

疫学情報 2017年2月14日分

福岡市は1月25日、市内の日本語学校に通う19～28歳の男女計9人の学生が肺結核に集団感染したと発表した。重症者はおらず、快方に向かっているという。福岡市内での集団感染は2014年5月以来。

市保健予防課によると、昨年8月に男子学生(19)が市内の病院で肺結核と診断され入院。学生と職員計22人を昨年9～10月に検査したところ、5人の発病と3人の感染が判明した。いずれも外国籍で、このうち男子学生(28)も入院し、他も通院治療を受けているが、現時点で感染の広がりはないという。

発病した4人の結核菌の遺伝子型が一致しており、同課は学生間で感染が広がったとみている。【吉川雄策】

<http://www.jst.go.jp/pr/announce/20170208/index.html> 平成29年2月8日

科学技術振興機構(JST) 日本板硝子株式会社 産業技術総合研究所

モバイル遺伝子検査機の開発に成功

～現場に持ち込み、細菌やウイルスを約10分で検出～

JST 先端計測分析技術・機器開発プログラムの一環として、日本板硝子株式会社(日本板硝子)、産業技術総合研究所(産総研)、および株式会社ゴーフォトンの共同開発チームは、「モバイル遺伝子検査機」(小型・軽量リアルタイムPCR装置注<sup>1)</sup>)の開発に成功しました。

従来の細菌やウイルスなどの遺伝子検査は高精度で有用な一方、装置は大きく高価で検査にかかる時間も長いため、専門施設でしか利用できませんでした。感染の拡大を抑えるには早急に有効な対策が必要ですが、そのためには現場で原因となる細菌やウイルスなどを迅速に特定できる遺伝子検査機が求められていました。

開発チームは、小さなプラスチック基板で目的の細菌やウイルスの遺伝子を高速に増やす産総研の技術と、その遺伝子の量を高感度で測定できる日本板硝子独自の小型蛍光検出技術を組み合わせることで、高精度のまま小型化と検査時間の短縮を実現しました。

開発したモバイル遺伝子検査機は、従来の装置に比べ片手で持ち運べるほど小型・軽量(約200mm×100mm×50mm、重量約500g)で、従来は約1時間かかっていた検査時間注<sup>2)</sup>を、約10分に短縮しました。また、小型化により低コスト化を実現し、バッテリー駆動も可能にしました。

この成果によって、これまで専門施設内に限られていた高精度の遺伝子検査が場所を問わず実施可能となります。インフルエンザやノロなどのウイルスや細菌を現場で素早く特定できるため、医療現場だけでなく工場などの食品衛生、環境汚染調査のほか空港や港湾で感染症予防の水際対策での使用など、幅広い分野での活用が期待されます。このモバイル遺伝子検査機は、日本板硝子より年内発売を目標に開発を進めています。

#### <開発の内容>

産総研は、遺伝子検査方法の中で最も普及しているPCR法に着目し、薄くて小さなプラスチック基板にマイクロ流路注<sup>3)</sup>を作製し、そこに試料を注入して高温・低温の領域間で試料を高速に移動させることにより遺伝子を増幅させ、蛍光で検出する原理を開発しました。

一方で、日本板硝子は光通信などに使用されるSELFOC®マイクロレンズ注<sup>4)</sup>の技術を利用した小型蛍光検出器を開発しました。これは暗箱を必要とせず高感度で蛍光を測定できる検出器で、振動に強い特長を持つためモバイル遺伝子検査機のキーデバイスとなります。さらに、マイクロ流路内の試料を精度よく安定して移動させる方法を開発し、小型・軽量・高速のモバイル遺伝子検査機の試作機を完成させました。モバイル・高速という特長を持ちながら精度は従来の大型・高価格なPCR装置とほぼ同等で、価格は大幅に低減することができました。

具体的な特長は以下の通りです。

- ・小型：手のひらサイズ（約200mm×100mm×50mm）
- ・軽量：約500g
- ・高速：約10分（産総研開発の大腸菌用高速PCR試薬を用いた時の例）
- ・感度：20copies/μL以下（同上）
- ・測定項目数：最大3項目

その他：逆転写可能（ウイルスなどのRNA量も測定可能）

バッテリー駆動可能

振動に強い

最高使用高度 2000m

簡単操作

さらに、産総研で高速に反応するPCR試薬を作製し、これを用いて試作機でPCR増幅テストを実施しました。性能は以下の通りで、モバイル・高速でも従来のPCR装置とほぼ等しいことが確認できました。

- ・大腸菌用試薬を用い、約10分で20copies/μL（感度は大型装置と同等）を検出
- ・ノロウイルス用試薬を用い、約12分で20copies/μL（同上）を検出
- ・インフルエンザ用試薬を用い、約12分で50pfu/mL注<sup>5)</sup>（同上）を検出

