

慶應義塾大学

グローバルリサーチインスティテュート

Keio University Global Research Institute

2021年度 活動報告書



Keio University

ご挨拶



21世紀に入り、大学の役割も大きく変わろうとしています。教育・研究に加え、イノベーションも大学のミッションとなりました。より社会に開けた、そしてグローバルなあり方が求められています。と同時に、学問のあり方も大きな変革期を迎えつつあります。20世紀は学問が細分化し、それぞれが多くの成果を上げることで発展してきました。その反面、全体像が把握しにくいという矛盾もでてきました。その反省と必要性から、21世紀に入り様々な専門分野から学際的、統合的、システム的なアプローチが試みられています。

慶應義塾は、福澤諭吉先生が唱えた「実学」の精神を教育・研究の理念としてこれまで取り組んできました。すなわち、学問のための学問にとどまらず、学問を追究していくと同時に実社会にそれを還元していく教育・研究の姿勢を貫いてきました。これはまさに今、時代が求めているものにほかなりません。慶應義塾は、「実学」の伝統を糧に21世紀の社会を先導していくミッションを担っています。

慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート(KGRI)は、個々の突出した研究を原動力に、グローバルな視点で社会的課題の解決に向けた学際的研究に取り組むべく拠点として発展していくことが期待されています。我々は、数々の社会課題の中から2040年に向けて加速化する超高齢化社会を取り上げ、学際的な取り組みをすべく、「2040独立自尊プロジェクト」を2021年4月に立ち上げました。健康長寿の医学的な問題のみならず、様々な技術革新や法的整備の問題も含め、アカデミアならではの学際的な視点で研究を進め、人材育成とコミュニティ形成を促進しながら社会貢献をしていきたいと考えております。引き続きご理解ご協力を賜りますよう、何卒よろしくお願い申し上げます。

慶應義塾大学

グローバルリサーチインスティテュート

所長 安井 正人

目 次

I. 概要	1
1. 沿革と理念	1
2. 活動の概要	1
 II. 活動報告	 5
1. プロジェクト状況	5
2. プレ・スタートアップ研究補助金 研究成果	107
3. 特任教員 研究成果	113
4. Research Frontiers 研究論文紹介メール発信	125
5. Research Synergies インタビュー	130
6. Working Papers	134
7. 寄附講座	136
8. KGRI 独自の研究補助金	138
9. イベント	140
10. ニュース	176
 III. 人事	 181
1. 役職者一覧	181
2. 2021年度 所員・プロジェクトメンバー等一覧	181

I 概要

I. 概要

1. 沿革と理念

慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI；Keio University Global Research Institute）は、慶應義塾大学のグローバル化をより一層推進し、世界に貢献する国際研究大学となるための基盤として、既存のグローバルセキュリティ研究所を発展的に改組し、2016年11月に設置された。

慶應義塾大学は、2014年文部科学省「スーパーグローバル大学創成支援」事業に、世界レベルの教育研究を行なうトップ大学として採択された。それを受けて、福澤の建学理念を活かして「実学（サイエンス）」によって地球社会の持続可能性を高めることを目指し、人文社会科学から自然科学まで幅広い学問領域の研究者を擁する総合大学としての強みを活かして、「長寿（Longevity）」「安全（Security）」「創造（Creativity）」の3つのクラスターを設けて、文理融合研究推進を打ち出した。

2. 活動の概要

(1) 2040独立自尊プロジェクト

慶應義塾が掲げている3つの研究の柱、すなわち「長寿（Longevity）」「安全（Security）」「創造（Creativity）」クラスターを基軸とし、慶應義塾の学際的な世界トップレベルの研究を牽引していくことがKGRIに寄せられた期待である。そのためには、世界に開かれたグローバルな研究環境を整備し、次世代を担う若手リーダーの育成も視野に入れる必要がある。KGRIは、文理融合研究推進の実現拠点として、学内の関連する教育研究分野と密接に連携しながら「長寿」「安全」「創造」の3つのクラスターにおいて文理融合研究や領域横断研究を推進し、その成果を広く国際的に発信することを目的としている。

KGRIでは、3つのクラスターを冠し研究プロジェクトが活動しているが、単一の学問領域ではなく複数の学問領域の研究者が所属し、領域横断的な研究が実施されている。学部・研究科において行なわれているそれぞれの専門分野における最先端の研究を学際的に応用することによって、社会が抱える諸問題の解決につなげようとするものである。慶應義塾における最先端の研究・教育と社会とを繋ぐ結節点として、また文理融合研究の拠点として学際的研究が活発に展開され、次代を担う研究者を育成・輩出し、成果を国内外と共有してその持続的発展に寄与することを目指している。

2040年の日本の高齢者人口は約4,000万人に達する見込みとされ、日本は世界に類を見ない超高齢社会を迎える。労働人口の急減、被介護者の増加、社会保障費の増大等、さまざまな社会課題の深刻化により、このままでは日本の社会が立ち行かなくなることが予想される。KGRIでは、こうした状況を見据え、個人および国家の「独立自尊」を守り、健全な社会を形成していくための取り組みとして、「2040独立自尊プロジェクト」を立ち上げた。独立自尊とは、自他の尊厳を守り、何事も自分の判断・責任のもとに行うことを意味する、慶應義塾の基本精神である。本プロジェクトは、理工、医学、人文社会科学という異なる研究領域が融合し、学生を含むアカデミア、企業、行政や海外機関との対話を通じ、より多層的な空間においてこの国家的困難の解決を目指す。更には、新しい国家のあり方を提示し、日本が国際社会をリードすることで真の独立を追求する。

長寿クラスター

健康寿命延伸プロジェクト



安全クラスター

プラットフォームと「2040年問題」
プロジェクト

創造クラスター

革新的ソフトマター統合プロジェクト
(RISΣ)

- ① 長寿：健康寿命延伸プロジェクト
リーダー：中原 仁（医学部教授）
- ② 安全：プラットフォームと「2040年問題」プロジェクト
リーダー：山本 龍彦（法務研究科教授）
- ③ 創造：革新的ソフトマター統合プロジェクト（RISΣ）
リーダー：泰岡 顕治（理工学部教授）

(2) 外部資金学際融合的国際研究プロジェクト

新たな外部研究資金を得て生まれた研究プロジェクトなど多彩な研究活動が行われている。

(3) 石井・石橋基金グローバルリサーチ発展事業

石井・石橋基金の「グローバルリサーチ発展事業」として、国際研究大学としての慶應義塾の国内外における名声と地位の向上を目的に、2021年度は主に以下の活動を行った。

- ① トップレベルポスドク等雇用育成
優秀な外国籍若手研究員の雇用（KGRI特任助教）等を行っている。
- ② トップクラス研究者招聘プログラム
Dr. David Farber氏を教授（有期）（シニアA）として雇用、CCRC（サイバー文明研究センター）共同センター長に就任いただき、国内外の研究者を対象とした研究発表等を行っている。
- ③ ブランド構築を目指したシンポジウム等
コロナ禍で対面でのイベントが制限されるなか「Virtual Seminar Series」と称してオンラインでのシンポジウム等を行い、KGRI内研究プロジェクトの発展に資する意見交換等を実施した。

(4) 教育活動

KGRIの目的の一つである「次世代を担う研究者の育成」のため、教育面でもKGRIの持つ知見等を塾内に提供している。

- ① アーミテージ記念教育事業：堅固な日米関係のための新しい基盤構築（中山 俊宏／総合政策学部教授）
- ② 寄附講座
 - リーダーシップ寄附講座「リーダーシップ基礎」（田村 次朗／法学部教授）
 - サイバー文明：レボリューションとエボリューション（デイビッド・ファーバー／教授（シニアA）、トビアス・バーガーズ／KGRI特任助教）
 - サイバーテクノロジーの新展開——その社会インパクト——（デイビッド・ファーバー／教授（シニアA）、トビアス・バーガーズ／KGRI特任助教）
 - プラットフォーム経済と持続可能社会 1、2（山本 龍彦／法務研究科教授）

Ⅱ 活動報告

Ⅱ. 活動報告

1. プロジェクト状況

ポスト基軸プロジェクト「2040独立自尊プロジェクト」を中心に「長寿」「安全」「創造」に関連する以下の研究プロジェクトが遂行された。

No.	研究費名	研究代表者	2021年度 直接経費
(1) 長寿	2040独立自尊プロジェクト<長寿> 健康寿命延伸プロジェクト： 「健康長寿社会KGRI ロールモデル」の確立	中原 仁	11,050,000
(2) 長寿	トップダウン型プロジェクト： 百寿者健康長寿バイオマーカー開発	新井 康通	5,000,000
(3) 長寿	長寿化の下でのライフコースの変化	津谷 典子	500,000
(4) 長寿	KGRI・IoT健康ライフ研究コンソーシアム	安井 正人	43,800,000
(5) 長寿	KGRIスタートアップ研究： オンライン診療を用いた認知症診療の有効性、安全性 評価	西本 祥仁	2,000,000
(6) 安全	2040独立自尊プロジェクト<安全> プラットフォームと『2040年問題』： ネットワーク空間の新秩序形成	山本 龍彦	9,950,000
(7) 安全	アーミテージ記念教育事業 堅固な日米関係のための 新しい基盤構築	中山 俊宏	20,183,811
(8) 安全	ヒューマンライツ・バイ・デザインの社会実装に関する チェックポイントリストの検討 —— 法学的、技術的観点から	山本 龍彦	5,494,485
(9) 安全	グローバルセキュリティガバナンス	田村 次朗	12,291,037
(10) 安全	大国間競争と経済安全保障	土屋 大洋	1,935,469
(11) 安全	KGRIスタートアップ研究： 頭痛のリスクの検証と対策	滝沢 翼	2,000,000
(12) 安全	トップダウン型プロジェクト： 次世代薬局プラットフォーム構築プロジェクト	金 倫基	10,000,000
(13) 創造	2040独立自尊プロジェクト<創造> 革新的ソフトマター統合プロジェクト	泰岡 顕治	29,000,000
(14) 創造	ご近所イノベーション学校に関する調査研究及び運営 業務委託	武山 政直	2,889,150
(15) 創造	リーダーシップと交渉学に関する研究	田村 次朗	19,597,549
(16) 創造	行動変容を共有価値につなぐサービスエコシステムデ ザイン手法に関する研究	武山 政直	4,386,302

No.	研究費名	研究代表者	2021年度 直接経費
(17) 創造	慶應フォトリクス・リサーチ・インスティテュート (KPRI)	小池 康博	42,500,000
(18) 創造	KGRI スタートアップ研究： 皮膚に融け込む伸縮性電子デバイスを用いたヘルスケアシステム	松久 直司	2,000,000
(19) 創造	環デザイン&デジタルマニュファクチャリング創造センター	田中 浩也	153,595,000
(20) 創造	暗号資産研究プロジェクト	田村 次朗	2,908,178
(21) 創造	KGRI スタートアップ研究： 慶應発！ Smart Eye Camera を使用した眼科診断 AI の開発による、予防可能な失明の根絶	清水 映輔	2,000,000
(22) 横断	サイバー文明研究センター (CCRC)	國領 二郎	132,454,115
(23)	ストレス研究センター	三村 将	49,684,480
(24)	論理と感性のグローバル研究センター	梅田 聡	131,177,000
(25)	水分子の生命科学・医学研究センター	安井 正人	40,070,000
(26)	水素ガス治療開発センター	佐野 元昭	58,086,374
(27)	メディカル AI センター	洪 実	263,420,000
(28)	知的環境研究センター	大槻 知明	36,079,298
(29)	超成熟社会創造オープン研究センター	山中 直明	45,750,000
(30)	量子コンピューティングセンター	山本 直樹	231,269,232
(31)	先端数理科学研究センター	栗原 将人	40,500,000
(32)	モビリティカルチャー研究センター	重野 寛	78,356,169
(33)	医療経済・医療技術評価研究センター	後藤 励	82,984,000
(34)	AI・高度プログラミングコンソーシアム	伊藤 公平 (-2021/5/27) 矢向 高弘 (2021/5/28-)	35,000,000

No.	研究費名	研究代表者	2021年度 直接経費
(35)	スピントロニクス研究開発センター	能崎 幸雄	67,188,000
(36)	共生知能創発社会研究センター	栗原 聡	114,365,000
(37)	ヘルスコモンズセンター (SU)	中村 雅也	109,500,000
(38)	構造生命化学研究センター (SU)	古川 良明	60,650,000

【長寿クラスター】

(1) 2040独立自尊プロジェクト<長寿>

健康寿命延伸プロジェクト：「健康長寿社会 KGRI ロールモデル」の確立

<研究概要>

背景：20年後の2040年には高齢者人口が約4,000万人に達する見込みである。少子化の影響を受けて現役世代の労働者人口は急減することが予想され、来る2040年に向けて、① 高齢者の健康寿命を延伸しつつ社会参画（経済的自立）を促す、② 現役世代の労働力最大化のために介護等による離職を防ぐ方策を取る、③ ソロ社会においても実効性が担保される社会保障システムを構築することが求められる。

研究目的：本研究プロジェクトは、2040年に生きる人々の独立自尊を実現するための社会像を描き、中でも特に健康寿命延伸に関わるシステムの設計・検討を行うものである。「2040年の独立自尊」を確立するマイルストーンとして位置付けられる本研究では、その全体目標を、社会参画が難しかった高齢者、女性、家庭内介護者らが無理なく健康的に働くことができ、国際的競争力も保つことができる社会システムを、技術活用と制度改革により構築（デザイン）することに設定する。予防医療、介護・生活支援、認知症、高齢労働者等による価値生産に焦点を当て、現状の課題分析、将来予測から、あるべき社会システム像を設計、提案する。

研究内容：複数の専門分野にまたがって大規模複雑なシステムを設計するためのアプローチおよび手段として有効であるシステムズエンジニアリングの手法を活用し、分野横断的に社会システムを設計する。

まずはA：2040年に目指すべき新たな社会システムを社会、経済、技術等様々な視点から全体的に捉え、本研究のスコップである健康寿命延伸社会システムの範囲を決める。次にB：健康寿命延伸社会システムのあるべき姿の構造を、Society5.0リファレンスアーキテクチャを参考に大まかに設計する。さらにC：予防医療や介護・生活支援、認知症患者支援、高齢者等労働支援を対象にしたサブシステムの詳細設計を行う。このトップダウンのシステム設計と並行して、開発中の先端技術から将来予測をするボトムアップのシステム設計も行う。先端研究を分野横断的に繋いで形作る新たなヘルスケアシステムを想定し、社会実装のためのシステムを設計する。例えば予防医療分野においては、健康長寿指標を同定し、それらの指標に関連する生活ログや生体情報をリアルタイムに入力して生体デジタルツイン（アバター）を作成し、体内の状況をシミュレーションすることで診断や疾病予防を行うシステムの実現を目指す学内研究グループと共同する。この仕組みを実現するための技術、データ基盤構築（プラットフォーム）、関連法規制、産業界のルール整備、倫理面での対策、ビジネス化を含めた総合的なシステム設計を試みる。トップダウン型設計、ボトムアップ型設計ともに、具体的なサービス像が見えた段階で、部分的にプロトタイプ作成、実証実験を行い、妥当性を検討、設計にフィードバックをかける。

本プロジェクトでは、多様なバックグラウンドを持つ学内の研究者の協力を募ることが肝要である。そのため、2021年度は、独立自尊プロジェクト研究情報発信メディアを立ち上げ、学術交流の起点を作る。

次世代・学生教育としては、主にシステムデザイン・マネジメント（SDM）研究科の大学院生を中心に、2040年に目指すべき超高齢化社会のあり様を踏まえた、ヘルスケアサービスのアイデアを考えてもらい、世界最大のデザイン展示イベントであるミラノサローネ / デザイン

ウィークにて、プロトタイプ展示とインスタレーションを行う。大学院生チームは、2040年の社会を予想するための調査・分析を行い、健康長寿に関する課題解決に資するサービスを考える。そのサービスのコンセプトを伝えることのできるプロトタイプやインスタレーションを作成し展示する。一般人および様々な企業関係者へのプレゼンを通して、世界市場での興味関心ポイントや手応えを掴む。SDMおよび企業との合同出展となる予定である。展示物の内容によっては、ソフトマターグループとの共同もありうる。

研究体制：2021年度は主にKGRIの基軸プロジェクトメンバーと今後の社会システムのあり方を議論し、設計の方向性を探るが、学内の様々な分野の研究者に2040年の社会課題に関してインタビューを行うことで、多角的な視点を設計に取り入れる。また、トップダウン型設計の中のデータ基盤構築部分については、慶應義塾大学、東京医科歯科大学、理化学研究所、東京工業大学及び東京都が連携するスタートアップ・エコシステム 東京コンソーシアムおよびSFCのオープン・ヘルスケア2030/デジタルアーキテクチャー・コンソーシアムと共同する。ボトムアップ型設計については、KGRI IoT健康ライフコンソーシアムの研究プロジェクトと連携する。

<2021年度 研究成果概要>

2040年の健康に関する社会的な問題を俯瞰し、大学としてどのような切り口から解決に臨むことが必要とされるのか、小さな力でも大きな変化を起こすことができるレバレッジポイントを特定することを今年度の主眼とした。そこで、現在の我が国の医療制度システムの問題を解析したところ、病気予防のインセンティブが生まれにくい社会的な構造が存在することが明白になった。従来の医療制度ではカバーされていない病気の予備軍をケアする領域でのサービス開発が十分でないため、ここに注力していく必要があるが、低コストかつエビデンスに基づくサービスを提供するため、デジタル技術やデータ活用を進めることが重要である。現在開発が進められているデジタルヘルスケアサービスを、アカデミアでの研究も含めて網羅的に把握したところ、10年単位での長期的な行動変容をマネジメントするシステムが欠如していることが明らかになった。これをレバレッジポイントとして捉え、行動変容メカニズムのライフサイクルを軸とするデジタルヘルスケアプラットフォームシステムを構想した。特に、個人への介入、個人を取り巻く環境への介入をデジタル活用により実現するプラットフォームシステムという概念は今までになく、様々な既存のサービスや研究開発と差別化を図ることができる。様々な解析からこのコンセプトを生み出したことこそが今年度の最も重要な研究成果である。行動・環境介入デジタルヘルスケアプラットフォームに、ウェアラブルデバイス等を用いた既存の健康モニタリング・アドバイスシステムを統合し、さらに必要の応じ診療に導くことにより、ようやく実効力のある包括的なヘルスケアサービスが構築できると考える。上記に記した解析のプロセスをディスカッションペーパーとして公表すべく、準備を進めている。また、健康モニタリングデータの取得・統合・解析手法の研究開発も、3自治体での実証研究を行い進めている。その他、デジタルヘルスケアプラットフォームに関する法的・倫理的課題について論じるシンポジウム・セミナーをプラットフォームPJと合同で3回開催、健康寿命概念の再定義を試みる国際シンポジウムを1回開催した。

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎中原 仁	医学部 教授／ KGRI 副所長	代表・プロジェクト総括
鳥谷 真佐子	KGRI 特任教授	サブリーダー・プロジェクトマネジメント
浅井 誠	KGRI 特任教授	材料工学観点からのヘルスケアシステム構築検討，独立自尊PJ研究情報発信プラットフォーム構築
河嶋 春菜	KGRI 特任准教授	健康寿命延伸システム関連プラットフォーム構造についての検討，独立自尊PJ研究情報発信プラットフォーム構築
安井 正人	医学部 教授／ KGRI 所長	全体アドバイザー，サイバーフィジカルヘルスケア研究
加藤 靖浩	KGRI・特任講師	プロジェクトマネジメント
新井 康通	看護医療学部 教授	サイバーフィジカルヘルスケア研究に活用する健康長寿指標の探索
広瀬 毅	システムデザイン・マネジメント研究科 特任助教	研究情報発信のためのマーケティングデザイン
満倉 靖恵	理工学部 教授／ KGRI 副所長	ヘルスケアデータ統合モデルの構築
深見 嘉明	医学部 研究員／ 学習院大学経済学部経営学科 特別客員教授	データ取得環境の多様性に対応するためのデータ標準化等，制度的・技術的課題の研究
当麻 哲哉	システムデザイン・マネジメント研究科 教授	ヘルスケアに関する構造的課題の解析
佐竹 麗	システムデザイン・マネジメント研究科 特任助教	ヘルスケアに関する構造的課題（健康保険等）の調査・分析
木村 富也	システムデザイン・マネジメント研究科 後期博士課程学生	ヘルスケアに関する構造的課題（財政）および関連サービスの調査・分析
井出 充	システムデザイン・マネジメント研究科附属システムデザイン・マネジメント研究所 研究員	ヘルスケアに関する構造的課題（デジタル活用）の調査・分析
鈴木 羽留香	システムデザイン・マネジメント研究科附属システムデザイン・マネジメント研究所 研究員	ヘルスケアに関する構造的課題（技術動向）の調査・分析・データを活用した健康予測
木村 徹	システムデザイン・マネジメント研究科附属システムデザイン・マネジメント研究所 研究員	ヘルスケアに関する構造的課題（将来予測）の調査・分析

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
宝本 茉侑	システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生	ヘルスケアに関する構造的課題（医療費）の調査・分析
沢井 和也	システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生	ヘルスケアに関する構造的課題の調査・分析
檜崎 佳代子	システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生	ヘルスケアに関する構造的課題（自治体）の調査・分析
福原 麻希	システムデザイン・マネジメント研究科附属システムデザイン・マネジメント研究所 研究員	ヘルスケアに関する構造的課題（介護）の調査・分析
岡田 芳樹	システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生	ヘルスケアに関する構造的課題（情報）の調査・分析
石島 知	harmo株式会社代表取締役社長／Co-CEO	ヘルスケアに関する構造的課題（企業によるサービス）の調査・分析
Hougun Chou	トーマツデロイトコンサルティング合同会社	ヘルスケアに関する構造的課題（海外）の調査・分析
河合 伸悟	システムデザイン・マネジメント研究科附属システムデザイン・マネジメント研究所 研究員	ヘルスケアに関する構造的課題の調査・分析（ICT）の医療・ヘルスケア応用
北原 章広	システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生	嗅覚トレーニングを介した認知機能維持システムの開発
岩倉 淳	システムデザイン・マネジメント研究科・前期博士課程学生	嗅覚トレーニングを介した認知機能維持システムの開発
中島 千鶴	システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生	嗅覚トレーニングを介した認知機能維持システムの開発
藤井 賢二	システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生	嗅覚トレーニングを介した認知機能維持システムの開発
今村 康子	システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生	嗅覚トレーニングを介した認知機能維持システムの開発
伊藤 翼	システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生	嗅覚トレーニングを介した認知機能維持システムの開発
太田 一実	東京大学大学院教育学研究科 特任研究員	2040問題，特に健康に関する一般市民の意識調査

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
李 慶姫	東京医科歯科大学大学院医 歯学総合研究科 博士課程 学生	2040問題，特に健康に関する一般市民の意 識調査
オトウェル (國東) 菜美野	高齢・障害・求職者雇用支 援機構障害者職業総合セン ター 主任研究員	2040問題，特に健康に関する一般市民の意 識調査
阿布都乃比 吾不力	明聖高等学校 非常勤講師	2040問題，特に健康に関する一般市民の意 識調査
孫 潔	桜美林大学老年学総合研究 所 研究員	2040問題，特に健康に関する一般市民の意 識調査

(2) トップダウン型プロジェクト：

百寿者健康長寿バイオマーカ開発

<研究概要>

110歳以上まで長生きするスーパーセンテナリアンは自立期間も長く、健康長寿のモデルと考えられます。本研究では、20年におよぶ調査研究により収集されたスーパーセンテナリアンのバイオリソースを、慶應義塾が誇るiPS細胞技術、マイクロビーム解析、マルチオミックス技術を駆使して解析し、健康長寿のバイオマーカー同定を目指します。さらに塾内で進行中の高齢者コホートと連携し、ゲノム・バイオマーカー情報と臨床情報を連結した『長寿・認知症Bigデータ』を確立し、効率的な予防医療、介護システムの構築を目指します。

<2021年度 研究成果概要>

令和3年度は、全世界的なCOVID-19パンデミックの影響により、百寿者の訪問調査の実施は困難であったが、電話による予後調査を進め、50名のスーパーセンテナリアン（家族の代諾）からiPS細胞研究への再同意を取得し、世界的にも貴重なバイオリソースが拡充された。COVID-19感染リスクを最小化する対策を施し、川崎市元気高齢者コホートの追跡調査を行い、51名が参加、そのうち20名が頭部MRI検査にも参加し、90歳以上の認知機能保持者の貴重な臨床データが所得できた。KGRI長寿・創造融合領域のテーマとして、心電図波形と血液バイオマーカーから最先端AIを用いて心臓の老化度を数理モデル化するプロジェクトを立ち上げ、そのために必要な倫理修正申請を行い、来年度以降の成果が期待される。また、6月には国際百寿者会議の年次集会をWEB開催し、本田健也教授、Tom Perls教授をはじめとした世界の百寿研究領域をリードする研究者の講演を実施し、本領域における国際交流と若手研究者の教育に貢献した。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎新井 康通	看護医療学部 教授	老年医学、百寿者・超高齢者コホート研究
岡野 栄之	医学部 教授	神経科学、幹細胞生物学、分子生物学、発生生物学、再生医療
伊藤 公平 (-2021/5/27)	理工学部 教授	固体物理
満倉 靖恵	理工学部 教授／KGRI 副所長	生体信号処理、知的信号解析、データセンシング、ソフトコンピューティング
本田 賢也	医学部 教授	免疫学、微生物学、腸内細菌学
佐々木 貴史	医学部 専任講師	ゲノム医学
三村 將	医学部 教授	神経心理学、老年精神医学
新村 秀人	医学部 特任講師／東洋英和女学院大学人間科学部 教授	神経心理学、老年精神医学
色本 涼	医学部 助教	神経心理学、老年精神医学

(3) 長寿化の下でのライフコースの変化

<研究概要>

本研究プロジェクトは、戦後日本における平均余命の伸長（長寿化）のトレンドと男女別パターンの変化を分析し、この長寿化の下でのライフコースの変化を、就学、就業、結婚と家族形成、および退職と老後の活動などの主要イベントのタイミングとシーケンスの変化に焦点を当て実証分析することを目的とする。さらに、長寿化の下でのライフコースの変化をより長期的な視点から検証するために、現代日本と18～19世紀の近世日本との比較分析を行う。

<2021年度 研究成果概要>

本プロジェクトは、①戦後日本における長寿化とライフコースの変化についての実証分析と、②18～19世紀の近世日本における寿命とライフコース変化の現代日本との比較分析という2本の柱からなる。2020年度はプロジェクトの第1年目であり、①については、戦後期（1950～2015年）のわが国の平均寿命と出生率および人口年齢構造の変化を実測値に基づいて概観し、2015～2065年について将来推計を行った。ここでは特に、出生率変化の人口年齢構造への影響に焦点をあてた。この成果は、図書所収の論文として刊行された。また、出生率変化の主要要因である結婚の年齢パターン変化とその要因について、ライフコースの視点から実証分析を行い、その成果を英文論文としてまとめ国際会議で報告した。一方、②については、18～19世紀の東北農村における男女別死亡率（平均余命）の変化とその要因を、ライフコースの視点から実証分析した。ここでは特に、男女の年齢別死亡確率と世帯の社会経済的属性の関係に焦点をあてた。この成果は日本人口学会大会で報告された。さらに、今後の研究基盤確立のため、科学研究費助成事業への申請（基盤研究（B）一般）を行い採択された。この研究（課題名「長期的視点からみたライフコース変化の多面的実証研究」）では、近世と現代に加えて戦前期および2015年以降の将来も分析対象として、より長期的かつ継続した視点から研究を進めることをめざす。研究代表者と分担者は本プロジェクトのメンバー3名であり、研究期間は2021年度からの4年間を予定している。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎津谷 典子	教授（シニアB）	人口学（特に出生力と家族変動分析）、歴史人口学、計量分析法
石井 太	経済学部 教授	人口学（特に死亡・寿命分析）、数理統計学
黒須 里美	麗澤大学国際学部 教授	歴史人口学、家族社会学

(4) KGRI・IoT健康ライフ研究コンソーシアム

<研究概要>

日本は、2060年まで高齢化率で世界をリードし、少子高齢化により社会システムの構造的な変革に直面しており、健康増進、健康長寿の支援が不可欠になってきている。このコンソーシアムの研究の目的は、日常的な生体情報モニタリングで客観的データを収集、分析し、センシング技術で生体機能を定量化することで、健康の維持管理、疾病の予兆検出を可能にする。将来的には、バイタルデータから健康機能を評価する手法（アルゴリズム）を確立し、健康年齢インデックスの作成および標準化を目指す。

<2021年度 研究成果概要>

2021年度も順調に14のプロジェクトで研究を継続し、年2回の会員企業向け報告会で、研究の進捗具合を報告した。今年はオンラインで企業と研究者の懇談の場を設け、企業側は研究内容の理解を深め、研究者は企業の関心事を知る機会となった。昨年に続きコロナ禍でプロジェクトへの影響は少なからずあったが、全てのプロジェクトで成果を上げており、プロジェクトの一つは研究計画を達成し終了した。終了したプロジェクトは会員企業から共同研究の打診もあり、コンソーシアムの出口戦略も順当に進んでいる。

またコンソーシアム期間も2年が経過し会員企業から新規プロジェクトの立ち上げの問い合わせもあり、新たに医工連携プロジェクトをいくつか検討した。2021年度末の審査で13のプロジェクトの継続、および新規に2つのプロジェクトを採用が承認された。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎安井 正人	医学部 教授／KGRI 所長	水分子の生命科学・医学、薬理学
中原 仁	医学部 教授／KGRI 副所長	神経内科学，神経治療学，神経免疫学
中山 俊宏	総合政策学部 教授／KGRI 副所長	アメリカ政治・外交、日米関係、国際政治
山本 龍彦	法務研究科 教授／KGRI 副所長	憲法学
泰岡 顕治	理工学部 教授	分子動力学
満倉 靖恵	理工学部 教授／KGRI 副所長	生体信号処理、知的信号解析、センシング・ノイズ除去・特徴抽出、睡眠工学
北中 淳子	文学部 教授	医療人類学、多文化間精神医学
井深 陽子	経済学部 教授	医療経済学
清水 聡	商学部 教授	マーケティング、消費者行動論
山浦 克典	薬学部 教授	社会薬学
新井 康通	看護医療学部 教授	老年医学、百寿者・超高齢者コホート研究
浅井 誠	KGRI 特任教授	ソフトマター
高橋 英俊	理工学部 専任講師	MEMS、バイオメカニクス、力センサ

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
岸本 泰士郎	医学部 特任教授	精神医学、精神薬理学
加藤 靖浩	KGRI 特任講師	細胞分化

(5) KGRI スタートアップ研究：オンライン診療を用いた認知症診療の有効性、安全性評価

<研究概要>

本プロジェクトは急速に高齢化し認知症患者数の増加が社会問題となりつつある日本において、通常の医師と患者との対面診療にオンライン診療を取り入れることが有用か否かを介護負担の観点から確認するものである。また次のステップとしてオンライン診療によって得られる患者の音声・画像情報からAI技術を介して診断・病態評価につなげるツールを探索する。手法として慶應義塾大学病院メモリークリニック受診中の再診患者に対して、従来の対面診療に加え24週間のオンライン診療併用を試みて解析する。

<2021年度 研究成果概要>

2021年度は引き続き新型コロナの世界的大流行が繰り返されることで、社会福祉政策における介護体制の脆弱性が露呈する年となった。国策としてオンライン診療の初診料引き上げ方針など、その活路をオンライン診療に求める動きもある。一方で日本人における認知症のオンライン診療における有用性の評価はいまだ十分になされていない状況が続いている。本研究課題はCLINICSオンライン診療システム（MEDLEY社）を活用し、昨年度に改訂したプロトコール（医学部倫理委員会 承認番号20200099, 臨床試験登録番号 UMIN000040890）に沿う形で臨床治験コーディネーターの協力を得て開始された。

本稿の執筆時現在はその中間評価の局面にさしかかっており、研究は2022年上半期に完遂する予定である。今回オンライン診療の安全性と有効性（介護負担の軽減を含む）が証明されれば、SDGs達成の一環としてオンライン診療での診療データを機械学習・解析することにより認知症の診断補助技術に応用しうるか、その検討につなげていく予定である。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎西本 祥仁	医学部 助教	オンライン診療、データ解析
伊東 大介	医学部 准教授	オンライン診療、データ解析
窪田 真人	医学部 助教	オンライン診療

【安全クラスター】

(6) 2040独立自尊プロジェクト<安全> プラットフォームと『2040年問題』：ネットワーク空間の新秩序形成

<研究概要>

2040年に高齢化のピークを迎えることで生じる様々な問題群——「2040年問題」——が「独立自尊」の実現に試練を課し、その現代的再定義をも求めている。「2040年問題」に対する解決策として、ネットワーク空間における個人、企業、国家等で諸活動を発展させることができるデジタルプラットフォーム（DPF）に期待が寄せられている。一方、DPFに対する規律モデルを提示する法学・政治学分野の研究は、世界を見渡しても存在しない。そこで本プロジェクトでは、DPFを「2040年問題」に対する解決策として積極的に評価しつつ、その活動に対する適切な規律を提案し、ネットワーク空間における新しい秩序モデルを描き出すことを目的とする。

秩序形成プロセスに着目して研究を行うメタグループと、個別分野的研究を行う4つのサブグループ（① デモクラシーG、② 自由・プライバシーG、③ 社会保障G、④ 国家主権G）を設け、各グループで研究をすすめるとともに、全体的な連携・検討を行う。適時、先端研究を行う海外研究者の協力を得て研究交流を行うとともに、国内外のDPF企業等の参画を得てその動向をフォローしながら研究を行う。

<2021年度 研究成果概要>

DPFの動向と展望を把握し、法的政治的課題を同定することを目標に、各重点分野に関する研究集会を開き、諸分野の知者の意見を聴きながら検討する作業を行った（■はKGRIに事後レポートを掲載/掲載予定のもの）。

- 「研究会：ダークパタンとは何か」（2021年6月17日、於KGRI）
- 「シンポジウム：デジタル社会における『新聞』とは何か」（2021年9月17日、ハイブリッド開催）
- 「国際シンポジウム：メディア環境の変容と民主主義」（2021年12月20日、オンライン開催）
※CCRC・JSTとの共催
- 「自由・権力グループ研究会：DPFの憲法・競争法上の位置づけ」（2021年12月23日、於KGRI）
- 「社会保障グループ研究会：包括的ヘルスケアシステムの現在地と展望」（2022年1月27日、ハイブリッド開催）
- 「国際セミナー：『デジタル主権』とは何か——接触確認アプリから考える」（2022年3月3日、オンライン開催）
- 「デジタル主権に関する産学官交流座談会」（2022年3月9日、オンライン開催）
- 「デモクラシーグループ研究会」（2022年3月14日、オンライン開催）
- 「シンポジウム：DPF時代におけるヘルスケアの再定義」（2022年3月14日、オンライン開催）
- 「自由・権力グループ研究会：DPFと権利保障」（2021年12月23日、於KGRI）成果の一部は、KGRIワーキングペーパーとして公表した。
- 鳥海不二夫＝山本龍彦『共同提言「健全な言論プラットフォームに向けて——デジタル・ダイエット宣言 ver.1.0」』（2022年1月）

その他、各プロジェクトメンバーが他機関の研究集会および書籍・雑誌等において多数の研究成果を発表した。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎山本 龍彦	法務研究科 教授／KGRI 副所長	憲法学
河嶋 春菜	KGRI 特任准教授	憲法学、医事法学
駒村 圭吾	法学部 教授	憲法学・言論法学
横大道 聡	法務研究科 教授	憲法学
清水 唯一朗	総合政策学部 教授	政治学
磯部 哲	法務研究科 教授	行政法学・医事法学
石岡 克俊	法務研究科 教授	経済法
中山 俊宏	総合政策学部 教授／KGRI 副所長	アメリカ政治外交、日米関係、国際政治
土屋 大洋	常任理事／政策・メディア研究科 教授	国際関係論、情報社会論、公共政策論
加茂 具樹	総合政策学部 教授	現代中国政治外交、比較政治、東アジア国際関係
飯田 匡一	株式会社オロ	民法学
栗島 智明	埼玉大学大学院人文社会科学研究科 准教授	憲法学
Crystal Pryor	Pacific Forum (USA), Director of Non-proliferation, Technology, and Fellowships	比較政治学
劉 復國	国立政治大学（台湾）教授	比較政治学
小久保 智淳	大学院法学研究科 博士課程学生	神経科学、憲法学
松田 侑奈	国立研究開発法人科学技術振興機構	東アジアの地方制度、東アジア地域研究
伊永 大輔	東京都立大学大学院法学政治研究科 教授	経済法
柴田 洋二郎	中京大学法学部 教授	社会保障法学、労働法学
湯淺 壘道	明治大学公共政策大学院ガバナンス研究科 教授	サイバー法
生貝 直人	一橋大学大学院法学研究科 准教授	社会情報学
石塚 壮太郎	日本大学法学部 准教授	憲法学、比較憲法学
堀口 悟郎	岡山大学法学部 准教授	憲法学、教育法学
山本 健人	大阪経済法科大学法学部 准教授	憲法学、比較憲法学
水林 翔	流通経済大学法学部 准教授	憲法学、憲法史
瑞慶山 広大	九州産業大学地域共創学部 講師	憲法学

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
新井 貴大	新潟県立大学国際地域学部 助教	憲法学、比較憲法学
鈴木 舞	東京大学地震研究所 特任研究員	人文学、社会学
川口 貴久	東京海上ディーアール株式会社 主席研究員	政治学
小川 聖史	長島大野常松法律事務所 弁護士	プラットフォーム規制
倉持 麟太郎	弁護士法人Next 代表弁護士	プラットフォーム規制
徐 東輝	スマートニュース株式会社 弁護士	プラットフォーム規制
片山 建	トヨタ自動車株式会社 デジタル変革推進室 主査 担当部長	
杉本 康裕	日本放送協会千葉放送局営業部	
瀬川 奈都子	株式会社日本経済新聞社 編集委員	
渡辺 弘美	アマゾンジャパン合同会社 渉外本部長	
桂城 漢大	canow株式会社 代表取締役CEO	
小川 久仁子	総務省総合通信基盤局電気通信事業部 消費者行政第二課長	
安平 武彦	島田法律事務所 パートナー弁護士	
佐藤 智明	松田綜合法律事務所 弁護士	
吉田 奨	Zホールディングス株式会社	
長谷川 敦士	武蔵野美術大学造形構想学部クリエイティブ イノベーション学科 教授	UIデザイン
松本 一弥	ジャーナリスト	

(7) アーミテージ記念教育事業 堅固な日米関係のための新しい基盤構築

<研究概要>

米国の国務副長官などを歴任したリチャード・L・アーミテージ氏を招き、次世代の日米関係に資する人材の育成を目指した教育プログラムです。毎年アーミテージ氏および米国の研究者を招聘し、本学での教育活動に参加いただくとともに、本学の大学院生を米国ワシントンDCに派遣し、日米関係や東アジアの安全保障問題等に取り組む人材の育成に努めます。本プログラムは国内の12社の支援を受けて実施されるものです。

<2021年度 研究成果概要>

2021年度は、2020年度に引き続き、コロナ禍で予定されていたプログラムを実施できなかった。フェローの選出についても、本プログラムは訪米プログラムを中心に組んでいるため、次年度に持ち越すことにした。なお、10月25日にはウォールストリート・ジャーナル紙の協力を得て、「新型コロナとアジア：その影響と日本にとっての課題」という公開ウェビナーをKGRIバーチャル・セミナー・シリーズの一環として実施し、YouTubeに公開動画 (<https://youtu.be/2-i7w6LqxVQ>) をアップした。登壇者は、中原仁（慶應義塾大学医学部教授／KGRI副所長）、神保謙（慶應義塾大学総合政策学部教授）、久保田洋子（ウォール・ストリート・ジャーナル中国支局副支局長）、ピーター・ランダース（同紙東京支局長）、モデレーターは西山誠慈（同紙日本版編集長）。

<プロジェクトメンバー>

◎は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎中山 俊宏	総合政策学部 教授／ KGRI 副所長	アメリカ政治・外交、日米関係、国際政治
土屋 大洋	常任理事／政策・メディア 研究科 教授	国際関係論、情報社会論、公共政策論
國領 二郎	総合政策学部 教授	経営情報システム
駒村 圭吾	法学部 教授	憲法、言論法
加藤 良三	元駐米大使	
神保 謙	総合政策学部 教授	国際安全保障論、アジア太平洋の安全保障、米国国防政策、東アジア地域主義
細谷 雄一	法学部 教授	国際政治学、外交史、イギリス外交史、ヨーロッパ国際関係
西野 純也	法学部 教授	現代韓国朝鮮政治、東アジア国際政治、日韓関係
宮岡 勲	法学部 教授	国際関係論
鶴岡 路人	総合政策学部 准教授	国際安全保障、欧州政治、EU、NATO、核政策
加茂 具樹	総合政策学部 教授	現代中国政治外交、比較政治、東アジア国際関係
添谷 芳秀	名誉教授	国際政治学、アジア太平洋の国際関係、日本外交
山本 信人	法学部 教授	東南アジア地域研究、比較政治学、国際関係論

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
武田 康裕	東京国際大学国際関係学部 教授	東アジア安全保障、日米同盟、体制変動論
梶原 みずほ	朝日新聞社編集委員	安全保障政策
國分 良成	名誉教授	現代中国論政治・外交、東アジア国際関係

(8) ヒューマンライツ・バイ・デザインの社会実装に関するチェックポイントリストの検討
—— 法学的、技術的観点から

<研究概要>

本プロジェクトは、きたるAIネットワーク社会に備え、プライバシー・反差別・個人の自律といったヒューマンライツの理念をAIネットワークシステムにあらかじめ「ビルドイン」しておくこと（「ヒューマンライツ・バイ・デザイン」）を目指し、その意味や具体的実装のあり方について、ユースケースを踏まえて法学的・技術的に検討していく。そして最終的に、事業者等が考慮すべきチェック・ポイントのリスト化を目指していく。なお、本研究は、NEC（日本電機株式会社）からの受託研究として、NECと共同で進めていく。

<2021年度 研究成果概要>

今年度（2021年度）は、これまでの研究を踏まえつつ、企業自身が新たな技術やビジネスモデルに対するトラスト形成の中心的な担い手となるべく、ルール形成に関わるにあたり備えるべき見識、スキルセットなどを導出することを目的として、2つの観点から研究を行った。

まず、アンケート調査を通して、生体認証技術やAI技術等の新技術の社会実装に対する住民・社会等の信頼形成に対して法制がどのように結びついているのか（或いは法制に対する住民の期待）を導出し、トラスト形成に関わる法制の役割を明らかにすることとした。また、アンケート調査と並行して、ルール形成の在り方について検討がなされていない状況を鑑み、民間のルール形成の限界について明確化することとした。

研究成果報告については、2022年3月18日、日本電気株式会社において実施した。

本研究会では、今年度の研究結果を踏まえて、人権リスクの克服に向けたルール形成について、今後も企業と連携しつつ検討をすすめていきたいと考えている。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎山本 龍彦	法務研究科 教授／KGRI 副所長	憲法学
山本 晶	経営管理研究科 准教授	経営学、商学
亀井 源太郎	法学部 教授	刑事法学
若目田 光生	日本総研リサーチ・コンサルティング部門 上席主任研究員	
三部 裕幸	弁護士	
前田 春香	東京大学大学院学際情報学府・文化・人間情報学コース 博士課程／理研AIPセンター 研究支援パートタイマー	哲学、倫理学
尾崎 愛美	杏林大学総合政策学部 専任講師	刑事法学
水谷 瑛嗣郎	関西大学社会学部メディア専攻 准教授	憲法、メディア法
水野 陽一	北九州市立大学法学部 准教授	刑事法学
小西 葉子	高知大学教育研究部人文社会科学系教育学部門 助教	憲法

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
小川 有希子	帝京大学法学部 助教	憲法
田中 美里	一橋大学 特任講師	憲法
山本 健人	大阪経済法科大学法学部 准教授	憲法学
石本 晃一	弁護士	
大島 義則	弁護士	
三澤 真明	日本大学法学部 准教授	政治学
橋爪 英輔	常磐大学総合政策学部法律行政学科 助教	憲法
大野 悠介	下関市立大学経済学部公共マネジメント学科 講師	憲法
長島 光一	帝京大学法学部法律学科 講師	民事訴訟法、環境法

(9) グローバルセキュリティガバナンス

<研究概要>

米中対立構造の顕在化がグローバル地政学の変容をもたらすなか、米国と同盟関係にあり、かつ東アジアに位置する日本の安全保障環境も激変している。具体的には、第一に、近年の安全保障上の脅威は、サイバー、宇宙空間に拡がり、軍事衝突に新たな参入者と対立軸を生み出している。第二に、従来安全保障に多大なる影響を及ぼしてきたエネルギーセキュリティに加え、機微技術管理を含むサプライチェーン上のセキュリティがますます重要度を増している。

本プロジェクトにおいては、サイバー、宇宙、機微技術、エネルギーの4分野を中心に、日本が直面する安全保障問題を米国、イスラエル、日本の3国の専門家の知見を結集、KGRIにて議論の場を設定し、多面的、統合的に分析する。

<2021年度 研究成果概要>

2020年度から始動した本プロジェクトは、これまで計8回の研究会を実施いたしました。各回において、グローバルセキュリティガバナンスに関する専門家をお招きし、経済安全保障、インテリジェンス、バイデン政権後の地政学など、最新の世界情勢とその分析、今後の展望等について発表いただき、議論いたしました。コロナ禍によりオンライン会議が主流になったことで、本プロジェクト研究会もこれまで全てオンラインによって遂行しておりますが、結果として海外の専門家をお招きすることが容易になりました。

本プロジェクトでは今後も他国の専門家の視点を取り入れ、多角的、総合的な研究分析を進めてまいり所存ですが、2022年度は運営体制を改め、グローバルセキュリティガバナンスⅡとして継続してまいります。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎田村 次朗	法学部 教授	経済法、国際経済法、交渉学、リーダーシップ、グループ・ダイナミックス
遠藤 典子	KGRI 特任教授	エネルギー・環境政策、経済安全保障、リスク・セキュリティガバナンス
田上 由紀子	一般社団法人交渉学協会 研究員	交渉学

(10) 大国間競争と経済安全保障

<研究概要>

米国におけるドナルド・トランプ政権の退場とジョー・バイデン政権の成立は米中関係に変化をもたらすかと思われたが、両国間の競争関係は今後も継続すると見られる。本プロジェクトでは、経済安全保障という視点から現在の大国間競争について調査するとともに、我が国の今後行うべき対応を考察していきたい。加えて、国内外関係者とともに研究会やシンポジウム等の情報発信を行い、内外に提言したい。

