

プレスリリース

Covid-19 の再燃そして更に新たなコロナウイルスの襲来に備えた mRNA ワクチン生産技術に関する研究開発 ～東京都医学総合研究所と iCONM が共同研究を開始～

- ・ Covid-19 の再燃、更に新たなコロナウイルスの襲来に備えたワクチンの迅速開発技術の確立。
- ・ 弱毒化または不活化ワクチンに比べ短期間で開発でき、安全性の高い mRNA ワクチンと、その能力を高める免疫アジュバントのハイブリッドに関する研究開発。
- ・ スマートナノマシン®を用いたワクチンの DDS 研究。
- ・ 4月1日、東京都医学総合研究所と iCONM の間で共同研究を開始。

報道関係者 各位

平素は大変お世話になりましてありがとうございます。

公益財団法人川崎市産業振興財団 ナノ医療イノベーションセンター（センター長：片岡一則、所在地：川崎市川崎区、略称：iCONM）は、公益財団法人東京都医学総合研究所（所長：正井久雄、所在地：東京都世田谷区、略称：TMiMS）と、新型コロナウイルス（covid-19）の再来・再燃および更に新たなコロナウイルス襲来に備えたアジュバント機能一体型 mRNA ワクチンを迅速に開発する技術の確立を目指した共同研究を 4月1日に開始致しました。

iCONM では、文部科学省・科学技術振興機構（JST）による COI（Center of Innovation）プログラム（注1）の川崎拠点 COINS として「体内病院®」プロジェクトを進めております（注2）。その一環として、mRNA 医薬搭載型スマートナノマシン®の研究開発を行っており、既に、変形性関節症や脊髄損傷の治療を目的とした研究でポジティブな結果を得ています（注3）。また、mRNA 医薬は、その様々な特長（注4）から予防または治療ワクチンとしての応用が期待されており、COINS でも免疫機能の賦活化を促す免疫アジュバントと融合させた「アジュバント機能一体化 mRNA ワクチン」をがん治療に応用する研究を行っております（注5）。

TMiMS は、天然痘ワクチンの有効成分であるワクシニアウイルスを用いた長期免疫獲得の技術を有しており（注6）、この技術を応用して covid-19 に対するワクチン開発を行っております。ヒトに感染するコロナウイルスは、現在7種類知られており、そのうち4種類は一般的な「風邪ウイルス」と呼ばれるものです。2002年に SARS（重症急性呼吸器症候群）が、2012年に MERS（中東呼吸器症候群）、そして今年 covid-19 が流行し、約10年ごとにコロナウイルスの亜種が発生して

いることから、今後も新たなコロナウイルスの変異種が発生する可能性は高いと考えられています。

iCONM の基盤技術であるスマートナノマシン[®]を TMIMS が持つ組換えワクチンの開発技術に活用し、**covid-19** の再来・再燃、更には将来発生するであろう新たなコロナウイルス亜種の襲来に備え、短時間で安価に効率よくワクチン生産ができる技術を開発することが、今回の共同研究の目的となります。

(注 1) JST COI (Center of Innovation) プログラム：ハイリスクではあるが実用化の期待が大きい異分野融合・連携型の基盤的テーマに対して集中的な研究開発支援を行うプログラム。産と学が連携して明確なビジョンの実現に向かう拠点に対して、最長で 9 年間の JST からの支援と企業からのリソースが提供される。

<https://www.jst.go.jp/coi/outline/outline.html>

(注 2) COINS (Center of Open Innovation Network for Smart Health)：将来の社会ニーズを先取りし、国内外の大学や企業が最先端の技術、人材、アイデアを持ち寄ることで「未来を変える製品・サービス」を開発する全く新しい発想の研究拠点。医療にかかる手間やコスト、距離を意識することなく、病気や治療から解放され、日常生活の中で自律的に健康を手にすることができる「スマートライフケア社会」の実現のため、2045 年までに体内病院[®]の確立を目指している。

<https://coins.kawasaki-net.ne.jp/>

(注 3) mRNA 搭載型スマートナノマシン[®]：様々な機能性分子を持つ両親媒性ポリマーを水中で会合させることにより形成される数十 nm の大きさを持つ球状または棒状の分子集合体（ナノミセル）。1nm は、10 億分の 1 メートル。人の身長を地球の直径に例えると、細胞一つの大きさは東京ドーム、スマートナノマシン[®]の大きさはサッカーボールのサイズとなる。mRNA は、DNA とは異なり細胞核外でタンパク合成の設計図として働く。とても不安定な化合物であり、また炎症反応を惹起してしまうといった問題もあるため、そのままでは医薬品として扱い難いが、スマートナノマシンに搭載することで、これらの問題を解決できることが分かっている。

