



## 採卵鶏へのMS生ワクチンの投与で更なる高生産次元へ

2007年のWVPC（世界家禽獣医学会）において、採卵鶏の卵殻尖端部が半透明状になり、卵殻厚が部分的に薄くなる卵殻異常は、MS(マイコプラズマ・シノビエ)の感染が原因であるとオランダの研究者によって発表されました。今までの常識では、MSは採卵鶏には経済的損失をあまり起こさないと言われてきましたので、この研究は、これを根本から覆すセンセーショナルな報告でした。

日本でもここ数年来、卵殻尖端部が半透明状になり、卵殻厚が部分的に薄くなる卵殻異常が多く、養鶏場で認められており、それに関係する要因として、これまでもいくつかの原因は考えられていました。IB（伝染性気管支炎）がその最たるものであり、IBを予防することが卵殻異常を軽減することができるという考え方から、過剰とも思われるほどのIBワクチンの接種がなされてきたことも事実のようです。

このように、卵殻異常が多く、養鶏場で時々問題になっていただけに、その原因がMSである可能性が極めて大きいことが明確になったことで、これまで採卵業界が被ってきた経済的損失を大幅に軽減できるものと注目されています。

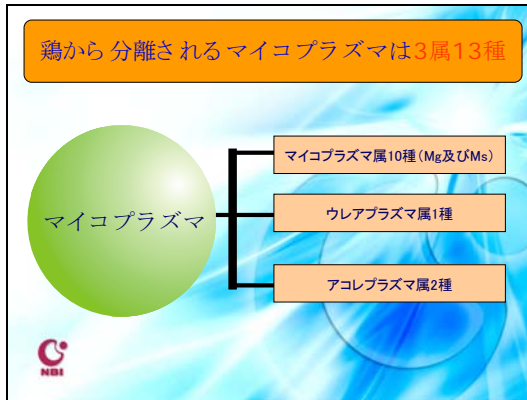
さらに、弊社が複数の大型養鶏場の協力のもとに進めてきたMS生ワクチンの大規模な野外テストによっても、従来MG生ワクチン接種によって改善されていた成績が、MS生ワクチンの接種によって更に改善されることが確認され、MSがいろいろな形で産卵成績に影響をあたえている事実が浮き彫りになってきました。

この論文発表によって、MSがその主な要因であることが明らかになり、卵殻異常問題に対する予防対策は根本的な見直しを行なう必要が出てきました。MS生ワクチンを採卵鶏へ接種をすることで、これらの経済的損失を軽減し、より安全で高品質な鶏卵を生産することが出来るようにするために、この小冊子をご紹介します。次第です。

NBI 技術委員会  
平成 20 年 1 月 吉日

# 1. マイコプラズマ感染症

## 1-1, 鶏から分離されるマイコプラズマ:



鶏から分離されるマイコプラズマは3属13種で、マイコプラズマ属が10種、MgとMSはこの中に含まれます。他にウレアプラズマ属が1種、アコレプラズマ属が2種あります。

## 1-2, マイコプラズマの特性



マイコプラズマは、細胞を含まない人工培地で増殖する一番小さな微生物です。通常は200~450 nm、形態は非常に多形成です。大きさはウイルスに近い小さいものから、バクテリアに近い大きいものまでバラエティーに富んでいます。細胞壁を欠いて、3層からなる細胞膜からなっています。非常に宿主特異性が強く、粘膜親和性があります。

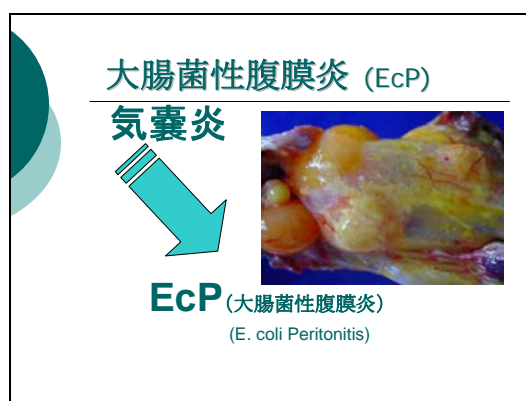
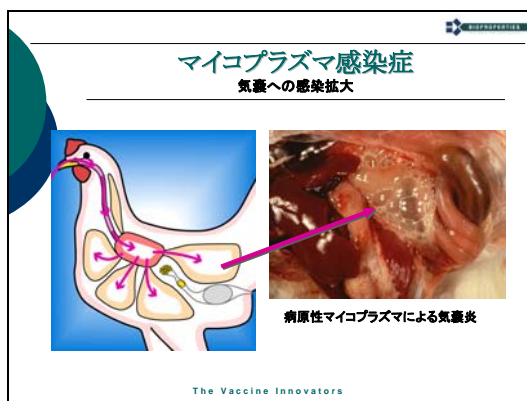
## 1-3, 鶏に対する病原性

鶏に対する病原性

- \*単独感染では発症しない(不顕性感染)
- \*ウイルス或いは細菌との混合感染により発症・増悪(CRD)
- \*細菌: 大腸菌及びHaemophilus paragallinarum
- \*ウイルス: 野鳥IBV又はND及びIBアケンウイルス
- \*環境因子: 密飼、換気不良、飲水・飼料の不足、不完全な飼料等
- \*伝染性滑膜炎(関節炎): 重量種鶏(雄)(受精率の低下)
- \*気囊炎(呼吸器疾病)

鶏に対する病原性は単独ではなかなか発揮されず、不顕性感染が多いと言われておりました。しかし、ウイルスや細菌と混合感染すると、主として気嚢に病変を形成するもの（気嚢炎）と、主として滑膜及び関節に病変を形成する伝染性滑膜炎（関節炎）の2種類の病態をおこす事は良く知られていました。