<2021年度 研究成果概要>

2021年度は、2020年度に引き続き、新型コロナウイルス感染の拡大によって北京での中間報告会を行うことができなかった。また、調査研究のメインとなる海外出張もできなかったため、国内にいたまま可能な調査研究活動に限定された。8月に中間報告書を提出し、さらに12月に最終報告書「大国間競争と経済安全保障」を提出した。報告書では、経済安全保障の起源、海底ケーブルをめぐる国際的な動向、LINEをめぐる個人情報管理とデータ・ローカライゼーション等について論じた。2022年3月9日にKGRI、国際社会経済研究所（IISE）、中国現代国際関係研究院（CICIR）、および招待ゲストによるオンライン・シンポジウムを行った。そこでは、岸田文雄政権が進める経済安全保障を軸に議論を行った。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎土屋 大洋	常任理事／ 政策・メディア研究科 教授	国際関係論、情報社会論、公共政策論
小宮山 功一朗	JPCERT コーディネーションセンター 情報セキュリティアナリスト	サイバーセキュリティ

(11) KGRI スタートアップ研究：頭痛のリスクの検証と対策

<研究概要>

頭痛は有病率、生活支障度ともに非常に高い。若年者が患うことが多く、仕事の能率の低下、欠勤などに結びつき、わが国における経済損失は年間約6,000億円とも見込まれている。なかでも片頭痛は有病率が8.4%と高く、生活支障度も高いことが知られている。治療としてセロトニンをターゲットとする薬剤などがあるが、薬物治療のみでは再発は0にはならず、unmet needsが存在する。一方、頭痛外来で患者を診療していると、睡眠、喫煙、チョコレート、チーズ、眩しい光の回避などの生活指導で頭痛頻度が改善することも経験する。海外からは片頭痛患者の約75%には発作のリスクが存在するとも報告されている（Kelman L et al. Cephalalgia 2007）が、わが国において頭痛のリスク全般を調査した研究は少なく、頭痛のリスクについて明らかにすることは重要と考える。

申請者は、昨年度、「KGRI プレ・スタートアップ研究補助金」に採択・支援をいただき、外来で診療している片頭痛患者220名について、食事、睡眠、天気など約50のリスク因子について頭痛が誘発されるかアンケート調査を実施した。その結果、ストレス、気圧の変化によって頭痛が誘発されると自覚している患者がそれぞれ、約85%と高いことが明らかとなった。従来、海外から報告されているチョコレート、チーズなどは日本人においては大きなリスク因子ではないことも判明した。

「KGRI スタートアップ研究補助金」を用いて、①～④を予定したい。① 外来患者のアンケート調査の詳細な解析、論文執筆の準備を進めたい。② 外来アンケート結果はあくまで患者の自己申告に基づくものであり、記憶によるバイアスが考えられる。リスク因子と断定するためには更なる検証が必要と考える。一例として、これまでの調査の結果で影響が大きかった「気圧の変化やストレスと頭痛の関係」について、文学部心理学専攻の梅田聡教授との共同研究を通じて明らかにしたい。③ これまでの研究結果から、アジア人と欧米人では頭痛のリスク因子が異なる可能性を考えており、両者の比較について言及した頭痛のリスク因子の英文総説執筆を海外の研究者と協力しながら予定したい。④ 臨床現場において貴重な症例を経験した場合は学会や論文などにて報告などを行う。

研究を進めていく上で新たな疑問が生じる場合、更に検証した方がよいものも生じることも予想される。その場合は適宜研究計画の変更も予定したい。

<2021年度 研究成果概要>

予定していた①～④に準じて成果について記載する。① 片頭痛で通院されている患者のリスク因子について第62回日本神経学会学術大会にて発表した。2021年には片頭痛の新薬であるCGRP関連抗体薬が登場し、片頭痛医療が大きく変化した。リスク因子について、CGRP関連抗体薬治療後の評価も行い、治療前後での比較検討も予定したい。また、海外の施設と同質問紙を用いた研究を発展できないか模索中である。② 気圧と頭痛の介入研究については、プロトコルについて確立、医学部倫理委員会より11月に承認を得た。気圧変化装置の不具合もあり、当初の予定より遅れての開始となったが、装置修復後の3月に同意取得を開始した。③ 頭痛のリスク因子について、2000年以降にアジアより36編の論文報告があることを確認した。海外の研究者と詳細なレビューを行い、近日中に総説を投稿予定である。④ 臨床現場にて薬剤、喫煙、コーヒー、COVID-19 ワクチンなどで頭痛が増悪した症例を経験し、第49回日本頭痛学会総会で3演題発表した。また、COVID-19と頭痛の関連について海外の頭痛の専門家と共に総説を執筆中である。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎滝沢 翼	医学部 専任講師	神経内科学、頭痛
梅田 聡	文学部 教授	心理学
柴田 護	東京歯科大学市川総合病院神経内科 教授	神経内科学、頭痛学
渡邊 成美	医学部 助教	神経内科学
伊庭 知里	医学部 学士課程学生	医学
Mi Ji Lee	サムスン医療センター／成均館大学校 講師	神経内科学、頭痛学
Kuan-Po Peng	ハンブルク大学エッペンドルフメディカルセンター 助教	神経内科学、頭痛

(12) トップダウン型プロジェクト：次世代薬局プラットフォーム構築プロジェクト

<研究概要>

現在、薬局は大きな変革期にあり、薬剤師がヘルスケア・マイスターとしての技能を発揮することにより、疾患患者だけでなく、未病状態の人々に対して健康に関するさまざまな相談に乗り、地域の人々の健康維持に貢献する社会の“ハブ”として、大きな期待が寄せられている。本プロジェクトでは、疾患の予兆や重症化リスクを把握できるスクリーニング機器の実証実験と開発を行うことで、次世代薬局の実現に向けたプラットフォームの構築を目標とする。将来的には、住宅や会社、学校、商業施設などのあらゆる場所で取得された生体情報（バイタルデータ）をもとに、次世代薬局が適切なケアを行うようになることを目指す。

<2021年度 研究成果概要>

本研究は、未病や重症化リスクを計測するためのバイオマーカーを探索し、将来的には薬局に導入できる機器を開発することを目的としている。そのために、今年度はCOVID-19を含む呼吸器感染の血中重症化マーカーの探索を中心に研究を行った。その結果、① SARS-Cov2の陰性・陽性者、およびCOVID-19患者の感染初期における血液中の代謝物組成は無症状／軽症／中等症／重症例で異なること、② COVID-19患者において、感染初期に血液中のアミノ酸代謝物・ヌクレオチドが高いほど重症化すること、③ 重症インフルエンザ感染マウスの肺組織においても、重症COVID-19患者の血液中で見られるアミノ酸代謝・ヌクレオチド合成の亢進が見られること、が明らかになった。以上の結果から、血液中のアミノ酸代謝物・ヌクレオチドは呼吸器ウイルス感染症における重症化マーカーとなり得ることが示唆された。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎金 倫基	薬学部 教授	腸内細菌学、感染免疫学、自然免疫学
竹村 研治郎	理工学部 教授	アクチュエータ工学、細胞工学、ハプティクス
石井 誠	医学部 准教授	呼吸器感染免疫学、呼吸器再生学
上菟 義典	医学部 専任講師	感染症内科学、臨床微生物学、感染管理、臨床検査医学全般
満倉 靖恵	理工学部 教授／ KGRI 副所長	生体信号処理、知的信号解析、センシング・ノイズ除去・特徴抽出、睡眠工学
杉浦 悠毅	医学部 専任講師	医化学、質量分析学
三澤 日出巳	薬学部 教授	神経科学、神経薬理学
山浦 克典	薬学部 教授	社会薬学
岩田 紘樹	薬学部 専任講師	社会薬学、予防、セルフケア
林 直子	薬学部 薬剤師	社会薬学、セルフメディケーション、口腔ケア
秋山 雅博	薬学部 特任講師	衛生化学、レドックス生物学

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
三木 則尚	理工学部 教授	マイクロ・ナノ工学、ヒューマンインターフェース、医療デバイス、科学倫理
奥田 知明	理工学部 教授	環境化学、大気科学、微粒子工学
中西 美和	理工学部 教授	ヒューマンファクターズ、安全管理
石上 玄也	理工学部 准教授	フィールドロボティクス、宇宙探査、テラメカニクス
村松 眞由	理工学部 専任講師	固体力学
堀 里子	薬学部 教授	臨床薬学、健康情報学、医療安全

【創造クラスター】

(13) 2040独立自尊プロジェクト＜創造＞ 革新的ソフトマター統合プロジェクト

＜研究概要＞

2040年の日本は世界に先んじて超高齢化社会が到来し、それに伴う労働人口の劇的な減少が社会保障制度などの国家的基盤を揺るがす危機に直面するだろう。我々は、日本が世界に先駆けて超高齢化社会を克服し、新しい国家のあり方を確立することで、人類の生活様式における世界標準を日本から発信するチャンスと捉えたい。本提案は新しい技術の創生によって2040年問題の解決を目指すものである。来たる超高齢化社会における重大な課題として、「社会保障制度の持続可能性」と「労働減少の補填」という二つに注目したい。社会保障制度の持続可能性を担保するための重要な方策として、医療・ヘルスケアにおけるDXが非常に注目されている。MEMS技術の急速な発展と情報処理技術および情報通信技術によって、至る所で様々な時系列情報をセンシングできるようになり、IoTヘルスケアの研究開発は世界的な一大トレンドになった。しかし、それらの技術を実装するには、金属製デバイスを身につけるのが一般的であり、その身体的負担から人類の生活様式を変革させるまでには至らず、ガジェットの域を出ないのが現実である。人間の生活様式に変革をもたらすには、「身につけていることすら意識させない、人体と一体化するようなデバイス」が必要であるが、従来の半導体や金属ベースの技術だけでは到達し得ない未知の領域である。また、労働人口減少の補填という観点では、人工知能を搭載したヒューマノイドの活用や介護ロボットの導入も喫緊の課題であるが、従来の半導体・金属ベースの技術だけでは、重厚長大なロボットのイメージから脱却できず、ロボットと人間社会の調和を阻害する大きな心理的・物理的障壁となるだろう。ここでも、人間の感覚（触覚など）をリアルに再現するには、従来の半導体・金属ベースの技術では達成できないのは明らかである。上記のいずれの2040年問題においても、技術オリエンテッドのソリューションを考えると、従来の半導体・金属ベースの技術を超えた技術、人間の皮膚のようにフレキシブルで生体適合性の高い物質群をベースとした新技術が必要である。これは、近年注目されている「ソフトマター」と呼ばれる物質群が最有力候補である。ソフトマターはタンパク質や細胞のような柔らかい物質の総称であり、自然界が生命体を構成するために用いる最大要素である。本プロジェクトは、ソフトマターの科学の社会実装の名の下に、分野の垣根を超えた世界最先端の研究者を結集させ、ワンチームとすることで、上記の二つの重大な社会問題を解決することを目指すものである。

＜2021年度 研究成果概要＞

初年度は、本プロジェクト立ち上げの重要な時期と位置づけ、「人間と機械の調和と融合」をコンセプトにし、野心的でオリジナリティの高い13の研究テーマを立ち上げた。本プロジェクトのコンセプトに賛同する学内外の20名の先端研究者を集めることができた。本プロジェクトは、三つサブチーム（「基盤チーム」「実装チーム」「先導チーム」）によって構成されている。基盤チームでは、本プロジェクトのターゲットである物質であるソフトマテリアルの基礎物性開拓を精力的に進めた。ソフトマテリアルは人工皮膚など人間と機械を融合するために欠かせない物質であり、それらの新しい物性評価法やコンピューターシミュレーションを駆使した新現象の開拓を行った。実装グループでは、ソフトマテリアルだけで構成されるロボット（ソフトロボット）の基本構造を提案し、複数のプロトタイプを作成した。また、ステルス性の高い人工皮膚の開発も実施した。人間の

皮膚に貼り付けても全く違和感のない人工皮膚材料として最適な材料の選定を実施した。さらに、さまざまな疾病情報を有していると目されているエクソソームの基礎物性解明を行うため、まだ達成されていないエクソソームの単離技術の開発を行った。新しい単離デバイスのプロトタイプを作成し、単離実験の試行が開始したところである。先導グループでは、「人間と機械が調和・融合する社会」に必要な社会的議論を促すために、「健康長寿プロジェクト」「プラットフォームプロジェクト」との情報交換を実施し、連携体制を構築した。投稿準備中のものを含めればすでに7本の学術論文、26回の学会発表につながる成果を得た。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎泰岡 顕治	理工学部 教授	分子動力学
浅井 誠	KGRI 特任教授	ソフトマター
尾上 弘晃	理工学部 教授	ナノマイクロシステム
安藤 景太	理工学部 准教授	流体力学、非線形音響学、キャビテーション
石上 玄也	理工学部 准教授	フィールドロボティクス、宇宙探査、テラメカニクス
高橋 英俊	理工学部 専任講師	センサ、MEMS、バイオメカニクス
加藤 健郎	理工学部 准教授	感性工学、ジェネラティブデザイン
村松 眞由	理工学部 専任講師	固体力学
荒井 規允	理工学部 准教授	分子シミュレーション、ソフトマター
松久 直司	理工学部 専任講師	ストレッチャブルエレクトロニクス
小川 愛実	理工学部 助教	建築情報学
星野 歩子	東京工業大学 准教授	疾患生物学、エクソソーム
酒井 崇匡	東京大学 教授	ソフトマター
片島 拓弥	東京大学 特任助教	レオロジー、バイオマテリアル
小川 純	山形大学 特任准教授	ソフトマターロボティクス
森田 香菜子	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 主任研究員	持続可能な開発、国際・国内ガバナンス
古城 巧	STRIVE株式会社 インベストメントマネージャー	投資戦略
倉科 佑太	東京工業大学物質理工学院 助教	生体医工学
平野 秀典	理工学研究科 特任准教授	分子シミュレーション
小田 悠加	東京大学大学院 特任助教	生体組織変形

(14) ご近所イノベーション学校に関する調査研究及び運営業務委託

<研究概要>

多様な主体の協働を通じた地域活性化のためには、地域活動を主体的に担う人材の育成とネットワークが不可欠である。本研究では、慶應義塾大学と港区との連携による「ご近所イノベーション学校」の実践を通じて、港区芝地区で活動する人材を育成するとともに、都市部における効果的な人材育成プログラムを開発する。

<2021年度 研究成果概要>

ご近所イノベーション学校では、本年度で第9期目となるご近所イノベータ養成講座を開講した。9月から12月にかけて全9回の講座を実施。10代から60代まで、港区在住在勤者を中心に、約20名が受講した。

昨年度に引き続き、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止の対策をとり、オンラインツールも活用して実施。受講者は講座の中で、講義やワークショップを通じて、地域の課題と参加手法を学び、5つのグループに分かれてプロジェクトを考え、プロトタイピングを実施した。足湯を用いて、コロナ禍での地域のつながりについて考える企画を“芝のはらっぱ”にて試行した「巡りA・SHI・YU」のグループは、講座修了後に、“ご近所ラボ新橋”にて、2回目の企画を実施、その後も活動を継続している。

その他、講座期間中に芝の家や、ご近所ラボ新橋、芝のはらっぱ等、地域活動の現場での体験を促した結果、受講生のうち何人かは講座修了後も、主体的に活動に関わるようになった。

他、12月の国際シンポジウムについては、昨年度同様オンラインツールを併用しての開催。受講生の発表の他、基調講演では、株式会社グランドレベル 代表取締役社長 田中元子氏を招聘し、市民が公共的な活動を担うことや、多様な主体が能動性を発揮する場の運営について、海外での事例紹介等もあり、参加者を巻き込んで議論した。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎武山 政直	経済学部 教授	経済地理、サービスデザイン
坂倉 杏介	東京都市大学都市生活学部 准教授	コミュニティマネジメント、コミュニティデザイン

(15) リーダーシップと交渉学に関する研究

<研究概要>

「リーダーシップと交渉」プロジェクトは、リーダーの問題解決に不可欠な交渉力について研究します。研究対象は、過去の国家間交渉や、ビジネス交渉の事例分析、交渉と情動の関係、そしてリーダーに必要とされる交渉力を教育するプログラムの研究開発です。特に、国際紛争解決のための交渉戦略を中心とした研究に取り組みます。研究成果は、論文、書籍による公表、教育プログラムの実践を通じて、広く社会に還元します。

<2021年度 研究成果概要>

2021年度は、リーダーシップ基礎教育の更なる洗練化を図るべく、「論理思考とコーチング」、「対話力」、「交渉力」、「リーダーシップ論」を主軸としてリーダーシップ基礎を分類し、講義化が実現しました。

昨年度に続きオンラインによる開講となり、約150名の受講生をオンライン上でグループ分けし、グループワークを行いました。同講義の補助を行う学生アシスタント（TA）たちが素晴らしいリーダーシップを発揮してグループをまとめました。

講義内で受講生のリーダーシップ力の成長を測定し、調査結果及び研究成果は、今後論文にて公開する予定です。

また、『法学研究（慶應義塾大学）』にて、「ハーバード交渉学と日本版交渉学の比較分析による事前準備の方法論：5ステップのSMATOアプローチを中心に」（田村次朗）を投稿しました（94巻6号45頁以下）。

2022年度は「リーダーシップセンター」を設立し、海外で行われているリーダーシップ教育の調査・分析を行い、論文として発表を目指します。また、「リーダーシップ基礎」は1・2年生向けの開講となり、早期からのリーダーシップ基礎力の育成を目指します。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎田村 次朗	法学部 教授	経済法、国際経済法、交渉学、リーダーシップ、グループ・ダイナミックス
隅田 浩司	東京富士大学経営学部 教授	経済法、国際経済法、交渉学、グループ・ダイナミックス
鎌田 華乃子	コミュニティ・オーガナイズ・ジャパン 理事／共同創設者	コミュニティ・オーガナイズ
渡邊 竜介	サンディエゴ大学リーダーシップ&教育学部 科学学部講師	成人発達理論に基づくリーダーシップ教育
福原 正大	経済学部 特任教授／グローバルリーダー教育ベンチャーInstitution for a Global Society株式会社 代表取締役社長	意思決定、人工知能、People Analytics、フィンテック

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
大久保 和孝	株式会社大久保アソシエーツ 代表取締役	コーポレート・ソーシャル・レス ポンスビリティ
陶山 祐司	株式会社 Zebras and Company 代表取締役	交渉学、リーダーシップ、人材開 発、システムデザインマネジメン ト、新規事業開発、事業開発
渡邊 泰之	東京オリンピック・パラリンピック競技大 会組織委員会 聖火リレー担当部長	リーダーシップ、説得術
藤沢 烈	一般社団法人 RCF 代表理事	ソーシャル・アントレプレナー シップ
小林 忠広	株式会社セブンハンドレッド／株式会社住 地ゴルフ代表取締役／NPO 法人スポーツ コーチング・イニシアチブ代表理事	交渉学
富岡 洋平	THINK AND DIALOGUE Co., Ltd 代表取締役	コーチング、交渉学
下川 祐佳	Milken Institute Senior Associate	交渉学
渡邊 理佐子	Watanabe & Associates 代表	リーダーシップ教育・コーチン グ、成人の発達心理学
丹羽 正爾	ホーガン・ロヴェルズ法律事務所 外国法共同事業カウンセラー	交渉学、危機管理、コンプライア ンス
田上 由紀子	一般社団法人 交渉学協会 研究員／ KGRI 臨時職員	交渉学
廣瀬 翔太郎	大学院法学研究科 修士課程／ KGRI 臨時職員	経済法、国際経済法、交渉学、 リーダーシップ

(16) 行動変容を共有価値につなぐサービスエコシステムデザイン手法に関する研究

<研究概要>

本研究は、行動科学の応用により生活者の行動変化を促す行動デザインと、組織論や経営科学、デザインのアプローチを横断して多様なステークホルダーの役割を変革しながら共有価値（SV）の創造をもたらすサービスエコシステムデザインを統合し、社会課題の解決と事業を繋ぐ新たなソーシャルデザイン手法を開発する。

<2021年度 研究成果概要>

本研究は、社会課題の解決に寄与する消費者と企業の行動変容を導くことを目的に、行動デザインとサービスエコシステムデザインを統合するデザイン手法を開発する。2021年度は、2020年度の研究成果を踏まえて、消費者のサステナビリティ促進行動を促進するサービスデザイン手法の開発に取り組んだ。特に、1) サーキュラーエコノミーを消費者行動から捉えたサーキュラー消費行動モデル、2) 消費サイクルの各ステージでサステナブル行動を促す動機づけ戦略、3) ヒーローズジャーニーを参考に消費者のサステナブル生活への挑戦と成長を支援するサービス考案テクニックなど、オリジナリティの高い一連のデザイン手法が導かれた。またこれらの手法は実際の事業ドメインに適用され、一定の有効性と改善点、ツール化の課題が明らかにされた。これらの研究成果については2023年開催の国際大会 Service Design and Innovation Conference において報告する計画である。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎武山 政直	経済学部 教授	経済地理、サービスデザイン
津久井 かほる	KGRI 臨時職員	サービスデザイン

(17) 慶應フォトリニクス・リサーチ・インスティテュート (KPRI)

<研究概要>

8K、5G技術の目覚ましい展開に伴い、従来の性能をはるかに上回る高速伝送、高精細ディスプレイ等の開発が急務となっている。本プロジェクトは、慶應義塾から生まれた高速屈折率分布型プラスチック光ファイバー（GI型POF）、超高精細ディスプレイのためのフォトリニクスポリマー技術を、産学連携で、8K、5Gの世の中に普及させ、新たな未来を創造することを目的としている。

<2021年度 研究成果概要>

AIやIoTの登場により、世界のデータトラフィックはますます増加しており、データセンター等では通信容量のさらなる拡大のためにPAM4と呼ばれる多値伝送方式の導入が進められている。しかしながら、PAM4伝送は従来方式よりもノイズの影響を受けやすいため、伝送路での信号劣化がより問題になる。現在データセンターでは、電磁ノイズの影響を受けないガラス光ファイバーによる伝送が主流となっているが、モードノイズや反射ノイズなどの光伝送に固有のノイズは未だ課題となっており、消費電力の増大や伝送遅延の原因となる誤り訂正機能や波形整形回路なしでのPAM4伝送は困難となっている。

2021年9月24日、我々は、この根本的な問題を解決し得るエラーフリーPOF（プラスチック光ファイバー）伝送に成功し、慶應義塾よりプレスリリースした。本成果は、同日NHK「おはよう日本」、日本経済新聞にも取り上げられた。

また、新たな複屈折制御ポリマーの研究開発も着実に成果を上げている。「ランダム偏光フィルム」では、フィルムの最適ナリターデーション値と分散させる粒子径を解析し、2022年1月、その成果がApplied Optics誌に掲載された。「新規ゼロ複屈折ポリマー（トリプルゼロポリマー）」については、昨年度より引き続きその理論解析と量産へ向けた合成プロセスの確立を産学連携のもとに推進している。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎小池 康博	教授（シニアB）	高速光伝送および高精細ディスプレイを支えるフォトリニクスポリマー
当麻 哲哉	システムデザイン・マネジメント研究科教授	専門分野（プロジェクトマネジメント、コミュニケーションデザイン）の視点から、産学連携・成果の社会還元への企画・実行
梅原 俊志	北海道大学 理事／KGRI 特任教授	フォトリニクスポリマーの研究推進および産官学連携
山崎 信行	理工学部 教授	超高速プラスチック光ファイバー伝送システムの共同研究の推進
浅井 誠	KGRI 特任教授	フォトリニクスポリマーの研究推進および産学連携

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
宮崎 玲子	KGRI 研究員	産学連携推進、技術的サポート、特許取得
村元 謙太	KGRI 特任助教	「超高速プラスチック光ファイバーの研究」の推進
佐々木 詩月	理工学研究科 博士課程学生／ KGRI 研究員	「超高精細ディスプレイのためのフォトニクスポリマーの研究」の推進
瀧塚 博志	KAIフォトニクス株式会社 研究員	「超高速プラスチック光ファイバーの研究」の推進
村上 奈穂	日東電工株式会社全社技術部門新規事業 本部光通信事業プロジェクト プロジェクト統括	「GI-POF材料の設計と最適化の共同研究」企業責任者
石丸 康人	日東電工株式会社全社技術部門新規事業 本部光通信事業推進部 部長	「GI-POF材料の設計と最適化の共同研究」の企画・推進
伊藤 聡	日東電工株式会社全社技術部門新規事業 本部光通信事業推進部開発 4 課 主任研究員	「GI-POF材料の設計と最適化の共同研究」の推進
杉本 直哉	日東電工株式会社全社技術部門新規事業 本部光通信事業推進部開発 4 課 主任研究員	「GI-POF材料の設計と最適化の共同研究」の推進
大崎 啓功	日東電工株式会社全社技術部門新規事業 本部光通信事業推進部開発 2 課 課長	「GI-POF材料の設計と最適化の共同研究」の推進
斉藤 武士	日東電工株式会社全社技術部門新規事業 本部光通信事業推進部開発 1 課 課長	「GI-POF材料の設計と最適化の共同研究」の推進
宮下 悟	技術コンサルタント	フォトニクスポリマーおよび、周辺技術のアプリケーション検討

(他 6 名)

(18) KGRI スタートアップ研究：皮膚に融け込む伸縮性電子デバイスを用いたヘルスケアシステム

<研究概要>

本研究では次世代パーソナルヘルスケアデバイスとして応用が期待される伸縮性電子デバイスを用いたヘルスケアシステムの構築を研究の目的とする。柔らかく薄い伸縮性電子デバイスは肌の細かいシワにまで密着して“皮膚に融け込む”ように装着されるため、装着の違和感なく高精度で生体信号を取得できる。その実現に向け、電子材料、デバイス、システム構築、生体センシング、人間の尊厳、プライバシーなど様々な分野の研究を融合していく。

<2021年度 研究成果概要>

2020年度に立ち上げたフレキシブル・ストレッチャブルエレクトロニクス若手研究者の会において、オンライン研究会を2回（2021年6月、12月）主催した。それぞれのイベントに10以上の大学から合計50名前後が参加し、活発な議論を行うことができた。さらに、本プロジェクトの基幹技術となる、電子デバイスを柔らかくすることで皮膚への着け心地を改善する技術の研究動向について議論した Review 論文をオランダホルストセンターとの共同で執筆・投稿した（現在査読中）。さらに、スタートアップ助成を通して知り合った異分野の研究者と連携してKGRI RIZ Σプロジェクトにも参画し、本プロジェクトの究極系とも言える、装着したことが全くわからない（ステルス）ウェアラブルデバイスの開発を進めている。この新しいプロジェクトで開発するデバイスによって、KGRI スタートアップ研究で検討することになったウェアラブルデバイスの未来の倫理問題を解決することができる。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎松久 直司	理工学部 専任講師	ストレッチャブルエレクトロニクス
井上 浩朗	東京大学大学院総合文化研究科国際社会科学専攻 博士後期課程学生	応用倫理学

(19) 環デザイン&デジタルマニファクチャリング創造センター

<研究概要>

本センターは、20世紀型の大量生産・大量消費から脱却し、地球上の限りある資源をスマートに循環させながら多様な人々ひとりひとりに個別適合した物品を製造し、人間・生物・ロボットが共生可能な都市（生活）環境を構築していくために、「デジタル・マニファクチャリング」技術と「デジタル・デザイン」を前提とした「環デザイン」という概念を提唱し、全産業セクターに展開する。国内から循環型都市の先駆的モデルを生みだしながら、循環型都市とグローバルなコラボレーションを展開する。

<2021年度 研究成果概要>

2021年度はセンターの活動として「脱炭素と資源循環に根ざした新たな物づくり」という我々のヴィジョンの周知と社会実装に向けた取り組みとして、文部科学省共創の場形成支援プログラム地域共創型に鎌倉市と共同で「デジタル駆動超資源循環参加型社会共創拠点」を提案し、育成型として採択された。採択を受けて、SFC研究所内に「デジタル駆動超資源循環参加型社会共創コンソーシアム」を設置し、21社の参画企業と連携して本格型への昇格に向けて、ビジョン構想の共有と、共同でのプロジェクトの推進を進めた。

また、センターの活動の一環として進めてきた文部科学省センターオブイノベーション（COI）「感性とデジタル製造技術を直結し生活者の創造性を拡張するファブ地球社会創造拠点」では、開発した大型3Dプリンタを用いて、METACITY（一般社団法人 METACITY推進協議会）と取り組んだ作品「Bio Sculpture」が第25回文化庁メディア芸術祭アート部門ソーシャル・インパクト賞を受賞した。

研究開発では、ACM CHI2022（2022年4月26日～5月5日、ニューオリンズ）に論文が採択された。

<プロジェクトメンバー>

◎は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎田中 浩也	環境情報学部 教授	デザイン工学、デジタルファブリケーション、3D情報処理
村井 純	教授（シニアB）	コンピュータコミュニケーション、オペレーティングシステム
山本 龍彦	法務研究科 教授／KGRI 副所長	憲法学
神武 直彦	システムデザイン・マネジメント研究科 教授	システムズエンジニアリング、デザイン思考、社会技術システムのデザイン、計算機科学、宇宙システム、IoT
中村 雅也	医学部 教授	整形外科、脊椎脊髄外科、脊髄疾患の外科的治療、神経科学（脊髄再生、栄養因子neuroimaging）
武山 政直	経済学部 教授	経済地理、サービスデザイン

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
小池 綾	理工学部 専任講師	工作機械、付加加工、加工制御
玉村 雅敏	総合政策学部 教授	公共経営、ソーシャルマーケティング、評価システム設計
宮川 祥子	看護医療学部 准教授	ヘルスケア情報学
山岡 潤一	メディアデザイン研究科 専任講師 (有期)	ヒューマンコンピュータインタクション、デジタルファブ리케이션、メディアアート、インタラクティブメディア
三次 仁	環境情報学部 教授	無線通信、無線応用、宇宙構造物、計算工学
植原 啓介	環境情報学部 准教授	コンピュータネットワーク
仲谷 正史	環境情報学部 准教授	触覚、計算工学
青野 真士	政策・メディア研究科 特任教授	複雑系、自然計算、ポスト・シリコン・コンピューティング、生命の起源
常盤 拓司	政策・メディア研究科 特任准教授	研究開発マネジメント、研究開発支援、コンテンツ管理システム、ヒューマンインタフェース、科学コミュニケーション
益山 詠夢	政策・メディア研究科 特任准教授	デジタルファブ리케이션、建築、デザイン実践
増田 恒夫	政策・メディア研究科 特任助教	デジタルファブ리케이션、機械設計
湯浅 亮平	政策・メディア研究科 特任助教	デジタルファブ리케이션、3D プリント材料設計
青木 まゆみ	政策・メディア研究科 特任助教	研究開発支援、解剖学
守矢 拓海	政策・メディア研究科 研究員	3D情報処理、ウェブサービス開発
松原 健二	株式会社ロングフェロー代表取締役	産学連携、3Dゲーム
長田 典子	関西学院大学工学部 教授	感性工学
渡辺 智暁	国際大学グローバル・コミュニケーション・センター 主幹研究員・教授	情報社会学
道用 大介	神奈川大学経営学部 准教授	経営工学、生産マネジメント、改善マネジメント、デジタル・ファブ리케이션
水野 大二郎	京都工芸繊維大学KYOTO Design Lab 特任教授	デザインリサーチ、ファッションデザイン
津田 和俊	京都工芸繊維大学デザイン・建築学系 講師	資源循環、サステナビリティデザイン

(20) 暗号資産研究プロジェクト

<研究概要>

新たなセキュリティ・ガバナンスの構築手段の一つとして注目を浴びているブロックチェーン技術は、「Society5.0」の時代において日本政府もその必要性に言及していますが、関連法律や社会的影響などに対する理解は不足しているのが現状です。本プロジェクトでは、こうした分野に造詣が深い実務家の方をゲスト・スピーカーとしてお呼びし、その知見を共有していただく研究会を実施します。ブロックチェーン技術や暗号資産に関する理解を深め、日本経済の健全な発展に向けた今後の戦略や適切な規制のあり方など、広範な視点からこの新しい技術の未来について探っていきます。

<2021年度 研究成果概要>

2021年度 暗号資産研究プロジェクトでは計4回にわたり講座をオンライン開催しました。第3回目は「オークション理論を用いたトークン市場の設計」をテーマに慶應義塾大学 経済学部教授 坂井 豊貴氏にご講演いただきました。第4回目は「デジタル通貨と暗号資産」をテーマに日本経済新聞社 編集局 フィンテックエディター 関口 慶太氏にご講演いただきました。第5回目は「DeFi——分散型金融と暗号資産法制的現在・未来——」をテーマに法律事務所ZeLo・外国法共同事業 弁護士 島内 洋人氏にご講演いただきました。第6回目は「DAOをめぐるガバナンス問題」をテーマに慶應義塾大学 法学部教授 柳 明昌氏にご講演いただきました。

引き続き、CoincheckやHashportと共同でゲスト・スピーカーをお呼びして暗号資産が社会にもたらす可能性に対する理解を深め、暗号資産の研究と普及を促進していきたいと考えています。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎田村 次朗	法学部 教授	経済法、国際経済法、交渉学、リーダーシップ、グループ・ダイナミックス
下川 祐佳	Milken Institute Senior Associate	交渉学
吉田 世博	株式会社HashPort 代表取締役CEO	ブロックチェーン、仮想通貨
田上 由紀子	一般社団法人交渉学協会 研究員	交渉学
廣瀬 翔太郎	大学院法学研究科 修士課程学生／KGRI 臨時職員	経済法、国際経済法、交渉学、リーダーシップ

(21) KGRI スタートアップ研究：慶應発！ Smart Eye Cameraを使用した眼科診断AIの開発による、
予防可能な失明の根絶

<研究概要>

失明や視覚障害は人々の生活の質を大きく低下させ、医学的損失はもちろん、経済的にも大きな損失を招く。失明と視覚障害による DALY（障害調整生存年数）低下は感覚器疾患で第一位であり、HIV/AIDSや脳血管障害と同程度であり、その経済的損失は920兆円と計算される。2017年現在、世界の予防可能または未治療な失明と視覚障害の人口は10億人であり、治療法を改善しない限り、失明人口は3,600万人（2017年）から1億1,500万人（2050年）へ増加すると予測される。アフリカや東南アジアでは失明や視覚障害の割合が高く、失明と視覚障害の原因のうち、白内障やNTDsの一つであるトラコーマなど、適切な診断と治療で視力回復が可能である疾患が約60%を占めており、こうした地域の失明・視覚障害患者に適切な医療を届けることは、UHCの観点から極めて重要である。しかし、従来の眼科診療方法では、細隙灯顕微鏡や眼底鏡などの固定式/高価/専門的技術の必要な医療機器を使用しなければ診療行為自体が不可能であり、特に開発途上国において十分な眼科診療が届けられていない大きな制約となっている。失明や視覚障害が増加の一步をたどる原因は高齢化・医療機器不足・医師不足と仮定され、申請者グループはベトナム白内障手術ボランティアなどの海外後進地域での眼科診療を通じ、スマホがこれら原因の解決策を担うのではとの着想に至った。帰国後に、申請者グループはスマホ単体では光源やカメラのfocusの問題から課題解決は不可能と気づき、アタッチメントを試作、眼科疾患が診断可能なスマホアタッチメント型医療機器である Smart Eye Camera (SEC) を開発実用化した。SECはスマホに接続して眼科診察をどこでも/安価に/誰でも簡便に可能とした画期的な発明であり、これにより医療機器不足が解決される。次に、スマホは簡易に画像集積が可能であり、眼科は100%画像診断である背景より、診断AIの作成が可能と考え、集積したデータより機械学習を行った結果、特に白内障や予防可能な失明に関する眼科疾患の診断AI開発可能と結論づけた。この診断AIが完成すると医師不足も解決され、失明や視覚障害人口を減らすことが可能であり、日本発のデバイスと技術によって視力を取り戻すことによる経済的損失削減と世界の発展に寄与するとの発想の元、さらなる眼科疾患のAIの開発や精度向上を目標に研究を進めている。研究目的は、本邦初の医師主導型開発医療機器SECを使用して、様々な疾患の眼科診断AIを開発、SECを使用した眼科遠隔診療や眼科診断AI搭載のアプリケーションを使用した新しい眼科診療モデルの開発・実証を行い世界の医師不足と医療機器不足を解決し、わが国だけでなく、世界中の予防可能な失明と視覚障害の根絶に寄与することを目指す。

<2021年度 研究成果概要>

本年度の研究成果として、様々な疾患の眼科診断AIアルゴリズムを開発・発表した。まずは世界の失明原因の第一位である、白内障に関して、1270眼を用いた診断アルゴリズムを開発、精度95.0%、感度94.9%、特異度94.8%を実現した（第2回日本眼科AI学会総会発表）。また、白内障が進行すると、リスクが高まる急性緑内障発作のリスク因子である、浅前房のスクリーニングのため、前房深度の推定アルゴリズムも開発（前房深度<2mmで急性緑内障発作のリスクあり）、前房深度の推定誤差±151μmまでの数値を達成した（American Academy of Ophthalmology 2021発表）。また、日常的な生活のクオリティを下げる（QOL低下）可能性のあるドライアイに関しても、アジアのドライアイ診断基準に従い、ドライアイ診断AIアルゴリズムを開発、80症例という少な

いから精度91.2%と非常に高い診断AIを開発・発表した（The 7th Asia Cornea Society Biennial Scientific Meeting）。研究のみならず、2021年には当該機器をベトナム・ケニアの医療機器として登録、ケニアの Kisii Eye hospital との遠隔診療の共同研究成果を第75回日本臨床眼科学会において発表した（矢津ら、スマートフォンアタッチメント型眼科医療機器を用いたアフリカへの遠隔医療相談の展開）。以上のように、本研究では、研究成果だけではなく、実学、すなわち成果の実用化も同時におこないつつ、展開を進めている。

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎清水 映輔	医学部 特任講師	人工知能、遠隔診療、ドライアイ
小川 葉子	医学部 講師	ドライアイ
矢津 啓之	医学部 助教	アレルギー、ドライアイ
羽入田 明子	医学部 特任講師	統計
佐藤 真理	医学部 特任助教	ドライアイ
丹治 信	医学部 研究員	人工知能、遠隔診療
中山 慎太郎	医学部 研究員	人工知能、遠隔診療
逆瀬川 光人	医学部 研究員	人工知能、遠隔診療
石川 敬規	医学部 研究員	人工知能、遠隔診療
戸澤 小春	環境情報学部 学士課程	人工知能、遠隔診療
小段 聡美	横浜けいあい眼科 視能訓練士	人工知能、遠隔診療

【横断クラスター】

(22) サイバー文明研究センター (CCRC)

<研究概要>

ネットワークでつながれたAI（人工知能）、IoT（モノのインターネット）、ブレイン・マシン・インタフェース、そしてそれらが生み出すデータのクラウド集積などの今日の情報技術は、単なる便利な道具であることを超え、所有や交換、通貨制度など、今日の自由主義経済の根幹の実態を変えつつある。さらに、人間の意識や主体性、責任などといった人間の存在ありかたそのものに大きな問いを投げかけつつある。これらの大きな変化の兆候を、新しい文明の登場の黎明と捉えつつ、技術や制度形成を的確に先導をする研究を行う。

<2021年度 研究成果概要>

In the academic year 2021/22, CCRC published several publications as the fruits of the ongoing research. Highlighted publications include: (1) “Public Opinion and its Influence on Cyber Crisis Decision-Making Processes” by David Farber and Tobias Burgers at the Weizenbaum Conference 2021. This paper examined the escalatory factors in cyber conflicts in the framework of the Cyber Silent Spring project (2) “Case Study on Distance Learning for K-12 Education in Japan: The Nagasaki-Takaoka Model”, by Masaki Umejima, Cherry H. Y. Wong, Jiro Kokuryo, Jun Murai, David Farber, Keiko Okawa, is being published as an open-access publication in University and School Collaborations during a Pandemic by Springer. The team developed the “Nagasaki-Takaoka Model” as a reference model to ensure data security and trust in the open network. (3) “An Asian Perspective on the Governance of Cyber Civilization,” by Jiro Kokuryo, was published in Electronic Markets. This paper proposes the potential benefits of adopting Asian philosophies in considering the design of “cyber civilization” governance.

Besides reviewed publications, CCRC also published “Society-Centric Cyber Conflict: Understanding its dynamics and potential in East-Asia,” written by David Farber and Tobias Burgers. “CCRC Technical Report on Security Recommendations for Distributed Energy System Aggregators, Based on METI Cyber and Physical Security Framework” is also published to suggest the best practices recommendations of security, authentication, and network with the application of various international standards.

Following last year in strengthening the research focus within CCRC, two new research working groups were established in April. “Asia Pacific Resilient Society” Working Group, which Keiko Okawa leads, aims to develop a more resilient society in the Asia Pacific region. In contrast, the “The Platform Economy and the Sustainable Society” Working Group, led by Tatsuhiko Yamamoto, aims to examine platforms' opportunities, functions, and social responsibilities from the technological, social, and humanistic perspectives.

This year is the third anniversary of CCRC's establishment. We hosted our inaugural CCRC

International Conference - Towards a Cyber Civilization — Risks and Opportunities in February 2022, together with a call for cross-disciplinary abstracts on “The future of Cyber Civilization.” Contributors were invited to present their abstracts at the event. Another signature event of the year was the “The Change of Media and Democracy in the Digital Society” co-hosted with KGRI 2040 Project and JST in December 2021, which invited the well-known scholar - Lawrence Lessig as a continuation of the KGRI Great Think Series: Architecture for Data Governance After the Global Pandemic -The Interdisciplinary Dialogues with Prof. Lessig- in 2020.

Other international collaboration includes the Keio CCRC-Columbia SIPA Cyber Dialogue, MCAC-Japan Workshop, CCRC/MIT Research Seminar: Introduction to Probabilistic Computing, etc.

Three CCRC related endowed courses were delivered in the 2021/22 academic year - “Cyber Civilization: Revolution and Evolution (instructed by David Farber & Tobias Burgers)”, “Emerging Cyber Technologies. Implications and consequences (instructed by David Farber & Tobias Burgers)” and “The Platform Economy and the Sustainable Society 1, 2 (led by “The Platform Economy and the Sustainable Society” Working Group).

<プロジェクトメンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎國領 二郎	総合政策学部 教授	経営学、経営情報システム
デイビッド・ファーパー	教授（シニアA）	コンピュータサイエンス、サイバーセキュリティ
村井 純	教授（シニアB）	コンピュータコミュニケーション、オペレーティングシステム
駒村 圭吾	法学部 教授	憲法、言論法
砂原 秀樹	メディアデザイン研究科 教授	モバイル通信技術、センサネットワーク、知識情報構成技術
宮田 裕章	医学部 教授	医療政策・管理学、医療の質、疫学、政策評価、社会科学方法論
泰岡 顕治	理工学部 教授	分子動力学
土屋 大洋	常任理事／ 政策・メディア研究科 教授	国際関係論、情報社会論、公共政策論
新保 史生	総合政策学部 教授	憲法、情報法
手塚 悟	環境情報学部 教授	情報セキュリティ、電子認証、電子署名、電子政府システム
梅嶋 真樹	政策・メディア研究科 特任准教授	経営情報システム、インフラストラクチャ設計、総合政策学
カタリナ・マラケ	政策・メディア研究科 特任准教授	知的財産法、オープン・イノベーション、法哲学

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
ダニット・ガル	国際連合デジタル協力に関するハイレベルパネルテクノロジーアドバイザー	AIの社会分析
深澤 昌生	株式会社リクルート シニアソリューションプロデューサー	経営学、マネジメントサイエンス
トビアス・バーガース	KGRI 特任助教	サイバーセキュリティと国際政治、軍事用ロボット、フューチャーコンフリクト、国際安全保障関係
山本 龍彦	法務研究科 教授／KGRI 副所長	憲法
深見 嘉明	学習院大学経済学部経営学科 特別客員教授／医学部 研究員	経営情報学、標準化戦略、技術経営、データ流通、コラボラティブ・イノベーション
ウォン・ヘイユイ・チェリー	大学院法務研究科 グローバル法務修士学生	社会科学、国際人権、人権教育
佐野 仁美	政策・メディア研究科 研究員	科学技術社会論
ロドニー・バンミーター	環境情報学部 教授	量子計算、ムーアの法則後のコンピュータ・アーキテクチャ、ディストリビュテッド・マス・ストレージ・システム
大屋 雄裕	法学部 教授	法哲学
藤田 卓仙	医学部 特任准教授	ヘルスケアデータ、医療政策
伊藤 穰一 (2021/6/1-)	Center of Complex Interventions 顧問	デザインとサイエンス、コミュニティと社会変化、人工知能のガバナンス、イノベーションと機関研究デザイン
キャメロン・フリーア (2021/6/1-)	マサチューセッツ工科大学 (MIT) Probabilistic Computing Project 研究員	計算可能性・複雑性理論、確率コンピューティング、ランダムネス（無作為性）と計算
黒坂 達也 (2021/12/1-)	政策・メディア研究科 特任准教授	パーソナルデータ、人工知能政策、個人情報、情報プライバシー、情報法

<サブプロジェクトメンバー>

◎印はサブプロジェクト代表者

「サイバーセキュリティ研究センター」

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎村井 純	教授（シニアB）	コンピュータコミュニケーション、オペレーティングシステム
砂原 秀樹	メディアデザイン研究科 教授	モバイル通信技術、センサネットワーク、知識情報構成技術

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
河野 健二	理工学部 教授	システムソフトウェア、オペレーティングシステム、ソフトウェア信頼性、インターネットセキュリティ
中村 修	環境情報学部 教授	計算機科学
武田 圭史	環境情報学部 教授	情報セキュリティ（侵入検知、セキュリティアーキテクチャ、ソフトウェアセキュリティ等）
三次 仁	環境情報学部 教授	無線通信、無線応用、宇宙構造物、計算工学
植原 啓介	環境情報学部 准教授	コンピュータネットワーク
新保 史生	総合政策学部 教授	憲法、情報法
手塚 悟	環境情報学部 教授	情報セキュリティ、電子認証、電子署名、電子政府システム
鈴木 茂哉	政策・メディア研究科 特任教授	情報通信、ブロックチェーン、データセキュリティ、認証システム
近藤 賢郎	CSIRT 嘱託（助教待遇）	情報ネットワーク

<サブプロジェクトメンバー>

◎印はサブプロジェクト代表者

「家庭内で活用される汎用機器を用いた、Personal Generated Data（個人から生成されるデータ）を活用した健康管理・予防を中心とするサービスを実現するアーキテクチャの開発」

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎梅嶋 真樹	政策・メディア研究科 特任准教授	IoT 研究推進・サイバー文明研究 PGD（Personal Generated Data）を活用した健康管理・予防アーキテクチャ（医電アーキテクチャ研究）
入江 潤一郎	医学部 准教授	PGD（Personal Generated Data）を活用した健康管理・予防アーキテクチャ（医電アーキテクチャ研究）
矢作 尚久	政策・メディア研究科 准教授	PGD（Personal Generated Data）を活用した健康管理・予防アーキテクチャ（医電アーキテクチャ研究）

<サブプロジェクトメンバー>

◎印はサブプロジェクト代表者

「アジア太平洋レジリエント社会」

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎大川 恵子	メディアデザイン研究科 教授	デジタルコミュニケーションと教育環境、アジア教育基盤の構築
明石 枝里子 (2021/5/1-)	KGRI 特任助教	協働学習、オープン・エデュケーション、デジタル・デバイド
池田 梨花 (2021/5/1-)	KGRI 研究員	コミュニティ・ベースド・ラーニング、教育工学、経営情報

< CCRC フェロー >

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
マイケル・ネルソン	カーネギー国際平和財団 上席フェロー	次世代インターネットテクノロジー、情報 技術政策、サイバーポリティクス
ダン・ギルモア	アリゾナ州立大学 教授／ News Co/Lab 共同創業者	メディア & テクノロジー、デジタル・メ ディア・リテラシー
クリストファー・ ホブソン	オーストラリア国立大学 コンビナー	国際関係、政治理論、倫理、災害社会学 & 社会科学 & テクノロジー

(23) ストレス研究センター

<センター概要>

近年本邦では、企業内メンタルヘルス不調が大きな社会的問題となっている。産業精神保健の側面からは、企業内メンタルヘルス不調による長期休業者の増加、年間3万人以上の自殺者、精神障害例の労災補償申請および認定数の増加、ストレスチェックの実施義務化、「新型うつ病」といわれる若年者の出現などが問題となっているが、こうした社員のメンタルヘルス不調による影響は、当事者にとっても企業にとって大きな負荷としてのしかかっている。

こうしたメンタルヘルスの問題が企業をはじめとした社会に与える影響を精神医学・臨床心理学の知見を用いて解決していくことが、ストレス研究センターが設置された目的である。

<2021年度事業計画>

■前年度より継続する活動内容について、継続する背景・根拠と目標

KEAPについては、複数企業から継続希望があり、これを継続していく予定である。

AMED事業で継続しているマインドフルネスの長期効果の検証については、2021年度以降も継続の予定である。

経産省およびシルバーウッド株式会社との共同事業で行なっている認知症のある人の就労の効果検証についても2021年度以降も引き続き継続していく予定である。

またバーチャルリアリティを用いたマインドフルネス認知療法の不安症に対する効果検証についても文部科学研究Cで2020年度から引き続き実施を進める。

産業精神医学の知見を深めるための研修会を開催し、産業保健領域における産業精神保健の知見を広める活動に取り組む。

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

科研Bで実施を進めている企業におけるマインドフルネスの効果検証（RCT）を2021年度から開始する。現在参加企業と実施方法について協議を進めている。

健康経営の一環として、労働者の健康状態改善を目的としたマインドフルネスの導入が1社で決まっているが、今後同様の交渉を複数の企業と進めていく予定である。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

KEAP事業を継続し、プログラムの改善と知見の蓄積を行った。今年度から契約企業が1社増え、現在4社で継続中である。

研修会（ストレス研究センターカンファレンス）を開催し、産業メンタルヘルスに関する知識の獲得や教育的なプログラムを提供した。

文部科学研究にて実施したマインドフルネス認知療法のwellbeingに対する効果についてmain paperがpublishされた。

公文教育研究会の受託研究で、介護者のwellbeingに対する研究を継続中である。

AMEDの研究費助成を受けマインドフルネス認知療法の長期効果を検証するためのRCTが終了し、protocol paperがpublishされた。

慶應義塾大学の学生、職員向けにマインドフルネス体験会を毎月2回継続的に実施し、のべ200

人以上に参加いただいた。

効果の実証に取り組んでいるマインドフルネス認知療法の研修を複数の企業で実施し、今後の導入発展につなげた。

株式会社日本総合研究所との共同研究でwellbeingをベースにした効用値の尺度であるICECAPの日本語版スコアリングシステム開発研究のプロトコルを作成した。

以上の活動により、十分な達成度を得たと考えている。

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

公刊論文数：21

主たる公刊誌名：Psychiatry and Clinical Neurosciences, Frontiers in Psychology, PlosOne, JMIR, 精神科、精神科治療学、精神療法、Depression Strategy

学会発表件数：国内 23 国外 1

イベントなどの社会貢献の実績

ストレス研究センターカンファレンス 4回（2021年6月、10月、12月、2022年2月）、複数企業にて「マインドフルネス研修」を実施した。

小寺記念精神分析研究財団「臨床家のための、産業メンタルヘルス実践セミナー」、中央労働災害防止協会「心とからだの健康づくり指導者等のための実務向上研修」等はCOVID-19流行のために中止となった。

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

2021年度は、KEAP事業の契約企業を1社拡大した上で、その事業を継続し知見をさらに蓄積した。

文部科学研究（基盤B）にて、企業におけるマインドフルネス認知療法の労働生産性に対する簡易型プログラムを開発し、RCTを開始した。そのprotocol論文をsubmissionした。

文部科学研究（基盤C）にて、Virtual Realityを用いた不安症に対するマインドフルネス認知療法のプログラムを開発し、pilot studyを開始した。

公文教育研究会の受託研究で、介護者のwellbeingに対する研究を継続している。

経産省および株式会社日本総合研究所との共同研究でwellbeingをベースにした効用値の尺度であるICECAPの日本語版スコアリングシステム開発研究のプロトコルを作成した。

AMEDの研究費助成を受けて実施しているマインドフルネス認知療法の長期効果検証のためのRCTを完了し、protocol paperをpublishした。

社会的貢献としては、慶應産業精神保健カンファレンスを継続した。また慶應義塾大学の学生、職員向けにマインドフルネス体験会を毎月2回継続的に実施し、のべ200人以上に参加いただいた。さらに、学会や講演会等の機会を活用して我々の取り組みを広く発信した。

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎三村 將	医学部 教授	神経心理学、老年精神医学
佐渡 充洋	医学部 専任講師	医療管理学、医療系社会学、精神神経科学
二宮 朗	医学部 特任助教	気分障害、不安障害、働く人のメンタルヘルス
山田 成志	医学部 特任助教	精神神経科学、産業精神保健
斎藤 文恵	医学部 特任助教	神経心理学、認知リハビリテーション
澁谷 美穂子	医学部 特任助教	臨床心理学、産業精神保健
高森 智絵	医学部 特任助教	臨床心理学、産業精神保健
田淵 肇	医学部 特任准教授	精神神経科学、神経科学一般、知能ロボティクス、理工系
是木 明宏	医学部 特任助教	精神神経科学、神経心理学
白波瀬 丈一郎	KGRI 共同研究員	精神医学、産業精神保健
三浦 有紀	KGRI 共同研究員	産業精神保健

(24) 論理と感性のグローバル研究センター

<センター概要>

21COEとグローバルCOEを継承し、人の判断や行動における論理と感性の関わりについて多層的に解明することを目的とする。特に、哲学、倫理学、論理学、美学・美術史学、文学、考古学などの人文科学系手法と心理学、行動科学、教育学、発達科学、医療人類学などの社会科学系手法を中心に、これに神経科学、認知科学、情報科学系手法を加えて、論理と感性の学際的な研究を行う。これを通じて人間のより深い理解を目指すとともに、成果の社会還元も目指す。学際性、国際性、若手研究者育成を重視している。

<2021年度事業計画>

■前年度より継続する活動内容について、継続する背景・根拠と目標

これまでの分野横断的で多層的な方法論による研究テーマを継続的に発展させる。

1. 島皮質における感情処理機能、前頭極の機能およびうつ症状、認知症における進行の指標に関する認知神経科学研究
2. オンライン実験を用いた絵画や顔印象、音楽の評定研究、脳波研究、絵画や写真画像を用いたfMRI研究
3. ・定型、非定型発達乳児の縦断研究（脳機能計測、母子相互作用観察、アイカメラ実験）
・乳幼児の人工文法の階層構造理解についての研究
・二者間のコミュニケーション活動における脳や生理指標の同期研究
4. 「感性」に関する研究として、鳥類モデルを用い、向社会行動をうみだす「情動」について、神経内分泌的なメカニズムの分析をすすめる。
5. 成人双生児へのweb調査の実施、MRIと採血によるDNA採取（玉川大学のMRIが利用可能になったら）、縦断データの分析、ニュースレターの発行など

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

人間の判断や思考における「論理」と「感性」はそれぞれ独立ではなく、互いに補完的に働いていることがこれまでの研究から明らかになってきた。論理的处理系と直観的・感性的処理系はこれまでしばしば独立で対立的デュアルシステムと理解されることが多かった。2021年度の研究において、我々はこの「論理」系と「感性」系の関係をさらに踏み込んで互いにどのように補完的役割を果たしているかを明らかにしていく。人文科学的「心」研究、神経科学的「脳」研究、行動科学的「身体」行動研究は十分に成熟した段階にある。これらの成果を基にして、「心—脳—身体」系という学際的観点から「論理」と「感性」の相互依存の一相互補完的関係を多層的に捉える必要があり、学際的研究活動を継続する。より具体的には、

1. これまでの研究成果の理論面を多層的にさらに整理する。また「論理」的側面と「感性」的側面について、理論的研究、被験者実験、フィールドワークを通じて兼空する。「論理」と「感性」の補完性の研究も研究対象とする。
2. 我々の新たな研究成果を用いた応用研究をさらに行う。子供の論理と感性の発達の支援、発達障がい児支援、支援者トレーニング、地域へのアウトリーチ、よい意思決定や論理判断ができるグラフィック情報支援、人の健康や安全のための環境デザインへの応用などを考察する。

3. これまで進めてきた (A) 分野融合研究体制、(B) 国際連携関係、(C) 若手研究者育成の成果の整理をさらに進めて、研究計画に活かしていく。特に、3年後に迎えるセンター10年満期の総合成果まとめに向けて研究を進める。

具体的研究例：Dissagreementの論理と哲学に関する日仏研究、認知症における進行の指標に関する認知神経科学研究、音声言語発話の発達。熟達性と創造性の関係について視線計測や手の動きの分析を行い、客観的指標を開発、オセアニアで切り開く「めぐり合わせ」の歴史人類学。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

新型コロナウイルスの影響により、実験・調査の実施に制限を受けたが、実施可能な範囲での研究を継続し成果を上げた。例えば次の点で予想以上の成果が上がった。

1. 人間の「心・脳・行動」の統合的な解明に向けて、特に「心」と「判断・行動」に関わる哲学、認知、情報科学の分野融合的アプローチのもと、前年度にひきつづき、哲学グループ、論理・意思決定グループのセンター構成員と共同研究員が、論理と感性の研究を予定通り進展させることができた。
2. 美的享受と感情的覚醒の関係について、ウェブ実験、視線計測、fMRI実験による研究を実施し、両者の関係性について検討を行った。
3. うつ病の参加国比較について、Lancetに筆頭著者で論文が掲載された。日本精神神経学会機関誌にも論文が掲載され、また主著であるDepression in Japan がペルシア語に翻訳された。
4. 教育格差に及ぼす親の社会経済的地位・親のしつけや教育環境、本人の学習行動、そして遺伝の相対的寄与を小学生から高校生まで明らかにした。教育動機の因子構造に関するweb調査を実施した。
5. 主に人体をモチーフとした20世紀彫刻における色彩の問題についての研究に取り組んだ。特に、ハイパー・リアリズムの模倣性の高いポリクロームの人体像について、サイズの問題に注目し、ロン・ミュエクという作家について考察を進めた。
6. 教育格差に及ぼす親の社会経済的地位・親のしつけや教育環境、本人の学習行動、そして遺伝の相対的寄与を小学生から高校生まで明らかにした。教育動機の因子構造に関するweb調査を実施した。
7. ピアサポーター・ピアスタッフと呼ばれる精神障害当事者の福祉事業所職員へのインタビュー、関連団体でのフィールドワークを通して実際の業務における成果と課題を明らかにした。

達成度：成果は予想以上であり、十分な達成度であったと考える。

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

主な出版論文数：91本、主な雑誌 Current Biology, IEEE Journal of Biomedical and Health Informatics, Research in Autism Spectrum Disorder, Current Psychology, Electronic Proceedings in Theoretical Computer Science, East Asian Science, Technology and Society, Aesthetics, The Lancet、科学哲学、認知科学、国立民族学博物館研究報告

学会発表件数（国内・国際）：101件（うち国内75件、国際26件）

主なイベント：

2021年11月27日：センター共催 特別講演会「アートの感性・思考・表現と科学的営為」（三田）

2021年12月20日：センター共催 特別講演会「コミュニティのデザイン 無目的な出会いから」（三田）

2022年1月15日：センター主催 Disagreement in Logic and Reasoning会議（オンライン）

2022年3月3日：センター主催 センター年度末成果報告会（三田、オンライン）

メディア取材：

TBS「やってみようよSDGs地球を笑顔にするTV」、東洋経済プラス「保育の質の向上に評価の「見える化」が有効」記事掲載、Webサイト『チャイルド・リサーチ』記事掲載、など多数。

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

1. 11ヵ国15研究室による国際共同研究に参画し、鳥類15種間の大規模比較実験を行い、新規物への忌避（嗜好）性あるいはその情動メカニズムが、集団サイズと都市定住性という生態要因と共に進化したことを明らかにし、Current Biology誌に発表した。
2. 名古屋大学医学部との共同研究において、感情の神経基盤としての島皮質の役割を明らかにし、脳腫瘍における摘出範囲の慎重に考慮することが提案でき、術後の認知機能低下を最小限に抑えることにつながる貴重な研究成果をCortex誌に発表することができた。
3. 土偶の外的印象や感じられる表情に基づいて、土偶の制作時代（縄文前中期／縄文後晩期／古墳時代）の分類化を示し、それらの年代が顔の形態の外的特徴によって異なることを示すことができた。
4. 心理学の再現性問題と、それを受けた信頼性革命（credibility revolution）とオープンサイエンスの導入について議論する ReproducibiliTea Tokyoを主催し、そこでの議論を踏まえ、現状と将来について論じる論文を、科学哲学会の発行する「科学哲学」に執筆した。
5. 「イサム・ノグチ 発見の道」展カタログに寄稿した参考文献が掲載された。同展覧会はコロナ禍のために会期中1ヶ月間の臨時休館を余儀なくされながらも11万人もの人々が訪れたことから、この彫刻家の重要性もさることながら、一般の人々の関心も非常に高いことが伺われ、今後の研究活動及び教育普及に貢献できたと考えられる。
6. “Fairness, Integrity and Transparency of Formal Systems: Challenges for a Society Increasingly Dominated by Technology” と題する国際シンポジウムのコーディネートおよび、ユネスコ世界論理デーを記念する国際ワークショップ Aspects of Logic Study: Disagreement in Logic and Reasoning (WLD2022) を論理と感性のグローバル研究センターの主催により開催した。
7. 地域の診療所での精神医療の実践のフィールドワークを行い、当初精神科医らによる意思決定を主題としていた研究について、デザインという新たな切り口の重要性を発見した。

<メンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎梅田 聡	文学部 教授	認知心理学, 神経心理学, 認知神経科学
安藤 寿康	文学部 教授	教育心理学、行動遺伝学

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
ヴォルフガング・エアトル	文学部 教授	倫理学史、形而上学、現代倫理学
斎藤 慶典	文学部 教授	哲学、倫理学
遠山 公一	文学部 教授	美学、美術史
奈良 雅俊	文学部 教授	現代フランス哲学、医療倫理学
松田 隆美	文学部 教授	英米・英語圏文学
山本 淳一	文学部 教授	実験心理学
伊澤 栄一	文学部 教授	実験心理学、神経行動学
川畑 秀明	文学部 教授	認知科学、感性情報学、教育工学、教育心理学、実験心理学
北中 淳子	文学部 教授	医療人類学、多文化間精神医学
平石 界	文学部 教授	社会心理学
後藤 文子	文学部 教授	美術史
皆川 泰代	文学部 教授	認知神経科学、心理言語学、発達心理学
寺澤 悠理	文学部 准教授	基盤・社会脳科学、実験心理学
木島 伸彦	文学部 准教授	社会心理学、教育心理学
峯島 宏次	文学部 准教授	哲学・倫理学
三村 將	医学部 教授	神経心理学、老年精神医学
入来 篤史	医学部 医学部客員教授	神経科学、霊長類、進化、知性
今井 倫太	理工学部 教授	知能ロボティクス、知能情報学、認知科学
山口 高平	理工学部 教授	知能情報学
今井 むつみ	環境情報学部 教授	認知科学
前野 隆司	システムデザイン・マネジメント研究科 教授	知能機械学、機械システム
杉本 智俊	文学部 教授	西アジア考古学、聖書考古学、旧約聖書学
山口 徹	文学部 教授	地域研究、考古学、文化人類学・民俗学
柏端 達也	文学部 教授	行為論、現代形而上学
山内 志朗	文学部 教授	西洋中世・近世思想、倫理学と形而上学
松浦 良充	常任理事／文学部 教授	比較大学史・大学論、高等教育思想史、アメリカ教育史、教育学教育論
藤澤 啓子	文学部 准教授	教育心理学
小倉 孝誠	教授（シニアB）	仏文学
柴 玲子	KGRI 特任助教	認知神経科学、音楽認知
津田 裕之	KGRI 特任助教	実験心理学、視覚科学、神経美学

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
秦 政寛	KGRI 特任助教	認知神経科学、心理言語学
星野 英一	KGRI 特任助教	認知神経科学、視覚記憶
森本 智志	KGRI 特任助教	計算論的神経科学、音楽知覚心理学
岩谷 千穂	KGRI 特任助教	進化生態学、理論生物学、科学コミュニケーション、教育学
梯 絵利奈 (-2021/4/30)	KGRI 特任助教	色彩心理学、計算美学
徐 鳴鏑	KGRI 特任助教	認知神経科学、発達心理学
白野 陽子	KGRI 特任助教	発達心理学、発達認知神経科学
狩野 祐人 (2021/12/1-)	KGRI 研究員	医療人類学、地域精神医療
蔡 林 (2021/11/1-)	KGRI 研究員	言語獲得、認知発達、脳ネットワーク発達
周 一禎 (2021/6/1-)	KGRI 研究員	実験心理学、感性工学、多感覚情報処理
関根 悟	KGRI 研究員	発達心理学、応用行動分析学、機械学習
高橋 奈々	KGRI 研究員	生物心理学、動物行動学
辻 愛里	KGRI 研究員	情報通信技術、ヒューマンインターフェイス
山本 淳 (2021/5/1-)	KGRI 研究員	ビジネスとしての美術教育（企画、マーケティング戦略、著作権など）
横山 紗亜耶 (2021/12/1-)	KGRI 研究員	精神保健福祉、ピアサポート
朝比奈 正人	KGRI 共同研究員	神経科学、自律神経系
池田 功毅	KGRI 共同研究員	心理学の再現性、ディープニューラルネットワーク
石川 菜津美	KGRI 共同研究員	臨床発達心理学、応用行動分析学
石塚 祐香	KGRI 共同研究員	臨床発達心理学、応用行動分析学
井出野 尚	KGRI 共同研究員	社会心理学、消費者行動、行動意思決定論
伊東 裕司	KGRI 共同研究員	認知心理学、司法心理学
牛山 美穂	KGRI 共同研究員	文化人類学、医療人類学
大前 美由希	KGRI 共同研究員	20世紀アメリカ美術、現代彫刻
大森 圭貢	KGRI 共同研究員	理学療法、リハビリテーション学
岡田 光弘	KGRI 共同研究員	論理学・哲学・論理思考研究・論理推論の認知科学と心理学・情報科学及び計算機科学の論理、アルゴリズム環境の倫理
小野 智恵	KGRI 共同研究員	美学、映画学
金成 祐人	KGRI 共同研究員	現象学、ハイデガー

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
櫛原 克哉	KGRI 共同研究員	医療社会学, 精神医療
熊 仁美	KGRI 共同研究員	臨床発達心理学、応用行動分析学
源河 亨	KGRI 共同研究員	心の哲学、美学
小泉 篤士	KGRI 共同研究員	古代ギリシャ・ローマ美術史
坂上 貴之	KGRI 共同研究員	実験心理学 (学習心理学)、行動分析学、行動的意思決定論
佐々木 祥太郎	KGRI 共同研究員	作業療法学、リハビリテーション学
佐藤 真人	KGRI 共同研究員	デカルト、西洋近世哲学、形而上学、倫理学、科学哲学、自然、因果律
佐藤 有理	KGRI 共同研究員	認知科学、論理学、意味論、視覚表現
佐野 貴紀 (2022/1/1-)	KGRI 共同研究員	実験心理学
柴田 みどり	KGRI 共同研究員	認知神経科学、語用論
島根 大輔	KGRI 共同研究員	認知心理学、実験心理学、記憶、虚記憶
杉本 雄太郎	KGRI 共同研究員	応用論理学, 論理推論
鈴木 誠	KGRI 共同研究員	作業療法、リハビリテーション科学
高橋 優太	KGRI 共同研究員	論理学の哲学
田仲 祐登	KGRI 共同研究員	生理心理学・認知神経科学・内受容感覚・感情
塚本 匡	KGRI 共同研究員	臨床心理学、学習心理学
辻 幸樹	KGRI 共同研究員	認知神経科学、実験心理学
直井 望	KGRI 共同研究員	発達心理学・神経科学、発達障害の機序の解明および早期介入の効果についての行動・神経学的検討
西川 しづか	KGRI 共同研究員	15世紀イタリア美術における宝石の表象
福田 恭子	KGRI 共同研究員	美術史、フランス絵画、風景画
星 聖子	KGRI 共同研究員	西洋美術史、イタリア・ルネサンス、ヴェネツィア・ルネサンス、祭壇画研究
松尾 加代	KGRI 共同研究員	記憶、意思決定、司法心理学、情報処理方略
松崎 敦子	KGRI 共同研究員	臨床発達心理学、応用行動分析学
宮坂 敬造	KGRI 共同研究員	文化人類学 (象徴人類学、心理と感覚人類学、医療人類学、映像人類学、精神生態の人類学)
ゲルゲイ・モハーチ	KGRI 共同研究員	医療人類学、科学技術社会論
森井 真広	KGRI 共同研究員	実験心理学、意思決定、眼球運動測定
山田 理恵	KGRI 共同研究員	社会学
山根 千明	KGRI 共同研究員	西洋美術史、メディアアート、色彩論史、イメージ学
渡辺 茂	KGRI 共同研究員	実験心理学、心理学、複合領域

(25) 水分子の生命科学・医学研究センター

<センター概要>

我々は「Water Biology (水分子の生物学)」という斬新な概念を提唱し、生命現象を水分子動態から包括的に理解しようとしている。本センターは、「水」という共通テーマに対して、物理化学、生物学、医学の最先端の知識、技術を融合することで、生体における水分子動態の物理化学的理解を深め、生物学・医学的への応用を目指している。

<2021年度事業計画>

■前年度より継続する活動内容について、継続する背景・根拠と目標

- (I) 水を観るプロジェクト；CARSあるいはSRSによる脳組織の水動態の観測をAQP4KOとの比較で行う。
- (III) 水を操るプロジェクト
 - (1) AQP4の制御機構と脳のリンパ流の生理と病理の解明を目指す。
具体的には、
 - 1) AQP4欠損マウスを用いて、脳実質の拡散や対流の変化を観測する。
 - 2) AQP4欠損マウスを様々なアルツハイマーモデルと掛け合わせることで、アルツハイマー病病理におけるAQP4の役割を解明する。
 - 3) AQP3と糖代謝との関係を明らかにする。

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

- (II) 水を知るプロジェクト
経皮モニタリングによる酸化ストレス評価アルゴリズムの作成；
 - (1) 細胞に酸化ストレスを与え、水スペクトルを取得すると同時にメタボロミクス解析を行い、酸化ストレスによる水動態の変化を解析する。
 - (2) 経皮的にスペクトルを測定し、酸化ストレスモニタリングのためのアルゴリズムを開発する。前年度の血糖値測定プロジェクトで得たノウハウを最大限活用していく。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

- (I) 水を観るプロジェクト；非線形光学顕微鏡を用いた水分子の観察は、CARSよりもS/N比が良く、定量性もあるSRSへとスイッチする。脳組織の水動態の観測をAQP4KOとの比較で行った。
 - (1) マウスあるいはラットの急性脳スライスを用いて、組織の還流液を水から重水に変換することで、脳組織の水の拡散係数を求めた。
 - (2) 同時に蛍光励起、あるいはラマンタグによる溶質分子の拡散係数も求めた。
- (II) 水を知るプロジェクト
細胞の酸化ストレス評価アルゴリズムの作成；細胞に酸化ストレスを与え、水スペクトルを取得すると同時にメタボロミクス解析を行い、酸化ストレスによる水動態の変化を測定した。現在、GSHやGSSGの定量も同時に行い、アルゴリズム解析の基盤を形成している。

(Ⅲ) 水を操るプロジェクト

AQP4の制御機構と脳のリンパ流の生理と病理の解明；

具体的には、

- (1) AQP4欠損マウスを用いて、脳実質の拡散や対流の変化を観測した。
- (2) AQP4欠損マウスを様々なアルツハイマーモデルと掛け合わせることで、アルツハイマー病病理におけるAQP4の役割に対する理解を深めた。アルツハイマーモデルは、APPのトランスジェニックマウスのみならず、ノックインマウスも使用した。モデル間の類似性や相似性を現在検討している。

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

●公刊論文数：12件（以下のとおり）

- ① Mizuguchi T, Momotake A, Hishida M, Yasui M, Yamamoto Y, Saiki T, Nuriya M. Multimodal Multiphoton Imaging of the Lipid Bilayer by Dye-Based Sum-Frequency Generation and Coherent Anti-Stokes Raman Scattering. *Anal Chem.* 92 (8) :5656-5660. (2020)
- ② Nuriya M, Ashikari Y, Iino T, Asai T, Shou J, Karasawa K, Nakamura K, Ozeki Y, Fujimoto Y, Yasui M. Alkyne-Tagged Dopamines as Versatile Analogue Probes for Dopaminergic System Analysis. *Anal Chem.* 93 (27) :9345-9355. (2021)
- ③ Ogasawara J, Ikenoue S, Yamamoto H, Sato M, Kasuga Y, Mitsukura Y, Ikegaya Y, Yasui M, Tanaka M, Ochiai D. Deep neural network-based classification of cardiocograms outperformed conventional algorithms. *Sci Rep.* 28;11 (1) :13367. (2021)
- ④ Ramadhanti J, Yamada T, Yasui M, Nuriya M. Differentially regulated pools of aquaporin-4 (AQP4) proteins in the cerebral cortex revealed by biochemical fractionation analyses. *J Pharmacol Sci.* 146 (1) :58-64. (2021)
- ⑤ Suzuki M, Sujino T, Chiba S, Harada Y, Goto M, Takahashi R, Mita M, Hamase K, Kanai T, Ito M, Waldor MK, Yasui M, Sasabe J. Host-microbe cross-talk governs amino acid chirality to regulate survival and differentiation of B cells. *Sci Adv.* 7 (10) : eabd6480. (2021)
- ⑥ Glady A, Vandebroek A, Yasui M. Human keratinocyte-derived extracellular vesicles activate the MAPKinase pathway and promote cell migration and proliferation in vitro. *Inflamm Regen.* 41 (1) :4. (2021)
- ⑦ Chau S, Fujii A, Wang Y, Vandebroek A, Goda W, Yasui M, Abe Y. Di-lysine motif-like sequences formed by deleting the C-terminal domain of aquaporin-4 prevent its trafficking to the plasma membrane. *Genes Cells.* 26 (3) :152-164. (2021)
- ⑧ Vandebroek A, Yasui M. Cu 1+, but not Cu 2+ is capable of inhibition of AQP4 permeability in an in vitro CHO cell based model. *Biochem Biophys Rep.* 14;28:101132. (2021)
- ⑨ Ishikawa T, Yasui M. Water Transportation During Cerebral Edema Formation and Aquaporin-4. *Brain Nerve.* 73 (9) :983-989. (2021)
- ⑩ S. Jingwen, Oda R, Hu F, Karasawa K, Nuriya M, Yasui M, Shiramizu B, Min W, Ozeki Y. Super-multiplex imaging of cellular dynamics and heterogeneity by integrated stimulated Raman and fluorescence microscopy. *iScience.* 9;24 (8) :102832. (2021)
- ⑪ Kato Y, Munćan J, Tsenkova R, Kojić D, Yasui M, Fan JY, Han JY. Aquaphotomics Reveals

Subtle Differences between Natural Mineral, Processed and Aged Water Using Temperature Perturbation Near-Infrared Spectroscopy. Appl. Sci. 11 (19) : 9337 (2021)

- 学会発表（国内1件）第62回日本神経学会学術大会（2021/5/20）、（国際1件）第5回爆傷対処国際フォーラム（録画講演）、イベント等（1件）JCRファーマ(株)講演会（2021/12/10）

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

SRS（誘導ラマン）顕微鏡を用いて脳組織の水動態を観測することに成功した。

<メンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎安井 正人	医学部 教授／KGRI 所長	水分子の生命科学・医学、薬理学
天谷 雅行	常任理事／医学部 教授	皮膚科学
中村 雅也	医学部 教授	整形外科、脊椎脊髄外科、脊髄疾患の外科的治療、神経科学（脊髄再生、栄養因子 neuroimaging）
陣崎 雅弘	医学部 教授	放射線科学
岡村 智教	医学部 教授	疫学・予防医学、公衆衛生学・健康科学
相馬 義郎	医学部 医学部客員教授	薬理学、医療薬学、生理学
塗谷 睦生	医学部 准教授	中枢神経系の薬理学、イメージング
竹馬 真理子	医学部 准教授	薬理学、病態生化学、水チャネルの分子薬理学
阿部 陽一郎	医学部 助教	分子生物学、薬理学一般
泰岡 顕治	理工学部 教授	分子動力学
佐藤 真梨子	KGRI 共同研究員	薬学、分子生物学、情報工学
中村 友美	KGRI 共同研究員	栄養学、体の水分状態
水間 桂子	KGRI 共同研究員	嗜好科学
加納 英明	KGRI 訪問教授	分子分光学、分子イメージング

(26) 水素ガス治療開発センター

<センター概要>

エネルギー源としての水素の利用が、Economy、Energy、Environment、いわゆる3Eのトリレンマを解決する鍵として脚光を浴びております。私たちは、水素ガスの虚血再灌流障害を抑制する効果に着目して、水素ガス吸入療法が、救命救急医療現場の様々な局面において治療効果を発揮する可能性を示し、水素医療の具現化に向けた先導的・戦略的研究拠点としての役割を果たして参りました。この水素ガス治療開発センターでは、産学連携を基に、非臨床・臨床一体型の研究を推進し、水素ガス、水素医療機器の薬事承認をめざして活動を続けております。

<2021年度事業計画>

■前年度より継続する活動内容について、継続する背景・根拠と目標

(1) 先導としての医療機器開発

産学官連携により、水素発生装置、水素混合ガス供給装置を保険償還の得られる医療機器として認められる具体的な道筋を考えて参ります。

総合大学としての慶應の強みを強化し、理工学部等と連携協力を発展させたいと考えております（理工学部栄長教授との共同研究）。

水素ガスに関する様々な技術を持っている企業（太陽日酸株式会社、株式会社ドクターズ・マン）と協力して、彼らの技術を臨床の現場で活用していくアイデアを提供し、共同で知財を取る活動を積極的に行って参りたいと考えております。

(2) 先導的前臨床研究

科学としての実験動物に終始せず、臨床開発を明確な出口として前臨床試験を行って参ります。マイクロサージェリー技術を導入した再現性の高い精密な疾患モデル動物の作製を行ない、動物の管理、水素ガス吸入の薬効・薬理の評価を一連のシステムとして行ないます。そのために日本獣医生命科学大学との間で学学連携基盤コンソーシアムに基づく、連携実験室を活用し、組織的な実験動物の管理・運営を行ないます。水素の薬効に関する新規分子機序、水素ガスの新しい用途特許の獲得をめざします。研究者間での情報交換、新たな研究者のリクルートメントと支援を進めて参ります。

(3) 臨床研究

院外心停止蘇生後患者に対する水素吸入療法の有効性の検討する多施設共同無作為化比較試験を進める。中間解析の結果を吟味して、薬事承認を受けるための道筋を明らかにしていきます。

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

水素を吸入あるいは水素水として経口摂取した際の水素ガスの体内組織分布、薬物濃度の変化を明らかにしたうえで、病態に適した水素の摂取方法を科学的に検証する。COVID-19に対する水素ガスの有効性を基礎研究で明らかにすると同時に、臨床的な有効性を検証する臨床試験も遂行していく。COVID-19に対する臨床試験はAMEDからの研究費をいただいております、現在、臨床試験の実施に向けた準備を進めている。2021年度からスポーツ医学総合センターと共同で、運動に対する水素ガスの効果を非臨床・臨床一体型の研究で科学的に検証していく。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

昨年度は、水素を単回吸入、持続吸入させた時の薬物動態をブタで検証した結果を報告した。

Pharmacokinetics of a single inhalation of hydrogen gas in pigs.

Sano M, Ichihara G, Katsumata Y, Hiraide T, Hirai A, Momoi M, Tamura T, Ohata S, Kobayashi E. PLoS One. 2020 Jun 19;15 (6) :e0234626. doi: 10.1371/journal.pone. 0234626.

Low-Flow Nasal Cannula Hydrogen Therapy.

Sano M, Shirakawa K, Katsumata Y, Ichihara G, Kobayashi E. J Clin Med Res. 2020 Oct;12 (10) :674-680.

今年度は、水素を含有した水（水素水）を飲用したときの薬物動態をブタで検証した。Heliyon. 2021 Nov 11;7 (11)

中国・武漢では、新型コロナウイルス肺炎の治療に水素吸入が採用され、重症化予防に一定の効果をあげたことが報告された。一方、新型コロナウイルス感染患者の血液中の好中球は、より高いレベルのNETsを産生しており、肺の傷害や微小血管血栓の形成に深く関与していることが知られている。我々は、NETs形成に着目して研究を行い、水素が活性化された好中球による過剰なNETs産生を抑制することを発見した。J Am Coll Cardiol Basic Trans Science. Jan 12, 2022

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

- ▶ Sano M, Tamura T. Curr Pharm Des. 2021;27 (5) :650-658. Hydrogen Gas Therapy: From Preclinical Studies to Clinical Trials.
- ▶ Ichihara G, Katsumata Y, Moriyama H, Kitakata H, Hirai A, Momoi M, Ko S, Shinya Y, Kinouchi K, Kobayashi E, Sano M. Pharmacokinetics of hydrogen after ingesting a hydrogen-rich solution: A study in pigs. Heliyon. 2021 Nov 11;7 (11) :e08359. doi: 10.1016/j.heliyon.2021.e08359.
- ▶ Nishi K, Iwai S, Tajima K, Okano S, Sano M, Kobayashi E. Prevention of Chronic Rejection of Marginal Kidney Graft by Using a Hydrogen Gas-Containing Preservation Solution and Adequate Immunosuppression in a Miniature Pig Model. Front Immunol. 2021 Feb 17;11:626295. doi: 10.3389/fimmu.2020.626295.
- ▶ Tamura T, Sugai K, Fujisawa M, Ichihara G, Katsumata Y, Endo J, Yoshizawa J, Homma K, Suzuki M, Kobayashi E, Sasaki J, Hakamata Y, Sano M. Blood Pressure-Lowering Effect of Daily Hydrogen Gas Inhalation in Spontaneously Hypertensive Rats.
- ▶ Diagn Pathol Open 2021, 6:4
- ▶ Shirakawa K, Kobayashi E, Ichihara G, Kitakata H, Katsumata Y, Sugai K, Hakamata Y, Sano M., H2 Inhibits the Formation of Neutrophil Extracellular Traps. J Am Coll Cardiol Basic Trans Science. Jan 12, 2022. Epublished DOI: 10.1016/j.jacbts.2021.11.005

学会発表件数：5

第21回日本抗加齢医学会総会 シンポジウム

第94回日本生化学会大会 シンポジウム

脳心血管抗加齢研究会第17回学術大会 シンポジウム

日本機能水学会第19回学術大会 特別講演

第10回日本分子状水素医学生物学会大会 特別講演

プレスリリース 2件

世界で初めての水素水を飲用した際の水素の体内への吸収、分布をみた実証実験

高濃度の水素溶液を短時間で飲むことで、門脈血中の水素濃度を50倍に上昇させることが出来る。2021年11月30日

水素は活性化した好中球のNETs産生を抑制し炎症反応を改善する

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

- (1) 世界で初めて水素水を飲用した際の水素の体内への吸収、分布を実証した。高濃度の水素溶液を短時間で飲むことは、門脈血中の水素濃度を高め、肝臓に水素を供給する良い方法であると考えられた。
- (2) 水素がphorbol-12-myristate-13-acetate (PMA) やカルシウムイオノフォアA23187で刺激した際の好中球細胞外トラップ (Neutrophil Extracellular Traps, NETs) の産生を抑制することを明らかにした。さらに、マウスおよび高齢のマイクロブタにリポ多糖 (LPS: Lipopolysaccharide) で敗血症を誘発した際に、水素吸入療法が、肺におけるNETsの産生を抑制することを確認した。

<メンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎佐野 元昭	医学部 准教授	循環器内科学
佐々木 淳一	医学部 教授	救急医学、麻酔科学、外科学一般、感染症内科学
梶村 眞弓	医学部 教授	医化学一般、病態医化学
小林 英司	医学部 客員教授	移植、再生医学、バイオエシックス
栄長 泰明	理工学部 教授	光機能性材料、ナノ粒子・薄膜、ダイヤモンド電極
野田 啓	理工学部 教授	電子・電気材料工学、薄膜・表面界面物性、応用物性
本間 康一郎	医学部 専任講師	救急医学、腎臓内科学、再生医学
勝俣 良紀	医学部 専任講師	医化学一般、循環器内科学
林田 健太郎	医学部 特任准教授	循環器内科学
遠藤 仁	医学部 専任講師	循環器内科学
市原 元気	医学部 助教	循環器内科学
大貫 周子	医学部 共同研究員	臨床研究コーディネーター
吉澤 城	医学部 助教	救急医学
山元 良	医学部 助教	救急医学
杉浦 悠毅	医学部 専任講師	神経科学一般、ナノテク・材料、生物分子化学
尾原 秀明	医学部 准教授	外科学一般、血管再生

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
松田 祐子	医学部 特任講師	医用システム、臨床腫瘍学、実験動物学、外科学一般、消化器外科学
白川 公亮	医学部 訪問研究員	実験病理学
平出 貴裕	医学部 特任助教	循環器内科学
松岡 義 (2021/5/10-)	医学部 助教	救急医学
鈴木 昌	KGRI 特任教授	救急医学、心肺蘇生
袴田 陽二	KGRI 訪問教授	実験動物学、発生工学、再生医療

(27) メディカルAIセンター

<センター概要>

人工知能技術を用いて医療情報を解析することで、「より良い医療」「より良い医学研究」「より良い医学教育」の三つを達成することを目標とする。

<2021年度事業計画>

■前年度より継続する活動内容について、継続する背景・根拠と目標

内閣府革新的イノベーション推進プログラム（SIP）の「AIホスピタルによる高度診断治療システム」は、2018-2020年度に採択されていたが、2021年度以降2年間も継続して採択される予定であり、今後2年間研究を継続する。

2018-2020年度の慶應病院内のITシステムの整備、AI研究基盤の整備事業により、病院内でAIホスピタル事業を継続する仕組みづくりが終了しているため、2021年度からの2か年計画で、AIホスピタル事業を推進する。

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

2021-2022年度の2か年計画で、内閣府 革新的イノベーション創造プログラム（SIP）の「AIホスピタルによる高度診断治療システム」の研究課題を継続しておこなうことで、研究活動を推進する。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

2018年度に採択された内閣府 戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）AIホスピタル事業（研究期間2018～2022年度）において、統括研究機関・慶應義塾大学病院の中核組織として活動を行った。分担研究機関である独立行政法人国立病院機構東京医療センター、川崎市立川崎病院、荻窪病院、藤田医科大学病院、岐阜大学医学部附属病院などともに協力して事業を行った。2021年度は、システム部門において医療情報のクラウド化や医療情報の統合データベース構築、外来部門では診察時の音声の自動テキスト化や問診のデジタル化などに取り組んだ。検査部門では高精細デジタルスキャナを用いたデジタルパソロジーや微生物検査のロボット化、薬剤部門では、自動薬剤ピッキングロボットを使った調剤業務改善などを行った。在宅遠隔部門では、ビデオ通話を用いた遠隔診療の導入や、在宅患者のモニタリングシステムとして血糖のクラウド管理システムの一元化に取り組んだ。

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

講演

1. 陣崎 雅弘 IT・AIの医療への実装～AIホスピタルのモデルを目指して～ 第58回日本小児外科学会学術集会 ワークショップ パシフィコ横浜 2021/4/28 講演
2. 陣崎 雅弘 AI/IoT等デジタル技術の医療現場への応用 三菱UFJ銀行WEBセミナー：医療機関におけるデジタル化、オンライン診療 Web開催 2021/6/16 講演
3. 陣崎 雅弘 AIホスピタルプロジェクト～放射線科医との関わり～ Advanced Medical

Imaging 研究会 Web開催 2021/8/1 講演

4. 陣崎 雅弘 慶應義塾大学病院が取り組む未来医療～AIホスピタルのモデルを目指して～
慶應義塾大学病院・三四会・慶應医学会 100年合同記念式典・シンポジウム Web開催
2021/9/11 講演
5. 陣崎 雅弘 慶應義塾大学病院のAIホスピタルの取り組み 第3回医療機器開発シンポジウム——医療のICT化と医薬品・医療機器開発に与えるインパクト—— Web開催
2021/10/7 講演
6. 陣崎 雅弘 AIの医療への実装に向けて～AIホスピタルプロジェクト～ 慶應義塾 三田
オープンカレッジ オンライン講座 2021/10/23 講演
7. 陣崎 雅弘 AIホスピタルプロジェクト～慶應義塾大学病院の取り組み～ 第74回日本胸部
外科学会 東京 2021/11/1 特別講演
8. 洪 繁 IT・AIの医療現場への応用～AIホスピタルプロジェクト HOSPEX Japan 2021
東京ビッグサイト 2021/11/24 講演
9. 陣崎 雅弘 IT・AIの医療への実装 第32回埼玉医大診療連携スキルアップセミナー 坂戸
2021/11/25 特別講演

雑誌

1. 陣崎 雅弘 IT/AIの医療への実装～AIホスピタルプロジェクト～ Monthly IHEP 医療
経済研究機構 2021年7月号
2. 洪 繁 Afterコロナ時代のAIホスピタル 医用画像情報学会雑誌 医用画像情報学会
2021年6月号
3. 洪 繁、陣崎 雅弘、北川 雄光 動き出したAIホスピタル構想 近未来の病院はどう変わる？
医療白書 2021年度版 日本のコロナ対応「混乱の本質」 日本医療企画 2021年度版
2021/11/30
4. 洪 繁、陣崎 雅弘、北川 雄光 “慶應義塾大学におけるAIホスピタルプロジェクト 特集
2、精神医療のIT化” 月刊「精神科」 科学評論社 2022年2月号 2022/2/1

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

メディカルAIセンターは、慶應義塾大学医学部の教員を中心に、医学・医療AI研究を推進するための組織として形成されたが、2018年度には内閣府の革新的イノベーション創造プログラム AIホスピタルによる高度診断治療システムの構築にも、他の病院とともに採択された。2021年度には、内閣府からの研究費を用いて、病院内のITシステムの整備、AI研究基盤の整備を行った。また様々な企業と連携し、研究を行った。

<メンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎洪 実 (-2022/1/31)	医学部 教授	システム医学
◎陣崎 雅弘 (2022/2/1-)	医学部 教授	放射線科学

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
洪 繁	医学部 特任教授	消化器内科学
天谷 雅行	常任理事／医学部 教授	皮膚科学
佐谷 秀行	医学部 教授	悪性腫瘍形成の分子機構
三浦 公嗣	医学部 教授	公衆衛生行政
坂元 亨宇	医学部 教授	人体病理学
金井 隆典	医学部 教授	消化器疾患の病態解明および新規治療法に関する基礎・臨床研究
矢作 直久	医学部 教授	消化管腫瘍の低侵襲治療
武林 亨	医学部 教授	疫学・予防医学、衛生学・公衆衛生学
宮田 裕章	医学部 教授	医療政策・管理学、医療の質、疫学、政策評価、社会科学方法論
榊原 康文	理工学部 教授	生命・健康・医療情報学、システムゲノム科学
佐野 元昭	医学部 准教授	循環器内科学
矢作 尚久	政策・メディア研究科 准教授	医療社会学
岸本 泰士郎	医学部 特任教授	精神医学、精神薬理学
湯浅 慎介	医学部 専任講師	循環器内科学
筋野 智久	医学部 専任講師	消化器内科学
橋本 正弘	医学部 特任助教	放射線科学
泉 啓介	医学部 特任助教	膠原病・アレルギー内科学
藤田 卓仙	医学部 特任准教授	ヘルスケアデータ、医療政策
岡野 栄之	医学部 教授	神経科学、幹細胞生物学、分子生物学、発生生物学、再生医療
北川 雄光	常任理事／医学部 教授	消化器外科学
伊藤 公平 (-2021/5/27)	理工学部 教授	薄膜・表面界面物性、結晶工学、応用物性
村上 公平	医学部 共同研究員	AI、インフォームドコンセント
宮本 健一	医学部 共同研究員	AI、インフォームドコンセント
藤井 裕城	医学部 共同研究員	AI、インフォームドコンセント
原 正巳	医学部 共同研究員	AI、インフォームドコンセント
高木 徹	医学部 共同研究員	AI、インフォームドコンセント
島森 一輔	医学部 共同研究員	AI、インフォームドコンセント
榎藤 章彦	医学部 共同研究員	AI、インフォームドコンセント
北島 悠衣	医学部 共同研究員	AI、インフォームドコンセント

(28) 知的環境研究センター

<センター概要>

本研究センターでは、人の活動を補完・強化する、人に優しい知的環境の実現に向けて、様々な分野の研究者が協力して研究に取り組む。この知的環境に基づき、性別・国籍・年齢を問わず、多様な人々が活躍するダイバーシティ社会の実現を目指す。

