
チャンキー・テクニカル・ノート No.59

ブロイラーの免疫阻害

ROSS TECH

2010年 6月



日本チャンキー協会

ブロイラーの免疫阻害

エビアジェン社獣医サービスチーム

要約

はじめに

ブロイラーの免疫阻害は、世界中でブロイラー成績と経済性に大きな悪影響を及ぼしています。免疫阻害を予防するために重要なことは、環境ストレスと栄養ストレスを少なくし、適切なワクチネーションプログラムと高度なバイオセキュリティを実践することです。

免疫阻害とは何か？

免疫阻害は症候群で、病気ではなく臨床的な症状はありません。しかし、免疫阻害は次のことで特徴づけられます。

- 成績不良
- バラツキの問題
- 体重がのらない
- FCR が悪くなる
- ワクチンのリアクションが何回も起こる
- 斃死が増える
- 細菌の2次感染
- リンパ系臓器の萎縮

免疫阻害の原因は何か？

免疫阻害は次の原因で起こります：

- 環境ストレス
- 高収容密度
- 給餌・給水スペース不足
- 不適切な栄養
- 床の湿り
- 乾きすぎ
- ホコリが多い
- マイコトキシン
- 伝染病、IBV、CIAV とマレックなど

免疫阻害の予防

- 環境 - 適正な換気の維持、良好な敷料管理、良好な餌付、適切な給餌・給水器管理
- マイコトキシン - 頻回・完璧な原料検査と汚染原料/汚染飼料の不使用
- CIAV と IBD に対するワクチン接種
- 常時、厳重なバイオセキュリティを実践
 - 最小限の訪問者
 - リスク評価手順の履行
 - 農場入場規定の履行 - シャワーイン、衣類・履物の交換
 - 全鶏舎入場時、履物の交換と手指消毒
 - 各農場専用備品あるいは備品、車輛の農場入場前の適切な水洗消毒
 - 水洗消毒のための十分な空舎期間
 - 鶏舎の野鳥とネズミ侵入防止

重要点

- 鶏群アウトまでトリにとって適切な環境を維持
- 適正な換気が行われていることを確認
- 良好な敷料管理、給餌・給水器管理
- 栄養ストレスを低減（良質な飼料給与）
- マイコトキシンの原料/飼料検査と汚染原料の不使用
- 適切なワクチンプログラム
- 常時、高水準のバイオセキュリティを維持

はじめに

免疫障害、トリの免疫組織の抑制は、世界中の養鶏産業で問題になっています。しばしばガンボ口病などの伝染病やマイコトキシンによって起こると考えられてきましたが、実際には不適切な環境条件、管理失宜、「過剰」ワクチン接種や栄養ストレスなどの単独、あるいは感染と重なることによって、引き起こされます。免疫障害の経済性への影響は重大ですが、正確な被害額を算定することは困難です。この文献では、ブロイラー鶏群に最も普通に起こる免疫障害の形態とそれが成績に及ぼすその後の問題点と、どのように免疫障害を予防しトリの成績を改善するか、実際的なアドバイスを提供します。

免疫障害の識別

免疫障害は病気というより症候群で、「臨床的」症状はありません。しかし、成績不良、バラツキ、低増体、高FCR、頻回のワクチンリアクション、斃死率増加、細菌の2次感染頻発、リンパ系組織の萎縮などは、すべて免疫障害の徴候です。

免疫障害の原因

環境ストレス

不適切な環境条件は、胸腺、ファブリキウス嚢（F嚢）と脾臓中のリンパ球の減少（リンパ球減少症）と、F嚢と脾臓の萎縮を引き起こすコルチコステロンの産生を増加させます。正確な機序は分かりませんが、最終的には免疫障害を引き起こします。

他の環境ストレスには、高収容密度、給餌給水スペース不足、栄養要因とマイコトキシンなどがあります。これらの環境ストレスは、腸内細菌異常増殖症の原因になることがあります。腸内細菌異常増殖症は腸内細菌叢の菌相が悪くなることで、敷料湿りの問題を引き起こします。

湿った敷料はフットパットの皮膚炎（足皮膚炎）の主な原因のひとつです。また、アンモニアの蓄積と湿度過多も引き起こします。換気が不適切であったり、給餌器と敷料の管理が悪かったりすると、アンモニアなどの有毒ガスが増えます。10-20ppmのアンモニアレベルは、呼吸上皮のダメージを起こすのに十分です。長く曝されれば曝されるほど、粘膜絨毛組織のダメージは大きくなります。

