

ナノ医療イノベーション/iCONMからの発信

1. 「ナノDDS」研究のグローバルセンターへ

出島に集まる好学者① 異分野へ「越境」する好奇心

片岡 一則 (公財)川崎市産業振興財団副理事長、iCONMセンター長、東京大学名誉教授

江戸時代。200年以上続いた鎖国下の日本で唯一、西欧との貿易^{2022年07月29日}に開かれていた「出島」。海外からの情報や知識を得ようと、その地に集まった好学者は決して少なくなっただろう。そして現代。「大学の出島」というものがある。いわば、大学の出先機関ではあるが、本体と切り離して企業との共同研究を行いやすくさせようと、内閣府・総合科学技術イノベーション会議 (CSTI) で2019年に提案されたものである ([「我が国の研究力強化に向けて」](#) を参照)。

機敏性と多様性に富んだ研究集団

複数の大学と企業を一カ所に集めたオープンイノベーション研究拠点であるため、個々の大学の風習やしきたりにとらわれることがない、機敏性と多様性(ダイバーシティ)に富んだ研究集団というメリットは大きい。また、間接経費の扱いなど大学単体では不透明になりやすいことを相互にチェックできることも利点だと内閣府は謳(うた)っている。

とてもいい考えだと私は思う。課題をあげるとすれば、いまだに保守的な大学は少なくなく、大学教員の給与は「教育」の対価であるという考えが根強い点あげられる。この「出島構想」の成功の鍵を握るのは、欧米のように、講義や事務仕事をせず研究に専念できる教員を大学の組織に置けるか否かということである。

長崎の出島は、江戸から遠く離れた地にあるが、これは中央政権への影響を避けるためのものであり、出島自体はイノベーションの最前線であっても本体の体質は何も変わっていない。創業50年、100年と長く繁栄し続けている老舗企業は、環境の変化に合わせた補正を都度行ってきた努力の結果である。

1年ほど前に、米国のある研究者が私にこう言った。「日本は、peaceful, stable and safetyな国だ」。決して悪い話ではないが、裏返せば現状に甘んじて、変化に対して機敏に順応できないと言われているような気がした。開国により日本は太平の眠りから突然目覚めさせられたわけだが、大学の出島構想も、しっかりと大学本体が変革の意識を持たなければ、後世の者たちに大きなツケを払わせることになるだろう。

長崎の出島に通じる川崎臨海部

私がセンター長を務めるナノ医療イノベーションセンター (iCONM = アイコン) は、川崎市川崎区殿町の国際戦略拠点「キングスカイフロント」にある。多摩川を挟んだ対岸には羽田空港があり、東京湾に沿って京浜コンビナートが広がる。かつて、日本の高度経済成長を支えた地であるが、(加工)貿易のための港として人工的に作られた埋め立て地という点で、長崎の出島に通じるものがある。



川崎臨海部を東京湾から望む。手前の羽田空港から多摩川を越えた白い建物群（写真中央）が「キングスカイフロント」=川崎市提供

iCONMは、川崎市の100%出捐（しゅつえん）により設立された（公財）川崎市産業振興財団が運営する公益研究施設。様々な専門性を持つ産学官の人材が国内外から集まったダイバーシティの高い組織で、「ナノ医療」に関する研究活動を実践している。企業出身者を中心とした研究推進機構（大学のURAに相当）も充実しており、研究成果を論文にまとめて終わりではなく、それを知財化して社会実装する発熱型の出島と言える。

URA(University Research Administrator)

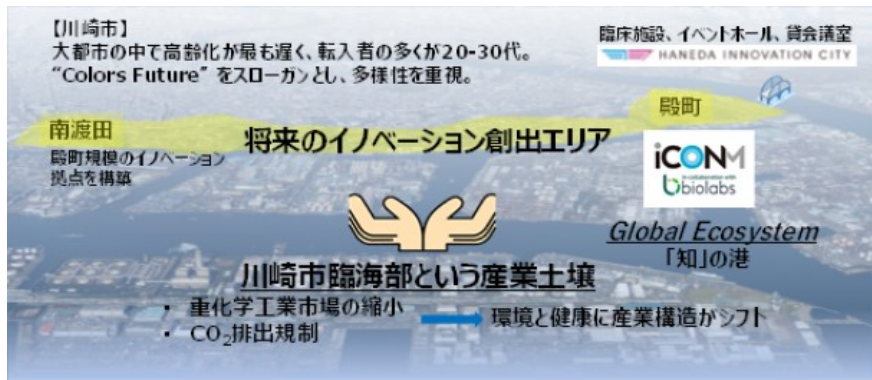
大学などの研究組織で、研究活動の企画・マネジメント、研究成果の活用促進を行って、研究者の研究活動の活性化や研究開発マネジメントの強化を支える業務に従事する人材のこと（RA協議会のHPから）。



iCONMの各階にある交流の場「マグネットエリア」。異質の文化の接近は、しばしば反発を招くが、何度かぶつかるうちにお互いを理解しあって引き合うようになる。その励起したエネルギーがイノベーションを生み出すための原動力となる=以降の写真・図はiCONM提供

