宮崎大学
University of Miyazaki

報道発表

令和 8 年 11 月 10 日

牛ウイルス性下痢ウイルス（BVDV）を RNA 抽出不要・約 21 分で現場検出

～宮崎大学とゴーフォトンの共同研究により

高感度 POCT 検査キットを製品化、畜産現場での迅速防疫を可能に～

宮崎大学産業動物防疫リサーチセンター（CADIC）の関口敏教授らの研究グループは、株式会社ゴーフォトン（茨城県つくば市）との共同研究により、牛ウイルス性下痢ウイルス（Bovine Viral Diarrhea Virus: BVDV）を農場現場で迅速かつ簡便に検出できる POCT（Point of Care Testing：臨床現場即時検査）のための超迅速リアルタイム RT-PCR 技術を確立しました。

本研究成果は国際学術誌『*Journal of Virological Methods*』に 2026 年 9 月にオンライン掲載（2027 年 1 月付発行）されるとともに、本技術を基盤とした「BVDV 検出キット」の製品化を完了いたしました。一般的な RT-PCR 検査で行われる RNA 抽出工程を省き、超小型モバイル PCR 装置「*PicoGene*® PCR 1100」を用いて血清 1 μL から最短約 21 分で高精度な判定を実現します。

【研究の背景】

牛ウイルス性下痢（BVD）は、牛に下痢、呼吸器症状、流産・死産を引き起こし、世界の畜産業に深刻な経済的打撃を与える伝染病です。特に、胎子期に感染して生涯にわたりウイルスを排出し続ける「持続感染牛（PI 牛）」は感染拡大の主要因となるため、早期の発見と隔離・淘汰が防疫の要となります。

しかし、従来の高感度なリアルタイム RT-PCR 検査は、検査機関への検体輸送や専門的な RNA 抽出・試薬調製の工程を要し、結果が出るまでに数日から 1 週間程度かかることが課題でした。このタイムラグの間に PI 牛から感染が拡大するリスクがあり、農場現場で即座にウイルスの有無（もしくは感染の有無）を判定できる迅速診断技術の開発が強く求められていました。

【研究成果と製品化のポイント】

本共同研究グループは、モバイルバッテリーで駆動可能な手のひらサイズの超小型 PCR 装置「*PicoGene*® PCR 1100」（重量 560 g）と、ゴーフォトン社が独自開発した試薬「BVDV 検出キット」を統合しました。

1. **RNA 抽出不要のダイレクト PCR**
   採取した牛血清（1 μL）をキットの反応液（22 μL）に混合し、専用のマイクロ流路チップに注入するだけで測定が可能です。煩雑な核酸抽出が不要となりました。
2. **約 21 分での超迅速測定**
   マイクロ流路チップ技術により熱サイクルを大幅に高速化し、逆転写から 50 サイクルの増幅完了・結果判定までをわずか約 21 分で完了します。

3. **高感度かつ高い特異性**

   血清中のウイルス価が $10^2\ TCID_{50}/mL$ という極めて微量なウイルス量でも安定して検出できる検出限界を達成しました。国内で問題となる BVDV-1 型と BVDV-2 型のいずれにも対応しています。また、アカバネウイルス、牛コロナウイルス、牛 RS ウイルス、牛伝染性リンパ腫ウイルス（BLV）等の他ウイルスとの交差反応はなく、極めて高い特異性を示しました。

【本成果の意義】

■ 学術的意義

一般的な PCR 阻害物質（ヘモグロビンやタンパク質等）を含む血清検体から、RNA 抽出工程を経ずに直接高感度な逆転写 PCR 反応を成立させた点に大きな学術的ブレークスルーがあります。熱伝導性に優れたマイクロ流路デバイスと反応系の最適化により、超短時間の熱サイクルでも高い増幅効率と特異性を両立できることを実証し、獣医学領域における POCT の BVDV 現場検査への応用を果たしました。

