



## 異物混入と食中毒を防止し、HACCP を強化する

### ～食品工場・厨房における ATP ふき取り検査の効果的活用～

(株) フーズデザイン 加藤 光夫 氏

本稿はキッコーマンバイオケミファ(株)が7月24日、東京・中央区の日本橋社会教育会館で開催した第111回ルミテスターセミナーにおいて、(株)フーズデザインの加藤光夫氏が行った特別講演の内容の要旨である(ルミテスターはキッコーマンバイオケミファ社が取り扱うATPふき取り検査で用いる装置の名称)。

#### 一般衛生管理の検証で ATP 検査は絶大な効果を発揮

##### (1) 家庭でも工場でも基本は「きれいな環境」

皆さんが家庭で安全な食品を調理しようとする時、まず安全な食材を購入し、きれいな台所、異物混入が少ない台所で調理しようとするでしょう。この考え方は食品工場や厨房でも同じで、安全な原材料を購入し、きれいな環境の工場で製造します。きれいな工場とは「5Sや7Sができていいる工場」「PRP = Prerequisite Program (HACCPの前提条件プログラム、一般衛生管理)を徹底している工場」と言い換えることもできます。工場がきれいになれば、虫やカビなどの異物が混入する可能性や、微生物の二次汚染が起きる可能性は格段に減少します。

さらに安全性を高める、安全管理の作業に「とどめ」を刺すために、家庭では加熱調理をします。工場でも同じで、安全管理に「とどめ」を刺す工程(加熱工程など)をCCPに設定して管理します。

##### (2) HACCP も PRP も科学的根拠に基づく

家庭も食品工場も考え方は同じですが、大きく違うのは「食品工場の衛生管理は科学的根拠に基づく」という点です。

PRPでは、科学的根拠に基づいて「頻度」と「手順」を決めることが重要です。また、手順を決めるだけでなく、一つひとつの作業について「誰が『手順どおりの正しい作業』ができるか?」を確認することも重要です(「力量」といいます)。例えば「コンベアオープンの洗浄手順」を決めたら、「〇〇さんは、短時間で効果的な洗浄作業ができる」というように、力量を把握しておくことが重要です(力量評価の詳細は後述する)。

CCPも、科学的根拠に基づいて管理します。例えば、加熱工程であれば、科学的根拠に基づいて加熱の温度と時間を設定します。食品工場でCCPに設定する工程は、実際のところ、それほど多くありません。代表的な工程としては、加熱調理や金属探知機などが挙げられます。

作業量としては、ほとんどが一般衛生管理で、HACCPはごく一部しかありません。ただし、CCPは管理に失敗したら大事故につながる可能性があるため、きわめて重要な管理点なのです。

##### (3) HACCP の土台となる PRP 管理が重要

きれいな工場にすること、異物や細菌に汚染される可能性を減少させることがHACCPの土台になります。この土台がしっかりと構築できていれば、異物混入によるクレーム、あるいは食中毒などが発生する可能性は格段に減少します。その上で、さらに「とどめ」を刺すことができる管理のポイント(CCP管理する工程)をハザード分析で探すのがHACCPです。

簡単に表現すると、「一般衛生管理は環境全体をきれいにする」「HACCPは食品そのものから危害を除去すること」と言い換えることもできます(図1参照)。このHACCPが近い将来、義務化される見通しです。しかし、HACCPに取り組むだけでは

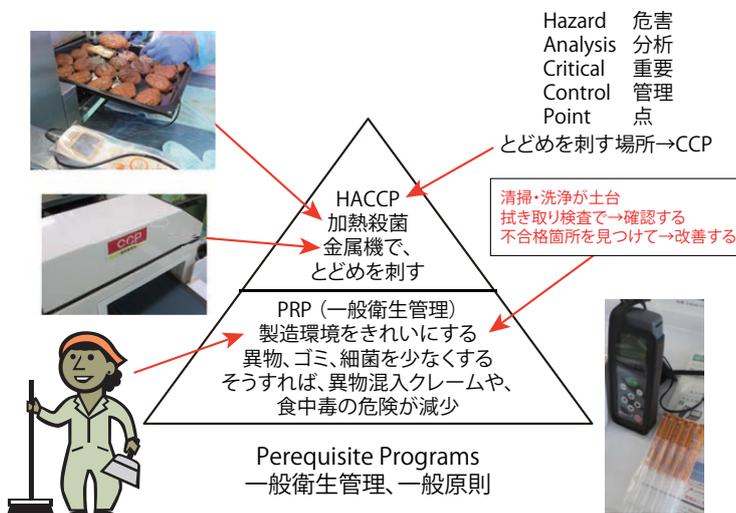


図1 PRP と HACCP の関係

概要			
一般衛生管理	1	チームの編成	プロジェクトチームを作る
	2	環境、建物、装置	環境、建物、装置の性能と汚染対策
	3	清掃・洗浄・保守の環境整備	清掃・洗浄・メンテナンスをやりやすくする
	4	清掃・洗浄・保守の実施と検証	頻度を決めて、確実に清掃・洗浄・メンテナンスを実施し、効果を検証する
	5	廃棄物	排水で、汚染しないようにする
	6	防虫・防そ	防虫・防そ（侵入と内部発生を防ぐ）
	7	動線とゾーニング	施設内の合理的な流れと配置
	8	原材料と資材および製品の管理	食品と資材を衛生的に取り扱う
	9	ユーティリティ	ユーティリティ（水、動力源、空調）の安全安定供給
	10	個人衛生、教育・訓練、力量	個人衛生の教育・訓練を定期的に行い、力量の仕組みを作る
HACCP（7原則 12手順）			
運営の仕組み	1	トレーサビリティ	原材から製造、製品出荷までの追跡ができるようにする
	2	回収手順と演習	回収になった場合の手順と訓練
	3	表示と広報	表示を間違えない、消費者に製品内容を伝える
	4	取引先との連携	取引先と一体になって安全を確保する
	5	運営と改善の仕組み	問題を見つけて、改善あるいは再発防止ができるようにする
	6	トップ検討会	重要事項をトップに報告して指示を仰ぐ