2022年6月にグローバルトップインキュベーターであるBioLabs社と川崎市産業振興財団との間で連携協定が結ばれ、同社のアジア初のシェアラボ拠点をiCONM内に設けることとなった。事業開始に際して6月6日に開催した記念式典には、川崎市長のほか、BioLabs社CEOのJohannes Fruehauf氏も出席し、その模様はNHKや、テレビ東京の経済番組WBSで放送された。

オンエアされた映像では「日本の科学技術は世界トップクラスだが、エコシステムの構築については、まだまだ遅れている」といったFruehauf氏のコメントも流れ、今後の同社との関係で築かれるグローバルエコシステムへの期待が膨らむ。将来、「知」の貿易港として、この殿町が海外からのリソースを引き寄せ、そこから創出されるプロダクトを世界中に供給する姿を関係者一同、思い描いている（BioLabs社と連携したインキュベーション事業については、[iCONM in collaboration with BioLabs](#) を参照）。



川崎市臨海部の「出島」としてのポテンシャル



エコシステム

生態系（ある地域や空間などで生物が互いに依存しながら生きているようす）を指す用語だが、ITなどの産業界では、業界や製品がお互いに連携することで大きな収益構造を構成するさまを表現する。

超微小胞体に薬剤を搭載

iCONMの研究の中心は「ナノDDS(Drug Delivery Systems)」である。

生体に投与した薬剤は、何も操作を加えなければ全身に広がり希釈され、その多くは代謝され速やかに尿や胆汁に排泄（はいせつ）されて消失する。また、患部以外の組織に届いた薬剤は副作用の素ともなり得る。

DDSは、特定の組織へ選択的に薬剤を送達する技術であり、iCONMでは、高分子ナノミセルという直径20～50ナノメートルの超微小胞体に薬剤を搭載することで、がんや脳、筋肉といった特定の組織に薬剤を送達し、その場所の環境に応じて薬剤を放出させる技術の研究を行っている。

この高分子ナノミセルは、mRNAのような不安定な構造をもつ薬剤を保護し、また体外への排出を遅らせることも可能で、必要最小量の薬剤で有効性と安全性を効果的に高めることに寄与している。つまり、吸収、分布、代謝、排出を意味する英語の頭文字をとったADMEという薬物動態学の基本に関わる科学に私たちは日々関与しているわけである。



合成実験室。新規ナノ医療品を作り出すiCONMのものづくり工房



細胞実験室。創成したナノ医療品が細胞にどう作用するのかを調べる



実は、今でこそ薬学研究の基幹をなす薬物動態学のルーツは化学工学にある。工場のプラント設計において、反応釜に原料を投入し、反応混合物を精製釜に移動させるプロセスに関わるサイエンスは、生体をひとつの工場と見立てた場合にも十分当てはめることができる。

■ 専門分野の「ガラスの壁」を打ち破れ

私は、東大で医学部と工学部の教授を兼務していたため、その境界領域を研究するモチベーションは何かと問われる機会が多かった。そのたびに「越境する好奇心ですよ」と答えた。先の薬物動態の話でも分かるように、本来、医学と工学の間に境界はないはずなのだが、日本の制度やカルチャーにおいては、何かと自らの専門指定を行わなくてはならず、ガラスの壁がそこにできてしまう。そこで、東大を退官する時の最終講義のタイトルは、「越境する好奇心」と決めた。

欧米で博士は一律に、Ph.D(Philosophy Doctor)と呼ばれる。医学博士とか工学博士というのは、まさに日本のサイロ文化（＝縦割り構造。各部門などが独立して業務が完結しているが、各々の間で壁があるために連携できない状況）の象徴である。

Philosophyは、日本語で「哲学」と訳されることが多いが、その語源は「知を愛すること」である。また、「好奇心」を意味するCuriosityの語源も「知を愛し、欲すること」である。ぜひともガラスの壁を打ち破り、これまでとは異なる環境に身を置いてみて欲しい。そこには、長年抱えてきた課題の解決策が当たり前のように転がり、まったくの別角度から自分を評価してくれる人が必ず見つかるはずだ。