

令和6年8月19日

報道機関 各位

熊本大学

同時多項目測定装置による新型コロナ変異ウイルスの新規検査法
～ウイルスの進化に対応可能な新しい分子診断法～

(ポイント)

- 次世代同時多項目検出システムIntelliPlex^{※1}と計算プログラムOVI (Objective Variant Identification) ^{※2}を組み合わせた新規変異ウイルス識別システム「Intelli-OVI」を開発しました。
- Intelli-OVIを使った検査によって、20種類以上の異なるSARS-CoV-2変異ウイルスを迅速かつ高精度に分類することが可能になります。
- この新世代分子診断ツールが将来のパンデミックへの備えとなり、安心安全な社会実現への貢献が期待されます。

(概要説明)

ヒトレトロウイルス学共同研究センター熊本大学キャンパスの佐藤賢文教授、東京都健康安全研究センター及び熊本保健科学大学の共同研究グループは、新しい新型コロナ変異ウイルス診断ツール「Intelli-OVI」を開発しました。

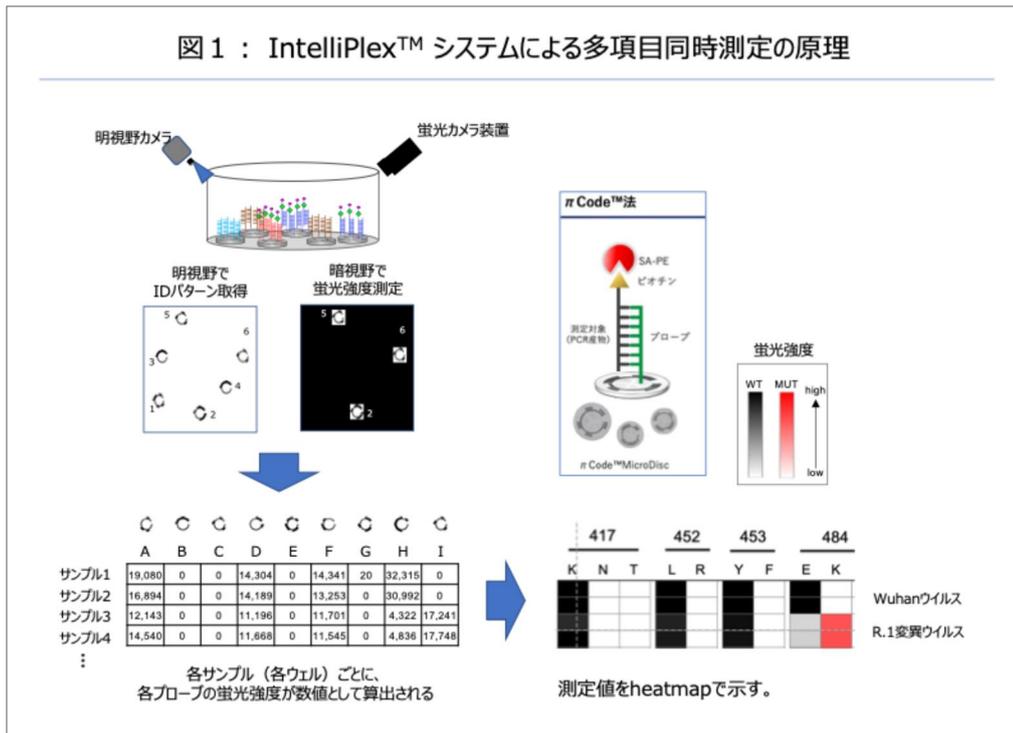
(背景)