表1 衛生管理と HACCP の実施概要

（土台となる PRP の部分がしっかりしていなければ）異物やカビ、毛髪はなくなりません。

異物やカビ、細菌をなくすには、清掃・洗浄をしっかり行うことが基本になります。そして、ただ単に清掃・洗浄をするだけではダメで、「清掃・洗浄がきちんと実施されたか？」と確認することも重要です（こうした確認作業を「検証」といいます）。この洗浄の効果を確認する際に、ATP ふき取り検査（以下、ATP 検査）が効果を発揮します。

衛生管理の状況を検証してみると、最初のうちは不適合な箇所がいくつも見つかります。しかし、見つかったら直せばよいのです。具体的には「どうすれば、もっと速く、もっときれいに、効果的・効率的な洗浄ができるか？」を考えればよいのです。洗浄の場合は、ATP 検査の結果を踏まえて、清掃や洗浄の「手順」を見直します。手順を変更したら、その手順で作業ができる人（力量を持つ人）を増やします。そうして土台がしっかりしてくると、HACCP はさらに生きてきます。

### 一般衛生管理を構築する際のポイント

HACCP 義務化に当たって取り組む項目を「一般衛生管理（10 項目）」「HACCP（7原則 12 手順）」、そして「運営の仕組み（6 項目）」に分けてまとめてみました（表1 参照）。

本稿では、ATP 検査との関わりがある「洗浄」を中心に、一般衛生管理を構築・運用する際のポイントをいくつか挙げていきます。

#### (1) 整理・整頓：「未練倉庫」の勧め

整理・整頓ができると、清掃・洗浄・メンテナンスがしやすくなります。すると、清掃・洗浄・メンテナンスに費やす時間が短くなり、労力も減り、コストダウンにつながります。よく「HACCP は金がかかる」というイメージが持たれていますが、それは逆です。HACCP を進めると、儲かるのです。

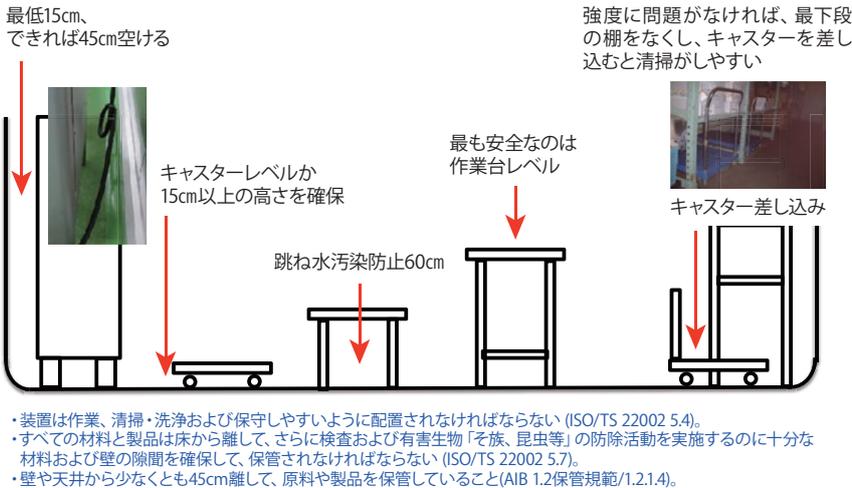
整理では、要らない物を捨ててしまいます。先日、ある現場で本格的な整理を行ったところ、棚に入れてあった物は大部分が捨てられ、壁が見えるようになりました。棚が残りましたが「棚があると物を入れてしまう」という話になり、棚も捨てました。物がなくなったので、清掃や洗浄にかかる時間が劇的に減りました。

整理する際には「未練倉庫」という考え方をお勧めします。「普段使わないけど、いつか使うかもしれない」という物があれば、それらはすべて1年間は捨てずに保管します（この保管場所を「未練倉庫」と呼びます）。その上で、1年が経っても、まったく使わなかった物は捨ててしまいます。

整理・整頓では、①現場で常に使う物（例えば温度計や計量器、製造現場で使う消毒ボトルなど）、②1日に1～2回使う物（例えば清掃道具やメンテナンスで使う道具など）、③あまり使わない物（例えば機械部品、その日使わない包材やラベルなど）に分けます。

①は製造場所で保管することになりますが、注意すべきは「プロダクトゾーン」です。これは AIB（米国製パン協会）が提唱する考え方で、食品がむき出しになっている箇所（ラインの場合は、ラインの上空や下側も含む）を指します。プロダクトゾーンでは特に厳重な衛生管理が必要であり、その付近で物を保管するのは最小限に留めるべきで

床からの高さ：低いと、跳ね水汚染、異物混入、土壌菌  
壁との空間：狭かったり、空間がないと、汚染源



15cm：この高さが基本。棚の最下段をこの高さ以上にすれば清掃できる。

図2 床からの高さ、壁からの距離

す。②は製造室の隅や通路に保管することになるでしょう。③は現場に置く必要がないので、倉庫などで保管することになります。

## (2) 清掃不要の箇所、清掃しやすい箇所を増やす

整理・整頓を進めるには、まずは「清掃不要にすること」を考えます。例えば、シンクと壁の間に隙間があれば、そこを埋めてしまえば清掃不要になります。あるいは、シンクのオーバーフローもアルミテープやステンレステープでふさいでしまえば清掃不要になります。清掃不要にすると、物が置けなくなるので、整理・整頓もやりやすくなります。

あるいは、「清掃しやすくすること」を考えます。例えば「床から15cm以上の高さを確保する」「壁から15cm以上離す」「作業台の下を清掃しやすくする」「直置きせず、台車などに載せる」などの工夫もあります。床や壁からの距離については、図2のように考えます。壁から15cmのスペースがあれば、ホウキを差し込んで掃除することが可能です。AIBでは45cmを推奨しています(45cm空いていれば、作業者が入り込んで清掃できます)(写真1)。

