

## ニューカッスル病オイルアジュバントワクチン接種鶏の抗体価と 接種種鶏から生産された雛の移行抗体の持続性

今村和彦・小島雄次・浅田研一<sup>1)</sup>・出光浩一<sup>2)</sup>

ニューカッスル病 (ND) を予防するため、従来のワクチンでは頻回に接種する必要があることから、接種回数  
の低減のため近年ニューカッスル病オイルアジュバントワクチン (NDOE) が開発された。NDOE の接種効果を  
明らかにするため、生後 16 週齢時に NDOE を接種した採卵鶏のニューカッスル病赤血球凝集阻止抗体価 (NDHI)  
の推移と、NDOE を接種した種鶏から生産された雛の移行抗体の持続性について調査した。① NDHI 抗体価は、  
接種後 21 ~ 28 日後に幾何平均値 (GM) 2,200 ~ 3,043 のピークに達し、良好な抗体上昇が認められた。②ピー  
ク後の NDHI 抗体価は漸次低下傾向を示し、休産処理に起因する抗体価への影響は認められず、101 週齢におい  
ても GM89 ~ 179 と、ND 発生防御のための抗体価を有していた。③雛への移行抗体は初生時において GM 値約  
200 を有していたが、約 4 日の半減期で減少し、3 週齢において GM 値 8 まで低下した。このことから、NDOE  
を接種した採卵鶏は、長期間にわたり ND ワクチン接種の省略が可能である。また、NDOE 接種種鶏から生産さ  
れた雛の 1 ~ 4 日齢の ND ワクチンの省略が出来ることが示唆された。

[キーワード：鶏、ニューカッスル病、オイルアジュバントワクチン、移行抗体、休産処理]

Remaining Antibody Level in layers Vaccinated with Newcastle Disease Oil Emulsion Vaccine (NDOE) and Transmission of Maternal Antibody in Progenies. Kazuhiko IMAMURA, Yuji KOJIMA, Kenichi A SADA and Kouichi IDEMITU (Fukuoka Agric. Res. Cent., Chikushino, Fukuoka 818, Japan) *Bull. Fukuoka Agric. Res. Cent.* 14: 190-193 (1995)

For the purpose of investigating the effect of NDOE, layers were vaccinated with NDOE at the 16th week after hatch and kept under closed observation for 101 weeks in order to investigate their immunity level against ND. The chickens borne by the layers were also examined over the remaining inherited immunity against ND. 1. The antibody level reached a peak during the period between the 21st and the 28th day after the NDOE injection and desirably high antibody level (Geometrical Average 2,200 ~ 3,043) was recognized. 2. The antibody level gradually decreased after the immunity peak. The layers were kept under forced molting, antibody level was not affected. Even in the 101th week after hatch they preserved, the antibody levels of GM 89 ~ 179, that is sufficient to resist ND. 3. The progenies with transmission of maternal antibody protection against ND showed an average antibody level of GM 200 at hatch. The half-life period of the antibody levels was 4 days. The antibody levels decreased to less than GM 8 at the 3th week after hatch. These was concluded that the layers injected with NDOE can be omitted for ND vaccination, and ND vaccination was not necessary 1 ~ 4 day-old progenies.

[Key words : Layer, Newcastle disease, Oil emulsion vaccine, Transmission of maternal antibody, Forced molting]

### 結 言

養鶏業において最も恐れられているニューカッスル病 (ND) の発生予防には、従来アルミニウムゲル等をアジュバントとして用いた不活化ワクチンや生ワクチンを使用することによって大きな成果を上げてきた。ところが、免疫持続性の関係からこれらのワクチンは、年に数回接種する必要があることから、現在の休産処理を実施して 20 ヶ月齢以上飼育する大型養鶏場においては、衛生管理作業の効率化を著しく阻害している状況にある。

一方、近年開発されたニューカッスル病オイルアジュバントワクチン (NDOE) は、従来のワクチンよりも高い抗体価を得ることが可能<sup>2)</sup>で、その上、長期間の免疫持続性を有する<sup>7)</sup>ことからワクチン接種作業の省力化が期待されている。しかし、NDOE 接種種鶏における個体間の抗体価のばらつきが大きいこと<sup>5,6,7)</sup>が指摘されている。また、

