

ISSN 0285-4449

VOL.58

PACKAGING OF
FOODSTUFF

食品の包装

第58巻 令和8年

特 集

AIの活用

包装食品技術協会



微生物分析（簡易法・迅速法）の 将来を占う

※
広 田 鉄 磨

序文：

食品の微生物分析の分野では、かなり以前から簡易法・迅速法の開発が行われてきました。しかしいまだどの新規の手法であっても主流になったというのを聞きません。なぜこのように進展が遅いのかという背景には、いわゆる公定法がその足を引っ張っているのではないかという疑念を持っているのは私だけではないでしょう。食品衛生検査指針が上梓されたのは1973年ですが、その中に収録されているのは以前から保健所機構で慣例的に採用されていた検査方式です。食品衛生検査指針の大本となっているのは初版の食品衛生法で、1947年発足の当時から、各地の保健所で（弁当総菜でいえば）一般生菌や大腸菌や黄色ブドウ球菌分析の保健所ごとの微妙な差異を埋め、中庸的な方式を打ち出したにすぎません。当時の保健所は、食品ばかりではなく地域住民の健康管理にも大きな時間を費やしていた、その多忙な状態をいみじくも反映しているのが細菌検査における培養時間です。24時間、48時間といった培養時間が規定されていますが、これが本当に細菌の好む期間なのでしょうか。所員の勤務時間に合わせて培養時間が設定されていることはあまりにも明白です。

私は事業者の衛生指導という仕事上、簡易法のキットをよく使用します。呈色により増殖の識別が容易であるというアドバンテージはもちろんのこととして、元気のいい菌の場合や菌数が多い場合にはカタログデータよりはるかに短い時間で呈色が確認できるようになります。また逆に細菌が弱っている場合、とくに菌が損傷を受けている場合にはカタログに決められた培養時間を超えて後にも着々と新規のコロニーが生まれるということが起きています。公定法では後から出てくるコロニーなど無視しろ・カウントするなといわれていますが、実際に問題の解決に当たろうとするケースでは後追いで確認される菌数が多いか少ないかは非常に重要です。

なぜこういったギャップが今になってハイライトされているのかといえば、前述したように公定法において規定された培養時間は人間側の勤務時間の都合の反映であって、決して細菌側の事情を反映したものではないという点にあります。公定法に使用されている培地もまた何十年の経過を経てもその組成に変更が加えられたということがありません。そしてたとえば一般生菌とおおぐりにとらえられていても、時代とともに一般生菌の菌叢は変容しているはずではないでしょうか。とくに1970年代以降冷蔵チェーンが発達し、多くの食品がチルド、冷蔵、定温で管理されているようになった現在では、変敗・腐敗をおこす原因菌の多くが中温菌から低温菌へとシフトしているはずで、東京家政大学の藤井健夫名誉教授の低温細菌に関する論文 <https://journals.asm.org/doi/10.1128/aem.01456-09> などではこの点に関しての警鐘が鳴らされ、脅威は現実のものとなりつつあることが示されています。もしも細菌が20分で一世代交代するとすれば、1970年以降の50年間はほぼ100万世代、人間でいえば2000万年に相当します。（諸説ありますが）現在の人類の祖先が500万年前に登場したとすれば、2000万年前当時の「人類」の姿は今とは全くにつかないものであったでしょう。細菌についていえばもっと大きく変容しているはずで、

変敗・腐敗の指標菌として選定された一般生菌ですが、我々が分析対象とすべき菌の種類・形質ともに大きく変容しているに違いません。それなのに公定法と同じ菌数を算出するようにとキャリブレーションまでさせられているということは問題解決という観点からは簡易法・迅速法の感度を貶めて問題解決への貢献をじゃましているとしか言いようがありません。

微生物分析：簡易法と迅速法：

私自身もこういった話題に取り組む前には、簡易法と迅速法には立派な定義があって、二つの境界が明確に規定されているものと信じていました。例えば簡易法と言えど培養期間は公定法とほぼ同等であり、迅速法といえど「その場で」（おそらく30分以内に）結果が出るといった時間軸に沿ったものであるといった具合です。背景にあるテクノロジーの差異には無関係、要は分析時間が長くなるものが簡易法、その場でわかるものが迅速法と思いこんでおりました。