実際に汚れが溜まると、異物混入の可能性が高まります。ある現場では当初、机4台を壁際につけて作業していました。「清掃が大変だが、作業スペースが狭いから仕方ない」と話していましたが、机4台をくっつけるレイアウトに変更したところ、簡単に壁際の洗浄ができるようになりました(図3)。

## (3) 洗浄：「泡洗浄」の勧め

そうした考慮をした上で、残った箇所をしっかりと清掃・洗浄

していきます。その際、「泡洗浄できる箇所をできるだけ増やす」ということをお勧めします。

泡洗浄では、洗剤を泡状にして噴霧し、20分ほど放置し、あとは水やお湯で流すだけです。床や壁、ビニルカーテンなど部屋全体にかけることもできますし、複雑な構造の機械や、分解した機械の部品にかけることもできます。泡洗浄機は、最近ではさまざまなサイズの装置があり、大型機で100万円程度、中型機で12万程度、小型機で3万円程度の物もあります。こうした機械を使えば、これまで数人がかりで行っていた洗浄作業を、1人でもできるようになります。ある工場では、以前は5人で2時間かけて洗浄をしていましたが、泡洗浄の導入後は2人で50分になり、コストダウンを実現しました。

洗浄後は空調や扇風機、除湿機などで乾燥させれば、カビも防止できます。乾燥では、タイマーをセットして自動運転にすれば、あとは帰宅して構いません。また、泡洗浄を導入すると、ゴシゴシこすり洗いの必要なくなるので、床や壁、機械が長持ちするというメリットもあります。

いきなり泡洗浄の導入に踏み切る判断ができない場合は、はじめは洗剤メーカーから泡洗浄機を借りて、工場の一部で試してみるとよいでしょう。「できるところから泡洗浄」ということをお勧めします。

洗浄の効果は、ATP検査で確認します。ATP検査の結果を参考に、最適の洗浄頻度と洗浄手順を模索します。最もコストパフォーマンスの高い洗浄方法を見つけ出しましょう。

## (4) 洗浄：ATP検査の基準値は2種類

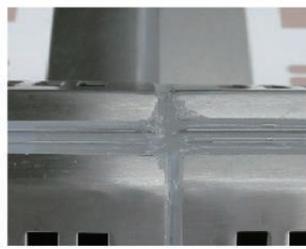
洗浄方法は、例えば高压洗浄、分解洗浄、泡洗浄などが



床からの高さは 15cm 以上を確保。  
奥の清掃をしやすくする



作業台下の清掃をしやすく



隙間をふさいで、汚染源を作らない



定位置・定数管理で現場をシンプルに



直置き禁止



壁から 15cm 以上離して設置

### 写真 1

今までよりも短時間で洗浄できる方法を探る（清掃・洗浄・メンテナンスの環境整備）

ありますが、いずれにおいてもきちんと手順を文書化しておくことが大切です。

食品工場において「どこまできれいにするか?」は難しい課題です。「どこまでもきれいに」は理想ですが、それは限界があります。そこで、①食品が直接接触する箇所と②それ以外の箇所という2区分で考えます。①は施設内にそれほど多く存在しません。こうした箇所は「ルミテスター<sup>※1</sup>で 500 RLU<sup>※2</sup>以下」という管理をします。②は「ルミテスターで 1000 RLU 以下」とします。

※1 ルミテスター = キッコーマンバイオケミファ社が取り扱う ATP ふき取り検査で使用する測定装置

※2 RLU=Relative Light Unit (相対的な発光量。ATP ふき取り検査に特有の単位)

### (5) 4段階の頻度を2種類のチェックリストにまとめる

清掃・洗浄・メンテナンスの頻度は「毎日」「毎週」「毎月」「毎年」の4段階があります。そこで、「毎日・毎週のチェックリスト」と「毎月・毎年のチェックリスト」の2種類を用意します(表2参照)。「汚れたら洗う」というルールでは、誰も清掃はしません。最初のうちは「毎日洗おう」「毎週洗おう」といった決め方でも構わないので、とりあえず頻度を決めて洗浄します。運用するうちに、「ここは週1回洗えばよい」といったように、適切な頻度がわかってきます。

## ATP 検査を用いて工場内をきれいにする

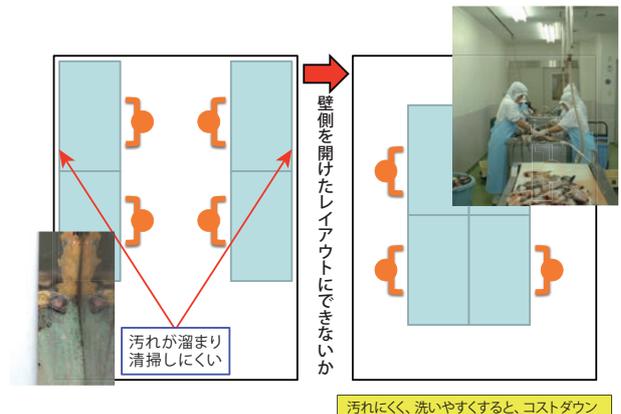
### (1) ATP 検査で現場を良くする3ステップ

ATP 検査を用いて工場内をきれいにする手順を、3段階で紹介します。

### ①ステップ1:さまざまな箇所で検査

最初の段階として、いろいろな箇所を検査してみます。例えば、洗浄を実施した 100 カ所で ATP 検査を実施します。そうすると、悪い箇所が明らかになります。はじめのうちは、多くの箇所で不合格の数値になり、現場では悲鳴も上がると思いますが、「大丈夫、これから良くなりますよ」「時間をかけて、ゆっくりやっていきましょう」と、従業員が自信を持って取り組めるように励ましながらスタートします。

実際の取り組みとしては、一つひとつの箇所で ATP 検査の結果を見ながら、洗浄の頻度や手順を見直します。工場全体で改善が進むまでには、数カ月、1年といった時間がかかります。しかし、洗浄手順を改善する(より短時間で、効果的な洗浄ができる手順を探る)ことにより、ATP 検査で不合格になる箇所は着実に減っていきます。「最初は 100 カ所を測定して、50 カ所以上で不合格だった。この状況を改