低い相対湿度は、特に若齢ヒナでは、絨毛の障害を引き起こす、呼吸器上皮組織の乾燥を引き起こすことがあります。高い相対湿度、あるいはヒートストレス状態は、高増体ブロイラーにとって、余分な体熱の放散を難しくし、パンチングを引き起こします。もしパンチングをすると、トリは更に多くのホコリと炎症の原因となるガスを吸い込みます。

過剰なホコリは呼吸器粘膜に炎症を引き起こします。ホコリのかかなり多くの割合は、大腸菌を含む多くの細菌の入った乾燥した糞便です。それが少し機能の弱った呼吸器粘膜を持つトリに吸い込まれると、ホコリ粒子や細菌の負荷に耐えられず、気嚢炎に発展します。

最初の5日間、トリに抗生物質を投与することが普通のところもあります。しかしこの方法は、非常に日齢が早く投与された抗生物質と、その乱用が、孵化したばかりのヒナに正常な腸内細菌叢の定着を遅らせるので、お勧めできません。それが週令のいったトリに正常腸内細菌叢の乱れを引き起こし、そして結果的に免疫障害を引き起こします。

マイコトキシン

マイコトキシンはカビの代謝産物です。生育中あるいは収穫後の作物や貯蔵中の飼料原料や飼料にカビが増殖し、毒素（マイコトキシン）を産生します。マイコトキシンは、飼料と一緒に摂取された時、家禽に毛細血管の出血 impaired tissue integrity-capillary haemorrhage や免疫障害などの代謝及び生理的異常を引き起こすことがあります。

ます。マイコトキシンによって引き起こされる最も一般的な障害は：肝臓障害（アフラトキシン B1）、免疫臓器の萎縮（例えば、アフラトキシン B1、オクラトキシン A、T-2 トキシン）、細胞随伴性免疫の抑制（例えばアフラトキシン B1）、及び腎臓障害（例えばオクラトキシン）などです。

伝染病

症状の出るどのような伝染病でも免疫障害を引き起こしますが、リンパ系の細胞に感染して増殖するある種のウイルスは、しばしば病気の症状を出さなくとも直接的に免疫障害を引き起こします。伝染性ファブリキウス嚢病ウイルス（IBDV）、鶏伝染性貧血ウイルス（CIAV）、マレック病ウイルス（MDV）及びレオウイルスは、リンパ系細胞で増殖する時、細胞死と細胞の壊死を引き起こします。これらのウイルスは、T リンパ球の芽球化を抑制する「suppressor」マクロファージを産生することによって、免疫反応の調節を変化させます。

伝染性ファブリキウス嚢病ウイルス（IBDV）

IBDV は家禽ビルナウイルス科に属しています。2 つの血清型がありますが、ひとつの血清型だけが鶏に免疫障害と臨床的な病気(ガンボ口病)を起こします。IBD は、特に3 週令より前にヒナが感染を受けた時、抗体反応が損なわれて2 次感染の感受性が高くなる重篤な免疫障害を引き起こすことが、長く知られてきました。IBDV が引き起こす免疫障害は分子レベルで見れば、異なるウイルスタンパク（VP's）と感染した B 細胞の複合的相互作用の結果です。IBDV 増殖細胞の死は、VP2 と VP5 によって引き起こされたアポトーシスが原因です。これらのタンパク質がアポトーシス経路に作用する機序はまだ明らかにはなっていません。

鶏伝染性貧血ウイルス（CIAV）

鶏伝染性貧血ウイルスはサーコウイルス科に属する Gyrovirus のひとつです。CIAV は消毒薬に対して非常に抵抗性が強く、80 - 15 分間の熱に耐えます。若齢ヒナの場合、CIAV は免疫に関係する胸腺を侵し、ブロイラー生産に大きな経済的被害をもたらします。種鶏の場合、過去にウイルスに曝されていなければ、産卵開始直前あるいは産卵中に感染が自然に起こります。そのような場合、CIAV は子孫に垂直的に感染し、10 - 14 日齢から胸腺の萎縮、出血や「青翼病」などの病気の症状が現れます。汚染された環境では、CIAV は免疫のできたブロイラー種鶏の子孫にも水平感染します。臨床的並びに非臨床的 CIAV 感染の両方ともコマーシャルブロイラーの成績と収益性に影響するのは事実です。2 次感染も損失を増加させる CIAV の発症に大きな役割を演じます。