しかし簡易法の中にも、菌数さえ多ければ6～8時間程度で「いる・いない」程度の大まかな判定ならばできるものもあれば、迅速法と言いつつも検体の事前調整などに結構時間がかかり、機器に掛ければ判定は即時かもしれないが、事前の調整まで入れると数時間はかかっているというものもあることを知りました。つまり時間軸上での明確な境界はなく、全手法において時間短縮が企図されていることが明白です。

おおきな問題提起はキックマンのルシパックPENによってなされました。ATP単独の検知であれば細菌検査の迅速法ですが、ADP、AMPをも検知しているのであれば総合的な汚れの判断指標として機能することになります。細菌検査の迅速法と呼ぶよりは、汚れを通して将来の細菌数増加の予測をする第三世代ともいべき予測型ツールではないかという気が始めています。

そのラインに特有のたんばく質の残留があるということは将来の菌数増加の予測ツールとしても機能するという側面を認めれば、菌数増加予測キットとしても評価していてもいいのではないかと感じているところです。とくに総たんばく検出キットなどは、特定のアレルゲンコンポーネントにしばられることなく、細菌による資化性の高いたんばく質全般の検知として十分に予測キットとして活用できるのではないかと考えます。同じく、細菌にとって資化性の高い糖質については洗浄工程で簡単に落ちてしまいますので、しつこく残って細菌の栄養源となりがちなものは（三大栄養素のなかでは）たんばく質単独であるといいきってもいいのではないのでしょうか。例えば乳を主に扱うラインでは乳たんばく検出キットが、小麦を多く扱うラインでは小麦たんばく検出キットが、将来の菌数増加の予測ツールとして機能する可能性があるといってよいでしょう。

その事業者（またはライン・製品）にとって公定法はメリットなのかデメリットなのか、何が簡易法または迅速法として機能するかは、事業者が自分のラインや製品の特性によって大いに変化することでしょう。事業者が数ある簡易法・迅速法の特性を熟知し、自社にとって最適な分析方法の組み合わせ（ポートフォリオ）を構築してほしいとおもいます。実際の課題解決と（一般生菌数や、大腸菌・黄色ブドウ球菌陰性のような単なる）コンプライアンス適合証明の間のリソース配分の最適化をはかっていくことが真の意味での事業者支援ではないかという結論に至りました。これこそが今回包装食品技術協会のご協力を得て、愛知県で簡易法・迅速法に関するセミナーを開催するようになった背景です。まずは簡易法・迅速法にはどのようなものがあり、それぞれどのような特性を有し、公定法・簡易法・迅速法をどのように組み合わせ運用するのが自社にとっての最適解なのか一緒に考えていきたいと願っております。

簡易法のいろいろ：

1. フィルム培地法：ペトリフィルム、EasyPlateに代表される現在もっとも一般的な方式です。呈色剤もはいつているため対象菌の判定が非常に容易です。価格も安価でよく採用されています。もしもこの方式の欠点を述べるとすれば
 - 1-1. 冷蔵保管の必要なこと、
 - 1-2. 25枚入りのアルミパウチ包装を開いて培地を取り出した場合、残りの培地については速やかに使い切るか、または廃棄しないといけないことです。単価は低くとも、あまり枚数を使用しない事業者の下では、かえって割高になってしまうという面もあることは、採用に当たって気にしておくべきことでしょう。
 - 1-3. 若干マニアックな話になりますが、フィルム培地法ではコロニーの融合が出やすいことに気づかれることでしょう。特に、どれくらいの菌数があるのか全く不明といった場合には、植え付けに当たって希釈倍率が何段階か異なるものを準備しておく必要があります。何段階かの希釈倍率をおこなうのであれば使用する培地の数も増え、またコロニーが円形の培地の周縁部にわずかながらも集中する傾向にあり、コロニーカウントを難しくすることがあります。
2. コンパクトドライ法：私どもの団体が事業者支援でよく使用する培地です。名前通りドライな培地であって1 mlの検体によって希釈されてウェットな状態に入ります。この培地のアドバンテージは下に敷かれている不織布による柵割

