)	生存率 (21w~w)	50% 産卵 週齢,日齢	産卵率	日卵重	飼料要求率	平均卵重	20w齢 平均体重
シェーパースタークロス 288	95.0	(21~77w) 100~83.8	25~26w	(77w) 79.8	(77w) 46.6	(~77w) 2.3	(77w) 60.0	1270~ 1410
バブコック B-300V	97.0	(21~77w) 100~93.5	23w	(21~80w) H.H72.6	(21~80w) 45.7	(21~80w) 2.43	(21~80w) 60.8	1270~ 1430
ハイセックス ホワイト	96.0	(21~78w) 100~86.6	162日	(~78w) 74.8	-	(~78w) 2.50	(~78w) 61.7	1300
デカルブ XL-LINK	96~98	(21~78w) 100~94.0	171日	(78w) 76.3	(78w) 46.6	2.3~2.6	(78w) 60~62	1270~ 1350
ハイライン W-36	94~96	(21~80w) 100~90~94	171日	-	-	(20~80w) 2.3~2.5	-	1320
ローマン LSL	96~96	(21~80w) 100~90~195	23~24w	-	-	2.5~2.6	(産卵12ヶ月) 61.5	1350
ニックチック E	95以上	(21~78w) 100~88.9	168~ 175日	(78w) 79.6	(78w) 48.4	(22~78w) 2.65	(22~78w) 60.5	1180~ 1410
ノーリン 101	(0~150日) 98.0	(151~450) 100~93.6	159日	(151~450) 77.4	(151~450) 48.0	(151~450) 2.43	(151~450) 61.9	-
ゴトウ 360-V	98.0	92.0	170日	80.0	50.0	2.34	62.5	1780以下
滝川 ZP*	(0~150日) 99.0	(151~450) 100.0	151日	(151~450) 83.5	(151~450) 48.6	(151~450) 2.54	(300日齢) 60.2	(300日) 2047

※ 53年度組合せ検定 450日齢終了成績

ている。これら鶏種(銘柄)の性能標準は表2に示すとおりであり、鶏種による差は殆ど認められない。しかしながら国産鶏が優れた経済性という質の面では外国鶏に追いついたものの、農家の必要羽数を大量供給するための種鶏の量的保有は確保されていない。優良鶏の改良並びに増殖のための組織系統のモデルは作られているが(図1)、種鶏増殖センターはどういった機関が担当するのか、商業ベースに組み込まれて行く体制は未だ整っていない。

北海道ではシェーパー、バブコック、ハイライン、デカルブXL-LINK、後藤および農林101などが飼養されているが、全国的な性能標準に対し、北海道の寒冷環境がどのような影響を与えているかなどの一端は滝川畜試で行なわれている「北海道鶏経済能力検定」¹⁾によって示されている。ところがこの経済能力検定に対し、出品するか否かは業者の自由にまかせられており、外国鶏種のある銘柄(道内の主要鶏種となっている)では、外国の種鶏業者との専属契約の中で、能力については、アメリカ・カナダの成績で実証済みとして検定に出品しない取り決めがされていて、検定成績は北海道で現在飼養されて

いる鶏種性能の満足のゆく指標となり切れていない。この経済能力検定は昭和40年度から実施されていて、マレック病が多発して検定を中止した2年間(43,44年)を除いては毎年成績は公表され、内容として1群50羽、単飼ということで農家の標準的飼養方法と若干異なるため、成績がそのまま農家経営に生かされるわけではないが、年次を重ねて行くと、鶏種の性能がより明確にされたり、育種改良の成果などが反映されるので、今後、北海道で現在飼養されている主要鶏種の他に、近い将来飼養されるであろう鶏種についても選定を行い、ヒナの買上などの方法を検討しながら、養鶏農家と密着した成績を出す必要がある。

北海道養鶏の現状と飼養状況

北海道における採卵養鶏は総飼養羽数および成鶏めす羽数とも、最近10年間余では微増の傾向を示し、昨年生産調整の影響で僅かに減少した。飼養戸数の減少は全国の傾向を上まわり、一戸あたりの飼養羽数も全国平均の約1.8倍に達している。全国に対する北海道の飼養羽数の構成割合は近年4.7%で微増傾向を示してきた。飼養規模別では10,000羽

