



新型コロナウイルスの 高品質・高機能・高精度な診断と 治療を実現する産総研の技術開発

2020.10.15 **thu** 13:30 - 14:30

場所 アネックスホール F205-206

産総研では現在、COVID-19 対策を最重要課題の一つと考え、様々なアプローチで研究開発を進めています。本セミナーでは、生命工学領域を中心とした高品質・高機能・高精度な診断と治療の実現を目指した研究の取り組みとして、PCR 法や ELISA 法による信頼性の高い迅速診断技術の開発、既承認薬から COVID-19 治療薬候補を見出す高速スクリーニング技術の開発などについてご紹介します。

13:30-13:40 生命工学領域のご紹介と with/after コロナへの取り組みについて

コーディネーター：産総研 生命工学領域研究戦略部 研究戦略部長 亀山 仁彦

13:40-13:55 インシリコドラッグリポジショニングによる COVID-19 治療薬の探索

産総研 細胞分子工学研究部門 上級主任研究員 広川 貴次

ドラッグリポジショニングによる新型コロナウイルス治療薬の開発は、速やかな臨床試験が期待されています。本発表では、国立感染症研究所等と協力して、約 8,000 種の既存承認薬に対し、ウイルス由来のメインプロテアーゼの立体構造に基づいたドッキングスコアと相互作用フィンガープリント法によるインシリコスクリーニングを実施しました。その結果、新型コロナウイルス治療薬の候補の 1 つとして抗エイズウイルス (HIV) 薬ネルフィナビルを同定しました。本発表では、ネルフィナビルに加え、作用メカニズムの異なる白血球減少症治療薬セファランチンによる作用機序解析状況についても紹介します。

13:55-14:10 COVID-19 診断用高速リアルタイム PCR システム

産総研 バイオメディカル研究部門 研究グループ長 永井 秀典

新型コロナウイルス感染症 (COVID-19) の検査には、主にリアルタイム PCR 法が、鼻から採取した粘膜等の中に新型コロナウイルス (SARS-CoV-2 ウイルス) が含まれているかどうかを調べるために使われます。ただし、温度の上げ下げを伴うリアルタイム PCR にはどうしても時間がかかるため、検査時間をいかに短縮するが課題になっていました。本発表では、数百 μm 幅の微小なマイクロ流路を用いて、温度の上げ下げ時間を従来の 10 分の 1 程度に短縮した技術を紹介いたします。本技術はすでに GeneSoC の名称により製品化されており、PCR 検査に基づく感染症検査の迅速化に寄与することが期待されます。

14:10-14:20 信頼性の高い核酸計測に向けて～計量トレーサブルな核酸定量への取り組み～

産総研 物質計測標準研究部門 研究グループ長 加藤 愛

ウイルス検査や遺伝子組換え食品検査など様々な分野で PCR 法 (ポリメラーゼ連鎖反応) による核酸定量技術の利用が進んでいます。様々な検査キットや検査装置、検査プロトコル等によって得られた核酸定量結果の信頼性を向上させるためには、各々の結果を同じ土俵で比較可能にするための「ものさし」が必要です。産総研・計量標準総合センターでは、核酸定量の「ものさし」技術として、計量学的なアプローチによる高精度な核酸絶対定量技術の開発を進めており、その手法の詳細や国際整合性確保への取り組みについてご紹介します。

14:20-14:30 15分でスマホで検査する Covid-19 IgG ELISA キットと全自動診断装置の開発

産総研 健康医学工学研究部門 主任研究員 瀧脇 雄介

新型コロナウイルス感染症検体に含まれる蛋白を、スマホとチップで、15分以内にオンサイト ELISA が実現するキットを開発しました。イムノクロマト法による抗体検査とは異なり、複数の IgG を ELISA により正確に定量することが可能です。実際に新型コロナウイルス膜表面蛋白のスパイク蛋白 S1 に対する IgG と、受容体結合ドメイン (RBD: receptor binding domain) に対する IgG を同時に 15分で定量することに成功しました。さらに試薬の滴下と撮影・解析等を自動化した全自動装置も開発しました。早期の実用化を目指して、臨床試験や共同研究を開始できる医療機関及びパートナー企業等を募集しております。

※本セミナーでご紹介する研究の一部は、AMED の課題番号 JP20he0522002「新型コロナウイルスの信頼性の高い迅速診断システムの開発」(代表機関：産業技術総合研究所)の支援を受けて実施しています。

お問い合わせ life-liaison-ml@aist.go.jp

Technology development to realize high-quality, high-performance, and high-precision diagnosis and treatment of COVID-19

2020.10.15^{thu} 13:30 - 14:30

Place Annex hall F205-206

AIST considers COVID-19 prevention and control to be one of the most important issues and is carrying out research and development from various approaches.

