

鶏ニューカッスル病ワクチン抗体応答における銘柄及び品種間差

村野多可子

Comparison of Antibodies in Different Breeds of Chickens Inoculated with Newcastle Disease Vaccine

Takako MURANO

要 約

110日齢の白玉卵産出鶏 (WL) の6銘柄と、赤玉卵産出鶏 (BL) の2銘柄の計8銘柄 (銘柄1~8) に、ニューカッスル病 (ND) ・伝染性気管支炎 (IB) ・伝染性コリーザ (IC) A型・C型とマイコプラズマガリセプチカム感染症の5種混合油性アジュバント加不活化ワクチン (OEV) を接種し、接種後約13か月間、NDの赤血球凝集抑制 (HI) 抗体価の推移を調査した。各銘柄とも、抗体価は接種後1か月でピークに達し、銘柄6、銘柄7、銘柄8ではそれぞれ3,213倍、3,207倍、1,978倍と高い値を示したが、銘柄5では832倍であった。調査終了時では銘柄7、銘柄8がそれぞれ128倍、178倍と高かったが、銘柄1、銘柄5は10倍、16倍と低い値であった。

軍鶏 (S)、小軍鶏 (小S)、比内大 (H大)、比内小 (H小)、烏骨鶏 (U)、名古屋 (N)、横斑プリマスロック (BP)、合鴨 (カモ) の8品種と、対照にWL種の雌の計9品種を用い、0日齢から60週齢までND-HI抗体価の推移を調査した。接種したワクチンと週齢は、孵化時、2週齢、4週齢、39週齢にND、IBの混合生ワクチン (NBLV) を点眼投与、7週齢にND、IB (2価)、IC (A型・C型) の5種混合 (NBBAC) アルミニウムゲルアジュバントワクチン (KV) を脚部筋肉内に、15週齢にNBBAC油性アジュバント加不活化ワクチン (OEV) を頸部皮下に接種した。孵化時の移行抗体価は品種によりバラツキが見られた。4週齢までのNBLV投与に対する応答は各品種とも悪く、特にカモにおいては皆無であった。NBBACKV接種後、各品種とも抗体価は上昇したが、Uは2,896倍と高い値を示した。NBBA-COEV接種後、Uを除く残りの品種では、再度抗体価は上昇した。調査終了時では小S、WL種の抗体価が91倍、74倍と高く、カモが5倍と低い値であった。

結 言

我が国でのニューカッスル病 (ND) の最初の発生は、1930年頃であり、その後、1967年には流行がピークに達した。この流行以前はアルミニウムゲルアジュバントワクチン (KV) のみが使用されていたが、この年からは生ワクチンが使用されるようになった¹⁾。さらに1990年には油性アジュバント加不活化ワクチン (OEV) が市販され、NDの大規模な発生はみられなくなった。しかし、1999年に千葉県を初発に愛玩鶏でのNDの発生が関東地域に発生し、その後、散発的に採卵鶏やブロイラーでの発生が見られ、今日に至っている。NDワクチン接種後の抗体の推移については、今までに

幾つかの報告²⁻⁵⁾があるが、ワクチンの多種多様化やワクチン接種される側の鶏の銘柄の更新が日進月歩のごとくなされている現在、従来の報告では参考に不足する部分も多々見られるようになった。さらに愛玩鶏においては、NDワクチン接種後の抗体推移の報告は皆無に等しい。そこで今回、8銘柄の採卵鶏におけるNDOEV接種後と、愛玩鳥におけるNDワクチン接種後のNDの抗体価の推移について調査したので報告する。