汚れにくく、洗いやすくと、コストダウン

図3 壁際に汚れを溜めないレイアウトの工夫

		日週管理記録									
		年 月 日～ 日									
	場所	管理内容	実施	月	火	水	木	金	土	特記	
調理側	下処理、充填室：床、壁下	清掃・洗浄	当番表	/	/	/	/	/	/	/	
	下処理充填室：機器	清掃・洗浄・メンテナンス	当番表	/	/	/	/	/	/	/	
	燻煙機：準備室	清掃・洗浄・メンテナンス	当番表	/	/	/	/	/	/	/	
	調合室	清掃・洗浄	当番表	/	/	/	/	/	/	/	
	洗浄室	清掃・洗浄	当番表	/	/	/	/	/	/	/	
	常温倉庫：入荷口、ゴミ	清掃	当番表	/	/	/	/	/	/	/	
	冷蔵庫	洗浄	当番表	/	/	/	/	/	/	/	
	包装側	放冷、冷却室	清掃・洗浄	当番表	/	/	/	/	/	/	/
計量包装室：床、壁下		清掃・洗浄	当番表	/	/	/	/	/	/	/	
計量包装室：機器		清掃・洗浄・メンテナンス	当番表	/	/	/	/	/	/	/	
金属探知機		校正	包装検	/	/	/	/	/	/	/	
外梱包室：床		清掃	当番表	/	/	/	/	/	/	/	
包材室		清掃	当番表	/	/	/	/	/	/	/	
出荷口、ゴミ庫、通路		清掃	当番表	/	/	/	/	/	/	/	
洗浄室		清掃・洗浄	当番表	/	/	/	/	/	/	/	
管理		調理、包装の機器	ATP 検査による測定	管理部	/	/	/	/	/	/	
営業		車両、出荷エリア	清掃・洗浄・メンテナンス	営業	/	/	/	/	/	/	
外・2階	2階すべて	清掃	パート	/	/	/	/	/	/	/	
	外回り、駐車場	清掃	パート	/	/	/	/	/	/	/	



		月年管理記録					
		年 月					
場所	下処理充填室壁上天井	壁上	製品倉庫	工場全体	冷凍庫	天井、照明、ダクト	
内容	清掃洗浄	清掃洗浄	清掃	点検、検査、校正、交換	清掃洗浄	清掃	
頻度	毎月	毎月	毎月	毎月	半年	半年	
担当	当番表	当番表	当番表	管理部	調理側全員	外注	
1月	/	/	/	/	/	/	
2月	/	/	/	/	/	/	
3月	/	/	/	/	/	/	
4月	/	/	/	/	/	/	
5月	/	/	/	/	/	/	
6月	/	/	/	/	/	/	
7月	/	/	/	/	/	/	
8月	/	/	/	/	/	/	
9月	/	/	/	/	/	/	
10月	/	/	/	/	/	/	
11月	/	/	/	/	/	/	
12月	/	/	/	/	/	/	



表2 段階の頻度を2種類のチェックリストにまとめる

善するのに3カ月かかった」という状況になるかもしれません。しかし、それでよいのです。洗浄の改善は一気には解決するものではありません。

### ②ステップ2：週に10カ所で検査

そうして、不合格の箇所が減ってきたら、ステップ2として「週に10カ所」の測定をしてみます。検査日や検査箇所はあらかじめ決めなくてよいです。どこを検査するかは、検査担当者の気分で決めて構いません（あらかじめ検査箇所を伝え、そこだけ念入りに洗浄作業をされてしまうかもしれません）。検査担当者もランダムでよいです（担当者が同じ場合、同じような場所ばかり測定するかもしれません）。

ステップ1の時よりも、はるかに衛生管理のレベルは上がっています。数カ所で不合格になるかもしれませんが、その時は改善しましょう。

### ③ステップ3：月に10～20カ所で検査

衛生管理のレベルはかなり向上し、定着しているはず。ステップ3では月に10～20カ所の測定をすればよいです。この時も、日程や検査箇所は伝えなくてよいです。不合格の箇所があれば改善しましょう。

この一連の流れで大切なのは、ATP検査の記録をとり、

傾向を監視し続けることです。「ATP検査はコストがかかりすぎる」と思う人がいるかもしれませんが、着実に改善が進んでいるので、コストダウンにつながっていくものです。

### (2) 手順書では動画を活用

「改善しているのに、いつの間にか元の状態に戻っていた」ということがないよう、洗浄作業のレベルを維持しなければなりません。そのためには、洗浄手順をマニュアル化しておく必要があります。作業手順を変更したら、その変更箇所をマニュアルに反映します。

作業手順書については、最近はスマホの動画機能を活用することをお勧めしています。例えば、一番上手に洗浄作業ができる人に、作業上のポイントを説明してもらいながら、実際の作業をしてもらい、それを動画で撮影します。それをマニュアルとして、作業担当者に見せるのが、最も確実に手順を伝える方法だと思います。

### (3) 力量システム

力量を数値化して、力量表で管理します。一例としては「ベテランで教育ができる」を3点、「指示されなくても1人で作業ができる」を2点、「指示されれば作業ができる」を1点と



表3 力量表の例

して、「作業に関する力量」と「検証・監査に関する力量」の両方を評価します(表3参照)。例えば「洗浄の効果検証でATP検査ができるか?」ということも、「検証・監査に関する力量」の評価項目として含まれます。

また、このように力量を数値化した上で、「作業場所では、3点が1人、2点が1人いなければ作業してはならない」というルールを設ければ、安全なチームとして作業ができるようになります。

各作業の力量の合計点数(表3の最下段)が少ない場合は、3点や2点の力量を持つスタッフを増やす必要があります。また、個人の力量の合計点数(表の右端の列)が高いほど、安全性や品質はアップし、利益のアップにつながっていきます。パートやアルバイトの場合、個人の力量を時給に反映している企業もあります。

力量を引き上げる(力量に幅を持たせる)ための教育・訓練も重要です。多くの従事者の力量が上がれば、それだけ作業の相互融通が利きます。作業の偏りは減り、作業の効率も上がり、コストダウンへとつながります。