図1 鶏の改良組織図

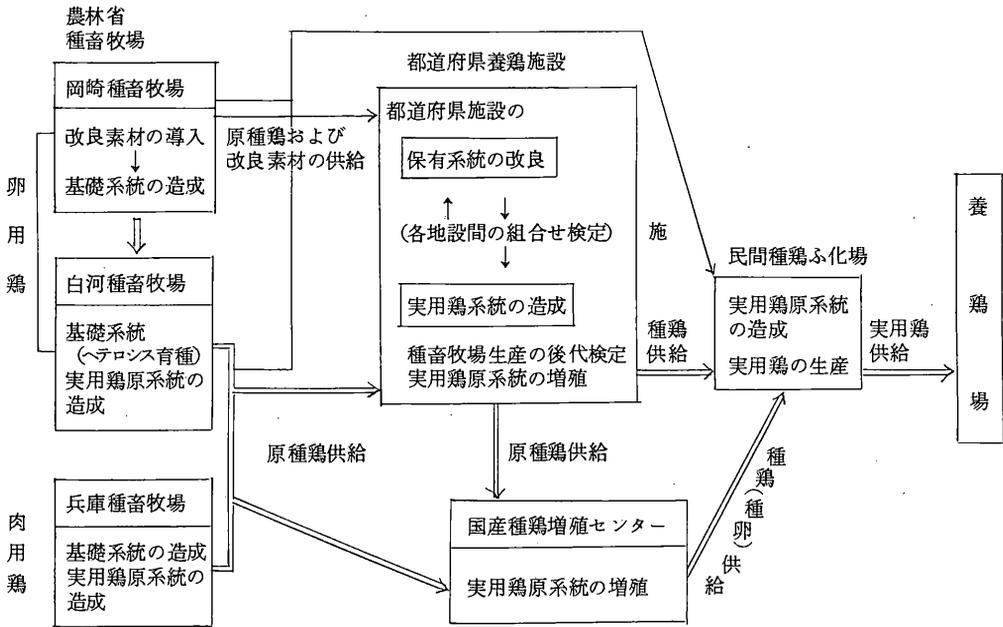


表3 北海道における採卵養鶏の現況と推移

年次	飼養農家数		飼養総羽数		1戸当り飼養羽数	成鶏めす羽数		産卵量		鶏卵の農家販売価格	
	戸数	対前年比	羽数	対前年比		羽数	対前年比	産卵量	対前年比	販売価格	対前年比
年	戸	%	1000羽	%	羽	1000羽	%	100万個	%	円/10kg	%
42	91,300	90.8	3,617	99.8	40	3,212	99.4	683	114.8	2,026	94.5
43	79,380	86.8	4,817	133.2	55	4,164	129.6	895	131.0	1,986	98.0
44	75,560	95.2	5,699	117.7	75	4,623	111.0	1,014	113.2	1,904	95.9
45	65,380	86.5	6,256	110.4	96	5,226	112.8	6,770.5	116.8	1,863	97.8
46	50,158	76.7	6,724	107.5	134	5,452	104.3	71,970	106.3	1,826	98.0
47	41,510	82.8	6,763	100.6	163	5,560	102.0	71,713	99.6	1,938	106.1
48	26,900	64.8	6,056	89.5	225	5,110	91.9	72,931	102.1	2,247	115.9
49	23,150	86.2	6,231	102.9	230	5,332	104.3	75,525	103.4	2,838	126.3
50	19,275	83.2	6,582	105.6	341	5,367	100.7	78,989	104.5	3,134	110.4
51	15,264	79.2	6,536	99.2	428	5,380	100.2	85,071	107.7	2,708	86.4
52	12,190	79.9	7,133	109.1	585	5,811	108.0	88,036	103.5	2,980	100.0
53	9,770	80.1	7,289	102.2	746	5,863	100.9	88,278	100.3	2,468	82.8
54	7,880	80.7	6,947	95.3	881	5,754	98.1				

農林水産省「畜産統計」「鶏卵市場流通統計」

以上を飼養する農家は全道の1.27%で、飼養羽数の3分の2を占め、1,000~9,999羽を飼養する農家は全道の6.36%で、飼養羽数の2.71%を占め、300羽未満の零細な農家が全道飼養戸数の9割を占めている。支庁別の分布は表4に示したが、石狩、十勝、胆振、空知、上川の飼養羽数が多い。

北海道の各地にあった種鶏場あるいは孵卵場は吸収統合されたり、育雛場になったり変遷をとげて昨年5月現在登録されている孵化業者と種卵収容能力は表5のとおりである。北海道で飼養されるコマール雛の大部分が、道内業者によって生産され、ごく一部が本州から移入されている。孵化した雛は孵卵場又は種鶏場の直轄育雛場又は単協の共同育雛センターで中雛又は大雛まで飼育され、採卵農家に導入される。

プロイラー飼養戸数は昭和41、42年頃の180戸が53年では32戸と約6分の1に減少したが、飼養羽数では42年の27万4千羽が53年57万2千羽と2倍になった。北海道のプロイラー飼養は全国の0.5%しか構成しては、5万羽以上30万羽を飼養する農家は全道の3.57%で道全体の飼養羽数の7.87%を保有している。

以上の保有状況から飼養形態は種鶏場、育雛場、採卵農家、プロイラー農家に大別することができ、いずれの飼養形態においても、大型化し、鶏舎構造や換気施設など養鶏先進地の飼養衛生技術がそっくりもち込まれた経営と除々に規模拡大が行なわれてきた経営とがある。採卵養鶏農家は後者であり、例外的に都市近郊から離れて、大規模な養鶏団地としてウインドウレスの大型鶏舎が採用されているところもあるが、一般的な農家では1鶏舎の収容羽数が1,000~5,000羽の断熱構造を施したビニール鶏舎が殆どである。北海道養鶏の発展は1960年頃から各地で試作され、比較的安価な施設投資で済むビニール鶏舎における、換気断熱の環境コントロールなど技術的な問題が克服されたことに負うところが大きい。これらについては、飼養試験及び鶏舎環境の基礎的なデータが滝川畜試の

表4 採卵鶏の分布(54年2月1日現在)

支庁名	飼養戸数	羽数	成鶏めす羽数	同左の構成比
石狩	380	1,000羽 1,312	1,084	18.8
空知	1,830	1,137	821	14.3
上川	1,360	696	611	10.6
留萌	490	17	16	0.3
渡島	270	329	300	5.2
檜山	240	70	61	1.1
後志	420	365	350	6.1
胆振	530	1,050	927	16.1
日高	750	157	119	2.1
十勝	700	1,240	981	17.0
釧路	250	71	70	1.2
宗谷	60	36	35	0.6
網走	490	435	351	6.1
根室	120	32	28	0.5
合計	7,880	6,947	5,754	100.0

農林水産省「畜産統計」

表5 登録ふ化業者一覧

(単位:1,000卵)

登録ふ化場名称・所在地	氏名	種卵収容能力
夕張郡由仁町馬追152	(株)北海道中央種鶏場 原和夫	180
深川市7条8番32号	(株)深川養鶏ふ卵場 丹羽錦蔵	30
岩見沢市緑ヶ丘274番地	ホクレン中央種鶏場	298
帯広市西14条南10丁目	十勝農協連帯広ふ卵場	134
上川郡清水町南1条6丁目18番	(株)丸安森種鶏ふ化場	130
河東郡音更町大通り5丁目5番地	(株)北海チック種鶏場	160
上川郡清水町南2条6丁目	北海道バブコック	318
上川郡清水町字清水基線48	〃	756
中川郡池田町字西2条5丁目16	松野整一	48
深川市文光町1番16号	(株)タムラふ卵場 田村幸作	300
苫前郡羽幌町南町12番地の2	羽幌ふ卵場 川上文雄	53
千才市上表郡1117番地の3	(株)後藤ふ卵場北海道 支社吉田久夫	200