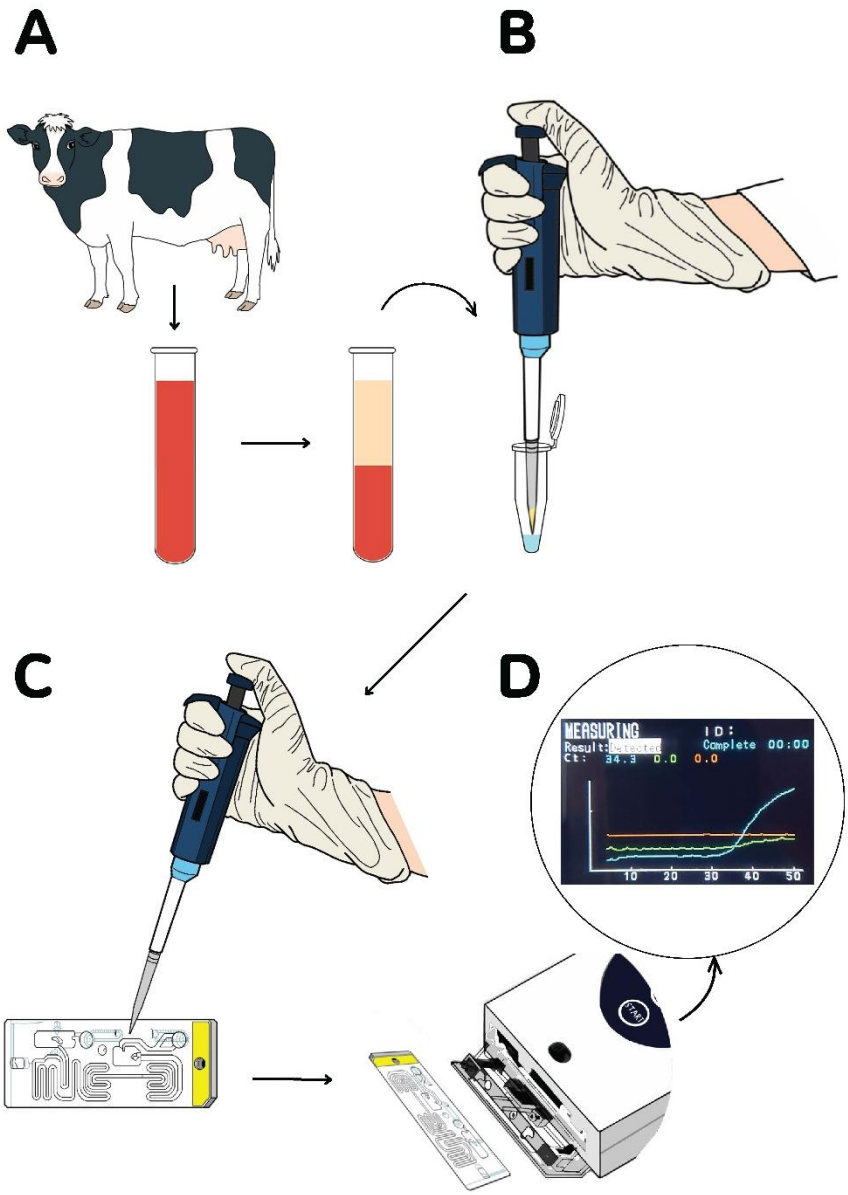
■ 社会的意義

- **農場現場での「その場 BVDV スクリーニング検査」の実現：**
  家畜市場での導入時検査や、分娩後の子牛のスクリーニング検査を農場内で即日実施できます。感染拡大の元凶となる PI 牛を速やかに特定・隔離することで、集団感染の発生を未然に防ぎます。
- **検体の輸送時間とコストの削減：**
  検体を長距離輸送する時間と輸送コストを大幅に削減できます。

【論文情報】

- **掲載誌：** *Journal of Virological Methods* (Elsevier)
- **論文名：** RNA extraction-free on-site diagnosis of bovine viral diarrhea virus using a portable PCR device
- **著者：** Shakir Ullah, Chiho Iyanaga, Toko Kai, Kosuke Notsu, Yasumasa Mitani, Naofumi Nishizawa, Hiroshi Aoki, Satoshi Sekiguchi（責任著者）
- **DOI：** 10.1016/j.jviromet.2026.115475
- **研究支援：** 本研究は、日本中央競馬会（JRA）特別振興資金助成事業の支援を受けて実施されました。

【別紙】



【ワークフローの概略図】

(A) BVDV（牛ウイルス性下痢ウイルス）に感染した血清サンプルを採取する。 (B) BVDV 感染血清サンプル 1 µL と BVDV 検出キット試薬 22 µL を混合する。 (C) 調製した混合液 20 µL を *PicoGene*® PCR チップに注入する。 (D) チップを *PicoGene*® PCR 装置にセットして分析を行い、結果を確認する。



写真：BVDV 検出キット

＜研究に関する問合せ先＞
宮崎大学 産業動物防疫リサーチセンター
教授 関口 敏
E-mail：sekiguchi@miyazaki-u.ac.jp

＜製品・装置に関する問合せ先＞
株式会社ゴーフォトン
担当：西澤　尚文
E-mail：Nash.Nishizawa@gofoton.com

＜取材に関する問合せ先＞
宮崎大学 企画総務部総務広報課
TEL：0985-58-7114
E-mail：kouhou@miyazaki-u.ac.jp