最近のMSに関する研究報告によれば、MSによる気嚢炎が輸卵管、子宮部への感染につながり、輸卵管の嚢胞性の変性が進むと卵殻形成に異常を起こし（WVPC 2007; Dr. Anneke Feberwee）、更には大腸菌性腹膜炎(AAAP 2004; Dr. Kenton Kreager)へと進行していくことが明らかになってきました。



#### 1-4, 感染経路

感染経路は垂直感染、同時に水平感染もします。

バイオセキュリティの強化だけではその双方を防ぐ事には限界があります。日本でも多くのブロイラー種鶏とレイヤー種鶏の一部において、既に垂直感染を防禦する目的でMS生ワクチン(NBI)を接種し、MSフリーヒナの供給に成功している孵化場から高い評価を受けております。

MSの水平伝播速度は現存するマイコプラズマの中ではもっとも早いことが知られており、マルチエイジの採卵鶏農場でMSフリーを維持することは、ほぼ不可能です。2 km圏内にMSの陽性鶏群が存在していれば、野鳥、人的交流などによって容易にMSの感染が起こることは良く知られています。



## 2. マイコプラズマ・シノビエ; MS生ワクチン(NBI)のレイヤーへの応用

### MSが採卵鶏に及ぼす影響に関する最近の論文 (1)

2004年のAAAPにおいて、ハイライン・インターナショナル社の家禽臨床病理獣医師、ケントン・クレーガー氏はその特別講演の中で、従来採卵鶏にはあまり影響しないと考えられていたMSが、最近の野外調査によれば、大腸菌性の腹膜炎を起こす要因となり、しいては卵墜症になることを明らかにし、MS生ワクチンを採卵業界でも使うべきであることを示唆しました。

### 採卵鶏における最近の疾病とその状況

(AAAP 2004年 記念講演より  
“大腸菌性腹膜炎”の部分を抜粋)

Dr. Kenton Kreager, DVM, Dipl ACPV  
Hy-Line International  
Dallas Center, Iowa

ケントン・クレーガー、家禽臨床病理獣医師  
ハイライン・インターナショナル社・アイオワ州ダラスセンター

米国の採卵鶏における疾病事情はきわめて安定しており、意義のある新興感染症発生の報告はほとんどない。世界の他の地域での採卵鶏には、トリニューモウイルス、産卵低下症候群、高病原性IBDなど複数の疾患が存在しているが、幸運なことに米国の採卵鶏では発生は認められていない。米国の採卵鶏に存在しているその他の疾病は、根絶されているか（外来性ニューカッスル病、鳥インフルエンザ）、バイオセキュリティー管理とワクチン接種によって効果的に抑制されている（サルモネラ腸炎、マレック病、伝染性喉頭気管炎、鶏痘）。

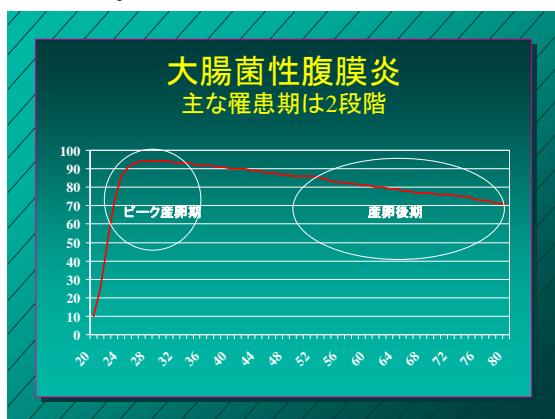
#### 米国の採卵鶏の主な減耗原因

- 大腸菌性腹膜炎
- 骨軟化症
- 痛風
- 脱肛, 卵管のつつき

採卵鶏の死亡率は、通常は1週間あたり0.08・0.15%である。これは鶏種や週齢によって変動する。多数ある疾病のいずれによっても死亡率の増加が一時的に起こりうるが、採卵鶏における通常の減耗の大部分は、大腸菌性腹膜炎、骨軟化症、脱肛、痛風である。採卵鶏に日常的に発生する病態のまとめが米国動物衛生学会の年次会議で報告されている。

## 大腸菌性腹膜炎

採卵鶏の減耗のうちもっとも問題になるものの一つが大腸菌性腹膜炎である。死亡は突然であり、健康で高産卵鶏群に起こることが多い。病変は、腹腔内に漿液性から乾酪性までの卵黄色の滲出物が見られることである。ほとんどの場合で大腸菌が分離されるが、サルモネラ、パストツレラ、ブドウ球菌、連鎖球菌、腸球菌などの多くの細菌が見つかることもある。



腹膜炎に対する採卵鶏の感受性が高まる時期は2期に分かれており、それはそれぞれに理由がある。早期の腹膜炎発生は23-32週齢あたりのピーク産卵期であり、多日齢群混飼農場に見られるのが一般的である。この原因は呼吸器系に由来すると考えられ、**伝染性気管支炎**や**マイコプラズマ症 (MgおよびMS)**といった**原発性呼吸器疾患**に伴うことが少なくない。

### 大腸菌性腹膜炎 素因

- 産卵ピーク期—呼吸器由来
  - 通常、多日齢群飼育農場で発生する
  - マイコプラズマ (MGまたはMS)への成鶏舎収容後の感染
  - “地域特有”の気管支炎への成鶏舎収容後の感染
  - 換気不良—じん埃とアンモニア濃度の上昇
  - 素因が見られないこともある—非常に病原性の強い大腸菌?

