



■Dr. Suwimon

ここで話しする榮譽を与えて頂き感謝致します。本日は、保健衛生の管理について、我国がどの程度まで到達しているのか、タイ国の保健衛生機構の管理に関する進歩はどの程度であるのかという話をさせていただきます。



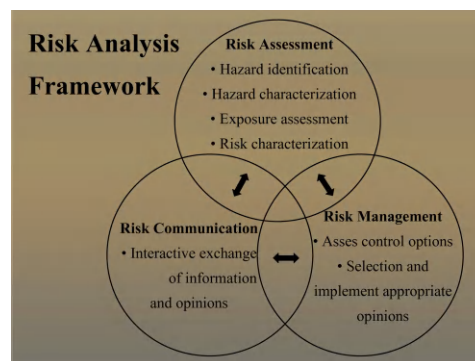
Pathogens control require

1. Proper heat treatment (HACCP).
2. Proper Equipment Design and Good sanitation of production environment (GMP/Pre-requisite program).
3. Aggressive response when a sample tests positive.
4. Risk Assessment

微生物の面での食品の安全の管理監督は、実際のところ、基本的にはそんなに難しいことはありません。最初は、HACCP^{※13}の面での管理監督です。HACCPは、工程管理のことで、製造工程の中での管理については、殺菌処理の過程を正しく適切に行えば、危険が発生する可能性は少ないのです。しかし、いずれにしても、我々が殺菌を完全に行った後、その後のGMP^{※7}適用や製造工程が適切ではなく、細菌による汚染が再発することもあります。これが、現在までの状況です。タイ国では、保健衛生の管理監督が行われており、特に、輸出のための製造を行っている企業では、良い成果を出しています。我々は効率的にGMPもHACCPも採用しております。

しかし、このような保証を受けているにも関わらず、依然として、しばしば汚染が発生しています。殺菌処理を行った後で、これらは、何故発生するのでしょうか。汚染発生の原因の一つに、機械設備の設計が適切ではなく、微生物や菌が蓄積されるということが有ります。これらの菌が、何処に存在し得るのかを知ることです。重要なことは、種々のテストを行って、存在場所をつきとめることです。微生物が何処に存在しているのかをみつけなければなりません。そして発見されたら、直ちに積極的対応が実施されなければなりません。それは、対象に対して如何に対応するかということです。機械設備や用具等に残留している細菌を殺菌するのか、あるいは、分解して洗浄を行うのかということです。

実際のところ、先程、唐木先生がリスク分析のことを話されましたが、食品産業界ではリスク分析を応用するCODEX^{※8}の指針に従うことが常に行われています。唐木先生が採用されているのは国家レベルの対応であって、国家レベルの危険を分析されたものですが、産業界でも、食品産業界の危険度を分析して対応する必要が有ります。実際のところ、2-3年前に危険度の分析を研究するため、使用したことがあります。



リスク評価は3つの重要原則が有ります。それは、危険度の評価、危険に対する対応、それに、危険の情報伝達です。産業関係では必ずしも全てを用いるわけにいきませんが、国家レベルの観点では、Tipvon先生や唐木先生がおっしゃられたように、GMPやHACCPを活用して、規格が求めているように商品が汚染されないという最終目標に向けて危険度を分析しなければなりません。

これは、日本向け鶏肉の輸出の場合の例ですが、鶏肉の輸出には、畜産局の規定で、生菌数の限界値がいくらかと定められ、大腸菌群の限界値は500を越えない等の値が

※7 GMP (Good Manufacturing Practice) …適正製造規範。医薬品や医療用具、食品などの安全性を含む品質保証の手段として、工場などの製造設備（ハード）およびその品質管理・製造管理（ソフト）について、事業者が遵守しなければならないことを明確にしたもの。

※8 CODEX (Codex Alimentarius) …食品規格。国連の専門機関である国連食糧農業機関 (FAO) と世界保健機関 (WHO) が合同で、国際的な食品規格をつくることになっており、CODEX Alimentarius Commission (CAC、食品規格委員会) が規格作成を進めている。