マレック病ウイルス（MDV）

マレック病ウイルス（MDV）は、鶏に T 細胞の腫瘍を起こすアルファヘルペスウイルスのひとつです。1970 年代にこのウイルスが同定されて以来、強毒及び超強毒株が出てきています。通常、ブロイラーにはマレック病による腫瘍は見られません。MDV は、細胞増加症によって特徴づけられる初期の免疫障害と、腫瘍形成に伴いウイルスが再活性化する時に後期の免疫障害（成鶏）を起こすことがあります。初期の免疫障害は、感染後最初の2 週間に F 囊と胸腺の著明な萎縮をもたらす、リンパ系組織におけるリンパ球の破壊（B 細胞と T 細胞の減少）によって特徴づけられます。萎縮が回復しないか一時的かはウイルスの毒性によります。

免疫障害の予防

環境

環境の良さは、トリの健康維持とウエルフェア、免疫障害の予防と最終的に収益を増加させる良好な成績にとって、重要な役割を演じます。

すきま風を入れず、トリに良質な空気をコンスタントに均一に供給することが極めて重要です。鶏群に、健康を守り遺伝的能力を発揮させるためには、発育の全ステージで新鮮な空気が必要です。したがって、鶏舎と換気装置は、適切な数と能力の換気扇、クーリングパッドと入気口がある時にのみ、適正な換気ができます。それらは、地域の気象条件に適合するようにすべきで、稼働にあたっては季節や一日の時間帯も考慮に入れるべきです。適切な換気をするにあたって、もう一つの重要な要素は、換気装置を動かし、メンテナンスをするために必要な知識を持つことです。

敷料管理も、ブロイラー飼養の重要な管理分野ですが、最も無視される分野のひとつです。良好な敷料の状態を維持するには、清潔で乾燥し水分の吸収性のよい材料を 8-10 cm の厚さに敷くことが重要です。敷料材料には木材チップ（麦藁よりも良い）が裁断した麦藁が用いられます。前もって床を熱すれば、結露を除去する助けになります。餌付け時 28-30 の床温度を達成するべきです。敷料を良好な状態に維持するための管理要因としては、給水ラインの水漏れのない良好な給水管理、日々の飲水量測定、ニップルの水漏れを避けるための吐出量の測定と調整、給水ラインの定期的なクリーニング、例えば塩素などによる飲水消毒と良好な換気管理などがあります。

マイコトキシンの予防

最も一般的なマイコトキシンに対して飼料原料を頻回検査することが、飼料原料のマイコトキシンの汚染状況を知るために非常に重要です。HPLC（高速液体クロマトグラフィー）の使える専用のラボが無ければ、市販のエライザキットが使用できます。家禽用飼料の製造にマイコトキシンに汚染された原料の使用を避けます。リスクを軽減するために市販の毒素吸着剤を使用します。マイコトキシンの高濃度汚染飼料は種鶏用に使用することは避けるか、汚染飼料を非汚染飼料で薄めて出荷前のブロイラーに給餌して使用します。

CIAV に対するブロイラー種鶏のワクチン接種

すべてのブロイラー種鶏は、育成期間中に1ドーズの生ワクチンでCIAVのワクチン接種をすべきです。産卵開始前に均一に抗体陽転していることが重要です。

IBDV に対するブロイラー種鶏のワクチン接種

ブロイラー種鶏は、適切なIBDワクチンプログラムで高度に免疫されるべきです。高度免疫は種鶏を育成中に生ワクチンで基礎免疫し、続いて育成終了時と、必要であれば産卵期間中に不活化IBDワクチンを接種することによって達成できます。この方法による種鶏のワクチン接種は、初生雛がIBDに対する高く均一な移行抗体を持つために必要です。IBD移行抗体のレベルは種鶏の週齢が大きくなると低下しますが、移行抗体のレベルは侵襲性と病原性の異なる野外のIBDウイルスを中和するのに十分でなければなりません。

移行抗体はIBDVを良く中和しますが、一部のワクチン株も不活化します。この効果はワクチン株に残っている病原性によって異なります。

発生しているガンボ口病を予防するためにブロイラーで使われるのは、ほとんど生ワクチンです。農場では、中間毒または中間毒プラスの株が飲水接種で用いられることがあります。生IBDワクチンの短所は、ワクチンが本来持っている病原性、特に中間毒プラス株と強毒株の病原性です。免疫血清が入っているワクチンとベクターワクチンも生ワクチンに代わって用いられることがあります。

ワクチンを接種するタイミングは難しい問題です。ワクチン接種適期に関する計算式の使用は、移行抗体による中和を防ぐタイミングで接種することと、ワクチン接種前に移行抗体レベルが低くなりすぎないようにするために参考になるでしょう。ワクチン接種適期に関する計算式は最初の移行抗体価と半減期を基にしており、ワクチンによる防御を有効にするのに役立ちます。最後に、IBDV

