

Salmonella enteritidis (SE)



サルモネラの

正しい知識と対応のために 137

HACCP鶏卵養鶏における コンセプト

〈その2〉

(株) P P Q C 代表取締役社長 加藤 宏光

前号でベンシルバニア州（ベ州）が HACCP システムを構築するに当たって SEPP（サルモネラ・エントリテイデイス・バイロット・プロジェクト）という同州の SE 汚染の実態を詳細に検証するプロジェクトを実施したこと、それに基づいて SE 汚染を排除するための危機管理点（CCP）を設定し、実効を挙げたことを簡単に述べた。以降には著者の研究所（PPQC）において、我が国で HACCP システムを実効あるものとして定着させるための施行錯誤の結果得た一連の知見と意見を述べる。

それに際して、ベンシルバニア州（ベ州）の HACCP や SEPP についてもしばしば参考資料として取り上げるが、そのたびに以前の号を開く面倒を避けるため、必要と思われるたびに重複して引用掲載することを御了承頂きたい。

採卵業界の HACCP について総合的に考えるに際して、食品としてのタマゴの流通の門口にあたる GP の位置付けが重要であることは先号に述べた。【図1】は GP において汚染の度合に応じて区分したもので

ある。汚染区は原料卵の接触頻度の多い部分で、準清浄区とは原料卵の水洗を行っている部分である。また清浄区は製品となったタマゴが搬送される領域となる。

ベ州において GP の CCP として取り上げられている項目を【表1】に挙げた。我が国の GP でも CCP は同様と思われるが、サルモネラ等の汚染を広げる要因として特に注目すべきは原料卵で、原料卵に汚染があるときその汚染を拡散させる洗浄部位（特にブラシ）といえる。ベ州の基準では洗浄水の pH を 11 以上とすることが規定され、これが洗浄水殺菌に重要な役割を果たしている。日本では GP の洗浄水の扱いに取りたてて規定は設けられていないが、慣行として次亜塩素酸ソーダ（以下ジアン）の 100～200 ppm 添加が実施されていることが多い。我が国では特に規制されないことが添加する、しないの選択か添加するもの（殺菌剤・消毒剤等）の差異を来す。ジアンは 100 ppm 添加でもかなりの効果を表すが、機械の作動誤差で 70～80 ppm の濃度となると殺菌効果はかなり減少される。そこで一五〇～二〇〇 ppm 添加し、機械の有する作

原卵搬入用ラックの汚れ



〔参考〕

原卵搬入用ラック裏側の汚れ



が実施できるためには、通常のモニタリングで一切のサルモネラが検出されない環境を確保することが出発点であることはいうまでもない。

前回の解説で挙げたチャートに示したように、GP内の非汚染環境が前提とされる。製品への加工が業務であるGPでは環境汚染があれば製品への汚染の拡散の原因となりうるため汚染が認められた場合直ちに清浄化することが必須となる。モニタリングが万一の環境汚染発生の場合直ちに追試できるシステムとして機能するために、原料卵の洗浄水を毎日採取して検査することが奨められる。これは汚染のマーカーとして最

適なサンプルである。

【表2】にPPQCにおけるGPのモニタリングポイント(CCP)を挙げた。こうした項目の日常管理はマニュアルによって管理され、チェックの結果が常に現場にフィードバックされるよう、管理責任者と記録のシステムも整理されねばならない。しかしながら日常の業務に追われる生産現場ではこうした日常の管理とその記録保全をないがしろにしがちである。

著者の研究所(PPQC)では管理責任者との関係を密にし、サンプルの到着と同時に検体受入表に記入

しながら、その現場におけるモニタリングの実態を検証した上で現場においてサンプリングの「漏れ」がある場合可及的にリアルタイムで警告が発せられるように留意している。

現実に対応する手段、例えば洗浄水へのジアソ等の添加が軽視されれば洗浄水における一般細菌数の数が増える。これをチェックするためPPQCでは洗浄水の検査項目に一般細菌数のカウントを含めている。洗浄水中の一般細菌数が異常に高い時、現場の管理に何等かの変化があったかあるいは手抜きがあったことが推察される。このようなケースで現場へ警告を発するとほとんどの場合速

やかに菌数が正常値に復帰する。現場の管理に帰せられる異常数値発現の原因究明は、特に要求されない限り当事者の管理責任とすることを原則としている。

べ州のHACCP基準を遵守することは全ての管理点を監視する、という点で理想ではあるが、厳しい監視を望むあまり現場が対応しきれないことが、かえってシステムの日常化の障害となり、またSEのみに危険要素を絞りきることが汚染の始まりを示唆する諸要因を見逃すことも考えねばならない。

