

# 新たなサルモネラ問題と リスク回避への道を探る③

加藤 宏光

## 「状態の認識」

前号で紹介した浄化プランを実効あるものにするためにまず必要となるのは、その時点での農場の汚染状態を正確に把握することである。状況を確実に把握するため、この事例の汚染状況を明確にしよう。

一般にサルモネラ汚染のモニタリングには、ペンシルバニア州のそれを参考に実施される。その詳細は過去の本誌への投稿記事に譲るとして、一般に現場で採取されているのは鶏舎の床のドラッグサンプル(引きずりサンプル)と、鶏ふんのドラッグサンプルを代表とする。

また、前号までに述べたネズミのサルモネラ汚染程度も気になる条件である。しかし、最も重要な条件は卵へのSE移行がどのレベルで行われるか、ということであった。

こうした諸条件をもとに、床、壁の他に集卵ベルトについての拭き取りサンプルを環境検査用とし、さらに個体別の汚染を知るために各群について五〇羽を解剖して実質臓器を培養し、鶏群の汚染頻度や状況を調査した。

また、各鶏群から同時に採取した原料卵四八〇個について、四〇個を一プールとしたサンプルとして培養し(四一℃で四十八時間)、卵における汚染率を調べた。この汚染率を前提として、汚染が高度のものは週齢を勘案して淘汰することを目的としての調査である。

この農場の全体像と、この汚染の状況を表1に示した。

五百日齢を越えた三、四号

舎はとりあえずアウトの方針が決まっていたが、それに加えて汚染のレベルが高い五、六号舎も緊急アウトするか否かが論議的になった。もちろん、このままではテーブルエッグには使えない。業界の常識に従えば、これほどの汚染群を浄化することは考えられない。しかし、百六十三日齢の若いロットもSE汚染陽性である。先のロットをアウトすることになるなら、若いこの群をもアウトすることになる可能性が高い。実際にアウトすれば、ダメージは大きい上に、ネズミのSE汚染が高度である以上、ワクチンを接種されていないその他の群も、いつ汚染される

表1 農場の汚染状況

鶏群	日齢	羽数	前検査結果
1	163	2.5万羽	+
2	213	2.5	-
3	527	2.5	-
4	580	2.5	+++
5	342	2.5	+++
6	402	2.5	++
7		改装中	
8		改装中	
9	280	2.5	-
10	465	2.5	-

注1：総羽数：25万羽

注2：表中の汚染試験は別検査機関で実施

注3：汚染状況から1, 4, 5, 6群の処置が問題(基本は淘汰)

かわからない。

しかし、著者は直ちにワクチンを接種し、綿密なモニタリングで汚染が進行していないことを常に監視しつつ、環境を浄化することを計画した。浄化のための作業内容を以下に箇条書で示す。

一、全鶏群へのSEワクチン接種

一、三、四号舎の鶏群はニワトリ自身のSE汚染が確認されているため、分離されたSEに対して使用するニューキノロン系薬剤に対するMIC(最少阻止濃度)を測定し、感受性が十分であることを確認。一羽当たり一五ミリグラムとなるように薬

表2 各鶏群のSE汚染状況の推移

採取日	鶏舎名							
	1	2	3	4	5	6	9	10
2004/9/1	0/21	0/21			6/21	1/21	0/21	0/21
2004/9/17	NS*	NS			1/26	NS	NS	NS
2004/9/24	0/26	0/26			1/2	0/26	1/26	0/26
2004/9/30	0/26	0/26			1/13	0/26	1/26	0/26
2004/10/5	NS	NS			0/14	1/26	NS	NS
2004/10/14	NS	NS			1/26	0/26	0/26	NS
2004/10/21	0/13	0/13			2/22	0/22	NS	1/13
2004/10/29	0/13	0/13	アウト後	アウト後	0/26	2/26	NS	0/13
2004/11/10	0/13	0/13	改装	改装	2/25	2/25	1/26	1/12
2004/11/18	0/13	0/13			1/26	0/26	1/26	0/13
2004/11/24	0/13	0/13			1/26	0/26	1/26	0/13
2004/12/1	0/13	0/13			1/25	0/26	3/25	0/12
2004/12/8	0/12	0/12			0/25	0/25	1/25	0/12
2004/12/16	0/12	0/12			0/12	0/12	0/12	0/12
2004/12/16	0/12	0/12					1/25	0/12
2005/1/5	0/12	0/12					注1	