※13 HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) …危害分析重要管理点方式。製造における重要な工程を連続的に監視することで、製品の安全性を保証しようとする衛生管理法。

パネルディスカッション

定められています。それと重要なのはListeria（リステリア菌）で、25グラム中で陰性と定められていますが、それを達成するためには良質なHACCPが望ましいわけです。

Microbiological Standard of RTE Chicken Meat Products for Export (DLD:Department of Livestock Development)

TPC at 30°C (cfu/g)	MPN Coliform (npg/g)	E. coli (in 0.3 g)	S.aureus (in 0.1g)	Salmonella (in 25 g)	Clostridium perfringens (in 0.2 g)
≤1x10 ⁵	≤500	N	N	N	N

Faecal strep. (in 0.01g)	Yeast&Mold (cfu/g)	Listeria spp. (in 25 g)	Enterobacteriaceae (cfu/g)
N	≤100	N	N

大部分の細菌は熱によって死滅しますが、その後で細菌が何処から侵入できるかを知らなければなりません。従って、我々は、細菌の繁殖に関する知識がなければなりません。

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ E.coli

a _w		pH		%Salt	Temperature		Oxygen Requirement
Min.	Max.	Min.	Max.	Max.	Min.	Max.	
0.95	>0.99	4.0	9.0	6.5	7.7 °C	49.4 °C	Facultative Anaerobe

Doubling Time at 37 °C = 30 minutes

各種の細菌が繁殖する要因については、ここでは僅かな実例しか挙げられませんが、例えば、E.coli（大腸菌）は、Aw※22、pH、塩分、最低気温、最高気温、酸素濃度等です。正しいHACCPを用いて殺菌をしたが、その後に何によって汚染が起きたのかということは、それが生息できる環境条件や作業に従事する人間と共に調べなければなりません。

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ Salmonella spp.

a _w		pH		%Salt	Temperature		Oxygen Requirement
Min.	Max.	Min.	Max.	Max.	Min.	Max.	
0.94	>0.99	3.8	9.5	8	5.2 °C	46.2 °C	Facultative Anaerobe

Doubling Time at 36 °C = 25 minutes

また、.....（サルモネラ菌）はpH 3.8でも繁殖出

来ます。これが、果物ジュースを製造している工場で問題が発生している原因です。果物ジュースは、pHが約3.5-3.8です。.....菌は、果物ジュースに発生する可能性があるのです。

ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของ Staphylococcus aureus

a _w		pH		%Salt	Temperature		Oxygen Requirement
Min.	Max.	Min.	Max.	Max.	Min.	Max.	
0.83	>0.99	4.0	10.0	25	7.0 °C	48.0 °C	Aerobe- Anaerobe

Doubling Time at 37 °C = 30 minutes

.....（黄色ブドウ球菌）は人間や動物の皮膚に寄生していますが、他の色々な環境でも生存出来ます。塩分25%でも生きていけます。しかし、幸いなことに、黄色ブドウ球菌は塩分10%以下でないと化学成分を放出しません。そこで、ナムプラー製品の中からこの細菌が大量に検出されますが、そのような環境の下では、黄色ブドウ球菌は繁殖することは出来ませんが、毒性の化学成分を放出することができません。従って、この種の商品には問題は生じません。このように、細菌の繁殖に関する正しい知識は、GMPやHACCPの規格を正確に使用する際に非常に重要となります。

Factors that affect the growth of Listeria monocytogenes

a _w		pH		%Salt	Temperature		Oxygen Requirement
Min.	Max.	Min.	Max.	Max.	Min.	Max.	
0.92		4.4	9.4	10	-0.4 °C	45 °C	Facultative Anaerobe (Grow either with or without oxygen)

Doubling Time at 37 °C = 45 min.

