

臨床獣医師から見た

養鶏業界 19

株式会社ピーピーキューシー研究所 加藤 宏光

産卵低下症候群

Egg Drop Syndrome (EDS)と

いう変わった名前の鶏病が採卵業界に現れたのは、今から二五年近くも前のこととなります。関東地方で、

ブラウン鶏を主とした鶏群構成でブランド卵を構築しようとしていた生産者がいました。そのブラウン鶏で突然産卵率が低下したのです。

教科書で知っていたEDSは、二〇%程度の一過性の産卵低下が症状でV字型に回復する、とされていましたが、この症例では産卵障害はピークに現れはじめ、四〇%を超える産卵率低下を示した後、一向に回復の兆しを示さないのでした。

そして、その他の病因を否定した上で考えられる可能性として、EDSに焦点を絞りました。

EDSの診断には、このウイルスを用いたHIテストしかありません。そこで、症状の顕著な鶏群から、アヒルの発育卵を用いて、ウイルス分離を試みました。運良く分離できた

ウイルスは鶏の赤血球を凝集する能力がありました。このウイルスによるHI価を指標として診断を下すことにしました(残念ながらウイルスを同定するための抗血清が無かったため、ウイルス同定は後にワクチン会社を介してなされたという経過があります)。

診断が下せるようになって、導入される鶏群で被害の実態を調査してみました。その中で目を引いたものに、産卵率の低下中に果たしてどれほどの軟卵や無殻卵を産むのだろうかという調査がありました。

結果、実際にケージ下にシートを敷いて、ケージをすり抜けて落ちる軟卵、無殻卵を産卵数に含めてカウントすると、産卵率はマニュアルに匹敵していたのです。このことは、EDSウイルスが輸卵管に限定した障害を与えていることを示すものでしょう(顕微鏡で検査すると、消化管上皮や肝臓に微細な病巣が散在しています。機能障害には至りません。解剖してみると、卵巣も正常に放卵していました)。

疾患の実態、軟卵や無殻卵を含め

た場合の産卵障害実態を知るため、ケージ下にビニールシートを敷き、底網をくぐって下に落ちる卵をすべてカウントして、産卵率を計算したところ、産卵率はマニュアルに匹敵しているではありませんか。「なるほど、解剖所見で卵巣に何らの機能障害を確認できないのもっともだ」と妙に納得できたものでした。教科

書で調べると、EDSの被害は、褐色鶏に限られ、産卵低下はV字型に現れ最大低下は二〇%前後、とされてきました。しかし、この事例で表現される産卵低下はそんな生易しいものではありません。一九〇日齢ほどで九〇%に到達した産卵率が、その後急激に低下し、四〇〜五〇日間に五〇%内外にまで低下しました。その後ゆっくりと回復するのですが、卵殻質が不良で、格外卵が異常に多い状況(一二〜一五%)は、そのまま生涯続きます。