現在の微生物分析簡易法の全体像

機器を使用しない簡易法として現在広く普及しているものには、主に以下のカテゴリーが存在します。それぞれの特徴と現場での位置づけを整理します。

1

フィルム培地法

3M ペトリフィルムに代表される、薄膜培地を用いた簡易培養法。操作が簡単で判定も視覚的に容易。

2

コンパクトドライ法

乾燥培地を用いた簡易法。水を加えるだけで培地が再水和し、コロニーを計数できる。

3

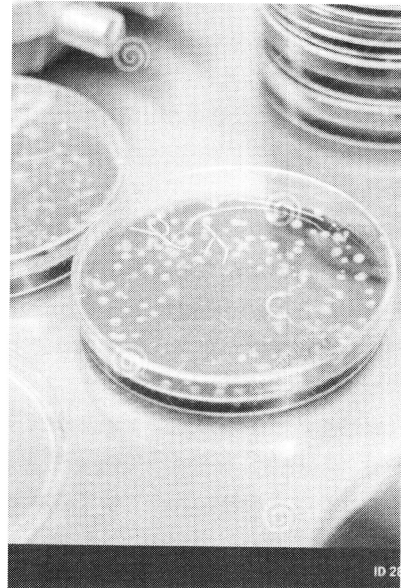
ディップスライド法

培地付きスライドを検体に浸すだけの極めて簡便な方法。主に環境モニタリングに使用。

4

ATP拭き取り検査

機器を使用するが、操作は極めて簡単。ただし菌数との相関に課題あり。

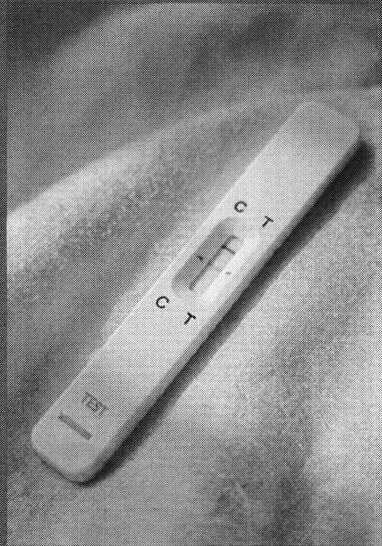


効果でコロニーの融合が出にくいこと、さらに保管は常温で構わないので携行にあたって保冷バッグなどが不要なことです。欠点は価格が若干割高なことですが、私どものようにいろんな事業者を訪問して衛生点検を実施し、袋を破った後の使用残（使い差し）が常にといいほど発生しているような使い方では、使い差しを次の検査に回せることで価格の高さはほとんど相殺されてしまいます。

3. ディップスライド法：日本では普及しておりません。検体量が0.1mlと少ないためかなりの高密度の菌が存在しないと見つけにくい、冷蔵ではないものの培地保存は15℃以下と保管・携行には向いていないことが普及を阻む理由でしょう。
4. ATPふき取り検査：日本の簡易法と言えばATPとまでポピュラーであった時期がありました。わずか10秒で結果が出るという大きなアドバンテージをもっています。ただルシフェラーゼ反応による発光量（RFU）と菌数の間の相関にはなんども疑問が呈されており、自分の用途では発光量と菌数の間にまずまずの相関が出ると検証でもされていない限りはライン上の汚れの残量の指標ととらえた方が無難なようです。汚れはもちろん菌によって資化されるものが多いでしょうから、菌数増加の予測キットとして使用するには全く問題はないです。

ここから先は、先行したスライドには記載されていません。

5. 培地調整したものをレトルト滅菌したかたちですぐさま使用可能なものとして提供するというもの、つまり培地調整の手間を省いたというだけの簡易法もあります。
6. また、最近大きな話題となっている旭化成のBacNavi™のように、細菌のリボゾームにある特殊構造に結びついた抗体が、テストラインで発色する、その発色の濃淡をもって細菌のおおよその数を判定するというものもあります。ただ検出閾値が $>10^3$ 程度と高めであるため、いまのところ一定数の生菌数が常に話題となっているようなカット野菜製造ラインにおいて、菌数が跳ね上がったロットが発生していないかの出荷前チェック、あるいは（あまり厳密ではない、つまり無菌化するまでの菌の完全除去までは考えていない）ラインクリーニング後の衛生度のチェック、あるいは厨房などで濃厚な汚染源はどこにあるかを調査する折の網掛けチェックなどでの成功例にとどまっているようです。