長期間にわたるニューカッスル病赤血球凝集阻止 (NDHI) 抗体価の調査としては村野ら<sup>6)</sup>の報告もあるが、NDOE が使用されて日数も浅いことから報告が少なく、NDOE を接種した採卵鶏の飼育後半のワクチンプログラムは確立していないのが現状である。

第 1 表 試験鶏に対するワクチン接種状況

接種時期	接種ワクチン名
初 生	マレック病凍結 (生) <sup>1)</sup> ・鶏痘 (生)
4 日齢	ニューカッスル病 (生)・鶏伝染性気管支炎 (生)
2 週齢	ニューカッスル病 (生)
4 週齢	ニューカッスル病 (生)・鶏伝染性気管支炎 (生)
10 週齢	ニューカッスル病 (不) <sup>2)</sup> ・鶏伝染性気管支炎 (不) 伝染性コリーザ (不)
15 週齢	伝染性コリーザ (不)・鶏痘 (生)
17 週齢	伝染性ファブリキウス嚢病 (生)
22 週齢	伝染性ファブリキウス嚢病 (不)

1) 生ワクチン 2) 不活化ワクチン

1) 現福岡県農政畜産課

2) 前福岡県中央家畜保健衛生所

また、従来の報告によると、種鶏が高い抗体価を維持している場合、接種種鶏から生産された雛も高い移行抗体を有していることが推測される<sup>7)</sup>。このため、NDOEにより種鶏に高い抗体価を保有させることにより、幼雛期のワクチン接種作業の省略化が期待されている。しかしながら、実際のNDワクチン接種の省略については、NDが発生した場合の被害の甚大さを考慮すると、NDOE接種種鶏から生産された雛の移行抗体の推移を把握した後実施することが必要である。

以上のことから、長期間飼養鶏に対するNDOEワクチンプログラムを策定するため、NDOEを接種した採卵鶏におけるNDHI抗体価の持続性(101週齢)調査するとともに、NDOEを接種した種鶏から生産された雛の移行抗体の推移を調査した。

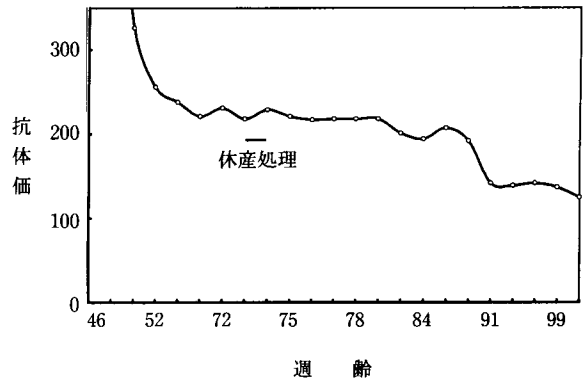
試験方法

1 供試鶏

試験には、横斑プリマスロック種(BP)30羽とニューハンプシャー種(NH)30羽の2区を設定した。NDオイルアジュバントワクチン(ND・OEワクチン、微生物化学研究所、京都)を16週齢時によく振盪した後、2区共に脚部筋肉内に1羽当たり0.5ml接種した。NDHI抗体価は翼下静脈より採血を行い、マイクロタイター法<sup>3)</sup>によって測定した。なお、疾病に対する基礎免疫の付与は、第1表のように初生雛時にマレック病凍結生ワクチン(HVT)の皮下内接種と鶏痘生ワクチンを翼膜穿刺接種を行った。NDに関しては、4日齢にND・鶏伝染性気管支炎(IB)混合生ワクチンの飲水投与、2週齢にND生ワクチンの飲水投与、4週齢にND・IB混合生ワクチンの飲水投与、10週齢にND・IB・伝染性コリーザ(IC)(A・C型)混合不活化ワクチンの脚部筋肉内接種を実施した。また大雛期においては、15週齢にIC不活化ワクチンの脚部筋肉内接種と鶏痘生ワクチンの翼膜穿刺接種、17週齢に伝染性ファブリキウス嚢病(IBD)生ワクチンの飲水投与、22週齢にIBD不活化ワクチンの脚部筋肉内注射をそれぞれ行った。