### 重要なPRP(OPRP)のモニタリングにATP検査を活用

多くの食品企業では加熱調理をCCPに設定しています。しかしながら、「CCPをきちんと管理していれば製品の安全性は確保される」と考えるのは間違いです。加熱殺菌後に

サンテナや手袋、ハサミなどで製品に触れる工程がある場合、こうした物が汚れていたら、せっかくきれいになった製品に、汚れをつけてしまうことになります。加熱後の製品に触れる物の衛生管理は、きわめて重要なPRP(一般衛生管理)の項目です。

こうしたオペレーションに関するPRPを、ISO22000では「オペレーションPRP(OPRP)」と設定することができます。例えば、加熱殺菌後の製品が触れるラインの清浄度を、毎日の作業開始前にATP検査で確認します。不合格だった場合は、再洗浄して合格するまで作業を始めてはならないルールにします。ATP検査は、ふき取ったその場で検査結果が数値でわかるので、このような管理の仕方が可能なのです(一般的な培養検査では、合格・不合格の判定に数日かかります)。

図4で示すように、一般的なPRP項目は「目で見てきれいか?」で判定すればよいです。一方、重要な洗浄判定の箇所は、OPRPとして設定して、ATP検査など「その場でわかる検査」で判定します。以下に、OPRPでATP検査を実施している事例を紹介します。

#### 【事例1：食肉製品】

あるソーセージ工場ではスモーク(加熱殺菌、CCPとして管理)した後、パックしますが、この工程で環境からの汚染を受けないことは極めて重要な管理項目です。そこで、パック工程をOPRPに設定して、使用するハサミやサンテナがATP検査で500RLU以下であることを確認しています(200

RLU 以下で管理している現場もあります) (写真2)。

#### 〔事例2：カット野菜〕

カット野菜工場では加熱工程がありません。そこで、ある工場では電解水で殺菌・洗浄する工程を CCP として管理しています。

その後、脱水する工程、パックする工程を OPRP に設定して、脱水工程で使用する脱水槽の内側、パック工程で使用する容器やスコップなどの ATP 検査を行い、500 RLU 以下であることを確認しています (写真3)。

#### 〔事例3：和菓子〕

どら焼き工場では、焼いたスポンジの上に餡を乗せる工程がありますが、この餡を作る装置や、スポンジに餡を乗せる装置に汚れが残ってはいけません。

そこで、ある工場では、餡を充填するタンクやノズルが汚れていないか、ATP 検査で 500 RLU 以下であることを確認しています (OPRP として管理)。また、どら焼きをパックするラインのベルトも ATP 検査で 500 RLU 以下であることを確認しています (OPRP として管理、写真4)。

#### 〔事例4：弁当、総菜、給食、大量調理〕

弁当工場では、各調理機での加熱工程を CCP に設定できます。その後、弁当容器に盛り付けていきますが、この容器に汚れが残ってはいけません (使い捨て容器の場合はあまり問題になりませんが、容器を洗浄して再利用する場合は、ここでの清浄度確認は重要な管理項目になります)。

そこで、ある弁当工場では、再利用する容器の内側の ATP 検査を行い、500 RLU 以下であることを確認しています (OPRP として管理、写真5)。

#### 〔事例5：精肉〕

精肉のパックにも加熱工程はありません。そのため、ある精肉工場では、精肉で使用するスライサーの刃の ATP 検査 (500 RLU 以下であること)、精肉の表面温度の測定 (7℃以下であること) などを OPRP に設定して管理しています (写真6)。

この精肉工場では最初の1年間は、1日に 100 本近い ATP 検査の試薬を使用していましたが、非常に大きな効果をあげました。

#### 〔事例6：水産加工品〕

イカそうめんの製造工場にも加熱工程はありません。そのため、あるイカそうめん工場では、殺菌水 (オゾン水) の温度や殺菌時間などを CCP として管理するとともに、イ

カをカットする工程で使用するまな板やナイフ、イカを裁断する装置 (マルチスライサー) の刃の ATP 検査を実施し、500 RLU 以下であることを確認しています (OPRP として設定、写真7)。

#### 〔事例7：生食を提供するフードサービス施設〕

生食を提供するフードサービス施設では、例えば、サラダ野菜の下処理カゴや食材バット、非加熱メニューの調理器具 (ナイフ、まな板、バットなど) や保管場所、洗浄・乾燥後の食器など、さまざまな場所で ATP 検査が有効に活用できます (写真8)。

#### 補足：プロダクトゾーンは特に重要な空間

ある水産練り工場で、納入先の抜き取り検査で高い菌数になり、1カ月の納入停止となりました。

この工場では、魚肉を練って成形した後、スチーム (加熱殺菌、CCP 管理) し、冷却してパックしています。はじめのうちは菌数が高くなった理由がわかりませんでした。調査の結果、パック前に結露が落下して、加熱後の製品を汚染していた可能性が疑われました (偶然にも水滴が落下した製品が、検査の時に抜き取られたようです)。そこで、結露をなくす対策として、扇風機を設置して湿度を下げたり、包装機の上をカバーで覆いました。

先ほど述べたように、むき出しの製品が流れる場所を「プロダクトゾーン」といい、ここは特に汚染対策を徹底する必要があります。この工場の場合は、プロダクトゾーンで結露水が落下していたということです。

#### HACCP (7原則 12手順) 構築時のワンポイント

以上のように、洗浄の徹底により異物 (虫、カビ、細菌など) を減らす取り組みをした上で HACCP を構築すると、HACCP はより一層の効果を発揮します。HACCP とは表4に示す 12 手順で構成されます。