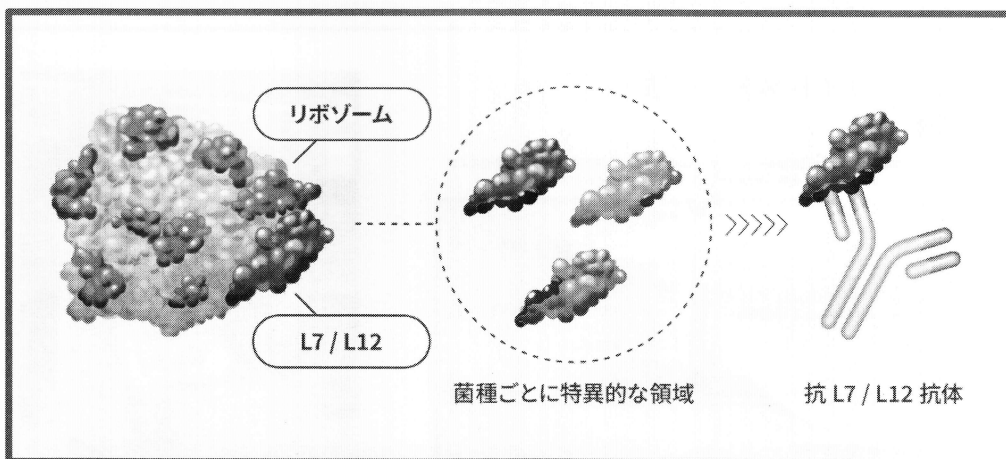


ラテラルフロー（イムノクロマト）法の食品微生物検査への展開

妊娠検査薬やインフルエンザ検査キットで広く知られるラテラルフロー（イムノクロマト）法は、現在は主に食品中の毒素・アレルゲン検出に使用されていますが、今後は微生物そのものの検出への応用拡大が期待されます。

現在の応用範囲

ノロウイルス、サルモネラ、黄色ブドウ球菌毒素などの特定病原体・毒素の定性検出に実用化済み。



旭化成ホームページより抜粋

迅速法のいろいろ：

次に迅速法の例を並べます。

インピーダンス法（電気化学的方法）

原理

微生物が培地中の栄養素を代謝する際に生じる電気インピーダンス（電気抵抗）の変化を連続的に測定し、インピーダンスが一定値を超えるまでの時間（検出時間）から初発菌数を推定する方法です。

メーカー・製品名

- ・ バイオメトリック：BacTrac™ 4300
- ・ MALTHUS Instruments：Malthus System
- ・ Don Whitley Scientific：RABIT™

おおよその価格

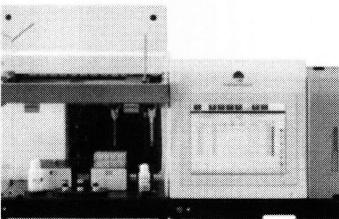
本体：200万～500万円程度

長所

- ・ 従来法（48～72時間）より大幅に短縮（6～24時間）
- ・ 多検体の同時測定が可能
- ・ 自動記録・データ管理が容易
- ・ 定量性が高い

短所

- ・ 初期導入コストが高い
- ・ 専用培地・消耗品が必要
- ・ 菌種同定には追加試験が必要
- ・ 低菌数域での精度が課題



直接エピフルオレッセンスフィルタ ー法（DEFT法）

原理

試料をポリカーボネートメンブレンフィルターで濾過し、アクリジンオレンジ等の蛍光色素で染色した後、エピフルオレッセンス顕微鏡で直接菌数を計測する方法です。生菌・死菌を蛍光色の違いで区別することも可能です。

メーカー・製品名

- ・ ミリポア（メルク）：Millipore DEFT System
- ・ 各顕微鏡メーカー（ニコン、オリンパス等）の蛍光顕微鏡と組み合わせ使用

おおよその価格

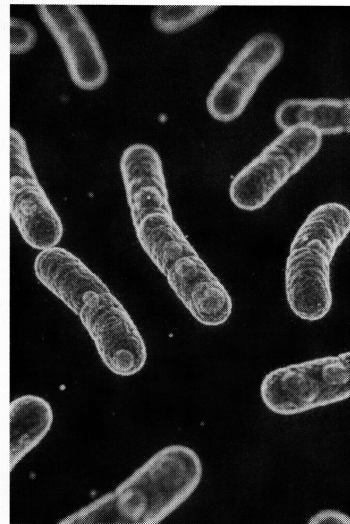
蛍光顕微鏡本体：100万～500万円、フィルター・試薬：別途

長所

- ・ 測定時間が短い（30分～2時間）
- ・ 培養不要で直接計数が可能
- ・ 生菌・死菌の区別が可能

短所

- ・ 熟練した操作者が必要
- ・ 食品粒子による妨害を受けやすい
- ・ 自動化が難しく労力がかかる
- ・ 高価な顕微鏡設備が必要



フローサイトメトリー法

原理

蛍光色素で標識した微生物を含む懸濁液をレーザー光線に通過させ、個々の細胞からの散乱光および蛍光を検出・計測することで、菌数や菌の状態（生死）を迅速に判定する方法です。