ここでもう一つ重要なのは、.....（リステリア菌）という細菌です。この細菌は、氷点下でも生きることが出来ます。従って、冷蔵庫の中の食品類、冷凍食品にも寄生します。殺菌した後でも、機械類、用品類が、.....に汚染されている可能性があります。この細菌は、徐々に繁殖し、機械類、用品類の中に寄生していく恐れがあります。もっと恐ろしいのは、この細菌は、通性嫌気性という特性を持っていて、空気が少なくても生きていけることです。湿気が多い所でも、機械のローラーにも寄生できます。我々の清掃が行き届かない

※22 Aw（Water Activity）…水分活性。微生物が増殖に利用できる水分である自由水の、食品中における割合を0～1で表す数値。

ような機械類には隠れる場所が沢山あります。そういうところには空気はあまりありませんが、彼等は十分に繁殖が出来ます。細菌が色々な状態の色々な商品を汚染しても、突発的、一時的で、しばらくすれば消滅するものがほとんどですが、**Pathogens**は長い間生き延びます。それは、どんな所でもどんな環境でも生きて行くことが出来るからです。冷たい所でも繁殖出来ます。ですから、家庭の主婦が、これらの話を聞いて冷蔵庫の清掃を頻繁に行っても、彼等は冷蔵庫に長く住み着くことが出来るのです。

Pathogens control require

1. Proper heat treatment (HACCP).

- Temperature & Time (Pasteurization)
- Process Validation

話を戻しますが、色々な病気を引き起こす微生物や細菌、または病原体の駆除について重要なことは、殺菌を行う時間や温度が適当であるかをチェックする前に自身のシステムをチェックすること。その後で、温度と時間が適正であるか否かを実証するために、自分たちの製造工程を確認すること。HACCPを用いて行った殺菌が効果的であったか否か工程確認を必ず行うこと。

Pathogens control require

2. Proper Equipment Design and Good sanitation of production environment (GMP/Pre-requisite)

- Eliminate harborage sites
 - mainly through equipment design and maintenance
- Cleaning Program
- Control of Personal Hygiene

また、その殺菌後の工程で使用する機械類の設計、用品類のチェックを行い、細菌が繁殖しそうな場所を努めて減らすこと。これらをharborage sitesと呼びますが、正しい設計に基づいていれば不要な箇所を削ることは可能です。時には、最高級の化学薬品を使うこと。洗浄を行った箇所で手が届かない所は、用品類、機械類から細菌を駆除出来ていないので、再び細菌の汚染を受ける可能性があります。機械類、用品類の設計が適切である場合でも、良好な洗浄プログラムを採用して、適当な間隔で洗浄を行うこと。洗剤も正しい洗剤を使用すること。

時として、安いものを使う方が得と考えがちであるが、性能が伴わないということがあるので、やはり適切なものを使うべきです。もう一つ、個人の衛生管理は個人の身の清潔（個人衛生）として管理しなければなりません。製造工程を終えて細菌に汚染されるのは、基本的には洗浄が適切でないか、個人の衛生管理が十分でないかのいずれかです。

Harborage Site

A site where food and water accumulate and *Pathogens* can multiply.

- sites from which *Pathogens* are dispersed during production
- sites that usually cannot be cleaned

From: Dr. R. Bruce Tompkin

次に、harborage sitesと呼ばれるものについて話します。それは、微生物や菌が蓄積される場所のことで、水気のある場所です。微生物は、殆どの場合、バクテリアによる病気を起こさせます。バクテリアは非常に水気を好みます。水気が蓄積している場所、冷凍食品工場、隅の場所、洗浄を行いにくい所等は、蓄積が起き易い場所と言えます。これはDr. Tompkinの意見ですが、最終的な工程では機械類、用品類が正しく設計されているか、きちんと洗浄が行われているかが重要です。例えば、ローラーがある場合には、プラスチックの部分、組み立ての接合部でぴったりと閉じていないため水が入りやすい。小さな同じ種類の細菌が侵入して、内部で繁殖する。このような場所は、細菌が蓄積し繁殖するのに絶好の場所となります。

ギヤの類は外して洗浄することは困難な形態が殆どです。それは、設計の段階で外して洗うなどということをして全く考えていなかったからです。あるいは考えていたかも知れませんがこれが問題になるとは考えていなかった筈です。この見本に見られるようなものは良く見受けられます。