この病態は、塵埃やアンモニア濃度など、鶏舎内の環境条件が劣悪だと、確実に悪化する。今までのところ、トリニューモウイルスやオルニトバクテリウム リノトラケア（鼻気管炎をおこす菌）は米国の採卵鶏に腹膜炎を引き起こすという証拠はない。

時には、特定の他の病原体が同定されず、大腸菌の毒性が非常に強く、そのために、大腸菌があたかも家禽コレラのように第一義的病原体として作用している場合がある。

産卵後期の腹膜炎の発生は約 50 週齢以降に起こり、肛門部の外傷や総排泄腔からの上行性感染が関係していると考えられる。これは、致死には至らない部分的な尻つきや脱肛から起きることもあり、卵が極端に大きい場合や、腹部脂肪の多過、照度が強すぎる場合に悪化する。

早期型の腹膜炎は、後期型よりも治療および予防がしやすい。しかし、採卵鶏に使用が認可されている抗生物質の種類は非常に限られており、しかも腹膜炎のコントロールには比較的効果がないことが多い。プロバイオティクス、ホルムアルデヒド(\*)/有機酸の飼料添加、大腸菌抗体の経口投与といった治療法も試みられているが、あまり成功していない。

**大腸菌性腹膜炎**  
有効性の高い治療法と予防法

- 主な素因をより抑制する
  - 広範な血清型に有効な気管支炎ワクチンの接種
    - 気管支炎自己ワクチン (Autogenous)
  - MG/MSワクチン接種
    - MS生ワクチンには認可が必要
  - 育成舎内での計画的なMSへの曝露
  - 換気促進によるほこりとアンモニアの排出
    - じん埃を吹き落とさない

予防は、**一次性呼吸器疾患の誘因を十分に防止すること**で効果が最大になるといえる。そのような誘因の抑制法としては、伝染性気管支炎ワクチンのスペクトルをなるべく広げることや、マイコプラズマワクチンの効果を高めることが挙げられる。ワクチンによるMgの予防が困難である場合や、産卵期全体を通じて効果が持続しない場合（訳者注：不活化ワクチンのみの接種の場合）がある。MSは採卵鶏に対してあまり影響しないと従来は考えられてきたが、野外調査の結果によれば、**腹膜炎を引き起こす要因の一つ**になりうることを示されている。このことは、改良されたMS生ワクチンを業界が積極的に使うことを示唆している。発育期のヒナを目的を持ってMS野外株に曝露させることで、産卵初期のストレスを取り除き、若齢採卵鶏が腹膜炎を発症する傾向を減少できると考えられている。

採卵鶏業界では近年、早期腹膜炎の防止目的での自家製(Autogenous)大腸菌バクテリンの使用が徐々に受け入れられつつある。これまでのところ自家製大腸菌バクテリンはきわめて優れた効果を示している。自家製ワクチンを採卵鶏に対して接種することは、規制の観点から見れば困難である場合が多いため、この業界においては正式に認可を受けている大腸菌バクテリン（ワクチン）を使用することになるであろう。

(\*) 訳者注：日本での使用は認められていない

## MS が採卵鶏に及ぼす影響に関する最近の論文 (2)

2007 年の世界家禽獣医学会におけるオランダの研究者、Dr. エネケ・フェバウイヤーらによる『MS が採卵鶏に多大な経済的損失を与えている』との報告は、世界の養鶏関係者にとって驚くべき報告であっただけでなく、今まで IB に起因するところが大きいとして IB 対策に力を入れてきた養鶏関係者の考えを大きく変えなければならぬほど衝撃的なものでした。

### マイコプラズマ・シノビエの影響による卵殻尖端部の異常

#### *Mycoplasma synoviae* - associated eggshell apex abnormalities

The 15th Congress & Exhibition of the World Veterinary Poultry Association

WVPC2007-03-057 w.landman@gddeventer.com

Anneke Feberwee, Jacobus J. de Wit, Wit J.M. Landman

Animal Health Service (GD), Poultry Health Centre Ltd4, P.O. Box 9, 7400

AA Deventer, the Netherlands

卵殻表面の品質低下、卵殻厚の減少、半透明になった卵殻、ひび卵や破卵の発生など、産卵中の採卵鶏の卵殻尖端部に発生する卵殻異常は、2000 年より増加傾向にある。

ここで述べる卵殻の異常は、卵の尖端部のおよそ 2 cm までの範囲に限定して認められ、殆どの場合、非常にはっきりした境界線をもっている。異常の認められる鶏群の尖端部異常卵の発生率は、数%から 25%程度である。卵殻質の低下によって破卵率が増加するため、鶏群あたりの経済的損額は尖端部異常卵の発生率に比例している。

卵殻異常の原因を究明するための予備的野外試験が行われ、剖検や細菌学および血清学的解析を目的として、異常卵殻産卵鶏群 3 群と対照鶏群 3 群が試験に供じされた。さらに引き続いて、別の異常卵殻産卵鶏群も含めて長期的観察が行われた。

異常卵発生農場において、卵殻尖端部に異常を示す 40 羽を個別の単飼ケージに入れ、7 週間以上にわたって尖端部異常卵の産卵個数が毎日記録された。試験開始後 4 週目に、半数の 20 羽にはオキシテトラサイクリン（長時間作用型）が皮下注射で投与された。さらに 1 週間後に、投薬群 10 羽と無投薬群 10 羽が、輸卵管の剖検、細菌学的検査や血清学的検査、病理組織学的検査供じされた。残りの各 10 羽についても、さらに 2 週間後に同様の検査が実施された。

