

令和4年10月25日

一木隆範教授が「医工看共創が先導するレジリエント健康長寿社会」プロジェクトを牽引 ——共創の場形成支援プログラム（令和4年採択）で「看護から社会を変える」——

1. 発表者：

- 一木 隆範（東京大学 大学院工学系研究科マテリアル工学専攻 教授）
- 内田 建（東京大学 大学院工学系研究科マテリアル工学専攻 教授）
- 五十嵐 歩（東京大学 大学院医学系研究科グローバルナースングリサーチセンター 准教授）

2. 発表のポイント：

- ◆ 公益財団法人川崎市産業振興財団（KIIP）が代表機関となり、同財団が運営するナノ医療イノベーションセンター（iCONM）を中核機関として提案した「レジリエント健康長寿社会の実現を先導するグローバルエコシステム形成拠点」が、本年度の「共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）共創分野・本格型」（文部科学省/JST）に採択された。
- ◆ 東京大学大学院工学系研究科一木隆範教授をプロジェクトリーダーとして、拠点ビジョンの実現に向けて、4つのターゲットとそれらに基づく5つの研究開発課題を推進する。
- ◆ 今後さらに膨らむ在宅医療での看護ニーズにフォーカスし、医師や看護師でなくても家庭で誰もが手軽に扱える医療製品の研究開発とケアリテラシーの醸成を実践する。

3. 発表内容：

令和4年10月25日付で、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）は、「共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）共創分野・本格型」に本年度採択された拠点を発表しました（共創の場形成支援プログラム | 国立研究開発法人 科学技術振興機構 (jst.go.jp)）。一木隆範プロジェクトリーダー（iCONM 研究統括・東京大学大学院工学系研究科教授）を中心とした「レジリエント健康長寿社会の実現を先導するグローバルエコシステム形成拠点」もそのひとつとして選ばれ、公益財団法人川崎市産業振興財団（KIIP）が代表機関となり、同財団が殿町キングスカイフロントで運営するナノ医療イノベーションセンター（iCONM）が中核機関として活動する、今後10年間に渡るプロジェクトが始まりました。東京大学からは工学系研究科内田教授、医学系研究科グローバルナースングリサーチセンター（GNRC）の五十嵐准教授が課題リーダーとして参画します。

少子高齢化の進展に伴い、日本における就労人口ひとりあたりの要介護者数は年々増加の一途を辿っており、このままの推移が続けば2040年には現在の1.5倍の負担となることが統計学的に予想されています。この上昇傾向を鈍化させるためには、老化の進行を遅らせ自律的な生活を営むことができる期間、すなわち健康寿命を延伸させることが必要だと以前より言われてきました。しかしながら効果的な解決策は未だないというのが現実です。そこで、私たちは様々な領域の方々とヒアリングの場を持ち、健康寿命を延伸させるために効果的なものをリサーチして来ました。その結果、これまであまり手が付けられていないものとして「在宅医療における看護の現場」が浮かび上がりました。「病院では、看護師が24時間患者に寄り添い適切なケアを施すが、在宅ではそれができない。24時間患者に寄り添うのは家族であり、患者を取り巻く環境は一軒一軒異なる。健康寿命を延伸するにはケアの質を向上させることが必要なので、市民のケアリテラシー向上と誰でも手軽に家で使える看護の道具が必要。医師と看護師でなければ使えない道具では困る」という声が訪問看護師や地域中核病院の医師から寄せられ、理工系研究者が進むべき新たな方向性が見出されました。そこで私たちは「医工看共創が先導するレジリエント健康長寿社会（図1）」を目指すべき拠点ビジョンとして掲げ、4つのターゲット（図2）と5つの研究開発課題を策定しました。ここで「レジリエント」とは、病に対して「しなやかな復元力」を有する状態と定義し、年齢を重ねるごとに進む体調の変化を日常生活の中で体系的に捉え、必要に応じて復元させる技術の開発を目指します。

