



食品工場の環境を対象とした 微生物検査の意義

味の素(株) 川崎工場品質管理部 井上富士男

1. はじめに

1995年4月1日から「製造年月」表示から「賞味期限」表示への変更、同年5月24日の食品衛生法の一部改訂による乳・乳製品、食肉・肉製品に関する総合衛生管理製造過程の承認制度の導入(HACCP方式)、同年7月1日からのPL法の施行等々食品業界をめぐる衛生管理に関する状況は大きく変化してきている。これらはPL法のもとで表示された期限内で当該食品の安全性と健全性が保証できるか否かを評価されることを示唆している。したがって、これからは今までの価格競争から品質と安全性の競争の時代が変わっていくものと思われる。

現に、大型小売店(百貨店等)等の流通関係から安全性・品質の安定化が要求され、納入業者の製造環境や工程における衛生管理状況を調査し、衛生的清浄度、管理状態が一定基準に満たない製造業者からの商品の取り扱いを控えたり、指導を行ってもレベルアップの可能性のない製造業者からの取引を控えるようになってきている。このような状況を踏まえて食品製造業者は自主衛生管理のための新しい管理システムであるHACCP方式の導入を検討し、一部では実施の段階に入っている。このように食品製造業者は、消費者に安全性の高い商品を供給するために、より高い水準の自主衛生管理体制の整備・拡充を図り、製造者としての責任あるマネジメントを実施することを要求されている。

我が国の食品工場の衛生管理は以前から食品衛生法及びその「管理運営基準準則」、各種食品の衛生規範(5品種)等、一般的に採用されている食品のGMP、トータルサニテーション(上田の提唱)、「質の管理」「場の管理」(井上らの提唱)等いろいろな手法にもとづいて実施されてきた。ここではHACCP方式を導入するための基盤対策として必要なPP(prerequisite program)の中の環境対策についてその必要性和検査の意義について述べてみたい。

2. 食品工場の汚染について

食品の微生物汚染原因には大きく分けて、一次汚染と二次汚染のあることが知られている。一次汚染とは原料である農産物等に自然環境から混入してくる汚染であるため、一次汚染菌を少なくするためには原料購入時にできるだけ清潔で品質の良い材料を選択する必要がある。二次汚染とは食品製造工程で設備、環境、作業員等に由来する微生物汚染である。このことから二次汚染対策を考える場合は、まず第一に環境汚染対策に重点を置く必要がある。

環境汚染防止の対策の一つとして、衛生規範では【図1】に示すように施設内各場所を区分し、衛生管理のグレード分けを行っている。工場全体を汚染の無い清潔区にすることができれば理想的であるが、現実にはとても不可能なことであるから、汚染防止の上で容易に効果が得られるように、製品への汚染の重要度によって作業区域を区分し、重要な工程を狭い区域に絞って、完全に汚染を遮断する方式が、この衛生管理の区分けなのである。清潔作業区域の汚染は直接食品に反映し、品質に影響を与えるおそれがあるので、製造環境の微生物汚染を極力防止する必要がある。

環境への微生物汚染を防止するためには、①汚れを持ち込まない(菌の持ち込み禁止)②菌を増殖させない③汚れを拡散させない(菌の拡散防止)の「非菌三原則」¹⁾の実行が大切である。最近では食品の無菌包装等を実施して賞味期限の延長を図っている例が多いので、特に、無菌室

での対策が重要となる。

3. 微生物検査の意義

環境汚染としては、空気由来の汚染、設備機器の汚染、作業員からの汚染の三つが考えられる。これらの汚染を防止するためには、その効果を知るための基本となるデータが必要である。何処がどの位汚染していて、それが製品にどの程度影響し、害を与えているのか、対策を立てることでのどの程度環境がきれいになり、製品への汚染が防止できたかを具体的に数値で示す必要がある。そのためには環境の微生物検査を実施することになる。具体的な数値で管理目標を設定し、対策の効果を可能な限り定量的な数値で示し、結果を評価する。このように検査データにもとづいて対策を進めることに検査の意義がある。環境の評価基準の一つとして通常空気中の浮遊菌数や落下菌数が採用されている。