GPがサルモネラ(一般サルモネラを含む)フリーの環境から汚染環境へ推移するに当たっていきなりSE・STで汚染されることは少ないと判断される。

一般サルモネラやプロテウスあるいは緑膿菌のように通常観察されることのない菌が分離されるケース(サンプル)が増えれば直ちににが汚染の源かを特定することがそれ以上に汚染を拡散しないためにも重要な心構えと理解している。

GP汚染の根源

GPの汚染はその多くが汚染鶏群由来の原料卵に由来すると考えられる。第一回目の検査ですでにサルモネラ汚染(SE・ST以外も含む)されている場合、汚染が何に由来するものかが特定できないことが多い。ペ州のケースはこれの大規模なものといえる。

今回著者の研究所で広範囲に実施した昨年七月までのサーベイ結果のように、清浄な環境がベースとなる事例はそれ以降の管理姿勢を確保するについても極めて有利といえる。

ペ州で実施したSEPPの報告にあるように、サルモネラ(SEPPではSEについて)が環境にあっても、検査で必ず陽性結果がでるものとは言えない。SEPPによれば四〇〜五〇%であり、我々が実験的に行った検査方法の検証でも同様の結果を得ている。すなわち、サルモネラ陽性の環境サンプル(ハウスダストや鶏糞サンプル)についての検査であつても二回の検査で一度陽性結果が得られる程度の感度と理解すべきである。検査の精度を考慮して、著者等のシステムでは検査の頻度を最低一回/月・鶏舎としている。毎月実施する検査で感度の高くない検

査精度を埋め合わせることができ

初期検査でSE等のサルモネラ陽性と判定された農場では特定の鶏群のみが陽性ではなく、全体に当該菌による汚染が広がっていることが多い。こうしたケースではその農場への汚染源を特定することは難しい。しかし、初期検査で陰性と判断された農場では、その後何等かの陽転を確認した段階で汚染源を追跡・特定もしくは推察できる。

汚染GPの実態と清浄化

GPの汚染されやすい箇所は原料卵の置き場・輸送資材(ラック、トレイ、コンテナ等)あるいは原料卵の搬送施設(パイクンベア)・その下部の床である。さらにGPで汚染がよく蓄積されるのは洗卵選別機の原料卵洗浄ブラシとその周辺部である。これらの場所は通常の洗浄消毒で清浄化しにくいことも留意されねばならない。ブラシの洗浄・消毒は日常管理としてこまめに実施されねばならないが、陰性GPにおいてSE・STによる汚染が確認された場合、ブラシの管理は特に入念に実施されねばならない。

不幸にして初期状態でSE・STの汚染が認められたGPでは、搬入される原料卵を各要因(農場、鶏舎等)別に詳細に検証し、陽性鶏群が特定された場合、当該農場のタマゴの処理を(一)避ける、(二)一日の作業の中で最後に処理するといったシステム配慮が必要となる。

汚染環境の浄化は重要である。床面については洗浄後、薄いカセイソーダ水(〇・三〜〇・五%程度)等による消毒が有効である。壁や窓あるいは資材等は洗浄後五〇〜一〇〇倍程度の逆性石鹼で消毒することもよい。作業台などの環境は作業後に消毒剤でふき取り清掃することを習慣・マニュアルとすることが望ましい。こうした習慣が汚染環境の清浄化には極めて有効である。汚染原料卵が毎日搬入・処理される条件下ではブラシやパイクンベア・床や作業台等の清掃・消毒の実施が毎日必須となる。毎日要求されること自体が日常の作業に追われる現場では慢性的なストレスとなる。心理的にはマンネリ化し実効がなくなっていく。しかし、作業を軽視して汚染が蓄積された環境下で洗浄作業が実施

されると汚染が拡大され事故につながりうる。特に夏季には夜間に菌が自然繁殖し、予想外の汚染レベルとなっていることも考慮されねばならない。

洗浄水は循環式と、いわゆるかけ流しと呼ばれる「常時洗浄水がオーバフローする」形式がある。循環式は現在では古い形式にのみみられるが、原料卵の汚染を洗浄水に蓄積するため、かけ流しに改良することが望ましい。簡単には洗浄水タンクに温水ホースを差し込み、常時そぎ込むことでもかなり改善される。その際にはジアン等をどのように滴下し温度補正をするか、に留意しなければならぬ。