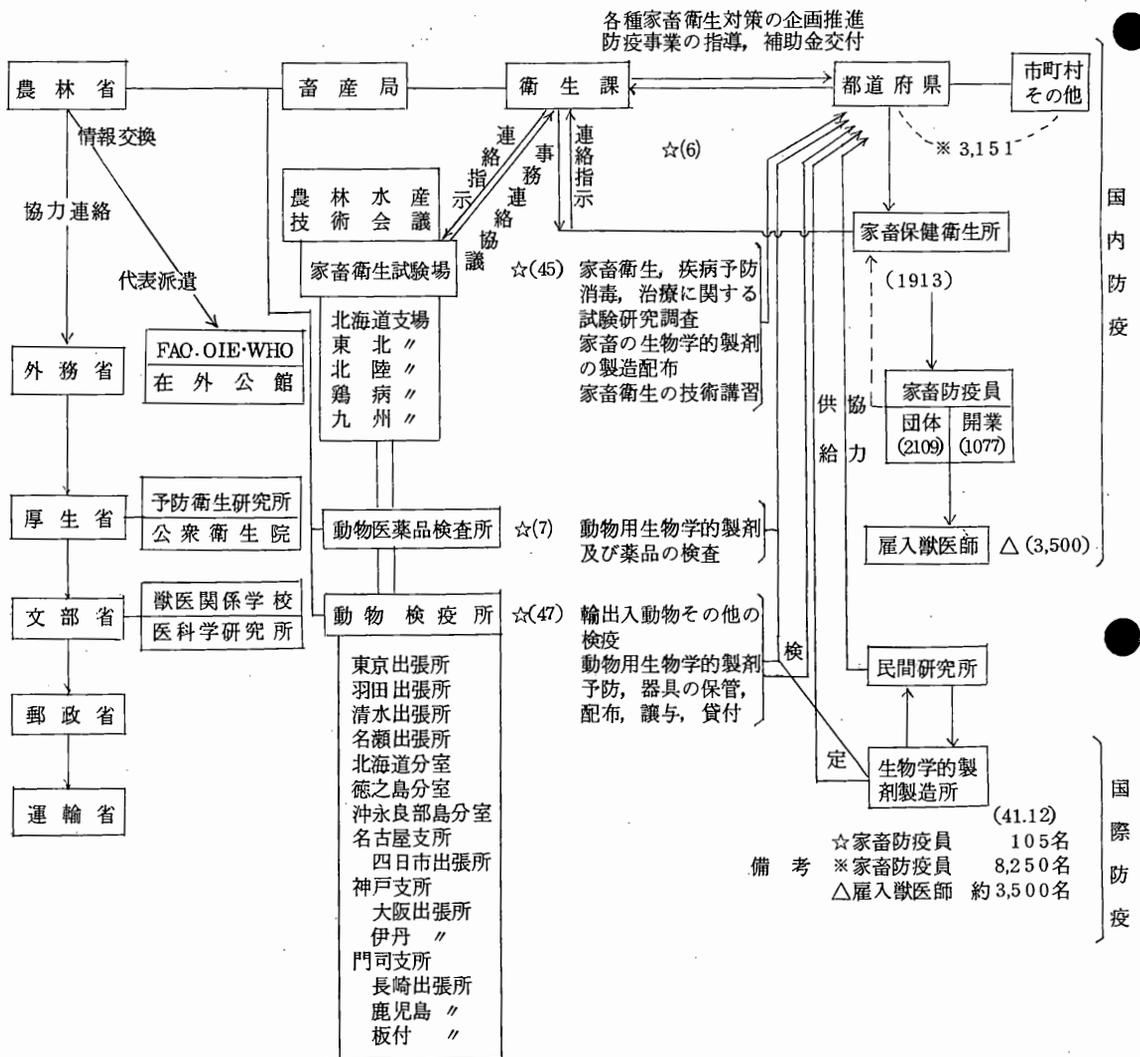
(畜産課調査、昭和54年5月31日現在)

渡辺ら(1967)^{2),3)}によって出されている。採卵鶏に対し寒冷の影響を調べるため厳寒期の屋外飼育による鶏の生理反応について市川らの報告がある。^{4),5)}寒冷という特殊条件を除けば、北海道の飼養管理技術は養鶏先進地の技術・研究の導入によるところが多い。飼養管理技術の主要な研究課題としては、飼育密度、光線管理、制限給餌、断嘴、強制換羽など多くの試験が行なわれ、⁶⁾その一部は現在なお継続されているが、技術化され、普及しているものが多い。

養鶏衛生対策と疾病発生状況

わが国の家畜衛生体制は、地域の家畜保健衛生所を中核として、家畜の衛生体制並びに防疫上の諸対策を組織的かつ迅速、的確に推進し、また国際防疫にともなう輸出入家畜、畜産物について動物検疫所を中心に検疫の強化をはかるため図2のような機構を整備している。家畜、畜禽の衛生対策の根幹は急性伝染病の予防であり、国は家畜伝染病予防法を制定し、この中で特に被害の大きい24種の疾病につ

図2 家畜衛生および防疫機構図(畜産局衛生課資料)



いて法定伝染病に指定し、予防と蔓延の防止措置を講じている。家禽については、鶏、あひる、七面鳥、うずらを対象として、家禽ベスト、家禽コレラ、ニューカッスル病、ヒナ白痢が指定され、届出の義務、殺処分、移動制限などが義務づけられている。さらに伝染性気管支炎、伝染性喉頭気管炎が伝染性疾病として届出が義務づけられている。届出義務は診断した獣医師の責任であり、獣医師に診断を受けていない場合は養鶏農家の責任になっている。届出が年を追って正確に行なわれてきていることは疑いないが、不十分な面が今なお残っていて、多くの伝染病を清浄化できない原因となっている。従って農林水産省畜産局衛生課から公表される数字や、衛生課が編集している家畜衛生週報の記事のみで、実際の鶏病発生実態をつかむのは、きわめて難かしい。

法定伝染病の中でも、家禽ベスト、家禽コレラは現在日本になく、海外から持ち込まれないよう厳重な検疫体制がしかれている。表6は全国の家禽保健衛生所で検査をして、伝染病が発生したと判断され

表6 家畜保健衛生所が検査し、摘発した伝染病発生県数

年 度	昭和50	昭和51	昭和52
伝 染 性 気 管 支 炎	26	30	15
伝 染 性 喉 頭 気 管 炎	10	11	13
マ イ コ プ ラ ズ マ 感 染 症	36	36	36
マ レ ッ ク 病	30	25	18
リ ン パ 性 白 血 病	31	27	23
伝 染 性 コ リ ー ザ	31	37	31
鶏 脳 脊 髄 炎	8	8	3
鶏 痘	24	18	13
ガ ン ボ ロ 病	7	4	6
ロ イ コ チ ト ゾ ン 症	10	6	41
コ ク シ ジ ウ ム 症	32	36	36
ブ ド ウ 球 菌 症	26	23	30
大 腸 菌 症	17	16	18
サ ル モ ネ ラ 症	9	9	7
封 入 体 肝 炎	5	6	8
ア ス ベ ル ギ ル ス 症	3	3	3

(衛生課)

表7 伝染性疾病検査による発生状況
(昭和51年北海道家畜衛生事業成績書)

