

Title	老化制御技術のELSIとRRI
Author(s)	宮津, 美里有; 宮下, 修人; 白川, 展之; 仙石, 慎太郎
Citation	年次学術大会講演要旨集, 40: 39-41
Issue Date	2025-11-08
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	https://hdl.handle.net/10119/20278
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨



老化制御技術の ELSI と RRI

○宮津美里有（東京科学大）、宮下修人（東京科学大）、白川展之（新潟大）、仙石慎太郎（東京科学大）

1. はじめに

近年、老化制御技術の進展は、がんや生活習慣病の予防・治療にとどまらず、健康寿命の延伸に向けた新たな社会実装の可能性を切り拓いている。本研究は、東京科学大学をはじめとする大学等アカデミア・企業・医療関連団体を中心とした COI-NEXT プロジェクトの「CHANGE」プログラムの活動を基盤に、老化制御技術を対象とした ELSI/RRI の実践的手法を構築することを目的とする。

「CHANGE」は看護現場に革新をもたらすことを目指し、医療・工学・看護の共創を通じて、5つの研究課題を通して10年間で「レジリエントな健康長寿社会」の実現を目指す取り組みである。課題1は体内環境モニタリングと診断技術、課題2はセノリティクスやナノ医療による治療・予防技術、課題3はAIやIoTを活用したデジタルヘルス基盤、課題4は科学・技術経営に基づくオープンイノベーション体制、課題5はELSIとRRIの実践である。これらを統合し、技術革新から社会実装までを包括的に推進する。少子高齢化が進む日本では、医療費負担が2040年に現在の1.5倍に増大すると予測され、対応が急務である。立案段階でのヒアリング調査では、病院と地域・在宅ケアとの間に生じるケア環境や質の格差が明らかとなり、健康寿命延伸のために市民の「ケアコンピテンシー」の強化や簡便に利用できるツールの提供が必要であることが示された。

これらの課題に対し、本拠点では工学的アプローチを取り入れ、革新的な技術・製品・サービスを創出し、参画企業やケア実務者との協働により早期実装を進めている。さらに、医療制度や医療コストといった制度的・経済的障壁の克服を見据え、自治体・市民・医療従事者・企業が構想段階から対話と共創を重ねることで、持続可能な社会的価値の創出を目指している。

- システムデザインと社会実装を志向した技術・イノベーションマネジメント | Technology and innovation management for the system design and social implementation
- 5つのステークホルダーと3つの論点 | Focus on the 5 key stakeholders and 3 key issues

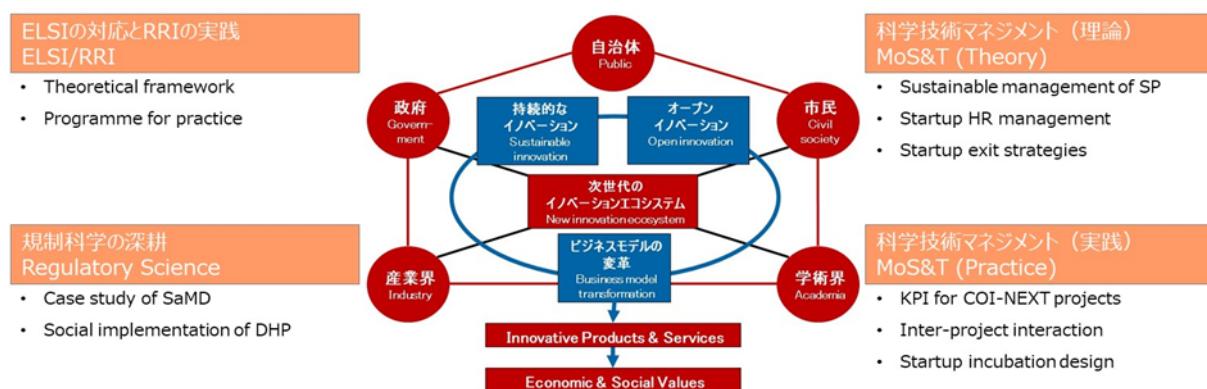


図 1 研究課題5の研究開発フレームワークと活動内容

しかし、その過程においては倫理的・法的・社会的課題（Ethical, Legal, and Social Issues: ELSI）が顕在化し、持続可能で責任ある研究・イノベーション（Responsible Research and Innovation: RRI）の実現が不可欠となる。本研究は課題5の一環として、老化制御技術を事例に ELSI 対応と RRI 実践のための理論枠組みを構築するとともに、その成果を実証的に検討することを目的とした。

2. 分析手法

本研究では、老化制御技術の社会実装における倫理的・法的・社会的課題 (ELSI) および責任ある研究・イノベーション (RRI) を明らかにするため、以下の手法を採用した。

第一に、他の先端医療技術に関する先行研究の調査を行った。具体的には、遺伝子治療や再生医療、美容医療（審美領域）における ELSI/RRI の論点を抽出し、老化制御技術に適用可能な知見を整理した。ここでいう ELSI (Ethical, Legal and Social Issues/Implications) は、もともとヒトゲノム計画の進展に伴い、生命科学分野において発展してきた分析枠組みである。生命科学や医療技術が臨床や社会に導入される際に生じる倫理的課題（例：インフォームド・コンセント、生命観の変容）、法的課題（例：規制や知的財産）、社会的課題（例：公平なアクセス、社会受容性）を包括的に捉えることを目的としている。遺伝子治療や再生医療では、この枠組みを通じて臨床試験の設計や制度設計における課題抽出がなされてきた。