<2021年度事業計画>

■前年度より継続する活動内容について、継続する背景・根拠と目標

これまでに、国内外の大学や産業界、地方自治体の数多くの連携を実施し、既に多くの成果を挙げている。また、国外でのワークショップ開催など、海外連携を始め、多くの成果を発信している。例えば、地方自治体としては、藤沢市との共同研究体制を構築しており、それを基に多くの実証実験を進めている。また、国際共同研究としては、センター長の大槻を始め、既に多くのメンバーが国際共同研究を実施しており、成果も挙げている。また、数多くの国際共同研究を実施し、多くの共著論文が採択されるなど、今後の国際交流発展の準備も整っている。さらに、日本・中国・韓国3カ国連携のJSTのIoTに関する国際連携プログラムにも採用された。今後、さらに研究を進め、成果を挙げるとともに情報を発信していくためには、本センターの共同研究を継続していくのが望ましい。

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

これまでにスタートした地方自治体との連携、国内外との連携を始めとして、以下の活動を予定している。

2021年度前半：知的環境に関する特別講演を複数開催

2021年度後半：知的環境に関する特別講演を複数開催

2021年度後半：海外大学において特別講演を実施

2021年度後半：センター主催で知的環境に関するワークショップを開催

その他、活動強化に向けて、科研費やNiCT-NSFが公募する研究費など、数多くの研究費に共同で申請予定。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

本研究センターは、2017年度後半にスタートした。今年度は、covid-19の影響もあったが、下記に示すいくつかの事業を実施した。また、次年度以降に向けていくつかの研究資金に共同で申請した。このように、計画通り、順調に推移している。

以下に、実施事業を示す。

- ▶ 2021年10月 センター長の大槻教授が、The 26th Asia-Pacific Conference on Communications (APCC2021) にてチュートリアル講演を実施した。
- ▶ 2021年11月 センター長の大槻教授が、IEEEのWebinar on Healthcare IoTにてWebinar講演を実施した。
- ▶ 2021年12月 センター長の大槻教授が、ICETC2021にてKeynote講演を実施した。
- ▶ 2022年1月 センター長の大槻教授が、RC-EEE2021にてKeynote講演を実施した。

- ▶ 2022年1月：The 5th International Conference on Software Engineering and Information Management (ICSIM2021) を共催した。センター長の大槻教授がProgram Chairを、メンバーの西教授がConference Chairを務めた。メンバーのBouazizi特任助教が、Best Presentation Awardを受賞した。
- ▶ 次年度の活動に向けて、科研費やJSTが公募する研究費など、複数の研究費に共同で申請した。

■ 公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

刊論文数104編

- ▶ T. Kitagawa, K. Yamamoto, K. Endo, and T. Ohtsuki, “Multibeam Doppler Sensor-based Non-contact Heartbeat Detection Using Beam Diversity,” IEEE Access, 2022. (Accepted)
- ▶ H. Zhao, J. Tang, B. Adebisi, T. Ohtsuki, G. Gui, and H. Zhu, “An Adaptive Vehicle Clustering Algorithm Based on Power Minimization in Vehicular Ad-hoc Networks,” IEEE Trans. on Vehicular Technology, doi: 10.1109/TVT.2021.3140085.
- ▶ G. Fan, J. Sun, G. Gui, H. Gacanin, B. Adebisi and T. Ohtsuki, “Fully Convolutional Neural Network Based CSI Limited Feedback for FDD Massive MIMO Systems,” in IEEE Transactions on Cognitive Communications and Networking, doi: 10.1109/TCCN.2021.3119945.
- ▶ M. Bouazizi, C. Ye, and T. Ohtsuki, and X. Qin, “2D LIDAR-Based Approach for Activity Identification and Fall Detection,” IEEE Internet of Things Journal, 2021. (Accepted)
- ▶ Y. Hu, X. Guan, B. Hu, Y. Liu, H. Chen, and T. Ohtsuki, and X. Qin, “Distributed Feature Selection Considering Data Pricing based on Edge Computing in Electricity Spot Markets,” IEEE Internet of Things Journal, 2021. (Accepted)
- ▶ R. Zhao, J. Yin, Z. Xue, G. Gui, B. Adebisi, T. Ohtsuki, H. Gacanin, and H. Sari, “A Novel Intrusion Detection Method Based on Lightweight Neural Network for Internet of Things,” IEEE Internet of Things Journal, 2021. (Accepted)
- ▶ Y. Liu, X. Guan, Y. Peng, H. CHen, T. Ohtsuki, and Z. Han, “Blockchain Based Task Offloading for Edge Computing on Low-Quality Data via Distributed Learning in the Internet of Energy,” in IEEE Journal on Selected Areas in Communications, 2021. (Accepted)
- ▶ W. Shi, Y. Sun, M. Liu, H. Xu, G. Gui, T. Ohtsuki, B. Adebisi, H. Gacanin, and F. Adachi, “Joint UL/DL Resource Allocation for UAV-Aided Full-Duplex NOMA Communications,” IEEE Trans. on Communications, 2021. (Accepted)
- ▶ Z. He, J. Yin, G. Gui, B. Adebisi, T. Ohtsuki, H. Gacanin, and H. Sari, “Edge Device Identification Based on Federated Learning and Network Traffic Feature Engineering,” IEEE Trans. on Cognitive Communications and Networking, 2021. (Accepted)
- ▶ J. Luo, M. Bouazizi, and T. Ohtsuki, “Data Augmentation for Sentiment Analysis Using Sentence Compression-based SeqGAN with Data Screening,” IEEE Access, 2021. (Accepted)
- ▶ Y. Xu, G. Gui, T. Ohtsuki, H. Gacanin, B. Adebisi, H. Sari, and F. Adachi, “Robust Resource Allocation for Two-Tier HetNets: An Interference-Efficiency Perspective,” IEEE Trans. on Green Communications and Networking, 2021. (Accepted)

- K. A. Muthukumar, M. Bouazizi and T. Ohtsuki, "A Novel Hybrid Deep Learning Model for Activity Detection Using Wide-Angle Low-Resolution Infrared Array Sensor," in *IEEE Access*, vol. 9, pp. 82563-82576, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3084926.
- X. Fu, G. Gui, Y. Wang, T. Ohtsuki, B. Adebisi, H. Gacanin, and F. Adachi, "Lightweight Automatic Modulation Classification Based on Decentralized Learning," *IEEE Trans. on Cognitive Communications and Networking*, 2021. (Accepted)
- J. Zeng, J. Sun, G. Gui, B. Adebisi, T. Ohtsuki, H. Gacanin, and H. Sari, "Downlink CSI Feedback Algorithm with Deep Transfer Learning for FDD Massive MIMO Systems," *IEEE Trans. on Cognitive Communications and Networking*, 2021. (Accepted)
- J. Wang, G. Gui, T. Ohtsuki, B. Adebisi, H. Gacanin, and H. Sari, "Compressive Sampled CSI Feedback Method Based on Deep Learning for FDD Massive MIMO Systems," *IEEE Trans. on Communications*, 2021. (Accepted)
- X. Song, J. Wang, J. Wang, G. Gui, T. Ohtsuki, H. Gacanin, and H. Sari, "SALDR: Joint Self-Attention Learning and Dense Refine for Massive MIMO CSI Feedback with Multiple Compression Ratios," *IEEE Wireless Communications Letters*, 2021. (Accepted)
- Y. Wang, G. Gui, H. Gacanin, T. Ohtsuki, O. A. Dobre and H. V. Poor, "An Efficient Specific Emitter Identification Method Based on Complex-Valued Neural Networks and Network Compression," in *IEEE Journal on Selected Areas in Communications*, vol. 39, no. 8, pp. 2305--2317, Aug. 2021.
- W. Hou, J. Sun, G. Gui, T. Ohtsuki, A.M. Elbir, H. Gacanin, and H. Sari, "Federated Learning for DL-CSI Prediction in FDD Massive MIMO Systems," *IEEE Wireless Communications Letters*, vol. 10, no. 8, pp. 1810-1814, Aug. 2021.
- R. Zhao, J. Yin, Z. Xue, G. Gui, B. Adebisi, T. Ohtsuki, H. Gacanin and H. Sari, "An Efficient Intrusion Detection Method Based on Dynamic Autoencoder," *IEEE Wireless Communications Letters*, vol. 10, no. 8, pp. 1707-1711, Aug. 2021.
- F.H. Panahi, F.H. Panahi, and T. Ohtsuki, "Spectrum-Aware Energy Efficiency Analysis in K-tier 5G HetNets," *Electronics*, 2021. (Accepted) .
- Takahashi, O. Takyu, H. Fujiwara, T. Fujii, and T. Ohtsuki, "Overloaded Wireless MIMO Switching for Information Exchanging through Untrusted Relay in SecureWireless Communication," *IEICE Transactions on Communications*, 2021. (Accepted)
- Y. Wang, G. Gui, T. Ohtsuki, and F. Adachi, "Multi-Task Learning for Generalized Automatic Modulation Classification Under Non-Gaussian Noise with Varying SNR Conditions," *IEEE Trans. on Wireless Communications*, vol. 20, no. 6, pp. 3587-3596, June 2021.
- Sun, F. Liu, Y. Zhou, G. Gui, T. Ohtsuki, S. Guo, and F. Adachi, "Surveillance Plane Aided Air-Ground Integrated Vehicular Networks:
- Architectures, Applications, and Potential," *IEEE Wireless Communications*, 2021. (Accepted)
- Yamada and T. Ohtsuki, "Discrete BP Polar Decoder using Information Bottleneck Method," *IEEE Access*, vol. 9, pp. 10645--10656, 2021, doi: 10.1109/ACCESS.2021.3050411.
- Y. Cao and T. Ohtsuki, "Spatial Degrees of Freedom Exploration and Analog Beamforming Designs for Signature Spatial Modulation," *IEICE Transactions on Communications*, 2021. (Accepted)

- ▶ Ye and T. Ohtsuki, “Spectral Viterbi Algorithm for Contactless Wide-Range Heart Rate Estimation With Deep Clustering,” in IEEE Transactions on Microwave Theory and Techniques, vol. 69, no. 5, pp. 2629-2641, May 2021, doi: 10.1109/TMTT.2021.3054560 他学会発表件数（国内79編，国際38編）

イベントなど社会貢献の実績

- ▶ 2022年1月 The 5th International Conference on Software Engineering and Information Management (ICSIM2021) を共催

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

センター共催の国際会議を実施し、センターの国際的な知名度を高めることができた。また、次年度の活動に向けて、科研費や JST が公募する研究費など、複数の研究費に共同で申請した。

<メンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎大槻 知明	理工学部 教授	通信・ネットワーク工学
寺岡 文男	理工学部 教授	情報ネットワーク
中澤 仁	環境情報学部 教授	計算機システム・ネットワーク
大森 浩充	理工学部 教授	制御・システム工学
村上 俊之	理工学部 教授	電力工学・電力変換・電気機器
池原 雅章	理工学部 教授	通信・ネットワーク工学
今井 倫太	理工学部 教授	知能ロボティクス、知能情報学、認知科学
河野 健二	理工学部 教授	システムソフトウェア、オペレーティングシステム、ソフトウェア信頼性、インターネットセキュリティ
斎藤 英雄	理工学部 教授	情報学基礎理論、通信・ネットワーク工学
笹瀬 巖	理工学部 教授	通信・ネットワーク工学
滑川 徹	理工学部 教授	制御・システム工学
西 宏章	理工学部 教授	計算機システム、社会システム工学・安全システム、通信・ネットワーク工学
藤代 一成	理工学部 教授	高性能計算、マルチメディア・データベース、ヒューマンインタフェース・インタラクション
杉本 麻樹	理工学部 教授	ヒューマンインタフェース・インタラクション、エンタテインメント・ゲーム情報学
高橋 正樹	理工学部 教授	制御工学、宇宙工学、ロボティクス、車両工学、ソフトコンピューティング
岸本 泰士郎	医学部 特任教授	精神医学、精神薬理学
葉 臣	理工学部 訪問助教	信号処理

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
モンデル・ブーアジジ	理工学部 特任助教	機械学習
王 路 (-2021/5/31)	理工学部 特任助教	信号処理
豊田 健太郎	理工学部 訪問助教	通信・ネットワーク工学
岡田 啓	KGRI 共同研究員	通信工学
三浦 一将 (-2021/12/31)	KGRI 共同研究員	アクチュエータ、センサネットワーク、モーションコントロール

(29) 超成熟社会創造オープン研究センター

<センター概要>

慶應義塾大学 KGRI 内に設置する超成熟社会オープン研究センターは、日本が世界に先駆けて直面する「超成熟社会」における新しい社会システムを、慶應義塾の文系・理系を融合し、日本電信電話株式会社（NTT）等との複数の企業との産学連携研究をコアとして、広く国内外のアクティビティと融合していくコンソーシアム型オープンラボラトリーである。

オープン研究センターは、慶應義塾と複数の企業のメンバーを融合して、理工学、社会学、政策、経済学、医学といった制限することのないフィールド技術をベースに、ICT 技術をコアとしながら「超成熟社会」の問題を共同研究する。

2020年は大きな制限が生じたが、企業との連携関係を確保し続けられるように取り組みを行った。

<2021年度事業計画>

■前年度より継続する活動内容について、継続する背景・根拠と目標

COVID-19でスケジュールが狂ってしまっているが、米国と日本で共同のプロジェクトを作り、新川崎を世界に一つのCoEキャンパスとして動かすことが主要な活動である。ただし、その具体的な予定は立っていない。一方、エッジコンピュータを用いたスマート化の研究は順調に進んでおり、キャンパスを利用した走行実験もSFC大前教授らと連携し、実施した。

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

2021年はオンラインの活用も考えて、国内コンソーシアムのメンバーと海外のコラボレータによるグローバルワークショップを行なう。また、場合によっては、国際会議等で本研究センターのセッションやシンポジウムを開催し、グローバル化をアピールしたい。また、文理融合にも力を入れていきたい。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

2021年度に加速した研究について述べる

(1) グローバル活動

IOWN (Innovative Optical and Wireless Network) コンソーシアムのグローバルフォーラムメンバー（アカデミア・リサーチ）として活動を開始した。新しい産学連携を中心としてスタートしている。

(2) 合同ワークショップと慶應テクノモールへの貢献

NTT研究所の多くのメンバーに本オープン研究センターのアクティビティを紹介し、連携するための合同ワークショップ（オンライン型）を2022年1月20日に行なった（9月からの延期）。2021年9月28日にデジタルの日記念イベント、慶應プレテクノモール第一回では、Beyond5Gに関する慶應の戦略を企業にアピールした。

(3) 人材育成

昨年に引き続き、2名の企業の研究者をダブルアポイントメントとして招聘し、大学院の博士の指導を行なっている。この取り組みは博士等の副主査にPhDを持った企業の方に参加していただくことにより、複数の視点から学生を指導するものである。繰り返し

ではあるが、大学院指導資格、博士指導資格を理工学研究科より付与し、教育への貢献を行なっている。

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

論文数：10件

[主たる論文]

- ▶ Future Vision of Beyond 5G Network - Overview of Architecture and Breakthrough Technologies for 2030 -, Naoaki Yamanaka, Mitsuhiro Nishimura, Masaki Ishiguro, Yoshikatsu Okazaki, Tetsuya Kawanishi, Takehiro Tsuritan, Akihiro Nakao, Hiroaki Harai, Toshihiko Hirooka, Hideaki Furukawa, Masanori Miyazawa, Naokatsu Yamamoto, Shuichi Yoshino, IEICE Transactions on Communications (Japanese Edition), Vol. J104-B, No.3, pp.315-336 [March/2021]
- ▶ Assessing service survivability under failure conditions in reliable multipath network testbed, Ryota Kawase, Taichi Okumura, Masaki Murakami, Yoshihiko Uematsu, Takashi Kurimoto, Satoru Okamoto, Naoaki Yamanaka, IEICE Communications Express (ComEX), Vol.10, No.8, pp.422-427 [August/2021]
- ▶ Hierarchical round-robin mapper emulator for evaluating massively parallel Ethernet physical layer developing, Kyosuke Sugiura, Masaki Murakami, Yoshihiko Uematsu, Satoru Okamoto, Naoaki Yamanaka, IEICE Communications Express (ComEX), Vol.10, No.5, pp.248-253 [May/2021]
- ▶ Lane alignment characteristics in massively parallel Ethernet-based transmission systems, Kyosuke Sugiura, Masaki Murakami, Yoshihiko Uematsu, Satoru Okamoto, Naoaki Yamanaka
- ▶ IEICE Communications Express (ComEX) [November/2021]

国際会議件数：4件

[主たる発表]

- ▶ Packet-by-packet priority control for few microseconds order jitter application, Yutaka Nasu, Takashi Kurimoto, Satoru Okamoto, Naoaki Yamanaka
- ▶ 2021 International Conference on Emerging Technologies for Communications (ICETC2021), No.C2-3 [December/2021]
- ▶ Multi-Path-based Routing Method Applicable to Networks Consisting of Devices with High Failure Rates, Taichi Okumura, Masaki Murakami, Yoshihiko Uematsu, Satoru Okamoto, And Naoaki Yamanaka, 2021 International Conference on Emerging Technologies for Communications (ICETC2021), No.C3-2 [December/2021]
- ▶ Kalman Filter-based Heavy Hadoop Job Detection Method for Energy Efficient Hybrid Electro-Optical Intra-Data Center Networks, Masaki Murakami, Nicolas Dubrana, Yoshihiko Uematsu, Satoru Okamoto, And Naoaki Yamanaka, The 26th OptoElectronics and Communications Conference (OECC 2021), No.M 4 A.6 [July/2021]

国内研究会件数：12件

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

グローバルには、IOWNグローバルフォーラムの活動開始。IOWNグローバルフォーラムは、本センターとほぼ同じ目標を持っているとも言え、連携の効果は大きい。インテル、Sony、NTTがファウンダであり、26のスポンサー51のメンバー10のアカデミックリサーチメンバーが入会しており、慶應義塾はアカデミアとしての会員は、全世界で2校目である。本活動は、慶應義塾の世界ランキングや、国際認知度対策としても重要と考える。米国大学、ヨーロッパの研究所から問い合わせが来ており、国際連携のきっかけとしたい。また、国内ではデジタルの日記念イベント（デジタル庁ができた記念）を開催し、多くの学外の方が、聴講された。ポスターセッション的なことも企画し、詳細な議論が行われた。以上に述べるように、具体的かつビジブルな活動に成功している。

<メンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎山中 直明	理工学部 教授	フットニクネットワーク、通信プロトコル
大槻 知明	理工学部 教授	通信・ネットワーク工学
斎藤 英雄	理工学部 教授	情報学基礎理論、通信・ネットワーク工学
今井 倫太	理工学部 教授	知能ロボティクス、知能情報学、認知科学
杉本 麻樹	理工学部 教授	ヒューマンインタフェース・インタラクション、エンタテインメント・ゲーム情報学
杉浦 裕太	理工学部 准教授	ヒューマンインタフェース・インタラクション
中澤 仁	環境情報学部 教授	計算機システム・ネットワーク
南澤 孝太	メディアデザイン研究科 教授	ヒューマンインタフェース・インタラクション、知覚情報処理、感性情報学
カイ ステーヴェン・クンツェ	メディアデザイン研究科 教授	ヒューマンインタフェース・インタラクション、ウェアラブル・コンピューティング
仰木 裕嗣	政策・メディア研究科 教授	スポーツ科学、電子デバイス・電子機器、計測工学、リハビリテーション科学・福祉工学
神武 直彦	システムデザイン・マネジメント研究科 教授	システムズエンジニアリング、デザイン思考、社会技術システムのデザイン、計算機科学、宇宙システム、IoT
加藤 貴昭	環境情報学部 教授	スポーツ科学、エンタテインメント・ゲーム情報学、実験心理学

(30) 量子コンピューティングセンター

<センター概要>

量子コンピュータとは、“量子力学的な効果を用いて行う複雑な計算”（量子コンピューティング）を実現するデバイスである。素因数分解や最適化といった問題では、計算時間（ステップ数）が問題の規模に対して指数関数的に伸びるものがあり、それらは従来コンピュータでは計算不可能な問題とされる。量子コンピューティングはこれらの計算困難な問題を解決することが期待されており、それを実現する手法の開発が望まれている。そこで、本センターでは、社会や産業界の発展に資する量子コンピュータで解くべき問題を特定し、その目的に向けたソフトとハードを開発することを目的とする。とくに、国に加えて、複数の民間企業が出資する研究拠点を整備し、産業界や一般社会に存在する問題を対象とした量子コンピューティングの道を切り拓くことを目指す。

<2021年度事業計画>

■前年度より継続する活動内容について、継続する背景・根拠と目標

- 1) 新規モンテカルロアルゴリズムの開発と実機評価：本センターで開発した量子アルゴリズムを、ノイズ存在下でも機能するように拡張する。
- 2) 化学反応計算のための変分型量子アルゴリズムの開発と実機評価：これまでの研究で浮き彫りとなった、実機上で変分型量子アルゴリズムを動作させる際に生ずる問題点を改善していく。
- 3) 量子機械学習器の開発と実機評価：前年度に開発したQRACベースのカーネル設計法を発展させる。また、量子SGANの方法を拡大した系で実装し、どのような問題に有効か評価する。
- 4) 量子コンピュータインターフェイスの開発：並列実行された量子計算を後処理することで実効的にエラーを抑制し、高精度な結果を得るための方法を開発する。

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

センターでターゲットとしている中規模量子計算機（いわゆるNISQ）ではノイズの影響が避けられないため、ノイズの影響を受けにくいソフトウェア開発と、ノイズを減らすミドルウェア開発が今後も重要である。上記の事業計画項目はこの思想に則るものである。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

センターはIBMが開発した量子コンピュータ実機IBM Qを利用できる環境IBM Q Hubを内包している。2021年度は、このIBM Q Hubと協働しながら、以下の研究を実施し、成果を挙げた。

- (1) 新規モンテカルロアルゴリズムの開発と実機評価：前年度に開発した振幅推定アルゴリズムを実機検証し、ノイズ存在下の振幅推定精度を評価した。とくに、ノイズ部分の推定を必要としない、従って全推定プロセスの計算量が大幅に節約された新規推定アルゴリズムを開発した。また、データを効率的に量子状態に埋め込む新しいアルゴリズムを開発し、株価時系列データ解析へ応用した。
- (2) 化学反応計算のための変分型量子アルゴリズムの開発と実機評価：有機LEDは分子配置をうまくデザインすると発光効率が改善する。この分子配置問題を解くための2分探索型変分量子アルゴリズムを新規開発し、実問題に適用・精度を実機評価した。また、変分量子アルゴリズムは一般に量子回路の構造を事前に決める必要があるが、このプロセ

スも最適化する新規アルゴリズムを開発した。

- (3) 量子機械学習器の開発と実機評価：量子回路と古典ニューラルネットワークを結合した新しいタイプの量子機械学習器を提案し、その数理構造を解析した。とくに、このシステムではニューラルタンジェントカーネルなる機械学習器の性能を予測する量を陽に計算・評価することができ、これが実際にデータ分類性能と整合することを確認した。
- (4) 量子コンピュータインターフェイスの開発：実デバイス上の量子ビット間接続の制約を組み込んだ上で、最適ゲート設計が可能な手法を開発した。これにより、ゲート設計の自動化や自由度の向上が見込める。また、パルス設計によりゲートの高性能化を実現する手法を拡張し、これまでは困難であった任意の2量子ゲートの実装が可能となった。

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

公刊論文数10件（以下に記載）、学会等での発表件数24件

1. K. Nakaji and N. Yamamoto, Expressibility of the alternating layered ansatz for quantum computation, *Quantum* 5, 434 (2021), 19 April 2021
2. Yutaka Shikano, Hiroshi C Watanabe, Ken M Nakanishi, Yu-ya Ohnishi, Post-Hartree-Fock method in Quantum Chemistry for Quantum Computer, *The European Physical Journal*, 26 April 2021
3. HC Watanabe, R Raymond, Y Ohnishi, E Kaminishi, M Sugawara, Optimizing Parameterized Quantum Circuits with Free-Axis Selection, *arXiv:2104.14875*, 30 April 2021
4. Qi Gao, Gavin O. Jones, Mario Motta, Michihiko Sugawara, Hiroshi C. Watanabe, Takao Kobayashi, Eriko Watanabe, Yu-ya Ohnishi, Hajime Nakamura, Naoki Yamamoto, Applications of Quantum Computing for Investigations of Electronic Transitions in Phenylsulfonyl-carbazole TADF Emitters, *npj Computational Material*, 20 May 2021
5. Takahiko Satoh, Shota Nagayama, Shigeya Suzuki, Takaaki Matsuo, Michal Hajdušek, Rodney Van Meter, Attacking the quantum Internet, *IEEE Transactions on Quantum Engineering* 2, 1-17, 7 July 2021
6. S. Uno, Y. Suzuki, K. Hisanaga, R. Raymond, T. Tanaka, T. Onodera, and N. Yamamoto, Modified Grover operator for amplitude estimation, *New Journal of Physics* 23, 083031 (2021), 19 August 2021
7. T. Tanaka, Y. Suzuki, S. Uno, R. Raymond, T. Onodera, and N. Yamamoto, Amplitude estimation via maximum likelihood on noisy quantum computer, *Quantum Inf Process* 20, 293 (2021), 4 September 2021
8. H. Yano, Y. Suzuki, K. M. Itoh, R. Raymond, and N. Yamamoto, Efficient discrete feature encoding for variational quantum classifier, *IEEE Trans. Quantum Engineering*, 2, 1/14 (2021), 10 August 2021
9. K. Nakaji and N. Yamamoto, Quantum semi-supervised generative adversarial network for enhanced data classification, *Scientific Reports* 11, 19649 (2021), 4 October 2021
10. 山本 直樹, レイモンド ルディー, Data Loading, Circuit Optimization and Measurement in Quantum Machine Learning, *電子情報通信学会誌*, 104, 11, 1189/1195 (2021), 1 November 2021

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

IBM主催のバーチャル量子プログラミングコンテスト“Quantum Challenge”にて本センター所属の学生が優勝をした。

<https://research.ibm.com/blog/fall-2021-quantum-challenge-results>

<メンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎山本 直樹	理工学部 教授	原子・分子・量子エレクトロニクス、制御・システム工学
伊藤 公平 (-2021/5/27)	理工学部 教授	薄膜・表面界面物性、結晶工学、応用物性
神成 文彦	理工学部 教授	光工学、光量子科学
白濱 圭也	理工学部 教授	物性II
早瀬 潤子	理工学部 教授	ナノ構造化学、ナノマイクロシステム、光工学・光量子科学、物性I、原子・分子・量子エレクトロニクス
ロドニー・バンミーター	環境情報学部 教授	量子計算、ムーアの法則後のコンピューター・アーキテクチャ、ディストリビューテッド・マス・ストレージ・システム
田中 宗	理工学部 准教授	数理物理・物性基礎
畑中 美穂	理工学部 准教授	理論化学、マテリアルズ・インフォマティクス
古池 達彦	理工学部 専任講師	情報学基礎理論、素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理、原子・分子・量子エレクトロニクス
鈴木 洋一	理工学研究科 特任准教授	量子コンピューティング、人工知能を含むデータサイエンス、半導体光物理学
渡邊 宙志	理工学研究科 特任講師	生物物理、理論化学、物理化学、分子シミュレーション
佐藤 貴彦	理工学研究科 特任講師	量子コンピュータアーキテクチャ、量子ネットワークアーキテクチャ
上西 慧理子	理工学研究科 特任講師	量子コンピューティング、非平衡統計力学
菅原 道彦	理工学研究科 特任准教授	コヒーレント制御、振動状態計算、量子制御
川口 英明	理工学研究科 特任講師	量子計算、機械学習
宇野 隼平	KGRI 共同研究員	量子コンピューティング、金融工学
大西 裕也	KGRI 共同研究員	量子コンピューティング、量子化学、理論化学
小野寺 民也	KGRI 共同研究員	量子コンピューティング、量子ソフトウェア
高 圀	KGRI 共同研究員	量子コンピューティング; 計算化学; MI (マテリアルズ・インフォマティクス)
須藤 翔太郎	KGRI 共同研究員	量子化学、機械学習、量子コンピューティング

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
田中 智樹	KGRI 共同研究員	量子コンピューティング
手塚 宙之	KGRI 共同研究員	量子コンピューティング、量子機械学習
中村 肇	KGRI 共同研究員	量子コンピューティング、量子化学
光田 尚生	KGRI 共同研究員	量子コンピューティング
由本 美香	KGRI 共同研究員	理論・計算化学
李 憲之	KGRI 共同研究員	量子コンピューティング、量子情報科学、半導体工学、量子光学
Raymond Harry Putra Rudy	KGRI 共同研究員	量子コンピューティング、機械学習、最適化
渡部 絵里子 (-2021/5/14)	KGRI 共同研究員	固体化学、材料科学、量子コンピューティング
渡辺 日出雄	KGRI 共同研究員	量子コンピューティング、人工知能
佐久間 怜 (2021/6/7-)	KGRI 共同研究員	第一原理電子状態計算、量子多体問題
小林 高雄 (2021/7/5-)	KGRI 共同研究員	理論化学に基づく光反応機構解明と光機能材料設計

(31) 先端数理科学研究センター

<センター概要>

目的：現代社会の営みは、数理科学の発展とその応用を抜きにして考えることはできない。数理科学は現代のさまざまな活動に使われて、その重要性は高まるばかりである（たとえば、セキュリティシステムを管理する暗号理論やビッグデータの解析など例をあげればきりがない）。また、その成果がさまざまな分野に応用されるだけでなく、数理科学的な考え方も多くの分野に取り入れられて、現代社会の発展の要となっている。そして、このこととも関連して、慶應義塾大学にはさまざまな学部数理科学関係の教員が在籍している。慶應義塾に在籍する数理系の教員を集結して、数学固有の問題はもとより、さまざまな研究分野の間の横断研究を行うことおよび国際的活動を行うことが、このセンター設置の目的である。2017年まで活動していた統合数理科学研究センターによって築かれてきた研究活動の基礎に基づいて、これを進化・発展させ、さらなる先端的研究活動を行う。

<2021年度事業計画>

■前年度より継続する活動内容について、継続する背景・根拠と目標

今年度は、昨年度から延期された多くの企画を行うことが最初の目標である。例年行っている Boston Keio summer school は、中国の清華大学も加えて発展した形で行うことが計画されている。テーマは幾何学である。また、20周年を記念した UK Japan winter school は、幾何・確率・力学系を中心として、特別プログラムを組み、Warwick 大学において行うことを計画している。2020年7月に京都大学数理科学研究所で開催予定であった、国際整数論研究集会 Pan Asian Number Theory Conference は、2021年12月に延期となった。アジア出身で世界の第一線で活躍する研究者を多数招へいする予定である。たとえば、数学のノーベル賞であるフィールズ賞を受賞したベトナムの Ngo 氏も招聘することになっている。この研究集会の開催に関しては、先端数理科学研究センターもその中心的役割と担うことになっている。

また、海外の第一線で活躍している研究者の講演会をオンライン開催という形も取り入れて行う計画である。このような国際的な企画を行うことにより、学生や若手研究者に国際的な体験をさせ、その国際性を高め、世界に通用する人材を輩出したいと考えている。分野横断型の共同研究、国際的共同研究などもこれまで通り継続して進めて行く予定である。

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

慶應義塾内の数理科学研究の発展を目標として、学内での共同研究、若手研究者支援、国際共同研究、さまざまな異分野の連携についてのサポートを推進していきたい。国際研究集会は2021年度はオンライン開催やハイブリッド開催も多くなると思われるが、これらの研究集会に教員や学生をこれからも数多く派遣して、大学院生や若手の教員に対して、国際的に活躍する場を数多く提供していきたい。海外および国内の著名研究者を招いた統合数理科学研究センター主催の談話会、セミナーも積極的、定期的に行うことにより、慶應義塾内の数理科学研究者達、若手研究者達、大学院生達が気軽に集まれる場所を提供するとともに、数理科学とその周辺分野のさらなる活性化、発展をめざしたい。海外との交流が再開すれば、海外からの研究者も当センターに積極的に受け入れる予定である。2021年度は談話会を充実することを特に推進したいと考えている。

以上のような活動の継続によって、慶應義塾の数理科学研究をさらに発展させたいと考えている。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

アメリカのBoston大学と慶應義塾大学先端数理科学研究センターとの間で行われているBoston-Keio summer workshopは今まで10年以上継続してきている重要な催しである。昨年度は新型コロナウイルスの蔓延によって延期になったが、今年度は形式を一新してオンラインで開催された。Boston大学と慶應義塾大学に中国の清華大学を加えて、BU-Keio-Tsinghua Workshopとして2021年6月27日から7月1日まで行われた。また、イギリスの諸大学と連携して行っていたUK Japan winter schoolについては、20周年の催しを開催する予定であったが、残念ながらイギリスにおける新型コロナウイルスの蔓延がひどく、再度延期せざるを得なかった。しかしながら、来年度に延期した記念研究集会に関して、先端数理科学研究センターを中心とした資金を獲得にも成功し、幾何・確率・力学系を中心とした特別プログラムの集会を開く予定である。以上のように、アメリカのBoston大学、イギリスのWarwick大学との連携は強化された。また、アジア出身の最先端の数論学者を集めたPan Asian Number Theory Conferenceを2021年12月にオンラインで開催した。イギリスのKing's College Londonとの数論についての共同研究も進んだ。以上のように、国際連携という点および国際的な共同研究という点では着実に成果を上げることができた。

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

論文（23件）

- ▶ M. Kurihara, Notes on the dual of the ideal class groups of CM-fields, Journal de Théorie des Nombres de Bordeaux 33 (2021), 971 - 996, 査読有り
- ▶ Tamura and K. Tsurumi, Directed discrete midpoint convexity, Japan Journal of Industrial and Applied Mathematics 38 (2021), 1 - 37, 査読有り
- ▶ T. Iguchi and D. Lannes, Hyperbolic free boundary problems and applications to wave-structure interactions, Indiana University Mathematics Journal 70 (2021), 353 - 464, 査読有り

他20件

学会発表（6件）

- ▶ Masato Kurihara, Some analytic quantities in the arithmetic of elliptic curves, The 9th East Asia Number Theory Conference, 2021年8月23日

他5件

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

数学および数理科学の研究において、国際的な共同研究を推進して、着実に成果を上げることができた。また、若手研究者の育成に関しても、国際的なオンラインセミナーを通じて、着実に前進し、国際的な人材の育成という観点で成果を上げることができた。

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎栗原 将人	理工学部 教授	代数学、整数論
厚地 淳	理工学部 教授	拡散過程、マルチンゲール、幾何学的関数論、ネヴァンlinna理論
井口 達雄	理工学部 教授	解析学基礎、数学解析
生駒 典久	理工学部 准教授	偏微分方程式、楕円型方程式、幾何解析
井関 裕靖	理工学部 教授	微分幾何学、離散群、剛性
太田 克弘	理工学部 教授	数学基礎・応用数学
小田 芳彰	理工学部 准教授	離散数学、組合せ論、アルゴリズム
垣村 尚徳	理工学部 准教授	情報学基礎理論、数理情報学
勝良 健史	理工学部 教授	作用素環、C*環
亀谷 幸生	理工学部 准教授	微分位相幾何学、ゲージ理論
小林 景	理工学部 准教授	理論統計学、統計的機械学習、ベイズ予測
坂川 博宣	理工学部 准教授	確率論、統計力学
白石 博	理工学部 准教授	統計科学、金融・ファイナンス、経済統計
曾我 幸平	理工学部 准教授	非線形偏微分方程式、力学系、数値解析
高橋 博樹	理工学部 准教授	統計力学、多変量解析、環境リスク評価、生物資源評価、分布理論
高山 正宏	理工学部 助教	解析学基礎、数学解析
田中 孝明	理工学部 准教授	超越数論、解析数論
種村 秀紀	理工学部 教授	確率論、確率微分方程式、無限粒子系、極限定理、浸透模型
田村 明久	理工学部 教授	離散最適化、数理最適化、アルゴリズム
服部 広大	理工学部 准教授	微分幾何学、複素幾何学、グロモフ・ハウスドルフ収束
林 賢一	理工学部 准教授	統計科学、医学統計学
早野 健太	理工学部 准教授	4次元多様体、写像の特異点
坂内 健一	理工学部 教授	整数論、数論幾何
南 美穂子	理工学部 教授	統計科学、多変量解析、環境リスク評価、生物資源評価、分布理論
宮崎 琢也	理工学部 准教授	代数群の保型表現論、算術的商多様体、整数論
山本 修司	理工学部 特任准教授	代数学
伊藤 公平 (-2021/5/27)	理工学部 教授	薄膜・表面界面物性、結晶工学、応用物性
池田 薫	経済学部 教授	数理物理学
新井 拓児	経済学部 教授	数理ファイナンス、確率論

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
石川 昌治	経済学部 教授	特異点論
桂田 昌紀	経済学部 教授	代数学（解析的整数論）
河備 浩司	経済学部 教授	確率論，確率解析
戸瀬 信之	経済学部 教授	解析学基礎
服部 哲弥	経済学部 教授	数学基礎・応用数学
宮崎 直哉	経済学部 教授	微分幾何学、大域解析学、非可換幾何学
森藤 孝之	経済学部 教授	幾何学
藤沢 潤	商学部 教授	数学基礎・応用数学
安田 公美	商学部 教授	数学基礎・応用数学
南 就将	医学部 教授	数学基礎・応用数学
鈴木 由紀	医学部 准教授	解析学基礎
鈴木 新太郎	理工学研究科 助教	エルゴード理論、力学系、測度論的数論
岡 尚史 (-2021/7/30)	KGRI 共同研究員	整数論、代数的K理論
時尾 響	KGRI 共同研究員	代数的整数論、岩澤理論、グラフ理論、自然言語処理

(32) モビリティカルチャー研究センター

<センター概要>

本センターでは安心・安全で、利便性が高く、環境に配慮したモビリティの構築に向けた研究を行う。技術基盤の進歩と社会基盤の変化に対応したアプローチが必要である。モビリティの利用者が誰か、どのような地域で、何が目的かによって様々な解があり得る事はMaaS (Mobility as a Service) や Shared Economy の急速な発展から知ることができる。自治体との連携協定、関連団体との長期間の共同研究も含めて、本センターでは主に以下のような研究テーマと活動に取り組む。

- (1) 自動車を活用した情報通信システム
- (2) 自動運転システムの導入に関する基盤研究
- (3) ITSの高度化と道路交通管理
- (4) IoTに関連した横断的分野の研究
- (5) ITS等における国際標準化活動

<2021年度事業計画>

■前年度より継続する活動内容について、継続する背景・根拠と目標

2020年度に実施した以下の課題に引き続き取り組む。

- (1) 自動車を活用した情報通信システム
- (2) 自動運転システムの導入に関する基盤研究
- (3) ITSの高度化と道路交通管理
- (4) IoTに関連した横断的分野の研究
- (5) ITS等における国際標準化活動

(1) では、VHUBの国内展開（総務省主導）に向けた活動を継続し、千葉県一宮町で活用検討を進める。

(2) について、戦略的イノベーションプログラム（SIP）自動走行システム／大規模実証実験／HMIにおいて自動運転車と他の交通参加者とのコミュニケーション技術に関する研究を進める。また、ODDおよびこれを支援すると考えられるISAD（Infrastructure Support Levels for Automated Driving）の調査研究を継続する。

(3) については、（一財）ITSサービス高度化機構（ITS-TEA）からの5G時代のITS情報通信システムに関する調査研究を継続する予定である。首都高速道路（株）との自動運転車両と一般車両との混在交通時の交通流に関する検討を継続する予定である。

(4) では、多様なサービスや事業が提案されかつ進められているMaaS（Mobility as a Service）の特に山中間地や原発被災地への適用を検討する。

(5) では、前年度と同様にISO/TC204、ITU-T、ITU-R、情報通信技術委員会（TTC）での国際標準化策定の支援活動を行う。

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

自動運転に関係する情報通信の議論が活発になってきている。これまでの成果を踏まえて、新規研究課題の採択やプロジェクトの立ち上げを目指す。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

- (1) 「自動車を活用した情報通信システム」に関しては、自動車間の協調認識のための通信プロトコルと協調走行計画の研究を進めた。また、(3) の「自動運転時代の新しい道路情報インフラの必要性とその構想に関する調査研究」において“協調型ITS通信技術 (V2X) の動向”や(2) “Beyond 5Gに向けた通信技術”など自動車と通信による情報通信システムの研究を継続している。
- (2) 「自動運転システムの導入に関する基盤研究」に関しては、「戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第2期／自動運転 (システムとサービスの拡張) ／自動運転の高度化に則したHMI及び安全教育方法に関する調査研究」にて、自動運転車と周囲交通参加者とのインタラクション・コミュニケーションに関する現地調査ならびに観測映像データに基づく分析や、車両挙動と外向けHMI、インフラ連携、路面標示の組合せなどによるコミュニケーション効果ならびに負の影響に関するVR実験と構内道路実験を実施し、設計推奨や教育・知識に関する知見抽出を行った。コロナ禍の影響で実証実験を2022年度に持ち越すこととなった。日独連携によるコミュニケーション研究では、Ulm大学とOnline Study (Web調査) を実施して日独間の比較研究を実施した。他の研究課題として、自動運転におけるODD (Operational Design Domain) に関わる国内外の組織・機関・団体や自動車業界など民間業者のODDに関する考え方を調査・研究した。これに関する調査研究を(一財)道路新産業開発機構 (HIDO) より受託した。また、ISAD (Infrastructure Classification Scheme for Automated Driving) 及びODDに関し、欧州CEDRのプロジェクトTM4CAD (Traffic Management for Connected and Automated Driving) の専門家と議論を開始した。
- (3) 「ITSの高度化と道路交通管理」に関しては、(一財) ITSサービス高度化機構 (ITS-TEA) より「自動運転時代の新しい道路情報インフラの必要性とその構想に関する調査研究」を受託した。また、首都高速道路 (株) との共同研究では、高速道路の流入に関し慶大が保有する自動運転のシミュレーション研究を首都高のランプに適用する研究を始めた。
- (4) 「IoTに関連した横断的分野の研究」に関しては、IoTやAI技術を応用したIoT情報通信ネットワークシステム、オープンプラットフォーム、データ連携基盤の研究を継続中。
- (5) 「ITS等における国際標準化活動」に関しては、ISO/TC204、ITU-T、ITU-R、情報通信技術委員会 (TTC) での国際標準化策定支援を継続して実施した。

■公刊論文数 (件数と主たる公刊誌名)、学会発表件数 (国内・国際)、イベントなど社会貢献の実績 (年月日、場所)

公刊論文 8 件

- [1] M. Kunibe, H. Asahina, H. Shigeno, I. Sasase, “A Scheduling Scheme for Autonomous Vehicle Highway Merging With an Outflow Traffic and Fairness Analysis,” IEEE Access, vol.9, pp.49219-49232, 2021, <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3066653>.
- [2] T. Daimon, M.Taima, S. Kitazaki, “Pedestrian Carelessness toward Traffic Environment Due to External Human-Machine Interfaces of Automated Vehicles,” Journal of Traffic and Logistics Engineering, Vol.9, No.2, pp.42-47, 2021/11

(他 6 件)

学会発表 国際会議 15件、国内会議 7件

- [1] J.LEE, T.DAIMON, S.KITAZAKI, Negative Effect of External Human-Machine Interfaces in Automated Vehicles on Pedestrian Crossing Behaviour: A Virtual Reality Experiment, Proceedings of the International Ergonomics Association (IEA2021), Vancouver (Online), pp.718-725, 2021/06

(他21件)

展示・イベント等 8件

- [1] Hiroaki Nishi, Demonstration of P1451.1.6, IEEE Standards and Interoperability Plugfest (INTEROP) 2021, 2021/6/21 (ISIE2021).