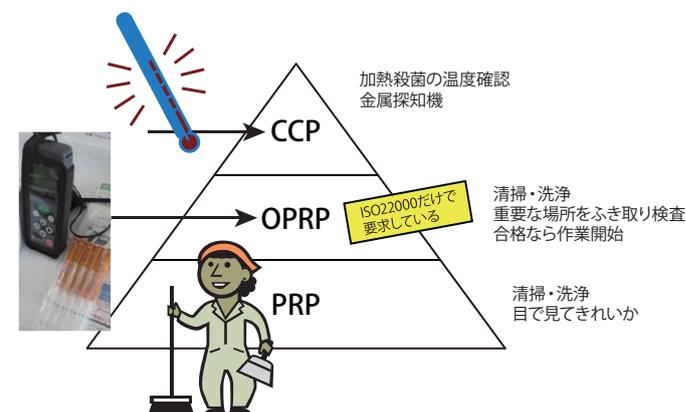


図4 「特にきれいに」は OPRP に設定して管理

下処理→スモーク（加熱殺菌）（CCP）→冷却→パック（OPRP）→金属探知機（CCP）



写真2 「ソーセージ工場のOPRPの事例:加熱殺菌後のパック工程で使うハサミやサンテナなどでATP検査

下処理→一次洗浄→殺菌洗浄（CCP）→脱水（OPRP）→パック（OPRP）→金属探知機（CCP）



写真3 カット野菜工場のOPRPの事例:脱水槽の内側、パック工程で使用する容器やスコップなどでATP検査

餡とスポンジ（CCP）→餡の充填機内（OPRP）→パック前ベルト（OPRP）→パック→金属探知機（CCP）

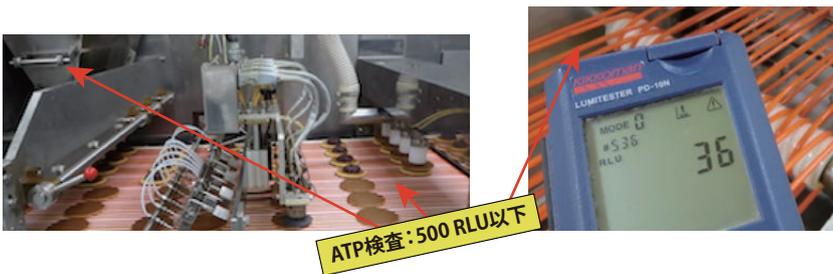


写真4 どら焼き工場のOPRPの事例:餡の充てん機やノズル、パック工程のベルトなどでATP検査

以下に、12手順に取り組む際のポイントのみ指摘しておきます。

#### 〔手順1〕 専門家チームを編成する

ポイントは、まずは組織図を作成して、トップが参加すること、そして各作業室のリーダーも参加することです。また、HACCPでは安全な原材料を仕入れる必要があるため、仕入れ担当者や営業担当者も参加しましょう。

よく「これからHACCPを始めたとして、どれくらい時間がかかるか?」と質問されることがありますが、私は「2年はかかる」と答えています。1年でやろうとすると、現場がついてこれらなくなって失敗するケースがあります。2年くらいかけて、ゆっくりと時間をかけて「絶対に良くなるから大丈夫です」と励ましながら進めるとよいです。

#### 〔手順2〕 原材料と製品の記述

ポイントは、HACCPの対象製品を決めることと、原材料および製品の情報をきちんと整理することです。

一般衛生管理は工場全体が対象となりますが、HACCP計画は製品によって

異なります。一般的な食品工場では複数のアイテムを扱うので、まずは一つの製品からHACCPを始めるとよいです。例えば、弁当・総菜や給食の工場①フライ製品のライン（コンベアフライヤーを使用）、②グリル製品のライン（コンベアオーブンを使用）、③煮物製品のライン（蒸煮鍋を使用）の3ラインがあるなら、どれか一つを選んで始めてみましょう。どれか一つでHACCPができれば、別のラインにも取り組みを広げます。

厚生労働省も、複数の製造ラインや製品がある場合は、製品の種類ごとに段階的にHACCPの導入を進めていくことを推奨しています。HACCP制度化への準備も、このような進め方で問題ありません。

原材料の安全性情報を整理する際には、ISO 22000の考え方を参考にするとよいです。ISO 22000では、それぞれの原材料の安全性について、①生物・化学・物理的特性、②配合材料と添加物の組成、③由来、④製造方法、⑤包装および配送方法、⑥保管条件およびシェルフライフ、⑦使用または加工前の準備、または取扱い、⑧合否判定基準または仕様書、という項目で情報を整理することを要求しています。このような情報をシートで整理し、安全性に関する情報を確認します。

#### 〔手順3〕 最終製品の意図した用途

ポイントは、製品の安全性を数値化することです。食品衛生法などで基準値が規制されている場合は、当然、その基準に従います。規制がない場合は、自主基準を設けることになります。

#### 〔手順4〕 製造工程をフローダイアグラムとして示す

フローダイアグラム（工程をブロックで表現した図）で示されたブロックの一つひとつについて、手順6でハザード分析を行います。そのため、もしフローダイアグラムに抜けがあると、それはすなわちハザード分析の作業の抜けにつながります。フローダイアグラムを正確に作ることは、非常に重要な意味を持ちます。

〔手順5〕フローダイアグラムを現場で確認する

ポイントは、製造工程と図面が、現場でそのとおりになっているか確かめることです。「フローダイアグラムを持って現場確認に行ったら、現場では違う作業をしていた」といったことは珍しくありません。しっかりと現場確認をしましょう。

また、現場確認の際には、例えば「パッケージの作業場所の上に、ゴミが出やすい場所がないか、結露した水滴がないか」といったことも注意して見るとよいです。もし、その場で直せるようなら、その場で直してしまいます。すぐに直せない場合は、問題点を「未解決リスト」に記録しておきます。

〔手順6〕ハザード分析

〔手順7〕CCPの決定（およびOPRPの決定）

〔手順8〕管理基準の設定

〔手順9〕モニタリング方法の設定

〔手順10〕改善措置の設定

表5は手順6～手順10をまとめたイメージです。ハザード分析を行い、CCPを決定します。OPRPはISO 22000の考え方なので、HACCPの制度化に対応するだけでなくOPRPは設定しなくてよいです。しかし、先ほど説明したように、OPRPはいずれも重要なものです。自主管理のツールとして、OPRPの考え方を活用することをお勧めします。