材料及び方法

1. 銘柄での調査

(1) 供試銘柄・供試ワクチン

白玉卵産出鶏 (WL) のシェーバーソーレ、ジュリア、デカルプTX、イサホホワイト、ハイラインローラー、スーパーニックの6銘柄と、赤玉卵産出鶏

平成13年8月31日受付

(BL) のポリスブラウン、イサブラウンの2銘柄の計8銘柄 (銘柄1~8) の雌110羽/銘柄を用いた。110日齢に各銘柄の全ての鶏に、ND・伝染性気管支炎 (IB)・伝染性コリーザ (IC) A型・C型とマイコプラズマガリセプチカム感染症 (MG) の5種混合 OEV0.5mlを脚部筋肉内に接種した。ワクチンはK B社製であった。なお、110日齢以前のワクチン接種状況は下記に示す愛玩鳥と同様であった。

(2) 調査項目

抗体価：各銘柄20羽について個体毎に、110日齢から13か月間、毎月採血を実施し、NDの赤血球凝集抑制 (HI) 抗体価について測定した。

増体量・飼料摂取量：OEV接種2週間前から、接種6週間後まで隔週で、個体毎に全ての鶏の体重を測定した。また、それに併せ、飼料摂取量も測定した。

2. 愛玩鳥での調査

(1) 供試品種・供試ワクチン

当センターで孵化した軍鶏 (S)、小軍鶏 (小S)、比内大 (H大)、比内小 (H小)、烏骨鶏 (U)、名古屋 (N)、横斑ブリモスロック (BP)、合鴨 (カモ) の8品種と、対照にWLの雌の計9品種を用いた。WL以外は当センターの飼養鶏から採取した種卵を、WLは外部から種卵を購入し、当センターで孵化させた。カモとWL以外の母鶏は同一日齢であり、最終NDワクチンも同一時に接種した。調査鶏のNDに関するワクチンは、0日齢、14日齢、28日齢にND・IBの混合生ワクチン (NBLV・N社) を点眼で、49日齢にND・IB (2価)・IC (2価) の5種混合のKV (NBACKV・N社) 0.5ml/羽を脚部筋肉内に、105日齢にNBACOEV

(K社) 0.5ml/羽を頸部皮下に接種した。さらに39週齢にNBLB (KS社) を点眼投与した。

(2) 抗体調査

各品種から10羽ずつを無作為に選び、0日齢 (カモは除く) から60週齢まで、ワクチン接種日に併せ、4~5週の間隔で採血を実施し、ND-HI抗体価を測定した。

結 果

1. 銘柄での調査

(1) 抗体価

銘柄別のND-HI抗体価の推移を表1に示した。110日齢の抗体価は銘柄によって異なり、銘柄2は97倍と高く、銘柄1は9倍と低い値を示した。OEV接種後、抗体価は各銘柄とも1か月でピークに達し、中でも銘柄6、銘柄7が3,213倍、3,207倍と高い値を示した。その後、全ての銘柄において、抗体価は加齢と共に減少したが、BLの銘柄8は接種4か月後から調査終了まで、WLの全ての銘柄よりも明らかに高い値で推移した。(p<0.05)。次いで、BLの銘柄7の抗体価の減少が緩慢であった。BLの調査終了時の抗体価は、銘柄7が128倍、銘柄8が177倍であった。WLの中では、銘柄6が接種10か月後までは銘柄7と同様な値を示した。銘柄1はピーク時の値は1,867倍と高かったが、その後の減少は早く、ピーク時の値が832倍と最も低かった銘柄5と接種2か月以降は、同様な推移を示し、調査終了時では銘柄1は10倍、銘柄5は16倍と低い値であった。銘柄2、銘柄3、銘柄4の抗体価の推移はほぼ同様であったが、銘柄4がそれらの中では若干低い値で推移した。