各研究開発課題の概略

この度採択された提案は、市民のケアリテラシーを高めるとともに家族など医療の専門家でない方でも、自宅にいながら看護ができる道具や仕組みを創出しようとするものです。病院とは異なり、在宅医療では看護師が24時間患者に寄り添うことはできません。看護師に代わり家族を含む一般市民が看護に携わるための知識とケアリテラシーの醸成や医療従事者支援システムの開発が急務です。スマートナノマシンを老化のスローダウンに応用する研究も始めます。これまで看護は、その活字が意味するように「手と目で護る」ことを基本としてきたため理工学的なイノベーションが他領域と比べて遅れており、新産業の創出に繋がる可能性が高い領域といえます。

- ▶ 研究開発課題1「健康みまもりセンシングシステムの開発」(リーダー：東京大学大学院工学系研究科 内田建 教授)：
現在、血液検査をはじめ、医療機関に出向かなくてはできない検査は少なくありません。研究開発課題1では、そういった検査をできる限り在宅でできるようダウンサイジングや非侵襲的手法(例えば採血に代わる生化学的検査など)について研究を進めます。さらには家庭で普通に日常生活を過ごす間に、居室に設置されたセンサーが健康状態をチェックできる仕組みを開発します。
- ▶ 研究開発課題2「生体I/Oデバイスによる優しい医療介入技術の開発」(リーダー：東京医科歯科大学 松元亮 研究教授)：
患者の病状にあわせた投薬管理は臨床薬学上重要ですが、在宅においてそれを行うことは容易ではありません。体液中にある特定のバイオマーカーを測定すると同時に、その値に応じた適切な量で薬剤を自動投与できる貼付式の薬剤血中濃度管理装置を開発することで、在宅における投薬管理の適正化を図ります。また吸入や貼付で投薬可能なバイオ医薬品製剤を開発し、医療機関に出向かなくても在宅医療で使用できるようにします。
- ▶ 研究開発課題3「老化を診断・制御するスマートナノマシンの開発」(リーダー：東京工業大学科学技術創成研究院 西山伸宏 教授)：
老化の予兆に関する研究が近年活発に行われており、そのメカニズムが次第に解明されつつあります。これらの知見を基に、体内で起こる変化・予兆を早期に発見する診断法を開発します。また、体内に発生した老化細胞をターゲットとした治療技術やワクチンを開発し、老化の進行を遅らせることで健康寿命の延伸に繋がります。
- ▶ 研究開発課題4「長寿イノベーションの実現に向けた市民啓発と実証フィールド構築」(リーダー：東京大学大学院医学系研究科・グローバルナッシングリサーチセンター 五十嵐歩 准教授)：
GNRCは拠点の研究推進機構との連携の下、「認知症にやさしい社会」の実現に向けて開発した市民啓発技術を基盤に市民の行動変容を促し、医療従事者(特に看護師)の実務教育に必要なツールやシステムを開発します。また、研究成果を実社会で実証するリアル及びバーチャルな「学びの場」の構築を、川崎市看護協会や川崎市立看護大学、総合川崎臨港病院の協力のもとで行います。「学びの場」において、革新的医療技術への期待や課題等に関する市民の声を拾い上げ、本拠点の技術開発に反映させる仕組みを構築します。
- ▶ 研究開発課題5「長寿イノベーションの社会実装」(リーダー：東京工業大学環境社会工学院 仙石慎太郎 教授)：
イノベーションが創出されても、それが今の制度や倫理感とそぐわないことが多々あります。本拠点プログラムで実施される研究の成果がスムーズに社会実装されるためには、それらを見越した制度改革と倫理的側面からの考察を識者とともに検討し、リフレクションペーパーとしてまとめておくことが必要となります。研究課題5では、社会科学的な観点からプログラム全体を俯瞰し、将来的に必要となるアイテムを国立医薬品食品衛生研究所などトランスレーショナルリサーチに経験豊富な機関と連携して準備する役割を担います。