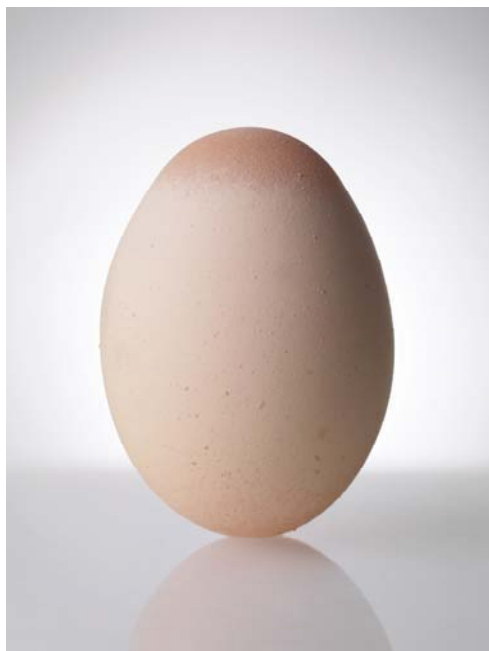
異常卵殻産卵鶏群と同一農場由来の異常卵殻の認められない正常な産卵鶏群 10 羽と異常卵の認められなかった農場からの別の 10 羽の 2 群を対照区とした。さらに、異常卵に対しては欠陥部を特定するため走査電子顕微鏡検査が行われた。最終的に、卵殻異常卵と対照群の産んだ正常卵について卵殻強度計を用いて卵殻強度が測定された。

野外での予備試験期間中に、卵殻異常卵産卵鶏群の輸卵管からマイコプラズマ・シノビエが分離されたが、対照群からは分離されなかった。一方で、両群とも血清学的には MS

陽性であった。剖検においては、数羽で左輸卵管に嚢胞性の変性が見られたものの、顕微鏡検査による異常は認められなかった。長期間の観察を含めて、卵殻異常卵産卵鶏群の全ての鶏は常に異常卵を産卵した。また、軟卵もいくつかのケースで認められた。抗生物質投与後数日で卵殻異常卵の産卵は終息したが、10日後に異常は再発した。

卵殻異常卵産卵鶏群の殆どの鶏の輸卵管からかなりの量のマイコプラズマ・シノビエが分離されたが、最初の剖検時には、薬剤投与群の10羽中7羽と薬剤無投与群の10羽中8羽から、試験の最終段階においては、いずれの群からもそれぞれ10羽中9羽の鶏からマイコプラズマ・シノビエが分離された。それに対して、対照群の鶏では、その輸卵管からマイコプラズマ・シノビエは一度も分離されなかった。また、血清学的には全ての鶏でMg、EDSは陰性であった。卵殻強度計による加圧試験では、卵殻異常卵産卵鶏群の卵殻強度は明らかに低下が認められ、対照群の卵殻強度が $32.4 \pm 6.9$  Nであったのに対して、卵殻異常卵産卵鶏群では平均 $15.6 \pm 8.4$  Nであった。抗生物質の投与後の卵殻強度は、薬剤無投与群と比較して、一時的ではあるが投与後一週間で $30.4 \pm 10.8$  Nと顕著な改善が見られた。病理組織学的検査では、輸卵管の特別な異常は認められなかった。走査電子顕微鏡による診断では、卵殻異常は卵殻の乳頭層に主に認められた。

日本における卵殻尖端異常卵の報告：





*Mycoplasma synoviae*  
Associated eggshell apex abnormalities  
WVPC 2007  
By Dr. Anneke Febrwee  
Netherlamds

### 3. 日本における MS 生ワクチン(NBI)の採卵鶏への応用

NBI 技術委員会は、2004 年 AAAP においてケントン・クレーガー獣医師によって明らかにされた「MS に起因する大腸菌性腹膜炎（卵墜症）の問題」を抱える大型採卵養鶏場において、MS 生ワクチンの接種がこの問題の解決に結びつくか、また経済的効果を上げることができるかどうかの確認試験を 1 年以上に渡り実施しました。

その結果、卵墜症による減耗の軽減を改善できただけではなく、MS の感染によって発生していたと思われる、2-4%の卵殻尖端異常卵の発生が全く見られなくなり、想像を超える経済的効果を上げることが出来たとの報告を得ました。

(以下、報告書：大型採卵養鶏場における MS 生ワクチン(NBI)の効果試験：NBI 技術委員 大内輝昭)

#### 大型採卵養鶏場における MS 生ワクチン (NBI) の効果試験 (1)

##### —中間分析結果について—

2006 年 3 月から 2006 年 10 月の間に餌付けされた 4 群計 82,000 羽のソニア・コマーシャル鶏群に MS 生ワクチン(NBI)を接種し、それ以前の MS 無接種鶏群（ソニア）との産卵成績の比較において、その経済的効果を検討した。

比較対照として、2000 年～2005 年にわたる 9 群計 184,000 羽と、その内今回のテストに時期的に近い 2004 年～2005 年の 4 群（82,000 羽）の 2 グループを比較対照とした。

テスト直前の 4 鶏群を比較対照の一部とした理由は、この間における遺伝的進歩や飼養管理技術などの影響を最小限にとどめる意味を含めた。

MS 生ワクチン未接種鶏群は成鶏舎への導入（120 日齢）直後から MS が陽転しはじめ、150 日齢前後の凝集反応検査では、ほぼ 100%の陽性率を示していた。