表1 銘柄別にみたワクチン接種によるND-HI抗体価の推移

接種後月 日 齢	0 110	1 140	2 170	4 230	6 290	8 35	10 450	12 510	13 540
銘柄1	9.2 ^c * (4~16)**	1,867.2 ^b (1,024~≥4,096)	488.7 ^{bc} (64~≥4,096)	176.9 ^{ce} (64~512)	122.2 ^{de} (64~256)	101.6 ^{cd} (<4~512)	77.0 ^{ce} (<4~512)	53.2 ^{cd} (<4~256)	10.1 ^e (<4~64)
銘柄2	97.1 ^a (32~512)	1,606.9 ^{bc} (64~≥4,096)	675.5 ^b (256~≥4,096)	247.2 ^c (64~512)	200.9 ^{cd} (32~1,024)	168.9 ^{bc} (32~512)	163.1 ^{bc} (32~1,024)	97.0 ^{bc} (<4~512)	43.7 ^b (<4~256)
銘柄3	37.7 ^{bc} (<4~256)	1,603.2 ^{bc} (512~≥4,096)	738.9 ^b (256~2,048)	301.3 ^{cd} (64~1,024)	256.0 ^{bc} (64~1,024)	192.4 ^{bc} (32~512)	133.3 ^{bc} (32~512)	90.5 ^c (32~256)	34.9 ^{bc} (4~128)
銘柄4	27.7 ^{bcd} (<4~128)	1,024.0 ^{cd} (64~≥4,096)	571.2 ^b (128~≥4,096)	177.7 ^{ce} (16~512)	142.7 ^{de} (16~512)	119.0 ^c (8~1,024)	92.2 ^{cde} (16~256)	68.8 ^{cd} (8~512)	37.9 ^{bc} (4~512)
銘柄5	23.4 ^{cd} (<4~128)	831.6 ^d (256~2,048)	304.4 ^c (32~1,024)	142.0 ^e (32~1,024)	111.4 ^e (32~1,024)	64.0 ^d (16~256)	55.7 ^e (16~256)	40.8 ^d (16~256)	15.5 ^{de} (4~128)
銘柄6	17.1 ^{cde} (<4~128)	3,212.9 ^a (512~≥4,096)	1,977.0 ^a (256~≥4,096)	530.1 ^b (64~≥4,096)	439.9 ^b (64~≥4,096)	222.8 ^b (<4~1,024)	147.0 ^{bcd} (<4~1,024)	87.4 ^c (<4~1,024)	22.6 ^d (<4~256)
銘柄7	38.9 ^{bc} (4~512)	3,207.0 ^a (1,024~≥4,096)	1,415.8 ^a (128~≥4,096)	472.0 ^{bcd} (128~1,024)	417.5 ^b (128~1,024)	301.3 ^b (32~1,024)	192.4 ^b (16~1,024)	181.0 ^b (<4~1,024)	128.0 ^a (<4~1,024)
銘柄8	64.0 ^{ab} (8~256)	2,521 ^{ab} (256~≥4,096)	1,978.2 ^a (1,024~≥4,096)	1,217.8 ^a (256~≥4,096)	1,136.2 ^a (256~≥4,096)	749.6 ^a (128~≥4,096)	685.5 ^a (128~≥4,096)	476.0 ^a (128~≥4,096)	177.7 ^a (32~1,024)

* HI 幾何平均値 ** () 内は範囲 異符号間に有意差有り (p<0.05)

(2) 増体量・飼料摂取量

増体量は各銘柄ともワクチン接種後2週間は、他の測定期間に比較し減少した。減少が著しかったのは、銘柄2、ついで銘柄3、銘柄8であった。減少割合が比較的軽度であったのは、銘柄4であった。(表2)

表2 銘柄別に見た増体量(g)

接種後週	-2~ 0	0~ 2	2~ 4	4~ 6
日 齢	76~90	91~104	105~118	119~132
銘柄 1	198.7±45.4	73.4±91.6	153.4± 41.1	126.1±42.9
銘柄 2	251.0±33.1	18.0±112.5	126.0± 45.5	148.0±63.5
銘柄 3	223.5±76.8	29.5±95.3	147.8± 50.6	133.5±41.3
銘柄 4	243.5±36.9	103.5±67.1	155.0± 43.8	122.0±66.0
銘柄 5	253.8±41.4	85.2±88.7	140.3± 33.8	112.3±46.8
銘柄 6	257.0±33.0	69.2±110.4	111.8± 74.2	96.1±50.2
銘柄 7	311.9±62.0	72.8±97.7	198.6± 49.5	140.6±96.0
銘柄 8	323.2±44.6	34.1±129.6	203.5± 68.2	141.3±48.7