研究推進機構

研究活動が研究者のみの視点で進められると、長い年月をかけて得られた学術成果であっても市民ニーズとのギャップが大きくて社会実装が困難なものとなりかねません。そのような事態に陥ることがないように、研究の進捗度合いにあわせて研究成果を社会に発表し、将来の消費者の声に耳

を傾ける機会としての「共感・実証フィールド」を設けます。研究推進機構では、製薬企業のシニアディレクター経験者を積極的に雇用し、若手研究者やジュニアスタッフの育成に努めるとともに、研究成果のライセンスなど社会実装の効率化を図っています。また、本拠点プログラムには多種多様な機関が参画しており、海外との連携も少なくありません。そのダイバーシティのマネジメントと戦略的な化学反応を起こさせるためのインナーコミュニケーションプログラムを企画実践します。

共創の場形成支援プログラム (COI-NEXT) について

大学等が中心となって 未来のあるべき社会像 (拠点ビジョン) を策定し、その実現に向けた研究開発を推進するとともに、プロジェクト終了後も、持続的に成果を創出する自立した産学官共創拠点の形成を目指す産学連携プログラム。JSTの既存の拠点形成型プログラムの1つである、センター・オブ・イノベーション (COI) プログラムがコンセプトとして掲げる「ビジョン主導・バックキャスト型研究開発」を基軸とした制度設計を行ったことから、本プログラムの愛称を「COI-NEXT」ともいいます。知と人材の集積拠点である大学等のイノベーション創造への役割が増している中、これまでの改革により、大学等のガバナンスとイノベーション創出力の強化が図られてきました。今後、「ウィズ/ポストコロナ」の社会像を世界中が模索する中、我が国が、現在そして将来直面する課題を解決し、世界に伍して競争を行うためには、将来の不確実性や知識集約型社会に対応したイノベーション・エコシステムを「組織」対「組織」の産学官の共創 (産学官共創) により構築することが必要となります。

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

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/>

グローバルナーシングリサーチセンターについて

東京大学大学院医学系研究科附属グローバルナーシングリサーチセンター (GNRC) は、看護系では日本初の若手研究者育成施設として、2017 年 4 月に設立されました。センター長 (山本則子) 以下、「ケアイノベーション創生部門」と「ケアシステム創生部門」「国際共同研究部門」により構成され、「異分野融合によるイノベティブ看護学研究分野の確立」「学問を志向する若手研究者と共に最先端研究の実施およびグローバルへの発信」「学問体系・教育体系の開発と新分野の基盤確立」を目指した取り組みを進めています。

<http://gnrc.m.u-tokyo.ac.jp/>

4. 本件に関するお問い合わせ :

東京大学大学院工学系研究科マテリアル工学専攻

一木研究室 担当 : 倉持

東京大学大学院医学系研究科附属グローバルナーシングリサーチセンター
ケアシステム創生部門 担当 : 坂本

5. 添付資料：



図 1：拠点が掲げるビジョン

ターゲット1 みまもり技術でどこでもいつでも診断	ターゲット2 長寿メドテックで安全・安心な在宅医療
<p>しなやかに暮らしの中で健康チェック</p>  <p style="color: red; font-size: small;">「在宅でも使える検査機器が欲しい」(訪問看護師)</p>	<p>在宅で手軽にできる看護・治療</p>  <p style="color: red; font-size: small;">「血管が脆く、高齢者への注射は大変」(看護師)</p>
ターゲット3 老化制御で健康寿命延伸	ターゲット4 長寿イノベーションを加速する社会基盤
<p>老化を抑えるナノマシンで健康回復</p>  <p style="color: red; font-size: small;">「老化を標的とした介入の経済波及効果は、平均余命の1年延長当たり38兆ドルと試算」 (AJ Scott et.al., Nature Aging, 2021)</p>	<p>だれもが看護を理解し社会が変わる</p>  <p style="color: red; font-size: small;">「看護はこんなに大事だって知らなかった」(高校生)</p>

図 2：ビジョン達成のために定めた4つのターゲット