パネルディスカッション

それから脚部ですが、工場の真ん中に建てられている場合があります。溶接がうまくできていないと、内部で細菌が大量に繁殖します。人は、細菌が脚部にいても、どうやって上まで上るのかと。もしビデオで撮影してみると、容易に上まで昇っているのが観察される筈です。床に落ちたものを取り上げた後に手を洗わせると笑う人もいます。実際にそこまで出来る人はあまりいません。だから、細菌が上まで昇る可能性があるのだと言えます。設計が正しく出来ているか否かが非常に重要です。扉も大いに機会があります。人が出入りする際には、扉に触ります。もし、溶接が上手くできていなければ水が入り、入れば細菌の繁殖場となります。ナットやネジでさえも、微生物や菌の繁殖場所となる可能性を秘めています。

もう一つは、個人の保健衛生についてです。人間は、バイ菌を大量に運ぶ媒体です。日本人が靴を管理するシ

Pathogens control require

1. Proper heat treatment (HACCP).
2. Proper Equipment Design and Good sanitation of production environment (GMP/Pre-requisite program):
Cleaning & Sanitizing
3. Aggressive response when a sample tests positive.
4. Risk Assessment

ステムDry floorのコンセプトは私の好きなシステムです。常に床を乾燥した状態にしておく。病気をもたらすあらゆるバクテリアは水を好むので、床面、製造現場、機械類、用品類を全て乾燥した状態に保っておけば、細菌による汚染の機会は低くなる。但し、全くないという意味ではありません。唐木先生が言われた“ゼロリスク”の達成は難しく、実際には不可能に近いですが、出来る限り危険の度合いを低くする、そうすることによって消費者は安全を手にするということです。

以前、我々は、「塩素浸けにする」という方法を好みました。塩素水に浸せば安心である。塩素水に浸した靴であれば、工場中を安心して歩き回れる。外出して工場に戻って来ればもう一度浸す。塩素水は、確かに細菌を殺す、しかしそれは、洗浄剤ではなく、汚れた物質を靴から引き剥がすというわけではない。細菌は殺すことが出来るが、靴の内部に潜んでいる細菌までは殺せない。塩素水では、完全な効果を期待できない。だから、より良い方法が出現すれば、我々はそれを採用する。GMPを管理して、製造工程が良好であれば、そのより良い方法で洗浄プログラムを管理する。個人的衛生管理のより良い方法を監督出来るようになるわけです。しかし、食品に

新しい病気を発生させる微生物に遭遇する機会があるか否かと聞かれた場合には、その返事は、まだあるということになります。

タイ国の食品製造工場に対して、様々な啓発の努力をしています。なぜなら、細菌の汚染が見つければ、その商品は返品されて全くの損失となってしまうからです。特に現在、我々は中国と激しい競争を繰り広げており、品質と安全の面で対抗出来なければ競争ができません。中国での人件費は非常に低く、品質と安全の面で頑張らなければ、彼等との競争に勝つのは非常に難しいことなのです。ですから、我々はCODEXの規定を元に、工場での細菌汚染のリスク分析を行っているのです。

Residentという言葉は現在非常に多く使われています。Residentは、グリーン・カードと同じく、終身滞在許可

Transient vs. Resident Pathogens

- | | |
|------------------|---|
| Transient | - removed by cleaning and sanitizing
- limited amount of food is exposed |
| Resident | - become established in one or more sites, multiply and persist over time (e.g., months, years)
- numerous lots of food can be exposed |

を持っている者を示すものですが、我々は彼等に遭遇したら即座に殺してしまわなければなりません。実にかなりの種類のものが機械に生息しています。すぐに殺菌してください。そうすれば効果的です。

Effectiveness of corrective actions

- Prompt, effective corrective action can limit product contamination!