の変異株がいる地域（北アメリカ）では、変異株ワクチンを用いた別のアプローチが必要でしょう。

バイオセキュリティ

バイオセキュリティとは、動物集団と病原体の接触を防いだりコントロールしたりすることです。バイオセキュリティの大きな目的は、トリの感染フリーを守ることです。たとえそれが不可能でも、攻撃を減らしたり遅らせたりすることの利点はあります。例えば、水洗消毒はコクシジウムのオーシストを取り除き、ワクチン接種は軽度の攻撃に効果的です。またワクチン接種はMDVの攻撃は防げませんが、遅らすことは可能です。

新しい施設を計画する時、農場の立地条件と、農場と鶏舎のデザインは極めて重要で、トリの健康と病気の侵入や生産成績に大きく関係するでしょう。距離は空気伝染の予防をするために最も実地的なバイオセキュリティの基準です。しかし、農場間の飼料輸送車、ヒナ輸送車と人の移動は重大なバイオセキュリティ上のリスクになるので、注意深くモニターすべきです。

バイオセキュリティは日常飼養管理の必須部分であるべきで、スタッフは、組織の「トップ」から「ボトム」までやるべきバイオセキュリティプログラムを守るべきです。

基本的なバイオセキュリティ手順は次の通りです。

- ・ 訪問者は最小限にします。
- ・ 訪問者のためのリスク評価規定を履行します。
- ・ シャワーイン・シャワーアウトを含む農場入場規定
- ・ 衣服と履物の交換
- ・ 各鶏舎入場時、履物の交換
- ・ 各鶏舎入場時、手指消毒
- ・ 汚染を最小限にするため、農場入り口の燻蒸室で、携帯電話、筆記用具などを燻蒸
- ・ 農場毎の専用の備品、または適切な水洗消毒器具の使用、そして交差汚染を防ぐために農場入場前に車輛の消毒。

オールインオールアウトの基本を採用します。それは、次群が入るまでの間、農場全体が短期間空になることを意味します。農場は、例えばブロイラー育成のように、ひとつ目的のためだけに使うべきです。同一日齢農場のオールインオールアウト方式は、次群に、病原微生物、例えばレオウイルス、ロタウイルスやIBDVなどの蓄積を阻止することを助けます。

農場が空の時、次群が入るまでの期間は、徹底的なクリーンアウトに使うべきです。十分な空舎期間をとる - 最

低 12 - 14 日間 - ことによって、病原体の伝搬を減らすことができます。農場がアウトになると、すべての鶏糞を鶏舎から搬出し、農場から離れたところに（少なくとも農場から 2km）安全な方法で廃棄します。

その後、効果的な水洗消毒方法を応用します。有機物をすべて取り除くために、鶏舎は高圧水（35 - 55 パール）を用いて（もしできれば高温で）水洗します。洗剤の使用は水洗作業を助けるでしょう。効果のある消毒薬であれば、残存ウイルス粒子の感染性を低下させるでしょう。消毒薬は常に推奨濃度で使用し、推奨される接触時間を守ります。

一般的には、ホルムアルデヒド、グルタルアルデヒド、ヨードを含む製品、塩素を放出する製品あるいは第 4 級アンモニウム塩が適切です。鶏群アウト後、秤をキレイにして取り除き、適切な薬剤を用いて、給水器と給水ラインを消毒します。もし井戸水使っていれば塩素消毒すべきです。

ネズミや野鳥は、多くの鶏病や人と鶏の共通伝染病の生物学的あるいは物理的な病原体媒介者として働くので、それらの進入を防止することが必要です。鶏舎はネズミや野鳥の侵入防止をする必要がありますが、鶏舎周囲も草木を短く刈り込んだり、巣を取り除いたりして、整理しておく必要があります。

外壁の周囲、飼料タンクの下と入り口付近に毒餌箱を設置することは、ネズミ予防になりネズミの数をモニターできます。ゴミムシダマシも病気（例えば IBDV、MDV、サルモネラ）を伝搬したり、鶏舎の断熱材を損なったり、ヒヨコのエサを食べたりします。したがって、ゴミムシダマシの出没を防ぐために空舎期間中に、効果的な殺虫剤を使うべきです。ハエやその他の飛ぶ虫も病気のキャリアーになることが証明されており、鶏舎内のその数を減らしたり撲滅したりすることが重要です。

死鳥は毎日収集し、農場の環境を汚染することなく、ネズミや虫、他の野鳥のエサにならないように、安全で衛生的な方法で捨てるべきです。死鳥処理の望ましい方法のひとつは焼却です。

