

## COVID-19: 次に襲い来るウイルスのパンデミックと戦うためにナノマシンを

日本の研究者が、がん細胞の内部に侵入して無力化させるのに十分小さなマシンを作り出すことに成功した。彼らは、将来の致死性ウイルスの大流行に対処できるようにしたいと考えている。

次の世界的なパンデミックとの戦いが、合成高分子、タンパク質、遺伝物質、有機化合物からなる無数のナノサイズのマシンで行われる可能性がある。ナノマシンは人の体に入り込み、ウイルス粒子を識別し、そして診断すると、その中に侵入し、内部から破壊する。あるいは、ウイルス粒子を攻撃する免疫細胞を「鍛える」ことができる。

体内を巡りながら医療行為を行うという人が創り出したアイデアが、1960年代のSF映画のようであれば、片岡一則氏（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）は大いに満足だろう。このアイデアを思いついた時に、彼は笑ってしまったのではないだろうか。間違いなく、彼はそのことを前から知っていたのだから。

しかしながら、彼はすでにがん治療においていくつかのポジティブな結果を残している。

世界的な新型コロナウイルスのパンデミックは、片岡氏と、東京のすぐ南に位置する川崎市にあるナノ医療イノベーションセンター（iCONM）の彼の部下たちにとって、あまりにも短期間で起こった。しかし、彼らは、遅かれ早かれ、より強い感染力と高い致死率を持つ未知のウイルスに世界が直面するだろうということがわかっている。この新しい脅威と戦うために一層の努力を傾けているのだ。

[«Corona Compact を購読—DW's newsletter tracking coronavirus in Asia»](#)

### <体内病院>

「私たちは、体内で医療行為を実践するために必要な機能をナノマシンに組み込んだ“体内病院”というコンセプトを、9年間に渡り追い求めてきました」

「無数のデバイスが自律的に体内を巡回して、異常を見つけ、診断し、必要な治療を行います」と片岡氏はDWに語る。

«もっと読む：[What you need to know about the coronavirus](#)»

iCONM の研究者が取り組んでいるスケール感は、我々にとって捉えがたい。患者に投与さ

れるデバイスの直径は 100 ナノメートル未満であり、紙の厚さの約 1 万分の 1 のサイズである。球状のデバイスは、自己会合した機能性分子であり、光や熱によって機能発現するなど、様々なタスクを実行することができる。あるものは異常細胞に浸潤して薬を放出し内側から作用し、またあるものは、体内を循環する間に化学的および臨床的情報を内蔵チップに収集し、更なる解析のため、データを体外の医師に送信する。

それぞれのミセル（水溶液中でのポリマーの自己会合によって形成されるナノスケールの球体）は、親水性の外殻によってカプセル化され、「ステルス性」を保ち、体の免疫系が拒絶しないようにしている。

これまでの研究では、主に、1981 年以降日本では死因のトップとなっているがんの治療に焦点を当ててきた。日本の人口の高齢化が一因となり、がんが死因のトップとなったと考えられ、実際、がんは 50 歳以上の人々に好発している。

«もっと読む：[Japan pushes Avigan drug against COVID-19](#)»

### <がん細胞の内部>

「ナノスケールのミセルは、がん細胞の内部に入るほど小さく、この技術はすでに世界数か国で臨床試験中です」と片岡氏は語る。乳がんと膵臓がんに対して有望な進展があり、ナノ分子医療品は、今年末までに完了する予定のフェーズ III 臨床試験で、ポジティブな結果を示すことが期待されている。

別の研究グループは、脳内の密に詰まった毛細血管から血液脳関門を突破して脳腫瘍に薬物を送達できる同様のデバイスの研究開発に取り組んでいる。治療の緻密性から言えば、既存の治療法に比べて最大 100 倍高い薬物濃度の脳内送達を可能にする。

アルツハイマー病などの中枢神経系疾患の分野や、高齢者の手足の関節軟骨などの組織の再生、感覚機能や運動機能の回復に役立つメッセンジャーリボ核酸（mRNA）の送達をピンポイントで行うための研究も進行中である。

新型コロナウイルスの蔓延により、mRNA を使用した将来のパンデミックとの戦いでスマートナノマシンを使用することに再注目していると、東京大学大学院工学系研究科バイオエンジニアリング専攻・助教の内田智士氏は言う。

«もっと読む：[Yuval Noah Harari on COVID-19: 'The biggest danger is not the virus itself'](#)»

»

### <分子レベルの薬剤>

「新型コロナウイルスのようなものと戦うために分子レベルで作用する薬を開発することは困難で、長い時間がかかります」と内田氏は言う。

「ヒトの細胞や体に損傷を与えることなく、ウイルスに対してのみ作用する化合物を見つけるためには、何種類もの化合物をスクリーニングする必要がありますが、パンデミックを抑制する薬剤の開発にはスピードが不可欠です。タンパク質や核酸の発現を誘導する高分子薬や生物学的化合物は、新型コロナウイルスと戦うためのより良いプラットフォームを提供します」と内田氏は続ける。「我々のナノマシンは、タンパク質や核酸を搭載して、体内の標的臓器にそれらを安全かつ効率よく届けることができます」

タンパク質や核酸を運ぶシステムはすでに利用可能であり、新型コロナウイルスと戦う方法に関する研究は、1年以内に始めることができるだろうと、内田氏は言う。

«もっと読む : [Why the world is hungry for a coronavirus drug made in India](#)

»