注1：6A、Bのタマゴ汚染は、SE汚染ネズミの駆除が不十分で、繰り返し侵襲するSEによって引き起こされたものと推察

\*陽性は卵内容からの分離数記載。\*1sample=40 eggsでプール

\*斜字=インエッグ汚染 \*検査結果は、初代検査(G1)のみ

\*NS=no sample(検体なし) \*下線=オンエッグ汚染あり

\*7、8は改装中につき省略

剤を混入したSEワクチンを筋肉内に接種した。薬剤の残留を前提として、三週間の卵はコンポストへ廃棄するか、五日間の断餌で産卵を停止させた。SE未感染の九、一〇号舎については、ワクチンのみの接種に留めた。加えて、これらの全鶏群について基本的には毎週それぞれの卵を四八〇〜一〇四〇個ずつ採取してSE分離状況を追跡した。

二、鶏舎の内装の改造(ネズミが営巣しやすい部分を閉鎖、撤去)今日のウインドウレス鶏舎では、内装材料はほとんどが鉄板と一体化された(ガルバナイズされた)ウレタンフォームが使用されていることが多いが、二十年ほど前までは厚手のアルミホイルを張りつけた発泡スチロールあるいはスタイロフォームで内装されていた。外装材料はトタンであり、壁と内装材の間に空間があるため、ここに営巣するネズミは多

い。このケースもその事例に当たっていた。

経営者の英断で、このようなネズミが穴を開けやすい内装材はすべて取り外され、ガルバナイズされたウレタンフォームで内装が改善された。

### 三、ネズミ駆除用の毒餌設置

それまで、ネズミ対策はほとんど実施されていなかったため、従業員が一体となって毒餌を配置することにした(ネズミ対策は極めて重要であるが、業界では意外に軽視される傾向がある。ネズミ対策の詳細は別に項を設けて解説する)。

### 四、環境の浄化(可及的にホコリを除去後、硝石灰散布)

環境汚染は、汚染鶏や汚染ネズミからの菌排せつを止めなければならぬ。消毒だけで環境のSE汚染が解決されるわけではないが、消毒実施が従業員に与える教育効果は大きい。また、各作業ステップに消毒過程を設けることで、SE汚染レベルを徐々に下げる効果が期待できる。

### 五、アウト後の鶏舎洗浄と消毒

アウト後の鶏舎水洗は、すべての汚染を浄化または軽減させるにはべ

ストといえる。その後のアルデヒド系消毒剤を使用することで大きな環境の浄化効果が期待できる(アウト時はネズミ根絶対策にも非常に大きい効果を上げやすい。これについても後に触れる)。

表2は、各ロットのSE浄化への経時的推移を示したものである。

汚染レベルの高かった三号舎では、ワクチン対処前には六/八四〇(〇・七%)と高い陽性率を示したが、その後の陽性率は〇・一%程度に低下した(これまでも触れたが、経時的に追跡した経験と各種データを対比して推察される、ワクチン非

表4 各区鶏舎のSE汚染推移-2

6				7				8				
床	壁・埃	ベルト	盲腸便 クロアカ	床	壁・埃	ベルト	盲腸便 クロアカ	床	壁・埃	ベルト	盲腸便 クロアカ	
			7/40				0/40				1/40	
			0/15				1/13				0/15	←消毒後
1/20	1/20	3/20	0/40	0/20	0/20	4/20	0/40	0/20	0/20	5/20	0/40	←消毒前
1/10	3/10	3/10	0/40	0/10	0/10	0/10	0/40	0/10	0/10	0/10	0/40	
0/5	1/6	0/11		0/5	0/10			0/5	5/5	3/19		0/34 ←消毒前
			0/40				2/40				0/40	
0/10	0/10	0/10		0/10	0/10	0/10		0/10	0/10	0/10		
			2/25				0/25				0/25	
				0/10	0/10	0/10	0/25	0/10	0/10	0/10	0/25	
							0/25				0/25	
				0/10	0/10	0/10		0/10	0/10	0/10		