洗浄水の殺菌方法については洗浄後の(一)殺菌剤への浸漬、(二)pH調整水による処理、(三)オゾン発生装置の利用、(四)熱処理等があるが、個々の効能については本稿の目的と必ずしも一致しないので各メーカー等のデータを参照されたい。

汚染鶏群・農場の清浄化は項を改めて詳述する。

(つづく)

動誤差を吸収できるような配慮があると安全性が高まる。

先にも示唆したように、べ州の HACCP システムでは、その汚染源はすでに汚染が拡散してしまった農場であり、それが拡散することを防止するためにその可能性をもつ要因をしらみ潰しにつぶす、という絨毯爆撃方式といえる。SEPP は「汚染に関する基礎情報を確保するため

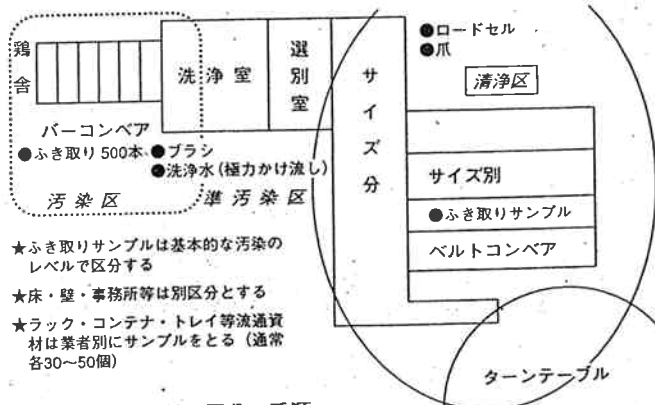


図1 GPふき取りの区分・手順

表1 米国GPにおけるCCP

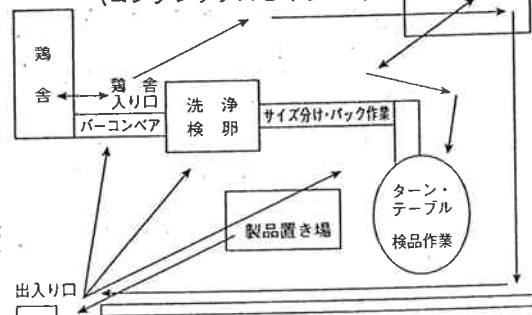
CCP	内容	対策
1. 洗浄水	汚染卵の存在→洗浄水の汚染→汚染の拡大	指定殺菌剤を添加 pH調整 (機械の洗浄・消毒にUSDAの基準あり)
2. 乾燥状態	不十分な乾燥 (水の温度管理)	洗浄水を33℃以上の温度
3. 保管温度	4℃ (流通温度7℃-97年度検討中)	1~2日十分な冷やし込み実施 (パック後の各州の流通日数は6~13日間)
4. バイオセキュリティ	ネズミ等	農場管理に準ずる
5. 作業員	(SEに感染していないこと)	同上
6. 製品のコード管理		ジュリアンデートで記録

●他にカートン等の非再使用や生産農場と賞味(準保証?)期限の印字など
 注1 ジュリアンデート=キリスト誕生後の日数 注2 6はバーコード
 注3 賞味期限は州によって異なる

のもの」であったことも先月に強調した。しかしその目的は汚染環境を確認することであり、汚染発現のメカニズムを明らかにすることは含まれていない。

著者が昨年十一月に聞き取り調査に出かけたカリフォルニア州立大学の付属機関(獣医診断研究所)における鶏卵のHACCP検査システムにおいてもべ州のものを参考とし、

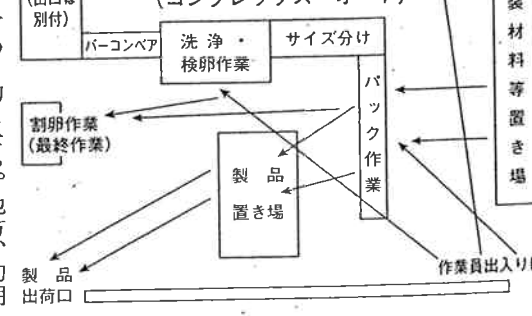
図2 動線の交錯するGP例 (コンプレックスセミオート)



かなりの実績を挙げているが、SE汚染の発生メカニズムに踏み込んだ検討を実施したことはなく、環境のSE汚染はすでにあるものとしてのシステム構築と見られる(DiSeno)との談話による印象。

我が国の鶏卵の安全性確保を目的とするシステムを考慮するにについては、農場が汚染されているとは限らないため、先ず状況の確定がなされねばならない。初期検査で陰性の場合は、その状況を維持することが命題であり、万一汚染が起こった場合その発現の源を特定することがモニ