当時は、EDSワクチンは市販されていなかったため、発病したら、ただ手をこまねいて嘆息するしかありません。しかし、考えてみると、目に見える障害は卵殻の異常だけな

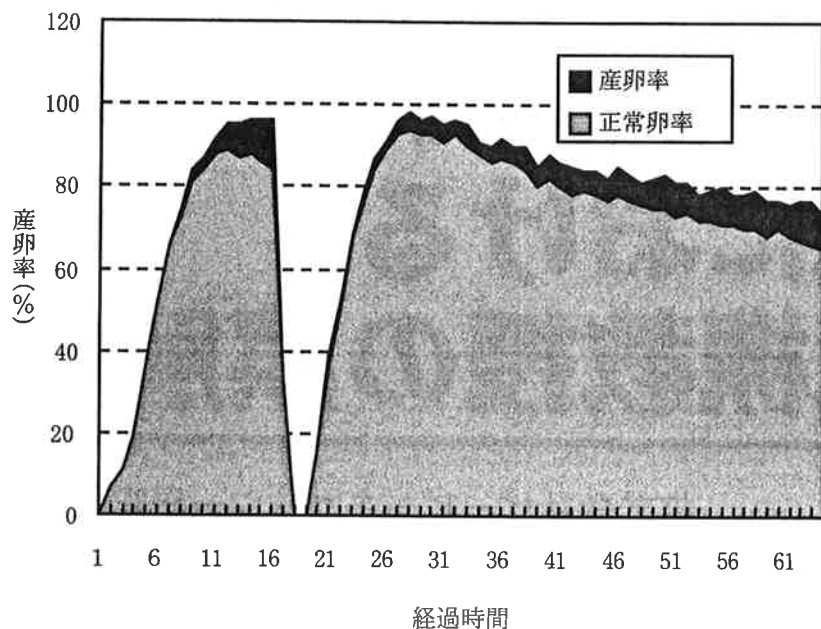


図1 EDS発症群への強制換羽実施経過

たように、EDSに冒されたこの鶏群の産卵成績は強制換羽後、順調に回復し九〇%をクリアし、後期に至っても正常な産卵状況を示しました。確かに強制換羽に際して五〇日間あまりの産卵を犠牲にします。七日間断餌することで、産卵は停止し、その後三〇日ほどで五〇%に回復します。その後二週間でピークに戻ると

すると、この間の平均産卵率は四〇%程度です。この群が一万羽とすれば、五、〇〇〇個×五〇日間＝二五万個。一六個で一kgとすれば、一万七、〇〇〇kgとなり、生産コスト一四五円で換算すれば、二二万円ほどのロスになります。しかし、この群を放置した場合には、生涯に渡って最低二〇%以上のロスが続けます。このロスは、二、〇〇〇個×三六〇日間＝七〇万個以上です。四〇倍の損害、一、〇〇〇万円にも上ります。褐色鶏のみを飼養していた農場では、導入されるロットすべてが同じような被害を受けるので、著者の提案を直ちに受け入れた経営者の心情はうなずけます。

EDSウイルスは本来、アヒルの肝炎ウイルスが病原体です。その後二週間でピークに戻ると

EDSウイルス：アデノウイルスの一種で本来はアヒルアデノウイルス1型と称されます。アヒルで発症した場合には出血性、壊死性肝炎を引き起こし、しばしば致命的です。1949年にニューヨークで最初に（アヒルで）発生したこの疾患は、1週齢以前では95%にも及ぶ致死率を示しました。感染後2～3日で沈鬱を呈して急速に死に至ります。肉眼では肝臓の腫大と出血、壊死が観察されます。

当初は幼弱なアヒルにのみ発生するものとされ、実験的にも鶏には感染しないとされていました。その後、褐色鶏を主として、鶏での感染が明らかとされるに至りました。その発現機序は、腸管や気管あるいは肝臓などで繁殖し、抗体の産生に伴ってウイルスは消失します。しかし、輸卵管の下部（子宮部と呼ばれます）では、その後もウイルスが増殖し、この部分の粘膜上皮細胞は壊死して、はく離するため、卵殻形成不全として発病します。生産現場における状況は本文に記述した通りです。

のです。そこで、著者は次のように考えました。

「鶏のEDSでメインのターゲットは輸卵管だけなのだ。とすれば、輸卵管の上皮さえ機能が回復すれば、正常な卵を産むに違いない。輸卵管の再生は、強制換羽で人為的に行える。EDSにかかったら、日齢にか

まわず強制換羽を実施したらどうだろう……」。

このアイデアは、今は亡きその会社の社長に興味を持たれました。さっそく実施したロットの成績を図1に示しました（この内容は、山形県で開催された鶏病研究会、鶏病事例検討会で公表したことがあります）。

この図に示すように、EDSに冒されたこの鶏群の産卵成績は強制換羽後、順調に回復し九〇%をクリアし、後期に至っても正常な産卵状況を示しました。確かに強制換羽に際して五〇日間あまりの産卵を犠牲にします。七日間断餌することで、産卵は停止し、その後三〇日ほどで五〇%に回復します。その後二週間でピークに戻ると

（コラム内に解説）。そして、鶏における本病はもっぱら褐色鶏を好んで冒す、とされてきました。先に述べた野外事例でも全ロットが褐色鶏でした。この理由を、著者は勝手に「褐色鶏では、遺伝子の中にアヒルと共通の何かを保有しているに違いない。それが、褐色鶏でEDSが発生しやすい原因だろう」と考えてい

