

関係各位

平成 22 年 11 月 4 日

秋冷の候、時下ますますご清祥の段、お慶び申し上げます。

NBI / Zenoaq テクニカルニュース・第 7 号をお送り申し上げます。

NBI / Zenoaq 技術委員会では、マイコプラズマ・シノビエ（MS）が採卵鶏の成績に影響を及ぼすことを報告してまいりました（テクニカルニュース・第 6 号）。

今回は、MS 生ワクチン（NBI）接種による採卵鶏の成績改善についての最新事例を、経済的効果も合わせて考察しましたので紹介させていただきます。

敬具

[NBI/ZENOAQ 技術委員会事務局]
〒107-0061 東京都港区北青山 1-5-12/5F 日本バイオロジカルズ株式会社
Tel.03-3478-2870 Fax.03-3478-7367
E-mail. info@nbi.ne.jp



Copyright © 2010 Nippon Biologicals, Inc. All Rights Reserved.
Copyright © 2010 Nippon Zenyaku Kogyo Co., Ltd. All rights Reserved.



採卵鶏に対するMS生ワクチン（NB I）接種効果の検証

—MS汚染による経済的損失は無視できない—

採卵鶏に対するMS（マイコプラズマ・シノビエ）の感染は、鶏に対して悪影響を与えないという従来の考え方（説）に反して、鶏群がMSに汚染されることによって生理的にも経済的にも無視できない影響を受けていることが最近明らかになってきている。この事実は経済的にも無視できない問題であり、それぞれの農場に於いて現状の検討と適切な対応が求められる。

従来IBV感染の結果ではないかと考えられていた鶏卵の尖端部における特異な変質（ガラストップ卵）が実はMSの感染による結果であることが複数（オランダ・イタリア）の学会報告によって明らかになった一方、MS生ワクチンの接種によって従来はIBVやMGの影響とか不適切な飼育管理の結果と判断されていた産卵成績の不調が、MS汚染によって引き起こされていることも、MS生ワクチンの接種による多くの野外実績によって確認されている。

1. MSの感染が問題の原因と検証された報告から

1) MSの単独感染が原因と特定された問題

2000年代に入ってから、オランダにおいて従来報告されていない卵殻尖端部異常（EAA）の発生が見られ年々増加傾向にある。これは卵殻の尖端部に特異的に表れる異常であり、左の写真に見られるように異常部にはくっきりとした境界があり卵の尖った部分の



直径2cm程の殻が粗れて薄くなり、破損し易い状態となることが報告されている。

Feberweeら（Avian Pathol.,38:77-85,2009）は2つの野外試験と実験室における菌分離・組織学的検査の結果、異常卵を産卵する個体の輸卵管からMSを分離することに成功した。この試験における詳細な検討によって尖端部異常卵（EAA）の出現がMSの単独感染による結果であることが証明された。

また、実験的にIBVとの混合感染によって、その症状は悪化することについても従来の報告が追認

された。

この試験を実施したFeberweeら（Avian Pathol.,38:333-340,2009）は、別に実施したMS生ワクチン（Vacsafe®MS = MS生ワクチン（NB I））の接種の効果確認試験によりMS生ワクチンの有効性を認めている。

さらに、最近、同様の症例（MS感染によるEAA卵の発生）がイタリアにおいても観察されたことがSalvatoleら（Avian Diseases 54:961-964,2010）によって報告されている。

この症例報告では1.3～1.8%のEAA卵の発生により、破卵の増加や処理に要する労賃の増加も含めて約2万羽の鶏群で、生涯における卵量の減少が23tにおよび増加分の労賃も240人/日と算出されている。日本における条件下で試算すれば、卵量減産分

で391万円 (@17万円/t) + 192万円 (@8千円/人/日)、合計で583万円の損失と換算される。

日本においても各地で尖端部異常卵 (EAA) の発生は観察されており、経済的被害は無視できないものがある。EAAの発生した農場に於いてMS生ワクチン (NBI) の接種によって問題の解決した例も少なくない。

全てのタイプのMSがEAAの発生原因となるわけではないが、MS生ワクチンの接種効果はさまざまな形で表れており、結果として経済的改善が大きいことが共通的に認められていることは無視できない。