(他7件)

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

- ▶ 「戦略的イノベーション創造プログラム（SIP）第2期／自動運転（システムとサービスの拡張）／自動運転の高度化に則したHMI及び安全教育方法に関する調査研究」を継続し、多様な視点に基づくコミュニケーション設計・教育等に関する研究を実施した。
- ▶ ITS関連公的機関から「自動運転時代の新しい道路情報インフラの必要性とその構想に関する調査研究」（（一財）ITSサービス高度化機構（ITS-TEA））等を受託し、具体的な項目を定めて研究・調査を進めた。

<メンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎重野 寛	理工学部 教授	コンピュータネットワーク、モバイルコンピューティング、ユビキタスコンピューティング
山口 高平	理工学部 教授	知能情報学
大門 樹	理工学部 教授	高度道路交通システム（ITS）、ヒューマンファクタ分析、ヒューマンインタフェース設計・評価、脳波・生体信号処理、配車配送計画問題の解法
西 宏章	理工学部 教授	計算機システム、社会システム工学・安全システム、通信・ネットワーク工学
大前 学	政策・メディア研究科 教授	機械力学・制御、知能機械学・機械システム、自動車工学
山中 直明	理工学部 教授	フォトニックネットワーク、通信プロトコル
太田 純	KGRI 共同研究員	ITS、量子電子工学
鎌田 譲治	KGRI 共同研究員	ITSの高度化と道路交通管理
川嶋 弘尚	KGRI 共同研究員	ITS、自動運転システムと関連するソフトウェア開発、標準化
國府方 久史	KGRI 共同研究員	配車配送計画問題、離散最適化
古和 義治	KGRI 共同研究員	次世代道路交通システムにおける情報通信技術に関する研究

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
福井 良太郎	KGRI 共同研究員	情報通信システム、高度道路交通システム
藤井 健 (2021/6/7-)	KGRI 共同研究員	高度道路交通システム、法規認証、第三者認証

(33) 医療経済・医療技術評価研究センター

<センター概要>

本センターは、学内の様々な部局にいる関連分野の研究者が医療技術評価の研究を進めていくための拠点を形成するものであり、慶應義塾内に広く存在する教員の融合を図り、医療経済、医療技術評価の方法論についての基礎的な研究や実践的な評価プロジェクト、あるいは企業との共同研究等を行って、本分野を先導するとともに、国の公的分析機関として持続可能な保健・医療制度についての研究も行う予定である。

<2021年度事業計画>

■前年度より継続する活動内容について、継続する背景・根拠と目標

来年度も継続して、患者数が多く健康面でも医療費の面でも社会的な影響大きな、がんや生活習慣病について、費用対効果の基となる医療費やQOLの分析をセンターの研究スタッフ独自のプロジェクトに加え、企業との共同研究も含めて積極的に進めて行く。2019年度から薬剤と医療機器に関する費用対効果の政策応用が始まっているが、これら以外の診療行為や予防医療に関する医療経済分析は、高齢化が進み保健医療ニーズが高まっているのかかわらず財政制約が強いわが国にとって喫緊の課題であり、今後も政策決定の根拠となるエビデンスがもとめられる。

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

2021年度は、これまで行ってきた医薬品や診療行為の医療経済評価に加えて、予防・検診・医療システム構築・介護等の医療経済評価についても積極的に行っていく。医療経済評価が日本より進んでいる欧州でも、対象が医薬品から予防・検診そのほかの公衆衛生活動に対象が進んでおり、今後重要な分野となることが予想される。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

研究面では、① 患者数が多く健康面でも医療費の面でも社会的な影響大きな、がんや生活習慣病について、費用対効果評価や費用対効果の基となる医療費やQOLの分析 ② 患者自己負担など医療サービス消費や医療費、健康に大きな影響を与えうる医療政策の評価について、センターの研究スタッフ独自のプロジェクトに加え、他の研究室との共同研究も含めて積極的に進め、学術論文の公刊や学会発表を行った。

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

公刊論文数 9 本（JAMA Internal Medicine, European Journal of Health Economics, Journal of Gastroenterology など）

学会発表件数 3 件（国内 3 件、国際 0 件）

2022年2月12日、HTA（医療経済評価）コース在學生とコース修了生との交流、キャリア形成のための意見交換のため、特別セミナーを開催した。当日は、「費用対効果と医療技術の保険導入」についてのケースディスカッションを行い、約20名が参加し活発な議論を行った。

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

2020年度から、新たに費用対効果評価の政策応用である医薬品、医療機器の経済評価研究を国立保健医療科学院と共同して行っているが、2021年度は担当品目を増やすことが出来た。政策科学である医療技術評価の基礎・応用面からの研究を進めるためにも、現実の政策評価研究の規模を広げていることは重要だと考えている。

<メンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎後藤 励	経営管理研究科・兼健康マネジメント研究科 教授	経済政策、財政・公共経済、疫学・予防医学、病院・医療管理学
武林 亨	医学部 教授	疫学・予防医学、衛生学・公衆衛生学
宮田 裕章	医学部 教授	医療政策・管理学、医療の質、疫学、政策評価、社会科学方法論
石田 浩之 (2021/10/1-)	スポーツ医学研究センター 教授	スポーツ医学、内科学、老年学
井深 陽子	経済学部 教授	医療経済学
杉山 大典	看護医療学部 教授	疫学・予防医学、衛生学・公衆衛生学
漆原 尚巳	薬学部 教授	疫学・予防医学、医療技術評価学
佐藤 泰憲	医学部 准教授	統計科学、生命・健康・医療情報学、応用薬理学、疫学・予防医学、衛生学・公衆衛生学
阿久根 陽子	健康マネジメント研究科 特任助教	医療経済評価 薬剤疫学
藤戸 香理	健康マネジメント研究科 特任助教	経済政策、医療経済学
加藤 弘陸	健康マネジメント研究科 特任助教	経済政策、医療経済学
嶋本 恭子	KGRI 特任講師	保健医療政策、医療経済学、国際保健
本多 貴実子 (2021/10/1-)	KGRI 研究員	医療経済評価、健康関連QOLの測定、医療政策
横山 和孝 (2021/10/1-)	KGRI 研究員	手術とリハビリテーションが大腿骨頸部骨折術後のADLに及ぼす影響・費用対効果

(34) AI・高度プログラミングコンソーシアム

<センター概要>

教員・塾生が、文系理系を問わない学術研究・参学協働における必須ツールとしてAIやプログラミングを活用する環境を産業界と共に整え、その利用方法を研究する。若く柔軟な考え方を有する若者ほどAIやプログラミング活用に長けるという考えのもと、塾生レベルで様々な活動に取り組める最新のAI・プログラミング環境を用意し、学生が他の学生を教える半学半教の学びの場を創り、産業界とともにAIやプログラミングに関するコンテスト等を企画することで、AI・プログラミング能力に長けた塾生の数を増やす。そして、塾生自らの研究においてAIや高度プログラミングの利用を促進すると同時に、塾教員・研究者にも門戸を開き、塾生・企業メンバー・研究者が議論を深めることから、AI・高度プログラミングツール活用の最先端を開拓すると同時に、その手法を義塾における基礎研究全般にフィードバックする。

<2021年度事業計画>

■前年度より継続する活動内容について、継続する背景・根拠と目標

2021年度も引き続き、AIを学びたい学生全てに対して、初級者から上級者対象の様々な講習会、コンテスト、講演会を実施し、AI・プログラミング活用に長けた、塾生を増やし、様々な研究分野における活用の幅をひろげていく。

また、優秀な塾生をICPCの海外におけるコンテスト派遣の援助もおこない、プログラミング能力の向上を図る。さらに、女性のエンパワーメントを達成するための「女子AI勉強会」や、起業を考えたい学生に対しても質の高い教育を提供するための「アントプレナーシップ講座」も引き続き開講し生涯学習の機会を促進する。

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

AI・プログラミングを学習する塾生をさらに増やすために、本コンソーシアムの知名度向上を目指した、広報活動をさらに積極的に展開する。SNS、ポスター、Webの積極利用をおこなうための専用チームメンバーを増員し、効率的に効果を上げることを目標とする。

AI・データサイエンスが様々な企業において活用されていることから、参加企業と共同して実践的なイベントを開催する予定である。具体的には、企業が提示した問題に対し、学生がグループを形成して課題解決をおこなう。学生にインセンティブを出し、モチベーションを維持してもらい、継続的に課題にむかってもらう。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

メンバー企業の協力の下、塾生のAI・プログラミング能力向上のため、以下のイベントをおこなった。

- (1) AI・プログラミングの初心者から上級者の塾生に対し、オンラインにて春学期15講座、秋学期15講座の講習会を開催し、延べ4000人強が受講し、目標を大きく上回ることができた。コロナ禍においても、オンライン授業の活用で、多くの学生に受講が可能となった。
- (2) AIコンソーシアム主催のウェブサイト上で完結するAI、機械学習に関するプログラミン

グのコンテストを実施し、目標通り、塾生のAIに関する能力上達を図ることができた。

(3) メンバー企業と共催でAI・データサイエンスに関連するコンテストを実施し、塾生の能力向上とともに、塾生が、コンテストを実施したメンバー企業に大に関心を持つようになり、塾生、企業にとって相手をよく知る機会が得られた。

(4) AI・プログラミングだけでなく、スタートアップに興味のある熟成に対して、スタートアップ・イノベーションの基礎知識や有名ベンチャー企業トップの講演会をおこなった。

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

▶ 2021/8/24 東洋経済On-Line

慶応大「AIとプログラミング」は学生が教える訳 文系も上級者も無料で学べる組織「AIC」とは？

<https://toyokeizai.net/articles/-/447932>

▶ 2021/9/1 UiPath株式会社 社内報

<https://www.uipath.com/ja/newsroom/uipath-supports-keio-university-in-learning-automation-technology-for-social-implementation>

▶ 2021/9/2 NVIDIA 合同会社 社内報

<https://blogs.nvidia.co.jp/2021/09/02/jetson-casestudies-keio-u/>

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

すべての講習会、コンテスト、講演会等のイベントをオンラインで開催したが、受講者数は昨年度よりも大幅に増大した。

本年は、アントレプレナーシップの基礎講習会を立ち上げ、ベンチャー企業のTOPの招待講演も実施。普段の授業で知ることができないが、これから必要とされる、スタートアップの基礎を学生に伝えることができた。また、AI/Data Scienceの医療分野への応用についての講座も立上げ、様々な応用事例についての考察も可能とした。

AI・高度プログラミングの研究活動にGoogleやNVIDIAなど、Global企業も賛同し、メンバー企業に参加するとともに、研究活動に対する、助言、新たなテーマや仕組みの提案をおこない、塾生のAIやプログラミング能力の向上に協力いただいた。

<メンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎伊藤 公平 (-2021/5/27)	理工学部 教授	薄膜・表面界面物性、結晶工学、応用物性
◎矢向 高弘 (2021/5/28-)	理工学部 准教授	インターネット応用、ネットワークベース制御システム、マルチパスルーティング、マルチメディア通信
榊原 康文	理工学部 教授	生命・健康・医療情報学、システムゲノム科学
泰岡 顕治	理工学部 教授	分子動力学

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
内山 孝憲	理工学部 教授	生体計測、筋電図、筋音図、床反力、システム同定
山本 直樹	理工学部 教授	原子・分子・量子エレクトロニクス、制御・システム工学
遠山 元道	理工学部 教授	マルチメディア・データベース
重野 寛	理工学部 教授	コンピュータネットワーク、モバイルコンピューティング、ユビキタスコンピューティング
高田 眞吾	理工学部 教授	ソフトウェア工学
杉浦 孔明 (2021/11/18-)	理工学部 准教授	知覚情報処理、知能情報学、知能ロボティクス
舟橋 啓	理工学部 准教授	システムバイオロジー、定量生物学、計算生物学、機械学習、生化学ネットワーク
天谷 雅行	常任理事／ 医学部 教授	皮膚科学
岡野 栄之	医学部 教授	神経科学、幹細胞生物学、分子生物学、発生生物学、再生医療
陣崎 雅弘	医学部 教授	放射線科学
洪 実 (-2022/1/31)	医学部 教授	システム医学
嘉治 佐保子	経済学部 教授	欧州経済、国際マクロ経済学
中妻 照雄	経済学部 教授	統計科学（ベイズ統計学）、経済統計（計量経済学）
石川 繁樹	理工学部 特任教授	人工知能、IoT・データサイエンス、情報処理、ロボット工学
伊藤 浩之	理工学部 特任准教授	半導体工学、生産技術、計算機科学
椎名 茂	理工学部 訪問教授	人工知能、情報処理、経営工学

(35) スピントロニクス研究開発センター

<センター概要>

「スピントロニクス研究開発センター」は、慶大が日本のスピントロニクス研究の中心的役割を果たすことを目的として、基礎から応用の幅広い領域で世界をリードする研究成果を発信する。スピントロニクスとは、物質の電気特性と磁気特性の双方を制御することにより得られる新しい物理現象を見出し、その成果を電子・情報通信産業のイノベーションに結びつける新しい学術分野である。その創成と発展には、本塾の研究者と出身者が大きく寄与しており、今後の基礎学問としての更なる発展と産業界における応用を先導するためにスピントロニクス研究開発センターを設置した。

<2021年度事業計画>

■前年度より継続する活動内容について、継続する背景・根拠と目標

前年度に引き続き、本センターは、塾内のスピントロニクス研究者の拠点、および国内外のスピントロニクス研究者間の連携を推進するスピントロニクス連携ネットワークの中心としての任務を遂行する。

具体的には、下記の5つの活動を継続することにより塾内のスピントロニクス研究の充実、若手育成を行い、前年度実績を上回る成果を上げることを目標とする。

継続する活動内容

1. シンポジウム／研究会の共催・協賛
2. 広報・アウトリーチ活動
3. 国際会議派遣補助
4. 慶大理工学部の研究共有スペースを利用したセンターの研究スペース拡充
5. 最先端スピントロニクスデバイス研究に必要な共用設備料金の補助

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

本年度は、上記（前年度より継続する活動内容）の活動に加えて、次年度以降の活動規模を大幅に拡大するために、スピントロニクス連携ネットワーク事業を通じた人・もの・知財の大学間連携を充実させる。すでに、日本のスピントロニクス分野の研究者コミュニティの代表として、東京大学、東北大学、大阪大学、京都大学、慶應義塾大学の拠点5大学が「スピントロニクス学術研究基盤と連携ネットワーク（Spintronics Research Network of Japan, Spin-RNJ）」拠点形成計画を「学術研究の大型プロジェクト——ロードマップ2020」として応募し、最高評価ランクでこれに採択されている。

これは、重点的な国費投入（文科省・大規模学術フロンティア促進事業）が必要な研究分野を評価・認定するものであり、慶大のスピントロニクス研究において大型予算を獲得するチャンスが大きく広がるだけでなく、拠点大学間の人材交流を通じた学術領域の発展と国際競争力の向上に繋がる。また、これらの予算を活用してセンターオフィスと共通研究スペースを開設し、センター所員の有機的な連携を実現することにより、スピントロニクス研究において新機軸を生み出す。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

本年度は、電子スピンを利用した全く新しいデバイス応用に結び付ける研究を実施し、次のような成果を得た。

(1)「非一様物質中の電流渦を用いたスピン流生成法の開発」磁気回転効果は、物質の磁気源が電子の回転運動であることを示す普遍的な物理現象であり、全く新しい磁気制御方法として期待されていた。しかし、その効果の大きさは、最新の遠心分離器で回転させても地磁気よりも弱く、物質の磁気制御に使えなかった。研究グループは、電気伝導度をナノメートル幅で変調させた傾斜材料を人工的に作製し、プラチナに匹敵する巨大なスピン流を生成できることを世界で初めて発見した。

(2)「音波を用いたスピン起電力生成法の開発」強磁性薄膜に音波を注入すると、磁気回転効果と磁気弾性効果の交差効果としてスピン起電力が発生することを新たに理論予言した。

(1)、(2)の成果とも、中国科学院大学カブリ理論科学研究所との国際共同研究の成果である。さらには、(2)の成果は本センターの特任助教が主導したものである。このように、本センターを介した密接な研究交流によるものであり、当初の目的を達成している。

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

(1) 公刊論文数：4 報（Physical Review Letters (IF=9.161 @2020) など）

(2) 学会発表件数：(国内) 7 件、(国際) 7 件

(3) イベントなど社会貢献の実績：Spin-RNJ研究発表会（2022年3月10日、オンライン予定）の開催（東大・東北大・阪大・京大・慶大による共同開催）など

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

研究成果において、実用化に向けた展開が期待できるものとして、(1) 表面弾性波におけるスピン流源の空間分布を調査した研究の副産物である「ナノスケール傾斜材料による巨大スピン流生成」と、(2) 表面弾性波の格子回転を利用した「スピン起電力の発現」が挙げられる。(1)では、アモルファスSiと多結晶Al複合材料において、巨大なスピン流が生成できること、更には電流とスピン流の変換が極めて非相反的であることを発見した。スピン流を用いた磁気メモリ動作の飛躍的な省電力化と、スピン流生成材料の新たな開発基軸を与える研究成果である。(2)は、交流磁場ではなく音波を用いて強磁性体に直流のスピン起電力を発現できることを理論予言したものである。電流印加が必須の交流磁場ではなく、電圧制御が可能な音波によるスピン起電力生成は、実デバイス化において消費電力を大きく抑制できるため、今後様々な応用展開が見込める。なお本件は、2022/02付でプレスリリースされた。

『磁気回転効果を用いて磁性体から起電力を取り出す機構の発見——音波を用いたスピントロニクスデバイス応用へ——』（2022年2月21日プレスリリース）

<https://www.keio.ac.jp/ja/press-releases/2022/2/21/28-104329/>

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎能崎 幸雄	理工学部 教授	磁性物理学、スピンドYNAMICS、ナノ物性
伊藤 公平 (-2021/5/27)	理工学部 教授	薄膜・表面界面物性、結晶工学、応用物性
江藤 幹雄	理工学部 教授	物性物理学、半導体、メゾスコピック系、量子ドット、ナノテクノロジー
斎木 敏治	理工学部 教授	ナノフォトンクス、半導体量子構造、相変化材料工学、ナノバイオセンシング
白濱 圭也	理工学部 教授	物性 II
松本 佳宣	理工学部 教授	センサ、IoT、センサネットワーク、マイコン・電子回路、機械学習
的場 正憲	理工学部 教授	強相関電子物理、固体物性、物質設計、探索的材料物性
神原 陽一	理工学部 教授	超伝導、相転移、磁性、電子構造、新物質
田邊 孝純	理工学部 教授	フォトニックナノ構造、微小光共振器、省電力光デバイス、超高速光技術、光集積回路
早瀬 潤子	理工学部 教授	ナノ構造化学、ナノマイクロシステム、光工学・光量子科学、物性 I、原子・分子・量子エレクトロニクス
牧 英之	理工学部 教授	ナノ物質、ナノデバイス、材料物性
山本 直樹 (2021/6/9-)	理工学部 教授	原子・分子・量子エレクトロニクス、制御・システム工学
渡邊 紳一	理工学部 教授	光物性物理学、テラヘルツ分光、超高速分光
安藤 和也	理工学部 准教授	スピントロニクス、スピン量子物性
太田 泰友 (2021/6/9-)	理工学部 准教授	ナノフォトンクス、量子情報処理、トポロジカルフォトンクス、ハイブリッド集積、量子エレクトロニクス
栄長 泰明	理工学部 教授	光機能性材料、ナノ粒子・薄膜、ダイヤモンド電極
海住 英生	理工学部 准教授	磁気エレクトロニクス、ナノ科学
船戸 匠	KGRI 特任助教	物性理論、輸送現象、スピントロニクス

(36) 共生知能創発社会研究センター

<センター概要>

高度スマート社会の実現を目指す Society5.0 の次のステップとして、人間を起点とした枠組みとして Society5.0 を強く推進する取り組みである “Humanity2.0” を提唱し、Human in the loop にて実空間とサイバー空間が融合された次世代社会空間の実現に向けた、基礎研究から実応用までを目指す。社会は人間活動から創発される実態なき概念であり、社会への過度な注視は肝心の人を見えなくしてしまう。社会は多様な個人の集合体として結果的に創発されるものであり、人間中心として捉える必要がある。本センターは、これまでの人類を Humanity1.0 として、次世代型 AI との共生により、人類を Humanity2.0 にアップグレードすることを究極の目的とする。

<2021年度事業計画>

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

■目的と背景

多様かつ膨大な実空間情報をサイバー空間に取り込むことでの統合的な処理による、高い効率性や生産性を発揮する超スマート社会の実現を目指す Society5.0 への取り組みが加速しようとしている。しかし、社会は人間活動から創発される実態のない概念であることから、社会ばかりに注目すると人を見えなくし、平均化されたサービスしか実現できない。加えて、現在において、同質性やフェイク、AI の認知デバイス問題など、テクノロジーに人が翻弄される状況が深刻な社会問題化しつつあり、人が置き去りになる度合いが加速しつつある。Society5.0 を推し進めようというこの状況においてこそ、人間を中心とした取り組みとして強く推進するためのキーワードとして “Humanity2.0” を提唱し、Human in the loop にて実空間とサイバー空間が融合された次世代社会空間実現に向けた、基礎研究から実応用までを目指す必要がある。本センターは、これまでの人類を Humanity1.0 と位置づけ、次世代型 AI を中心とした IT、IoT といったテクノロジーとの共生により、人類を Humanity2.0 にアップグレードすることを究極の目的とする。

■取り組むテーマ

- (1) 現在の機械学習を中心とする AI と根本的に異なる、高い適応性・柔軟性を持つ人と共生する次世代型 AI の創出。
- (2) 研究キーワードとしては以下が該当する：汎用型 AI、自律型 AI、共生インタラクション、IoT、サイバーフィジカルシステム、認知アーキテクチャ、意図理解、群知能、リザーコンピューティング、相互適応、多段創発、複雑系、動的平衡、アンビエント情報基盤、予測・推論、創造性支援、他者理解・他者モデル。
- (3) 加えて、現在においても問題視されている、認知バイアス問題、AI システムの可読性・制御可能性、AI と法律・倫理 (ELSI) といった課題にも取り組む。

以上、学際的な取り組みとする。

■本学で取り組む理由

現在、理研 AIP や、産総研 AI センター、をはじめ、東大、電通大、千葉工大、早大などの他大においても AI 拠点が多く設立されているが、本コンセプトを柱とする拠点は存在せず、本センター構成員リストにあるように、本学において本コンセプトを研究テーマとする教員が結

集しているのは、Humanity2.0として次世代AI構築を進める上で、本学が中心的な立ち位置となる絶好の機会である。超高齢化社会・レジリエント社会基盤を盤石なものとするためには、Society5.0を包含し、人間中心として推進する新しいコンセプトに基づく研究開発が急務である。

■活動計画

センターとしての産学連携としての企業コンソーシアム（運営資金、共同研究資金獲得）の立ち上げ、センター専属の雇用も行い、センターとしての独立した活動を行う。戦略的な産学連携によるHumanity2.0実現に向けた取り組みを、構成員横断的なプロジェクトとして進める。大型国プロ獲得も目指す。学際的センターならではの学生を巻き込んだプロジェクト型研究など様々な取り組みも企画していきたい。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

センター運営の基盤となる各自の国プロでの研究は各自にて着実に実施されている。NEDO人と共に進化する次世代人工知能に関する技術開発事業においてもステージゲートを通過し、3年間の本格ステージに進むことが決定された。センターとしての活動としては、主張するHumanity2.0についての広報活動として、

・JSTサイエンスアゴラにて「人とAIとの共生：日本型AIにおける人間中心とは？」セッションを開催／・書籍「RE-END 死から問うテクノロジーと社会」での寄稿／・「AI×クリエイティブで自走せよ！ ～AI研究の第一人者・栗原教授に聞く 新時代に求められるエンジニア像とは？」と題しての雑誌掲載／・全脳アーキテクチャシンポジウム［オンライン開催］人と共存する脳型AIを目指して、と題したイベントの企画／・学術雑誌『情報通信政策研究』第4巻第2号に「AI脅威論の正体と人とAIとの共生」への寄稿／・人工知能学会全国大会（第35回）にて企画セッションKS-02「共生インタラクションとIoTが拓く未来」を企画など、活発な動きとなり、設立年としての活動をして十分な量となった。また、産学連携においても、2件の共同研究を具体化させるに至っている。さらに、「共知塾」と命名した産官学を巻き込む勉強会立ち上げ構想が生まれ、次年度4月から実際に立ち上げるといった新展開も大きな成果である。

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

- ▶ 2021年11月3日：JSTサイエンスアゴラにて「人とAIとの共生：日本型AIにおける人間中心とは？」セッションを開催（オンライン）
- ▶ 2021年8月16日：第6回全脳アーキテクチャシンポジウム［オンライン開催］人と共存する脳型AIを目指して、を開催（オンライン）
- ▶ 2021年6月8日：2021年度 人工知能学会全国大会（第35回）にて企画セッションKS-02「共生インタラクションとIoTが拓く未来」を開催（オンライン）
- ▶ 2022年2月28日：慶應義塾大学、ソフトバンク株式会社、ネットワンシステムズ株式会社の3社合同・学連携オンライン（Web）セミナー「人とAIとの共生によるAfterコロナ社会へアップグレード」を開催（オンライン）
- ▶ 書籍執筆（分担）、雑誌インタビュー掲載、学術講演、メディア出演、など

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

人とAIとの共生や、そのための重要な技術の1つである社会シミュレーション、といった考え方への注目が明らかに高まりつつあり、当センターメンバーの研究活動に加え、一般向け講演や、メディア露出なども貢献に寄与している。

<メンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎栗原 聡	理工学部 教授	人工知能、複雑ネットワーク科学、計算社会科学
今井 倫太	理工学部 教授	知能ロボティクス、知能情報学、認知科学
斎藤 英雄	理工学部 教授	情報学基礎理論、通信・ネットワーク工学
藤田 康範	経済学部 教授	応用経済理論、経済政策
吉村 公雄	医学部 専任講師	衛生学・公衆衛生学、公衆衛生学・健康科学
中澤 仁	環境情報学部 教授	計算機システム・ネットワーク
山本 龍彦	法務研究科 教授／ KGRI 副所長	憲法
中西 泰人	理工学部 専任講師	マルチメディア・データベース、感性情報学
見上 公一	理工学部 教授	科学社会学・科学技術史（科学技術社会論）
岡田 有策	理工学部 教授	社会システム工学・安全システム
筒井 潔	KGRI 共同研究員	エネルギー工学、経済、知的財産権

(37) ヘルスコモンズセンター (SU)

<センター概要>

「ヘルスコモンズセンター」は、ウィズ・ポストコロナ時代を見据えつつSDGsに基づく未来のあるべき社会像（ビジョン）を共有し、その実現に向け学内学部間の文理横断的研究、産学連携機能とリンクした企業・金融と連携したイノベーション誘発、学外ではアカデミア間での研究連携、自治体との地域課題解決に向けた連携、NPOや市民団体との連携等、学内外の様々な人的・知的（データ・情報を含む）リソースや今後獲得していく研究費等を結集して最適な共同研究体制を構築する産学官民による共創の場として機能する。

ビジョンからのバックキャストによる課題の抽出、研究開発目標の設定と実施、研究成果の社会実装による社会システムの変革をセレンディピティとイノベーションを誘発しつつ実現していくことを目指す。具体的には、人々の暮らしや健康を支えるデジタル情報（ヘルスケア・医療・介護データ等）、テクノロジーにサイエンスが融合する「サイエンスナレッジ・データ基盤」を整備し、その利活用による異分野融合研究と、創出された新技術の社会実装を通じ、誰もが参加しつながることでウェルビーイングな暮らしができる Never Alone Society を実現する社会基盤「ヘルスコモンズ」の構築に取り組む。

<2021年度事業計画>

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

■目的

誰もが参加しつながることでウェルビーイングな暮らしができる Never Alone Society の実現のためには、社会の一人ひとりに寄り添い、こころ・からだ・生活環境を充実させることが重要である。そこで次の3点を重点課題とし取り組む。

1. ウェルビーイングなこころ・からだ・生活環境を実現するヘルスコモンズの共創
2. ヘルスコモンズ共創を実現するサイエンスナレッジ・データ基盤の整備
3. 一人ひとりに寄り添うメディカル・ヘルスケア・介護を実現する研究開発の推

■活動計画

1. ウェルビーイングなこころ・からだ・生活環境を実現するヘルスコモンズの共創

生活者を起点とした生活環境病、食・栄養、運動、睡眠、ストレス等の観点からの異分野融合研究により、一人ひとりの行動が暮らしの中で自然と変容し、こころとからだ健全な状態になり日々喜びと充実感が得られる未来社会をデザインし、それを実現するヘルスコモンズを基盤としたコミュニティモデルを設計し多様なプレーヤー（アカデミア、企業、自治体、病院、介護施設、NPO等）と共創する。

2. ヘルスコモンズ共創を実現するサイエンスナレッジ・データ基盤の整備

慶應義塾大学病院を中心に、今後参画する医療機関の医療情報や、自治体等が管理する健康・医療・介護情報、アカデミア、企業が持つウェルビーイングに関連する情報を連携させるサイエンスナレッジ・データ基盤の活用ルールを含めた要件整理と構築。

3. 一人ひとりに寄り添うメディカル・ヘルスケア・介護を実現する研究開発の推進

サイエンスナレッジ・データ基盤を活用して、新たな概念として「後病」を切り口に未病をより健康へと近づけ、こころとからだのウェルビーイングを実現するための研究を展開し、新

たサービス、製品の開発に繋がると共に、得られた研究成果を更に広範な未病の課題解決に繋げる。

4. 前3項の活動を行うための外部資金（JST共創の場形成支援プログラム等の公的資金、民間資金）の獲得。
5. 本取組の趣旨に賛同し、共同研究等に参画する機関や企業を増やす。そのための広報、アウトリーチ活動を行う。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

1. ウェルビーイングなところ・からだ・生活環境を実現するヘルスコモンズの共創
 - 拠点ビジョンをプロジェクトの参画機関やステークホルダーと共に策定し、新たなヘルスケアシステムのプラットフォームであるヘルスコモンズネットワークを2022年までに設計することを目標に、参画機関を交えたリサーチミーティング、ワークショップを開始。
2. ヘルスコモンズ共創を実現するサイエンスナレッジ・データ基盤の整備
 - 治療中の医療情報、治療後の日常生活情報もしくは介護情報を同意の元に取得・統合・蓄積し、アカデミア・企業が持つウェルビーイングに関連する情報を連携させるサイエンスナレッジ・データ基盤を2025年までに構築することを目標に、データフローおよびデータマネジメントプラン等の要件を整理中。
3. 一人ひとりに寄り添うメディカル・ヘルスケア・介護を実現する研究開発の推進
 - 健康寿命延伸の観点から、発病後の余命が長く生涯を通して付き合っていく必要がある疾患や、後遺症等の影響が大きく医療・介護従事者等が寄り添っていく必要が大きい疾患として、うつ病・認知症・脳卒中・心不全の4疾患を対象とした生活者に「寄り添う」研究と、SDGsの観点から各課題のデータの整理・統合・評価を行う研究を、5つの研究開発課題として設定。課題ごとに期間内の目標・PoCを明らかにしてロードマップを策定の上、参画機関を交えたリサーチミーティングを開始。
4. 前3項の活動を行うための外部資金の獲得
 - 『令和3年度 JST共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）本格型』の採択を得て、公的資金29.3億円（2021-2030年度）を獲得。
 - 参画機関より総額12.9億円（2021-2030年度）のリソース提供申し入れを受領。
5. 本取組の趣旨に賛同し、共同研究等に参画する機関・企業を増やす。そのための広報、アウトリーチ活動を行う。
 - プログラム開始時点（2021年11月）で3アカデミア（東京医科歯科大学、理化学研究所、東京工業大学）・21企業・4自治体が参画。更なる参画機関増を企図し、広報・アウトリーチ活動を準備中。

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

より多くのステークホルダーに本拠点の取り組みを発信するとともに、本取り組みに関心のあ
る機関・企業の参画促進を図るため、2022年3月5日に、『COI-NEXT：誰もが参加し繋がるこ
とでウェルビーイングを実現する都市型ヘルスコモンズ共創拠点キックオフシンポジウム』を開
催した。（場所：日本橋ライフサイエンスハブ、オンサイト・オンラインのハイブリッド型で開

催)。オンライン（視聴登録数480名）とオンサイト（日本橋ライフサイエンスハブ60名）で開催し、本学の参画機関だけでなく、全国のアカデミア約50機関、企業約90社、自治体、学生（小学生～大学院生）、個人まで、多くの方々にご参加いただき、拠点の取り組みがとてわかりやすく、シンポジウムの登壇者も皆前向きで、これからの拠点活動に期待が持てるなどのご意見をいただいた。

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

- 令和3年度 JST 共創の場形成支援プログラム（COI-NEXT）本格型に応募し、2021年10月15日に採択を得て、公的資金29.3億円（2021-2030年）を獲得した。
- 拠点ビジョン実現を支える産学官共創システムの構築を開始した。具体的には、①ヘルスコモンズセンター全体運営のための場作り（ヘルスコモンズセンター運営規約の整備等）、②拠点ビジョン・ターゲット・研究開発課題の探索・構築（フィードバックとバックキャストの仕組み作り）、③産学官連携マネジメントの整備（計画・進捗管理、知財・データの管理、契約管理、参画機関との調整等）、④研究開発基盤活用のためのルール作り、⑤外部リソース獲得体制の構築（自立化に向けた資金計画の検討、新たな参画機関の獲得等）、⑥出口戦略・社会実装に向けたマネジメント体制の構築（スタートアップ立ち上げ支援、知財化・ライセンスアウトの推進、本プロジェクトに参画・賛同するNPOや市民団体なども含む多様なステークホルダーが集まる場として、ヘルスコモンズコンソーシアムの形成準備）、⑦人材育成を推進する制度・プログラムの設計を進めた。

<メンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
◎中村 雅也	医学部 教授	整形外科、脊椎脊髄外科、脊髄疾患の外科的治療、神経科学（脊髄再生、栄養因子）
吉元 良太	ウェルビーイングリサーチセンター／イノベーション推進本部 特任教授	イノベーション（健康、医療）、薬学
天谷 雅行	常任理事／医学部 教授	皮膚科学
岡田 英史	常任理事／理工学部 教授	光・画像工学、生体医用光工学、計測工学
武林 亨	医学部 教授	疫学・予防医学、衛生学・公衆衛生学
陣崎 雅弘	医学部 教授	放射線科学
宮田 裕章	医学部 教授	医療政策・管理学、医療の質、疫学、政策評価、社会科学方法論
大屋 雄裕	法学部 教授	法哲学
蟹江 憲史	政策・メディア研究科 教授	政治学、国際関係論

氏 名	所 属 ・ 職 位	研究分野・関心領域
白坂 成功	システムデザイン・マネジメント研究科 教授	デザイン学、社会システム工学・安全システム、制御・システム工学、航空宇宙工学
堀田 聡子	健康マネジメント研究科 教授	ケア人材政策・地域包括ケア
田澤 雄基	イノベーション推進本部 特任講師	精神・神経科学
中島 大輔	医学部 特任助教	整形外科学・筋骨格系疾患・医療ヘルスケア機器開発
秋山 泰 (2021/7/5-)	KGRI 共同研究員	バイオインフォマティクス、大規模並列処理、機械学習
岸本 充 (2021/7/5-)	KGRI 共同研究員	未来社会デザイン
森尾 友宏 (2021/7/5-)	KGRI 共同研究員	再生医療、免疫、血液

(38) 構造生命化学研究センター (SU)

<センター概要>

近年の急速な技術開発に伴って、従来の手法では困難であった生体高分子の構造解析に道が拓かれ、生命現象の理解や生体反応の制御が進んでいます。特に、タンパク質の構造情報を活用した創薬を通じて、病気を確実に治す個別化医療などが現実味を帯びてきており、細胞・個体レベルでの生命現象を原子レベルで理解するという「構造生命化学」研究がより重要視される時代に突入しています。そこで私たちは、医・薬・工の教員・研究者を糾合して学際的なチームを結成し、慶應義塾における構造生命化学研究を推進するとともに、より活性化させることを目指して、本センターを設立します。

<2021年度事業計画>

■2021年度の新規活動目標と内容、実施の背景

■目的

構造生命化学は、ヘモグロビンなどのタンパク質に代表される生体高分子の立体構造を原子レベルで精密に解析することで、生命現象の理解とともに人の健康増進・疾患治療に寄与しうる科学的・社会的波及効果の大きな理工学分野の一つである。当該分野における近年の進展を鑑みると、生体高分子に関する原子解像度での構造情報が今後爆発的に増え、人工知能といった情報科学技術とタッグを組むことで、生命科学に革新がもたらされる時代に突入すると考えられる。研究大学を標榜する慶應義塾大学においても、構造生命化学を強力に推進する必要があるものの、構造解析の支援や応用的展開の触媒を担う窓口がないのが現状である。特に、タンパク質構造に基づく創薬に見られるように、医学・薬学領域との密接な連携や複数の学問領域を跨ぐ横断は必須である。そこで、構造解析経験のある研究者を含めた理工学部・医学部・薬学部の専任教員で、これまでの連携実績も考慮した「構造生命化学研究センター」を設置し、構造解析を支援するための基盤を速やかに構築することを目的とする。

■活動計画

- 生体分子の構造解析に関する教育的セミナーの実施：慶應義塾では、X線結晶構造解析およびクライオ電顕による単粒子解析に関して、系統的な講義が極めて少ない現状を考慮して、学生はもちろん教員も対象にした教育的なセミナー（オンライン）を開催する（年10回程度、基礎から実際的な実験手順に至るまで）。
- 構造解析の実施に関する「窓口」機能：生体高分子の構造解析には大型の研究設備（施設）の共同利用が必要となり、利用経験のない研究者にとっては申請などを含めて非常にハードルが高い。そこで、共同利用施設での勤務経験をもったメンバー（阿久津）が中心となって、構造解析の窓口として支援する。
- X線結晶構造解析・単粒子解析による生体分子の構造解明：生体内で酵素機能を発揮するタンパク質、重篤な疾患に見られる異常タンパク質、医薬品としての候補化合物がターゲットとする生体分子など、構成員が解明に取り組む生体分子について、実際に構造解析を進めることで、構造生命化学の研究基盤の整備に着手する。

<2021年度事業報告>

■当該年度事業計画に対する実施内容、ならびに、研究成果と達成度

1年目の活動計画に基づく実施内容は以下のとおりである。

- 生体分子の構造解析に関する教育的セミナーの実施：タンパク質のX線結晶構造解析およびクライオ電顕による単粒子解析に関して、基礎から実際的な実験手順に至るまで、学生はもちろん教員も対象にした教育的なセミナーを開催した。ただし、センター所員の所属が複数のキャンパスにまたがっているため、日時や場所にとらわれず受講できるように、オンデマンドの動画（全9回）を作成して配信した（慶應義塾内のみで公開）。
- 構造解析の実施に関する「窓口」機能：生体高分子の構造解析には大型の研究設備（施設）の共同利用が必要となり、利用経験のない研究者にとっては申請などを含めて非常にハードルが高い。そこで、共同利用施設での勤務経験をもった所員が中心となり、理工学部化学科に所属する古川の研究室において実際にタンパク質構造解析を進めることで、具体的な実験プロトコルや共同利用施設の利用手順などのマニュアルを作成した。
- X線結晶構造解析・単粒子解析による生体分子の構造解明：立体構造が未解明のタンパク質6件について、それぞれ結晶化に成功し、共同利用施設（高エネ研）でのX線照射による回折像取得・解析を行うことで、立体構造を明らかにした。また、高分子量のタンパク質複合体2件について、共同利用施設（高エネ研・東京大）でのクライオ電顕観察にも成功しており、現在解析中である。

以上のように、構造解析に関する教育的な取り組みに加えて、タンパク質の構造解析を実際に進めることで、共同利用施設の利用方法や解析手順などを整備することができた。

■公刊論文数（件数と主たる公刊誌名）、学会発表件数（国内・国際）、イベントなど社会貢献の実績（年月日、場所）

（1）公刊論文数：42報

Angewandte Chemie International Edition (IF=15.336 @2020), Analytical Chemistry (IF=6.986 @2020), Chemical Communications (IF=6.222 @2020) など

（2）学会発表件数：（国内）55件、（国際）37件

（3）イベントなど社会貢献の実績：5件

- ▶ BINDS-PDBj 講習会「PDBから見てわかるタンパク質の最新研究」での講演（2021年9月30日、オンライン）
- ▶ 2021年度日本分光学会NMR分光部会「集中講義」の開催（2021年10月22日、オンライン）
- ▶ 国際有機化学財団（IOCF）有機化学高校生講座2021秋田大会での講演「免疫のバランスを調節する分子」（2021年11月6日、秋田中央高）
- ▶ 環太平洋国際化学会議（Pacifichem 2021）にてシンポジウム “Diamond Electrochemistry” を開催（2021年12月19-21日、オンライン）
- ▶ 環太平洋国際化学会議（Pacifichem 2021）にてシンポジウム “Metals in Health and Disease” を開催（2021年12月21日、オンライン）

■センター活動を通じて特に成果を挙げた事柄

結晶構造解析（6件）や単粒子解析（2件）を通じて、タンパク質やタンパク質複合体の立体

構造を明らかにでき、現在論文を準備中である。このような実際的な取り組みを通じて、生体分子の構造解析に必要となる実験・手続・解析の流れを整備することができ、特に、世界的に注目が集まるクライオ電顕について、我が国における現状を把握できたことは大きな成果である。

<メンバー>

◎印は研究代表者

氏 名	所 属・職 位	研究分野・関心領域
◎古川 良明	理工学部 教授	生物無機化学、タンパク質科学
阿久津 誠人	理工学部 専任講師	構造生物学、X線結晶構造解析、単粒子解析
藤本 ゆかり	理工学部 教授	生物分子化学、有機化学、生体関連化学
末永 聖武	理工学部 教授	生物分子化学（天然物化学）
栄長 泰明	理工学部 教授	光機能性材料、ナノ粒子・薄膜、ダイヤモンド電極
高橋 大介	理工学部 准教授	糖質科学、有機合成化学、ケミカルバイオロジー
安井 正人	医学部 教授／ KGRI 所長	水分子の生命科学・医学、薬理学
三澤 日出巳	薬学部 教授	神経化学・神経薬理学
須貝 威	薬学部 教授	有機化学、合成化学、触媒・資源化学プロセス、生物機能・バイオプロセス、生物有機化学
花屋 賢悟	薬学部 専任講師	生物有機化学、生物無機化学
大澤 匡範	薬学部 教授	構造生物化学、生物物理学
横川 真梨子	薬学部 専任講師	物理系薬学、構造生物化学
原田 彩佳 (-2021/8/31)	薬学部 助教	構造生物化学

2. プレ・スタートアップ研究補助金 研究成果

2020年度より、スタートアップ研究に至る前段階の萌芽的な研究に対して、プレ・スタートアップ研究補助金（30万円×10件）の募集を行い、2021年度は、以下10件の研究が遂行された。

(1) COVID-19 が子どもの発達や問題行動に与えた影響

藤澤 啓子（文学部 准教授）

<研究成果概要>

埼玉県学力学習状況調査のデータを利用し、2020年に始まった新型コロナウイルス感染症の影響が子どもの学力や行動にどのような影響が見られるか検討した。その結果、2016年～2019年度と比較して2020年度では低学年で算数のスコアの低下の可能性が見られたが、コロナの影響の2年目となった2021年度ではそのような傾向はみられないということが分かった。小学生でゲームやスマートフォンの使用時間は2016年度より上昇傾向にはあったが、2020年度にそうした機器の使用時間が急激に長くなり、2021年度も同レベルの長さであった。コロナ禍の前後で子ども達の学校外の自由時間の使い方に急激な変化がみられることが示唆された。

(2) 超高倍率ポータブル手術用顕微鏡の開発

鈴木 悠史（医学部 特任助教）

<研究成果概要>

Microsurgeryの基本は顕微鏡を用いた環境下において自由に操作を行うことができる技術である。しかし、microsurgeryに使用される顕微鏡は高額であり、個人で準備することは非常に難しい。今回、3Dカメラで得られた画像をAR（augmented reality）スマートグラスに投影することで、顕微鏡下に相当する視野を3Dで得ることが出来た。

このように作成された装置がmicrosurgeryに十分使用できるか、また3Dであることが外科医にどれほど有益であるか9-0ナイロンを用いたガーゼ結紮トレーニングの結果を比較して評価した。なお、比較対象は顕微鏡（M320, Leica）並びに、2D画像下で同トレーニングを行なった結果とした。

5回結紮を行い1結紮にかかる平均時間は有意に顕微鏡>3D>2Dの順に早かった。しかし、運針のミス、針や糸のつかみ損ね、糸の切り損ねといった手技のミスを集計したところ、2D画像下では有意にミスが増えたものの、顕微鏡と3Dの比較では有意差が生じなかった。

今回作成した装置では10倍の顕微鏡に相当する倍率を得られており、conventional microsurgeryであれば十分に対応が可能である。現在被験者が少なく、試した手技も限定されていることから、鶏肉を用いた血管吻合や被験者数の数を増やすことについても検討していきたい。

(3) 脱分化型脂肪肉腫の多領域腫瘍内不均一性解析

浅野 尚文（医学部 専任講師）

<研究成果概要>

【方法】

3症例の脱分化型脂肪肉腫を対象として、計29箇所〔高分化型成分（WD）11箇所、脱分化型成分（DD）18箇所〕の腫瘍組織検体を採取して全エクソンシーケンスを施行した。

【結果】

WD成分検体では平均24.4個の変異と13.6個のコピー数異常が、DD成分検体では平均55.9個の変異と26.9個のコピー数異常が検出され、DD成分でより多くの遺伝子異常が蓄積していた。また、各検体に固有の遺伝子異常として、WD成分検体では平均8.8個の変異と0.4個のコピー数異常が、DD成分検体では平均8.8個の変異と1.7個のコピー数異常が検出され、両成分において同程度の不均一性が観察された。一方、各症例において、全検体で共通した遺伝子異常（変異＋コピー数異常）はそれぞれ4、26、2個なのに対し、WD成分の全検体で共通した遺伝子異常は27、0、12個、DD成分の全検体で共通した遺伝子異常は55、26、81個であった。

【考察】

本検証ではDD成分形成に寄与する必須の遺伝子異常は同定されなかったが、少なくとも一部の脱分化型脂肪肉腫において、腫瘍発生の極めて早期にWDクローンとDDクローンは分岐し、それぞれが別個にクローン進化して多様性を有するWD成分とDD成分を形成していることが示唆された。

(4) 老化に伴うマウス皮膚リンパ管の変化と創傷治癒の関係性について

長島 隼人（医学部 特任助教）

<研究成果概要>

皮膚リンパ管が老化によって機能や形態の変化が起こり、老廃物蓄積により皮膚の老化やそれに伴う創傷治癒能の低下を引き起こす可能性があるかと推測をした。そのために本年は、皮膚リンパ管の形態観察や機能解析のプロトコル確立を目指し、研究を行った。皮膚リンパ管の形態観察には、マウス耳介前面の皮膚にLyve-1、CD31抗体などでWhole mount染色を行うことで、リンパ管を含む脈管の形態を観察するという方法が可能となった。また皮膚リンパ管の機能解析には、1% Evans Blue Dyeを10μL皮下注射を行い、16時間後に皮膚を回収し、色素を抽出し、色素量を測定することで、リンパ排出能を測定する方法を確立した。今後は、老化皮膚におけるリンパ機能低下を明らかにし、リンパ機能低下自体が老化に伴った皮膚の形態的、機能的低下の一因となっている可能性を明らかにすることを目指す。

(5) 脊髄損傷に対する、ヒトiPS細胞から神経細胞へのin vivo direct reprogram技術による新規治療法の確立

河合 桃太郎 (医学部 助教)

<研究成果概要>

414C2株ヒトiPS細胞に、Dox投与で以下の遺伝子を発現する2種類の細胞株を樹立した。(1. Ngn2 + BclxL + miR-9 + miR-124、2. Ascl1 + Dlx2 + BclxL + miR-9 + miR-124) これらの細胞株が実際にヒトiPS細胞としての性質を保持しており、更にDox投与によって神経細胞へと分化誘導されることを確認した。現在、これらの細胞を様々なDoxの投与濃度と様々なDox投与期間の組み合わせを試し、in vitroにおいて適切なDoxの投与濃度、期間を検討中である。

更に、これらの細胞をマウスの脊髄に移植するための条件検討として、まずは接着培養した細胞を剥離し、シングルセルの状態でNOD-SCIDマウスの腰髄に移植を行った。移植を行ったマウスを2群にわけ、1群はそのまま観察を行い、もう1群は体外からDoxの投与(皮下に400mg注射、連日7日間)を行った。現在、マウス個体をFollow中である、今後、マウスの脊髄組織を解析し、前者でiPS細胞が未分化な状態で生着をしていること、後者では移植した細胞が神経細胞へとReprogramされているかどうかを確認する予定である。もしも、前者で生着が確認できない場合は細胞の移植方法について、シングルセルではなく浮遊培養でのSpheroid状態での移植を検討する必要がある。また、後者で未分化細胞が残存しているようであれば、前述したVitroの検討を参考に、Doxの投与量や投与期間について、再考をする必要があると考えている。以上のことを条件検討として検討したら、次に中等度圧挫脊髄損傷後のマウスの胸髄(Th10レベル)に細胞を移植し、移植後にDoxを至適な量、期間で投与してBMSスコアなどの運動機能に影響を及ぼすかどうかについての検討を進めていく予定である。