前号のコラム1と2にLLとヒナ白痢について述べました。こうした過去の疾患をコラムに取り上げるに当たって、「鶏病今昔物語シリーズ」として記述することにしましょう。

《鶏病今昔物語—3》

前号のLLとヒナ白痢を1と2にします。

アメリカ型ニューカッスル病（ND）：現在ではNDといえばアジア型で、無ワクチンの群が冒されれば、死亡率はほぼ100%という、HP AIを彷彿とさせるものを指します。アメリカ型NDといってもなじみのない生産者も多くなっていることでしょう。鶏病の一般常識として知っておくべきこととして、NDの概要を解説しておきます。

鶏のパラミクソウイルス感染に起因するNDには次の3タイプがあります。

①弱毒（もしくは無毒）タイプ（B1、ラソータのような生ワクチン株）

②中間毒タイプ（例：ムクテッサ株、TCND株など）

③強毒タイプ（アメリカ型、アジア型）

①の弱毒タイプをワクチンに応用したのが、ND生ワクチンです。このタイプでは極めて弱い（時にはかなりの症状を伴うこともあるのですが）呼吸器症状を一過性に示すのみで、まもなく回復します。このように感染耐過したニワトリでは、抗体を上昇させます。この抗体は3つすべてのタイプのNDウイルスに共通で、弱毒ウイルスの感染によって高い抗体を保有している個体であれば、強毒タイプのアジア型ウイルスであってもその感染を防御します。

②は中間毒ウイルスも生ワクチンとして応用されることがあります。これらの株は若齢ヒナ（0～2週齢）でときに呼吸器症状や神経症状を呈して、死亡する例が発生することもあります（著者はTCND株を用いた若齢ヒナの実験で、脳内接種では脳脊髄炎を、機能内接種では呼吸器病変を引き起こし、1日齢ヒナでは死亡する例が10%以上に上ることを経験しました）。

③は従来、強毒タイプにはアメリカ型（肺脳炎型）およびアジア型（欧州型、胃腸炎型とも呼ばれた）があることは知られていました。アメリカ型NDでは呼吸器病変を示す第一期の病勢を耐過した後に、頸部の捻転や脚弱といった神経症状を呈する病例が多発することから、肺脳炎型と呼ばれたのです。これに対して、アジア型では感染後激しい呼吸器症状と顔面水腫や肉冠・肉垂のチアノーゼを示して急速な死亡への転機をたどり、100%に近い死亡率を示すのが特徴的とされてきました。しかし、これらの症状はワクチネーションが充実する前の環境下で起きていたことで、昭和40年代前半（41～43年）のアジア型ND大流行に際しては、不全免疫鶏が多数群アジア型に冒され、激しい壊死性の脳炎により劇症脳炎で死亡する個体が頻発しました。

このような事例は、著者が昭和43年の獣医学会で発表するまでは報告がありませんでした（この報告は日本獣医師会雑誌に投稿され、著者の最初の学術論文として学位論文にも織り込まれています）。

「疾患の名称もその時点の環境に由来することが多く、時代の移り変わりによって必ずしも適当でなくなる」という現実が時間の経過で実感されます。

ました。

しかしその後、白色鶏においてもEDSの被害を受ける事例を経験しました。その農場は先に述べたものとは別で、当時褐色鶏は一羽も飼育していませんでした。

その農場では、メイン鶏種として、デカルブXLIを飼養していたのですが、試験的にもう一鶏種を試し導入

しました。その鶏種は大玉鶏で産卵評価も高かったのですが、当該農場ではいまひとつパツとしない成績でした。ピークが伸びないので、そのうちに管理者から次の報告がありました。

「あの（試験）鶏群で、左端の1列でタマゴを盗まれたように数が少ない。気をつけて見てみると、その

列では五～六間の部分で、一列ほとんどタマゴが無いんです。群全体を見ると、似たような場所があちこちに一間、二間と散在していますが、何が原因でしょう」。

そこで、著者がその鶏群を観察しました。①産卵していないとされる部分では、ケージ下に軟卵や無殻卵が落ちてい

る
②その他の症状はない
③解剖所見では卵巣は正常に機能している
④解剖に際しての異常所見は確認できない

これらの所見は先に述べた褐色鶏のものに一致します。しかし、その時点での産卵成績で比較すると、褐

《鶏病今昔物語—4》

鶏脳軟化症（ビタミンE欠乏症）：家きん飼料の栄養バランスが充実している今日のわが国では発生の可能性はほとんどあり得ない栄養障害性疾患の一つとして、鶏の脳軟化症が挙げられます。本病は、飼料成分にビタミンEが欠乏した際に育雛初期で発現しやすいものです。