2) MSの感染が副次的原因となる場合

現在、殆どの鶏病は、バイオセキュリティの徹底とさまざまなワクチンの接種によって防御されるようになってきている。そのような状況の中で、採卵鶏の減耗原因の残された部分として大腸菌性腹膜炎が問題となっている。その主な原因の一つとしての呼吸器系感染による伝染性気管支炎 (IB) やマイコプラズマ症 (MG、MS) などの原発性呼吸器疾患に伴うことが少なくないことを、米国ハイラインインターナショナル社の獣医師ケントン・クレガー (家禽臨床病理獣医師) が2004年のAAAP (アメリカ家禽獣医学会) において講演 (記念講演) している。その対応策として、誘因となる一次性呼吸器疾患を防止することで大きい効果が得られるとし、伝染性気管支炎 (IB) ワクチンのスペクトルを出来るだけ広げることと、MG、MSのワクチンを使用することを勧めている。

ここでも、従来、問題ないとされてきたMSの感染が採卵鶏の生産性にこのような形で影響を与えていることが示されたことは、MSに対する考え方を基本的に変えなければならないことを示唆している。

2. MSワクチン接種に伴う野外例から確認できた効果

MS生ワクチン (NBI) が発売されてから既に5年が経過し、多くの野外実績も明らかになっており、その効果の集計分析も進んでいる。これらの野外成績の分析から判ってきたMS生ワクチンの効果は、特定の鶏病の予防を目的とした従来のワクチンの抑止効果とは異なり、それぞれの農場におけるIBVやMG、MSなどによる汚染状況によって、さまざまな形で効果が表れるということだ。このためMSワクチンの効果は感覚的に認識できない場合も多い。しかし、生産性の安定と改善による経済性の効果が殆ど例外なく認められるので、採食量、生産卵量、減耗率など生産の記録に基づいて管理が行われている農場では明確にその効果を知ることが出来る。このような効果の表れ方から判断されることは、野外の鶏群の殆どがさまざまなレベルで潜在的に複合的呼吸器病に感染した状態にあり (CRD)、生産性を低下させていると考えられる。ときには飼料摂取量の不足や温度の急変、低温環境、換気不良などによるストレスによって発症し産卵の急落や腹膜炎、卵墜などによる減耗の増加など招くことになると考えられる。

MS生ワクチン接種によって認められる改善効果について以下に述べる

1) 生産性の改善例

MS生ワクチン接種によって生産性の改善が見られた一例を表一1に示す。

この農場では、E A A（ガラストップ卵）が約8%程見られ、その解決を目的としてMS生ワクチンの接種を実施した。その結果E A Aの問題は解消できたがワクチンの効果が生産性の向上にも大きく寄与したことが認められている。

暦年	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
鶏種	TX,IW	IW→TX	TX→JL	JL	JL,EB,N	JL,EB,N	J,IW,N→TX	TX,JLL	TX	TX	TX	TX
生産卵量t	2,244	2,326	2,531	2,383	2,427	2,366	2,455	2,490	2,540	2,567	2,526	2,650
飼料消費量t	4,369	5,219	5,336	5,300	5,335	4,992	5,140	5,087	5,266	5,200	5,144	5,264
FC	1.95	2.24	2.11	2.22	2.20	2.11	2.09	2.04	2.07	2.03	2.04	1.99
HC日卵量g	41.2	42.7	46.5	43.8	44.6	43.5	45.1	45.7	46.7	47.2	46.4	48.7
Mg生ワク							Mg生ワクチン接種					
MS生ワク										MS生ワクチン接種		

この農場では2003年まではMGの不活化ワクチンを使用していたが、2004年からMg生ワクチン（NB I）の接種に切り替えた（表中青線で表示）。さらに、2007年からはMS生ワクチン（NB I）の接種（ピンク線で表示）が追加された。その結果として表一2に示すように1998年～2003年までのMG不活化ワクチン接種群に比べてFC（飼料要求率）、HC（ヘンキャパシティー卵量）、羽あたり生産卵量に顕著な改善が見られた。MG不活化ワクチン接種群に比べMg+MS接種鶏群ではFCで-0.12、HCで+3.7g、生産卵量で+1.15Kgと顕著な差が見られる。

	FC	HC	生産卵量Kg
MG不活化接種群	2.14	43.7	13.552
Mg接種群	2.07	45.8	14.210
Mg+MS接種群	2.02	47.4	14.700

この改善効果が経済性に及ぼす影響は大きく、
 MG不活化ワクチン接種時に比べて： 149,000羽（農場収容羽数）あたり
 Mg生ワク接種群で 900万円
 Mg+MS接種鶏群で 2,100万円
 の増益となり、ワクチン代を差し引いても900～1500万円の増益となる。
 （表一3参照）

