

連載

Salmonella enteritidis (SE)

サルモネラの

正しい知識と対応のために 141

HACCP 鶏卵養鶏における コンセプト

〈その6〉

(株) P P Q C 代表取締役社長 加藤 宏光

表1 原乳中の生菌数

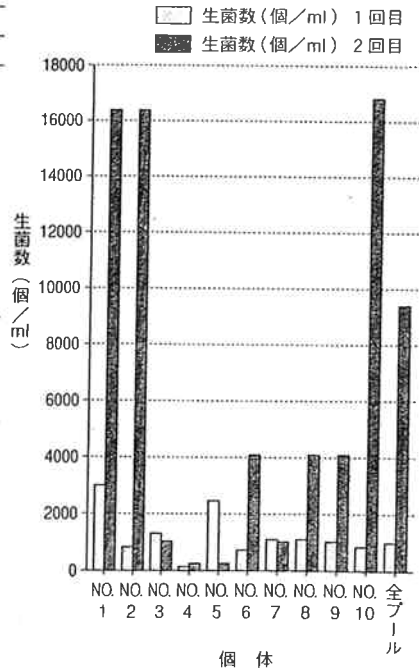
個体別	生菌数 (個/ml)	
	1回目	2回目
NO 1.	3000	16384
NO 2.	830	16384
NO 3.	1300	1024
NO 4.	140	256
NO 5.	2470	256
NO 6.	730	4096
NO 7.	1100	1024
NO 8.	1110	4096
NO 9.	1030	4096
NO 10.	850	16384
全ブール	1000	9400

注) 2回目は4℃で一晩経過後検査

表2 市販乳の生菌数

市販品	生菌数 (個/ml)	
	1回目	2回目
NO 1.	陰性	陰性
NO 2.	陰性	陰性
NO 3.	陰性	陰性
NO 4.	陰性	陰性
NO 5.	陰性	陰性
NO 6.	陰性	陰性
NO 7.	陰性	陰性
NO 8.	陰性	陰性
NO 9.	陰性	陰性
NO 10.	陰性	陰性

表1付図 原乳中の生菌数



注1) 生菌数の限界は組織により異なる(21~30万個/ml)。多くは10万個/ml以下。

これまで、P P Q Cで実施している例をもとにして、採卵養鶏におけるHACCPシステム の概念を述べてきた。ここで、採卵業界の特殊性を前提として、我が国における採卵業界で実行可能なHACCPシステムを考察する。

今までも述べたように、採卵業

界のHACCPを考えるに当たって、ベ州のそれを原形として業界の全ての要素を総合的にカバーするシステムが提唱され、それがあたかも完成されたシステムのような印象で語られる。その原因は「SE・STを初めとしてサルモネラがどのような経路で農場を侵襲するかが明確とすることができないような危機的な汚染状況をベースとして可及的に早急に浄化することを目的としてい

るためのべ州のHACCPSシステムを、我が国の基礎状況を検証することなしに取り入れたためである、と考察した。

HACCPSシステムを取り入れた身近な食品として、紙パック入りの牛乳がある。紙パックにHACCPS対応工場と記載した商品をストックでみかける。紙パック牛乳の原料である原乳は、牧場で生産され毎日バルク車によって収集される。生産現場（酪農場）では一般生細菌数三万個以下、病原性の大腸菌・ぶどう球菌を含まないこと、という基準はあるものの、食品工場の基準で判定すれば決して清浄とはいえない環境である。一方乳業会社のミルクプラントは食品工場として完璧なHACCPSシステムを謳って生産している。そこで、食品としてのパック乳と原乳ではそれぞれどのような性状であるかを主に生菌数をもって比較してみよう。

【表1】に製品としてのパック乳の、【表2】に原乳（〇サンプル）各乳牛を個体別に搾乳したもの（一般生菌数を対比して示した。製品に比較して原乳では菌数が多い。しかし消費者は、牛乳においては製品の

