

**特集**

# 食品安全規格の 最新動向と今後の展望

## 日本の企業は国際規格にどのように 対応していくべきか

**巻頭インタビュー**

### お客様にフォーカスを当てたサービスを

BSIグループジャパン株式会社 代表取締役社長 竹尾 直章氏

**特別企画**

### 認証機関のFSSC22000への取り組み

**新連載**

### 環境マネジメントシステムを経営に活かす方法

### 業務プロセスベースのISO統合マニュアル作成のノウハウ



# 徹底研究 ISO22000

## 役立つ食品安全マネジメントシステム(FSMS)構築のポイント

### [第8回]微生物の基本

エコアオーデット(株) 宮澤 公栄

#### ●微生物の性質を理解しよう

食品を取り扱う上で食中毒ほど怖いものはありません。どんなにおいしい食品でも、食中毒が発生してしまうと商品や企業への信頼は失墜します。

食中毒の原因は微生物によるものだけでなく、化学物質によるものもありますが圧倒的に多いのが微生物による食中毒です。食中毒菌は肉眼では確認できないので、消費者側も気づかず食中毒菌が増殖した食品を喫食してしまいます。逆に変色や変色・劣化・カビなどは消費者が確認できるのでクレームとして多く見受けられます。

食中毒の原因となる微生物は「原料由来」と「二次汚染」が根本的な問題ですが、微生物は土壌中・空気中・水中・物の表面などあらゆるところに存在しており、原料段階で微生物と接触させないのは困難を極めます。また、製造に使用する製造機械、調理器具、製造を行う作業従事者及び製造環境などによる汚染も考えられます。

しかし、食中毒の菌は物による接触や空中から

落下してくる菌・利用している水の菌などが制御されていれば製造中の二次汚染を防ぐことも可能です。

また、微生物の種類によって加熱に弱いもの、空気に弱いもの、適度なpHが必要なものなど特性が異なっているのですが、この微生物の特性を理解してしまえば工程中の微生物除去が可能となり安全な製品を提供可能となります(表1、2参照)。

#### ●微生物とは

一般に「微生物」「細菌」「食中毒菌」などいろいろな言葉が利用されて混乱している方も世の中には沢山います。もう一度おさらいをしておきましょう。

微生物とは「小さい生物全般」を指しています。つまり細菌や真菌もこの中に入ります。また、食中毒菌というのは人間から見て食中毒の対象と指定されているものを総称としてこのように呼ぶことがあります(表3)。

O-157や黄色ブドウ球菌という名称は菌の名前で細菌の中に含まれます。酵母やカビも種類は沢山ありますが真菌として括ります。その他に冬に問題になるノロウイルスはHIVと同じように

表1 製品特性の把握

■製品性質	
□微生物の増殖を製品特性により制御可能	
□Ph 水分活性 糖度 塩分	
■包装形態	
□容器包装加熱加圧食品	
□脱酸素剤・真空包装	
■調理方法	
□調理食品	
□加熱食品	

表2 微生物の発育条件

○適当な温度がある	○適切なpH域である
○適当な水分がある	○適切な酸素濃度である
○必要な栄養分がある	○増殖の時間がある

表3 食中毒微生物を知ろう

■細菌(食中毒の70%はこれ！)	
□大腸菌・黄色ブドウ球菌・サルモネラなど	
■真菌	
□カビ・酵母など	
■ウイルス	
□ノロウイルス・A型肝炎ウイルスなど	
■原虫類	
□アニサキス・クリプトスポリジウムなど	
■毒素	
□水銀・ふぐ毒・キノコ毒など	

「ウイルス」となります。有機農法の宿敵となる寄生虫サナダムシなどの「原虫類」が問題を引き起こす微生物として挙げられます。

## ●微生物の増殖

土や手を舐めて細菌による食中毒になるのでしょうか？

答えは多くの場合においてNOですね。では、なぜ食中毒にならないのか考えてみましょう。食中毒菌は増殖して、ある一定量になると食中毒の発生に繋がります。そのため、微生物の汚染が考えられる人の手で作る「おにぎり」などは可能な限り早く食べる必要があります。ちなみにコンビニなどで販売されている「おにぎり」は初発菌数が少ないということと添加物を利用しているので多少長持ちします。では、どんな微生物も接触後に増殖しなければ安全かというところではありません。冬に注目される「ノロウイルス」は食品に付着して増殖するのではなく、少量の摂取でも人間の体内で増殖する性質を持っているため注意が必要です。また、嘔吐物や排泄物にもノロウイルスは残存して二次汚染を繰り返します。

つまりノロウイルスに汚染された食品を食べなくても、ウイルスは日本中に蔓延してしまう可能性があります。実測値では平成15年のノロウイルス報告件数は17.7%という非常に高い数字となっています。ノロウイルスの予防としては加熱が最も有効であり、85℃・1分で不活性化させることができます。

## ●微生物増殖の条件

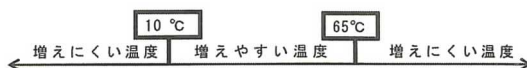
微生物の増殖に関わる6つの条件(温度、pH、水分活性、酸素、栄養分、時間)の中で、栄養分を除くものには微生物が増える範囲と増えにくい範囲があります。