症状は特徴的で、孵化後2～5週齢で発症することが多いのですが、時に餌付け後数日内にもみられます。症状としては、頭部を開脚した股の間に巻き込むような特異な神経症状として現れ、後ずさりする、といった運動が間歇的な発作として現れます。2週間ほどの間に衰弱し数%が死亡することもあります。

解剖所見では、脳の随所に出血巣が観察されます。この発現部位によって神経症状のパターンが変わります。顕微鏡で調べると、出血部位では壊死が顕著で、時間が経過すると軟化の経過をたどります。

教科書によれば、本病はビタミンEの欠乏以外に、高濃度の不飽和脂肪酸（リノール酸など）などの給与でも起きる、とされています。昭和42年に著者が経験したのは、ビタミンEの欠乏した飼料を給餌された事例で、特定の飼料メーカー由来の育雛飼料を給与されていた複数農場で発生しました。

今日、ビタミン・バランスの取れていない市販飼料は考えにくいのですが、今後まだ技術の成熟していない国々で指導するケースや、そうした国での合併事業に際しては、こうした疾患に対しても配慮が必要かもしれません。

色鶏では最低四〇%程度にまで低下するのに対して、この鶏種では産卵率はピークで八三〜八五%でした。正常に産卵すれば九二〜九四%ですから、その差は一〇%程度はあります。しかし褐色鶏で経験した被害に對比すると低いことは低いです。とはいえ、そのタマゴでは卵殻質は悪く、格外卵が一部以上も発生します

から被害は侮れません。この事例では、ワクチンを接種していないにもかかわらずEDS・HI試験で陽性結果が得られ、最終的にはEDSの診断が下されました。当時メイン鶏種であったデカルプXLでは目立った産卵率異常はありませんでした。しかし、その後デカルプXLでも卵殻質が劣化し、経済

でしよう。幸いEDSはワクチネーションにより容易に防御できます。もっとも、EDSが全国レベルで確認されるようになったのは、その後、数年してからで、当時EDSワクチンの製造販売のライセンスを得ていた国産ワクチンメーカーでは、このワクチンの市場性に自信が持てず、製造計画

被害は無視できないことが明らかになりました。ちなみに、格外率が一%アップすれば、手取りに直して一円/kg内外のロスが生じます。産卵率で大きな被害がなかったデカルプXLにおいても、格外率は生涯にわたって四〜六%増加しました。一日当たり一〇万羽で四・二ト生産しているとすれば、一日当たり一万六、〇〇〇円〜二万五、〇〇〇円ほど手取りが減少します。一年に換算すれば、六〇〇〜八〇〇万円にも及びます。まして三〇万、五〇万羽飼養の規模であれば、経営の根幹を揺るがしかねない被害といえる

を中止する予定だと話していましたが、（メーカー開発責任者からの情報）。EDSで悩まされていた著者は、野外的状況を説明し、この後EDSが全国的にまん延するであろうこと、現時点で製造を続行すれば業界の先駆者として独占的に販売を進められるであろうことを説明しました。

何しろ、限られたエリアとはいえ、EDSの被害は極めて深刻で、「これに対処するために、某国の領事館経由で人知れずワクチンが持ち込まれている」などという怪情報に密やかにささやかれたほどでしたから……（もっとも、まもなく国産ワクチンが市販され、怪情報はあくまで怪情報のレベルで収まりました）。

現在ではEDSワクチンは当たり前のように接種される時代となり、大きな被害を耳にすることもなくなっています。

EDSに対する ワクチン効果

われわれが使用する機会に恵まれているワクチンにはもっぱら不活化で、

アルミニウムゲルを使用したものと
オイル・アジユバントのものがあり
ます（現在ではオイル・アジユバン
トが圧倒的）。ワクチン接種によるウ
イルス防御効果は卓越し、EDSの
HI値で（EDS抗体はNDと同様
にHI試験で比較的容易に知ること
ができます）八〜一六倍あれば発症
を予防します。しかし、汚染環境内
で飼育される場合、低い抗体価の個
体では後にワクチンに関連しないH
I価の上昇が確認され、不顕性感染
を許すワクチンであることも容易に
想像できます。