項目	(U農場)			差		
	Mg+MS A	MgのみB	Mg-K接種群 C	A-B	A-C	B-C
生産量 Kg	14.700	14.210	13.552	0.490	1.148	0.7
鶏卵単価 円	145.00	145.00	145.00	0.00	0.00	0.0
鶏卵売り上げ 円	2,131.50	2,060.45	1,965.04	71.05	166.46	95.4
飼料要求率	2.02	2.07	2.14	-0.05	-0.12	-0.07
飼料摂取量 Kg	29.637	29.413	28.982	0.224	0.655	0.431
飼料単価 円	40.00	40.00	40.00	0.00	0.00	0.0
飼料費 円/Kg	1,185.47	1,176.52	1,159.29	8.96	26.18	17.2
粗収益	946.03	883.93	805.75	62.09	140.28	78.2
	総羽数		粗収益総額(円)			
	149,120	MS-Mg	9,259,470			
		MgMS-MGK	20,918,416			
		Mg-MGK	11,658,945			

2) 飼料要求率の改善

MS生ワクチン(NBI)の接種効果として、飼料要求率の改善は殆ど例外なく認められ、MS生ワクチンの接種効果の最も顕著な効果といえる。不顕性のCRDが抑制された結果として呼吸器系への負担が減ることで、余分のエネルギー消費が不要となることによる効果かと考えられる。

野外実績で得られたデータを表一4に示す。

表一4 MS生ワクチン接種による飼料要求率の改善効果(野外実績より)

農場名	鶏種	羽数		飼料要求率		
		Mg+MS	Mg	Mg+MS A	Mg B	差 A-B
H	ジュリア	217,800	149,900	1.99	2.06	-0.07
H	Bブラウン	168,500	100,580	2.07	2.16	-0.09
K	ソニア	75,000	125,000	2.04	2.16	-0.12
T	ジュリア	150,000	120,000	2.05	2.06	-0.02
M	B400	39,000	13,000	1.85	1.95	-0.10
U	TX	149,120	149,120	2.02	2.07	-0.05
S	ジュリアライト	31,400	126,300	2.08	2.21	-0.13
計/平均		830,820	783,900	2.01	2.10	-0.08

*Mg生ワクチンはts-11

産卵量14Kg/羽で飼料単価が40円/Kgの場合、要求率0.08の差は収益で44.8円/羽の差となり、経済的にその意味は大きい。

3) 減耗率の改善（生存率の改善）

MS生ワクチン（NB I）の接種によって殆ど例外なく見られるもう一つの効果として、減耗率の減少が挙げられる。呼吸器系以外の疾病による減耗や飼育管理上のミスによる減耗が生じない限り、この改善は普遍的に見られる。

その状況は表一5に見られる。

表一5 MS生ワクチン接種による減耗率の改善効果（野外実績より）

農場名	鶏種	羽数		減耗率		
		Mg+MS	Mg	Mg+MS A	Mg B	差 A-B
H	ジュリア	217,800	149,900	3.43	5.83	-2.40
H	Bブラウン	168,500	100,580	1.40	3.45	-2.05
I	ジュリア	315,000	175,000	5.86	6.59	-0.73
K	ソニア	75,000	125,000	5.70	6.78	-1.08
T	ジュリア	150,000	120,000	5.53	5.88	-0.35
M	B400	39,000	52,000	2.97	3.20	-0.23
計/平均		965,300	722,480	4.15	5.29	-1.14

*Mg生ワクチンはts-11

減耗率の改善は、農場の汚染状況、飼育管理（飼料、換気、飼育密度、給餌給水面積、季節の影響）などの影響を受けて鶏群毎に差はあるが、平均で1.14%の改善は大きな効果といえる。この効果は、本稿1.の2)に述べられているように、MSに感染した鶏群にみられる減耗の増加をワクチン接種によって抑えていることを示している。

気嚢炎や腹膜炎、腸間膜炎などが抑えられているということは、個体的には生理状態が大きく改善されていることであり、この状態が飼料要求率や産卵成績の改善に寄与していることは間違いない。まさに、このことがMS生ワクチンの作用機序だと云える。

4) 性成熟の促進（正常化）とピーク産卵率の改善

この点については、「テクニカルニュース No. 006」に示した通りだが（ピーク産卵率は1%以上高くなる）、せっかくのこの効果がMG不活化ワクチンの追加接種（L-K法）によって妨げられている状況が広く認められることは残念なことだ。産卵ピークが抑えられるだけではなく、産卵ピークが1~2ヶ月遅れて見られる状態が多い。MG不活化ワクチンの接種による影響は、それに伴う強い痛みによるストレスが主因だが、生ワクチンの作用機序と矛盾する可能性があり、抗体検査による調査などの結果から不活化ワクチンの接種が逆にMG生ワクチン効果を減殺している状況が認められる。