接種群におけるSE感染率の最高値は三〜五%にも上る。この数値を前提として、この群の陽性率をみると、この鶏群は初感染からかなりの時間を経たものと思われる。もつとも、この群についてもSEが完全に浄化されるにはワクチン接種後およそ二〜五カ月を要した。一方、ワクチン接種前には陰性であった六号舎では、その後SE分離成績が陽転し、○・○一%程度の陽性率が二〜五カ月継続された。また、一〇号舎のロットも当初は陰性であったが、一カ月後に一過性の陽性を示した。こうした

陽転がみられたのは、薬剤クリーニングを行った後でワクチン抗体が十分に上昇するまでに、汚染ネズミ由来の後発性汚染が現れたものと判断される。鶏群が一過的に浄化されても、再度濃厚な攻撃を受ければ、群全体でみると再陽転する可能性は高い。これは先に述べたように、通常実施されるSEワクチンネーションは通常オイルワクチン使用で育成期間に一度のみであること、そして、そのワクチンネーションによる防衛能が四〇%内外であることに起因する。一万羽の鶏群がいたとして、汚染の確認時点では五〜二〇%の個体がSE感染履歴を持つ。すなわち、汚染群といえども、二〇〇〇羽以上は未感染の状態である。こうした条件の鶏群にワクチンを接種して、防衛能が五〇%とすると、感染経歴を持つ最大二〇%・二〇〇〇羽と八〇〇羽×五〇%＝四〇〇〇羽、すなわち合計六〇〇〇羽については防衛能を期待し得る。逆に言えば、残る四〇〇〇羽は感染を完全に防御するには至らないことになる。こうした環境下でSE汚染ネズミが跳梁跋扈して、餌桶上にSEを大

表3 当初の汚染状況

鶏舎 No.	床 5サンプル	壁 5サンプル	ベルト 10サンプル	鶏ふん 20サンプル	鶏体 30羽	原料卵 1000個
1	5	5	10	4	3	0
2	5	5	10	0	6	1
3	5	5	10	0	NT	1
4	5	5	4	12	NT	0
5	5	5	6	10	NT	NT
6	5	5	10	4	NT	NT
7	5	5	10	0	7	1
8	5	5	10	0	6	0

ネズミの汚染状況

注：NT 検査せず

1、2号舎	1/13(7.7%)
8、9号舎	8/30(26.7%)

量に含むふんをばら撒いた場合、感受性のあるニワトリの数%は改めて感染することであろう。四〇〇〇羽の三%で二〇〇羽、五%なら二〇〇〇羽のSE感染個体が再現する。ハンフリーによれば、一〇〇〜二〇〇羽のSE陽性鶏は毎日数個の汚染卵を産む。「一万羽で数個なら大したことはない」と考えてはならない。この数個が毎日市場に出るのである。そして、時には加工の過程で液卵を媒体として幾何級数的に増加する(ちなみに、著者の研究所で実施した実験によれば、一〇〇〇個をプールの液卵に一〜三個の

表4 各区鶏舎のSE汚染推移-1

	鶏舎名														
	1					2					5				
	床	壁・埃	ベルト	盲腸便	クロアカ	床	壁・埃	ベルト	盲腸便	クロアカ	床	壁・埃	ベルト	盲腸便	クロアカ
2004/9/1				0/40					12/38					4/39	
2004/9/17															
2004/9/24															
2004/9/30				1/15					1/15					0/15	
2004/10/5															
2004/10/14	1/20	0/20	1/20	0/40		1/20	1/20	1/20	0/40		1/20	6/20	6/20	0/40	
2004/10/21															
2004/10/29	0/10	0/10	1/10	0/40		0/10	0/10	1/10	0/40		0/10	0/10	0/10	0/40	
2004/11/4											0/5	5/5	4/13		1/29
2004/11/17				0/40					0/40						0/40
2004/11/24	0/10	0/10	0/10			0/10	1/10	0/10			0/10	1/10	0/10		
2004/12/1				0/25					0/25						0/25
2004/12/6-8	0/10	0/10	0/10	0/25		0/10	0/10	0/10	0/25						
				0/25					0/25						
2004/12/28	0/10	0/10	0/10			0/10	0/10	0/10							

注) 空欄は検体なし。 斜字は陽性。 2004/11/11に採材実施。 \*盲腸便：5個プールで1サンプル

SEを加えて三七℃で培養したところ、二十四時間後には一ミリリットル当たり一億個以上に増殖していた。この結果は二〇〇二年の秋期獣医学会で報告した。この事例で、薬剤による浄化を試みた直後には汚染レベルは明らかに下がるが、その後再び上昇する傾向を示したのは、ネズミ対策の緊急性に従業員が気付くのに時間を要したことと無関係ではない。