注1）リアルタイムPCR層置ポリメラーゼ連鎖反応（Polymerase Chain Reaction）による標的DNAの増幅を経時的（リアルタイム）に測定し、その結果からDNAの定量を行う装置。試料を、高温・低温の2温度（もしくは3温度）域を往復させることでDNAの特定の部分が、1サイクルごとに同部が2倍、4倍、・・・と指数関数的に増幅する（例えば、理論上40サイクルで約1012倍に増幅）。微量のDNAからでも増幅でき、遺伝子工学研究では必要不可欠な技術となっている。

注2）検査時間高速試薬との組み合わせで使用した場合の、検査機の測定時間。前処理な

どは含まない。

- 注3) マイクロ流路プラスチックもしくはガラスに数十から数百 $\mu\text{m}$ 程度の溝（流路）を作り、その中に試薬などの流体を流して反応をさせる板状の反応容器。
- 注4) SELFOC®マイクロレンズ日本板硝子の登録商標。円筒状のガラスに屈折率の分布を付け、端面を平らに削るだけでレンズになる特徴を持つ。
- 注5) pfu/mL 活性を持つウイルスの濃度を表す単位。1mL 中に含まれる細胞に感染可能なウイルス量として算出される。

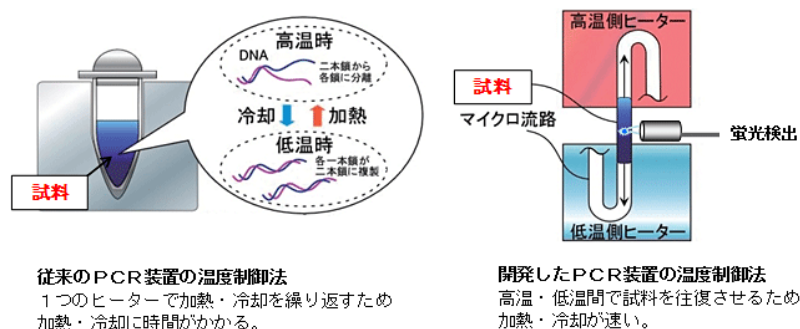


図1 今回開発したPCR装置の温度制御法

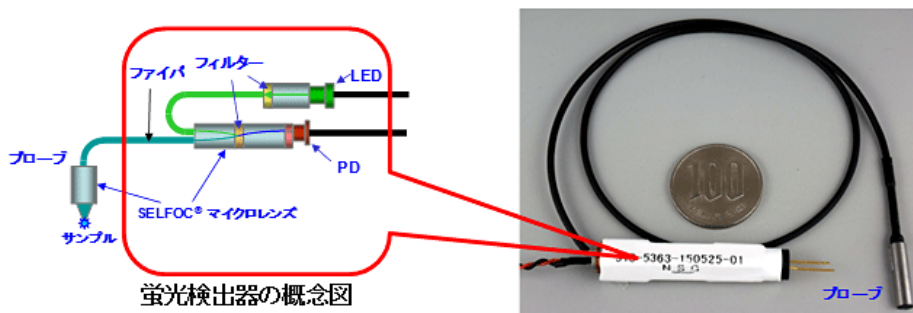


図2 SELFOC®マイクロレンズを使用した小型蛍光検出器

<http://www.pref.mie.lg.jp/TOPICS/m0014900074.htm>

平成 29 年 02 月 09 日

麻疹（はしか）の集団発生について 三重県健康福祉部 薬務感染症対策課感染症対策班  
三重県多気郡内の工場（以下工場）で、麻疹の集団発生がありました。

県民のみなさまにおかれましても、麻疹を疑う時は早めに医療機関を受診してください。  
受診の際には、必ず事前に医療機関に電話で麻疹の疑いがあることを連絡して指示に従ってください。

また、相談は最寄りの保健所にご連絡ください。

なお、定期接種がまだのお子様は、早めに受けるようにしてください。

- ・ 発生場所 三重県多気郡内の工場

- ・ 経緯

2月2日 松阪保健所が、当該工場勤務する10代の女性が麻しんとの報告受け、検査実施。

2月3日 女性が麻しん陽性と判明したので松阪保健所が当該患者等の調査を実施し、集団発生を探知。また、患者が松阪保健所、伊勢保健所管内から複数名いることが判明し、伊勢保健所も調査を実施。

2月7日 国立感染症研究所とともに当該工場調査を実施。

- ・ 患者数 10名（2月8日18時00分現在、初発患者を除く）

【内訳】（同じ工場の従業員9名とその他1名（松阪市内医療機関勤務））

年齢 20歳代男性3名、女性2名

30歳代男性3名、女性1名

40歳代男性1名