病 名	市町 村数	検 査 結 果			
		検査戸数	検査実頭羽数	発生頭羽数	死亡とうした
伝 染 性 気 管 支 炎	5	5	29,615	4,967	7
伝 染 性 コ リ ー ザ	16	30	75,948	22,789	540
マ イ コ プ ラ ズ マ 症	40	110	21,896	6,881	127
白 血 病	13	16	1,460	20	10
マ レ ッ ク 病	18	55	106,333	2,495	1,520
鶏 痘	3	3	32,003	770	80
コ ク ネ ジ ウ ム 症	13	25	2,300	258	120
サ ル モ ネ ラ 菌 症	2	11	11,100	75	25
伝 染 性 フ ェ ブ リ キ ウ ス 病	2	4	7,650	120	120
封 入 体 肝 炎	2	4	3,250	60	60
ブ ド ウ 球 菌 症	2	2	9,000	430	85
大 腸 菌 症	4	42	12,650	326	326
カ ビ 性 肺 炎	3	7	4,100	215	215
ベ ロ ー ジ ス	2	3	390	17	17
ロ イ コ チ ト ゾ ン 病	20	43	301	0	0
脳 背 髄 炎	40	110	21,896	14	14

た県数を示したもので、法定伝染病以外でわが国の養鶏に損耗をもたらす主要な疾病である。北海道での検査成績も概ね全国の疾病および発生率など傾向は同様と考えられる。しかし、この数字は「検査をした結果」であり、伝染病が発生していても検査をされなかったものは含まれず実際の発生はこれより多いと想像される。衛生対策の重点は、家禽研究のための実験動物としての鶏群、ワクチン製造用種卵採取のための鶏群、一般採卵鶏の種鶏としての鶏群、採卵育成鶏群、農家の採卵鶏(成鶏)群、ブロイラーなど飼養目的および飼育規模によって違うため、これら疾病の発生状況は鶏群毎に異なる。従って、現在到達している衛生管理技術や対策にお

いてなお発生が起こるのか、対策の効果が発揮されていないのかなど発生要因の解析が必要となる。

ここでは最初に飼養形態をこえて、清浄化の最重要課題であるニューカッスル病とその防圧について述べ、飼養形態から重要視される個々の疾病について概説する。

1. ニューカッスル病

1) 病型と防圧 1926年英国のDoyleは、New Castle 地方に発生した鶏の伝染病からウイルスを分離し、家禽ペストと異なる病気であることを認め、本病をニューカッスル病 (ND) と名付けた。日本では昭和26年に発見され、家禽ペストと区別し、法定伝染病に指定された。昭和40年以降、それまでの呼吸器症状と神経症状を主徴とする「アメリカ型」とは違ひ、伝染力、病原性(致死性)が強い「アジア型」(急性型、胃腸炎型)が加わり、常在化しているが、年々発生は少なくなってきている(表8)。北海道では昭和43年下川町で、46年空知、日高地方および47年遠軽町のうずらにおける発生⁷⁾があったが、常在化していない。

表8 ニューカッスル病の発生報告

年	県 数	戸 数	羽 数
40	5	116	126,543
41	19	370	446,492
42	42	2,114	1,938,100
43	38	945	902,016
44	25	482	154,232
45	35	383	290,273
46	32	198	237,043
47	17	195	325,176
48	18	133	315,948
49	10	25	123,336
50	8	17	58,540
51	4	6	12,205
52	7	16	41,851
53 (8月末)	4	9	84,992

(衛生課)

本病の病原体はパラミクソウイルス群に属し、鶏のほか、キジ、クジャク、七面鳥、雷鳥なども自然感染をおこす。アヒル、ガチョウなどの水禽類も感受性はあるが、普通は不顕性感染である。最近にはペットのチャボ、ハッカ、ホロホロ鳥、金鶏、銀鶏などに発生が見られている。ウイルスは潜伏期から発病初期にかけてもっとも多く、糞、口腔粘膜など分泌液に多量排泄され、発病のピーク時には糞1g中に約100万羽の鶏を感染させるウイルスが含まれている。またウイルスは卵内に移行し、介卵感染をおこした汚染初生雛による伝播をひきおこす。「アジア型」に感染すると、鶏群は全体に食欲がなくなり、嗜眠、沈うつ、うずくまりなどの状態を呈し、糞のような緑色下痢便を排出する。クシャミ・ゴロゴロなど異常な呼吸音や開口呼吸症状が見られ、発病鶏は1~3日の経過で斃死するものが多く、産卵鶏は殆ど産卵を停止する。「アメリカ型」は「アジア型」と同じく伝染力は強いが、症状、経過は慢性的で、食欲不振とともに緑色下痢便・呼吸器症状が見られ、発病後5~7日経過すると回復に向かう。産卵低下が見られ、3~6週間休産する。死亡率は幼雛で50~80%に達するが、成鶏では5%前後である。

一般に伝染病を防圧するには、1. 抵抗鶏の育種、2. 隔離飼育、3. 感染鶏群の殺処分、4. ワクチンによる予防があるが、本病について、1, 2は経費の面で困難であり、3については、迅速な発見・診断と感染鶏群の殺処分という撲滅手段が有効であるが、常在化したわが国において撲滅手段をとれば、常在地の養鶏産業が崩壊すること、殺処分のための莫大な費用をどう負担するか、中等毒や弱毒のウイルスによるNDの発生があり、強毒株「アジア型」との鑑別が難かしいことから、4に比重がおかれている。家畜用のワクチンは、ワクチンによる発病ないしは死亡あるいは他の副作用などの危険が伴うとしても、群又は地域の防疫のため得策だと考えれば、敢えて危険を冒してワクチンを使用する場合がある。この考えに基づき、B₁生ワクチンの導入を始めた予防疫制がとられた後も、表8に示されるように41年から3ヶ年の大流行の余波が46年迄続く。

2) ニューカッスル病ワクチン NDが1926年発見されて以来多くの人がワクチンによってND

を予防しようと試み、ホルマリン・クリスタルヴァイオレットによってウイルスを不活化したワクチンが開発され、免疫能を増強させる工夫がこらされ1952年位迄には現在のND不活化ワクチンの基礎がかためられた。弱毒NDウイルスは副作用があり、わが国では1960年代後半まで使用されなかった。しかし、1965年から全国に広まった「アジア型」NDに対して生ワクチンは不活化ワクチンより効果が高く、大規模養鶏場での省力的なワクチンの要望もあって、わが国独自のND生ワクチンの効果と安全性に関する試験が行なわれ、1967年秋以降生ワクチンの使用が許可されている。鶏病研究会ではNDワクチン接種プログラムの基本パターンを作成し、途中3回の改定を加えて、1974年には表9に示す最新の考え方を公表⁸⁾している。考え方の基本は、「すべての鶏群に適用できるワクチン接種プログラムというものはなく、基本的なパターンをもとにして、立地条件、飼養形態、衛生環境、ND流行状況を考えて、鶏群ごとのプログラムを作る必要がある。他の疾病誘発の危険が少い組織培養(TCND)生ワクチンが開発されたことを組み入れて、経済寿命の間に少くともプロイラーで1~3回、採卵鶏で5~10回のワクチン接種を必要としている。

