

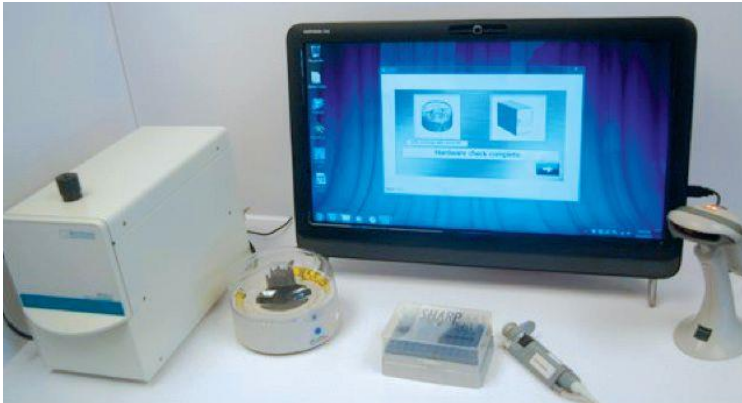
米国内での PathSensors 機器使用例

PATHSENSORS
Powered by CANARY® Technology



エンセンサージャパン株式会社

Zephyr



The PathSensor's Advantage

農業への応用

以前、米国内において大きな事件ともいえる問題が起こった。リステリア菌(食中毒菌)による陽性反応が温室で育てられたレタスに出たと判明し、それらの生産設備にリステリア菌があるかどうかにかかわらず、食糧生産会社が、すべて菌の有無を検査することが義務付けられるようになった。

本試験を行うための従来の方法は、温室の色々な場所のふき取り検査(以下スワブ)により試料を採取し試験を行う外部のラボに発送しなければならなかった。これは、数日の時間を要し、コストが1検体あたり3,000-17,000円かかり大きな負担となっていた。さらにこの方法は現場での測定ではなく外部委託(オフサイト)試験でとなり煩雑であった。

そこで短時間でかつ手間を省くため、CANARY®テクノロジーを使ってリステリア菌の現場試験(オンサイトテスト)を行うことが注目された。顧客はサンプルを単にスワブを行い、一晩、細胞群を増殖し、それから、5分間 Zephyr で測定を行うだけである。この方法は、リステリア菌のコロニー診断を高感度で高速しかも現地での検出を可能にした。たった1日で、はるかに安いコストでできるため大きなコストダウンを実現している。

PathSensors の顧客は毎日 10-20 サンプルを現地でスワブ検査をしている。



食品検査

サルモネラ菌は我々にとって最も頻々に起こる食中毒のうちの原因の1つであり、また防止するのが困難な菌である。特に鶏肉によって被害は広範囲に広がるため防御をより困難にしている。ある日本の顧客は、鶏肉製品の検査を行うため CANARY®を用い、PathSensors にて検査用プロトコルを作成した。彼らの社内の従来手法はサンプルを採取、PCR による試験のためラボに送ることが規定されていたが、とても時間がかかり、高価であるため、代わりに、



CANARY®を用いることが検討された。鶏肉の包装工程の生産ラインにおいて生じる鶏肉の残骸のみをスワブ試料として使うことができ、試料採取後、これら試料はバッファとともに 18-24 時間インキュベーションされ Zephyr で現場において測定され、テスト結果は5分未満で得られる。鶏肉のトリチフス菌も最小検出限界 40-100 cfu/mL に検出できた。この例は、一般的な民間会社の鶏肉処理プラントで採用された例である。

米国内農産物検査(ジャガイモ)

米国植物検査研究所は、国内生産のジャガイモすべてに疫病菌の陰性検査を求めている。特にジャガイモ胴枯れ病に対しては細心の注意を払っている。残念ながらそれらは現在、目視検査によってのみ行われており、疫病を防止するには不十分である。そこで新しい手法として *Phytophthora* の有無を検査するために Zephyr が導入され満足な結果が得られた。



植物検査用試薬はジャガイモ塊茎のサンプルを取り、それらをつぶし アッセイバッファ を添加し、最高 30 分 を保持して試料を作成後 Zephyr で測定した。測定時間は 5 分以内で結果を受け取ることができる。PathSensors のすべての疫病菌アッセイは米国農務省により認可にされており、非常に高感度であることが大きな特長である。