PRPは「目視できれいか」などの判定でよい（数値の管理基準でなくてもよい）ですが、CCPとOPRPについては数値で管理できるようにすべきです。

〔手順11〕検証手順の設定

検証手順は、大きく分けて①製造環境がきれいか、②製品が安全か、③検査機器の検証（精度確認）、④クレーム、回収の原因、⑤食品安全体制が今のままでよいか、という5つの観点で考えればよいです（表6参照）。

③も重要な検証項目です。特に温度計などの測定機器は、CCPやOPRPのモニ

下処理→調理（各調理機）（CCP）→冷却（OPRP）→食器内側（OPRP）→盛り付け（OPRP）→金属探知機（CCP）



写真5 弁当工場のOPRPの事例：再利用する容器の内側などでATP検査

下処理→スライス機器・道具（OPRP）→表面温度（OPRP）→パック→金属探知機（CCP）



写真6 精肉工場のOPRPの事例：スライサーの刃などでATP検査



写真7 イカそうめん工場のOPRPの事例：まな板やナイフ、スライサーの刃などでATP検査



写真8 生食を提供するフードサービス施設におけるATP検査の重点検査箇所

手順1	専門家チームを編成する
手順2	原材料と製品の記述
手順3	最終製品の意図した用途
手順4	製造工程をフローダイアグラムとして示す
手順5	フローダイアグラムを現場で確認する
手順6	(原則1) 危害分析(ハザード分析)
手順7	(原則2) 重要管理点(CCP)と重要な一般衛生管理(OPRP)の決定
手順8	(原則3) 管理基準を設定する
手順9	(原則4) モニタリング方法を設定する
手順10	(原則5) 改善措置の方法を設定する
手順11	(原則6) 検証手順を設定する
手順12	(原則7) 記録の維持管理方法を定める

表4 HACCPの12手順

タリングで使いますが、使い続けるうちに狂いが生じてくる機器もあります。写真9で紹介するような、さまざまな方法で確認してください。

〔手順12：記録の維持管理方法を定める〕

ポイントは、必要な記録がすぐに見られるようにしておくこと、データの紐づけができるように(トレースできるように)しておくことです。

記録を紙で保管していることが多いですが、できるだけパソコンを使った方が管理しやすいです。例えば、記録用紙をスキャナで読み込んで電子データにすれば、紙で保管する必要がなくなります。

	工程	危害	PRP OPRP CCP	管理基準	監視・測定方法	改善処置	記録簿名	重点管理	
手順6: ハザード分析 (原則1)	1	豚肉	品質・入荷時温度	PRP	鮮度、異物 0~5℃	目視 表面温度計	返品	検収記録	ATPによる重点管理
	2	香料ミックス	ミキシング違い、湿度	PRP	正確なミキシング、湿気なし	溶解検査 目視	返品	香料検査	
	3	氷	水の汚染	PRP	水道基準	次亜塩素酸ナトリウム 濃度検査	市に連絡	工場内管理	
手順7: CCPとOPRP の決定 (原則2)	4	羊腸	品質、入荷時温度	PRP	鮮度、異物 0-5℃	目視 表面温度計	返品	検収記録	
	5	包材	異物、埃	PRP	異物、埃がないこと	目視	返品	検収記録	
手順8: 管理基準を設定する (原則3)	6.8	冷蔵保管	温度異常、細菌増殖	PRP	0~4℃	庫内自動記録温度計	点検修理	自動記録	
	7.9	常温保管	香料の品質劣化	PRP	香料保管庫 25℃以下	庫内自動記録温度計	夏場クーラーの点検	自動記録	
手順9: モニタリング (監視、測定)方法を設定する (原則4)	10	整形(小割り)	異物混入 温度上昇	PRP	入場規定 室温	自動記録温度計・ATP	空調機調整 機器再洗浄	自動記録	
	11-13	計量	計量間違い	PRP	正確な計量	次工程での確認	再計量	調理記録	
	14	細切・混合	異物混入 乳化不良	PRP	入場、機具汚染、エマルジョン	目視、温度確認、 ATP	機具再洗浄 廃棄	調理記録	
手順10: 改善措置 (だめだったらどうするか)の方法を設定する (原則5)	15	充填	異物混入 温度上昇	PRP	入場、機具汚染、室温	自動記録温度計、 ATP	空調機調整 機器再洗浄	自動記録	
	16	燻煙加熱	加熱温度不良	CCP	72℃以上	中心温度計	凍結ボイル製品に	調理記録	
	17	シャフリング	異物混入 細菌汚染	OPRP	清掃・洗浄・消毒、 洗浄水	目視、水検査、ATP	やり直し	包装記録	
	18	冷却	冷却不足	OPRP	2時間以内に製品10℃ 以下	冷却室温度 製品温度	冷蔵庫調整 時間延長	包装記録	
	19	小分け(切離し)	異物混入 細菌汚染	OPRP	異物がない 機具の清浄度	目視 ATP	機器再洗浄	包装記録	
	20	計量・包装	異物混入 細菌汚染	OPRP	異物がない 機具の清浄度	目視 ATP	機器再洗浄	包装記録	
	21	ラベル、検品	印字違い 金属異物	CCP	正確な印字 金属異物なし	指差し呼称 金属探知機	印字直し、原因追跡改善	包装記録	
	22	外包装	異物混入 入数違い	PRP	異物がない 外装重量	目視、外装重量測定	梱包し直し	包装記録	
23	保管	温度不良	PRP	0~4℃	庫内自動記録温度計	点検修理	自動記録		
24	出荷	車両汚染 輸送温度	PRP	車両メンテ 庫内1~6℃	車両運送中温度測定	点検修理	車両温度記録		

ATP = 200 RLU 以下  
 工程4：生産日後、4カ月以内に使用する  
 工程14：エマルジョン=赤身肉、脂肪、水を乳化させる。8~12℃で完結させる。