In this seminar, we will introduce our research towards the realization of high-quality, high-performance, highly accurate diagnosis and treatment; such as the development of reliable and rapid diagnostic technology by micro-channel PCR chip, quantitative PCR with calibration and antibody test by ELISA, and repositioning of approved drugs as candidates of COVID-19 therapeutic agents by *in silico* screening.

13:30-13:40 **Mission and strategy of our R&D in post-COVID-19 era**

Coordinator / Deputy Director General, Department of Life Science and Biotechnology, AIST **KAMEYAMA Kimihiko**

13:40-13:55 ***In silico* approaches to drug repositioning for COVID-19**

Cellular and Molecular Biotechnology Research Institute, AIST, Chief Senior Researcher **HIROKAWA Takatsugu**

In silico prediction based on the protein structures of SARS-CoV2 is effective to find the putative drug candidates from the approved drugs, as drug repositioning. The main protease, 3CL protease, of SARS-CoV2 is essential for proteolytic maturation of the virus, and inhibiting its function will prevent the growth of COVID-19. We adopted an *in silico* docking-based screening approach, which combines molecular docking with a protein-ligand interaction fingerprint (PLIF) scoring method, utilizing the crystal structure of SARS-CoV2 3CL protease (PDB: 6LU7) and a database of known drugs (KEGG-Drug). Selected drugs have the binding modes similar to PLIF of the known active N3 inhibitors with favorable docking scores. One hundred and several dozen potentially candidate drugs were identified for 3CL protease inhibitors, which are already approved as antiviral, HIV protease inhibitors, antibacterial or antineoplastic agents.

13:55-14:10 **Rapid real-time PCR system for COVID-19 diagnosis**

Biomedical Research Institute, AIST, Group Leader **NAGAI Hidenori**

In the case of new coronavirus infectious disease (COVID-19), the real-time PCR method is mainly used to examine whether the mucosa collected from the nose contains SARS-CoV-2 virus.

However, since conventional real-time PCR systems need long time for assay, how to shorten the inspection time has been an issue. In this presentation, we will introduce a technology that shortens the time for raising and lowering the temperature to about 1/10 of the conventional one by using a microchannel with a width of several hundreds of μm . This technology named "GeneSoC" has already been commercialized and is expected to contribute to rapid diagnosis based on real-time PCR for infectious diseases.

14:10-14:20 **NMIJ's challenges to establish metrological traceability for nucleic acid quantification**

Research Institute for Material and Chemical Measurement, AIST, Group Reader **KATO Megumi**

The use of nucleic acid quantification technology by PCR (polymerase chain reaction) is getting increased in various fields such as virus testing and genetically modified food testing. To improve the reliability of nucleic acid quantification results obtained by various test kits, test devices, and test protocols, etc., a "reference" is needed to make each result comparable on the same level. AIST/NMIJ is developing the highly accurate and absolute quantification technique of nucleic acid as a "reference" method of nucleic acid quantification by using a metrological approach. Here, we introduce our technical details and activities to ensure international comparability of our technology.

14:20-14:30 **Smartphone-based Covid-19 IgG ELISA kit and its fully automatic diagnostic device**

Health and Medical Research Institute, AIST, Senior Researcher **FUCHIWAKI Yusuke**

Using a smartphone and microfluidic chip, we have developed a novel test kit that enables on-site ELISA of analytes in virus infection samples in 15 minutes. Unlike the qualitative test of the immunochromatographic test chip, multiple ELISA-based quantification is possible. Indeed, this novel assay kit completed multiple detection of anti-SARS-CoV-2 IgG in serum in 15 minutes. Towards practical use as a medical device, we have developed an analytical device that automated all operation.

*The research presented in this seminar is partly supported by AMED (JP20he0522002).

Contact Us life-liaison-ml@aist.go.jp