対象となる作物が『旬』すなわち出荷時には、ユーザーはこの試験を毎週実施することが義務付けられている。

税関と国境警備隊の植物検疫所

税関と国境警備隊の植物検疫所は、植物輸入をした国から本来米国には存在しない病原菌やバクテリアが入り込みかつ蔓延することに大きな脅威を感じている。例えば、*Ralstonia solanacearum* (青枯病菌) は、米国に存在しないと言われているが、近年ヨーロッパのいくつかの国々からの輸入植物で数件発見された。それは検疫害虫に起因すると考えられ、特にゼラニウムで青枯病を起こしている場合が多い。青枯病は他の植物にとっても大きな脅威となるため植物検査所は、このバクテリアが輸入植物から入ってくることを避けるために、税関検査の前に特にゼラニウムをスクリーニング検査することを求めている。従来は、あまり高感度な方法ではない ELISA 法を使って検査されていたが Zephyr で検査することが推奨された。



植物検査所が Zephyr を使って検査をするために規定したプロトコルは直接試料をすりつぶし、サンプルチューブに入れ最高 30 分までアッセイバッファ の中で放置、その後 5 分以内に Zephyr により結果を得ることができるため従来法に比べはるかに簡易、高速、高感度という高い評価を得ている。

この *Ralstonia* 検査は実際にはゼラニウムの抜き取り検査によって行っているが、CANARY®技術を使って検出限界を 200 cfu で検出でき、より検体数を多く検査できるため、本検査方法は米国農務省により評価され認証された。Zephyr/CANARY®を使った本手法は他の一般輸入植物の受入検査にも利用されている。

BioFlash



郵便物バイオテロ対策

有名な CEO を持つ大会社は、しばしば、不審な梱包物や手紙を受け取る。時には内容物に白い粉を含んでいることもあり迅速な検査を求められる。懸念は、この郵便物がバイオ的脅威を含み、郵便物を扱う従業員の健康に影響するかもしれない。場合によっては多くの従業員を病院に送る事件になるかも知れない。ほとんどの会社は、これらの脅威を防御

するための必要なプロトコルや検査機器を持っていない。この問題を解決するために BioFlash を用いて、届いた郵便物の気体サンプル(郵便物を閉じ込めた箱の中の空気)を検査されている。BioFlash は簡単な操作性で、かつ結果をわずか3分で表示できる。

この検査では、炭疽菌、リシン、ポツリヌス菌、天然痘、野兔病、およびペスト菌の有無が確認されており、新しく届いた郵便物すべてにおいて毎日実行されている。炭疽菌は 10^3 孢子/mLの検出限界で検出でき、リシンについては3 ng/mLの検出限界を持っている。

Pacific Northwest National Labs の指導のもと、最近ではこの簡易、高速な手法と検出限界の高さは多数の第三者研究機関によって認証され注目されている。

また、この装置による製薬、食品等の病原菌、ウイルスが存在してはいけない工場の生産ラインの環境(SPF)を直接測定するシステムも開発が始まっている。

現在、米国の養鶏農場では Zephyr による鶏肉検査と同時に BioFlash による養鶏舎内の空気検査も同時に行う件数が増えている。

日本からも食品封入ガスの検査として BioFlash を用いて最終確認できるかとの問い合わせが来ている。

バイオテロ対策 (建物)

一方、米国政府は政府の建物内でペスト菌によるバイオテロが起きないように警戒をしている。建物内で従業員が腺ペスト(bubonic plague)を起こすことが最も大きな脅威になっている。BioFlashは、建物の空気をスクリーニングし、3分以内に結果を提供するために、これらバイオテロを防止するための診断の手段として用いられている。送風口や部屋の中心から、または機密を必要とする場所からサンプリングができるため自由度が高いこと、測定時間が短く感度が高いことが採用の大きな原因である。郵便物スクリーニング用