バイオセキュリティは持続的な生産システムの基礎となりますが、効果的に履行するためには、農場の立地場所とスタッフの行っている日常行為の根本的な変更が必要になるかもしれません。

結論

免疫阻害は、生産性と経済成績に大きな損失をもたらすことがあります。免疫阻害は伝染病だけでなく、不適切な環境コンディションや管理失宜、栄養ストレスによって引き起こされます。免疫阻害を防ぐために重要なことは、何時も適切な環境コンディションを維持すること、栄養ストレスを軽減し高レベルのバイオセキュリティを維持することです。たとえ、まったくなくすることはできなくとも、当を得た適切な方法で免疫阻害を少なくするべきです。そうすればブロイラー成績と収益性が改善されるはずです。

免疫阻害を予防するための重要点

- ・ トリにとって適切な環境の維持。
- ・ 適正な換気が行われていることを確認。
- ・ 良好な敷料管理 - 敷料の厚みは 8-10 cm、餌付時床温度は 28-30 とすべき。
- ・ 良好な給水ラインの管理 - 飲水量と吐出量を測定、適した良好な消毒プログラム。
- ・ 飼料/飼料原料のマイコトキシン検査。
- ・ 有効で適切なワクチンプログラム。
- ・ 高水準のバイオセキュリティを維持。
- ・ オールイン・オールアウトの基本を確立。
- ・ 空舎期間中の適切な消毒方法によって鶏群間の交差汚染を低減。
- ・ 鶏舎の害獣（ネズミと野鳥）進入防止を確認。

参考文献

- Avian Immunology, Fred Davison, Bernd Kaspers and Karel A. Schat
- Kompendium der Geflügelkrankheiten, Otfried Siegmann, Ulrich Neumann
- Poultry Metabolic Disorders and Mycotoxins, S. Leeson, G. Diaz and J.D. Summers
- Poultry Diseases 6th Edition, M. Pattison, P. McMullin, J. Bradbury, D. Alexander
- Diseases of Poultry 11th Edition, Saif et al., 2003
- A háziállatok fertőző betegségei, Állatorvosi járványtan II., J. Varga, S. Tuboly, J. Mészáros
- Állatorvosi járványtan I. (Állatorvosi mikrobiológia), S. Tuboly
- Marek's Disease An Evolving Problem, F. Davison, V. Nair
- Sturkie's Avian Physiology, G. Causey Whittow
- Az állategészségügyi jelentőségu gombák, 1997, G. Szigeti
- The Health of Poultry, M. Pattison,
- Necrotic enteritis in chickens: researchers show alpha-toxin is not an essential virulence factor, Keyburn AL, Sheedy SA, Ford ME, Williamson MM, Awad MM, Rood JI, Moore RJ. 2006. Alpha-toxin of
- Clostridium perfringens is not an essential virulence factor in necrotic enteritis in chickens. In: Infection and Immunity. 74(11): 6496-6500
- <http://www.gumboro.com>
- Ross Tech 03/38, Poultry House Cleanout Procedures
- Ross Broiler Management Manual, November 2002

株式会社 日本チャンキー

〒700-0984 岡山市北区桑田町1番30号 岡山県農業共済会館4階

Tel:086-803-3660

Fax : 086-803-3665

ホームページアドレス <http://www.chunky.co.jp>

最近のチャンキーに関する刊行物

- 09年10月 孵化場実務における各種調査方法
(チャンキー・テクニカル・ノートNo.58)
- 09年 7月 種鶏における伝染性気管支炎 (IB) –
初期防御が不可欠
(チャンキー・テクニカル・ノートNo.57)
- 09年 3月 巢外卵対策
(チャンキー・テクニカル・ノートNo.56)
- 08年12月 精巢の発達と受精率
(チャンキー・テクニカル・ノートNo.55)
- 06年 9月 ブロイラーにおける腸の健全性
(チャンキー・テクニカル・ノートNo.54)
- 05年 6月 ブロイラー成績に及ぼす飼料形状の影響
(チャンキー・テクニカル・ノートNo.53)
- 05年 2月 精巢重量と受精率、体重
(チャンキー・テクニカル・ノートNo.52)
- 05年 2月 高温下でのブロイラーと種鶏の管理
(チャンキー・テクニカル・ノートNo.51)
- 04年10月 鶏マイコプラズマ症
(チャンキー・テクニカル・ノートNo.50)

日本チャンキー協会

岡山市北区桑田町1番30号 岡山県農業共済会館4階 〒700-0984
Tel:086-803-3660
Fax:086-803-3665
ホームページアドレス <http://www.chunky.co.jp>