2. 種鶏並びに実験動物における重要疾病

鶏病の特徴の一つに、介卵感染による病気の流行があることはNDの項で述べた。ND以外に介卵伝達をする疾病はヒナ白痢および鶏パラチブスなどサルモネラ菌症、鶏白血病、マイコプラズマ症、鶏脳脊髄炎、大腸菌症およびアリゾナ、ブドウ球菌症、連鎖球菌症などがあり、種鶏においては一般採卵鶏より以上に、これら疾病対策を加えた厳密な衛生管理が要求される。生ウイルスワクチンは鶏卵を利用して製造するものが殆どであり、種鶏の中でもワクチン製造のための種鶏はこれら病原体にfreeであることが条件となる。ND生ワクチンが早くから開発された米国では、ワクチンの中にマイコプラズマが入っていて大損害を経験しており、日本でも1974年マレック病のワクチンを接種した鶏に発生した「中抜け」現象は細網内皮症(REV)ウイルスの汚染を受けていたことが判明して、⁹⁾1977年にはワクチン製造には病原微生物に汚染されていないSPF鶏群の生産した種卵の使用を義務づける勧告がなされ

表9. ニューカッスル病(ND)ワクチン接種プログラム(鶏病研究会)

危険度の高い地域用プログラム					
1. 不活化ワクチン					
基礎接種			補強接種		
↓第1回	↓第2回	↓第3回	↓第4回	↓第5回	
7日齢	2週齢*	4週齢	2カ月齢	4カ月齢	以後3カ月毎
(0.2ml)	(0.2ml)	(0.5ml)	(1.0ml)	(1.0ml)	(1.0ml)
*移行抗体の強い雛では、第2回の接種量0.2mlを0.5mlに増量すると早期に比較的強い免疫が期待される。					
2. 生ワクチンB1株					
基礎接種			補強接種		
↓第1回	↓第2回	↓第3回	↓第4回		
1~4日齢	2週齢	4週齢	2カ月齢	以後3カ月毎	
(1ドース)	(1ドース)	(1ドース)	(1ドース)	(1ドース)	
3. 生ワクチン(B1株)+不活化ワクチン					
基礎接種(B1株)			補強接種(不活化)		
↓第1回	↓第2回	↓第3回	↓第4回	↓第5回	
1~4日齢	2週齢	4週齢*	2カ月齢	4カ月齢	以後3カ月毎
(1ドース)	(1ドース)	(1ドース)	(1.0ml)	(1.0ml)	(1.0ml)
*不活化ワクチンの補強接種は2カ月齢から始めるのが望ましいが4週齢のB1株1ドースのかわりに、不活化ワクチン1.0mlを接種してもかなりの効果が期待できる。					
4. 生ワクチン(B1株+TCND株)					
基礎接種(B1株TCND株)			補強接種(TCND株)		
↓第1回	↓第2回	↓第3回	↓第4回	↓第5回	
1~4日齢	2週齢	4~5週齢	2~3カ月齢	4~5カ月齢	以後3カ月毎*
(B1株1ドース)		(TCND株1ドース)	(1ドース)	(1ドース)	
*補強接種の間隔をあまり短縮すると、再免疫が成立しないことがあるので注意を要する。					
危険度の低い地域用プログラム					
1. 不活化ワクチン					
基礎接種			補強接種		
↓第1回	↓第2回	↓第3回			
3~4週齢	3~4カ月齢	6~7カ月齢	以後4~6カ月毎		
(0.5ml)	(1.0ml)	(1.0ml)	(1.0ml)		
2. 生ワクチン(B1株)					
基礎接種			補強接種		
↓第1回	↓第2回	↓第3回			
1~4日齢	3~4週齢	3~4カ月齢	以後3~4カ月毎		
(1ドース)	(1ドース)	(1ドース)	(1ドース)		
3. 生ワクチン(TCND株)					
基礎接種			補強接種		
↓第1回	↓第2回	↓第3回			
4~5週齢	2~3カ月齢	4~5カ月齢	以後6カ月毎		
(1ドース)	(1ドース)	(1ドース)	(1ドース)		
4. 生ワクチン(B1株)+不活化ワクチン					
基礎接種(B1株)			補強接種(不活化)		
↓第1回	↓第2回	↓第3回			
1~4日齢	3~4週齢	3~4カ月齢	以後4~6カ月毎		
(1ドース)	(1ドース)	(1.0ml)	(1.0ml)		

ている。鶏病研究のための実験動物としては、病原はもとより抗体までも free である必要があるので、そういった SPF 状態を維持するための特別な 鶏舎 (FAPP 鶏舎: filtered air under positive pressure type house) が必要となる。

1) ヒナ白痢およびその他のサルモネラ症 本病は 1900 年米国でヒナ敗血症として報告され、その後 pullorum disease と呼ばれるようになった。ヒナ白痢は、本来、幼雛が白色下痢便を排泄して、高率に死亡する疾病であるが、中雛や成鶏になってまったく無症状であるにもかかわらず、体内に病原体を保有する保菌鶏が存在し、現在では保菌鶏を含めて扱われている。わが国では 1940 年以降、本症が家畜伝染病予防法による防疫対象に組み込まれ、国家的な規模による定期的な血清診断による保菌鶏の摘発淘汰が実施されている。その結果当初 8.8% の陽性率が、1960 年には 2% 台に低下し、1975 年には 0.004% に達している。北海道では 1976 年は 8,2679 羽中陽性 7 羽 (0.008%)、1977 年は 69,048 羽中陽性 16 羽 (0.002%) でいずれも自衛処分している。この検査には凝集反応が用いられ、当初非特異反応が多かったが、診断液の改良 (自家と国家検査法の進歩) が加えられその頻度は減少はしているもののこの種血清反応の宿命的な問題として残る。

ヒナ白痢菌以外のサルモネラ菌症では、ネズミチブス菌、S. sofia、S. infantas などが良く分離される。サルモネラ菌は人の食中毒の原因となり、いずれも介卵伝達するので飼育管理、種卵の衛生的な孵卵が必要である。

2) マイコプラズマ感染症 マイコプラズマ症には、マイコプラズマ・ガリセプティカム (MG) とマイコプラズマ・シノビエ (MS) とがあり、日本では 1962 年 MG が分離されたが、その以前からマイコプラズマ症と見做される気のおう病変が存在していた。MS は関節における滑膜炎を主徴とすることから、伝染性滑膜炎として紹介されていたが、MS も気のおう炎から分離され、MG と同様鶏の呼吸器病病原体として認識されるようになった。1962 年 MG の血清調査では全国的に蔓延していることが確認され、18 県の種鶏場の能力検定候補鶏の陽性率は 2.14% に達していた。しかし最近では種鶏に対す