安全性を確保していれば必要十分条件をみたしているものと理解している。その概念は我々も十分に納得しているものである。

我が採卵業界をこれに対比すれば、ミルクプラントはGPに、牧場は採卵農場に比肩されよう。近年の採卵養鶏業界におけるHACCPSシステムでCCPとして、考えられる全ての要素を生産現場にも当てはめて考えるむきも多い。確かにGPはミルクプラントに比して劣らぬCCP管理の必要性を認めるにやぶさか

でない。ここに例としてあげた酪農場の場合、生産の現場で衛生管理をおろそかにすることは無いと思われるし、生産者も自分の生産する原乳にそれぞれ自信をもっておられる。では酪農場で諸氏の主張するHACCPSを網羅する監視が実行可能であるか。著者には否としか思えない。【確かに牛乳には原乳からパックに至る過程で殺菌される】という有利な条件はあるが、それを加味しても、いかにも牧歌的な生産環境という条件のもとで生産された原乳をもとに

して、市場には衛生的なパック乳が供給されている。HACCPSシステムの究極の目的は安全な食品を市場に供給することであり、そういった意味ではテーブルエッグのHACCPSシステムを考えるに当たって、パック乳生産の業界のそれは大いに参考とすべきものと思われる。昨今HACCPSシステムの構築が完成した事実をうたい文句として製品の特別化をはかろうとする傾向が見うけられる。それはそれで業界構

表3 採卵用飼料からの Salmonella spp 分離状況

採取年	検査数	陽性数	陽性率
1993	783	0	
1994	1,232	7	0.57
1995	1,771	21	1.19
1996	2,060	5	0.24
1997	2,106	3	0.14
1998	2,466	17(74)	0.69 (3.00)
合計	10,418	57(110)	0.54 (1.05)

1993年7月～1998年8月調査
1998年は100gと30gサンプルを並行して検査した。
()内は100gでの検査成績

表4 採卵用飼料からの Salmonella spp 月別検出状況

		陽性数 (率)					合計
		1993	1994	1995	1996	1997	
1月	NR	0	0	0	0	2(0.93)	2(0.21)
2月	NR	0	2(1.30)	2(1.20)	0	3(1.36)	7(0.81)
3月	NR	0	1(0.59)	1(0.60)	0	15(5.31)	17(1.76)
4月	NR	1(0.92)	1(0.69)	0	0	4(1.66)	6(0.70)
5月	NR	3(3.16)	2(1.67)	0	0	12(4.05)	17(2.01)
6月	NR	0	3(2.00)	0	0	18(4.86)	21(2.14)
7月	0	0	2(1.78)	0	0	14(2.90)	16(1.37)
8月	0	0	1(0.75)	1(0.59)	0	6(1.68)	7(0.61)
9月	0	1(1.28)	2(1.56)	1(0.64)	0	NR	4(0.59)
10月	0	1(0.80)	5(3.50)	0	1(0.60)	NR	7(1.10)
11月	0	0	1(0.69)	0	0	NR	1(0.13)
12月	0	1(1.04)	1(0.59)	0	2(1.30)	NR	4(0.54)
合計	0	7(0.57)	21(1.19)	5(0.24)	3(0.13)	74(3.00)	110(1.06)

表5 飼料から検出された Salmonella spp 血清型の推移

O抗原	検出数 (検出率%)					合計	
	1993	1994	1995	1996	1997		1998
O7群	0	7(0.56)	11(0.62)	2(0.10)	3(0.14)	33(1.34)	56(0.54)
O1,3,19群	0	0	1(0.06)	0	0	14(0.57)	15(0.14)
O3,10群	0	0	3(0.17)	1(0.10)	0	7(0.28)	12(0.11)
O4群	0	0	2(0.11)	0	0	10(0.41)	12(0.11)
O9群	0	0	4(0.23)	1(0.05)	0	3(0.12)	8(0.08)
O8群	0	0	0	0	0	7(0.28)	7(0.07)
合計	0	7(0.56)	2(1.18)	5(0.25)	3(0.14)	74(3.00)	110(1.05)