##### ワクチンプログラム

##### Mg生ワクチンのみの鶏群（MS無接種鶏群）

日齢	ワクチン	
1	HVT1.0ドース + CVI1.0ドース	皮下注
7	IB(H-120)+ND(アビ)	同時点眼
15	IBD	飲水
26	IBD	飲水
31	Mg+IB(H-120)+ND(アビ)	同時点眼
50	POX+ILT	穿刺・点眼
63	ND(アビ)+IB(C-78)	同時飲水
70	AE	飲水
83	NB2AC+SE	筋注

### MS生ワクチンとMg生ワクチンの同時接種鶏群

日齢	ワクチン	
1	HVT1.0ドース + CVI1.0ドース	皮下注
7	ND(アビ)+IB(H-120)	同時点眼
16	IBD	飲水
25	IBD	飲水
31	Mg+MS+IB(H-120)+ND(アビ)	同時点眼
45	POX+ILT	穿刺・点眼
63	ND(アビ)+IB(C-78)	飲水
70	AE	飲水
87	NB2AC+SE	筋注

\*最初の鶏群（2006年餌付け）  
鶏群のみ、MS生ワクチン  
(NBI)を74日齢で単独接種。

#### 結果：

飼育年次の違いを勘案しても、MS生ワクチン(NBI)を接種した鶏群において、無接種の過去の鶏群とは明らかに異なる生産性の改善が認められた。

#### 分析の概要：

比較の対照として、産卵期間中の減耗率、50%産卵日齢、HD産卵率、HH産卵率、正常卵率、平均卵重、累計産卵量、飼料摂取量、飼料要求率の9項目について検討した。

それぞれの項目について、第1期(産卵初期—21-35週齢)、第2期(産卵中期—36-50週齢)、第3期(産卵後期 51-65週齢)の3段階に分けて検討した。第3期については強制換羽が早期に実施された鶏群もあったので、出来る限り前鶏群のデータを比較する意味で、今回は実際には57週齢までの比較にとどめた。

検討は、それぞれのデータの単純平均によって行い、結果は次の3表(表-1、表-2、表-3)に要約される。

表-1  
MS生ワクチン(NBI)接種群と無接種群の野外成績比較試験結果の分析

無接種区:2000~2005餌付け

	50%産卵 日齢	ピーク時 産卵率%	HD産卵率 %	HH産卵率 %	減耗率 %/週	正常卵率 %	累計卵量 Kg/羽	平均卵重 g	飼料摂取量 g/羽/日	飼料 要求率
第1期										
MS接種(I)	148.8	94.7	85.5	84.8	0.098	97.3	5.225	57.7	102.1	1.91
無接種(N)	153.4	93.2	79.1	78.3	0.140	98.1	4.789	56.9	99.7	2.03
差 (I-N)	<b>-4.7</b>	<b>1.5</b>	<b>6.4</b>	<b>6.5</b>	<b>-0.042</b>	<b>-0.8</b>	<b>0.436</b>	<b>0.8</b>	<b>2.3</b>	<b>-0.12</b>
第2期										
MS接種(I)	-		87.5	85.4	0.163	97.7	10.913	63.4	104.4	1.88
無接種(N)	-		84.7	81.7	0.192	98.0	10.200	63.2	107.7	2.02
差 (I-N)	-		<b>2.8</b>	<b>3.7</b>	<b>-0.029</b>	<b>-0.4</b>	<b>0.712</b>	<b>0.2</b>	<b>-3.3</b>	<b>-0.13</b>
第3期										
MS接種(I)			80.8	76.7	0.256	98.5	13.362	64.3	105.9	2.04
無接種(N)			78.7	73.8	0.257	95.9	12.567	64.5	109.5	2.16
差 (I-N)			<b>2.2</b>	<b>2.9</b>	<b>-0.001</b>	<b>2.6</b>	<b>0.795</b>	<b>-0.2</b>	<b>-3.6</b>	<b>-0.11</b>

(2007/11/29 T.O)

\* 試験期間

- 第1期 21~35週齢
- 第2期 36~50週齢
- 第3期 51~57週齢

### 第1期の成績比較：

表-1 は 2000 年~2005 年の間に餌付けされたMS無処置のソニア・コマーシャル 9 群の鶏群と 2006 年 3 月から餌付けして MS 生ワクチンを接種されたソニア・コマーシャル 4 群の鶏群を比較している。

MS 接種群の目立った差違は

- 1) 性成熟(50%産卵日齢)が 4.7 日早い。
- 2) ピーク時産卵率が 1.5 ポイント高い。
- 3) HD 産卵率が第 1 期で 6.4 ポイント、第 2 期で 2.8 ポイント高く、第 3 期においても 2.2 ポイント高くなっている。
- 4) HH 産卵率が第 1 期で 6.5 ポイント、第 2 期で 3.7 ポイント、第 3 期で 2.9 ポイント高い。
- 5) 減耗率が第 1 期 0.042 ポイント/週 (0.68 ポイント/15 週間)、第 2 期 0.029 ポイント (0.44 ポイント/15 週間) 少ないが、第 3 期では対照群との差は認められない。
- 6) 生産性に於いては 57 週齢の累計卵量で 795 g 多くなっている。
- 7) 飼料要求率が 3 期を通じて 0.13 ポイント優れている。

