

7 ブロイラー密集地域で多発した鶏大腸菌症の誘発要因分析と対策

県南家畜保健衛生所

中山 航・井上 大輔・豊田 勇夫

中央家畜保健衛生所

前田 将誌

鶏大腸菌症は呼吸器障害や免疫力低下により誘発される疾病で¹⁾、わが国のブロイラー産業に甚大な経済被害を及ぼしている。当所管内では多様な抗原性の鶏伝染性気管支炎ウイルス (IBV) や抗原変異型伝染性ファブリキウス嚢病ウイルス (vIBDV) が主要な誘発因子となっている (図-1)。今回、ブロイラー密集地域で鶏大腸菌症が多発したため、誘発要因を分析し、対策法を検討した。

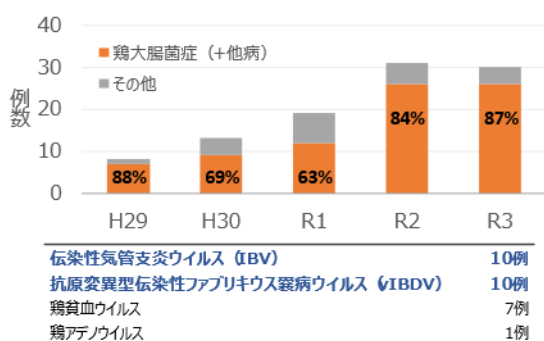


図-1 肉用鶏の感染症病性鑑定状況と鶏大腸菌症誘発因子

1 発生概要

600m 圏内にブロイラーを飼養する経営体6戸11農場が立地するA地区で、令和3年5月、5戸 (a~f農場) の多くの農場で呼吸器症状を伴う死亡羽数が増加する事例が発生した。経過はいずれの農場においても概ね同様であり、14日齢頃から複数鶏舎で強い呼吸器症状がみられ、30日齢頃から死亡が増加した。その間複数回、有効薬剤が投与されたが、出荷まで状況は改善せず、死亡が継続した。

本発生があった1回転における事故率は経営体によって5.7~20.2%に上った。5戸の死亡羽数

の合計は43,386羽であり、死亡による損失は2,169万円と試算された。さらに、食鳥廃棄等による損失も加わり、甚大な経済的被害となった。(図-2)。

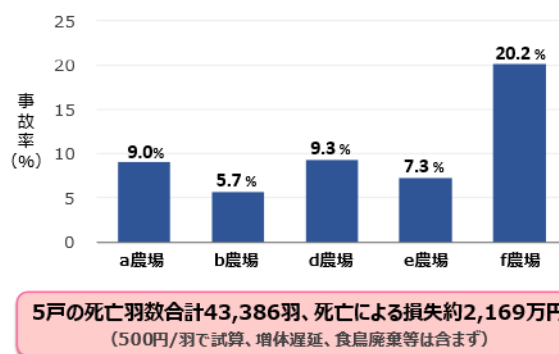


図-2 事故率

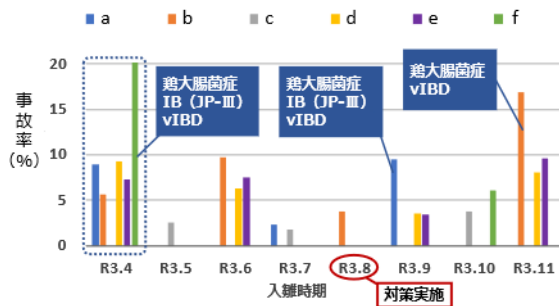
2 病性鑑定と対策

bおよびf農場については、既に管理獣医師により鶏大腸菌症と診断され、対応が行なわれていたため、残るa、dおよびeの3戸の農場について病性鑑定を行った。各種検査の結果、死亡の主因はすべて鶏大腸菌症であり、いずれの症例でもIBVとIBDVが検出された。この検出されたIBVは遺伝子型別検査の結果すべてJP-III型であり、IBDVはすべてvIBDVと判定された。以上の成績から、A地区の複数農場で発生した鶏大腸菌症は、IBVによる呼吸器障害と、IBDVによる免疫抑制に誘発されたものと考えられた。また、これらの伝播力の強いウイルスが農場や鶏舎を跨いで伝播したことで複数農場での被害となり、鶏大腸菌症の発症率が高くなり、投薬効果が減弱したと推察された。

対策として、まず、農場からの病原体の排除

のために、各農場をオールアウトした後、鶏舎内の鶏糞、敷料をすべて搬出し、塩素系もしくはアルデヒド系消毒薬を用いて、鶏舎を徹底的に洗浄、消毒した。次に、農場への病原体の持ち込み防止および農場間伝播防止のため、共同堆肥処理施設および農場出入り時における塩素系もしくはアルデヒド系消毒薬を用いた車両消毒を行い、農場出入り時の長靴交換および手指消毒を徹底した。最後に導入鶏群に免疫を賦与するため、分離された IBV と同じ JP-III 型の IB ワクチンの初生接種と IBD 弱毒ワクチンの 2 回接種を実施した。