表6 採卵用飼料におけるサルモネラ菌再分離状況
～継代増菌培養による～

検体種類	検体数	陽性数			合計	
		通常検査	再検査 (選択増菌実施回数)			
			1回目	2回目		3回目
飼料	38	0	0	20	35	

注) 継代増菌培養: 選択増菌(ハーナテトラチオン培地)の段階で数回継代した後に分離培養をした。

造の改革の一助となることは間違いない。しかし現実には生産農場に過剰なCCPを設定して果してそれを守りきれぬものであろうか？

一方、現実の野外を素直に観察する時、生産に際して最も重要なCCPとして注目されねばならない飼料に関する監視が十分とは言えず、また生産に直結する成鶏用飼料に対する注目に比較して育雛・育成用飼料には十分な監視の意識が届かないケース等CCPのモニタリングに偏りを否定しきれない。

前号までの主張と重複するが、採卵業界のHACCPシステムをマニュアルとして取り上げる前に、ここでは牛乳業界の牧場に当たる採卵農場とミルクプラントに当たるGPとに分けてそれぞれの実行可能なHACCPシステムの姿を再度考察してみたい。HACCPシステム構築といても、対象がサルモネラに汚染されている場合と陰性の場合では対応の方法が根本的に異なる。サルモネラ陽性の場合それがSE・STであれば、それらを排除した後にはその維持というステップとなる。ここではまず初期のスクリーニングでサルモネラを検出しない環境、という前

提で話をすすめ、その後、汚染されている場合の浄化の試みへと筆を進めることとする。

1 生産農場

本稿の当初にべ州の農場におけるCCPを列挙した(平成十一年一月十日号)。この中にはSEPPで検証された各CCPとそれらに対する処理の方法が細やかにマニュアル化して解説されている。しかしながら、

ウインドレス鶏舎において変則的に呼吸器感染が起きるもの、サルモネラの感染経路がほとんど経口感染に限られると考えると環境への汚染が認められない時、現実に重要なCCPとして取り上げられるべきものとしては、もっぱらヒナ(初生・中大雛)と飼料に限定されよう。もちろん前にも述べたように、いったん環境やニワトリが汚染されてしまえば、その環境下に生息するネズミ・ハエ等のバイオセキユリティも重要なCCPに変化してしまうことは言うまでもない。今ある環境がそのまま維持できていることを、常にモニタリングし続けることが肝要となる。以下に念のため生産現場におけるCCPを重要度に応じて箇条書き

にし、注目すべきものに、コメントを付した。重要度AのCCP…

●飼料●ヒナ●原料卵輸送資材等

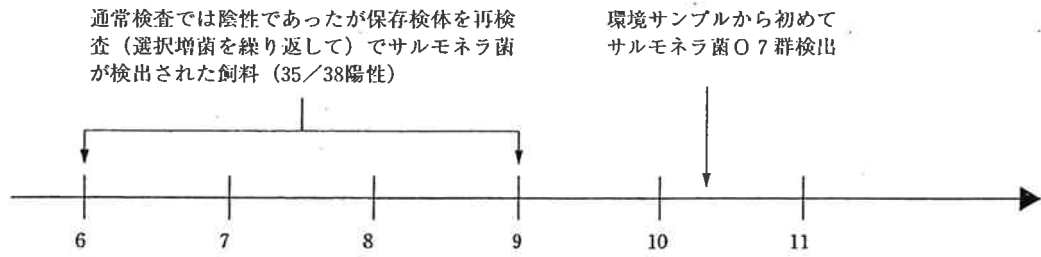
BのCCP…●環境

●バイオセキユリティ(ネズミを含む)等

CのCCP…●人(外部業者)●スタッフ等

大方のHACCPシステムのモデルとなつたべ州のモニタリングではSEを持ち込む要因制限に主眼を置き、汚染のマーカとして鶏糞・ハウスダストを優先として、タマゴそのものをモニタリングすることは第一位に据えていない。しかしながら、我々のきめ細かいモニタリング経験によれば、環境の汚染に先だつてタマゴが汚染されるケースが多い。しかも、その汚染は三〇―五〇個に一個