こうしたケースでは産卵率に大き
な乱れはないものの、卵殻異常によ
る規格外卵率が異常に上昇します。
思い当たる症状や異常がない、栄養
供給にも問題がないにもかかわらず
卵殻異常率が突然上昇するケースで
は、EDSの潜在感染を考慮するこ
とも有効なケースがあります。

変わったEDS伝播の 経路

前述したEDS症例に際してのウ

イルス侵入経路は明確ではありません
が、変わった経路で侵入した事例
を思い出します。

鶏ふんを魚粉に混入するなどとい
う事象は、今日では想像もつかない
ことと思います。しかし、二〇年近
くも前には思いもかけない悪徳な業
者がいたようです。

その事例は、突如発現しました。
EDSの診断はそれまで幾度となく
下した経験がありましたから、産卵
低下の原因がEDSであることは簡
単に診断できました。しかし、当時
としては抜群のバイオセキリティ
ーが確立されていたその農場へ「な
ぜ、突然EDSウイルスが侵入した
のか」がどうしても納得いきません。

困惑していたところ、たまたまそ
の折に給餌されていた飼料原料とし
て使用されていた魚粉工場（現在で
は廃業）を検証する機会を得ました。

その工場は零細といってもよいレ
ベルで、工程管理もずさんであるこ
とは、その時に加熱処理をしている
キルンおよび半製品として取り出さ
れているモノの温度状況を加味して
容易に想像されました。なにしろ、

投入されている魚材料のみならず、
半製品として取り出されているモノ
においても、内部はまだ血液由来の
赤みを帯びていたのですから……。

そして、その製造工場の一隅に鶏
ふんが小山と積まれていました。こ
の鶏ふんの出所がなんとこの稿で解
説している褐色鶏農場だったのです。

「鶏ふんと魚粉がどこでつながる
のか」と疑問に思われる読者も多い
でしょう。常識的にはつながりのな
いこの二者についていえば、かつて
は悪徳な業者で魚粉の増量材として
鶏ふんを使うという信じられないこ
とがありました（現在では、厳密な
製造過程と品質管理が実施されてい
るため、このようなことは考えられ
ません）。

ちなみに、飼料の粗タンパクを測
定する方法は、飼料中の粗タンパク
に含まれる窒素をアンモニアに変換
し、そのアンモニア量を計測するこ
とによってタンパク量を逆算します。
従って、窒素さえ含んでいれば、そ
の窒素をもとにしてアンモニアは合
成されますし、このアンモニア量を
前提として粗タンパクを計算すれば、

鶏ふん入りの魚粉であつても十分に粗タンパクを含有するように装うことが出来るわけです。ちなみに、牛では尿素を摂取して、タンパクとして利用する能力があり、著者は二〇年以上前に醗酵鶏ふんを飼料として肉牛を肥育する実験を行ったことがあります。その際に、肥育を委託していた酪農家が全く醗酵していない生鶏ふんを実験牛に与え続けたことがありました。当時その試験を担当していた栄養技術者は、当初の計画と異なり「相当期間にわたつて生鶏ふんを給与」してしまったこの実験は失敗と判断して中止しようとした。しかし、牛がこの生ふんを好んで摂食していることをかんがみて、生鶏ふんを使用した場合の牛の肥育効果を調べる実験に切り替えることを勧め、十分な栄養供給効果を実証するに至ったことがあります。失敗を成功に切り替える方法は発想の転換にあることを教えられた事実でした。

さて、このEDS事故を疫学的に考察すれば、

①EDSの原発農場発生

②悪徳業者が、この農場の鶏ふんを仕入れた

③業者は加熱によって、病原体は死滅することを前提としていた

④加熱釜の蒸気注入が不十分で温度が病原体を死滅させるまで上昇しなかった

⑤乾燥過程でも温度条件がウイルスを殺滅するには不十分

⑥わずかに生き残っていたウイルスで感染個体が発生

⑦発症鶏からの二次感染で鶏群全体が被害を受けた

という経過が想像されました。

「事實は小説より奇なり」という言葉がありますが、現実のフィールドでは科学で判明している事実以上の現象が日夜起きていることをわれわれは学ばなければならぬのでしよう。「現場が先生」、「分からないことは鶏に聞け」と著者が口をすっぱくして教えるのは、こうした常識では考えられない条件の隙間を縫って、さまざまな事件や事故が発生することを肌で感じ続けてきたからです。