同様の比較を直近の 2 年 (2004 年~2005 年の 4 群) で行った結果を表-2 に示す。

表-2  
MS生ワクチン(NBI)接種群と無接種群の野外成績比較試験結果の分析

無接種区:2004~2005餌付け

	50%産卵 日齢	ピーク時 産卵率%	HD産卵率 %	HH産卵率 %	減耗率 %/週	正常卵率 %	累計卵量 Kg/羽	平均卵重 g	飼料摂取量 g/羽/日	飼料 要求率
第1期										
MS接種(I)	148.8	94.7	85.5	84.8	0.098	97.3	5.225	57.7	102.1	1.91
無接種(N)	157.8	93.1	75.6	74.9	0.134	97.8	4.650	57.3	96.4	2.01
差 (I-N)	<b>-9.0</b>	<b>1.6</b>	<b>9.9</b>	<b>9.8</b>	<b>-0.036</b>	<b>-0.5</b>	<b>0.575</b>	<b>0.5</b>	<b>5.6</b>	<b>-0.10</b>
第2期										
MS接種(I)	-		87.5	85.4	0.163	97.7	10.913	63.4	104.4	1.88
無接種(N)	-		85.4	82.7	0.175	97.6	10.150	63.7	104.5	1.93
差 (I-N)	-		<b>2.1</b>	<b>2.7</b>	<b>-0.013</b>	<b>0.1</b>	<b>0.762</b>	<b>-0.3</b>	<b>-0.2</b>	<b>-0.04</b>
第3期										
MS接種(I)			80.8	76.7	0.256	98.5	13.362	64.3	105.9	2.04
無接種(N)			79.4	74.8	0.289	95.2	12.575	64.8	109.4	2.12
差 (I-N)			<b>1.4</b>	<b>1.8</b>	<b>-0.033</b>	<b>3.3</b>	<b>0.787</b>	<b>-0.5</b>	<b>-3.5</b>	<b>-0.08</b>

(2007/11/29 T.O)

\* 試験期間

- 第1期 21~35週齢
- 第2期 36~50週齢
- 第3期 51~57週齢

### 第2期の成績比較：

- 1) 50%産卵日齢は9日早い。(これは、対照の2群中の産卵開始が極端に遅かったことによるが、この2群を除いてもその差は5.2日となる)
- 2) ピーク時産卵率が1.6ポイント高い。
- 3) HD産卵率は第1期で9.9ポイント、第2期で2.1ポイント、第3期においても1.4ポイント高くなっている。
- 4) HH産卵率は第1期で9.8ポイント、第2期で2.7ポイント、第3期で1.8ポイント高くなっている。
- 5) 減耗率は第1期で0.036ポイント(0.57ポイント/15週間)、第2期で0.013ポイント(0.2ポイント/15週間)、第3期でも0.033ポイント(0.5ポイント/15週間)少なく、減耗率の改善がみられた。
- 6) 累計卵量では57週齢で787g多かった。
- 7) 飼料要求率は第1期には0.1ポイント少なかったが通期では差は0.07ポイントと殆ど差は認められなかった。
- 8) 飼料摂取量が第1期で5.6g多くなっているが、第2期では殆ど差が無く、第3期では3.5g少なくなっている。多めの摂取量が安定した産卵率を支えていると見られる。

強制換羽の週齢と強換時の産卵率：

強制換羽の週齢は表-3に示す。

**表-3 強換週齢と強換時産卵率の比較**

	鶏群番号	強換週齢	強換時 産卵率%	強換迄の 平均産卵%	格外卵 %
無接種群	00531	65	78.7	86.1	0.9
	20907	56	79.6	83.4	1.5
	30405	57	76.6	81.8	1.9
	30619	62	77.4	82.5	3.7
	30827	60	74.2	83.3	2.6
	40610	58	75.5	82.5	2.7
	41030	66	78.7	84.7	6.0
	50323	62	75.3	82.5	10.0
	50604	64	78.3	85.0	12.9
		<b>総平均</b>	<b>61.1</b>	<b>77.1</b>	<b>83.5</b>
	<b>04~05平均</b>	<b>62.5</b>	<b>77.0</b>	<b>83.7</b>	<b>7.9</b>
MS生 ワクチン 接種群	60321	64	72.3	83.0	2.4
	60531	67	79.4	86.7	2.3
	60812	68	79	86.3	2.7
		<b>接種区平均</b>	<b>66.3</b>	<b>76.9</b>	<b>85.3</b>

(2007/12/2 TO)

強換の実施週齢にはかなりのバラツキがあるが、ワクチン接種群の平均強換週齢は無接種群の平均よりも全群に対して5.2週、直近4群に対しても3.8週遅くなっている。強換週齢の延期には卵価の状況などによるタイミングの問題もあると思われるが、産卵末期の卵殻質の改善も関与している可能性がある。特に、強換の実施が4週間も遅くなっているのに強換時の産卵率は対照群と変わらないことは、接種鶏群の産卵持続性が改善されていることを示すものであり、MS生ワクチンの効果として注目に値する。

**中間結果のまとめ：**

総体的に見て、MS生ワクチン(NBI)の接種による効果は、生産成績の改善を通してかなりの収益の増加に貢献している状況が認められる。

その効果として：

- 1) 初産日齢の遅延を防止（順調な産卵開始）
- 2) 減耗率の減少
- 3) 産卵率の向上
- 4) 産卵持続性の向上（産卵末期における産卵率の維持）
- 5) 産卵末期における不合格卵の減少（卵殻質の改善）
- 6) 累計産卵量の増加
- 7) 飼料要求率の改善

が挙げられる。

卵重について、産卵初期の卵重増加が速く、産卵後半における産卵持続性の改善によって産卵末期の卵重が抑制される傾向が認められ、卵の商品化率改善の効果は大きいと思われる。

#### 経済的メリット：

経済的メリットについては HH 累計産卵量に集約されると考えられるが、57 週齢までの HH 産卵量が接種群において約 800 g 多いことは鶏卵約 13 個分に相当し、少なく見積もっても手取り卵価で 100 円余りとなり、ワクチンコストを十分にカバーできる。接種群で飼料要求率が優れている傾向が見られ、比較群全群との差は要求率で約 7%の改善となり、78 週齢までの飼料コストで 120 円／羽の節減となり、飼料価格高騰の現状から見れば、コスト削減の効果は無視できない。合格卵率の増加も経済的に大きい。