メーカー・製品名

- ・ ベックマン・コールター：CytoFLEX
- ・ ベクトン・ディッキンソン：FACSCanto™ II
- ・ ChemoMetec：NovoCyte
- ・ BioSentinel：BactoSense（食品専用）

おおよその価格

本体：300万～1,000万円以上（機種により大きく異なる）

長所

- ・ 高速・高精度な菌数計測（数分～1時間）
- ・ 多パラメーター同時測定が可能
- ・ 生菌・死菌の識別が可能
- ・ 自動化・ハイスループット対応

短所

- ・ 装置が高価で維持費も高い
- ・ 高度な専門知識が必要
- ・ 食品マトリックスの影響を受けやすい
- ・ 菌種同定には別途試験が必要
- ・ 前処理が煩雑な場合がある



PCR法（ポリメラーゼ連鎖反応法）

原理

標的微生物に特異的なDNA配列をプライマーで挟み、熱変性・アニーリング・伸長のサイクルを繰り返すことで特定のDNA断片を指数関数的に増幅し、電気泳動や蛍光検出により目的菌の有無を判定する方法です。リアルタイムPCR（qPCR）では定量も可能です。

メーカー・製品名

- ・ サーマフィッシャー：Applied Biosystems™ 7500 Real-Time PCR
- ・ バイオ・ラッド：CFX96™ Touch Real-Time PCR
- ・ ロシュ：LightCycler® 96
- ・ タカラバイオ：Thermal Cycler Dice® Real Time System III
- ・ 日本BD：BD MAX™ System

おおよその価格

本体：100万～400万円、試薬キット：1反応あたり500～2,000円

長所

- ・ 高感度・高特異性（数個の菌でも検出可能）
- ・ 検査時間の大幅短縮（数時間～1日）
- ・ 多種類の病原菌を同時検出可能（マルチプレックスPCR）
- ・ 定量が可能（リアルタイムPCR）

短所

- ・ 死菌のDNAも検出してしまう（生死判別困難）
- ・ PCR阻害物質の影響を受けやすい
- ・ コンタミネーションリスクがある
- ・ 高度な技術・設備が必要
- ・ 初期コストが高い





LAMP法 (Loop-Mediated Isothermal Amplification)

原理

標的DNAの6～8箇所の特異的領域を認識する4～6種のプライマーを用い、一定温度 (60～65℃) でBst DNAポリメラーゼにより等温的にDNAを増幅する方法です。増幅産物はループ構造を形成し、白濁や蛍光で視覚的に判定できます。温度サイクルが不要なため、簡易な装置で実施可能です。

メーカー・製品名

- ・ 栄研化学：Loopamp™ シリーズ (サルモネラ、大腸菌O157、リステリア等)
- ・ サーマフィッシュヤー：LampAmp™ LAMP
- ・ ニッポンジーン：LAMP試薬キット各種

おおよその価格

専用装置：30万～100万円、試薬キット：1反応あたり500～1,500円

長所

- ・ 等温反応のため簡易な装置で実施可能
- ・ 高感度・高特異性
- ・ 検査時間が短い (30分～1時間)
- ・ 現場での使用に適している
- ・ 目視判定も可能 (白濁・蛍光)

短所

- ・ プライマー設計が複雑
- ・ コンタミネーションリスクがある
- ・ 定量性がPCRより劣る
- ・ 死菌DNAも検出する
- ・ 対応菌種に限られる場合がある

マトリックス支援レーザー脱離イオン化飛行時間型質量分析法 (MALDI-TOF MS)

原理

微生物コロニーをマトリックス物質と混合してレーザー照射によりイオン化し、生成したタンパク質 (主にリボソームタンパク質) の質量スペクトルをデータベースと照合することで菌種を同定する方法です。培養後のコロニーから数分で同定が可能です。

メーカー・製品名

- ・ バイオメリュー：VITEK® MS (MALDI-TOF MS)
- ・ ブルカー：MALDI Biotyper®
- ・ 島津製作所：AXIMA® Confidence (食品・環境検査対応)