飼料摂取量もワクチン接種後2週間は減少の傾向にあったが、銘柄4、銘柄5は横ばい状態であった。(表3)

表3 銘柄別に見た飼料摂取量(g/羽/日)

接種後週	-2~ 0	0~ 2	2~ 4	4~ 6
日 齢	76~90	91~104	105~118	119~132
銘柄 1	63.6	59.2	75.9	82.8
銘柄 2	66.6	51.7	69.5	83.8
銘柄 3	62.6	43.1	79.4	80.9
銘柄 4	56.3	57.6	70.5	76.0
銘柄 5	57.6	58.5	69.3	73.9
銘柄 6	65.5	58.5	68.2	74.3
銘柄 7	73.4	66.3	89.9	80.4
銘柄 8	70.5	61.2	80.3	81.9

飼料要求率は銘柄4、銘柄5を除く他の銘柄では、10以上の値を示し、特に増体量の悪かった3銘柄の値が高かった。(表4)

表4 銘柄別に見た飼料要求率

接種後週	-2~ 0	0~ 2	2~ 4	4~ 6
日 齢	76~90	91~104	105~118	119~132
銘柄 1	4.48	11.29	6.93	9.19
銘柄 2	3.71	40.21	7.72	7.93
銘柄 3	3.92	20.45	7.52	8.48
銘柄 4	3.24	7.79	6.37	8.72
銘柄 5	3.18	9.61	6.92	9.21
銘柄 6	3.57	11.84	8.54	10.82
銘柄 7	3.29	12.75	6.34	8.01
銘柄 8	3.05	25.13	5.52	8.11

2. 愛玩鳥での調査

(1) 抗体価

品種別のND-HI抗体価の推移を表5に示した。0日齢の移行抗体価は、WLが131倍と明らかに高い値を示した(p<0.05)。カモを除く7品種ではUが68倍と高い値であり(p<0.05)、H大は9倍と低く、品種によるバラつきが見られた。4週齢の抗体価は、ほとんどの品種で移行抗体価より低い値を示した。7週齢のNBBACKV接種時では全ての品種の抗体価が、10倍以下となっていたが、接種5週後には各品種とも抗体価は上昇を示し、特にUは2,896倍と他の品種より明らかに高い値を示した(p<0.05)。反対にWLは104倍と低い値であった(p<0.05)。15週齢のNBACOEV接種時においても大半の品種が高い抗体価を示していたが、カモは4倍以下と低い値であった。NBACOEV接種5週後では、Uを除いた残りの銘柄で抗体価の上昇が見られた。この上昇はWLで、ついで小S、H大で顕著に見られた。39週齢のNBLV投与による抗体価の上昇はH小、U、Nで僅かに見られたが、残りの品種では応答は見られなかった。その後、各銘柄とも調査終了まで抗体価は徐々に減少したが、60週齢の調査終了時において、小Sが90倍、WLが74倍と高い値を示したが、カモの抗体価が5倍と明らかに他の品種より低い値を示した(p<0.05)。