新型コロナウイルス感染症は、新たな変異ウイルスの出現のたびに、世界的流行を繰り返してきました。最近では、ワクチン接種や感染自体による集団免疫の獲得などの要因から、感染流行当初に比べれば重症化する症例は減少している傾向にあるものの、ウイルスは今現在も進化を続けている状況にあり、変異ウイルスのモニタリングは同感染症制御において重要と考えられます。これまでは、次世代シーケンス^{※3}によりウイルス全ゲノム配列を決定し、流行している変異ウイルスが調べられてきましたが、同検査は高コストかつ多くの時間と手間を要するため、世界的に検査数は著しく減少しているのが現状です。そのような背景から、新型コロナ変異ウイルス対策、さらには次なるパンデミックへの備えのためにも、簡便かつ迅速な変異ウイルス検査法の開発が望まれています。

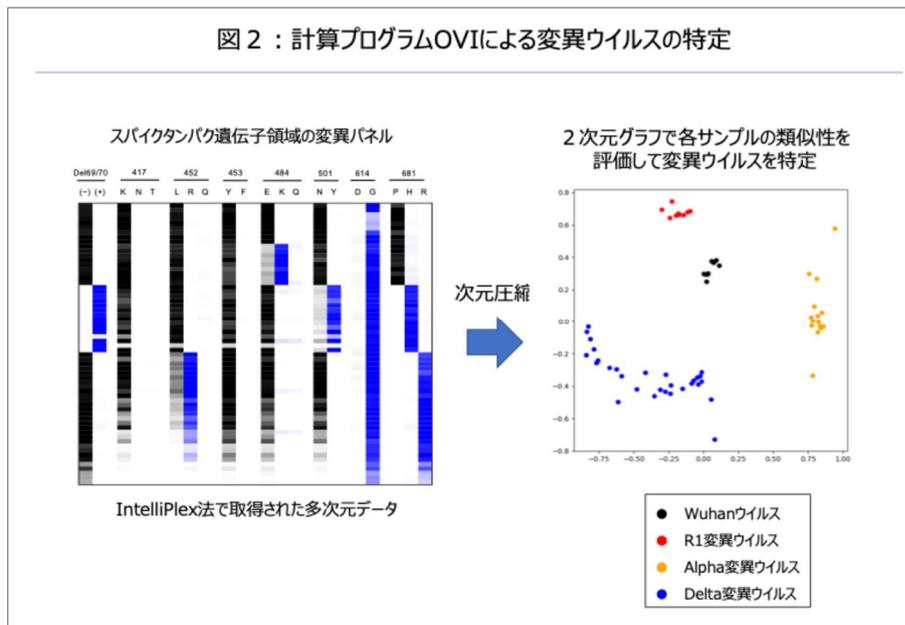
(成果)

Intelli-OVIは、新型コロナウイルスの既知及び新規の変異を迅速かつ簡便に検出する方法として開発されました。IntelliPlexシステムに用いられる試薬は、 π Codeと呼ばれる表面にIDパターンを刻印した磁気マイクロディスクに、遺伝子測定用のDNAプローブ^{※4}を固定することで、検査対象の種類を特定し同時多項目測定を可能にする技術が活用されています (https://www.denka.co.jp/product/detail_00372/)。その新技

術によって、理論上サンプル中に含まれるおよそ100カ所のウイルス変異配列を同時に測定する事ができます（図1）。



OVIはIntelliPlexで得られた多項目データを元にして、様々な既知や未知の変異株を決定する計算プログラムです（図2）。本研究では、新しい変異ウイルスの出現に応じてDNAプローブを追加・変更する事によってIntelli-OVIをアップグレードする事が可能であり、最新版では35種類の異なるプローブを同時に使用し、20種類以上のSARS-CoV-2変異株を効率的に識別できることを実証しました。



特記すべきは、新規変異ウイルスの出現時には異常な検査結果パターンを示したことから、既知の変異ウイルスだけでなく、新規変異株の出現を迅速かつ簡便に検出できる可能性を示したことです。このことは2-3種類という限られた標的変異を調べる

従来のqPCR法では困難なことであることから、この新手法の大きな利点と考えられます。

(今後の展開)