本来、生ワクチンの作用機序は「粘膜免疫」によるものでその効果は生涯有効であり、血中の抗体価を上げることが目的ではない。また、MG不活化ワクチンは血中抗体価を高める効果はあるが、その効果の持続性には疑問があることを考慮すれば不活化ワクチンの追加接種は生理・生産の面からは不必要と思われる。

5) 産卵成績の安定と産卵持続性の向上

MS生ワクチン接種により、産卵成績に安定が見られること、産卵持続性が数ヶ月改善され、その効果は強制換羽後も持続することについては「テクニカルニュース006」に示された通りだ。

6) 卵重の減少と生産卵量の増加

MS生ワクチン（NB I）の接種鶏群では無接種鶏群に比べて卵重が0.5g程度抑制される傾向が認められるが（表一6）、これは産卵持続性延長効果に伴うものと考えられる。卵重が減少することは、パック卵の増加というマーケットの流れの中で経済的な意味は大きい。さらに、平均卵重の減少にもかかわらず、一羽当たりの総卵量は平均で300g程度増加しており、鶏卵販売上有利な効果が表れているといえる（表一7参照）。

表一6 MS生ワクチン接種が卵重に与える影響（野外実績より）

農場名	鶏種	羽数		卵重g		
		Mg+MS	Mg	Mg+MS A	Mg B	差 A-B
H	ジュリア	217,800	149,900	59.5	60.7	-1.2
H	Bブラウン	168,500	100,580	59.8	60.2	-0.4
K	ソニア	75,000	125,000	59.5	60.7	-1.2
T	ジュリア	150,000	120,000	61.6	62.2	-0.6
M	B400	39,000	52,000	63.2	62.1	1.1
MR	ジュリア	3,092	3,110	61.9	62.6	-0.7
計/平均		653,392	550,590	60.9	61.4	-0.5

*Mg生ワクチンはts-11

表一7 MS生ワクチン接種が総卵量/羽に与える効果（野外実績より）

農場名	鶏種	羽数		卵重g		
		Mg+MS	Mg	Mg+MS A	Mg B	差 A-B
H	ジュリア	217,800	149,900	14.749	14.771	-0.022
H	Bブラウン	168,500	100,580	13.713	13.862	-0.149
K	ソニア	75,000	125,000	13.362	12.567	0.795
T	ジュリア	150,000	120,000	14.548	14.444	0.104
M	B400	39,000	52,000	14.957	14.273	0.684
MR	ジュリア	3,092	3,110	17.108	16.875	0.233
計/平均		653,392	550,590	14.739	14.465	0.274

*Mg生ワクチンはts-11

まとめ：

- 1) こんにちは、EAA（尖端部異常卵）の発生を代表的な例として、MSが産卵鶏にも悪影響を与えることは学問的に明らかになっている。
- 2) Mg生ワクチン（NB I）の接種が広く普及するなかで、IBやMgをコントロールするだけでは、十分な産卵成績の改善は出来ないことが判り、MSによる悪影響が疑われるようになった。
- 3) MS生ワクチン（NB I）の接種が普及するなかで、MSワクチン接種により、Mg生ワクチン接種鶏群に比べても更なる野外での産卵成績の改善が確認され、採卵養鶏場におけるMSの悪影響が改めて認識された。
- 4) MS生ワクチン（NB I）の接種鶏群ではMg生ワクチン接種鶏群と比較しても更に初産日令の正常化、ピーク産卵率の向上、産卵持続性の改善、強制換羽後の成績改善などの効果が確認されたが、農場や鶏群の汚染状況によってその効果はさまざまな形で表れるため、その効果には一般概念からは疑問視される傾向にある。
- 5) MS生ワクチン（NB I）の接種鶏群ではMSの悪影響がコントロールされる結果、生理的に正常な機能が維持されて現在の改良された採卵鶏の効率的生産能力の発現が可能な状態となる。
- 6) その結果として、無駄なエネルギーの消費も減少して飼料要求率の改善がみられ、生存率も正常に保たれて経済的な生産成績が得られる様になった。
このような流れの中で、MS生ワクチン（NB I）の最も安定した接種効果は「経済性の改善」＝収益の向上 であることが確認できた。

以上