表5 PRP、OPRP、CCPの管理計画の例

表 6 検証手順の設定

	検証の要求事項 (目的)	方法	頻度
1	製造環境がきれいか (一般的衛生管理実施の効果があるか)	ふき取り検査が許容水準内にあるか (例: 毎週、ATP 検査)	毎日、毎週、毎月など
2	製品が安全か	細菌検査数が、許容水準内にあるか (例: 毎日、細菌の迅速検査) 賞味期限の設定は問題ないか	毎日、毎週、毎月など毎年の科学的測定と官能検査など
3	検査機器の検証 (精度確認)	温度計、はかり、糖度計など、検査機器の精度確認	毎月、毎年など
4	クレーム、回収の原因	原因追跡	その都度
5	食品安全体制が今のままでよいか	一般的衛生管理と HACCP の実施、組織、コミュニケーション、マネジメントなどについて総合検討	年 (例: 5 月・11 月に検討会)



写真9 検査機器の検証方法 (例)

また、ある工場では、毎朝 600 人が入場時にボールペンで健康状態を記録用紙でチェックしていました。これは非常に大変な作業でしたが、現在はタブレットを設置し、クラウド通信で記録を管理しています。こうしたさまざまな種類の記録システムは、インターネットのメールフォームなどを活用することで、簡単に構築できます (興味のある方は「メールフォームの作り方」で検索してみてください)。

### おわりに

フーズデザインのホームページでは、HACCP や衛生管理に関するさまざまな情報を掲載しています。また、各種セミナーやワークショップなども開催していますので、参考にしてください。

[URL] <http://www.foodesign.net/>



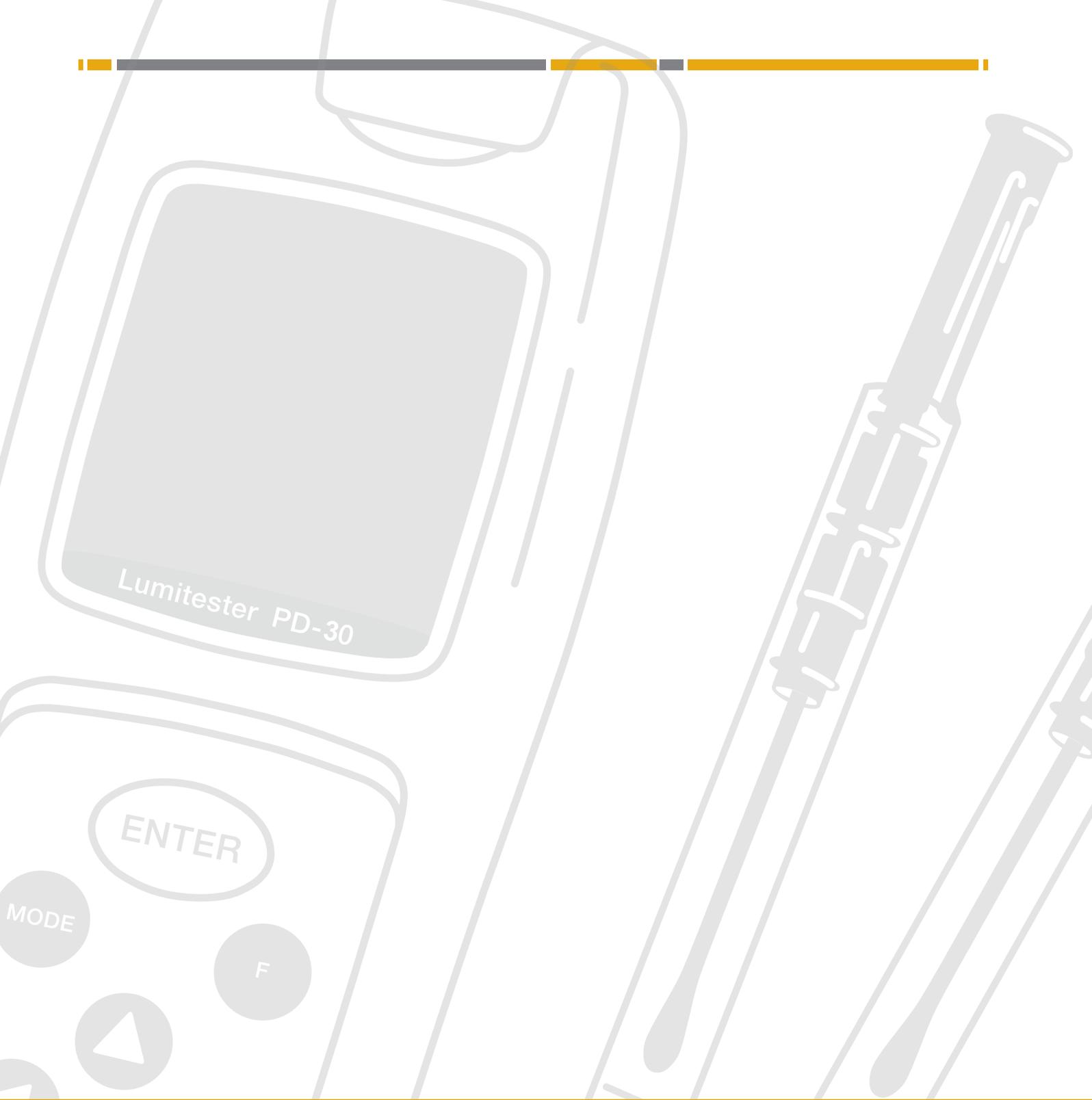
[発行元]

**kikkoman**

キッコーマンバイオケミファ株式会社

TEL03-5521-5490 FAX03-5521-5498

Email:biochemifa@mail.kikkoman.co.jp



その他の事例も弊社サイトからダウンロードできます。

🔍 ルミテスター事例 「ルミテスター事例」で検索&QRコードでアクセスできます

<http://biochemifa.kikkoman.co.jp/products/kit/atpamp/jirei.html>



**kikkoman**<sup>®</sup>

キッコーマンバイオケミファ株式会社

〒105-0003 東京都港区西新橋2-1-1  
TEL: 03-5521-5084 FAX: 03-5521-5498

Email: [biochemifa@mail.kikkoman.co.jp](mailto:biochemifa@mail.kikkoman.co.jp)  
URL: <http://biochemifa.kikkoman.co.jp/>