る防圧対策が効を奏し、全国的に 1976 年の陽性率は 3.44% に減少している。北海道では種鶏群で 1976 年 MG 3,200 羽中 20 羽 (0.63%)、1977 年 MG 1,803 羽中 209 羽、MS 1,303 羽中 9 羽陽性であり採卵鶏群では MG 18,541 羽中 6,854 羽、1977 年 MG 14,708 羽中 6,771 羽、MS 5,983 羽中 2,862 羽陽性であり、採卵農家での陽性成績がどの程度の損耗となっているか、および感染様式について今後解明の必要がある。MG、MS にはともにマクロライド系抗生物質が有効であるが、以前 CRD と名付けられたようにヘモフィルス、大腸菌、ブドウ球菌などと混合感染することにより、病性を悪化させるので、北海道の飼養環境と本病の関係および廃鶏処理場における病勢の確認が必要と考えられる。

3) 鶏脳脊髄炎 (AE) 鶏脳脊髄炎は 1963 年三浦らが、北海道で臨床的に本病と良く似たヒナの疾病を確認し、その後の血清学的な調査から、北海道で広範囲に本病が浸潤していることを明らかにした。AE ウイルスはピコルナウイルス群に属し、ウイルスは糞とともに排泄され速やかに伝播し 4,000 ~ 5,000 羽の鶏群では 4~5 日で全群が感染する。幼雛が本病に罹ると、一番さきに目に付くのは歩行異常と頸部の振顫である。このような雛でも食欲や飲思は普通で餌や水を近付けると餌をついばみ水も飲むが、元気な雛に踏まれて死亡するケースが多く、死亡率は 10~20% である。幼雛の発症は多くの場合介卵感染と考えられているが、ワクチンが普及して殆どの種鶏が免疫されている現在、介卵感染はごく限られた場合のみである。

4) 鶏白血病 鶏白血病 (L.L) は病理形態学的な分類が踏襲されてきたが、現在では病原学的研究の進展により、鶏白血病ウイルスによる分類として

1. リンパ性白血病 (内臓型リンパ腫症)
2. 赤芽球症 (赤芽球性白血病)
3. 骨髓芽球症 (骨髓球性白血病)
4. 骨髓球症
5. 線維肉腫・内皮腫・腎腫瘍
6. 骨化石症

に分類されている。ウイルスは RNA 型のウイルスで A・B・C・D・E・F および H の亜群に分けられ、

内部にはgs抗体と呼ぶ共通抗原を有している。

野外の流行はA亜群とB亜群とでくにA亜群が主流を占める。感染経路は、感染母鶏から卵を介して伝達される介卵感染雛が成長してウイルスをまき散らす飛沫感染である。一度感染すると、抗体が産生されてもウイルスは鶏体から排除されにくく、持続感染してウイルスは分泌物や糞に排泄され、新たな接触感染がおこる。発病率は3%前後で、感染しても発症しない不顕性感染が多い。発病には色々な因子が関与しており、系統による差が見られる。リンパ性白血病の発生は産卵開始前後から産卵ピーク期に多発の傾向があり、全国統一課題調査では121～150日に発生のピークがあり、331～350日でも発生が認められている。治療法および実用的な予防法は確立されていないが、実験室的な診断法として蛍光抗体法、COFAL (Complement Fixation for Avian Leucosis) テスト、RIF (Resistance Inducing Factor) テストがある。

3. 育雛施設における主要疾病と衛生対策

育雛の根本は感受性の弱いヒナを細菌、ウイルスなど病原微生物から隔離飼育し、本来備わっている抵抗力を引き出すとともに、成鶏時に必要な免疫能力を賦与することにある。このため徹底した鶏舎消毒と十分な空舎期間を折り込んだ育雛計画が必要である。導入又は孵卵されたヒナはND、マレック病(MD)、鶏痘(FP)、伝染性気管支炎(IB)、伝染性コリーザ(IC)などのワクチン接種、マイコプラズマ症予防のための薬剤投与、抗コクシジウム剤の飼料添加、内寄生虫の駆虫及び断喙など衛生プログラムに基づいて育成される。共同育雛場の育成率は1969年から1970年にかけて86%台の低位に推移し、¹⁰⁾滝川畜試の年次別疾病発生率においても36.2%の損耗が発生し、この原因はマレック病の多発にあった。その後鶏種の変更およびMDワクチンの接種により、育成率は著しく改善され、現在に至っている。

1) マレック病 マレック病は鶏にリンパ腫を形成する疾病で、主として神経が侵されるものと、内部諸臓器や皮膚、筋肉が侵されるものがある。歴史的には1907年ハンガリーのマレックが脚麻痺を呈する疾病について報告したのが最初である。

1957年頃から8～10週齢のプロイラーや産卵鶏

の育成雛にリンパ腫が多発し、若齢型の腫瘍性病変の強いものを「急性マレック病」、主として神経系統に病変が分布するものを「定型のマレック病」と呼ぶようになったが、ヘルペスB群に属するDNAウイルスによって起こることがChurchill(1967年)によって立証された。このウイルスは細胞結合性が強く、細胞を破壊すると感染性が失われる特徴を持つため、長い間ウイルス分離ができず、研究上の障害となっていた。細胞遊離性のウイルスは皮膚の羽包上皮細胞で産生され、フケとともに飛散して感染源となる。宿主に侵入したウイルスはウイルス血症を起こし、内臓に病変をおこす急性型と神経系がおかされるもの、眼がおかされるもの、皮膚や筋肉がおかされるものに大別できる。1969年川村によって発見された七面鳥から分離されたヘルペスウイルスは鶏に対する病原性が弱く、Witterらによりマレック病予防に有効であったことが発見され、マレック病ワクチンとして世界的に広く応用されるようになった。一方日本でも阪大の加藤らによりマレックウイルス弱毒株によるワクチンが開発されている。1972年MDワクチンが普及してから、育成率の向上は目覚ましく、北海道においても育成率95%以上の育雛場も珍しくなくなった。¹⁰⁾鶏病研究会では1977年MDワクチン応用上の問題点を整理し、公表している。¹⁾この中でも指摘されているが、ここ1、2年MDワクチンを接種した雛に再びMDが発生するようになり、時には10～20%に及ぶことがあり、ワクチンブレイクには伝染性ファブリキウス嚢病(IBD)が介在するとの報告があり、鶏病研究会でもこのワクチンブレイクの実態について調査が始められた。