表5 品種別に見たワクチン接種によるND-HI抗体価の推移

週齢	孵化(OV)	4W	7W	12W	15W	20W	25W	33W	39W	42W	50W	60W
接種ワクチン名	NBLV	NBLV	NBBACKV	NBBACOEV			NBLV					
軍鶏	36.5 ^c * (8~128)**	17.1 ^b (4~128)	3.0 ^b ^c (<4~8)	724.1 ^c ^d (256~≥4,096)	588.1 ^a ^b (256~2,048)	1,448.2 ^b ^c (16~≥4,096)	294.1 ^c ^d (64~1,024)	315.2 ^a ^b (32~512)		194.0 ^a ^b ^c (64~512)	104.0 ^a ^b ^c (16~1,024)	36.8 ^a ^b ^c (8~128)
小軍鶏	15.3 ^d (4~128)	9.8 ^b ^c (<4~256)	6.5 ^a (<4~64)	1,097.5 ^b ^c (512~2,048)	675.8 ^a ^b (256~2,048)	2,521.4 ^a ^b (1,024~≥4,096)	675.6 ^a ^b (512~1,024)	388.0 ^a ^b (256~1,024)		315.2 ^a ^b (128~1,024)	168.9 ^a (32~1,024)	90.5 ^a (32~512)
比内大	9.1 ^e (<4~32)	9.8 ^b ^c (4~32)	4.6 ^a ^b (<4~16)	955.4 ^b ^c (512~≥4,096)	337.8 ^b (256~1,024)	2,195.0 ^a ^b (512~≥4,096)	477.7 ^b ^c (128~2,048)	222.9 ^b ^c (32~512)		147.0 ^b ^c (16~256)	78.8 ^a ^b ^c ^d (8~512)	17.1 ^c (<4~128)
比内小	10.4 ^d ^e (<4~32)	4.9 ^c ^d (<4~16)	5.7 ^a ^b (<4~16)	512.0 ^d ^e (256~1,024)	445.7 ^a ^b (256~1,024)	831.7 ^c (64~≥4,096)	477.7 ^b ^c (128~2,048)	104.0 ^c ^d ^e (16~256)		128.0 ^c (32~512)	52.0 ^b ^c ^d (8~512)	26.2 ^b ^c (8~256)
烏骨鶏	68.3 ^b (16~256)	27.9 ^a ^b (<4~256)	3.5 ^a ^b ^c (<4~16)	2,896.3 ^a (2,048~≥4,096)	776.1 ^a (256~2,048)	238.9 ^d (64~2,048)	168.9 ^d (64~1,024)	104.0 ^c ^d ^e (32~256)		119.4 ^c (64~128)	34.3 ^c ^d (<4~256)	52.0 ^a ^b (<4~256)
名古屋	15.3 ^d (4~128)	26.2 ^b (8~128)	4.3 ^a ^b (<4~16)	337.8 ^a ^f (256~1,024)	147.0 ^c (32~1,024)	831.7 ^c (512~2,048)	194.0 ^d (64~512)	84.4 ^d ^e (32~256)		97.0 ^c (8~512)	73.5 ^a ^b ^c ^d (8~128)	52.0 ^a ^b (8~256)
横濱プリマ スロック	26.3 ^c (8~128)	29.9 ^a ^b (<4~256)	5.3 ^a ^b (<4~32)	1,448.2 ^b (512~2,048)	831.7 ^a (64~≥4,096)	1,260.7 ^b ^c (1,024~≥4,096)	776.0 ^a ^b (512~2,048)	630.3 ^a (128~2,048)		104.0 ^c (32~512)	48.5 ^b ^c ^d (<4~256)	45.3 ^a ^b ^c (4~512)
合 鷄		<4.0 ^d (<4.0)	<4.0 ^c (<4.0)	222.9 ^f (128~512)	3.2 ^e (2~32)	588.1 ^c ^d (256~2,048)	55.7 ^a (32~512)	78.8 ^a (64~256)		36.8 ^d (4~256)	26.0 ^d (<4~64)	5.3 ^d (<4~65)
白 色 レグホーン	130.7 ^a (64~512)	83.9 ^a (16~512)	4.3 ^a ^b (<4~8)	104.0 ^e (64~256)	48.5 ^d (16~128)	3,821.7 ^a (2,048~≥4,096)	1,260.7 ^a (512~≥4,096)	181.0 ^b ^c ^d (64~≥4,096)		415.9 ^a (64~2,048)	119.4 ^a ^b (16~1,024)	73.5 ^a (32~512)

* HI 幾何平均値 ** ()内は範囲 異符号間に有意差有り (p<0.05)