本補助金によって、上記のような条件検討重ねることができ、実験のスタートアップとして非常に有用でした。深謝申し上げます。

(6) 新型コロナウイルス感染症後遺症究明に向けた学際的研究

南宮 湖 (医学部 専任講師)

<研究成果概要>

新型コロナウイルス感染症(COVID-19)が世界的な公衆衛生学的脅威となっている。当初、COVID-19は急性呼吸器感染症と認識されていたが、その後、予期していない合併症が海外を中心に相次いで報告されている(Guan WJ, et al. NEJM. 2020)。しかし、日本におけるCOVID-19の後遺症の詳細は不明で、COVID-19に対する社会的不安の一因となっている。

慶應義塾大学病院の6つに跨る診療科と経済学部(井深)・経営管理研究科(後藤)・健康マネジメント研究科(嶋本)から構成される共同研究チームは、COVID-19後遺症に関する実態を、医学的な側面だけでなく、社会的・経済的側面に関しても、複合的に究明する学際的アプローチを開始した。

調査の結果、遷延する症状が1つでも存在すると、健康に関連したQOLは低下し、不安や抑うつ及び新型コロナウイルスに対する恐怖の傾向は強まり、睡眠障害を自覚する傾向が強まった。また、遷延する症状の有無に関わらず、診断6ヵ月後のアンケート結果から、約8割の方は

罹患前の健康状態に戻ったと自覚していた。今後、さらにどのような症状の遷延がQOL低下や精神症状の程度に影響を与えるかは今後解析を進めていく予定である。

(7) 深層学習を用いたパーキンソン症候群のマーカーレス運動機能モニタリング技術の開発

近藤 崇弘（医学部 助教）

<研究成果概要>

本研究では、ヒト臨床試験の成功確率を向上させることを目的として、スマートフォンで撮影した動画だけでパーキンソン症候群の運動症状を短時間かつ低負担で定量化する技術の開発をおこなった。本年度は、パーキンソン病患者80名において、臨床的評価指標であるUPDRSの各項目（指タッピング、回内回外運動、歩行など）を実行中の動画を撮影し、そこから取得した座標データをもとにPD患者の運動データの特徴量を抽出した。この時に抽出されたリズム変化、タッピングの振幅、リズム変動などの特徴量をもとに判定したAI運動症状スコアは、神経内科医が判定したスコアとよく相関することがわかった。一方で、UPDRSの判定項目に含まれる言語、顔の表情、固縮などは今回の動画だけでは判定が困難であり、今後は表情判定システムなども含めた更なる技術開発を進める。

(8) 遠隔通信技術時代の芸術を嗜む経験設計

佐藤 千尋（メディアデザイン研究科 専任講師）

<研究成果概要>

本研究では、ソーシャルディスタンスを保ったニューノーマルの生活において芸術文化経験を嗜める手段と実運用に取り組んだ。挑戦点は3つあり、(1) いかに既存技術を再統合することで人々の生活に親和性を持てるか、(2) 一時的な援助ではなく持続可能な人的ネットワークを構築できるか、(3) 人々の精神的ウェルビーイングの向上に貢献することができるか、であったが、これら全てを考慮した上での研究活動を遂行することができた。

具体的には、情報格差が進む高齢者と彼らを支える医療・社会福祉従事者との度重なる意見交換を経て、二つのデザイン案の運用を試みた。まず、千葉県八千代市の社会福祉協議会や第二層生活支援協議体、そして民生委員・福祉委員の住民の方々の協力を得て、地域住民の手作り品を引っ掛けられる「飾れるツリー」を地域内の6つの地域包括支援センター、10以上の自治体拠点や特養などに設置し、飾られているものは誰でも自由に持って帰って良いことで、住民同士の間接的なコミュニケーションを可能にした。八千代市内の行政・福祉・医薬業界などに好評で、次年度は厚生労働省の認知症サポーター事業の一環として市内で取り組みを展開する予定である。もう一つは、自分自身の普段の生活圏内における「とっておきの場所」での経験を福袋のように詰め合わせたびっくり箱を、外出が難しい層に届けるサービス案である。

これらの活動の成果を元に国際学会1本、国内学会2本の論文を発表した。また、共同研究先の英国キングス・カレッジ・ロンドンの学内発表会でも発表した。

(9) 健康の公平性と医療経済評価：経済学とパブリックヘルスの手法を用いる国際研究

嶋本 恭子 (KGRI 特任講師)

<研究成果概要>

今年度は、健康の公平性に関する意識についての社会調査を日本で実施した。本調査では全国の18歳以上の一般人を対象とした調査を行った（1,474名からオンライン形式にて回収）。本分析では、先行研究である英国研究で用いられた分析手法に基づき、政策に関する実験的質問への回答傾向を15パターンに分類した上で、健康格差の回避についての経済学指標（health inequality aversion parameter）を算出し、社会的属性による意識の差異を解析している。予備分析の結果からは、日本人の意識を英国人と比較すると、健康の公平性についての意識が全体的に低く、特に社会的立場と健康状態が低い層に対する比重への配慮が低いことが懸念される。

また本研究で予定している医療経済評価でも使用する指標として、健康のアウトカムに関する研究も進めている。今年度は、汎用されている国際指標である EQ-5D-5L についての分析と学会発表を下記の様に実施した（日本、米国、韓国の一般成人対象。合計約6,000サンプル）。より包括的な Health and Wellbeing にかかる健康のアウトカム研究も進めており、現在、障害のある子どもを対象とした国際質問票の日本語版を作成中である（オーストラリアの研究機関との共同研究）。来年度の研究準備として、米国で予定している健康の公平性に関する意識についての社会調査の準備も進めている。

(10) 水の生命科学：「水」から見える社会課題

加藤 靖浩 (KGRI 特任講師)

<研究成果概要>

【目的】 生命にとって欠かせない「水」に関わる課題を解決するため、「水分子」の見える化を試み、可視化された情報を基盤とした「水」プラットフォームを創出することを目的とする。本研究では、「水分子」の見える化のための装置として、近赤外線分光器（NIRS）が適切であるのかを検証した。

【背景】 これまで、無色透明なミネラルウォーターの種類を識別するには、採水地や水に含まれるミネラル（イオン）濃度を複雑な機器で測定、特定のイオン情報のみで識別していた。このような方法では、イオンを取り囲む「水分子」そのものの状態や温度といった環境の影響は考慮されていない。「水分子」は、イオンや温度に影響を受けて、絶えず動いている。その動き方（分子振動）を捉える装置として、近赤外線分光器（NIRS）があり、様々なミネラルウォーター（天然水、処理水、および老化水）の識別に、水分子の分子振動が有効であるのかを検証した。

【結果】 水分子の振動は、近赤外線分光器（NIRS）の1300-1800nmの波長領域に存在する。多変量解析の一つSIMCA（Soft Independent Modeling of Class Analogy）を併用することで、水分子の-OH振動パターン（ ν 1,2,3）、結合数（S0-S4）などの特徴を捉える。アクアグラムという名前のレーダーチャート（右下の図）で比較することで、ミネラルウォーターごとの特徴が見える化した。その結果、30℃の一定温度で取得された波長の場合、アクアグラムのパターンは、従来のイオン濃度で判別した場合と変わらない結果であった。一方、温度を35℃か

ら60℃に上げることによって、アクアグラムに表示される「水分子」の振動パターンが変化し、各種ミネラルウォーター固有のアクアグラムが表示された。その特徴は、老化した処理水は温度によって変化するが、新鮮な処理水は、温度によって変化しない、水素結合構造を有することが見出された。アクアグラムは、水分子の特徴が見える化し、経年劣化と保管中の品質の喪失を明らかにした (Kato,Y., et al. Appl. Sci. 2021)。

【今後】 LED による NIRS の小型化によって NIR-IoT を社会実装させ、「水」に関わる課題を解決するための礎となる「水」プラットフォームを構築する。

3. 特任教員 研究成果

KGRIでは、慶應義塾グローバルリサーチ発展事業の一環として、国際的に活躍する若手研究者を育成する制度を設け、国内外から優秀な若手研究者を招いている。以下、5名の特任教員の2021年度の研究成果報告である。

(1) Tobias Burgers

Project Assistant Professor, KGRI

(Cyber security Relations, Military Robotics, Future Conflict, International Security)

My research for this year has focused on two axes. First, I have continued working on the Silent Spring Project, which was resulted in a conference paper for the Weizenbaum Institute in Berlin, Germany, which was published earlier last year. In addition, in collaboration with Prof. Farber, we have published our KGRI working paper on Society Centric Cyber Conflict. This has also resulted in a Journal Paper submitted to the Journal of Cyber Policy, to which I am awaiting feedback and answers. Finally, I am currently collaborating with Prof Yau, from the defense university in Taiwan, on a paper on Society Centric Cyber conflict.

In addition to this first continuing focus, I started a newer focus centered around the governance of new technologies in the Asian domain. This has resulted in several book chapters (see attached list) and currently a few submissions for papers and conferences that I am awaiting feedback from. I seek to develop this further in the coming months – in particular, the question of how there are different governance models in Asia, and how these models -foremost the Chinese tech governance model – is gaining in influence globally and what this means how other nations seek to approach the governance of technologies.

My more recent work supplements this for the Pacific Forum, where I am working on tech governance in the Asian region and understanding cyber conflict in the region. A report will be in late June, and smaller publications are expected later this month and the further spring months in collaboration with Pac Forum staff members.

Finally, I have continued with collaboration with Dr. Romaniuk, China Institute, the University of Alberta, which has resulted in articles for the Diplomat, a book chapter on cyber terrorism, and several further book chapters that look at the nature of warfare in Afghanistan and how it correlates to the state of conflict in the 21st century.

Beyond the research, I have been working on the course for Future Learn on cyber security. We hope to finish all this in the next months and launch the course.

(2) 鳥谷 真佐子

KGRI 特任教授

(健康寿命、デジタルヘルスケア、ヘルスケアデータ、アーキテクチャ、システムデザイン)

【2040独立自尊プロジェクト——健康寿命延伸プロジェクトにおけるプロジェクトマネジメント】

下記のサブプロジェクト（SPJ）の立ち上げとマネジメント、研究を行なった。

SPJ1 2040年の健康・生活・社会の予測・市民感情と社会啓発

健康寿命延伸プロジェクトリーダーである中原教授の構想のもと、2040年の社会に向け、市民が自らの健康について何を選択するのかを考えるサブプロジェクトを立ち上げた。今年度は、人々が望む健康寿命とは何か、その実現に何ができるか、そして、健全なる健康寿命延伸を実現した社会に我々は何を期待するのかを、国内外の専門家と共に「健康寿命」の概念をグローバルな視点で考え、また、これからの議論の地盤となる知見を探るため、ブラジル、イギリス、日本、スペインからの登壇者を迎えた国際シンポジウムを開催した。国内外より112名の登録者、80名程度の当日参加者を得た。

- <オンライン開催> KGRI 2040 健康寿命延伸プロジェクトシンポジウム：『グローバル高齢化時代と健康寿命の未来 ～現在地とこれから～』2022.2.28 企画・運営マネジメント・総司会を担当

SPJ2 健康シミュレーションシステム構築と実証実験

健康に関する複数のデータから、現在の健康状態を把握し、将来の健康状態の予測を行うための健康状態可視化・予測システム実現を目指すプロジェクトを立ち上げた。認知機能予測、糖尿病予測、排卵予測をまずは第一のターゲットとして開発を進める。健康な人に対しては、スポーツやエクササイズなどの運動中に得られる複数の情報を統合し、より健康でハイパフォーマンスな生活を送るためのコンサルティングシステムの開発も進める予定である。共同研究者は学習院大学 深見嘉明特別客員教授、慶應理工学部 満倉靖恵教授、慶應 KGRI 加藤靖浩特任講師である。深見教授にはデータの標準化、満倉教授には複数データを統合解析するための手法として伝達関数モデルの作成を、加藤特任講師には水分子の振る舞い（分子振動）をバイオマーカーとした健康状態の計測について、研究分担していただいている。今年度は、満倉教授の元、高知県梼原町での町民の健康データモニタリングを実施し、深見教授と共に北海道沼田町役場との健康モニタリング実証実験、長野県白馬村役場および健康・スポーツ関連企業群との共同によるスポーツ健康モニタリング実証実験の体制を整えた。

SPJ3 介護施設における認知症の利用者の感情測定

特養老人ホームでは、利用者の約9割が認知症の患者であると言われている。介護関係者からの聞き取りから、特養老人ホームのような施設では、利用者（被介護者）のケアに対する満足度が表情から読み取れず、施設職員のモチベーション維持につながりにくいということを見出した。一方、職員の仕事における幸福度・満足度が高ければ、被介護者の状態の悪化が抑えられるという研究報告がある。これらのことから、利用者の心理（モチベーション、満足度、幸福感）を定量的にモニタリングし、利用者のニーズに合わせたケアを行うことが、施設職員のモチベーション維持に繋がり、仕事における満足度を上げ、最終的に利用者の状態悪化を防ぐことができ

るのではないかという仮説を立てた。そこで、満倉教授が開発した脳波を検出し感情を評価することができる簡便な装置である感性アナライザを用い、どのように現場でのケアに反映することができるか、またより良いケアプランの作成にどのように繋げていけば良いかを検討していくこととした。感性アナライザで表情からは感情を読み取れない認知症の利用者の感情を知ることが可能ということは、満倉教授のフィージビリティスタディにより既に明らかになっており、今後は感性アナライザを用いた実験計画を立て、実証実験に協力してくれる施設を探し、実証実験の実現を目指す。本研究は満倉教授の他、システムデザイン・マネジメント（SDM）研究科 山崎真湖人特任助教、学習院大学 深見教授、慶應医学部 宮田裕章教授との共同研究である。

SPJ4 医療・ヘルスケアにおける社会システム構造の分析とレバレッジポイントの特定

健康に関する様々な社会課題を構造的問題と捉え、どのような社会構造に要因があるのかをシステムズエンジニアリングやシステム思考を用いて視覚的に整理し、大学がプロジェクトにより介入可能かつ効果的なレバレッジポイントを見つけることを試みた。SDM研究科 当麻哲哉教授およびSDM研究科附属システムデザイン・マネジメント研究所所員らとともに、幅広く調査分析を行った。ヘルスケア対策は、今までは健康－未病－発病－重症化という病気の進行に焦点を当てた時間軸で整理されることが多かった。この軸を用いて既存の研究開発・サービスを整理すると、既に全ての領域であらゆる開発が進んでおり、新規の介入ポイントを見つけることができなかった。しかし、ヘルスケアを行動変容理論の軸で捉え直すと、生活習慣の変容につながる無関心期－関心期－準備期－実行期－継続期の内、準備期－実行期－継続期を対象としたサービスが市場に足りていないことが明らかになった。今後データを活用したデジタルヘルスケアが、コスト、利便性、正確性、個人の状況に合わせたカスタマイズといった様々な観点で重要になることは明らかであるが、準備期－実行期－継続期を対象としたデジタルヘルスケアサービスが、世界的にもほとんど手付かずであることがわかり、行動変容を促すためのデジタルヘルスケアサービスを促進するシステム構築が急務であると考えた。また、行動変容を促すためには対象となる本人のみならず、本人を取り巻く環境にもアプローチするべきであると考え、行動-環境変容ヘルステックプラットフォームの構築を、本プロジェクトの柱に据えることとした。これらの検討プロセスをディスカッションペーパーとして公表することを目指し、ペーパーの作成を進めている。現在、某ディベロッパー企業と、横浜みなとみらい地区における行動－環境変容ヘルステックの実証実験の可能性について検討している。また、行動変容を促す要因に関する論文フルペーパーを International Society of Transdisciplinary Engineering 2022に、当麻研と共著で投稿した。

SPJ5 嗅覚を用いた認知機能トレーニングプロダクトの制作

本サブプロジェクトはSDM研究科の広瀬毅特任助教と、SDM大学院生、医学部学生らとの共同プロジェクトである。嗅覚と認知機能には大きな関連があることが知られ、嗅覚をトレーニングすることで、認知機能の衰えを防ぐことができることがわかってきている。しかし一方で、嗅覚は馴化が起きることから、嗅覚トレーニングは習慣化しにくいという問題もある。そこで、習慣化に関する問題を解決するために、離れて暮らす家族やパートナーとの緩やかなコミュニケーションに応用することで「嗅覚トレーニング」の継続性を向上させるアイデアを立案した。本年度は簡易プロトタイプを作成し、家庭生活において受け入れやすく、飽きにくい、プロダクトの形を検証した。2022年6月開催の国際的なデザイン見本市であるミラノサローネへの出展を予定している。

SPJ6 アカデミアにおけるヘルスケア研究を社会インパクトにつなげるための方法論

アカデミアの研究が社会貢献に結びつくまでには、複数の枝分かれしたプロセスを経る。研究の社会インパクトとは、企業やスタートアップでの事業化による社会実装、国際・業界標準やガイドライン作成、政策提言、文化や価値観形成に対する影響にまで至る。本サブプロジェクトでは、アカデミア発のヘルスケア研究から様々な社会インパクトにつながるまでのロジックモデルを構築し、定量的なインパクト評価が可能なポイントを探索するとともに、評価方法を開発する。これを健康寿命延伸プロジェクトの社会インパクト評価につなげるのが狙いである。本年度は、京都府立医科大学等と共同で、日本と欧米の研究助成プログラムを比較した研究インパクト定量解析を多元的に行った論文がAllegry誌（IF=13.1）に掲載され（T Adachi et al., 2022）、国内外に向けてプレスリリースも行なった。

- 名古屋大学持続的共発展教育研究センター、岐阜大学、自然科学研究機構との共催（オンライン開催）RISTEX方法論ワークショップ：～プロジェクト実践を通じた「総合知」の共進化に向けて～（2021.10.26開催）スピーカーを担当
- 大学技術移転協議会2021 アカデミア発イノベーション創出のための思考法（2022.9.10開催）セッション企画・モデレーターを担当

【2040独立自尊プロジェクト RISΣプロジェクト、プラットフォームプロジェクトとの共同研究】

- プラットフォームプロジェクトとの合同開催（オンライン開催）KGRI 2040独立自尊プロジェクトシンポジウム：『デジタルプラットフォーム時代におけるヘルスケアの再定義』（2022.3.14開催）パネリストを担当
- プラットフォームプロジェクトとの合同開催 KGRI 2040独立自尊プロジェクト：講演会「包括的ヘルスケアシステムの現在地と展望」（2022.1.27開催）指定コメンテーターを担当
- RISΣプロジェクト浅井誠特任教授、プラットフォームプロジェクト河嶋春菜特任准教授や学外の研究者が参加するRISΣプロジェクト先導グループのメンバーとともに、人間健康を軸とした持続可能社会実現に向けた社会変革や社会システムの移行、それに必要な価値創造と行動変容の促進のあり方について、ガバナンス研究を中心とした学際的なアプローチで明らかにする研究計画を立て、科研費 学術知共創プログラムに申請した。システムデザインによるアプローチを担当する。

(3) 浅井 誠

KGRI 特任教授

(Soft Matter, Self-Assembly, Entropy Interaction, Gels, Nanoparticles)

私の2040独立自尊プロジェクトの中の「革新的ソフトマター統合プロジェクト」におけるサブリーダーを務めている。プロジェクトの進捗に関しては、別紙でまとめているので、ここではその研究活動の中で私の個人的なテーマに関する報告を行う。私の専門は、ソフトマターという「柔らかい物質系の物理」である。特に近年注目しているのは、「高分子ナノコンポジット材料」と呼ばれる高分子の柔軟さとナノ粒子の剛性を兼ね備えた複合材料であり、物性制御された最先端機能性材料として期待されている。そのような機能性の制御には、ナノ粒子の空間配置を高度に制御することが必要である。私の研究では、ナノ粒子に「形状ゆらぎ」という新しい概念を導入することを提唱している。「形状ゆらぎ」は、ナノ粒子表面に修飾された高分子鎖の熱ゆらぎに起因し、ナノ粒子間に複雑なエントロピー相互作用をもたらす。これによって、ナノ粒子の未知の秩序相を見出す。形状ゆらぎが秩序化に及ぼす影響を系統的に調べた研究例はなく、本研究は物性物理学に新しい知見をもたらすことが期待される。高分子ナノコンポジット材料 (Polymer Nanocomposites = PNCs) は、熔融高分子に無機材料であるナノ粒子 (球状、棒状、2次元シートなど。Nanoparticles = NPs) を混練させた複合材料である。PNCsは、ナノ粒子の剛性と高分子の柔軟性を兼ね備えており、それぞれの材料だけでは実現できない非常にユニークな物性を持つ。例えば、高分子材料のナノコンポジット化によって、熱、機械、光学、電気的特性が大幅に向上することが明らかになってきた (S. Kumar, *Macromolecules*, 2013)。PNCsの特性を最大限に発揮するには、高分子材料中でのNPsの分散状態を制御することが重要である。しかし、一般的には、NPs (無機物) は、高分子 (有機物) との親和性が低く、高分子材料中でNPsは凝集する傾向にある。その結果、PNCsの物性を逆に劣化させてしまうケースが報告されてきた。そこで、従来の多くの研究は、NPsを高分子材料中で均一に分散させることに重きが置かれてきた。近年、高分子の精密合成技術の発展により、NP表面に高分子鎖を化学的にグラフトした。Polymer-Grafted NPs (=PGNPs) が登場し、注目を浴びている。これは、硬いコア (NP) と柔らかいコロナ層 (グラフト高分子) からなる、無機-有機ハイブリット粒子である。ターゲットの高分子材料と同じ種類の高分子をNP表面に十分なグラフト密度 ($\sigma \sim 0.3$ chains/nm²) で修飾することで、高分子材料との親和性が向上し、高分子材料中で均一に分散することが可能になる。この材料を中心に、物性制御されたPNCsの開発競争が加速している。そのような中、グラフト密度が比較的小さい領域 ($\sigma < 0.1$ chains/nm², これ以降、中間密度領域と呼ぶ) において、PGNPsが形状異方性の高い構造に自己組織化する現象が発見され、非常に大きな注目を集めている (P. Akcora, *Nat. Mater.*, 2009)。この自己組織化構造は、従来のNPsの等方的な凝集構造ではなく、紐状、2次元シート、分岐構造、ネットワーク構造などの異方性の高い構造を形成しており、高分子材料の機械特性を飛躍的に向上させることが示された。しかし、PGNP自体は等方的な粒子であるにもかかわらず、それらの自己組織化構造が異方的であることが大きな謎とされてきた (Christopher Y. Li, *Nat. Mater.*, 2009)。そこで私は、従来あまり注目されてこなかったPGNPの形状を定量的に記述する理論を構築し、幾何学的アプローチと組み合わせることで、PGNPsの異方的自己組織化現象のメカニズムを明らかにした。その結果、従来は等方性粒子と考えられてきたPGNPの形状は、中間密度領域においては、その形状が熱的に大きく揺らいでおり、形状不規則粒子 (Irregular-Shaped Particles = ISPs) とみなせることを明らかに

し、PGNPsの異方的自己組織化現象は、ISPs同士の幾何学的なクラスタリングとして理解できることを示した。従来のPGNPsは、高分子とNPsの親和性を高めるための処方箋に過ぎなかったが、この発見以降、PGNPs自体に注目した研究が増えており、PNCs研究の1つの分岐点と言えるだろう。また最近、PGNPsだけで形成された膜(=PGNP膜)のガス分離材料としての応用の可能性を検討してきた。その結果、グラフト高分子鎖の分子量およびグラフト密度を調整することで、ガス分離能を制御できるというユニークな性質を発見した。従来のガス分離膜の開発では、新物質の化学合成を伴うTrial and Errorが基本的戦略だが、PGNP膜はそのガス分離能を自在に制御できる可能性があるという点で、非常に画期的な材料である。ガス分離能を決める重要なファクターは、ガス分離膜中の自由体積である。私は陽電子消滅法を用いて薄膜中の自由体積を調べ、自由体積分布に強い異方性があることを明らかにした。この結果は、PGNPsが薄膜中で独特な秩序構造を形成していること示唆している。また、分子動力学計算を用いてPGNP薄膜形成過程の動力学を検証したところ、その不規則な形状がPGNPの並進運動および回転運動の緩和現象をカップリングさせる新しい現象を発見した。これらの独立な2つの事象は、PGNP膜の静的・動的性質の両方が未知の特徴を持っていることを示唆している。これらの性質を解明するには、PGNPsが次の2種類のエントロピーを持っていることを理解することが重要である。(1) PGNP自体の形状のエントロピー、(2) グラフト高分子鎖のエントロピー(高分子の弾性の起源)。これらは、それぞれ「形状不規則性」と「コロナ層の柔らかさ」に由来するものであり、両者を合わせて「形状ゆらぎ」と表現する。このような「形状ゆらぎ」を特徴づける2つのエントロピーが複雑に作用することで、PGNPsは豊かな秩序構造を形成し、それに伴う様々な新しい物性を示す可能性を秘めている。形状揺らぎがPGNPの相転移現象にどのように関与しているのかを明らかにすることが次の大きなテーマである。

(4) 河嶋 春菜

KGRI 特任准教授

(プラットフォーム、医事法、憲法、公衆衛生、人権、民主主義)

報告者は、憲法および医事法を専攻し、患者および国民一般の人権保障の観点から広義の公衆衛生（保健医療）の善き統治のあり方に関心を寄せて勉強している。KGRIにおいては、「2040 独立自尊プロジェクト」のうち、「プラットフォームと『2040年問題』」プロジェクト（安全）に所属し、特任教員としてプロジェクト全体のコーディネートを行うとともに、自身も同プロジェクト内の「メタグループ」および「社会保障グループ」において研究をすすめてきた（なお、2021年度上半期は産休を取得したため、研究活動を休止した）。

「プラットフォームと『2040年問題』」は、2040年の超高齢社会に生じると考えられる様々な社会課題にたいする解決策として、デジタルプラットフォームを適切に活用することに期待し、デジタルプラットフォームがつくりだすネットワーク空間にあるべき新しい秩序を提示しようとする研究プロジェクトである。社会課題のうち私がとくにコミットしているのは、疾病をもつ人の増加とかかる患者の権利保護、医療提供、医療費負担、疾病の予防と予後の観察など、ヘルスケアをめぐる諸課題である。また、新たなパンデミック等の脅威や、高齢者にとって重症化リスクの高い（季節性）インフルエンザへの対策など、公衆衛生もますます重要な課題となろう。このような「健康」をめぐる諸課題に対し、デジタルプラットフォームが提供しうる解決策を把握し、生じうる法的倫理的問題を明らかにするとともに、既存の法秩序の可能性と限界を同定すること、そして、限界を超えあるべき新しい法秩序の展望を示すことが求められる。

デジタルプラットフォームと健康に関する研究として、具体的には、以下の目標を設定し研究活動を行った。

① デジタルヘルスケアシステムの開発状況と展望を知る

RIS Σプロジェクトおよび健康長寿延伸プロジェクトにおけるヘルスケアデバイスおよびヘルスケアシステムの開発・研究動向からデジタルプラットフォームを用いたヘルスケアの最前線を把握することを目指した。とくに健康長寿延伸プロジェクトと協力して研究会を実施し（「講演会：包括的ヘルスケアシステムの現在地と展望」2022年1月27日、「シンポジウム：デジタルプラットフォーム時代におけるヘルスケアの再定義」2022年3月14日）、日常生活のなかで疾病の予防のために健康的な生活へと個人をナッジする仕組みを予防・治療・予後のサイクルのなかに組み込むことが新しいヘルスケアシステムとして期待されていることを知ることができた。

② 現在の公衆衛生およびヘルスケアにおける基本原理を整理する

広義の公衆衛生（個人のヘルスケアと社会集団的観点からの健康防衛）の憲法および医事法上の概念を理解するために、ヘルスケア分野として終末期医療および代替（伝統）医療、公衆衛生分野として感染症対策を例に研究をすすめた。その成果は以下の通りである。

<論文等>

- Tetsu ISOBE and Haluna KAWASHIMA, “Hard Law, soft law or self-discipline, which regulation for the medicine at the final stage of life in Japan?” in H. UWE and S. Rohlffing-Dijoux. Culture and Law: Multidisciplinary Cross-fertilization of Views on the End of Life, Nomos, 2022.
- 河嶋春菜「COVID-19に対峙する感染症法制の枠組み：憲法・医事法の観点から（COVID-19と法の視角）」国際人権32号（2021年）21-25頁。

- 河嶋春菜「感染症患者の入院制度と人身の自由の保障」憲法理論叢書29巻（2021年）77-92頁。
- Tetsu ISOBE et Haluna KAWASHIMA, “Le Japon confronté à la COVID-19” in F. VIALLA et al. Les pouvoirs publics face aux épidémies De l'Antiquité au XXI^e siècle, LEH Edition, 2021, pp. 659-670（磯部哲＝河嶋春菜「新型コロナウイルス感染症に立ち向かう日本」F.Viallaほか編著『疫病に立ち向かう公権力：古代から21世紀まで』（LEH Edition, 2021）659-670頁）。
- Ryohei KAGEURA and Haluna KAWASHIMA, “Chapitre 9. Legal and philosophical reflection on traditional medicine and patient’s right to personal liberty” International Journal of Bioethics and Ethics of Sciences, Vol. 32 (3), pp. 133-142.

<学会等報告>

- 河嶋春菜「憲法・医事法の観点から」日本法哲学会2021年度学術大会Cワークショップ「感染症の統治を再考する」（開催責任者：西迫大祐・沖縄国際大学）於オンライン
- Haluna KAWASHIMA « Le régime vaccinal au Japon », Rendez-vous du droit de la santé : Covid-19 et droit : regards croisés franco-japonais, 11 mars 2022, à Université Bourgogne Franche-Comté（河嶋春菜「日本における予防接種法制」医事法の集い：新型コロナウイルス感染症と法に関する日仏比較（2022年3月11日、於フランス・ブルゴーニュフランシュコンテ大学（オンライン参加））

KGRIで実施した「セミナー：デジタル主権とは何か——接触確認アプリから考える」では、感染症対策として、個人の行動履歴や感染の有無などを利用するアプリケーションシステム（接触確認アプリ）を素材に、日本とフランスの比較から感染症対策におけるデジタルプラットフォームの利用をめぐる法的課題を明らかにしようとした。報告者の観点からは、メガプラットフォームに対するフランスの「主権」主張が感染症対策のフィールドで先鋭化した背景として、フランスでは公衆衛生秩序の維持について国家が社会契約に基づく責任を負うと考えられていることが重要であるように思われた。

③ 保健衛生秩序の基本原則に照らしデジタルヘルスケアシステムが含む法的倫理的問題を同定する

今年度、2点の課題を抽出した。

第1に、従来、医師が医療と保健衛生を掌ることによって公衆衛生を向上増進しようとするシステム（＝医師を頂点とするシステム）が、日本における保健衛生秩序の基盤を成していた。国家資格を有する医師が医療の安全性・妥当性を担保し、保健衛生システムに対する患者や社会からの信頼を確保しようとするものである。すなわち、医師がつくり遵守する職業倫理規範（善行・良心に基づく医療、患者の尊厳・人格の尊重、公正な医療、知識・技能の継続的向上など）を通じて、人々の健康への介入は、質が高く倫理的に妥当なものであるように担保されているのである。一方、デジタルヘルスケアシステムでは、医師を介さなければヘルスケアにアクセスできない現状や、個々の医師の知識・技能の限界、医療サービスの偏在や不均衡な分配にかかる問題をブレイクスルーすることができる可能性がある。しかし、医師を介さないヘルスケアシステムは、既存の保健衛生秩序と対立する可能性がある。既存法令を微修正することによってデジタルヘルスケアシステムを既存の保健衛生秩序に組み込むことができるのか、それとも新しい保健衛生秩序を構築する必要があるのだろうか。

第2に、憲法においては、「自己決定権」が保障され、公権力から医療を強制されることが

ないことが重要であると考えられている。医事法においては、医師にインフォームドコンセントの取得を求めることにより、患者の自己決定権の確保を行使しようとする。デジタルヘルスケアシステムでは、個人の行動をナッジすることにより合理的で健康的な行動を求めたり促したりする機能が追求されるが、そこでも自己決定権が確保されなければ、「健康の義務」を課すことになってしまうおそれがある。デジタルヘルスケアシステムにおいて求められる「インフォームドコンセント」とはどのようなものか。

今後は、これまで取り組んできたフランス法との比較法研究をさらにすすめつつ、上記2つの課題に取り組んでいきたい。

(5) 加藤 靖浩

KGRI 特任講師

(水分子の生命科学、未病、近赤外分光、IoT、SDGs)

水分子の振る舞いから疾患発症の予兆を捉える非侵襲型診断法の開発

2040独立自尊プロジェクトメンバーとして参画いたしました加藤靖浩です。就任一年目の成果と今後の目指す方向性についてご報告いたします。

(背景) これまで、生体の水の変容が生体の恒常性に大きく影響していることを明らかにしてきた。その中でも、アクアポリンの発見は、生体の水の振る舞いや疾患との関与について示唆した (Agre, P. et al., J. Biol. Chem. 273: 14659-14662, 1998., Liff, J. J., et al. Sci Transl Med. 4: 147ra111, 2012)。特に、脳に存在するアクアポリンは、認知症の原因となる老廃物の排除に関与することが示唆され、2040年超高齢社会の課題解決の一助を担う事が期待される (慶應大プレスリリース; 認知症の社会的費用を推計, 2015, Yasui, M., Folia Pharmacol. Jpn., 153: 231-234, 2019)。それでは、生体の水分子の振る舞いは、どうやって可視化されるのであろうか。赤外波長領域の水吸収スペクトルで得られた水構造 (Weber JM, et al. Science, 287: 2461, 2000) と対比することで、近赤外領域における水構造の特徴的な12の波長を同定、生体での水分子の振る舞いを理解するアクアフォトミクスという新しい概念が提唱された (Tsenkova, R. et al. J Near Infrared Spectros, 2009)。これは、従来のバイオマーカーのような対象とする物質そのものの近赤外吸光バンドを観察するのでは無く、それらを取り巻く水分子の振る舞いを近赤外スペクトルで検出することで、疾病の診断に用いる手法である (Tsenkova, R., Near Infrared Analysis, 2: 59-66, 2001)。

(プロジェクト1: 温度-水分子の振る舞い) 初年度は、様々なミネラルウォーター (天然水、処理水、および老化水) の識別に、水の振る舞い (分子振動) を捉える装置として、近赤外線分光器 (NIRS) の有効性を検証した。測定は近赤外線分光器 (Bruker MPA (FT-NIRS)) に 1 mm キュベットにサンプルをセットし測定した。データの解析には、Pirouette 4.0 spectral analytical program (Informetric, Inc., Woodinville, WA) による多変量解析を行った (Kato, Y., et al. Appl. Sci. 11: 9337, 2021)。主な解析方法として、主成分分析 (Principal Component Analysis, PCA) による、寄与率の高い因子および外れ値の同定をした。その後、SIMCA (Soft Independent Modeling of Class Analogy, SIMCA) モデルによって、各種ミネラルウォーターを識別する波長を discriminating Power から同定した。水分子の -OH 振動パターン ($\nu_1, 2, 3$)、結合数 (S0-S4) などの特徴を捉えられた。これらの特徴をアクアグラムという名前のレーダーチャート (図1) で比較することで、ミネラルウォーターごとの違いを視覚化した。

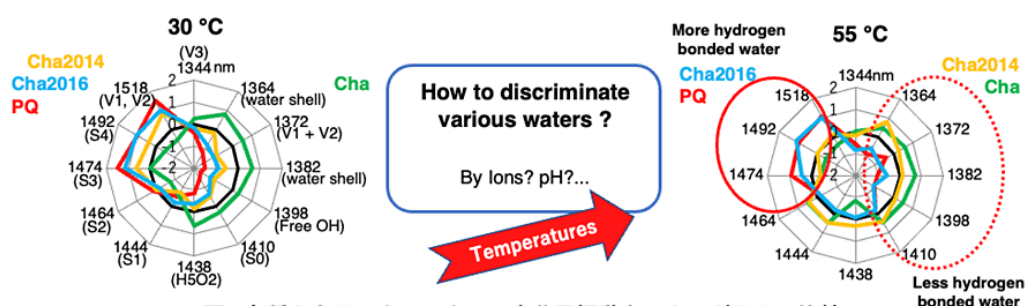


図1 各種ミネラルウォーターの水分子振動をアクアグラムで比較

その結果、測定温度を30°Cから55°Cに上げることによって、「水分子」の振動パターンが変化し、各種ミネラルウォーター固有の振動パターンが、レーダーチャート図によるアクアグラムで表示された。その特徴は、老化した処理水（Cha2014）は温度によって変化するが、新鮮な処理水（Cha2016, PQ）は、温度によって変化しない、水素結合構造を有することが見出された。アクアグラムは、水分子の特徴を可視化し、経年劣化と保管中の品質の喪失を明らかにした（Kato,Y., et al. Appl. Sci. 11: 9337, 2021）。

（プロジェクト2：グルタチオン-水分子の振る舞い）次に、このような水分子の振る舞いが、疾患発症の前兆を捉えるシステムとして有効であるかモデル実験を構築した。生体内の水の滞りは、酸化還元（レドックス）の変調を引き起こし、疾患の発症や慢性化に繋がることが知られているが、その予兆を捉えるに至っていない。例えば、レドックス因子の一つグルタチオンは、細胞内で1-10mM高濃度で存在するが、認知症患者では、脳内のグルタチオン濃度（抗酸化作用）が減少し、それに伴って細胞障害因子（アクロレイン）が蓄積。その際、グルタチオン抱合（解毒作用）によって腎臓で3-ヒドロキシプロメルカプトール酸（3-HPAMA）へ代謝され、尿として排出されることが知られている（Matsuzawa, D., et al., PLoS ONE, 3: e1944, 2008, Yoshida, M., Clin Chim Acta, 441: 115-121, 2015）。また、グルタチオンは、-SH基を有する還元型グルタチオン（GSH）とジスルフィド結合（S-S）した酸化型グルタチオン（GSSG）が存在。中性子回折とMDシミュレーションによって、還元型グルタチオン（GSH）の-SH基と隣接する水分子は、かなり弱い水素結合で接し、酸化型グルタチオンGSSGとは異なる振る舞いをすることを示唆した。近接する水分子の振る舞いは、構造と機能を評価する上で、重要な役割を果たす（Scoppola, E., et al. Biophysical J. 106; 1701-1709, 2014）。

本研究では、グルタチオンと水分子の相互作用による水分子の振る舞いを検証するモデル実験を構築した。還元型グルタチオン（Wako: 077-02011、1-10mM GSH）、酸化型グルタチオン（Wako: 079-03333、1-10mM GSSG）をPBSに溶解させ、プロジェクト1で示した方法でNIRS測定を行い、Rawデータの前処理および解析に必要な波長領域の特定を主成分分析（PCA）および回帰分析（Partial Least Squares Regression, PLSR）を用いて検討した。その結果、PCAで外れ値を求める際の前処理としてmean-center、smoothing (25)、snvが必要であることを明らかにした。その後、PLSR解析によって、3つの異なる条件下（外れ値の有無および因数の違い）、波長領域（1100-1850、2050-2400nm）に分けて、因子数（Factor）、回帰係数（ r Cal, r Val）、キャリブレーションの標準誤差（SEC）、クロスバリデーションの標準誤差（SECV）を算出した。その結果、Exclude outliers on PCA factor 3の標準誤差（SEC）は、1100-1850のSEC0.386よりも01100-1850および2050-2400のSEC0.077の方が少なかった。また、 r Calは、どちらの波長領域でも同程度0.988-0.999であったが、1100-1850および2050-2400の波長領域では、少ない因数で回帰係数を得られた（表1）。

PLSR	Before excluding outliers on PCA		Exclude outliers on PCA factor 3		Exclude outliers on PCA factor 4	
Wave range	1100-1800	1100-1800, 2050-2400	1100-1800	1100-1800, 2050-2400	1100-1800	1100-1800, 2050-2400
Factor	4	3	4	3	4	3
r Cal	0.992	0.999	0.988	0.999	0.995	0.999
SEC	0.337	0.081	0.386	0.077	0.266	0.074
r Val	0.991	0.999	0.987	0.999	0.994	0.999
SECV	0.351	0.835	0.405	0.079	0.277	0.076

表1 Calibration and cross-validation results of PLSR model for GSG and GSSG at each type of glutathione concentration. N = sample number, Factor # = number of latent variables, r Cal = correlation coefficient of calibration, SEC = standard error of calibration, r Val = correlation coefficient of cross-validation, SECV = standard error of cross-validation.

これらの結果から、グルタチオン-水分子の振る舞いによる、細胞内のレドックス評価には、1100～1850および2050～2400の波長領域が必要であることを明らかにした。

(今後) 次年度以降は、グルタチオン濃度およびグルタチオンの性質 (GSH, GSSG) に伴って変化する水の分子の振る舞いの特徴を明らかにし、モデル実験を確立させる。さらに、2040独立自尊PJ (フィールド試験、IoT デバイス開発、局所の水分子の振る舞いのシミュレーション、法学的なアプローチなど) に横展開し、「水」に関わる諸問題を解決するためのアクアプラットフォームを構築、水分子の振る舞いから疾患発症の予兆を捉える非侵襲型診断法を確立させる。

4. Research Frontiers 研究論文紹介メール発信

海外に向けた情報発信の取り組みの一つとして、KGRIメンバーが著者である論文の中から選出し、関連度の高い論文著者にメールでお知らせしている。

2021年度配信 (2022.1.24)

① High-frequency and intrinsically stretchable polymer diodes

Journal: *Nature*, Vol 600, Issue 7888, Page 246-252 (2021)

DOI: 10.1038/s41586-021-04053-6

Authors: Naoji Matsuhisa, Simiao Niu, Stephen J. K. O'Neill, Jiheong Kang, Yuto Ochiai, Toru Katsumata, Hung-Chin Wu, Minoru Ashizawa, Ging-Ji Nathan Wang, Donglai Zhong, Xuelin Wang, Xiwen Gong, Rui Ning, Huaxin Gong, Insang You, Yu Zheng, Zhitao Zhang, Jeffrey B.-H. Tok, Xiaodong Chen & Zhenan Bao

論文紹介ウェブページ :

<https://www.kgri.keio.ac.jp/research-frontiers/papers/2021-20.html>

Abstract:

Skin-like intrinsically stretchable soft electronic devices are essential to realize next-generation remote and preventative medicine for advanced personal healthcare¹⁻⁴. The recent development of intrinsically stretchable conductors and semiconductors has enabled highly mechanically robust and skin-conformable electronic circuits or optoelectronic devices^{2,5-10}. However, their operating frequencies have been limited to less than 100 hertz, which is much lower than that required for many applications. Here we report intrinsically stretchable diodes-based on stretchable organic and nanomaterials-capable of operating at a frequency as high as 13.56 megahertz. This operating frequency is high enough for the wireless operation of soft sensors and electrochromic display pixels using radiofrequency identification in which the base-carrier frequency is 6.78 megahertz or 13.56 megahertz. This was achieved through a combination of rational material design and device engineering. Specifically, we developed a stretchable anode, cathode, semiconductor and current collector that can satisfy the strict requirements for high-frequency operation. Finally, we show the operational feasibility of our diode by integrating it with a stretchable sensor, electrochromic display pixel and antenna to realize a stretchable wireless tag. This work is an important step towards enabling enhanced functionalities and capabilities for skin-like wearable electronics.

② Long-term selective stimulation of transplanted neural stem/progenitor cells for spinal cord injury improves locomotor function

Journal: *Cell Reports*, Vol 37, Issue 8, Number 110019 (2021)

DOI: 10.1016/j.celrep.2021.110019

Authors: Momotaro Kawai, Kent Imaizumi, Mitsuru Ishikawa, Shinsuke Shibata, Munehisa Shinozaki, Takahiro Shibata, Shogo Hashimoto, Takahiro Kitagawa, Kentaro Ago, Keita Kajikawa,

Reo Shibata, Yasuhiro Kamata, Junichi Ushiba, Keisuke Koga, Hidemasa Furue, Morio Matsumoto, Masaya Nakamura, Narihito Nagoshi, Hideyuki Okano

論文紹介ウェブページ：

<https://www.kgri.keio.ac.jp/research-frontiers/papers/2021-19.html>

Abstract:

In cell transplantation therapy for spinal cord injury (SCI), grafted human induced pluripotent stem cell-derived neural stem/progenitor cells (hiPSC-NS/PCs) mainly differentiate into neurons, forming synapses in a process similar to neurodevelopment. In the developing nervous system, the activity of immature neurons has an important role in constructing and maintaining new synapses. Thus, we investigate how enhancing the activity of transplanted hiPSC-NS/PCs affects both the transplanted cells themselves and the host tissue. We find that chemogenetic stimulation of hiPSC-derived neural cells enhances cell activity and neuron-to-neuron interactions *in vitro*. In a rodent model of SCI, consecutive and selective chemogenetic stimulation of transplanted hiPSC-NS/PCs also enhances the expression of synapse-related genes and proteins in surrounding host tissues and prevents atrophy of the injured spinal cord, thereby improving locomotor function. These findings provide a strategy for enhancing activity within the graft to improve the efficacy of cell transplantation therapy for SCI.

③ Flexibly Deformable Collagen Hydrogel Tube Reproducing Immunological Tissue Deformation of Blood Vessels as a Pharmacokinetic Testing Model

Journal: *Advanced Healthcare Materials*, Vol 11, Issue 1, Number 2101509 (2021)

DOI: 10.1002/adhm.202101509

Authors: Shun Itai, Hiroaki Onoe

論文紹介ウェブページ：

<https://www.kgri.keio.ac.jp/research-frontiers/papers/2021-18.html>

Abstract:

Since the biochemical reaction of blood vessels plays an essential role in immune response or various diseases, *in vitro* vascular models have high demand from medical fields. However, vascular models often tend to be difficult to mimic the biomedical reaction faithfully because of the lack of implementation of the tissue deformation. Here, an inflammatory mediator-induced deformation reaction of a blood vessel on a flexibly deformable collagen hydrogel tube device is reproduced. A self-standing collagen tube enables the tissue to deform flexibly in biochemical reaction and achieves contraction both at tissue and cell level. The contraction of tissue relieves the stress between cells under reaction to maintain cellular junctions even tight junctions are broken. Also, the drug perfusion test with antihistamine chemical is easily performed due to the connector part and properly inhibits the inflammatory reaction. Moreover, the traction force on endothelial cells is analyzed as about 0.9 μN on two types of scaffolds with different stiffness. It is believed that the potential of the flexible tissue model to reproduce biochemical reactions can contribute to the fabrication of vascular tissue models mimicking *in vivo* in high similarity as a

platform for biomedical researches and pharmacokinetic testing.