2) 伝染性気管枝炎 本病は1931年米国で最初に報告されたウイルス性の呼吸器病で、一般にIB (Infectious Bronchitis) と呼ばれ死亡率は低いが、感染速度が速く、卵巣、卵管が侵されるため、産卵低下、卵質異常、無産鶏の発生が見られ経済的損失が大きい。IBウイルスはコロナウイルスに属し、感染鶏の気管粘液にもっとも多く含まれ、肺、卵黄中に存在し、糞便にも排泄される。本病は秋から早春にかけて流行し、畜舎環境の激変により誘発される。症状は軽重様々で、一夜にして鶏舎の全群が異常な呼吸器症状を呈する。これは気管内のカタ

ール性浸出物によるもので、開口呼吸、発咳が見られる。呼吸器症状と同時に緑色を帯びる下痢便又は軟便が見られ、10日間程持続した後、しだいに回復する。産卵異常は発病と同時に始まり、軟卵及び小卵などが見られる。軽症の場合は、軟卵産出・産卵低下も少く、重症の場合でも死亡する鶏は極めて少い。IBに感染すると、MGやMSの血清反応が一挙に高率に陽転することがしばしば経験され、中・大雛ではこの発病がきっかけとなってCRDに移行すること、大腸菌症の誘発、さらに腎炎から尿酸塩沈着症などをおこしその被害は相当大きいと云われている。北海道では1976年29,615羽中4,967羽の陽性を示した。本病の被害を最小限にいとめる目的でワクチンが使用されているが、接種プログラムについては1978年鶏病研究会が公表している。ワクチン使用上の注意事項として、生ワクチンではND_B株以上に接種反応が強いものがあり、他病誘発防止のため使用前後に抗生物質を投与するなど管理面の注意を促している。

3) 伝染性ローザ (IC) 本病の原因菌は従来Haemophilus gallinarum によっておこるとされていたが、最近新たな分類が提案され、野外発生の多くは発育素のV因子のみを要求するHoemophilus Paragallinarum (HPG) によっておこることが解明された。伝播は病鶏との接触や空気感染によってもおこるが、もっとも重要な伝播経路は飲水である。本症は日齢を問わず発生するが4ヶ月~12ヶ月齢鶏が高い感受性を有する。症状は鼻汁の排泄、顔面の浮腫性腫脹、流涙などで病鶏の鼻汁には1mlあたり $10^6 \sim 10^8$ 個の菌数が含まれている。予防には1969年死菌ワクチンが開発され、1971年に以降市販されている。このワクチンはHPGA型菌で作られ、ワクチンの普及によりわが国のICによる損耗は著しく軽減された。しかし最近HPGC型菌による典型的な発症が見られ、流行地で別々のワクチンを使い分けるか、両菌型の混合ワクチンを開発するか、今後の検討課題となっている。北海道での発生は表7に示したが、野外のより詳しい調査が必要である。

4) 鶏痘 (FP) 鶏痘は戦前の小規模養鶏時代から発生しやすく、経済的損失の大きいことで知られていた。FPウイルスはポックスウイルス科に属

し、七面鳥、ガチョウ、キジなどにも発症し、野鳥にも感染する。わが国では鶏冠、顔面、に発症する皮膚型の発生は少くなり、咽喉頭や気管粘膜に発生する粘膜型鶏痘の発生がふえている。粘膜型の病変は最初咽喉頭、気管などに白い斑点として現われ、しだいに大きな壊死性の灰褐色結節となり、呼吸や涎下困難となる。本病の予防には鳩痘ウイルス由来と鶏痘ウイルス由来の生ウイルスワクチンが使用されている。

5) 伝染病ファブリキウス嚢病 1957年米国のプロイラー主産地デルマルパー地方ガンボロ郡に初発し、ガンボロ病と呼ばれたが、現在は特異的な病変発現部位から、伝染性ファブリキウス嚢病 (IBD) と名付けられている。本病による病変は軽微であり、当初、産業的な影響は少いと考えられていたが、ウイルスがBリンパ球を標的細胞として増殖するので免疫不全となり、抵抗性減弱の結果、他の病気を誘発することが証明されている。全国的な抗体調査では1970年5.13%、1972年5.13%に抗体保有が認められているが、不顕性感染例が多い。本症単独では経過は1~7日と短かく、症状はまたたく間に消失する。感染率はほぼ100%と考えられているが、致死率は0.5~40%と低い。本症は封入体肝炎、コクシジウム症、ND、(MD)、IB、ILTなどの免疫効果を抑制したり、病勢を増悪させることが知られ、最近鶏貧血性 Agent の発症にも関与することが明らかにされた。¹³⁾ 現在生ワクチンの開発が進められているが、どのような場合に使用するかについての検討が必要であろう。

6) 鶏コクシジウム症 古くから鶏の病気として重要視され、1940年頃から薬剤による予防が行われてきた。1960年頃から薬剤の飼料添加が一般化されたため、薬剤耐性株が蔓延し、飼料安全法が施行されるに及んで、薬剤一辺倒の予防に対し免疫学的な予防法が検討され始めたが、実用化にはまだ遠い。現在コクシジウム症の病原体としては9種類が報告されている。コクシジウムの感染は孢子を形成したオーシストを経口的に接種した場合におこるので、オーシストの伝播を防ぐため衛生環境の整備を重点とし、オーシスト殺滅剤・予防剤を用いて予防・治療する。予防剤としてはアンプロリウム、スルファキノキサリンの合剤、塩酸ロベニディン、

フロビドール、ゾーリン、デコキネート、ナイカルバジン、モネンシンの8種目が使用許可されている。

7) その他の疾病 伝染性喉頭気管炎 (ILT) は1977年東北地方で発生があり本道への危険が高まったが、常在化せず、北海道では未発生である。ロイコチトゾーン病は道南松前郡福島で1975年9～10月にかけて発生が見られたが、¹⁴⁾ それ以降の発生はない。

4. 採卵鶏の衛生対策と損耗

農家においては、育成時に賦与された免疫効果が十分に発揮されるよう畜舎環境を整えるとともに、免疫能が低下し、感染ないしは発症を防止する効力
● 失った時点でワクチンを再接種しなければならない。再接種前には前回の免疫が残っていると再接種の効力が期待されない。このように再接種時付近は免疫効果の谷間となるため、ワクチネーションのみで鶏群を伝染病から守ることは不可能である。農家における衛生対策の重点は感染経路対策と感染原対策で、前者は徹底した隔離飼育による病原の持ち込みを拒否することであり、後者では病気が発生した場合、できるだけ速やかに病鶏の除去 (隔離)、保菌 (毒) 鶏の除去を行う一方、へい死鶏は焼却または埋却などして病原微生物をその場で絶滅させなければならない。農家における損耗については1973