しかし、発生の次回導入群や、対策を行った令和 3 年 8 月以降の導入群でも事故が多発した（図-3）。このうち、9 月に a 農場、11 月に b 農場で病性鑑定を実施したところ、4 月と同様に IBV や IBDV に誘発された鶏大腸菌症と診断された。また、シーケンス解析の結果、9 月や 11 月に検出された IBV や IBDV は、4 月の分離株と同一株と考えられ、地域的な常在化が示唆された。



対策後も事故が頻発、IBVとIBDVの地域内常在化が示唆

図-3 対策後の事故状況

ワクチンの使用状況と検出されたウイルスは表-1のとおりで、ワクチン変更後も IBV と IBDV を防御できなかった。

表-1 使用ワクチンと検出されたウイルス

入産時期	農場	IBワクチン (接種日数)	IBDワクチン (接種日数)	検出ウイルス	事故率 (%)
R3.4月	a	Mas型 (0)	弱毒 (17)	IBV (JP-III型) vIBDV	9.0
R3.4月	d	JP-I型 (0)	弱毒 (19)	IBV (JP-III型) vIBDV	9.3
R3.4月	e	JP-I型 (0)	-	IBV (JP-III型) vIBDV	7.3
R3.9月	a	JP-III (0) Mas型 (16)	弱毒 (16) 弱毒 (24)	IBV (JP-III型) IBDV	9.5
R3.11月	b	JP-III (0)	弱毒 (10) 弱毒 (17)	vIBDV	16.9

ワクチン変更後もIBVとIBDVを防御できていない

3 継続発生の原因究明と追加対策の実施

対策実施にもかかわらず同様の被害が発生する原因を調べるため、発生要因の分析と追加対策の検討を行った。

(1) IBV 対策の検討

同じ遺伝子型の IB ワクチンの使用にも関わらず IB を防御できなかった原因究明のため、IBV の抗原性に関わる、S1 領域のアミノ酸解析を行った。解析したアミノ酸の一致率は表-2のとおりで、A 地区分離株同士は非常に一致率が高く、管内の他地区で分離された IBV とも 93~99% の一致率を示し、抗原性が近いことが示唆された。一方、使用された JP-III 型のワクチン株とは一致率は 90%程度と低く、やや抗原性が異なる可能性が考えられた。

表-2 分離 IBV (JP III) S1 領域アミノ酸解析

	WTB/Oct /2021	WTB/May /2021	TT/May /2021	HM/Nov /2021	YKF /2020	KKS /2020
A地区分離株	WTB/Oct/2021					
	WTB/May/2021	98				
	TT/May/2021	97	99			
他地区分離株	HM/Nov/2021	96	96	96		
	YKF/2020	97	99	99	97	
	KKS/2020	93	94	94	93	94
JP-III ワクチン株	AK01	90	90	90	90	91

A地区分離株は他地区で分離されたIBVと抗原性が近く、ワクチン株と抗原性がやや異なる可能性

この他地区で分離された JP-III 型の一野外株については、令和 3 年度に各種市販ワクチンの有効性が確認されており、いずれの遺伝子型のワクチンでも単回接種では効果が期待できない

ことが示唆されている⁴⁾。このことから、これと近縁なA地区分離株についても、ワクチン効果が低い可能性が考えられた。

以上の結果を踏まえて、IB ワクチンの再検討を行った。課題は、地域に浸潤するウイルスが単味のIB ワクチンで防御困難と考えられること、複数回のワクチン接種を行えば幅広い交差免疫を誘導できるが、発症が14日齢と早いため、ワクチンを複数回接種する猶予がないことであった。この解決策として、幅広い交差免疫が得られ、14日齢で強い細胞性免疫を誘導できると報告されているIB ワクチン2種類 (Ma 5株、4/91株) の初生接種^{2, 3)}を行うこととした。

(2) vIBDV 対策の検討

課題は、地域が汚染されており、農場個々にオールアウトしても、近隣農場からのウイルス再侵入を防ぐのが困難であることに加え、弱毒ワクチンの2回接種でもvIBDVを防御できないことであった。

IBDVを抑えないと、IB ワクチンもブレイクする恐れがあり、vIBDVの防御はA地区の被害を抑えるために必須と考えられたが、農場個々の対策では地域的に常在化したvIBDVの感染を防ぐのは困難と考えられた。そこで、対策としてA地区の全農場を同時期にオールアウトし、地域全体を清浄化することを目指した。このために、A地区の生産者、各インテグレーション、管理獣医師を集めて、地域協議会を開催した。その中で、各生産者の被害状況を共有し、地域的なオールアウトの必要性について説明を行い、実施について全関係者の合意が得られた。