汚染鶏群にはワクチンとともにニユーキノロン系薬剤が接種されたのであるから、当然、投薬後の薬剤残留陰性を第三者機関で確認した。また、SE分離試験で継続的に陰性が確保され、環境モニタリングでもSE陰性が確保されるまで、テーブルエッグとしての出荷は見合わせる事になった(鶏舎毎の判定でそれぞれの出荷先の決定)。

表3に、それぞれの鶏舎の環境モニタリング結果を経時的に示した。すべての鶏舎で、三カ月目には陰転していた。汚染鶏群を浄化するのにおよそ三カ月弱掛かったとしても、その時点でネズミが完全に駆逐されているわけではない。しかし、環境のSE汚染状況のモニタリング成績では、ほぼ軌跡をともしして環境からの菌分離成績も陰性となっていた。この事実が、SE対策プロジェクトの遂行を勇気づける事象といえる。

表4と5に、各鶏舎由来のネズミからのSE分離成績を示す(SE以外にO17も分離された)。

### 「浄化上の問題」

今回の事例で発現した種々の問題点を検証してみよう。重度汚染が確認されたが、その汚染源と推察されるネズミへの意識がスタッフに行き

表5-1 ネズミからのSE分離成績-1(1~3号舎)

1号舎	心臓	肝臓	脾臓	腎臓	腸管	判定
1						
2			+			陽性
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
2号舎						
1						
2						
3						
4	+	+	+			陽性
5						
6					+	陽性
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17			+			陽性
18						
19						
20						
3号舎						
21						
22	+					陽性
23						
24						
25	+		+	+		陽性
26		+	+			陽性
27						
28			+			陽性
29						
30	+					陽性
31					+	陽性
32						
33						
34						
35						
36						
37						
38						
39						
40						
41						
42						
43						
44						
45						
46						
47						
48						
49						
50						

\*SE陽性率 1、2 = 4/(11.8%) 3 = 9/50(18.0%)

表5-2 ネズミからのSE分離成績-2(1~6号舎)

1号舎	心臓	肝臓	脾臓	腎臓	腸管	判定
1						
2						
3				+	+	7群
4		+	+			陽性
5	+	+			+	陽性
6	+					陽性
7						
2号舎						
1						
2		+	+	+	+	陽性
3						
4						
3号舎						
1						
2						
3					+	陽性
4						
5						
4号舎						
1						
2						
3						
4						
5						
6						
5号舎						
1		+	+			陽性
2					+	陽性
3						
4						
5						
6						
6号舎						
1						
2						
3					+	7群
4						
5						
6						

\*SE分離率 = 7/34(20.5%)

渡るのには時間を要した。かつては飼料がクロストリジウム(パープリンゲンスII鶏出血性腸炎の原因菌)とSEに汚染され、これにともなう腸粘膜上皮のダメージが誘因となつて、鶏群のSE汚染へとつながることがあった。こうした過去の事例では、今回の処置で速やかに浄化が進んだ。

しかし、今回のように汚染ネズミが感染の主因である場合、薬剤による鶏群の浄化が期待通りであったとしても、その後の病原体摂取が継続的であるという厳しい条件と、ワク

チン効果が本質的に限定的であることとを加味すると、汚染が再現される可能性を含む(特に一度のみの接種による効果では、さらに危険度が増す)。

幸い本事例では一過性に再発しても、その後浄化が進み、またスタッフもネズミの果たす役割を認識し、真剣に根絶への作業を根気よく続けたおかげで効果が上がり、三カ月の後には再度の検出をみることもなかった。

確かにデータで見ると、SEによる食中毒事件数は少ない。だからといって、サルモネラ問題が過去の問題になつたかのような安心感を持つことは危険といえる。いや、むしろ過去に比べて現在の採卵養鶏現場は別の次元でのサルモネラ問題を目の前にしているように思われる。

次号では、今回触れることができなかったネズミへの対策を詳述し、新たなサルモネラ問題に対する課題へと話を進めたい。(つづく)

(株)ピーピーキューシー研究所代表取締役/農学博士・獣医師