2 NDOEを接種した採卵鶏の抗体持続性

採卵鶏については、73週齢にBP・NH両区ともに最初の3日間絶水・絶食し、その後4日間絶食する強制休産処



第1図 飼育後半における抗体価(GM値)の推移

理を実施した。その後101週齢まで飼育を行い、NDHI抗体価の推移を調査するため、初生時から101週齢まで2週間に1回、鶏個体毎にそれぞれ計49回採血した。

3 NDOE接種種鶏から生産された雛の移行抗体の持続性

供試種鶏の36~37週齢と46~47週齢においてそれぞれ2週間の全種卵を種鶏毎に貯卵し孵化させ、1羽の種鶏から8羽の雛を試験鶏として選別した。雛のNDHI抗体価については、初生時と1週齢においては各種鶏から生産された雛1羽ずつを任意に選別し、心臓採血を行い測定した。また、2週齢以降のNDHI抗体価については、36~37週齢の種鶏から生産された雛は4週齢まで、また46~47週齢の種鶏から生産された雛については3週齢まで残りの6羽を用いそれぞれ1週毎に翼下静脈より採血を行い測定した。種鶏については36, 38, 46, 48週齢にそれぞれ同様な方法で採血を行いNDHI抗体価を測定した。

結果

1 NDOEを接種した採卵鶏のNDHI抗体持続性

BPとNHのNDHI抗体価の推移を第2表、第3表に示した。NDHI抗体価は、16週齢でNDOE接種時に幾何平均(GM)値86~108であったが、接種21~28日後の19~20週齢において、GM値2,200~3,043のピークに達し、両品種共に良好な抗体上昇が認められた。ピーク後は、抗体価は低下傾向を示したが、101週齢においても、BP

第2表 横斑プリマスロックのNDHI抗体価の推移<sup>1)</sup>

週 齢	0	10	14	16 <sup>2)</sup>	17	19	20	30	40	50	60	72	80	91	101
最大 HI 価	32	64	512	512	2048	32768	32768	4096	2048	1024	1024	1024	512	512	512
最小 HI 価	2	8	32	32	128	512	512	128	256	64	16	32	32	32	32
幾何平均(GM)	11	21	171	108	682	2601	2200	1049	605	256	144	138	148	100	89

1) N = 30羽 2) NDOEを脚部筋肉内接種

第3表 ニューハンプシャーのNDHI抗体価の推移<sup>1)</sup>

週 齢	0	10	14	16 <sup>2)</sup>	17	19	20	30	40	50	60	72	80	91	101
最大 HI 価	16	32	512	512	2048	16384	32768	4096	2048	2048	2048	1024	1024	1024	512
最小 HI 価	4	8	32	32	256	1024	1024	256	256	128	64	64	64	64	64
幾何平均(GM)	10	12	102	86	689	3043	2969	1103	742	420	345	396	331	211	179

1, 2) は第2表と同じ

第4表 各週齢におけるNDHI抗体価の標準偏差<sup>1)</sup>の推移

週 齢	0	10	14	16	17	19	20	30	32	34	40	50	60	72	80	91	101
横斑プリマスロック	1.1	0.7	0.9	1.0	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	1.7	0.9	1.1	1.5	1.1	1.0	1.0	1.0
ニューハンプシャー	0.6	0.7	1.1	1.1	0.9	1.0	1.3	1.1	1.5	1.1	0.8	1.0	1.4	1.1	1.0	1.0	0.9

1)  $\sigma : 2^N (\mu, \sigma)$ 

のGM値が89, NHのGM値が179と、長期にわたりND防御に有効な抗体を有していた。BPとNHの計60羽の46週齢以降におけるNDHI抗体価(GM値)の推移を第1図に示した。休産処理前後の60週齢と80週齢のNDHI抗体価は、BPではそれぞれGM値144, 148, NHはGM値345, 348と殆ど差がなかった。