BioFlashと同様に、必要な時に誰にでも簡単に測定が行える。

ペスト菌においては検出限界 50 cfu/サンプルで検出でき、また結果は3分未満で得られ大きな威力を発揮している。

今後の展望

米国内では税関や国境警備隊検疫所において食品や農産物での検査にCANARY® テクノロジーが大きく貢献しているが、さまざまな他の病原菌の検出を必要とされている。我々は今後これらの検査がすべて網羅できるよう努力していくつもりである。

現在も様々な公的、民間機関からCANARY®で検査できるよう協力依頼が多数あることを報告しておく。

PathSensorsニュースリリースより Dec. 2018

CANARY テクノロジーは、青枯れ病菌及び疫病菌(Ralstonia spp. and Phytophthora spp.)は、米国農務省の動植物検疫所により正規診断認証方法として採用され正式に上記病原菌診断方法として認証されました。これにより破滅的な被害をもたらすこれら植物病原菌を現場で迅速に、正確に検査し、識別することが公式なガイドラインとなりました。

「米国農務省がこの診断方式を認証し正式にガイドラインとしたことに大変満足している」

「青枯病菌と疫病菌は、1年ごとに米国内の農業においても数百万ドルの損害を起こす破滅的な植物病原菌である。我々は CANRY をこれらの植物病害と戦うために提供する。」

人のために危険であると考えられないが、この2種類の病原菌は、果実、野菜、および観賞植物を含む多くの農産物作物に大きな被害をもたらすのでいち早く検査し蔓延を防ぐ必要がある。」テッドオルセン、PathSensors 社長兼 CEO 談。

CANARY[®] バイオセンサーライブラリ

BioThreat 生物的脅威(対バイオテロ)

Yersinia pestis ペスト菌
Francisella tularensis 野兔病菌
Bacillus anthracis (spores) 炭疽菌
Orthopoxvirus オルソポックスウイルス 天然痘
Botulinum Toxin Serotype A ポツリヌス菌
Abrin Toxin アービン毒
Ricin Toxin リシン

Plant Pathogens 植物病原菌

Ralstonia solanacearum 青枯病菌
Phytophthora spp. フイトフトラ属
Citrus Leprosis virus シトラスLeprosisウイルス
Potyvirus ポティウイルス
Candidatus liberibacter カンキツグリーンング病菌

Human Pathogens ヒト病原菌

Ebola virus エボラ熱
Dengue virus デング熱
Marburg virus マールブルグ熱
Rift Valley fever virus リフトバレー熱
Chlamydia spp. クラミジア
Brucella spp. ブルセラ症

Foodborne Pathogens 食物由来病原菌

Listeria spp. リステリア菌
Campylobacter spp. カンピロバクター
Salmonella spp. サルモネラ菌

Current Pipeline 開発中

Zika Virus ジカウイルス
Avian influenza 鳥インフルエンザ
Shiga Toxin 志賀(ペロ)毒素
Staphylococcal enterotoxin B ブドウ球菌エンテロトキシンB
Xanthomonas spp. 植物病原細菌
Potato Virus Panel ジャガイモウイルス

米国内公的機関における使用実績

>Biodefense (テロ対策)

United States Department of Defense

NSA

CIA

United States Navy

Sobran Mail Screening

> Food Safety (食品安全性)

USDA – ARS: Dairy industry toxin testing

US-FDA

JuiceBot: Fresh squeezed juice

Eden Green: Leafy greens / produce

Robotany: Leafy greens / produce

Rebel Greens: Leafy greens / produce

US Sealed Air

> Agriculture (農業)

United States Department of Agriculture

Clemson University

National Plant Diagnostic Network

Cornell University

UC Davis

US Plant Inspection Stations, Customs & Border Patrol

USDA – Agricultural Research Station



エンセンサージャパン株式会社

担当: 西尾 Web: <https://www.ensj.co.jp>

本社: 〒565-0851 大阪府吹田市千里山西1丁目20-11

TEL: 06-6319-8027 e-mail: etsuo.nishio@ensj.co.jp Private: etsuo_nishio@yahoo.co.jp

大阪ラボ: 〒573-0094 大阪府枚方市南中瀬1-16-27 TKHビル5F STJapan

東京オフィス: 〒103-0014 東京都中央区日本橋蛸殻町1-14-10 アナリティカビル