次に、IBD ワクチンの再検討を行った。課題は、常在化したvIBDVに対して、弱毒ワクチンで被害を防ぐのが困難であること、中等毒ワクチンなら高い効果が期待できるものの、リアクションによる免疫抑制が起こりうるため、生産成績の低下が懸念されることであった。

この解決策として、卵内もしくは初生単回接種でvIBDVを防御可能であり、IBD ワクチン特有のリアクションがない、IBDV 遺伝子組み込みマレック病ワクチン (以下 HVT-IBDV ワクチン) が最近承認されており、これを令和3年12月に、

a農場で試験的に使用した。なお、この試験鶏群では、ワクチン接種後のIBDV抗体検査を実施し、移行抗体消失時期 (4週齢前後) に抗体が誘導されていることを確認した。

4 対策効果

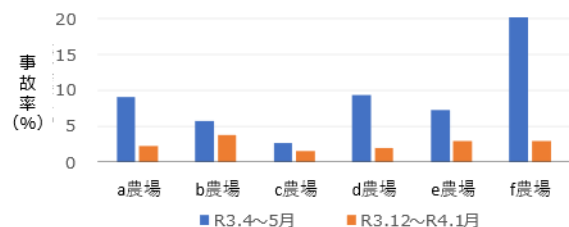
それぞれの対策の実施状況を表-3に示す。令和4年1月時点でIBワクチンの初生接種および地域的オールアウトが各4戸で実施され、地域的オールアウトの調整がつかなかった1戸 (a農場) ではHVT-IBDV ワクチンが使用された。

表-3 対策の実施状況

農場	令和4年1月時点		
	IBワクチン 初生2種接種	地域的 オールアウト	HVT-IBDV ワクチン卵内接種
a	●	×	●*
b	●	●	×
d	●	●	×
e	×	●	×
f	●	●	×

* 半数の鶏群に接種

この追加対策実施後、5戸の令和3年12月～翌年1月入雛群では、全農場で鶏大腸菌症の発生が認められなくなり、事故率も1.9～3.7%と低く、非常に良好な成績となった (図-4)。そして、A地区の6農場における死亡による経済損失を、当初発生の認められた令和3年4～5月の導入鶏群と比較すると、1回転あたり約1,652万円の損耗防止効果があったと試算された。



A地区のすべての農場で鶏大腸菌症の発生を認めず

対策前の死亡による損失：約2,244万円
 対策後の死亡による損失：約 592万円 → **約1,652万円/回の損耗防止** (500円/羽で試算)

図-4 成績

5 まとめ

今回、ブロイラー農場の密集する A 地区で同時多発的に事故が発生し、IBV および IBDV に誘発された鶏大腸菌症と診断された。当初、個々の農場でワクチネーションを変更し、衛生管理対策を実施するも、続発を防げなかったが、この原因は IBV と IBDV の地域的な常在化と、浸潤する株に対して、通常のワクチネーションでは十分な効果が得られなかったためと分析された。そこで、IBV と IBDV のワクチネーションを再検討し、地域一体となってオールアウト等の追加対策を行った結果、A 地区のすべての農場で鶏大腸菌症の発生防止に成功した。

本対策は幅広い抗原性の IBV やワクチン効果の低い vIBDV にも対応可能であり、今後、県内の鶏大腸菌症の被害を大幅に低減させ、非常に大きな経済効果が得られることが期待される。

ただし、IB ワクチンについては適応外使用となるため、使用にあたっては管理獣医師の判断が必要となる点については注意が必要である。

6 謝辞

稿を終えるにあたり、IBV の中和試験を実施していただいた明治アニマルヘルス株式会社の池澤里奈先生、有吉理佳子先生、HVT-IBDV ワクチンの抗体検査を実施していただいた、日本全薬工業株式会社の松井香蓮先生に深く御礼申し上げます。

7 参考文献

- 1) Barnes HJ *et al*: Colibacillosis. Diseases of Poultry, Saif YM *et al* eds, 12th ed, 691-737, Blackwell Publ, USA (2008)
- 2) Cook JK *et al*: Breadth of protection of the respiratory tract provided by different live-attenuated infectious bronchitis vaccines against challenge with infectious bronchitis viruses of heterologous serotypes, Avian Pathol, 28, 477-485 (1999)
- 3) Smialek M *et al*: Immunological aspects of the efficiency of protectotype vaccination strategy against chicken infectious bronchitis, BMC Vet Res,

13, 44 (2017)

- 4) 前田将誌ら：一採卵養鶏場における腎炎型伝染性気管支炎の発生要因分析、令和3年度長崎県家畜保健衛生業績発表会集録