図1 サルモネラ疑陽性飼料と農場環境からの菌分類との関連
—ある農場のA鶏舎において—



通常検査では陰性であったが保存検体を再検査（選択増菌を繰り返して）でサルモネラ菌が検出された飼料（35/38陽性）

環境サンプルから初めてサルモネラ菌O7群検出

という極めて高頻度なものである。こうした時期を相当期間過ぎて汚染の頻度は五〇〇〜一〇〇〇個に一個という通常SE汚染で挙げられる傾向に落ち着く。以後分離頻度は低いまま保菌群として推移するようである。（%参照）

これらの諸現象が例え一般サルモネラにおいて起きるといふ事実であつても（こういったパターンはSE・STにおいても同様と理解する）、それを問題とする我々のシステムではタマゴを最優先のモニタリングポイントとして注目している。

これまで、様々に農場の汚染をモニタリングした結果、農場汚染を敏感に反映するのはタマゴであり、次いでハウスダスト（HD）・鶏糞となる。残念ながらPPQCでは、HDおよび鶏糞からの分離確率を検証できるほどの経験を持たないため、べ州の検証（SEPP）を参考として、これら二項目を対象として陽性・陰性を判断できる確率は四〇〜五〇%程度と推察している。この推定分離率はPPQCでHDの検査を行うときしばしば並行するSE陽性コントロールサンプルすなわち一〇〜三〇個のSEを吸着させたペーパーディスクを封入したベアサンプルを同時培養した折りのSE分離率が三〇〜五〇%であることを考慮して、大きく外れていないものと推察している。この分離率低下にはHDや鶏糞に含まれる膨大な数のその他の細菌の存在が大きく影響しているものだろう。

次いで重要な監視項目として飼料を挙げたい。いままで何度も強調するように、飼料の検査は決してきめ細かいモニタリングとして定着していない。べ州でもカ州でも飼料の検定は飼料業界の自律性のもに頼っている面が多いように感じられる。我が国のこれまでの飼料検定方法ではサルモネラを検出できる頻度は極めて低いもの

表7 採卵用飼料からの Clostridium spp 分離状況

YEAR	Sample No	Positive No	Positive %
1993 *	783	277	35.4
1994	1,232	227	18.4
1995	1,771	18	1
1996	2,060	18	0.9
1997	2,106	4	0.2
1998 * *	4,246	83	2
TOTAL	12,198	627	5.1

* 1993 (7-12) ** 1998 (1-11)

表8 飼料原料からの Clostridium spp 分離状況

YEAR	Sample No	Positive No	Positive %
1998	19	4	21.1

表9 飼料からの Clostridium spp 検出の推移

MONTH	YEAR					TOTAL	
	1993	1994	1995	1996	1997		1998
Jan	NR	67	0	0	4	0	71
Feb	NR	51	0	0	0	0	51
Mar	1	98	0	0	0	0	99
Apr	1	7	0	0	0	0	10
May	0	1	1	0	0	0	2
Jun	0	1	12	4	0	0	17
Jul	3	1	0	8	0	0	12
Aug	58	0	2	6	0	29	95
Sep	58	1	0	0	0	34	93
Oct	71	0	1	0	0	15	87
Nov	46	0	0	0	0	5	51
Dec	39	0	0	0	0	NR	39
TOTAL	277	227	18	18	4	83	627

NR : NOT RESEARCH

であった。著者がカバーしている領域の農場の多くでは一昨年十一月までほとんどサルモネラを検出できなかったことは既に記述した通りである。しかし、こうした環境を経時的に観察し、フィールドよりサルモネラが分離されるにいたる経過をつぶさにモニタリングした結果、汚染源の一つとして飼料を検証する必要性を痛感するに至った。