おおよその価格

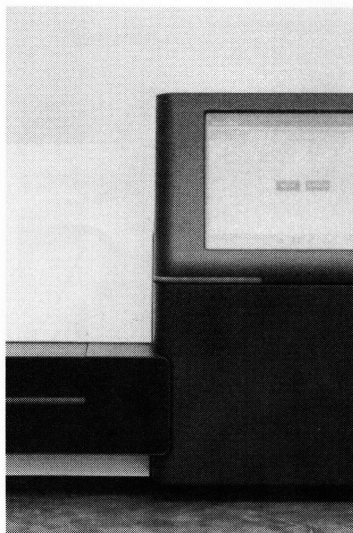
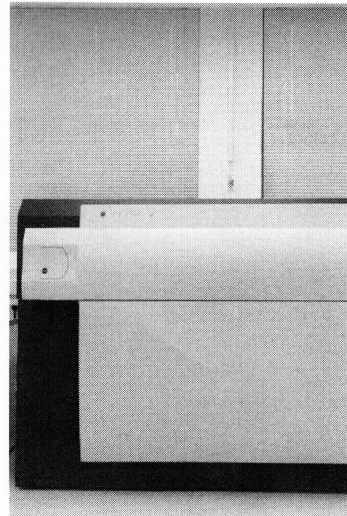
本体：2,000万～5,000万円以上、試薬・消耗品：別途

長所

- ・ 菌種同定が迅速かつ高精度 (数分～数十分)
- ・ 広範な菌種に対応 (細菌・酵母・カビ)
- ・ 操作が比較的簡便
- ・ ランニングコストが低い (試薬費が安価)
- ・ データベースの継続的な拡充

短所

- ・ 初期導入コストが非常に高い
- ・ 培養によるコロニー形成が前提 (培養時間は短縮できない)
- ・ データベースにない菌種は同定困難
- ・ 薬剤耐性情報は得られない
- ・ 大型装置のため設置スペースが必要



次世代シーケンシング (NGS) 法

原理

食品試料から抽出したDNAを断片化し、大規模並列シーケンシングにより数百万～数十億の塩基配列を同時に読み取ることで、試料中に存在するすべての微生物 (培養困難なものを含む) を網羅的に解析するメタゲノム解析法です。16S rRNA遺伝子解析による細菌叢解析も含まれます。

メーカー・製品名

- ・ イルミナ：MiSeq™、NextSeq™ シリーズ
- ・ サーマフィッシュヤー：Ion Torrent™ Genexus™
- ・ オックスフォード・ナノポア：MiniION™ (ポータブル型)
- ・ バシフィック・バイオサイエンス：Sequel® IIe

おおよその価格

本体：500万～5,000万円以上、1ランあたり
の試薬費：数万～数十万円

長所

- ・ 培養不要で全微生物叢を網羅的に解析
- ・ 未知・難培養微生物の検出が可能
- ・ 薬剤耐性遺伝子・毒素遺伝子の同時解析
- ・ アウトブレイク調査・疫学解析に有用

短所

- ・ 装置・解析コストが非常に高い
- ・ データ解析に高度な生物情報学的知識が必要
- ・ 結果が出るまでに時間がかかる (数時間～数日)
- ・ 定量性の確保が難しい
- ・ 日常的な食品検査への適用はまだ限定的

バイオセンサー法

原理

抗体・核酸・酵素等の生体認識素子（バイオレセプター）と電気化学・光学・圧電等のトランスデューサーを組み合わせ、標的微生物や毒素を高感度・迅速に検出するデバイスです。表面プラズモン共鳴（SPR）センサー、電気化学バイオセンサー、水晶振動子マイクロバランス（QCM）センサー等が食品検査に応用されています。

メーカー・製品名

- ・ バイアコア（GEヘルスケア/サイトバ）：Biacore™ T200（SPRセンサー）
- ・ ハイマン：各種電気化学バイオセンサー
- ・ ニプロ：食品用バイオセンサーシステム
- ・ 各種研究機関・ベンチャー企業：開発段階の製品多数

おおよその価格

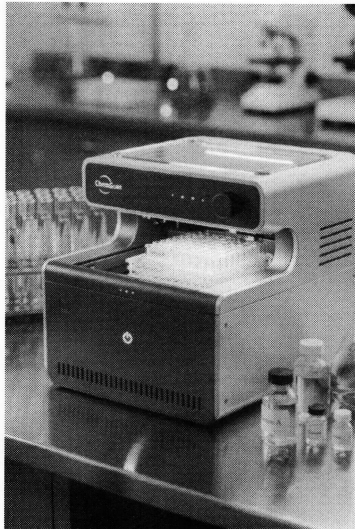
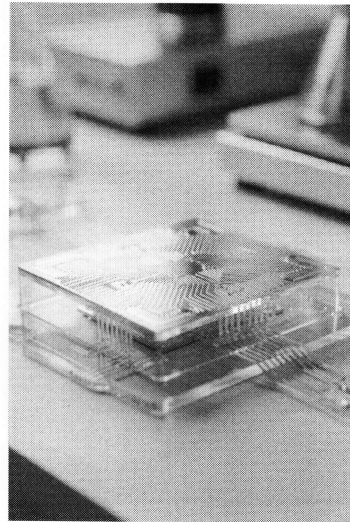
研究用SPRシステム：500万～2,000万円、簡易型センサー：数万～数十万円（開発段階のものが多い）