図3 動線の交錯しないGP例 (コンプレックス・オート)



タリングの目的となる。他方、初期検査でサルモネラ汚染陽性と判断されるケースでは、後述するようにサルモネラ汚染の原因を特定し排除することおよびGP内の汚染環境の清浄化を急ぐこととなる。

前号でもGPのモニタリングの方法を概説したが、その折りはあくまで現在最も扱いやすいべ州のHACCPとの比較を主眼とし、モニタリングに焦点を当てての総括とした。本号では、前回の話と重なる部分があるが原稿内のストーリーの一貫性を考慮し、同様のモニタリングの

GPのHACCP

GPにおけるHACCPシステムを考えるに先だつてGPの作業に係る全ての動き(動線)を確認する必要がある。

【図2・3】は異なったインラインGPにおける動線を示し、さらに【図4・5】は独立GPの動線の例を挙げた。【図2・4】は汚染区と

図4 動線の交錯するGP例(オート)

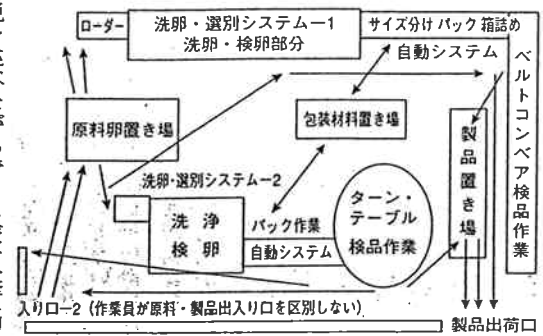


図5 動線の交錯しないGP例(セミオート)

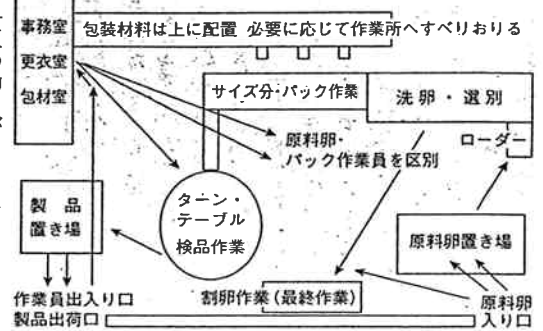


表2 PPOのGPモニタリングポイント

CCP	内容	対策
1. 洗浄水	毎日分洗浄水 (月1度出向サンプリング)	ジアン150~200ppm 添加 (pHチェック)
2. 乾燥状態	不十分な乾燥 (出向時検卵部位で目試)	洗浄水を40℃以上の温度
3. バイオセキュリティ	ネズミ等	農場管理に準ずる
4. 作業員	(SEに感染していないこと)	年数回検便等
5. 輸送・搬送材料	ふき取り検査	汚染があれば消毒(トレイの日常洗浄)
6. 特殊な包装材料	初殺等(ロットごとに材料の培養)	汚染があれば廃棄

その他のモニタリング項目
 ●ブラシのふき取りサンプル(月1度出向時) ●床・作業台
 ●液卵作業場 ●一定量の殻卵・もしくは液卵
 注 賞味期限・保存温度等は自主的な管理に一任し関与しない

り、農場からGPへの移動は無条件で行われないように配慮されている(衣服の取り替え、履き物の取り替えや消毒)。農場管理要員とGP要員は完全に区分されるべきで着替え所や休憩所も分けられるのが望ましい。いったん農場に入った人員は一方通行で移動し、GPへ入る時には衣服の取り替えや手足の消毒も必須である。現在では農場に入る人員は

シャワーを浴びることを条件としている厳格なシステムもある。コンプレックス農場では農場のようにいわゆる汚い(特定の菌の汚染という意味ではないことに注意)環境と食品工場としてのGPが隣接していることは特に注意せねばならないが、同一経営体でこのような厳しい管理条件を維持することは難しいことも否めない。

GPのモニタリングは清浄区から汚染区へと実施する。汚染の有無を確認すべき項目としては、製品の流れるベルトコンベアやターンテーブル・作業台を初めとし、輸送用の製品パレットといった直接の生産資材および製品搬送部分の床だけでなく壁や窓をも含める。これらの箇所が汚染されている場合、その汚染源を特定することは汚染拡散を防ぐ意味で極めて重要であり、その特定ができるまで詳細な追跡・検索を実施することが望ましい。実際にモニタリングするに際して何等かの汚染を検出したケースでは、各要因を細かく分析して検討することにより、汚染の原因や汚染源を特定することができることが多い。このような追跡