King Seven

From Dr. R. Bruce Tompkin

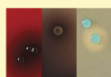
Pathogens control require

1. Proper heat treatment (HACCP).
2. Proper Equipment Design and Good sanitation of production environment (GMP/Pre-requisite program).
3. Aggressive response when a sample tests positive.
4. Risk Assessment
 - Provide a short term assessment
- weekly report
 - Implement an environmental sampling program to detect Pathogens

ここで、彼等の危険度の分析をしてみましょう。殺菌の作業を行った後に、その量を記録します。彼等が存在していた環境の中での量を記録します。そして分析します。危険度の分析は統計を用います。汚染の度合いがどの程度のものか、評価して見ましょう。汚染の様態を理解できるように、リスクマネジメントを良好に適用するために評価の間隔を週単位としました。あるいは、年単位としてデータを処理致します。

•Randomizing sample sites in a food operation

is not effective for assessing control

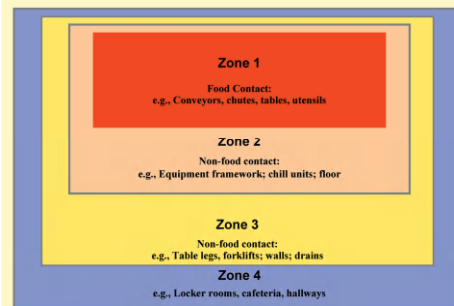


拭取検査ではランダムに行ってはいけません。ランダムでは全くデータを得ることが出来ないからです。そのため、最適箇所のサンプリングを推奨します。

- Sample the best sites,
- Encourage aggressive sampling
- Sample more frequently during construction/any changes
- Treat each positive sample as a "success"

先程、我々は、微生物や細菌がどこでどのように繁殖するかということを知りました。これは非常に重要なことで、我々は拭取を用いる時に自分達で微生物や細菌を探さなければなりません。それを見つけることができれば、微生物や細菌を効率的に管理することが出来るわけです。これは非常に重要なことです。陽性サンプルと遭遇することができれば、それは成功です。何人もの人が「わーい、運の悪いことだー、大変だー」と言って、悪いことであるかの如く言いますが、本当は良いことなのです。考えても見て下さい。一部の人は、一緒に研究を行った人達です。それでも見つけられません。見つけるのは難しいことなのです。優秀なGMP、HACCPまで使っているのに見つけられないのです。我々は、危険度の分析を行おうとしているのです。データを次の研究に提供出来るわけですから、見つけられたら大変喜ばしいことです。

Sanitary Zones



Where to sample?

- Select sites based on experience
- Final step before food is packaged should be included



When to sample?

- Before start of production
- During production
- At end of production

寄生している場所によって、ゾーニングをする方法があります。第1ゾーン、第2ゾーン、第3ゾーン、第4ゾーンという風にゾーン分けして、まず第1ゾーンの中で、どこに発見されるかを分類します。製造のはじめ、途中、または終わりかを分類して、探すのです。

これは、研究用として我々が作っておいた見本ですが、細菌が次々と繁殖していきましました。そこで質問がありました。作業を行っている間、掃除はしなかったのか、と。この回答は、西洋人と同じく掃除をすることはしました。

RESULTS

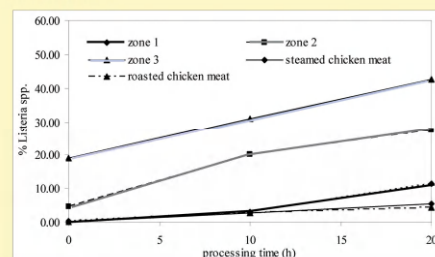


FIGURE 1. Prevalence of *Listeria* spp. presents on products and environmental surfaces at various processing times

パネルディスカッション

しかし、それはブリーフ・クリーニングとでもいうべきものであって、簡単で短いものでした。一連の作業を行っている間は、大きな掃除が出来る筈ありません。しかし、大部分のブリーフ・クリーニングは問題を引き起こすものであります。御覧ください、数字が徐々に次々に大きくなって行きます。設備の設計が上手く出来ていれば、Productionは長持ちするのです。洗浄を行う場合には、細菌の駆除を行うための本当にきちんとした掃除をする必要があります。