長所

- ・ リアルタイム・ラベルフリー検出が可能
- ・ 高感度・高特異性
- ・ 小型化・ポータブル化が可能
- ・ 現場での使用に適している
- ・ 連続モニタリングが可能

短所

- ・ 食品検査への実用化はまだ限定的
- ・ 食品マトリックスの影響を受けやすい
- ・ センサー表面の再生・再利用が課題
- ・ 標準化・規格化が不十分
- ・ 高価な装置が必要な場合がある



固相サイトメトリー法（Solid Phase Cytometry）

原理

試料をメンブレンフィルターで濃縮し、蛍光標識抗体や蛍光色素で染色した後、レーザーキャナーでフィルター全面を走査して個々の蛍光シグナルを検出・計数する方法です。培養不要で試料中の微生物を直接計数できます。

メーカー・製品名

- ・ BioSignal（現：Merck）：ChemScan® RDI（Rapid Detection Instrument）
- ・ Scan RDI：食品・飲料・製薬用途向け

おおよその価格

本体：500万～1,500万円程度、消耗品（フィルター・試薬）：別途

長所

- ・ 培養不要で直接計数が可能
- ・ 検査時間が短い（数時間以内）
- ・ 高感度（1CFU/100mL以下の検出も可能）
- ・ 飲料・水の無菌試験に特に有効
- ・ 自動化・客観的な判定

短所

- ・ 初期導入コストが高い
- ・ 食品マトリックスの影響を受けやすい
- ・ 菌種同定には別途試験が必要
- ・ 専門的なトレーニングが必要
- ・ 日本国内での普及がまだ限定的

マイクロコロニー法（タイムラプス顕微鏡法）

原理

試料をメンブレンフィルター上に濃縮し、培地で短時間培養した後、タイムラプス顕微鏡で微小コロニー（マイクロコロニー）の形成を自動的に検出・計数する方法です。コロニーが肉眼で見えるサイズになる前に検出できるため、培養時間を大幅に短縮できます。

試料濃縮・フィルター培養

試料をメンブレンフィルターで濃縮し、選択培地に置いて短時間培養

タイムラプス撮影・自動解析

顕微鏡で定期的に撮影し、マイクロコロニーの形成を自動検出・計数

結果判定・報告

従来法の1/3～1/20の時間で菌数を報告（例：一般生菌数を6～8時間で判定）

メーカー・製品名

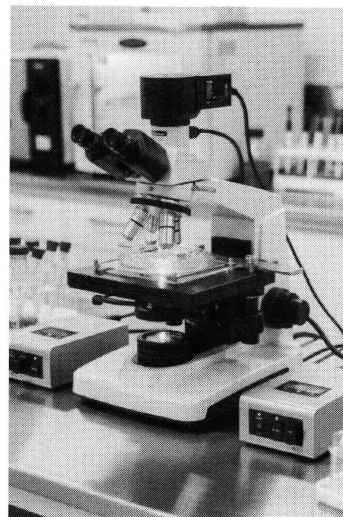
- ・ Don Whitley Scientific：oCelloScope™
- ・ Rapid Micro Biosystems：Growth Direct™
- ・ Merck Millipore：Rapid Microbiology Detection and Enumeration System

おおよその価格

本体：300万～1,000万円程度

長所・短所

- 培養時間を大幅短縮（従来法の1/3～1/20）
- 自動化・客観的な計数
- 生菌のみを検出
- ✕ 初期導入コストが高い
- ✕ 菌種同定には別途試験が必要
- ✕ 食品検査への適用がまだ限定的



近赤外分光法 (NIR) ・ ラマン分光法

原理

近赤外光 (NIR) またはレーザー光 (ラマン) を試料に照射し、分子の振動・回転に基づく吸収・散乱スペクトルを解析することで、食品中の微生物汚染や品質変化を非破壊・迅速に評価する方法です。化学計量学 (ケモメトリクス) を用いたモデル構築が必要です。