- ④ Chronic social defeat stress impairs goal-directed behavior through dysregulation of ventral hippocampal activity in male mice

Journal: *Neuropsychopharmacology*, Vol 46, Issue 9, Page 1606-1616 (2021)

DOI: 10.1038/s41386-021-00990-y

Authors: Keitaro Yoshida, Michael R. Drew, Anna Kono, Masaru Mimura, Norio Takata & Kenji F. Tanaka

論文紹介ウェブページ：

<https://www.kgri.keio.ac.jp/research-frontiers/papers/2021-17.html>

Abstract:

Chronic stress is a risk factor for a variety of psychiatric disorders, including depression. Although impairments to motivated behavior are a major symptom of clinical depression, little is known about the circuit mechanisms through which stress impairs motivation. Furthermore, research in animal models for depression has focused on impairments to hedonic aspects of motivation, whereas patient studies suggest that impairments to appetitive, goal-directed motivation contribute significantly to motivational impairments in depression. Here, we characterized goal-directed motivation in repeated social defeat stress (R-SDS), a well-established mouse model for depression in male mice. R-SDS impaired the ability to sustain and complete goal-directed behavior in a food-seeking operant lever-press task. Furthermore, stress-exposed mice segregated into susceptible and resilient subpopulations. Interestingly, susceptibility to stress-induced motivational impairments was unrelated to stress-induced social withdrawal, another prominent effect of R-SDS in mouse models. Based on evidence that ventral hippocampus (vHP) modulates sustainment of goal-directed behavior, we monitored vHP activity during the task using fiber photometry. Successful task completion was associated with suppression of ventral hippocampal neural activity. This suppression was diminished after R-SDS in stress-susceptible but not stress-resilient mice. The serotonin selective reuptake inhibitor (SSRI) escitalopram and ketamine both normalized vHP activity during the task and restored motivated behavior. Furthermore, optogenetic vHP inhibition was sufficient to restore motivated behavior after stress. These results identify vHP hyperactivity as a circuit mechanism of stress-induced impairments to goal-directed behavior and a putative biomarker that is sensitive to antidepressant treatments and that differentiates susceptible and resilient individuals.

- ⑤ Genome-wide association study in patients with pulmonary *Mycobacterium avium* complex disease

Journal: *European Respiratory Journal*, Vol 58, Issue 2 (2021)

DOI: 10.1183/13993003.02269-2019

Authors: Ho Namkoong, Yosuke Omae, Takanori Asakura, Makoto Ishii, Shoji Suzuki, Kozo

Morimoto, Yosuke Kawai, Katsura Emoto, Andrew J. Oler, Eva P. Szymanski, Mitsunori Yoshida, Shuichi Matsuda, Kazuma Yagi, Isano Hase, Tomoyasu Nishimura, Yuka Sasaki, Takahiro Asami, Tetsuya Shiomi, Hiroaki Matsubara, Hisato Shimada, Junko Hamamoto, Byung Woo Jhun, Su-Young Kim, Hee Jae Huh, Hong-Hee Won, Manabu Ato, Kenjiro Kosaki, Tomoko Betsuyaku, Koichi Fukunaga, Atsuyuki Kurashima, Hervé Tettelin, Hideki Yanai, Surakameth Mahasirimongkol, Kenneth N. Olivier, Yoshihiko Hoshino, Won-Jung Koh, Steven M. Holland, Katsushi Tokunaga, Naoki Hasegawa

論文紹介ウェブページ：

<https://www.kgri.keio.ac.jp/research-frontiers/papers/2021-16.html>

Abstract:

Rationale Nontuberculous mycobacteria (NTM) are environmental mycobacteria that can cause a chronic progressive lung disease. Although epidemiological data indicate potential genetic predisposition, its nature remains unclear.

Objectives We aimed to identify host susceptibility loci for *Mycobacterium avium* complex (MAC), the most common NTM pathogen.

Methods This genome-wide association study (GWAS) was conducted in Japanese patients with pulmonary MAC and healthy controls, followed by genotyping of candidate single-nucleotide polymorphisms (SNPs) in another Japanese cohort. For verification by Korean and European ancestry, we performed SNP genotyping.

Results The GWAS discovery set included 475 pulmonary MAC cases and 417 controls. Both GWAS and replication analysis of 591 pulmonary MAC cases and 718 controls revealed the strongest association with chromosome 16p21, particularly with rs109592 ($p=1.64 \times 10^{-13}$, OR 0.54), which is in an intronic region of the calcineurin-like EF-hand protein 2 (*CHP2*). Expression quantitative trait loci analysis demonstrated an association with lung *CHP2* expression. *CHP2* was expressed in the lung tissue in pulmonary MAC disease. This SNP was associated with the nodular bronchiectasis subtype. Additionally, this SNP was significantly associated with the disease in patients of Korean ($p=2.18 \times 10^{-12}$, OR 0.54) and European ($p=5.12 \times 10^{-03}$, OR 0.63) ancestry.

Conclusions We identified rs109592 in the *CHP2* locus as a susceptibility marker for pulmonary MAC disease.

- ⑥ Simultaneous crosslinking induces macroscopically phase-separated microgel from a homogeneous mixture of multiple polymers

Journal: *Applied Materials Today*, Vol 22, Number 100937 (2021)

DOI: 10.1016/j.apmt.2021.100937

Authors: Yuta Kurashina, Mio Tsuchiya, Atsushi Sakai, Tomoki Maeda, Yun Jung J. Heo, Filippo Rossi, Nakwon Choi, Miho Yanagisawa, Hiroaki Onoe

論文紹介ウェブページ：

<https://www.kgri.keio.ac.jp/research-frontiers/papers/2021-15.html>

Abstract:

This paper reports a unique phase separation behavior, a simultaneous-crosslinking-driven phase separation in co-gelation (SPSiC) core-shell microgel that spontaneously forms from a homogeneous pre-gel solution of multiple polymers. The SPsiC microgel, composed of an alginate shell and an *N*-isopropylacrylamide (NIPAM) core, were synthesized by a single fabrication step wherein a mixed pre-gel solution of sodium alginate and NIPAM monomer was ejected by centrifugation with photo-polymerization and ion crosslinking instantaneously. Phase separation was modeled by varying the degree of polymerization and the size of the polymer chain. Moreover, an implantable, multi-functional drug delivery system combined with a transdermal glucose sensor was demonstrated with core-shell Janus SPsiC microgels. This work shows a macroscopic phase separation behavior, which occurs during the gelation process, and also provides a simple and unique methodology to create multifunctional bio-microprobes.

5. Research Synergies インタビュー

KGRIは複数の学問領域の研究者が所属し、領域横断的な研究が実施されています。文理融合研究の拠点として学際的な研究を展開し、グローバルな研究連携推進をしていくことを目指しています。

Research Synergiesでは、専門領域の異なる研究者がお互いの研究を知り、同じテーマについて異なるアプローチや今後の学際的な研究の可能性を語り合う座談会や対談を紹介します。

(所属・職位は、実施時のもの)

<https://www.kgri.keio.ac.jp/research-synergies/talk-index.html>

<https://www.kgri.keio.ac.jp/en/research-synergies/talk-index.html>

① 2040独立自尊プロジェクト座談会

「世界に先駆けた「超高齢社会」への挑戦－KGRIが描く2040年の日本のデザイン－」(2021.04.22)

2020年度までの基軸プロジェクトの後継プロジェクトとして立ち上がった「2040独立自尊プロジェクト」は、日本が2040年に直面する超高齢社会という国家的困難の解決を目指している。超高齢社会のトップランナーとして日本がこの危機をどう乗り越えていくのか。世界中が注目している課題に慶應義塾の教員・研究者、そして学生が一丸となってこの2040年問題に向き合い解決していくのか。3名の新しいKGRI特任教員にそれぞれが担当するプロジェクトの概要、そして2040年独立自尊プロジェクトにかける想いを聞いた。



② 西本 祥仁（医学部 助教）

「ユニバーサル対応を可能にする、認知症オンライン診療とAI診断補助技術の研究」（2021.11.18）

少子高齢化が進む日本で、今後、大勢の人が直面することになる認知症。厚生労働省の推計によれば、2025年には、65歳以上の高齢者のうち5人に1人が認知症患者になると予想されている。さらに2050年には、その数は1000万人規模になるという衝撃の予測もある。そうした事態に備えるため、認知症診断の支援技術の開発や介護者の負担軽減などが重要課題となっている。

そんな中、慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）では、文理融合研究、学問領域横断的研究を推進し、研究成果を世界に還元することで持続可能な地球社会の発展に貢献しようとしている。KGRIスタートアップ研究として、オンライン診療の先にあるAI技術を応用した次世代型認知症診察ツールの開発を進めているのが、慶應義塾大学医学部内科学教室（神経）助教で同大学病院メモリークリニック臨床医の西本祥仁先生だ。

次世代型認知症診療ツールとはどのようなもので、患者やその家族、医療にどのようなメリットをもたらすのか。また本研究が日本社会のみならず、人口の高齢化という共通の課題を抱える世界の国々にどのようなインパクトを与えるのか。西本先生に話を聞いた。



③ 松久 直司（理工学部 専任講師）

「柔らかく伸び縮みする電子デバイスは、どんな未来を映し出す？」（2021.11.29）

朝起きるときや日中に活動しているとき、さらには体を休めている時にいたるまで、私たちの日々の生活はさまざまな電子デバイスによって支えられている。特にスマートフォンやスマートウォッチに代表される可動式の情報通信デバイスは、日常生活に切っても切り離せない存在と言っても過言ではない。

これまでの電子デバイスといえば、小型化や軽量化を繰り返しながら私たちの生活シーンに浸透してきた。しかしデバイスの小型・軽量化は技術的な限界に近づきつつある。そこで、次に獲得しようとしている特徴が「伸縮性」だ。慶應義塾大学理工学部専任講師の松久直司はKGRIスタートアップ研究として、未来社会の生活を支えるかもしれない「伸縮性電子デバイス」がもたらすヘルスケアシステムの研究を進めている。

まるで絆創膏のように肌に貼っても違和感なくしなやかにフィットする電子デバイスはどんな利点があるのか、そして伸縮性電子デバイスを活用する未来の生活とは一体どのようなものなのか。松久本人に聞いてみた。



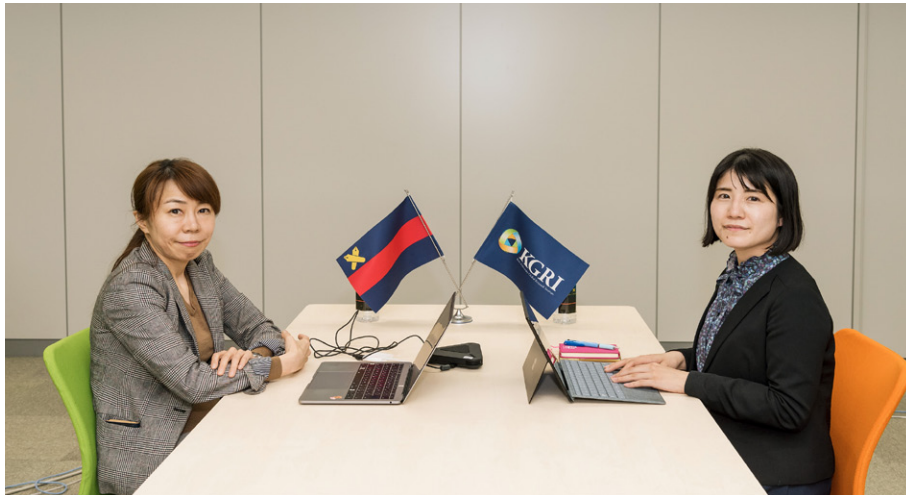
④ 満倉 靖恵（理工学部 教授）

「人の感情を分析・操作できる未来社会は、どんな姿をしている？」（2022.2.2）

今、この文章を読んでいるあなたは、どんな感情を抱いているだろうか。緊張している、落ち着いている、集中している……。その時々で移ろう自分の感情は、自分自身にしか知る術がない。「人の感情」が手にとるように観察できる技術と聞くと、まるでSF映画に出てくるようなテクノロジーだと思われるかもしれない。しかし、実はすでに現実となりつつあるのだ。

私たちの脳内を流れる微弱な電流である「脳波」は、感情の変化に応じて、その振る舞いを時事刻々と変化させている。この変化をキャッチし続けることで感情をリアルタイムで分析、可視化できる装置が「感性アナライザ」だ。慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科教授の満倉靖恵は、工学的視点から人間の感情と向き合い続け、この装置を作り上げてきた。

人の心の移り変わりを捉える技術は、私たちの生活をどのように変化させるのか。感性アナライザが抱える課題や、将来の社会にもたらす可能性を満倉教授に尋ねた。



6. Working Papers

(1) Working Papers

KGRI Working Paperは、KGRI所員およびKGRI研究プロジェクトのメンバー等が、研究の成果を学術論文や書籍等により正式に発表することに先立ち、Webサイトで公開することにより、研究所内外の研究者による利用、ディスカッションに供することを目的としている。そのため、査読前のもの査読中ものなど、様々なバージョンのものがある。

(所属・職位は、実施時のもの)

<https://www.kgri.keio.ac.jp/working-paper/index.html>

<https://www.kgri.keio.ac.jp/en/working-paper/index.html>

① 社会中心のサイバー紛争 東アジアにおけるその動向と可能性

トビアス・バーガーズ (KGRI 特任助教)

デイビッド・ファーバー (慶應義塾大学 教授)

概要：

本ワーキングペーパーは、重要インフラを標的としたサイバー攻撃が近年増加していることをうけ、これらの攻撃とその影響をより理解することが不可欠であると考えている。分析フレームワークを設定することにより、このような攻撃の影響を測り、社会的影響を伴う攻撃が、社会中心のサイバー紛争 (S3C) と呼ばれる新しい形態のサイバー紛争を引き起こすきっかけとなっていると論じる。S3Cでは、サイバー紛争の社会的側面を考える上で、以下の3点を理解する必要がある。a) サイバー攻撃の社会的影響、b) そのような攻撃の影響に対する社会の反応、および、c) 社会の反応がサイバー紛争のダイナミクスにどのように影響するかを理解する必要がある。これらの項目は、サイバー紛争が深刻化する可能性や動向を理解する上で特に重要である。

社会的な影響や反応に関するデータが不足していることを踏まえ、必要なデータを収集するための方法論的アプローチを提示し、S3Cに関するさらなる研究の必要性を主張する。特にアジア太平洋地域では、S3Cによって引き起こされる潜在的な影響力が大きく、地域のサイバーセキュリティダイナミクス、またより広く安全保障関係に影響を与えると考える。

② 共同提言「健全な言論プラットフォームに向けて——デジタル・ダイエット宣言 ver.1.0」

鳥海 不二夫 (東京大学大学院工学系研究科 教授)

山本 龍彦 (法務研究科 教授／KGRI 副所長)

概要：

私たちは、フェイクニュース (偽情報) やインフォデミック (感染症を巡る情報氾濫) を、人々の命も脅かす深刻な社会的病理と考える。背景にあるのは、インターネットの発展がもたらした情報の「飽食」「偏食」であり、個人としても、社会としても、情報の適度なバランスを意識する「情報的健康 (インフォメーション・ヘルス)」が非常に重要になるとの共通認識

に至った。本共同宣言は、デジタル・プラットフォーム事業者を含む様々なステークホルダーが、情報の健康を実現するためにどのような取り組みを進めるべきかを学際的・分野横断的に検討してきた成果をまとめたものである。

本提言は、あくまでも暫定版（version 1.0）であり、今後、様々な分野の研究者やステークホルダーから意見を募りつつ、その内容を更新していきたい。

7. 寄附講座

KGRIでは、寄附金を資金源とした独自の講座を開講している。講座の内容に関する領域の専門家から実践的な知識や理念を学ぶ機会を作ること、慶應義塾大学における研究・教育活動のより一層の充実を図ることを目的としている。

(所属・職位は、実施時のもの)

<https://www.kgri.keio.ac.jp/endowed-courses/2021.html>

<https://www.kgri.keio.ac.jp/en/endowed-courses/2021.html>

2021年度開講

(1) リーダーシップ寄附講座「リーダーシップ基礎」

担当教員：田村 次朗（法学部教授／KGRI上席所員）

開講：春学期 月曜5・6限

講座概要：

21世紀においてはグローバル化や技術革新により人類は豊かな社会を築き上げてきました。その一方で、社会に広がる問題は複雑化し、その問題を解決する人材が必要とされています。殊、日本においては、少子高齢化やグローバル化への対応の遅れなどの理由から、問題が山積しています。このような社会の中で、正解のない問題を解決すべく、人々を導くリーダーが求められています。

本講座では、世界各国でリーダーシップ教育に携わってきたゲスト講師を迎え、履修者同士の対話を基本とした講義を通じ、グローバルリーダーシップを体系的に学習することで、これからの社会に必要な人材を育成することを目的としています。

(2) サイバー文明：レボリューションとエボリューション

担当教員：デイビッド・ファーバー（教授（シニアA））、トビアス・バーガーズ（KGRI特任助教）

開講：春学期 火曜5限、火曜5限

講座概要：

デジタル技術は人々の生活様式から経済システム、そして社会の統治構造にいたるまで広範な影響を与えつつあり、そのインパクトの大きさは新たな文明の勃興といってもいい広がりや深さを持っている。この大きな変化の中で社会を正しく導く人材を養成するためには、技術的な視点だけでなく、哲学、法、経済、医療（Wellbeing）なども含め、分野横断的で先端的な研究に基づく高度な教育が必要となる。本科目はサイバー文明研究センターで蓄積した知見と人脈をベースに、世界性高水準の内容の授業を提供することを企図するものである。シニア有期（A）として招聘したファーバー教授を主たる指導教授としてすえ、複数研究科の教員に参画をおおぎながら、サイバー文明の姿を多面的に学び、新たな知の創造を行う。

(3) サイバーテクノロジーの新展開——その社会インパクト——

担当教員：デイビッド・ファーバー（教授（シニアA））、トビアス・バーガーズ（KGRI特任助教）

開講：春学期 水曜5限、秋学期 水曜5限

講座概要：

デジタル技術は第三次産業革命（3IR）を経て、それまでの経済的・社会的・政治的モデルを変革させ、我々の社会と人間の本質にまで大きな影響を与えてきた。しかし今や第四次産業革命（4IR）がすぐそばまで来ている。4IRが前身の3IRと異なるのは、サイバースペースという領域まで多大な影響を持つことにある。これは現在未来における重要事項にも関わらず、出現するサイバーテクノロジーの予測可能な影響に関する認識は乏しいといえる。そこで本講義では、新たに出現するサイバーテクノロジーについて議論することを企図している。サイバー文明研究センター（CCRC）共同センター長のファーバー教授と、グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）のトビアス特任助教を指導教授に迎え、国内外のゲストスピーカーによる講演も交えながら、学生たちがサイバーテクノロジーへの知見を早期に深めることを期待している。

（4）プラットフォーム経済と持続可能社会 1、2

担当教員：山本 龍彦（法務研究科教授／KGRI 副所長）

開講：春学期 火曜 6 限、秋学期 火曜 6 限

講座概要：

経済取引、メディア、社会交流、公衆衛生などの様々な場面において、プラットフォームの役割や影響力が大きくなっている。COVID-19により、この傾向はさらに強くなっていくだろう。プラットフォームは、保有するデータやアルゴリズムを適切に利用することによって高齢化問題、働き方の問題（リモートワークなど）、シェアリングエコノミーの実現など、現代社会の多くの課題を解決する能力を秘めている。こうした能力への期待が日増しに高まる一方で、プラットフォームを媒介にしたフェイクニュースや誹謗中傷の蔓延、プロファイリングなどによるプライバシー侵害への懸念、経済市場における支配力などへの懸念なども大きくなっている。この講座では、技術的な観点のみならず、社会・人文学的な観点も組み込みながら、プラットフォームの潜在的能力、可能性及び機能と社会的責任について検討していく。また、これらの講義やディスカッションを通じて、プラットフォームが切り拓く未来、新たな文明（サイバー文明）とは何かについても深く考察していく。

また、プラットフォームは国境を超えることから、グローバルな観点からの考察も必要である。そこで、秋学期の授業（「プラットフォーム経済と持続可能社会 2」）では、海外の研究機関などからプラットフォーム経済に精通する研究者を（オンラインにて）招聘し、プラットフォームのグローバル化がもたらす可能性と課題についても考察する（春学期の「プラットフォーム経済と持続可能社会 1」と、秋学期の「プラットフォーム経済と持続可能社会 2」は必ずしも 2 つ連続して履修する必要はありませんが、連続して履修されることを推奨します）。さらに、本講座では、実務家が適宜講座に参加し、講師と対話することで、「産学」のコミュニケーションを深めていく。

実務と理論の架橋が生み出す最先端の「知」を本塾の学生に広く開放し、サイバー文明を先導するリーダーを育てていきたい。

8. KGRI独自の研究補助金

(1) スタートアップ研究補助金

KGRIが世界に開かれた学際的研究を推進する義塾のプラットフォームであることに鑑み、KGRIにおいて新しく立ち上げる研究プロジェクトのスタートアップを支援するための研究補助金プログラムを設けた。本プログラムは、「長寿」「安全」「創造」それぞれのクラスターによる学際的研究を飛躍的に発展させる一環として、慶應義塾の核となる研究分野のプロジェクトの形成を支援し、地球規模での持続可能性を問うような大きな課題の解決に向けてそれぞれの分野の研究を先導し発展させることで、結果として国内外の大型研究資金の獲得に結びつけていただくものである。同時に、優れた研究成果を国際共著論文として代表的国際誌に公刊することで、慶應義塾の研究の真の姿を広め、そのサイテーションとレピュテーションも向上させることを目的とした塾内研究助成「クラスター研究推進プロジェクトプログラム」の中のKGRIの新しい塾内研究補助である。

① 申請資格（研究代表者）

- ・2021年4月1日時点で45歳以下であること
- ・本塾教員（助教、有期教員を含む）であること

② 対象とする研究

国際性・学際性（あるいはアンチディシプリナリー）・先進性を有する研究

③ 補助額

2,000,000円×2件

④ 研究期間

2021年5月中旬～2022年3月31日
(特に優れた研究は、2年目も継続申請が可能)

⑤ 申請期間

2021年3月3日～2021年4月8日

⑥ 応募数

5件

⑦ 採択数 2件

<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/080005.html>

1. 「慶應発！ Smart Eye Cameraを使用した眼科診断AIの開発による、予防可能な失明の根絶」
清水 映輔（医学部 特任講師）
2. 「頭痛のリスクの検証と対策」
滝沢 翼（医学部 専任講師）

(2) プレストアートアップ研究補助金

本研究補助金は、国際性・学際性をもち、かつSDGs（持続可能な開発目標）とも関連するような萌芽的研究を支援し、後にKGRIの研究プロジェクトとなるよう同研究を育てていただくために、本塾若手教員を対象に支給されるものである。本研究補助金により研究を具体化していただき、次年度にKGRIスタートアップ研究補助金の獲得を目指していただきたい。



The poster for the KGRI Start-up Grant 2021 is titled "募集" (Recruitment) in large vertical Japanese characters. It features the KGRI logo at the top left and a detailed illustration of the Keio University building on the right. The main text in English reads "KGRI Start-up Grant 2021". Below this, it specifies the application period as "2021年5月中旬～2022年3月31日". The poster also mentions the grant amount of "2,000,000円×2件" and includes a QR code for more information. The text is primarily in Japanese, with key English terms like "KGRI Start-up Grant" and "2021" highlighted.

- ① 申請資格（研究代表者）
 - ・ 2021年4月1日時点で45歳以下であること
 - ・ 本塾教員（助教、有期教員を含む）であること
- ② 対象とする研究

国際性・学際性（あるいはアンチディシプリナリー）・先進性を有する萌芽的研究
- ③ 補助額

300,000円×10件
- ④ 研究期間

2021年5月中旬～2022年3月31日
- ⑤ 申請期間

2021年3月3日～2021年4月19日
- ⑥ 応募数

12件
- ⑦ 採択数 10件

<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/080006.html>

1. 「COVID-19が子どもの発達や問題行動に与えた影響」
藤澤 啓子（文学部 准教授）
2. 「超高倍率ポータブル手術用顕微鏡の開発」
鈴木 悠史（医学部 特任助教）
3. 「脱分化型脂肪肉腫の多領域腫瘍内不均一性解析」
浅野 尚文（医学部 専任講師）
4. 「老化に伴うマウス皮膚リンパ管の変化と創傷治癒の関係性について」
長島 隼人（医学部 特任助教）
5. 「脊髄損傷に対する、ヒトiPS細胞から神経細胞へのin vivo direct reprogram技術による新規治療法の確立」
河合 桃太郎（医学部 助教）
6. 「新型コロナウイルス感染症後遺症究明に向けた学際的研究」
南宮 湖（医学部 専任講師）
7. 「深層学習を用いたパーキンソン症候群のマーカーレス運動機能モニタリング技術の開発」
近藤 崇弘（医学部 助教）
8. 「遠隔通信技術時代の芸術を嗜む経験設計」
佐藤 千尋（メディアデザイン研究科 専任講師）
9. 「健康の公平性と医療経済評価：経済学とパブリックヘルスの手法を用いる国際研究」
嶋本 恭子（KGRI 特任講師）
10. 「水の生命科学：「水」から見える社会課題」
加藤 靖浩（KGRI 特任講師）



慶應義塾大学 グローバルリサーチ・イニシアチブ
Keio University Global Research Institute

KGRI Pre-Start-up Grant 2021

募集

【対象とする研究】
国際性・学際性（あるいはアンチディシプリナリー）・先進性を有する萌芽的研究。

【研究期間】
2021年5月中旬～2022年3月31日

慶應義塾大学グローバルリサーチ・イニシアチブ（KGRI）は世界に開かれた学際的・学際性を推進する国際的なプラットフォームです。

本研究補助金は、国際性・学際性を持ち、かつ SDGs（持続可能な開発目標）とも関連するような萌芽的研究を支援し、特に KGRI の研究プロジェクトとなるよう研究を促すために設けられた、本塾教員を対象に支給されるものです。本研究補助金により研究を具体化していただき、次第に KGRI スタートアップ研究補助金の獲得を目指していただきたいと考えています。

【募集要項】
KGRI プレ・スタートアップ研究補助金 300,000円 10 件

【応募資格】（研究代表者）
2021年4月1日時点で45歳以下であること。
本塾教員（助教、有期教員を含む）であること。

【募集締切】 2021年4月9日（以下必着）

【応募方法】 下記 Keio Box より申請書をダウンロードし、必要事項を記入の上、KGRI 事務局（kgri-web@sdg.keio.ac.jp）へメールにて送信のこと。
詳細は、以下 Keio Box 内の募集要項をご覧ください。
<https://keio-box.com/kgri-prestartup-2021>

プレ・スタートアップ研究補助金でヒアリング審査は行いません。
問い合わせ KGRI 事務局（kgri-web@sdg.keio.ac.jp）



9. イベント

(1) Great Thinker Series

国際的に活躍している著名な講演者（Great Thinker）を海外より招聘し、講演会を開催している。なお、講演・パネルディスカッションはアーカイブ化し、Webサイトで広く一般に公開している。

（所属・職位は、実施時のもの）

<https://www.kgri.keio.ac.jp/great-thinker-series/index.html>

<https://www.kgri.keio.ac.jp/en/great-thinker-series/index.html>

※以下は、新型コロナウイルス感染症拡大防止のため中止とした。

① Great Thinker Series「アテンション・エコノミーと民主主義」

講演者：Lawrence Lessig（Roy L. Furman Professor of Law and Leadership, Harvard Law School）

日時：2021年12月20日（月）13：30～14：30

場所：三田キャンパス 北館ホール

使用言語：英語（同時通訳あり）

(2) Virtual Seminar Series

国際的な研究・教育交流を図ることを目的として、オンライン開催をしたセミナーを広く一般に公開している。

(所属・職位は、実施時のもの)

<https://www.kgri.keio.ac.jp/virtual-seminar-series/index.html>

<https://www.kgri.keio.ac.jp/en/virtual-seminar-series/index.html>

① 新型コロナとアジア：その影響と日本にとっての課題

内容：

2021年10月18日（月）に、「新型コロナとアジア：その影響と日本にとっての課題」を開催しました。ウェビナー形式で約180名の参加がありました。冒頭、中山俊宏（慶應義塾大学総合政策学部教授／KGRI 副所長）が挨拶を行い、開催趣旨やKGRIの活動について紹介しました。次いで、西山誠慈（ウォール・ストリート・ジャーナル日本版編集長）の進行により、4名の異なる専門領域のパネリストによる講演およびパネルディスカッションが行われました。4名のパネリストは、それぞれ中原仁（慶應義塾大学医学部教授／KGRI 副所長）、久保田洋子（ウォール・ストリート・ジャーナル中国支局副支局長）、神保謙（慶應義塾大学総合政策学部教授）、ピーター・ランダース（ウォール・ストリート・ジャーナル東京支局長）。

日時：2021年10月18日（月）17：00～18：30

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）

共催：アーミテージ記念教育事業：堅固な日米関係のための新しい基盤構築

コーディネーター：中山 俊宏（総合政策学部 教授）

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/088447.html>



② <アーミテージ記念教育事業>ウクライナ危機と世界秩序

内容：

剥き出しの力と力がぶつかり合う19世紀の世界に回帰しているような眩暈を覚えた人も少なくないでしょう。なぜこの紛争は始まったのか？ 止めようがなかったのか？ これによって何が変わり、世界は、そして日本はどう対応すべきか？ ウクライナ危機が露わにした国際政治の構造について議論を深めていきます。

4名のパネリストは、神保謙（総合政策学部教授）、鶴岡路人（総合政策学部准教授）、細谷雄一（法学部教授）、廣瀬陽子（総合政策学部教授）

日時：2022年3月3日（木）配信開始

開催方法：オンデマンド配信

主催：慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）

共催：アーミテージ記念教育事業：堅固な日米関係のための新しい基盤構築

モデレーター：中山 俊宏（総合政策学部 教授）



③ <アーミテージ記念教育事業>抑止論からみたウクライナ危機

内容：

ロシア・ウクライナ戦争は「抑止論」からどのように読み解けるでしょうか。ロシア侵攻はなぜ抑止できなかったのか、なぜ米・NATOは直接の軍事介入ができないのか、核の威嚇はどのように作用しているのか、それぞれ抑止論に関わる重要な問題です。今回のパネル討論では、これら論点の議論と共に、戦争終結に向けた条件、アジアへの影響について議論しました。

4名のパネリストは、合六強（二松学舎大学専任講師／塾員）、鶴岡路人（総合政策学部准教授）、中山俊宏（総合政策学部教授）、村野将（ハドソン研究所 Japan Chair Fellow）

日時：2022年3月16日（水）配信開始

開催方法：オンデマンド配信

主催：慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）

共催：アーミテージ記念教育事業：堅固な日米関係のための新しい基盤構築

モデレーター：神保 謙（総合政策学部 教授）



④ ＜アーミテージ記念教育事業＞地域からみたウクライナ戦争

内容：

ウクライナ戦争はヨーロッパを超えて大きな影響を及ぼしています。国際政治が大きく変容することを察知した各国は、それぞれ独自の視点でこの戦争を捉え、対応しようとしています。中国はこの戦争をどう理解しているのか、台湾は、韓国や北朝鮮は、そして中東では。今回のパネル討論では、各地域の専門家に集ってもらい、議論しました。

パネリストは、加茂具樹（総合政策学部教授）、田中浩一郎（総合政策学部教授）、西野純也（法学部教授）、福田円（法政大学教授／塾員）

日時：2022年3月31日（木）配信開始

開催方法：オンデマンド配信

主催：慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）

共催：アーミテージ記念教育事業：堅固な日米関係のための新しい基盤構築

モデレーター：細谷 雄一（法学部 教授）



(3) 共催およびその他イベント

国際的な研究・教育交流を図ることを目的として、各プロジェクトが主催するイベントをKGRIが支援している。

(所属・職位は、実施時のもの)

① Keio CCRC-Columbia SIPA: Japan-U.S. Cyber Collaboration: 2021 and Beyond

内容：

本イベントは新バイデン政権へ向けての米国が推移する中、そして日本では近年生まれた菅政権の中、開催されました。二カ国間でのサイバーセキュリティとサイバーポリシー問題に関する協力が高まる中、幅広い機会が存在しています。ただし日米協力では、東アジアでのセキュリティ課題と同様、サイバー空間での共通の敵の標的についても考えなくてはなりません。イベントではパネリストの方々が、新たな政権下にある日米サイバー協力への機会と挑戦、そしてこれからの協力の重要性について意見を交わしました。

日時：2021年4月20日（火）

開催方法：オンライン

② 暗号資産研究プロジェクト 第2回「デジタル通貨が創る決済の未来－CBDC、民間発行デジタル通貨、ステーブルコインの現在と未来－」

内容：

日本の主要企業やメガバンクなどにより構成される「デジタル通貨フォーラム」の座長を招き、デジタル通貨の基本的な考え方や、「中央銀行デジタル通貨」「民間発行デジタル通貨」の違いなどについてご講演いただきました。山岡浩巳氏（フューチャー株式会社取締役、フューチャー経済・金融研究所長、ニューヨーク州弁護士、「デジタル通貨フォーラム」座長、東京都国際金融フェロー）より（1）決済インフラにおける民間と公的機関の役割分担のあり方、（2）日本経済のデジタルトランスフォーメーションに向けてデジタル通貨がなし得る貢献などについて解説されました。

日時：2021年4月30日（金）17：00～18：00

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：

コインチェック株式会社、株式会社HashPort、KGRI暗号資産研究プロジェクト

使用言語：日本語

コーディネーター：田村 次朗（法学部 教授）

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/079866.html>

③ 第3回 慶應-スタンフォード Webinar

SLDDDRS WEBINAR SERIES 2021-2023

Advanced BioScience Webinar for Drug, Device Development

内容：

第3回 慶應-スタンフォード Webinarのテーマは、Regenerative Medicineでありました。岡野栄之 医学部教授、Irving Weissman教授 (Institute for Stem Cell Biology and Regenerative Medicine, Stanford University School of Medicine)、遠山周吾 医学部講師、馬渕洋 医学部訪問助教の4名による講演が行われました。最新の研究知見の紹介と、若手・シニアとの活発なディスカッションがなされ、研究および教育的価値のあるWebinarとなりました。

日時：2021年5月29日（土）9：00～10：30

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：

Stanford School of Medicine, Department of Anesthesiology, Perioperative and Pain Medicine、
慶應義塾大学医学部生理学教室

共催：

慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）、Keio University Yagami
Data Security Lab

協賛：

一般社団法人ライフサイエンス・イノベーション・ネットワーク・ジャパン（LINK-J）、科
学技術振興機構（JST）

使用言語：英語

コーディネーター：岡野 栄之（KGRI上席所員／医学研究科委員長・医学部教授）

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/080603.html>

SLDDDRS WEBINAR SERIES 2021-2023

Keio-Stanford Webinar
Advanced BioScience Webinar for Drug, Device Development
NeuroScience

May 28, 2021 5:00PM PDT
May 29, 2021 9:00AM JST

3rd Webinar: Regenerative Medicine

IPSCs-Based Regenerative Medicine for Spinal Cord Injury
Hideyuki Okano, MD, PhD
Department of Physiology,
Keio University School of Medicine

Normal and Neoplastic Stem Cells
Irving Weissman, MD, PhD
Institute for Stem Cell Biology and Regenerative Medicine,
Stanford University School of Medicine

Cardiac Regenerative Therapy with Human iPSCs for Severe Heart Failure
Shugo Tohyama, MD, PhD
Department of Cardiology
Keio University School of Medicine

Isolation and Identification of Mesenchymal Stem/Stromal Cells
Yo Mabuchi, PhD
Department of Physiology, Keio University School of Medicine
Department of Biochemistry and Biophysics,
Tokyo Medical and Dental University

Register in advance for this webinar:
https://stanford.zoom.us/join/register/WN_7JP_n1L54CioCnv6BbfQ

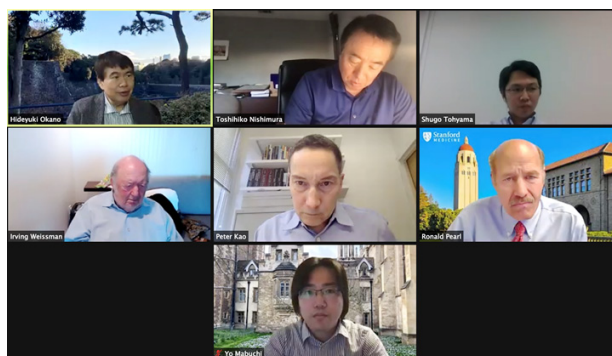
JST Japan Science and Technology Agency

LINK-J

Stanford Department of Anesthesiology, Perioperative & Pain Medicine
Stanford Laboratory for Drug Device Development & Regulatory Science

Keio University Okano Lab, Richard Yagami Data Security Lab
KGRI

SCAN ME



④ 暗号資産研究プロジェクト 第3回「オークション理論を用いたトークン市場の設計」

内容：

坂井豊貴 経済学部教授を招き、オークション理論の考え方、不動産オークションやブロックチェーンについてなどについてご講演いただきました。坂井教授よりオークション理論や不動産オークションの取り組みについてご説明されました。続いて、オークション理論がどのような場面で活用されているかと述べられ、ブロックチェーンとの相性についても解説されました。

日時：2021年6月11日（金）16：30～17：30

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：

コインチェック株式会社、株式会社HashPort、KGRI暗号資産研究プロジェクト

使用言語：日本語

コーディネーター：田村 次朗（法学部 教授）

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/080763.html>



いた
坂井豊貴

オークション理論を用いた トークン市場の設計

坂井豊貴
慶應義塾大学 経済学部

⑤ KGRI2040独立自尊プロジェクト プラットフォームと「2040年問題」第1回研究会
特別講演：『ダークパタン』の技術と倫理的課題

内容：

KGRI「2040独立自尊プロジェクト」の一翼をなす「プラットフォームと『2040年問題』」プロジェクト。その第1回研究会として、2021年6月17日に特別講演「『ダークパタン』の技術と倫理的課題」が実施されました。

「ダークパタン」とは欺瞞的な方法で消費者を不利な決定に誘導する情報設計を表す概念で、オンラインサービスの興隆とともに急速な発展を遂げつつあります。人々の自由な意思決定を妨げ、意図しない消費を誘発するその手法は、いかにして横行し、どのような倫理的課題をはらんでいるのか。

プラットフォームと人々の関係を考える上で避けて通ることのできないこの問題について、長谷川敦士（武蔵野美術大学教授、株式会社コンセント代表取締役）を迎えた講演と、KGRI所員を交えたディスカッションが行われました。

日時：2021年6月17日（木）14：00～16：00

開催方法：ハイブリッド（三田キャンパス東館6階G-Lab + Zoom）

主催：KGRIプラットフォームと『2040年問題』プロジェクト

コーディネーター：山本 龍彦（法務研究科 教授／KGRI副所長）

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/083668.html>

English サイト：<https://www.kgri.keio.ac.jp/en/news-event/083668.html>



⑥ The International Centenarian Consortium (ICC2021)

内容：

1989年から行われている International Centenarian Consortium (ICC) meeting は、本来であれば2020年6月に日本で行われる予定でしたがCOVID-19パンデミックのため1年延期となり、慶應義塾大学医学部百寿総合研究センター及び大阪大学人間科学研究科の共同主催で2021年6月22日～2021年7月3日にオンラインで行われました。その中で、6月29日（火）日本時間21：00～24：00にICC2021 online conferenceが行われ、約80人の世界中の長寿・百寿者の研究者が参加して行われました。

日時：2021年6月29日（火）

開催方法：オンライン

Supported by:

Keio Global Research Institute (KGRI), Osaka University Graduate School of Human Sciences Center for collaborative future creation project aging and death study Lab (CCFC), and The NOVARTIS Foundation (Japan) for the Promotion of Science

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/081779.html>



ICC2021 世界同時ライブセッションを主催 6月29日 21時-24時



III. The Psychosocial Session 22:15-23:15 (JST)

Chaired by Prof Yasuyuki Gondo, Osaka University

22:15-22:35

"Cognition, function and prevalent dementia in Centenarians and Near-Centenarians: an individual participant data (IPD) meta-analysis of 18 studies"

Prof. Perinder Sachdev, The University of New South Wales, Australia

⑦ 暗号資産研究プロジェクト 第4回「デジタル通貨と暗号資産」

内容：

日本経済新聞社のフィンテックエディターをお招きし、「暗号資産」や「ビットコイン」の基本的な考え方や、バブル崩壊と規制対応の新しい動きについてご講演いただきました。関口慶太氏（日本経済新聞社 編集局 フィンテックエディター）よりビットコインの特徴や機能について解説され、その中で暗号資産と電子マネーや法定通貨の違いについてご説明されました。続いて、バブル崩壊の歴史や各国のデジタル通貨の動きについても述べられ、日本のキャッシュレス化の状況についても解説されました。

日時：2021年7月9日（金）16：00～17：00

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：

コインチェック株式会社、株式会社HashPort、KGRI暗号資産研究プロジェクト

使用言語：日本語

コーディネーター：田村 次朗（法学部 教授）

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/081253.html>



⑧ 第4回 慶應-スタンフォード Webinar

SLDDDRS WEBINAR SERIES 2021-2023

Advanced BioScience Webinar for Drug, Device Development

内容：

第4回 慶應-スタンフォード Webinarのテーマは、Sleepでありました。西野精治教授（スタンフォード大学医学部 Sleep and Circadian Neurobiology Laboratory）、坂口昌徳博士（筑波大学WPI睡眠研究所 准教授、慶應義塾大学医学部生理学教室 訪問准教授）、Brian Sumali講師（慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学）の3名による講演が行われました。最新の研究知見の紹介と、若手・シニアとの活発なディスカッションがなされ、研究および教育的価値のあるWebinarとなりました。

日時：2021年7月17日（土）9：00～10：30

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：

Stanford School of Medicine, Department of Anesthesiology, Perioperative and Pain Medicine、
慶應義塾大学医学部生理学教室

共催：

慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）、Keio University Yagami Data Security Lab

協賛：

一般社団法人ライフサイエンス・イノベーション・ネットワーク・ジャパン（LINK-J）、
科学技術振興機構（JST）

使用言語：英語

コーディネーター：岡野 栄之（KGRI上席所員／医学研究科委員長・医学部教授）

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/081848.html>

SLDDDRS WEBINAR SERIES 2021-2023

Advanced BioScience Webinar for Drug, Device Development
NeuroScience Webinar
School of Medicine,
Keio University

Jul 16, 2021 5:00PM PDT
Jul 17, 2021 9:00AM JST

4th Webinar: Sleep

Roles of Sirtuins in Sleep and Circadian Rhythm Disorders in Elderly
Seiji Nishino, MD, PhD
Sleep and Circadian Neurobiology Laboratory
School of Medicine
Stanford University

Sparse Activity of Hippocampal Adult-Born Neurons During REM Sleep is Necessary for Memory Consolidation
Masanori Sakaguchi, MD, PhD
Associate Professor
International Institute for Integrative Sleep Medicine (WPI-IIS), University of Tsukuba
Department of Physiology, Keio University

The Importance of Heart Rate Variability for Sleep Stage Analysis
Brian Sumali, PhD
Department of System Design Engineering
Faculty of Science and Technology
Keio University

Register in advance for this webinar:
https://stanford.zoom.us/join/register/WN_BVucSkzuSRinHyDP7K3-TA

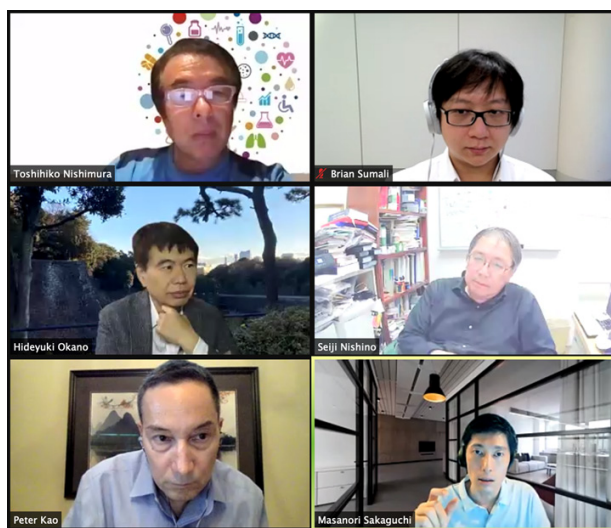
 Japan Science and Technology Agency

 LINK-J

 Department of Anesthesiology, Perioperative & Pain Medicine
Stanford Laboratory for Drug/Device Development & Regulatory Science

 Keio University
Osano Lab, B2Med
Yagami Data Security Lab
KGRI

 SCAN ME



⑨ CCRC/MCAC-Japan ワークショップ

内容：

本ワークショップは、多国間サイバーセキュリティ推進委員会（MCAC-Multilateral Cybersecurity Action Committee）が提案するアクションに焦点を当てた国際ウェビナーシリーズの一環として開催いたしました。このイベントでは、国際的なリーダーたちが、志を同じくする国や産業界による共同および個別のアクションを浮き彫りにしました。例えば、米国のソラリウム・レポートや最近の米国大統領令などの既知の計画、欧州指令においてネットワークおよび情報システム・セキュリティと重要組織の回復力に関する提案、日本のデジタル庁の設立などは、良い方向性が期待される参考例と考えられます。

ソーラーウインズ、マイクロソフトの電子メール、コロニアル・パイプライン、アイルランドの医療システムなど、新たに発生した高度なサイバー攻撃に対処するためには、早急且つ持続的、さらに国際的な協調が必要となります。MCACの提案では、多種多様なテーマがある中で、国際的に官民が連携した基本的な取り組みへの具体的アクションなどが含まれますが、今後も議論を続けてまいります。

日時：2021年7月21日（水）20：00～22：00

開催方法：オンライン

⑩ 暗号資産研究プロジェクト第5回「DeFi－分散型金融と暗号資産法制の現在・未来－」

内容：

法律事務所ZeLo・外国法共同事業の弁護士をお招きし、暗号資産法制の全体像や直近の改正、具体的な事例にも触れながらご講演いただきました。島内洋人氏より暗号資産法制の現在を資金決済法や金融商品取引法を中心に解説され、規制の必要性についてご説明されました。続いて、DeFi（分散型金融）の種類や特徴についても述べられ、DeFiを踏まえた今後の法規制や規制当局の動きについても解説されました。

日時：2021年8月27日（金）16：00～17：00

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：

コインチェック株式会社、株式会社HashPort、KGRI暗号資産研究プロジェクト

使用言語：日本語

コーディネーター：田村 次朗（法学部 教授）

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/082104.html>



⑪ KGRI2040独立自尊プロジェクト：プラットフォームと『2040年問題』プロジェクトシンポジウム デジタル社会における「新聞」とは何か

内容：

KGRI「2040独立自尊プロジェクト」の一翼をなす「プラットフォームと『2040年問題』」プロジェクト。その取り組みの一環として、2021年9月17日にシンポジウム「デジタル社会における『新聞』とは何か」が開催されました。

プラットフォーム企業による情報の管理・監視があまねく行き渡り、フェイクニュースや「コタツ記事」が無制限に飛び交うデジタル社会。ジャーナリズムの役割やあり方自体が問われる状況下で、新聞は生き残ることができるのか。

新聞、ウェブメディア、プラットフォーム関係者、研究者らによる発表に続いて、本シンポジウムを共催したMediaCom（慶應義塾大学メディア・コミュニケーション研究所）副所長の鈴木秀美、吉本興業所属タレントの田村淳を迎えたパネルディスカッションが行われました。

日時：2021年9月17日（金）14：00～18：00

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：KGRIプラットフォームと『2040年問題』プロジェクト

共催：慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）、慶應義塾大学メディア・コミュニケーション研究所（MEDIACOM）

コーディネーター：山本 龍彦（法務研究科 教授／KGRI副所長）

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/091451.html>

・アーカイブ動画：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/123035.html>



⑫ 第5回 慶應-スタンフォード Webinar

SLDDDRS WEBINAR SERIES 2021-2023

Advanced BioScience Webinar for Drug, Device Development

内容：

第5回のテーマは、Transdifferentiation by Manipulating Transcriptional Factorsでありました。基調講演1では、スタンフォード大学医学部Departments of Pathology and Chemical and Systems BiologyのMarius Wernig教授が、講演する予定であったが、緊急の要件により、代わりにJustin Jana博士が講演を行いました。Justin博士は、主にマウスの線維芽細胞から神経細胞を直接誘導する際には、どのような転写因子が協同して働いているのか、どのような因子がその標的となっているのかに関して講演を行いました。基調講演2では、理化学研究所（IMS）チームリーダーのJay Shin博士が、同じく線維芽細胞から直接神経細胞を誘導する為に、どのような遺伝子が有効的に働くのかを調べる系に関する講演を行いました。Short Talkでは、医学部生理学教室の石川充講師と前田純宏講師が発表を行いました。

日時：2021年10月16日（土）9：00～10：30

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：

Stanford School of Medicine, Department of Anesthesiology, Perioperative and Pain Medicine、
慶應義塾大学医学部生理学教室

共催：

慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）、Keio University Yagami
Data Security Lab

協賛：

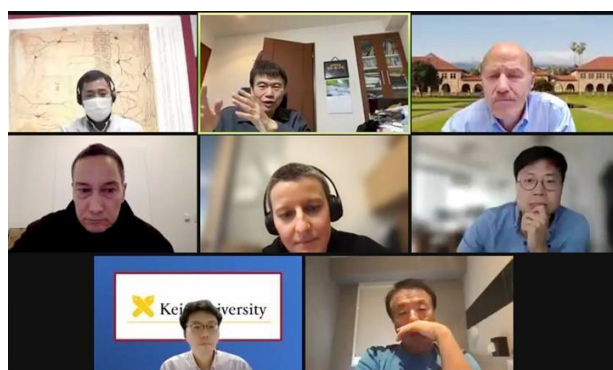
一般社団法人ライフサイエンス・イノベーション・ネットワーク・ジャパン（LINK-J）、科
学技術振興機構（JST）

使用言語：英語

コーディネーター：岡野 栄之（KGRI上席所員／医学研究科委員長・医学部教授）

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/083304.html>

The poster for the 5th webinar, titled "Transdifferentiation by Manipulating Transcriptional Factors", is part of the SLDDDRS Webinar Series 2021-2023. It is an Advanced BioScience Webinar for Drug, Device Development, held at the School of Medicine, Keio University. The event took place on October 15, 2021, at 5:00 PM PDT (9:00 AM JST). The poster lists four speakers and their topics: 1. Marius Wernig, PhD, Professor of Pathology, Howard Hughes Medical Institute Faculty Scholar, Stanford University School of Medicine, presenting "The Molecular Determinants of Neural Cell Fate Decisions". 2. Jay Shin, PhD, Team Leader, RIKEN Center for Integrative Medical Sciences (IMS), presenting "Decoding Neuronal Diversification by Multiplexed Single-Cell RNA-Seq". 3. Hitoshi Okabe, PhD, Assistant Professor, Department of Physiology, Keio University School of Medicine, presenting "A Platform for Pathological Analysis based on Robust and Subtype-specific Neuronal Differentiation from Human IPS Cells". 4. Sumihiko Hasebe, PhD, Assistant Professor, Department of Physiology, Keio University School of Medicine, presenting "Modeling of Neurodegenerative Diseases using Directly Converted Neurons from Urine-derived Cells". The poster also includes a QR code for registration and logos for the Japan Science and Technology Agency (JST), LINK-J, and Keio University.