RESULTS

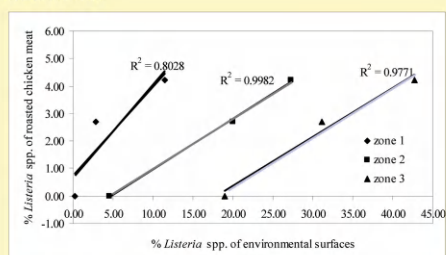


FIGURE 3. Prevalence of *Listeria* spp. presents on roasted chicken meat and environmental surfaces at various zones

RESULTS

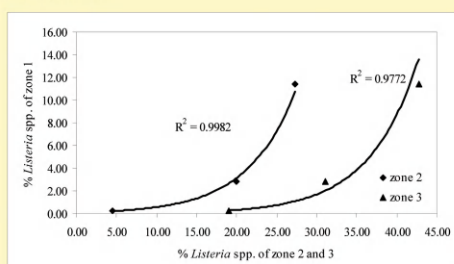
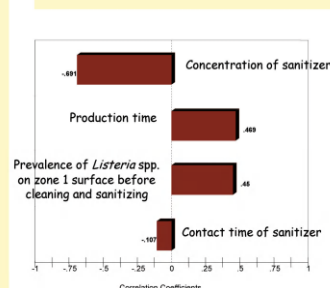


FIGURE 4. Prevalence of *Listeria* spp. at zone 1 and zone 2 - 3

そうして、第3ゾーンで発見できたのであれば、そのデータを元にして第1ゾーン、第2ゾーン、そしてproductとの間の相関関係を求めて行くわけです。彼等にはまるで足があるかのようにゾーン間を往来することができます。第1ゾーンの製品に達するものもあります。各ゾーン間のお互いの相関関係を把握しなければなりません。実際のところ、リスク分析後、リスク発見後には、今度はその処理方法の選択、実施があり、なかなか終わりがありません。



少しまとめてみたいと思います。正しく洗浄を行わなかったことから生じた問題において、リスクの要素とは何であるかということです。厳密な除菌は、リスク管理における重要な要素の一つであり、我々が正しい厳密さを採用していれば殺菌を効果的に行うことが出来ます。長期的にみて、洗浄を行った後に、細菌が残っていて、そこから細菌の増殖が始まったのであれば、その増殖はかなりの量になります。従って、洗浄は非常に重要な作業であって、除菌剤の接触時間が短すぎれば良くないのです。

最後に、要約すると、リスク管理を始める前にリスクについての理解があれば、リスクのパーセントは非常に減少します。我々は、リスクの要素が何であるかを理解しました。我々は工場の従業員や工場長とコミュニケーションをとり、彼等に何をすべきであるかを選択してもらいます。そうすれば、評価の結果、ゼロになることはないでしょうが、リスクの度合いが大幅に減少することが判明するでしょう。これによって考えなければならないことが一つあり、工場の方々とも話し合うことになるでしょう。それは、洗浄についてより厳しい規定を設けたとしたら、工場の生産コストが増加するかもしれないからで、結果、製品の販売価格は違ったものになるでしょう。もちろんリスクの割合は減少するので、結果的には、工場のリスク評価に役に立つに違いありません。

(事情により、当日使用されたスライドの一部を掲載しておりません。)

■唐木先生

どうもありがとうございました。地球ができたのは45億年前で、40億年前にはすでに微生物の先輩が生まれていたそうです。それから、多細胞生物が生まれて、我々動物が出来てきた。そして、微生物は動物に、植物に寄生をして生きている、そういう形態も非常に広まりました。ですから、微生物と我々の戦いはもう何億年の歴史を持っているし、これからも続いていくし、その第一線の非常に難しい話をSuwimon先生にさせていただきました。微生物をコントロールするのは非常に難しい。化学物質のコントロールの方がずっと簡単だ。そのために、色々なシステムを取り入れているという話をさせていただきました。どうもありがとうございました。

それでは、次に、日本食品添加物協会の高野専務理事から日本の食品添加物はどのように管理をされているのか。そういうお話しをしていただきたいと思います。よろしくをお願いします。