これらの効果は、それぞれの農場の MS による汚染の程度や MS の病原性などによって変動すると思われるが、このテストと並行して実施されている大規模テストでも産卵持続性の効果などが確認されていることから、MS ワクチンの接種は経済的に十分な効果が期待されることは間違いない。

以上

## 大型採卵養鶏場における MS 生ワクチン(NBI)の効果試験 (2)

### —中間分析結果について—

2006 年 4 月から 2007 年 2 月の間に餌付けされた 9 群計 31.5 万羽のジュリア・コマーシャル鶏群に MS 生ワクチン(NBI)と Mg 生ワクチン(NBI)を接種し、それ以前の MS 無接種鶏群 (Mg 生ワクチン(NBI)のみ接種) 7 群計 24.5 万羽(ジュリア・コマーシャル鶏群)との産卵成績において、その経済効果を検討した。

この農場は、90%以上の産卵率を 20 週間程度持続、その後も比較的安定して成績を上げる農場ではある。しかし、成鶏舎に導入後の 150-190 日齢頃に MS が陽転し、これが 90%産卵の持続期間と産卵後半の減耗に影響しているのではないかと考え、MS 生ワクチン(NBI)がそれらの改善に寄与できるかどうか確認する試験を行った。

MS 生ワクチン(NBI)と Mg 生ワクチン(NBI)を接種した鶏群はそれまでの Mg 生ワクチン(NBI)単独接種鶏群と比較して、90%以上の産卵持続が約 10 週間延長、50 週齢以降の産卵率が 5 ポイント改善された。(産卵個数で 7 個/羽)

**MS生ワクチン(NBI)接種が産卵成績に及ぼす効果  
大型養鶏場における接種試験中間成績結果(2007年11月纏め)**

	50%産卵 日齢	ピーク時 産卵率%	>90% 持続週	平均 産卵率%	減耗率 %/週
第1期					
MS接種(I)	143.7	93.8	12	87.1	0.082
無接種(N)	142.6	93.7	12	87.7	0.074
差(I-N)	1.1	0.1	0.0	-0.6	0.008
第2期					
MS接種(I)			15	92.7	0.153
無接種(N)			10	91.2	0.168
差(I-N)			5.0	1.5	-0.015
第3期					
MS接種(I)			5	90.1	0.199
無接種(N)			0	85.1	0.197
差(I-N)			5.0	5.0	0.002

(2007/12/5 TO)

- \* 第1期： 21～35週齢
- \* 第2期： 36～50週齢
- \* 第3期： 51～64週齢
- \* 対照鶏群： 7群245, 000羽(2005年5月～11月餌付け)

まとめ

この農場は行き届いた使用管理と  
衛生管理で好成績を挙げていたが

MS生ワクチンの接種の効果として

**産卵の持続が著しく改善された。**

- \* 90%以上の産卵率持続が10週間延長され
- \* 50週齢以降の産卵率が5ポイント(106%)改善された。

この改善による経済効果は大きい。

(産卵個数で7個/羽以上の増加)

#### 4. Mg、MS 生ワクチン(NBI)に関する Q & A

**Q 1. Mg、MS のそれぞれの野外株が侵入した場合、被害としては、どちらが大きくなるのか？**

A : ワクチン接種の有無、接種したワクチンの種類（生、不活化：メーカー別）、などに依りてその度合いは違います。Mg、MS とも呼吸器に由来する細菌性疾患です。いずれの場合も IB、ND、などのウイルス性呼吸器疾患や大腸菌、ブドウ球菌などの細菌感染との複合感染でその重篤化には差が出ます。また感染する時期によってもその経済的損失は多種多様な結果をもたらします。

Mg の疾病や経済的損失等については、これまでも多くの文献、報告があります。

MS の臨床症状や被害状況および経済的損失に関しては、種鶏に感染した場合の文献、報告は多くあります。たとえば受精、孵化率の低下、弱ヒナの発生、垂直感染によるヒナへの影響、早期減耗、滑膜炎：脚弱などです。

採卵鶏に関しては、MS が大腸菌性腹膜炎や卵墜症（2004 年）、卵殻尖端部に異常を起こすことが最近になって明らかになりました。（2007 年）。これらの発表は MS の採卵鶏に及ぼす経済的損失は、今までの常識をはるかに超える被害であることを明らかにしています。その被害の程度は農場に存在する MS 野外株の種類によっても異なると言えるようです。

Mg ワクチンの普及によって Mg が清浄化されることで、今までその実態が分からなかった MS の被害が顕在化してきたことは重要な事です。今こそ MS を清浄化し、経済的損失をなくすべき時代なのです。

**Q 2. MS による尖端部異常について、鶏種間での差はあまり無いように感じる。その中で、『2～3年前にかなり酷い状況であったが現在は落ち着いている』とのコメントもある、一度影響を受けていて、その後に問題がなくなる理由は、何かあるのでしょうか？**

A : 鶏種間格差はまだ究明できていません。MS が陽性でも尖端部異常の発生が見られない農場もあれば、常に 2-4%は見られる、時には 8%程度までみられたとの報告もあります。しかし、一度この問題が発生した成鶏農場で抗菌剤が使用できない状況下では、MS 生ワクチン(NBI)を接種すること無しで、この問題を解決することは難しいようです。発生割合は鶏群によって差が見られることは考えられますが、集卵前の注意深い調査が必要です。インラインの集卵中に破卵してしまい、GP センターでは確認できなくなっているケースも多々あるようです。