品種別では、17週齢において両品種ともほぼ同じGM値を示していたが、101週齢においてBPがGM値89, NHがGM値179となり、BPの方がNHよりもNDHI抗体価の減少が大きい傾向が認められた。各週齢における個体間のNDHI抗体価のばらつきを第4表のように2の対数の標準偏差( $\sigma : 2^N (\mu, \sigma)$ )で示した。飼育期間を通じた最大標準偏差は32~34週齢頃で、BPでは1.7, NHでは1.5であり、同じ週齢においても個体間にNDHI抗体価のばらつきがみられた。

## 2 NDOE接種種鶏から生産された雛の移行抗体の持続性

第5表に種卵採取時の種鶏とその雛のNDHI抗体価を示した。16週齢にNDOEを接種した種鶏は、接種20週間経過した36週齢においてGM値1,300以上のNDHI抗体価を維持していた。この種鶏群から生まれた雛は、初生時には最大1,024, 最少64(GM値214)の移行抗体を有していたが、その後4週齢時には最大4, 最少2(GM値2)と急速に移行抗体が減少した。また、接種後30週間経過した46週齢の種鶏においてもGM値600以上のNDHI抗体価を維持していたが、その雛の餌付け時の最大1,024, 最少64(GM値200)の移行抗体は、3週齢では最大8, 最少4(GM値7)と減少した。

第6表に移行抗体の半減期を予測する回帰式を示した。この回帰式から移行抗体の半減期は第1回目(36週齢の雛)は4.3日, 第2回目(46週齢の雛)は4.1日と推測された。雛の個体毎のNDHI抗体価は2週齢において4から128まで、ばらつきが認められた。

第5表 種卵採取時の種鶏<sup>1)</sup>とその雛のNDHI抗体価の推移

	種 鶏		雛				
	36週齢	38週齢	初生	1週齢	2週齢	3週齢	4週齢
幾何平均(GM)値	1384	692	214	74	16	8	2
最大値			1024	256	128	16	4
最小値			64	16	4	2	2
-----							
	46週齢		48週齢				
幾何平均(GM)値	636	679	200	146	26	7	-
最大値			1024	512	128	8	-
最小値			64	32	4	4	-

1) 種鶏には16週齢にNDOEの脚部筋肉内接種を行なった

## 考 察

### 1 NDOEを接種した採卵鶏の抗体持続性

NDOEの接種とNDHI抗体価との関係は、南山らが11週齢に接種したところ、GM値5,572のピークを迎えた後、32週齢まで(GM値1,448)調査した報告に述べているように、従来の生及び不活化ワクチンよりも非常に高いNDHI抗体価が得られている<sup>6)</sup>。今回の長期間の調査においても、幼雛期に繰り返し行った基礎免疫の付与の後、16週齢にNDOEを接種した採卵鶏は、GM値2,200~3,043のピークを示し、高くして良好な抗体価を得ることが出来た。その後減少傾向は見られたが、101週齢においても、GM値89~179とND発生予防のための抗体価を維持していた。一方、古性<sup>1)</sup>は換羽を誘起するための絶食・制限給水は、NDに対するNDHI抗体価に対して影響を及ぼさない<sup>2)</sup>と報告しているが、今回の調査において73週齢に行った休産処理でも同様に、NDHI抗体価を著しく低下させる様な影響はなかった。

また、個体毎のNDHI抗体価において、ばらつきが認められたが、原因として、NDOEワクチンの接種部位や接種鶏の健康状態、アジュバントオイルと水溶性ワクチン成分の混濁状況(オイル部分と水溶性成分の完全混合による均一化の難しさ)等の差によるもの<sup>5)</sup>と考えられるため、従来の生ワクチンや不活化ワクチン以上にNDOEの接種に際しては慎重に行う必要がある。

法定伝染病であるNDは、一旦発生すると養鶏産業に多大な損害を与えることから、発生予防は完全を要する。NDOE接種鶏は高いNDHI抗体価が長期間持続する傾向があるが、個体間にばらつきが認められることからNDOE接種鶏においてもNDHI抗体価の推移を把握しておくことが不可欠であり、もし抗体価が低い鶏が認められた場合には、早急な補強接種が必要である。

今回の結果から、幼~中雛期に十分な基礎免疫が得られた後、NDOEの接種によって高いNDHI抗体価を得ることが出来た鶏は、その後、長期に渡り良好な抗体価を保有するため、従来のワクチンプログラムに指示されている<sup>4)</sup>採卵鶏後期における生や不活化ワクチンの2~3ヵ月毎の追加接種が不要になり、ワクチン接種作業の省力化が可能であることが示唆された。