考 察

ワクチン接種後の抗体価についての調査は、WLで実施される場合が多く、また調査銘柄数も1~3銘柄である。しかし、養鶏農家で飼養されている銘柄は数多くあり、さらにWLのみならずBLの飼養も中・小規模養鶏では多くみられる。今回調査した銘柄はWLが6銘柄、BLが2銘柄であり、銘柄5 (WL) と銘柄7 (BL) はハイライン系、銘柄4 (WL) と銘柄8 (BL) はイサ系と同一原種鶏場であったが、WLに比較してBLの方が5種混合OEV接種後の抗体価の持続性が良好な傾向にあった。このことはBLの方がNDに対する感受性が高いことが示唆された。OEV接種後1年間は全ての銘柄が、80%以上のND感染防御率を得るための抗体価である16倍以上⁶⁾のレベルであったが、1年以上を経過すると銘柄によっては、4倍以下のものも見られたため、長期にわたり鶏を飼養する場合、NDワクチンの追加接種の必要性があることが判明した。

5種混合OEV接種による生産性への影響は、WLとBLの違いは無く、銘柄によって異なった。この結果はSEOEV接種後の副反応⁷⁾と類似した傾向であり、OEV接種による副反応は程度の差はあるものの、現状では避けられないことと思える。

品種による免疫能を比べると、WL種が抗体産性能において、他の品種に比べて優れている⁸⁾と言われていることから、今回、WLを対照として調査した。7週齢のNBBACKV接種以前に3回のNBLV投与をしたが、各品種とも7週齢には抗体価は6倍以下となっていた。移行抗体のHI抗体価が20倍以上ある場合、生ワクチン投与の効果は抑えられる¹⁾ことより、U、WLでは3回のワクチン投与効果は抑えられたものと考えられる。NとBPは投与に反応したものの、抗体価の上昇は僅かであり、S、小S、H大、H小においてはほ

とんど反応しなかった。このことは品種改良がなされず、原種に近い鶏ほど生ワクチンへの抗体応答が悪いことが示唆された。さらにカモにおいては、生ワクチンの投与では全く抗体の上昇が見られず、水禽類はNDウイルスの感染に対して鶏よりも抵抗性が強く、症状が軽かったり、不顕性に経過すると言う報告⁹⁾と一致するように思えた。NBBACKV接種後の抗体価の上昇はWLでの従来の成績とは異なり、N、カモを除き、OEVを接種した後のような高い値が得られた。カモにおいても生ワクチン投与では抗体応答が皆無であったのに対して、KV接種によりWLより高い抗体価を示したが、消失は早かった。NBBACOEV接種により、Uを除いた残りの品種ではHI価が300倍以上あっても、さらに抗体価は上昇し、WLと同様、他の品種に対しても抗体産能が良好であることが判明した。その後、加齢共に抗体価は減少したが、NBBACOEV接種1年後でもカモを除き、良好な値を示していることから、愛玩鶏に接種するワクチンは、中ずう期からは不活化ワクチンの応用が望ましいと考えられる。

これらの成績がND発生防御の一助になることが望まれる。

参 考 文 献

- 1) 堀内貞治編 (1982)、鶏病診断、家の光協会：1-46
- 2) 南山治美ら (1991)、鶏病研報 Vol 27, No 4 : 211-214
- 3) 菊地正健ら (1992)、鶏病研報 Vol 28, No 3 : 148-153
- 4) 大橋秀一ら (1993)、鶏病研報 Vol 29, No 1 : 18-21
- 5) 村野多可子・神山佳三・青木ふき乃 (1994)、鶏病研報 Vol 30, No 1 : 31-35
- 6) 山田進二 (1983)、鶏の研究 Vol 58, No 6 : 31-37
- 7) 村野多可子 (2000)、千葉畜セ研報 Vol 24 : 19-24
- 8) 伊沢久夫ら編 (1981)、獣医領域における免疫学、近代

村野：鶏ニューカッスル病ワクチン抗体応答における銘柄及び品種間差

出版：348-366

9) 高松泰人監修 (1982)、新鶏病全書、鶏友社：173-188