【表3-5】に、本年四月の春季獣医学会でP P Q Cの白田等が発表した飼料のサルモネラ汚染の状況を示す。これらの内、平成九十年に実施した方法は本誌前号にも紹介し

た。さ、シヨッキングなデータをここに紹介したい。

【図1】はある農場で〇七群サルモネラ（ハイデルベルグ・インフアンティス以外）が初めて分離されたとき、その鶏群にどのような飼料が給与されていたかを示すものである。また【表6】は【図1】の矢印でしめした期間の飼料サンプルを特殊な培養で再検査した結果である。この成績によれば、通常のスクリーニングではどの飼料からもサルモネラを検出できなかった。しかるに、矢印で示した期間の三八サンプルを特殊な変法で綿密に調べると三五サ

ンプルから陽性結果を得た。実に九二%を超える陽性率である。このケースでは高い陽性率をもって短絡的に飼料が汚染の原因と断定できるわけではない。サルモネラという菌が個体に感染するには数百〜数千個といった、一定数以上の菌を同時に摂取すること（確実な感染には数十万のオーダーを強制投与する）やその他のストレスが引き金として働くことが必要であることはよく知られている。多くの人々が強制換羽をSE防御の要件として否定的に判断されるのも、強制換羽のストレスがSE感染・増殖を助ける大きな条件と理解されるためである。

著者も強制換羽が生態に大きなストレスを与え、これを誘因としてサルモネラ感染が起きる可能性を否定するわけではない。しかしながら、採卵農場において、現状の飼料汚染を放置したまま、強制換羽を止めることのみでサルモネラ防衛がどの程度達成できるものかについては懐疑的にならざるを得ない。

【表7-9】はやはり本年四月の獣医学会で著者等が明らかにした飼料中のクロストリジウムの分離状況を示したものである。クロストリジ

ウムはプロイラー産業では重要な生産性の阻害要因として注目されている。この菌は嫌気性の芽胞を形成する。芽胞は耐熱性で80〜100°Cに耐え、それゆえ飼料の副原料等に汚染があると、容易に除去できない、という厄介なものである。しかも、この菌が消化管内で異常繁殖すると出血性腸炎を引き起こす。そうした炎症がおきている消化管内粘膜は通常の抵抗力を失っていることは当然といえよう。

今、こうした激性の炎症がおきている消化管粘膜に数個のサルモネラ菌が接触したとすれば、本来なら感染を起ささないはずのわずかな菌数のサルモネラによって菌血症が発生することは容易にうなずける。そして、クロストリジウムという菌がその性格上汚染された飼料原料から排除することがむづかしいことは、極めて憂慮されねばならないことといえる。

著者が「サルモネラ防御を目的として強制換羽を廃止しても、飼料事情をこのままにしているは何等の対策にはならない」と強調するのはこの点である。

前記の事柄を主張するがゆえに

「その他のCCPをまったく考慮しないでよい」と強弁するつもりはない。ベ州や我が国で農場HACCPとして取り上げられるCCPは伝染性のニワトリの疾患を防御するにも重要なポイントであり、これらに留意して防疫を計ることは大いに推奨されるべきである。しかしながら、これらの全てを網羅してもサルモネラフリーは到底達成し得ないであろうことは、ベ州の官民一体となった対策の結果を参照しても明らかと思われる（この困難さを条件として考慮した上でも、SE・STを含むサルモネラフリーの製品を消費者に届けることは不可能とは思わない。このことについても後に項を改め触れてみたい）。

これらの農場モニタリングについても、マニユアル化に当たって、再度整理することになろう。

2 PG

GPこそは食品工場として取り扱われるべきものである。タマゴという産品が「産み出されたときすでに卵殻に包まれている」という他に例を見ない形態で、また有精卵であればそのまま生命の源であるため、そ

れ自体が汚染から自分を守る能力を有するといった特質を有する。このことに依存し過ぎるためか、これまでにG Pの衛生管理は他の食品工場に比較して徹底を欠いたことは否めない。