第6表 移行抗体の回帰式及び半減期

	回 帰 式 <sup>3,4)</sup>	半 減 期
第1回目 <sup>1)</sup>	$Y = -0.24X + 7.83$	4.3日
第2回目 <sup>2)</sup>	$Y = -0.25X + 8.15$	4.1日

1) 36~38週齢の種鶏から生産された雛の回帰式及び半減期

2) 46~48週齢の種鶏から生産された雛の回帰式及び半減期

3) Y: NDHI抗体価の対数

4) X: 孵化後日数

## 2 NDOE 接種種鶏から生産された雛の移行抗体の持続性

種鶏の NDHI 抗体価が GM 値で 600 以上の抗体価を維持していると、雛の移行抗体は GM 値で 200 以上の高い抗体価を有していることから、育雛期の ND ワクチンを省くことが可能であることが示唆された。しかしながら、ほぼ 4 日の半減期で抗体価は低下し、早くも 2 週齢において抗体価が 8 以下に下がった個体が認められたこと、また雛の移行抗体の高低は種鶏の抗体価に影響される<sup>6)</sup>が、基礎免疫を付与した後 16 週齢で NDOE を接種した採卵鶏の中に、50 週齢において NDHI 抗体価が 64 まで下がった鶏が認められた。このような鶏から生産された雛においては、移行抗体はさほど高くなく、消失も早いと推測される。さらに、NDOE を接種した種鶏の NDHI 抗体価のばらつきを完全に防ぎきれないことから、移行抗体においても個体間のばらつきが生じるとされる。これらのことから、NDOE を接種した種鶏より生産された雛は 1～4 日齢の ND ワクチン接種の省略が可能であるが、14 日齢までには 1 回目の ND ワクチンの接種が不可欠である。

従来の ND のワクチンプログラム<sup>4)</sup>では採卵鶏を 101 週齢まで長期間飼育する際に、14 回の生ワクチン (B1 株) 接種が必要とされる。ところが、今回の試験の結果から NDOE 接種種鶏から生産された雛を使用し、NDOE を中雛期に接種する場合には、同期飼育においても 4 回の接種で ND 発生防御の抗体は得られることが示唆されることから、ワクチン接種作業の省力化が可能である。

## 引用文献

- 1) 古性亮彦・木村 進(1986) 鶏の強制換羽がニューカッスル病の血液凝集抑制 (HI) 抗体価に及ぼす影響. 鶏病研報 22 (1): 25-26.
- 2) 平松計久(1991) ニューカッスル病オイルアジュバンドワクチンの特徴と有効性. 養鶏の友 7: 10-14.
- 3) 井上 勇・三友 勇・野本貞夫・渡辺文男・斉藤憲彦・岡豊夫(1971) マイクロタイターを使用したニューカッスル病 HI 検査の実用化試験成績. 鶏病研報 7 (4): 191-194.
- 4) 鶏病研究会(1994) 総合ワクチネーションプログラム. 鶏病研報 29 (4): 193-199.
- 5) 菊池正健・手島有平・大澤輝城・上甲 格・渡邊貞昌(1992) ニューカッスル病オイルアジュバンドワクチンの接種方法と抗体の消長に関する検討. 鶏病研報 28 (3): 148-158.
- 6) 南山治美・高橋泰幸・小茂田匡央・加藤一雄・星野皓司・小泉俊二(1991) ニューカッスル病オイルアジュバンドワクチン接種による ND-HI 抗体価の推移. 鶏病研報 27 (4): 211-214.
- 7) 村野多可子・神山佳三・青木ふき乃(1994) ニューカッスル病オイルアジュバンド不活化ワクチン接種鶏における抗体価の長期観察と同鶏由来雛の移行抗体消失時期の検討. 鶏病研報 30 (1): 31-35.
- 8) 大橋秀一・杉江典映・山本 進・佐藤義次(1993) ニューカッスル病オイルアジュバンド (ND・OE) ワクチンの使用状況と抗体調査. 鶏病研報 29 (1): 18-21.