メーカー・製品名 ・ ブルカー : TANGO™ FT-NIR Spectrometer, SENTERRA™ Raman ・ パーキンエルマー : Spectrum Two™ NIR ・ 高津製作所 : NIRシステム各種 ・ 堀場製作所 : 各種分光分析装置
おおよその価格 本体 : 100万～500万円程度 (ポータブル型 : 数十万円～)
長所 ・ 非破壊・非接触での測定が可能 ・ 測定時間が極めて短い (数秒～数分) ・ 前処理が不要または最小限 ・ インライン・オンライン測定が可能 ・ 複数成分の同時分析が可能
短所 ・ 事前の検量線 (モデル) 構築に多大な労力が必要 ・ 低濃度域での精度が低い ・ 食品マトリックスの影響を強く受ける ・ 機種間差は顕著 ・ 標準化・規格化が不十分

デジタルPCR法 (dPCR) ・ マイクロ流体デバイス応用法

原理

デジタルPCR (dPCR) は試料を数万～数百万の微小区画 (ドロップレットまたはチャンバー) に分割し、各区画でPCR反応を行うことで、標準曲線なしに絶対DNA分子を絶対定量する方法です。マイクロ流体デバイスを用いることで、前処理・増幅・検出を一体化した小型システムの開発が進んでいます。

メーカー・製品名 ・ バイオ・ラッド : QX200™ Droplet Digital™ PCR (ddPCR) ・ サモファインシャー : QuantStudio™ Absolute Q™ Digital PCR ・ スタンダード・バイオツールズ (IBFluidigm) : Biomark™ HD (マイクロ流体PCR) ・ 各種ベンチャー : ポータブル型マイクロ流体デバイス (開発段階)	長所 ・ 標準曲線不要の絶対定量が可能 ・ 従来のqPCRより高感度・高精度 ・ PCR阻害物質の影響を受けにくい ・ 希少な標的分子の検出に優れる ・ マイクロ流体化による小型・迅速化が可能
おおよその価格 本体 : 300万～800万円、消耗品 (カートリッジ等) : 1反 応あたり1,000～5,000円	短所 ・ 装置・消耗品コストが高い ・ 操作・解析に専門知識が必要 ・ スループットがqPCRより低い場合がある ・ 食品検査への実用化はまだ発展途上 ・ 死菌DNAも検出する (生死判別困難)

なかでも着目しているのは迅速法の中でも一番低い初期コストと維持コストを誇るAFI社のElesta PixeeMoです。今回の包装食品技術協会のセミナーでも出展がありますのでお近くでご覧ください。

SCREEN

[Products](#)
[Technology](#)
[Maintenance](#)
[Company](#)
[News](#)
[Contact](#)

JA EN

微生物迅速検査装置

ELESTA® PixeeMo®

パンフレット

最短5分で
検出

AOAC PTM
認証

ラベル
フリー

微生物迅速検査装置「ELESTA® PixeeMo® (エレストピクシーモ)」は、フローサイトメトリーと固相サイトメトリーを組合せて確立した革新的分離技術搭載の微生物迅速検査装置です。

AFIホームページより



切烟一三三 (张明) 1. 伟林书 (张明) 2. 伟林书 (张明) 3. 伟林书 (张明)

- であって、たとえばヨーグルト、酒、納豆を製造している事業所などで単一種の菌の菌数推移のモニタリング、あるいは菌叢としてはほぼ一定であり、いつもこんな割合で菌叢が構成されているといった生乳・殺菌乳などでの生菌数検査などで活躍しているレベルにとどまっています。

© 2006 The Authors
Journal compilation © 2006 Blackwell Publishing Ltd

てはストレスですので、精度の高いデータを取り出すのには簡易法を採用することによって分析作業を内製化した方がはるかに有利です。そして内製化しておけば何かしら異常らしきものに遭遇したときの再検査も迅速に行うことができます。単一の菌種で製造される、あるいは固定された菌叢を示す製品を製造しているような事業所では迅速法のアドバンテージをも見出すことも大いにあり得るでしょう。いずれにしろ簡易法・迅速法については導入の前に（テストキット、デモ機を手に入れて）自分の事業所での使い心地を試してみられることを強く推奨します。取り入れたはいいが、期待していた結果が全く出ないという状況だけは絶対に避けてください。以降、簡易法・迅速法の大まかな特徴を図示します。