MS が陽性でも被害が見られない農場もあるようです。多分、被害を発生させ

る野外株とそれほどの影響を与えない野外株が存在する可能性が考えられます。この事は、PCR 法での遺伝子レベルの解析が進めば、ある程度は明らかに出来ると期待しています。

また、MS に感染する時期（日齢）によって尖端部異常卵の発生率に差が見られるのかも知れません。育成が非常に清潔で成鶏舎が強く汚染されている場合ではその発生率は比較的高いようです。尖端部異常を起こすような感染を受けても、日齢が進むと、尖端部異常卵の割合は少なくなるようですが、完全に回復するわけではなく、形状が軽減されるためであるようです。このような鶏群は産卵後半の産卵率低下が大きくなり、格外卵率が高くなる傾向が見られるようです。いずれにせよ MS のみに限定するのではなく、Mg、IB などの他の呼吸器疾病も合わせた対策が必要です。

### Q 3. MS 生ワクチン(NBI)の水平感染は起こるのですか。

A：ある程度の同居感染は起こります。同居感染が起きてもワクチン株が感染した鶏群に臨床症状や害を起こすことはありませんが、ワクチン株での同居感染で野外感染を防禦できるとの担保をすることは出来ません。なぜならば、MS 生ワクチン(NBI)はドーズリスポンスが明確（ $10^{6.63}$ /羽以上の菌数が必要）なワクチンであり、最低限それだけの菌数を正確に点眼接種してこそ、初めて野外感染の侵入を防ぐことが出来ると理解すべきです。

最も重要なことは、同居感染による免疫を期待している間（期間）に野外株の汚染を受けてしまえば、ワクチン効果は発揮されず、清浄化にも失敗するという事です。

### Q 4. Mg+MS 生ワクチン(NBI)を接種した種鶏から孵化された雛の移行抗体発現について共通した傾向はありますか？

A：親が Mg、MS 抗体を保有していれば、ヒナの大半は移行抗体を保有して孵化されてきます。ワクチンを接種した際の条件、農場のバイオセキュリティの差異等によって移行抗体の陽性率には違いが見られます。つまり、種鶏に対して、マイコプラズマ（Mg、MS を含めたすべてのマイコプラズマ）や IB などの不顕性感染などを含めた呼吸器病に関する刺激があれば、粘膜に定着しているワクチン株もより活性化する可能性があります。その場合には親の抗体価も上昇するので移行抗体価（率）も上昇します。従ってヒナの移行抗体陽性率は高めに出てきます。刺激（抗原抗体反応：IB などの不顕性感染等）があったからとしても、野外株が感染しているという事ではありません。

Mg 及び MS 生ワクチン株によって誘導される液性免疫（IgG と IgM）は通常は弱いものです。したがって移行抗体も弱い反応を示します。2 週間程度で移行

抗体は消滅するのが通常のパターンです。ちなみに、移行抗体から検出される抗体は IgG であり、凝集に反応する抗体は IgM が主体です。粘膜免疫で産生される抗体は IgA が主体です。

**Q 5. Mg+MS 生ワクチン(NBI)の使用を継続していくと凝集抗体はどのように変化していく傾向にあるのですか？（清浄化は可能であるか）**

A : Mg 抗体は、殆どの場合 90%程度まで上昇します。土を陽性に入れればほぼ 100%となります。Mg の場合、抗体が十分上昇するまでには、接種後 4 週間程度必要です。MS は接種後 6 週間以上の経過で殆どの場合 100%になり、一度上昇した MS の抗体は Mg の場合とは異なり、長期に渡り高い陽性率を維持します。

ワクチン接種鶏群の凝集陽性率の判定には土を陽性に入れて、その割合を判定すると理解しやすいと考えます。つまり、土になったとは「ワクチン接種によってそのトリが接種抗原に対して弱い抗体応答を起こした」、と考えて良いからであります。

バイオセキュリティの優れた農場、マイコプラズマ及び呼吸器病に関する病気の刺激のない農場は、ワクチン接種後の日齢の経過と共に Mg 抗体陽性率は低下していくのが通常のパターンであり、清浄化が進んだ農場はその陽性率が 20-30%程度まで低下することもあります。

逆にマルチエイジの採卵農場では、成鶏舎導入後にマイコプラズマ及び呼吸器病に関する野外株の刺激を受けて、Mg の抗体陽性率は上昇することがあります。しかし、採卵農場でも Mg+MS ワクチンを継続的に接種していくとマイコプラズマの清浄化が進むことで、成鶏舎導入後の Mg 抗体陽性率の上昇も殆ど起きなくなります。

**Q 6. 現在 Mg 生ワクチン(NBI)を使用されている農場で MS 生ワクチンを使用してみたいとなった場合、Mg+MS を同時に接種する方が良いのですか？それとも別々の日齢で接種すべきか？**

A : Mg 生ワクチンもメーカーによって、同時接種が可能なワクチンと同時接種ができないワクチンがあります。Mg 生ワクチン(NBI)は、MS 生ワクチン(NBI)と同時接種が可能なワクチンです。

作業性から考えれば同時接種でもかまいません。MS 生ワクチン(NBI)は抗体産生までに 6 週間以上を要する事から、少なくとも成鶏舎への導入 7-10 週以上前には接種を終えるべきです。Mg、MS 生ワクチン(NBI)は 3 週齢以上のヒナであれば接種可能であり、IB 等、他の呼吸器病用生ワクチンとの同時接種も可能です。