しかしながら、S E中毒に端を発した消費者あるいはマーケットの食卵への衛生観念の充実は目をみはるものがある。生産サイドでもこれに十分対応できるシステムがG Pにこそ要求されるものである。

G Pにはインラインと称される農場付属型のG Pと単独型のG Pに分類される。インラインタイプの多くは生産者に直属するものであるため、G Pの管理体制は農場経営者の意識一つにかかっているといっても過言ではない。このタイプのG Pに他の経営体で製造された原料卵が搬入され、パック製造されることは少ない。一方独立型G Pは原料卵を複数の生産農場から仕入れ、パック・箱詰りを製造して流通させていることが多い。本誌前号で紹介した事例は後者にあたる。

ではG PのH A C C Pはどのようなまとめられるだろうか。前号の引用例述べたものを改めて整理してみよう。

順位・付説は農場のC C Pに準じる。

重要度AのC C P・・・原料卵●運送用資材(異なった農場のものが混触)●洗浄水等

BのC C P・・・包装材料(リンクもの場合)●バイオセキュリティ(ネズミを含む)等

CのC C P・・・人(業者)●輸送材●スタッフ等

原料卵・衛生的に問題のない製品(パック卵・箱詰卵)を製造するに当たって最も重要な条件はサルモネラフリー(病原性大腸菌・ぶどう球菌を含まないことも当然の条件)の原料卵を使用することである。このモニタリングについては今まで詳細に述べた通りであり、汚染群への対応は後に詳述する。原料卵を複数農場より仕入れるタイプのG Pではどの農場もサルモネラに汚染されていないことを確認せねばならない。どの農場、あるいは鶏群かにサルモネラ汚染があった場合これをもととして汚染が全製品に波及する危険性を憂慮せねばならないからである。

資材・資材の中で最も注意して扱わねばならないものに、輸送用コンテナ、トレイ(アメトレイ)および

原料卵ラックがある。これらに付着するごくわずかの菌はそれがそのままニワトリに感染し、伝染病的に広がることは考えにくい。しかし、G Pにおいてはこれらに由来する少量の菌がタマゴに移り、その後の洗浄等の課程で増幅されて多数の製品を汚染して事故につながることはまれではない。輸送用資材の洗浄消毒はC C Pでは強調されているにも係らず、実際に使用毎に一切の水洗・消毒を実施していないケースが意外に多いのに驚かされる。

その他の資材の中で危険性を伴うものは「いわゆるリンクもの・一空き」と呼ばれるリサイクル箱である。他の農場からの原料卵の持ち込みには厳重な警戒を怠らないのに、こうした資材には無頓着であるケースも見られる。

著者がG Pで行った少数の調査では中古箱からのサルモネラ検出は陰性であったが、こうした箱が農場に持ち込まれることもしばしばで、いつどのような汚染を受けているかは想像もできないのが実情といえよう。箱詰卵はもっぱら業務用に供される。通常三分とか一週間分をまとめて仕入れ、客の入りに応じて消

費するこのタイプは最も注意を要する分野といえよう。この分野でせっかく良質のタマゴを箱詰めしても、その箱が汚染されているH A C C Pの用を足すどころではない。しかも、一空きの箱への関心は決して厚いものではない。こうした箱を消毒後使用することは果たして可能なのであろうか? G PのH A C C Pを考える時、頭を悩ます事柄の一つである。その他の資材は新品で使用する限り汚染の確立は極めて低いものと理解される。ことに熱化成される塩ビ製品は製造の過程で高熱処理されるため、有害な菌が付着している可能性は極めて低い。

採卵業界のH A C C Pシステム構築をマニュアルとして考える前にこれまで述べてきた事柄を重複を恐れず繰り返した。著者の観点が、総ての要素を網羅するように取り挙げず、また危険性を有する点を特に強調したためである。

次号以降、改めてH A C C Pシステムを構築する上で注意を要する点をマニュアル風に述べた上で、不幸にしてS E汚染が確認された場合の対策を可及的に触れてみたい。