栄養分以外の各増殖条件に対する基本的な事項を以下に記載しました。

### 1. 温度・時間

例外もありますが通常微生物が増える温度帯は10～65℃です。特に人間の体温ぐらいが微生物としては望ましい温度体となります。

したがって、なるべく早く危険温度帯(10～65℃)を通過または避けることがポイントとなります。



寄生虫を除く微生物に対して冷凍を行っても死滅することはありませんが、加熱に対しては比較的弱く、牛乳の低温殺菌のように63℃・30分で多くの菌は死滅します。しかし微生物の中でも形成芽胞菌は殻のようなバリアをつくり耐熱性を持っています。形成芽胞菌死滅させるには、通常121℃・4分の加圧加熱殺菌を行う必要があります。

### 2. pH

pHとは、この酸性、アルカリ性の度合いを表す数値で0～14までであり、7が中性、7より小さな数値が酸性、大きな数値がアルカリ性です。

通常スーパーでも「酢」は常温で売られて、開封後も常温で管理するのが一般的です。これは酢のpHは2なので酵母も細菌も増殖しにくい環境になっています。ビールで食中毒というのも聞きませんが、ビールを常温で放置しているとカビが発生します。醤油も食中毒というのは聞きませんが、酵母の発生などは確認されています。取り扱う商品の特性をよく理解して、どのような微生物が増殖の可能性があるのか把握しましょう(図1)。

### 3. 水分活性(Aw)

水分活性はよく水分と間違えられていますが、水分活性とは「食品中に含まれる水分の内、微生物が利用できる水分の割合」となります(表4)。つまり多くの微生物は水分を必要としています。利用できる水分が少ないと増殖することが難しいのです。センベイで食中毒というのは聞いたことがありませんが、これは水分活性が低い食品だからだといえます。また、糖度や塩分も水分活性と関連性があり、糖度・塩分が高いと水分活性が低くなる傾向があります。

すべての製品が高糖度・高塩分・低水分活性だったら食品としては安全かもしれませんが、おいしい食事にはなりそうもありません。

図1 製品特性を把握—pH

pH	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
領域	酸性			中性						アルカリ性					
	カビ・酵母 細菌														
	酢		ビール		醤油		海水								

表4 微生物の増殖と水分活性(Aw)

微生物	増殖の最低水分活性
普通細菌	0.90
普通酵母	0.88
普通カビ	0.80
好塩細菌	≤0.75
耐寒性カビ	0.65
耐浸透圧性カビ	0.61

表5 酸素に対する菌の性質

分類	性質	対象となる菌
好気性菌	・酸素が必要な微生物	セレウス菌、カビ・酵母
偏性嫌気性菌	・酸素があると増殖できない微生物	ボツリヌス菌、ウェルシュ菌
通性嫌気性菌	・酸素があってもなくても増える微生物	腸菌、黄色ブドウ球菌
微好気性菌	・ほんの少しだけの酸素が必要な微生物	カンピロバクター

#### 4. 酸素濃度

微生物の中には酸素が必要なものと、酸素が不要なものがあります。酸素が少し必要なものや、どちらでもよいというものもあるので油断は禁物です(表5)。

酸素が必要な微生物を制御するには真空包装、脱酸素剤の利用やガス置換包装は、有効な処置だといえます。

#### 5. サニテーション

微生物をつけない・ふやさない・殺すとは食品衛生の勉強をしていると必ず言われることでありますが、具体的につけない技術というものだけでも奥は深い。食品に接触する調理器具や機械からの汚染を防止し、空調や結露などの環境状態からの汚染を防止し、さらには従事者による汚染の防止が必要となります。

一般に間違われるのが「殺菌をしたから当社の調理器具は衛生的だ」と言われることがあります。殺菌は洗浄を行った後に効果を発揮するもので殺菌をしたから衛生的だとはいえません。人間の指でもそうですが、手を水で洗うことで大きな汚れの除去や水分の浸透をさせて、石鹼により細かい汚れを落とします。その後に汚れが微生物をカバーできない状態にしてアルコールなどにより殺菌をすることで衛生的な手洗いができたということになります。

機械や器具も「アルコールを噴霧したから」「次亜塩素酸ナトリウムに浸水させたから」というのは汚れの上から殺菌をしていることになり、確実に微生物は殺せていない可能性があるので注意しましょう。

#### ●商品の原料に付着している微生物は何？

これだけ多く存在する食中毒菌を制御するのは難しいですね。しかし、製造中の二次汚染はサニテーションをしっかり行うことで対応するとして、原料に由来する食中毒菌を特定すると管理は少し楽になります。水産物は当然海水に生息している微生物を考えます。農作物は土壤に生息している微生物、そして畜産物は動物と共に生息している微生物を絞り込みましょう。

まずは海水ですが、腸炎ピブリオ・アニサキス・ボツリヌスなどが代表となるでしょう。続いて土壤にはウェルシー・セレウス・カンピロバクター・病原性大腸菌などが代表です。最後に家畜などの動物ですが、サルモネラ・病原性大腸菌・黄色ブドウ球菌・セレウスなどが生息しています。

つまり、原料にどのような微生物が付着しているか把握すれば、確実な殺菌方法や制御方法が製造工程に組み込めるようになり、食品安全を意識した工程管理が可能になります。

#### 筆者

宮澤 公栄(みやざわ こうえい)  
エコアオーデット(株) 代表/CEO  
Tel : 042-326-8070 Fax : 042-326-8071  
http://www.ecoreaudit.jp