表10 プロイラーの防疫プログラム (例)

週齢		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
予防接種	ニューカッセル病	ND(BI)生ワク 1ドーズ DW		ND(BI)生ワク 1ドーズDW 又はSP		ND(BJ)生ワク 1ドーズDW 又はSP						
	鶏痘	1ドーズWW										
薬剤投与	C, R, D	3日 ↔		3日 ↔		3日抗生物質製剤 (飼料又は飲水添加) ↔ (必要に応じて)						
	コクシジウム症	スルファジメトキシニ製剤 (必要に応じて)				3日 ↔		3日 ↔				
	ストレス対策	2日 ↔		2日 ↔								
	その他											
検査	NDHI価	必要に応じ検査										
	コクシ・オーシスト											

(注) (1) 上記のほかマレックワクチンを接種する場合は、ふ化場において初生ヒナに接種する。

(2) DW: 飲水, SP: スプレー, WW: 翼膜せんし

表11 食鳥処理場サーベイ事業結果の一部 (異常の上位5位まで)

年		51	52
処 理 場		683	595
検 査 数		2,544,247	2,339,170
異 常 数 (%)		234,247 (9.2)	122,762 (5.2)
原 因 不 明 コクシジウム症 脂肪肝 C R D マレック病	27.6%	10.6%	
	15.3	18.6	
	15.2	14.6	
	10.7	17.1	
	8.4	9.9	
異常器官	気 の う	21.0 (%)	9.4 (%)
	肝 臓	19.0	17.0
	気 管 ・ 肺	15.4	11.6
	腸	11.6	22.5
	皮 ・ 筋 肉	5.4	5.4

注) 腸: 十二指腸, 小腸, 盲腸 (衛生課)

～1976年の調査において¹⁰⁾ 損耗の6割が脱肛カンニバリズム, 事故死で疾病としては腹膜炎, ブドウ球菌症, LL, MD, 卵巣疾患などが見られた。九州の森らによる試験場の無淘汰飼養群の斃死鶏の調査では、白血病, 不明死, 腹膜炎, 尿酸塩沈着症, 卵墮症, 圧死, 腫瘍削瘦, ロイコチトゾーン症, 脱肛の順に多発した。¹⁵⁾ 滝川畜試の最近3年間ではMD,

LL, 削瘦, 腫瘍, 肝破裂, 腹膜炎の順で多発していた。¹⁶⁾

5. プロイラー

プロイラーは表10のような衛生プログラムを基本に、常に感受性の高い雛が導入されるため徹底的な消毒と空舎期間が必要とされる。表11は全国の食鳥処理場における1回の検査約100羽, 年間24回の検査結果で、病変からコクシジウム症, CRD, 脂肪肝, MD, LL, 大腸菌症

が多く、北海道でもLL, CRD, コクシジウム、脂肪肝が見られている。

以上北海道養鶏の現状と鶏病について概説したが、今後北海道養鶏がさらに大きく飛躍するため、基本的な問題点について若干の指摘を行ってみたい。

昨年、北海道養豚研究会は創立10周年を迎えて会員は700名を越え、さらに大きく発展しようとしている。この組織は研究者、技術者、生産者が一体となって北海道養豚の発展を目標に、育種、飼養、繁殖、衛生、畜産物、経営、市場流通などの分野における問題点を探り、解決方向を模索している。養鶏先進地のデルマルパーでは、ブロイラー産業の継続的な発展のため、養鶏産業協会を組織し、① 穀物と家禽の研究、② 研究会、セミナー、研修会、③ 消費者情報、④ 家禽生産の推進などの事業を行っている。現在北海道養鶏においては、経営規模拡大に伴い、孵卵（種鶏）、育雛（成）、採卵部門が専門化して、産業的な面から見れば、地域複合的要素をもちながら、相互の連絡、交流などは少く、養鶏を総合的に発展させてゆく基盤作りが、養豚の場合に比べ弱いといえよう。

衛生分野では、昨年、北海道家畜衛生技術協議会が設立され、技術者及び研究者の密な連繫が展開されつつあり、この中で「今後の家畜衛生の課題について、伝染病の比重が減少し、地域で発生する疾病に重点を移す必要性が指摘され、『環境性疾患』の対策はこれからの研究面における重要課題」とされた。鶏病支場では、最近の研究の中で“疾病発生誘因”の解明、とくに野外の疾病発生解析「病原体+宿主+誘発因子」に重点があてられている。本道においても、こういった衛生研究を基礎にして、生産者と一体となった鶏病発生の事例解析と衛生対策の根本となる疾病（損耗）発生の地道な探索（疾病調査活動）が一層重要となる。

文 献

- 1) 北海道鶏経済能力検定成績報告書(1~12回), 滝川畜試
- 2) 渡辺寛ら, ビニール利用簡易鶏舎における単飼・群飼ケージによる飼養試験 滝川畜試研報: 4, 100-105
- 3) 渡辺寛ら, ビニール利用簡易鶏舎内の冬期間の環境温度, 相対湿度, CO₂濃度と産卵について 滝川畜試研報: 4, 106~114
- 4) 市川舜ら, 寒地における産卵鶏の屋外飼育 I 報 畜産の研究(1974): 28, 1443
- 5) 三上勝ら, 寒地における産卵鶏の屋外飼育 II 報 同上(1975): 29: 541
- 6) 養鶏関係試験研究の成果(昭和44年) 中央畜産会
- 7) うずらのニューカッスル病発生について 第21回家畜衛生研修協議会業績発表収録別冊(昭和48年)
- 8) 鶏病研究会 ニューカッスル病ワクチン接種プログラム(第3次改訂) 鶏病研報(1975) 11, 39~
- 9) 湯浅襄 マレック病ワクチン接種事故の原因究明に関する研究 第87回日本獣医学会講演要旨
- 10) 鶏の損耗防止技術に関する試験 昭和51年度北海道農業試験会議成績会議資料
- 11) 鶏病研究会, マレック病ワクチン応用上の問題点 鶏病研報(1977): 13, 97
- 12) 鶏病研究会, 鶏伝染性気管支炎ワクチン接種プログラム 鶏病研報(1978): 14, 39
- 13) 湯浅襄, 鶏疾病の発病に及ぼす伝染性ファブリキウス瘻病ウイルスの影響(実験例について) 鶏病研報(1978): 14: Supple., 43
- 14) 神国弘ら, 北海道渡島管内に発生したロイコトゾーン症 鶏病研報(1976): 12, 93
- 15) 森泰良ら, 一試験場における死亡鶏の原因調査 鶏病研報(1978) 14: 145
- 16) 滝川畜産試験場年報(昭和53年度): 100