総説：位高啓史「mRNA 医薬に利用されるキャリア開発：ナノミセル型キャリア」*Drug Delivery System*, **35**, 27-34 (2020). <https://doi.org/10.2745/dds.35.27>

(注 4) mRNA 医薬の特長：細胞核外で働くため、核内にある宿主ゲノムに取り込まれるリスクがなく、また、細胞分裂をほとんど起こさない抗原提示細胞においても導入しやすい。特に、予防ワクチンでは健常者に投与されるので、高い安全性と低い製造コストが重要となる。

(注 5) アジュバント機能一体型 mRNA ワクチン：mRNA ワクチンが機能するためには、mRNA を効率よく抗原提示細胞に導入するのみならず、その抗原提示細胞を活性化する必要がある。このようにワクチンの働きを高める物質を「アジュバント」という。アジュバントと mRNA を同じ抗原提示細胞に導入することで、効果的に抗原に対する免疫を誘導することが可能となる。

S. Uchida, N. Yoshinaga, K. Yanagihara, E. Yuba, K. Kataoka, K. Itaka, "Designing immunostimulatory double stranded messenger RNA with maintained translational activity through hybridization with poly A sequences for effective vaccination" *Biomaterials* **150** 162-170 (2018) (DOI: 10.1016/j.biomaterials.2017.09.033)

総説：内田智士「革新的医療の創出を目指した mRNA ワクチンとそのアジュバントの開発」*Bioindustry* **35** (5), 9-17 (2018).

(注6) ワクシニアウイルスを用いたワクチン開発：天然痘の撲滅に寄与した種痘ワクチンは、天然痘ウイルスと同じオルソポックスウイルスに分類されるワクシニアウイルスの生ワクチンを主成分としたものである。近年は組換えワクチンのベースとして用いられることが多いが、その理由として、静脈投与で全身へ投与できること、細胞核内へ移行せず染色体に組み込まれるリスクが無いこと、様々ながん細胞に感染すること、ウイルスのゲノムサイズが 200kbp と大きく様々な遺伝子を導入できることなどが挙げられる。TMIMS では、H5N1 高病原性鳥インフルエンザに対する組換えワクチンを、ワクシニアウイルスを用いて作り出すことに成功している。特許：小原道法、安井文彦、喜田 宏、迫田義博、石井孝司「新型インフルエンザウイルス由来へマグルチニンタンパク質遺伝子を有する DIs 株由来組換えワクシニアウイルス」JP5884100B2 (2011).

公益財団法人川崎市産業振興財団について

産業の空洞化と需要構造の変化に対処する目的で、川崎市の 100%出捐により昭和 63 年に設立されました。市場開拓、研究開発型企業への脱皮、それを支える技術力の養成、人材の育成、市場ニーズの把握等をより高次を実現するため、川崎市産業振興会館の機能を活用し、地域産業情報の交流促進、研究開発機構の創設による技術の高度化と企業交流、研修会等による創造性豊かな人材の育成、展示事業による販路拡大等の事業を推進し、地域経済の活性化に寄与しています。

<https://www.kawasaki-net.ne.jp/>

ナノ医療イノベーションセンターについて

ナノ医療イノベーションセンター (iCONM) は、キングスカイフロントにおけるライフサイエンス分野の拠点形成の核となる先導的な施設として、川崎市の依頼により、公益財団法人川崎市産業振興財団が、事業者兼提案者として国の施策を活用し、平成 27 年 4 月より運営を開始しました。有機合成・微細加工から前臨床試験までの研究開発を一気通貫で行うことが可能な最先端の設備と実験機器を備え、産学官・医工連携によるオープンイノベーションを推進することを目的に設計された、世界でも類を見ない非常にユニークな研究施設です。

<https://iconm.kawasaki-net.ne.jp/>

COINS Center of Open Innovation Network for Smart Health) について

将来の社会ニーズを先取りし、国内外の大学や企業が最先端の技術、人材、アイデアを持ち寄ることで「未来を変える製品・サービス」を開発する全く新しい発想の研究拠点。医療にかかる手間やコスト、距離を意識することなく、病気や治療から解放され、日常生活の中で自律的に健康を手にすることができる「スマートライフケア社会」の実現のため、2045 年までに体内病院®の確立を目指している。

<https://coins.kawasaki-net.ne.jp/>

東京都医学総合研究所について

東京都医学総合研究所は、2011年4月に3つの研究所を統合し、2012年4月1日、東京都知事より、公益財団法人として認定されました。いままで培ってきた成果を発展させ、医学に関する研究を総合的に行うことにより、医学の振興を図り、その研究成果の普及をとおして、都民の医療と福祉の向上に寄与することを目指します。

<http://www.igakuken.or.jp/>

2020年6月4日