【表1】に衛生規範の評価基準を、【表2】にNASAの規格基準をそれぞれ示した。設備機器の食品に接触する部分の評価基準や作業員の手指の汚染についての評価基準としては【表3】に示すTen Cateの評価基準²⁾が参考にされている。その一例を【表4】³⁾に示した。この機器付着菌の基準は空気中の微生物汚染に比べて除菌、殺菌が容易なこと、微生物汚染があれば確実に食品が汚染される危険性があることから、落下菌数よりも厳しい基準が設定され、検査可能な一定の範囲内には微生物が存在しないような状態に管理する必要がある。以上述べたような環境汚染の評価基準値を参考値とすべきであろう。

環境汚染の評価基準はHACCP方式におけるHAとCCPにより、即ち、製造する食品の種類及び物性、製造方法、賞味期限(保証期限)等、食品の品質目標、管理基準により設定されるものである。評価基準、管理基準が設定されれば、それらを実行するのに適した検査方法を検討の上、採用する必要がある。

検査方法としては、空中浮遊菌はRCSの使用が、落下菌測定は寒天培地を用いるコッホ法による測定(時間は基準により決める)が、また機器の拭き取りや手指の拭き取りにはスワブ法またはフードスタンプ法が一般的である。

最近ではHACCP方式への対応として、落下菌や浮遊菌の測定の代わりとして塵埃測定器を用いる方法が、また機械器具や手指の汚染調査法としてATP測定法が試みられたり、フキトリマスタ(グンゼ産業)等の使用がみられるようになってきている。

参考文献

- 1) 栄研グループ: イーズNo.004、栄研化学(1996)
- 2) L. Ten Cate: A Note on a Simple and Rapid Method of Bacteriological Sampling by Means of Agar Sausages, J. appl. Bact, 28(221)1965.
- 3) 厚生省生活衛生局食品保全課監修: 自主衛生管理マニュアル、財団法人東京顕微鏡院発行、p89、(1995)

図1 施設内各場所の区分と食品の流れ

場所の範囲			食品の流れ[↓]	
施設	作業場	製造場	検収(場)	汚染作業区域
			原材料の保管場	
			下処理(場)	
		加工(場)	準清潔作業区域	非汚染作業区域
		加熱処理場		
		放冷・調製場		
		包装(場)		
		製品の保管(場)	清潔作業区域	
		製品の搬出(積み込み/場)		
		更衣・休憩(場)、便所、製造管理に係わる事務室等		

表1 食品工場施設内区画の清浄度区分[弁当・惣菜衛生規範]

清浄度区分	落下細菌数	落下真菌数
清潔作業区域	30個以下	10個以下
準清潔作業区域	50個以下	
汚染作業区域	100個以下	

* 落下細菌数測定法／標準寒天平板培地(直径9～10cm、深さ1.5cm)2～3枚を測定場所(床面から80cmの高さの調理台面等)に置き、蓋をとり5分間水平に静置した後、静かに蓋を開けて、これを35.0±1.0℃で48±3時間培養して、細菌集落数を算定し、その平均値を求めて、ペトリ皿1枚当たりの5分間の落下細菌数とする。測定は作業中に行う。

* 真菌数測定法／バレイショ・ブドウ糖寒天平板培地(クロラムフェニコール100mg/L添加)を使用し、落下細菌数測定法と同様に20分間開放静置し、蓋を開けたあと、23±2.0℃で7日間培養し、発育した真菌集落数を算定し、その平均値を求めてペトリ皿1枚当たりの20分間の落下真菌数とする。

表2 浮遊菌のNASA規格[L換算値]

清浄度クラス	NASA規格(個/ft ³)	L換算値(個/L)
クラス100	0.1>	0.0035>
クラス10,000	0.5>	0.0176>
クラス100,000	2.5>	0.0884>

表3 Ten Cate の評価²⁾

集落数	判定	結果
①発育なし	—	非常に清潔
②10個以下	±	ごく軽度の汚染
③10～30個	+	軽度の汚染
④30～100個	++	中程度の汚染
⑤100個以上	+++	やや激しい汚染
⑥無数	++++	激しい汚染

検査面積:9cm²について

表4 拭き取りテスト判定基準例

生育集落数/100cm ²	汚染程度	措置・対策
0～30	軽度	
30～100	中程度	
100以上	強度	再洗浄・殺菌