一方、RRI (Responsible Research and Innovation) は、欧州を中心に展開してきた概念であり、研究や技術開発を社会的に望ましい方向へ導くための実践的アプローチを強調する。RRI は 予見性 (anticipation)・包摂性 (inclusion)・再帰性 (reflexivity)・応答性 (responsiveness) の 4 原則を掲げ、研究開発の初期段階から多様なステークホルダーが関与することを求める。そのため、ELSI が「課題の同定・分析」に重点を置くのに対し、RRI は「課題解決に向けた対話と協働」を重視している。本研究では、ELSI と RRI の両者を補完的に活用することで、老化制御技術の社会実装における多面的な課題を抽出し、制度設計やガバナンスの検討に資する枠組みを整えた。特に、遺伝子治療や再生医療で議論されてきた IC (インフォームド・コンセント)、長期追跡 (LTFU)、公平性とアクセスの問題は、老化制御技術にも直接的に適用可能な知見であるため、分析の出発点として有効であると考えた。

第二に、テクニカルアセスメント (TA) の手法を用いた分析を行った。TA は、1960 年代の米国議会技術評価局 (OTA) などに端を発し、新技術が社会に及ぼす影響を多面的に評価する枠組みとして発展してきた。単なるリスク評価にとどまらず、技術導入による経済的・制度的・倫理的影響を統合的に検討できる点が特徴である。本研究では、この枠組みを老化制御技術に適用し潜在的なリスク要因と社会的受容性を阻害する要因を整理した。

特に老化制御技術は、治療・予防・美容といった多様な利用シナリオを持ち、医療制度や倫理観に与える影響が幅広い。そのため、従来の医薬品評価枠組みだけでは十分に把握できない社会的課題を検出す必要があり、TA のような包括的評価手法が有効である。

さらに本研究では、ワークショップ形式によるシナリオプランニングとロードマッピング手法を第二のメソッドとして導入した。具体的には、新潟大学 ELSI センターと共同で、ESG (環境・社会・ガバナンス) フレームワークに立脚したワークショップを起案し、東京科学大学イノベーションデザイン機構にて老化制御技術を事例として試行した。

このワークショップでは、未来社会の変革主体（政府・企業・消費者）と社会の変革意欲の強弱に基づき、4 つのシナリオを構築した。すなわち、政府主導型、民間主導型、社会全体の変革意欲が高い場合、低い場合といった複数の未来像を想定し、その実現可能性や課題を考察した。

さらに、ESG の観点から主要な影響要因を整理し、短期・中期・長期にわたるロードマップを策定した。これにより、環境・社会・ガバナンスの各要素に基づいて、どの段階でどのような施策を実施すべきかを明確化し、老化制御技術の社会実装に向けた具体的なアクションプランを可視化することが可能となった。

3. 考察

以上の分析から、老化制御技術の社会実装には「安全性・有効性の確保」「法的枠組みの整備」「社会的価値観の合意形成」「公平なアクセス保障」という四つの柱が不可欠であることが示された。特に、老化制御技術は「生命維持技術」ではなく「生き方選択技術」としての性質を持つため、制度設計のみならず、社会全体での「老いることの意味」の再定義を伴う議論が求められる。これらの課題を克服するためには、技術評価、政策形成、市民参加を統合した ELSI/RRI フレームワークを構築することが重要である。

本拠点の取り組みによって、理論的フレームの整備、実践プログラムの設計と試行、そして学際的かつ

国際的な対話の促進に向けた基盤づくりが進められている。これらは老化制御技術における社会実装を支援する枠組みの構築に向けた重要なステップとなっている。今後は体系的な評価手法を導入し、より普遍性の高い RRI モデルへと発展させることが期待される。

さらに、本研究を進めるにあたり文理融合的な取り組みが不可欠であることも明らかとなった。老化制御技術に伴う課題は、自然科学的な実証研究に加え、倫理学・社会学・法学など人文社会科学的な知見が不可欠である。理系と文系の研究者が協働し、共通の土台で議論できる場を設けることにより、従来分断されがちであった科学技術研究と社会研究を架橋することが可能となった。

そのための具体的なプロセスとして、本拠点では セミナー → ワークショップ → セミナー という循環的な枠組みを構築し、専門家・実務者・市民を巻き込みながら議論を深める実践を行った。この反復的な対話のプロセスは、単なる情報提供にとどまらず、参加者自身が熟議に加わり、課題設定や解決策の共創に参画することを促進した点で重要である。

また、このような対話の場はオンラインでは得られにくい対面での信頼醸成や偶発的交流が大きな価値を持つ。特に本拠点が位置する東京科学大学田町キャンパス内の INDEST (Institute for Design of Social and Economic Transformation) は、産学官の多様なステークホルダーが集まりやすい場として設計されており、社会課題解決型の研究や対話を推進するための拠点機能を備えている。その立地は交通の利便性が高く、学術・産業・行政が交差する「場の力」を最大限に活かすことができるため、老化制御技術をめぐる社会的対話と制度形成を加速する基盤として最適である。

参考文献