本研究の結果は、新型コロナウイルスの例を用いて、Intelli-OVIが迅速に進化するウイルスに対応できることを示しており、将来のパンデミックウイルスなど様々なウイルス感染症の診断ツールへの応用が期待されます。今後も、この新世代分子診断ツールが新たな新興再興ウイルスの出現時への備えとなり安心安全な社会実現を目指して、更なる研究開発を行います。

本研究結果は令和6年8月9日に英科学誌「Communications Medicine」に掲載されました。本研究は、国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) 医療分野国際科学技術共同研究開発推進事業 戦略的国際共同研究プログラム (SICORP) 日・英国共同研究「ヒトT細胞白血病ウイルス1型：シングルセル解析によるウイルス遺伝子発現の多様性解析およびその制御機序解明研究」(JP22jm0210074)、デンカ株式会社の支援を受けて行われました。

(用語解説)

※1：IntelliPlex

PlexBio社によって開発された高感度多項目同時測定システム。

π Code法(後述)と蛍光測定技術を組み合わせることで高感度と同時多項目測定の両立を実現している。

π Code法とは、新たなラベリング方法を用いた磁性マイクロディスクに抗体やDNAプローブを固定することで検査対象の種類を特定し、同時多項目測定を可能とした技術。

デンカ株式会社が、2021年6月に、IntelliPlexを用いて当時の流行ウイルスの変異部位を検出できる検出用研究試薬を販売している。

なお、IntelliPlex、 π コードはPlexBio社の日本国内商標

※2：OVI (Objective Variant Identification)

IntelliPlexで得られたデータを解析し、複数の変異株を同時に同定するための計算アルゴリズム。

※3：次世代シーケンス

2000年代に入り開発されたDNAの塩基配列を高速かつ網羅的に読み出せる装置のことで、それまでの装置よりもDNAの解析速度を飛躍的に向上させたことで知られる。

※4：DNAプローブ

DNAとはデオキシリボ核酸 (deoxyribonucleic acid) の略称で、私たちヒトの生命活動の根源である遺伝子の情報が書き込まれている。DNAはA(アデニン)、T(チミン)、G(グアニン)、C(シトシン)という4つの塩基が長い鎖状に連なった分子で、通常、A-T、G-Cが水素結合で相補的に結合した二重らせん構造をしている。そのDNAがもつAとT、GとCが結合しやすいという特性を利用して、特定のDNA配列に結合するように設計されたプローブ(検出子)のこと。

(論文情報)

論文名 : A micro-disc-based multiplex method for monitoring emerging SARS-CoV-2 variants using the molecular diagnostic tool Intelli-OVI

著者 : Md Belal Hossain, Yoshikazu Uchiyama, Samiul Alam Rajib, Akhinur Rahman, Mitsuyoshi Takatori, Benjy Jek Yang Tan, Kenji Sugata, Mami Nagashima, Mamiyo Kawakami, Hitoshi Ito, Ryota Kumagai, Kenji Sadamasu, Yasuhiro Ogi, Tatsuya Kawaguchi, Tomokazu Tamura, Takasuke Fukuhara, Masahiro Ono, Kazuhisa Yoshimura & Yorifumi Satou.

掲載誌 : Communications Medicine

DOI : 10.1038/s43856-024-00582-z

URL : <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39122992/>

【お問い合わせ先】

(研究に関すること)

ヒトレトロウイルス学共同研究センター

熊本大学キャンパス

ゲノミクス・トランスクリプトミクス学分野

教授 佐藤 賢文 (さとう よりふみ)

Tel : 096-373-6830

E-mail : y-satou "AT" kumamoto-u.ac.jp

研究室 HP : <https://kumamoto-u-jrchri.jp/satou/>

(報道に関すること)

熊本大学総務部総務課広報戦略室

Tel : 096-342-3269 Fax : 096-342-3110

E-mail : sos-koho "AT" jimmu.kumamoto-u.ac.jp

※E-mail は上記アドレス "AT" の部分を@に変えてください。