⑬ 第11回サイバーセキュリティ国際シンポジウム：デジタル社会保障からデジタル安全保障まで：安全・安心を実現するためのトラスト

内容：

今年のテーマは「デジタル社会保障からデジタル安全保障まで：安全・安心を実現するためのトラスト」と題して、一国や一企業が単独で解決できるものではないことを議論しました。サイバー分野におけるマルチステークホルダー・ソリューションの必要性に応えるため、like-mindedな信頼できる産学官のリーダーが一堂に会し、社会保障レベルから安全保障レベルに至るまで、デジタル・トラストをいかに構築するかを検討しました。

本シンポジウムでは、社会的・国家的セキュリティの観点から、グローバルなデジタル・トラスト・サービスに向けた実行可能な提案と具体的なソリューションについて議論しました。議論のテーマは、DFFT（Data Free Flow with Trust）、IMRT（International Mutual Recognition of Trust）、MCAC（Multilateral Cybersecurity Action Committee）の提案、日本の新しいデジタル庁、さらに5G、AI、プライバシー、IoTなどの技術を用いた業界のベストプラクティスなどです。

今回のグローバル・バーチャル・オンライン・シンポジウムでは、5日間を通して、基調講演やパネルディスカッション、専門的な講演やパネルを行い、社会保障や国家安全保障のベストプラクティスについての深い分析と洞察を行いました。また、INCS-CoEパートナーが共有する国際的な共同研究・政策・教育項目の議論などを通じて、日本、米国、英国、EU、オーストラリア、イスラエルなどの主要な国・地域間の信頼関係をどのように実現するかについても議論しました。

日時：2021年10月25日（月）～29日（金）

開催方法：オンライン

主催：KGRI サイバー文明研究センター（CCRC）、MITRE Corporation

⑭ 2021 World Alliance Forum in San Francisco

Healthcare Game Changers:

Breakthrough Scientific Technologies Towards Revolution of Human Society

内容：

WAFSFの目的は、人生の途中で不慮の事故や、がんを始めとした難病疾患に罹っても健康を回復し、元気で生き活きとして人生の最期を迎えることができる社会を作ることにあります。この目的を実現するには、(1) たとえ難病や大きなけがをした後でも、健康に回復できるような技術革新、(2) 先進的科学・技術の開発、および治療行為への応用を促進する制度革新、(3) 技術と制度の革新を持続的に発展させるエコシステム、が必要になります。当会議では、各界リーダーに、ビジネス・ネットワーキング機会を提供するのみでなく、「天寿を全うする直前まで健康でいられる社会を実現する」ために必要不可欠な、技術革新、制度革新、イノベーション・エコシステムに関する課題を中心に議論を展開しました。

日時：2021年11月2日、5日、9日、12日、16日、19日

開催方法：オンライン

主催：アライアンス・フォーラム財団（国連経済社会理事会特別協議資格を持つ合衆国非政府機関）、日本国政府

後援：慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）

⑮ 第6回 慶應-スタンフォード Webinar

SLDDDRS WEBINAR SERIES 2021-2023

Advanced BioScience Webinar for Drug, Device Development

内容：

第6回のテーマは、Frontiers of molecular cell biology and its implementation in societyでありました。基調講演1では、スタンフォード大学医学部 Virginia and D.K. Ludwig Professor of Cancer ResearchのHoward Y. Chang教授が、「Personal Regulome Navigation」との演題で発表されました。基調講演2では、慶應義塾常任理事／医学部皮膚科学教室の天谷雅行教授が、角質層が生成される過程で生じる、ケラチノサイトの機能的細胞死であるCorneoptosis（コルネオトーシス）について「Corneoptosis, functional cell death of keratinocytes」という演題で講演をされました。基調講演3では、慶應義塾大学医学部システム医学講座の洪実教授に、「The structure and dynamics of a human gene regulatory network」との演題名でヒトゲノムにおける転写因子の大規模解析についてご講演いただきました。

日時：2021年11月6日（土）9：00～10：30

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：

Stanford School of Medicine, Department of Anesthesiology, Perioperative and Pain Medicine、
慶應義塾大学医学部生理学教室

共催：

慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）、Keio University Yagami
Data Security Lab

協賛：

一般社団法人ライフサイエンス・イノベーション・ネットワーク・ジャパン（LINK-J）、科
学技術振興機構（JST）

使用言語：英語

コーディネーター：岡野 栄之（KGRI 上席所員／医学研究科委員長・医学部教授）

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/090811.html>



The poster for the SLDDDRS Webinar Series 2021-2023, Advanced BioScience Webinar for Drug, Device Development, Neuroscience Webinar, Keio University. It lists the 6th Webinar topic: Frontiers of molecular cell biology and its implementation in society. The speakers are Howard Y. Chang, MD, PhD (Personal Regulome Navigation), Masayuki Taniguchi, MD, PhD (Corneoptosis, functional cell death of keratinocytes), and Masahito Imai, MD, PhD (The structure and dynamics of a human gene regulatory network). The moderator is Masahito Imai, MD, PhD. The poster also includes a QR code for registration and logos for JST, LINK-J, and Keio University.



⑩ グローバルセキュリティガバナンスプロジェクト：「グローバルセキュリティガバナンス講座」

内容：

本講座では、外国投資リスク審査現代化法（FIRRMA）の起草者である法律家のディビット R. ハンケ（David R. Hanke）氏をお迎えし、ご講演いただきました。米中間における機微技術・基盤技術に関わるサプライチェーンリスクや、対米外国投資委員会（CFIUS）の政策についてご説明いただきました。

日時：2021年11月16日（火）9：00～11：00

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：KGRI グローバルセキュリティガバナンスプロジェクト

コーディネーター：田村 次朗（法学部 教授）

- ⑰ 3DプリントによるTokyo2020の表彰台制作と、新しい資源循環コンセプト「リープサイクル」についての講演（2021.11.16 TCT Conference in Formnext2021内で講演）

内容：

2021年11月16日（火）に、ドイツ、フランクフルトで開催された世界最大級の3Dプリント関連技術展示会・講演会TCT conference at Formnext2021現地にて、湯浅亮平（政策メディア研究科特任助教、環デザイン&デジタルマニュファクチャリング創造センター）と江口壮哉（政策・メディア研究科 修士1年）によるオリンピック/パラリンピック表彰台の開発について、日本人としては初となる招待講演が行われました。コロナ禍におけるドイツ2Gルールと呼ばれる厳格なルールのもとで、本展示会・カンファレンス自体が2年ぶりのオフライン開催ということもあり、世界中から集まった講演者・参加者からは熱気のある意見交換が行われました。

講演では、史上初めて「市民から集めたリサイクル材料」で作られたオリンピック/パラリンピック表彰台の制作に関して、プロジェクトの鍵となった「材料の選別、改質」「設計データ作成」「3Dプリントによる7000枚のパーツ量産」について詳説がなされました。また、講演後半では、表彰台プロジェクトをきっかけに立ち上がった「環デザイン&デジタルマニュファクチャリング創造センター」の活動や、本センターの核となる新しい資源循環コンセプトである「リープサイクル」について触れ、2021年11月から始まった慶應大学・鎌倉市による「デジタル駆動 超資源循環参加型社会 共創拠点」（国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）COI-NEXT採択事業）の目指す資源循環の未来像を提示し、講演を終えました。

「資源循環社会創造への取り組み」は展示会・カンファレンスを通じて柱となるテーマだったこともあり本講演の注目度は大きく、展示会・カンファレンス全体のアフターイベントであるFormnext Digital Days（2021年11月30日～12月1日 オンライン開催）にも湯浅特任助教が有識者パネリストとして招かれ、現地企業や大学とのディスカッションが行われました。

欧州でも製造分野における廃棄物問題に対する課題意識は強く、ますます重要度が増しています。コロナ禍での現地開催でしたが、対面での講演では日本発の資源循環への取り組みや「リープサイクル」というコンセプトに一定の反応を得ることができました。これをきっかけに、現地で知り合った企業・大学研究者らと国際的協力体制の構築の話も生まれ始めており、研究的にも・資源循環社会の共創にむけても価値のある機会となりました。

日時：2021年11月16日（木）～19日（日）

開催場所：ドイツ、フランクフルト

⑱ 暗号資産研究プロジェクト 第6回「DAOをめぐるガバナンス問題」

内容：

法学部教授をお招きし、DAOs (Decentralized Autonomous Organizations) の全体像やガバナンスに関する問題や法的責任にも触れながらご講演いただきました。柳明昌教授よりDAOの基本的な考え方や特徴を中心に解説され、ガバナンス問題への解決手段としての役割についてもご説明されました。続いて、DAOのガバナンス問題についても述べられ、法的課題や解決の方向性についても解説されました。

日時：2021年11月30日（火）17：00～18：00

開催方法：オンライン（Zoom）

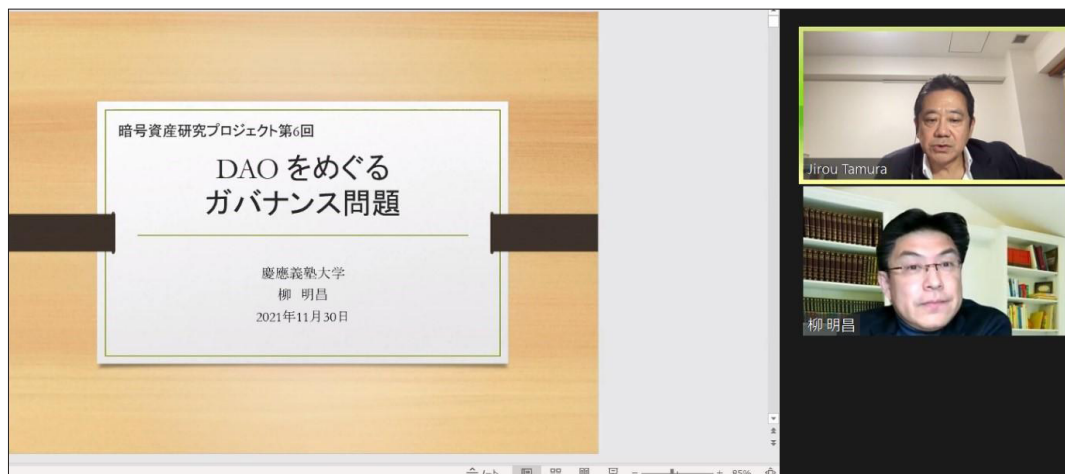
主催：

コインチェック株式会社、株式会社HashPort、KGRI暗号資産研究プロジェクト

使用言語：日本語

コーディネーター：田村 次朗（法学部 教授）

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/091216.html>



①⑨ グローバルセキュリティガバナンスプロジェクト：「グローバルセキュリティガバナンス講座」

内容：

本講座では、米戦略国際問題研究所（CSIS）のジェームス A. ルイス（James A. Lewis）氏をお迎えし、ご講演いただきました。米中対立における「5G/6G」やサプライチェーン問題に関する米国の政策や今後の影響についてご説明いただきました。

日時：2021年12月3日（金）9：00～11：00

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：KGRI グローバルセキュリティガバナンスプロジェクト

コーディネーター：田村 次朗（法学部 教授）

②⑩ KGRI2040「プラットフォームと『2040年問題』」プロジェクトシンポジウム：CCRC/KGRI2040/JST共催イベント「変容するメディア環境と民主主義の未来」

内容：

SNSやウェブニュースなどのプラットフォームは、私たちの情報の発信や摂取を支える主要なメディアの一つとなりつつある。プラットフォームは、「アテンションエコノミー」と呼ばれるビジネスモデルを採用し、ユーザーの関心（アテンション）をひく情報が集中的に配信されるため、人々が自分とは異なる考え方に触れる機会が少なくなり、政治的な分極化（トライバリゼーション）が生じると指摘されている。本シンポジウムでは、新聞などの従来のメディアに比べ、SNSなどが民主主義の基盤となる言論環境にいかなる影響を与えているのかをラディカルに問う。民主主義は本当に可能なのか。民主主義の持続可能性のための処方箋はあるのか。民主主義に不可欠な対話ができなくなっている現在のメディア環境に危機感を抱くローレンス・レッシング氏と気鋭の若手研究者・成田悠輔氏を招き、創造的な民主主義論を交わした。

プログラム：

開会挨拶：伊藤 公平（慶應義塾長）

講演：ローレンス・レッシング（ハーバード大学ロースクール法学教授）

成田 悠輔（イエール大学助教授）

パネルディスカッション：

モデレータ：國領 二郎（総合政策学部教授／JST-RISTEX「人と情報のエコシステム」研究開発領域総括）

コメント：クロサカタツヤ（政策・メディア研究科特任准教授）、山本龍彦（法務研究科教授／KGRI副所長）、中川裕志（特定国立研究開発法人理化学研究所 JST-RISTEX「人と情報のエコシステム」研究開発領域研究代表者）

総合討論

閉会挨拶：デイビッド・ファーバー（CCRC共同センター長・教授）

日時：2021年12月20日（月）21：00～23：00 JST（7：00－9：00 EST）

開催方法：オンライン（Zoom Webinar）

主催：KGRI プラットフォームと『2040年問題』プロジェクト、KGRIサイバー文明研究センター（CCRC）、国立研究開発法人科学技術振興機構（JST）

コーディネーター：山本 龍彦（法務研究科 教授／KGRI副所長）

②1 第7回 慶應-スタンフォード Webinar

SLDDDRS WEBINAR SERIES 2021-2023

Advanced BioScience Webinar for Drug, Device Development

内容：

今回は、最近のホットトピックスである“Glial Cell Biology”をテーマとし、Marius Wernig（ハーバード大学医学部教授）、小泉修一（山梨大学医学部薬理学講座教授）、森本悟（慶應義塾大学医学部生理学教室特任講師）、孫怡姫（慶應義塾大学医学部生理学教室D3）、による講演に続き、演者と両国の著名な研究者（Irving Weissman教授、岩本愛吉教授）をパネリストに迎え、視聴者も交えて活発な質疑応答が行われ、それぞれの演者の研究内容がさらに深まるとともに、新たなアイデアや視点も数多く生まれていました。

日時：2022年1月22日（土）10：00～11：30

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：

Stanford School of Medicine, Department of Anesthesiology, Perioperative and Pain Medicine、
慶應義塾大学医学部生理学教室

共催：

慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）、Keio University Yagami Data Security Lab

協賛：

一般社団法人ライフサイエンス・イノベーション・ネットワーク・ジャパン（LINK-J）、科学技術振興機構（JST）

使用言語：英語

コーディネーター：岡野 栄之（KGRI 上席所員／医学研究科委員長・医学部教授）

開催報告ウェブページ：<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/104326.html>

SLDDDRS WEBINAR SERIES 2021-2023

Advanced BioScience Webinar for Drug, Device Development
NeuroScience Webinar
Keio University

Jan 21, 2022 5:00PM PST
Jan 22, 2022 10:00AM JST

7th Keio-Stanford Webinar:
Glial Cell Biology

Next generation cell therapies for the brain
Marius Wernig, MD, PhD
Professor of Pathology
Howard Hughes Medical Institute Faculty Scholar
Toshiko and John M. McGladrey Faculty Scholar, Child Health Research Institute at Stanford
Co-Director, Institute for Stem Cell Biology and Regenerative Medicine
Stanford University School of Medicine

Development and application of a non-invasive transplantation method of microglia derived from human IPS cells into mouse brain
Schuichi Koizumi, PhD
Vice Dean, Chair of Dept. Neuropharmacology, Interdisciplinary Grad Sch. Med, Univ. Yamaguchi

Astroglia can play a key role in the widespread pathogenesis of neurodegenerative diseases
Satoru Morimoto, MD, PhD
Department of Physiology, Keio University School of Medicine, Japan

Generating microglia from human IPS cells and Disease Modeling
Hi Sato, MS
Department of Physiology, Keio University School of Medicine, Japan

Moderator
Hideyuki Okano, MD, PhD
Professor & Chair, Physiology
Department of Physiology, Keio University School of Medicine
Toshihiko Nishimura, MD, PhD
Co-Director, Yagami Data Security Lab
Ronald G. Pearl, MD, PhD
Professor, Neuropharmacology
Department of Physiology, Keio University School of Medicine
Peter N. Kuo, MD, PhD
Professor
Department of Physiology, Keio University School of Medicine

Register in advance for this webinar:
https://keio-univ.zoom.us/join/register/WN_nGTs1SxSn55dK4vYVkhg

Stanford MEDICINE | Department of Anesthesiology, Perioperative & Pain Medicine
Keio University | Okano Lab, SoftMed Yagami Data Security Lab
KGRI

SCAN ME



② KGRl2040独立自尊プロジェクト：講演会「包括的ヘルスケアシステムの現在地と展望」

内容：

データを用いて、病気の予防から治療、予後にわたるワンストップ型のヘルスケアサービスを構築することが、超高齢社会における健康長寿延伸のためのソリューションとして期待されています。包括的なヘルスケア・サイクルの実現に向け、どのようなシステムデザインや倫理上の課題があるのでしょうか。

本講演会では、これまで様々な立場と視点からデータを用いたヘルスケアを考えてこられた宮田俊男先生を慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI）にお呼びし、包括的ヘルスケアシステムの現在地と展望を論じて頂きました。

日時：2022年1月27日（木）17：00～18：30

開催方法：オンライン（Zoom）

主催：KGRI 2040独立自尊プロジェクト

コーディネーター・総合司会：河嶋 春菜（KGRI特任准教授）

②③ CCRC国際会議2022：サイバー文明ーリスクと機会

内容：

サイバー文明センター（CCRC）は、2022年2月1日にCCRC国際会議2022をオンラインにて開催しました。結果、様々な背景を持つ登壇者たちが経験を共有し、意見を交換し合うことで、新たな知見を見出すことができました。

基調講演ではCCRC上席フェローであるマイク・ネルソン氏は「サイバー文明の未来」というテーマでスピーチを行いました。ネルソン氏はこれからの8年間への興味深い難問ー私たちはどこへ行き、どのように課題を解決するのかーについて提起しました。その後、千葉工業大学変革センター所長でCCRCの研究メンバーである伊藤穰一氏、そしてCCRCチームのデビッド・ファーバー氏、村井純氏、國領二郎氏がパネルディスカッションを行いました。

日時：2022年2月1日（火）8：00～12：00

基調講演：マイク・ネルソン（CCRC上席フェロー&カーネギー国際平和基金上席フェロー）

基調講演とパネルディスカッション動画：

<https://www.ccrcc.keio.ac.jp/ccrc2022-presentations-jap/>



②④ KGRI 2040 健康寿命延伸プロジェクトシンポジウム：『グローバル高齢化時代と健康寿命の未来
～現在地とこれから～』

内容：

2040年の日本は、高齢者人口がピークに達し世界に先駆けて超高齢社会へ入る。人々が望む健康寿命とは何か、その実現に何ができるか、そして、健全なる健康寿命延伸を実現した社会に我々は何を期待するのか、全世界的な議論をまさにいま日本がリードすべきであろう。そこで本シンポジウムでは、国内外の専門家と共に「健康寿命」の概念をグローバルな視点で考え、これからの議論の地盤となる知見を探りたい。ブラジルからは老年学を専門とする神経内科医のProfessor Douglas K. Sato、イギリスからは高齢者の社会格差と健康における数々の国際的研究プロジェクト経験を持つDr Daniel Holman、そして日本からは健康長寿メカニズムに関して多角的視点から追及を重ねてきた新井康通教授を招き、本プロジェクトリーダーであり神経内科医の中原仁教授と健康寿命の未来が討論された。

日時：2022年2月28日（月）19：30～21：30

場所：Zoomを用いたオンライン配信

言語：英語（同時通訳）

参加費：無料

主催：KGRI 2040独立自尊プロジェクト

プログラム：

挨拶・主旨説明：安井 正人（慶應義塾大学医学部教授・KGRI所長）

講演：中原 仁（慶應義塾大学医学部教授、KGRI副所長）

講演：新井 康通（慶應義塾大学看護医療学部／大学院健康マネジメント研究科／医学部百寿総合研究センター教授）

講演：ダニエル・ホルマン（シェフィールド大学健康寿命研究所／社会学部研究員）

講演：ダグラス・K・サトウ（老年医学・老年学研究所所長／リオグランデ・ド・スル カトリック大学教授）

ディスカッション・質疑応答

総合司会：鳥谷 真佐子（KGRI特任教授）

コーディネーター：中原 仁（慶應義塾大学医学部教授、KGRI副所長）

開催報告ウェブサイト（英）：

<https://www.kgri.keio.ac.jp/en/news-event/123318.html>

②⑤ 人とAIとの共生によるAfterコロナ社会へアップグレード

内容：

特別講演として「人とAIが共生するとはどういうことか?」：栗原聡（慶應義塾大学共生知能創発社会研究センター長）、「人とAIの共生にとっての結果とプロセス」：今井倫太（慶應義塾大学理工学部教授）、「街の人とAIの见えない共生」：中澤仁（慶應義塾大学環境情報学部教授）に続き、企業の取り組み事例等を紹介した。

日時：2022年2月28日（月）16：00～18：00

場所：Webexを用いたオンライン配信

主催：ネットワンシステムズ株式会社、ソフトバンク株式会社、KGRI共生知能創発社会研究センター

②⑥ 2040独立自尊プロジェクト セミナー：『「デジタル主権」とは何かー接触確認アプリから考える』

内容：

日本の新型コロナウイルス感染症接触確認アプリは、GoogleとAppleのAPI（アプリケーション・プログラム・インターフェース）を利用して開発された一方で、フランスはメガ・プラットフォームのAPIの使用を拒絶し、独自に接触確認アプリを開発した。フランスの選択の背景には、EUで強く主張されている「デジタル主権」がある。

政府の「接触確認アプリに関する有識者検討会合」の委員を務めたKGRI副所長・法務研究科教授の山本龍彦による問題提起に続いて、フランスで「デジタル主権」の議論をリードする2名の研究者、ポリヌ・トゥルクとオドレー・バシェールによる報告を実施。ディスカッションでは、日仏の憲法・情報法に詳しい京都大学大学院法学研究科の曾我部真裕も加わり、接触確認アプリ問題が先鋭化させた諸課題を「デジタル主権」の切り口から活発に議論した。なぜEUは「デジタル主権」を主張するのか、それはデジタル空間におけるEUと域外との隔絶を意味するのか、そして、「デジタル主権」から見える日本のプライバシー権保障の課題とは。KGRIから「デジタル主権とは何か」を問う試みがここに始動した。

日時：2022年3月3日（木）17：00～20：00

場所：オンライン

言語：日本語・フランス語 ※同時通訳あり

プログラム：

趣旨説明：山本 龍彦（慶應義塾大学大学院法務研究科教授／KGRI副所長）

基調講演：「フランスにおけるデジタルツールを利用した衛生上の危機管理とデジタル主権ー政府、議会、裁判所、プラットフォームー」

ポリヌ・トゥルク（コートダジュール大学法学部教授）

オドレー・バシェール＝ペレティ（ローレーヌ大学准教授）

総合討論：

コメンテーター：曾我部 真裕（京都大学大学院法学研究科教授）

総合司会：河嶋 春菜（KGRI特任准教授）

開催報告ウェブページ（速報版）：

<https://www.kgri.keio.ac.jp/news-event/104608.html>

②⑦ COI-NEXT：誰もが参加し繋がることでウェルビーイングを実現する都市型ヘルスコモンズ
共創拠点キックオフ・シンポジウム

内容：

伊藤公平（慶應義塾長）、久世和資（JST共創の場形成支援事業共創分野プログラムオフィサー）、井上睦子（文部科学省科学技術・学術政策局産業連携・地域振興課長）、小林喜光（三菱ケミカルホールディングス取締役）、小池百合子（東京都知事）、黒岩祐治（神奈川県知事）の開会挨拶に続き、中村雅也（慶應義塾大学医学部教授・拠点プロジェクトリーダー）から拠点紹介が行われた後、以下のセッションが行われた。

セッション1：陣崎雅弘（慶應義塾大学医学部教授）、堀田聡子（慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科教授／認知症未来共創ハブ代表）、三村将（慶應義塾大学医学部教授／拠点研究開発課題リーダー）、吉元良太（慶應義塾大学イノベーション推進本部特任教授／拠点副プロジェクトリーダー）、松尾浩一郎（東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科教授）、西田佳史（東京工業大学工学院機械系教授）、橋本正弘（慶應義塾大学医学部放射線科学特任助教）、堀込俊郎（慶應義塾大学医学部精神・神経科学特任助教）、大木健一（神奈川県いのち・未来戦略本部室ヘルスケア・ニューフロンティア推進担当部長）、高柳大（味の素株式会社理事R&B企画部）、横田元（株式会社ヘルスケアリレイションズ取締役副社長）

セッション2：満倉靖恵（慶應義塾大学理工学部教授／拠点副プロジェクトリーダー）、蟹江憲史（慶應義塾大学環境情報学部教授／拠点研究開発課題リーダー）、岸本充（理化学研究所経営企画部次長／未来戦略室長代理）、白坂成功（慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科教授／拠点研究開発課題リーダー）、田澤雄基（慶應義塾大学イノベーション推進本部特任講師）、出井京子（株式会社NTTドコモヘルスケアビジネス推進室長）、北村奈々（東京都政策企画局課長代理）、田脇裕太（慶應義塾大学大学院理工学研究科博士課程）、松本和明（東京医科歯科大学医歯学総合研究科博士課程）、吉田馨（慶應義塾女子高等学校）

日時：2022年3月5日（土）13：00～16：40

場所：オンライン（Zoom）

主催：COI-NEXT都市型ヘルスコモンズ共創拠点（代表機関：慶應義塾大学）

（参画機関）国立大学法人東京医科歯科大学、国立研究開発法人理化学研究所、国立大学法人東京工業大学、株式会社電通国際情報サービス（ISID）、i2medical合同会社、アサヒ飲料株式会社、味の素株式会社、ESRIジャパン株式会社、株式会社イー・ライフ、株式会社グレースイメージング、国際航業株式会社、JSR株式会社、大日本住友製薬株式会社、株式会社デジタルガレージ、株式会社電通、株式会社電通サイエンスジャム、日本電信電話株式会社、株式会社ベネッセスタイルケア、株式会社ヘルスケアリレイションズ、三井住友海上火災保険株式会社、三井不動産株式会社、ミネベアミツミ株式会社、一般社団法人ライフサイエンス・イノベーション・ネットワーク・ジャパン（LINK-J）、ライフログテクノロジー株式会社、東京都、神奈川県、川崎市、豊島区

- ②⑧ KGRI 2040独立自尊プロジェクトシンポジウム：『デジタルプラットフォーム時代におけるヘルスケアの再定義』（2022.3.14開催）

内容：

ウェアラブルデバイスやヘルスアプリをつかって人々と医師等の専門家、行政の間をヘルスデータで繋ぐICT医療や、個人の健康状態をリアルタイムで見守り一人ひとりにあわせた健康な生活へと手引きしてくれるシステムが構想されている。このような新しいヘルスケアシステムは、多様な患者の「参加型医療」や「インフォームドデシジョン」を支えたり、個人に自発的な健康向上を促したりするための試金石として期待されている。一方で、法的倫理的課題はないだろうか。課題を乗り越えるために、どのような技術や社会システム、法秩序が求められるのだろうか——。本シンポジウムでは、デジタル社会におけるヘルスケアのあり方を多様なアプローチで考える。

日時：2022年3月14日（月）12：30～16：00

場所：オンライン（Zoom）

主催：KGRI 2040独立自尊プロジェクト

プログラム：プログラム（敬称略）

開催挨拶：安井 正人（医学部教授・KGRI所長）

趣旨説明：

鳥谷 真佐子（KGRI特任教授）

河嶋 春菜（KGRI特任准教授）

基調講演：

尾原 和啓（フューチャリスト）「プラットフォームビジネスの観点から」

大北 全俊（東北大学大学院医学系研究科准教授）「医療倫理の観点から」

休憩／特別展示：KGRI発！嗅覚によるデジタルヘルストレーニング「余薫」
（SDM研究科ミラノスキーム）

システムの紹介と意見交換

総合討論：

古川 俊治（医師、法務研究科教授）「医師・医事法学の観点から」

磯部 哲（法務研究科教授、KGRI上席所員）「医事行政法学の観点から」

山本 龍彦（法務研究科教授、KGRI副所長）「憲法・情報法学の観点から」

鳥谷 真佐子（KGRI特任教授）「システムデザインの観点から」

（モデレーター：河嶋春菜）

閉会挨拶：山本 龍彦（法務研究科教授／KGRI副所長）

総合司会：河嶋 春菜（KGRI特任准教授）

②9 第8回 慶應-スタンフォード Webinar

内容：

今回のテーマは、Current Topics in Neuroscienceで約150名の参加がありました。

基調講演1では、スタンフォード大学のThomas C. Südhof教授が、シナプスオーガナイザーとしてのTeneurinについての研究を発表しました。Teneurinの構造、Heterophilic結合様式、Presynaptic organizerとしての機能などについての最新の知見が紹介されました。

基調講演2では、岡野栄之教授が、ヒトiPS細胞を用いた脊髄損傷治療の研究について発表しました。ヒト成体脳内での神経幹細胞の同定から、マウス及び非ヒト霊長類モデルでのiPS細胞由来神経幹細胞移植の効果、現在進行中の臨床試験に至るまで幅広い研究内容が紹介されました。

基調講演3では、慶應義塾大学理工学部システムデザイン工学科の満倉靖恵教授が、ポリソムグラフィーに代わる睡眠時のステージング測定として、心電図のデータ（心拍数）のみを用いた手法を発表しました。独自のデータ処理を行うことで、正確に5つのステージングを行えることを紹介されました。

基調講演4では、慶應義塾大学医学部薬理学教室の安井正人教授が、水チャネルであるAquaporin-4の自己抗体によって引き起こされる視神経脊髄炎（NMO）、およびAquaporin-4と神経変性疾患の関連についての研究を発表しました。NMOの自己抗体に拮抗するAquaporin-4抗体を用いたNMO治療、Aquaporin-4をノックアウトしたマウスにおける神経変性疾患症状の変化など多彩なデータを紹介されました。

パネリストおよびaudienceから活発な質疑応答も行われました。岡野栄之教授とPeter Kao教授（Stanford University School of Medicine, SLDDDRS）がClosing Remarksを行い、今回のWebinarについての総括が述べられました。

日時：2022年3月26日（土）9：00～10：30（日本時間）

場所：オンライン（Zoom）

主催：

Stanford School of Medicine, Department of Anesthesiology, Perioperative and Pain Medicine、
医学部生理学教室

共催：

KGRI、Keio University Yagami Data Security Lab

協賛：

一般社団法人ライフサイエンス・イノベーション・ネットワーク・ジャパン（LINK-J）、科学技術振興機構（JST）

(4) 研究成果発表会・研究者交流会

KGRIでは多様な領域の研究者が様々なプロジェクトを立ち上げている。そこでKGRIで活動する研究者を一堂に集め、異分野の研究成果を披露し合い、情報交換ができる機会を設けることにより、新たな研究者間のネットワークや研究プロジェクトが生まれることを期待して、年に数回、研究成果発表会・研究者交流会を開催している。

① 2021年度第1回KGRI研究発表会・研究者交流会

内容：コロナ禍の中オンラインで開催し、KGRI所員、プロジェクトメンバーなど約50名の参加があった。まずは、安井正人（KGRI所長／医学部 教授）が開会の挨拶を行い、次に、2040 独立自尊プロジェクトの各代表者が発表を行った。続いて、トップダウン型、スタートアップ、プレスタートアップの各プロジェクト代表者が発表およびディスカッションを行った。最後に、天谷雅行（常任理事／医学部 教授）が挨拶をされました。学部・研究科を横断して活発なディスカッションがなされ、研究者間の交流を深めることができました。

開催日時：2021年7月16日（金）17：00～18：30

開催方法：オンライン（EventIn）

参加者：KGRI所員、プロジェクトメンバー



② 2021年度第2回KGRI研究発表会・研究者交流会

内容：前回に引き続きオンラインで開催しました。KGRI所員、プロジェクトメンバーなど約40名の参加がありました。まずは、安井正人（KGRI所長／医学部 教授）が開会の挨拶を行いました。次に、トップダウン型、スタートアップ、プレスタートアップの各プロジェクト代表者が発表をされました。最後に、中原仁（KGRI副所長／医学部 教授）が閉会の挨拶をされました。学部を横断して活発なディスカッションがなされ、研究者間の交流を深めることができました。

開催日時：2021年11月26日（金）17：00～18：30

開催方法：オンライン (EventIn)

参加者：KGRI所員、プロジェクトメンバー



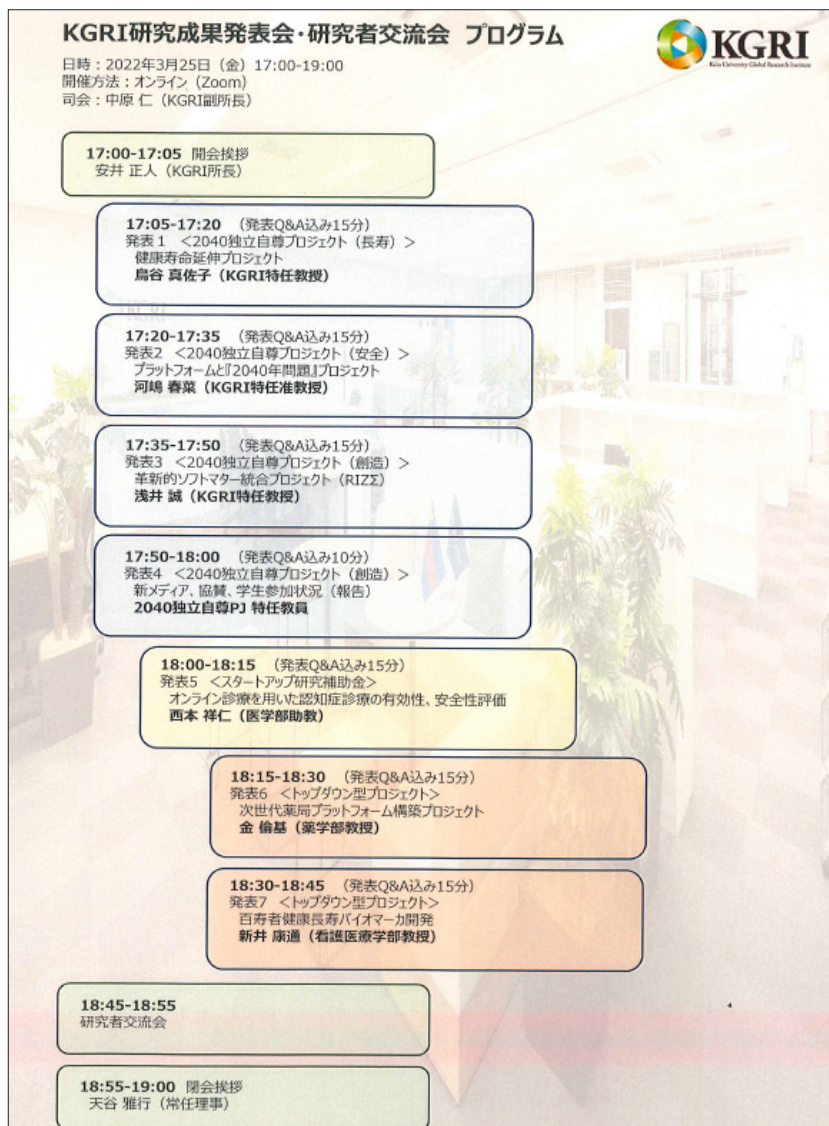
③ 2021年度第3回KGRI研究発表会・研究者交流会

内容：前回に引き続きオンラインで開催しました。KGRI所員、プロジェクトメンバーなど約30名の参加がありました。まずは、安井正人（KGRI所長／医学部 教授）の開会挨拶に始まり、2040独立自尊プロジェクト（長寿、安全、創造、計3件）の研究成果発表の後、2040独立自尊プロジェクトで進めている新メディア構想、企業等の協賛状況、塾生の参加状況等が報告された。次いで、スタートアップ研究補助金による研究成果（1件）、トップダウン型プロジェクト（2件）の代表者が研究成果を発表しました。その後、研究者交流会を挟んで、天谷雅行（研究担当常任理事）が閉会の挨拶をされました。異分野の研究者の発表を聞くことで塾内の新たな連携が生まれるなど、狙った効果が生まれています。

開催日時：2022年3月25日（金）17:00～19:00

開催方法：オンライン（Zoom）

参加者：KGRI所員、プロジェクトメンバー



KGRI研究成果発表会・研究者交流会 プログラム

日時：2022年3月25日（金）17:00-19:00
開催方法：オンライン（Zoom）
司会：中原 仁（KGRI副所長）

17:00-17:05 開会挨拶
安井 正人（KGRI所長）

17:05-17:20 （発表Q&A込み15分）
発表1 <2040独立自尊プロジェクト（長寿）>
健康寿命延伸プロジェクト
鳥谷 真佐子（KGRI特任教授）

17:20-17:35 （発表Q&A込み15分）
発表2 <2040独立自尊プロジェクト（安全）>
プラットフォームと2040年問題プロジェクト
河嶋 春菜（KGRI特任准教授）

17:35-17:50 （発表Q&A込み15分）
発表3 <2040独立自尊プロジェクト（創造）>
革新的ソフトウェア統合プロジェクト（RIZSE）
浅井 誠（KGRI特任教授）

17:50-18:00 （発表Q&A込み10分）
発表4 <2040独立自尊プロジェクト（創造）>
新メディア、協賛、学生参加状況（報告）
2040独立自尊PJ 特任教員

18:00-18:15 （発表Q&A込み15分）
発表5 <スタートアップ研究補助金>
オンライン診療を用いた認知症診療の有効性、安全性評価
西本 祥仁（医学部助教）

18:15-18:30 （発表Q&A込み15分）
発表6 <トップダウン型プロジェクト>
次世代薬局プラットフォーム構築プロジェクト
金 倫基（薬学部教授）

18:30-18:45 （発表Q&A込み15分）
発表7 <トップダウン型プロジェクト>
百寿者健康長寿バイオマーカー開発
新井 康通（看護医療学部教授）

18:45-18:55
研究者交流会

18:55-19:00 閉会挨拶
天谷 雅行（常任理事）

10. ニュース

KGRIの諸活動の広報手段の一つとして適宜プレスリリースを行っている。

- ① さまざまな動物種からiPS細胞を作出する方法の確立－幹細胞を用いた細胞工学の基盤となる重要なリソース－

発信日：2021年4月2日

発信者：慶應義塾大学医学部

ウェブページ：<https://www.keio.ac.jp/ja/press-releases/2021/4/2/28-78924/>

慶應義塾大学医学部生理学教室の吉松祥助教と岡野栄之教授、日本大学生物資源学部獣医外科学研究室の枝村一弥准教授らを中心とするグループは、さまざまな哺乳動物の皮膚の細胞を用いて、最適化された遺伝子セット・培養条件によって人工多能性幹細胞（iPS細胞）を樹立する新しい方法を確立しました。この方法で樹立されたiPS細胞はリプログラミング因子が完全に消失している事が解析によって明らかとなり、さまざまな動物モデルを用いた細胞工学において基盤となる重要なリソースである事が分かりました。

本研究成果は、『Stem Cell Reports』オンライン版で2021年4月1日（米国東部時間）に公開されました。

- ② KGRI「2040独立自尊プロジェクト」設立－持続的長寿社会の世界標準発信を目指す－

発信日：2021年5月28日

発信者：慶應義塾

ウェブページ：<https://www.keio.ac.jp/ja/press-releases/2021/5/28/28-80124/>

2040年の日本の高齢者人口は約4,000万人に達する見込みとされ、日本は世界に類を見ない超高齢社会を迎えます。労働人口の急減、被介護者の増加、社会保障費の増大等、さまざまな社会課題の深刻化により、このままでは日本の社会が立ち行かなくなることが予想されます。

慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート（KGRI: Keio University Global Research Institute）では、こうした状況を見据え、個人および国家の「独立自尊」を守り、健全な社会を形成していくための取り組みとして、「2040独立自尊プロジェクト」を立ち上げました。

「独立自尊」とは、自他の尊厳を守り、何事も自分の判断・責任のもとに行うことを意味する、慶應義塾の基本精神です。本プロジェクトは、理工、医学、人文社会科学という異なる研究領域が融合し、学生を含むアカデミア、企業、行政や海外機関との対話を通じ、より多層的な空間においてこの国家的困難の解決を目指します。更には、新しい国家のあり方を提示し、日本が国際社会をリードすることで真の独立を追求します。

- ③ スマートウォッチの疑似心拍刺激で緊張緩和－個人の身体内部の知覚能力に応じた効果を確認－

発信日：2021年8月27日

発信者：慶應義塾大学

ウェブページ：<https://www.keio.ac.jp/ja/press-releases/2021/8/27/28-81922/>

慶應義塾大学文学部心理学研究室の皆川泰代教授、寺澤悠理准教授、慶應義塾大学理工学部機械工学科の三木則尚教授、慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート徐鳴鏞特任助教らの共同研究グループは、自身の心拍を模したスマートウォッチによる振動刺激が、人前でのスピーチのようなストレス状況下での自律神経に働きかけ、心拍の速さを緩める緊張緩和効果を持つことを示しました。ただしその効果は個人の持つ身体内部状態の知覚能力（内受容感覚）に左右され、内受容感覚が正確であるほど強くなり、正確でない場合は効果が得られにくいことを明らかにしました。

これまでに、自身の心拍を模したような音など、疑似心拍が人間の感情や気分に影響を与えることは知られていましたが、実際にその効果の有無は研究により異なっていました。本研究は内受容感覚の個人差がその結果の違いを引き起こした可能性を示唆します。個人の身体内部状態（例、心拍、発汗）の知覚能力に応じて、外部から振動で提示される自己身体情報（疑似心拍）の受け止め方が異なり、結果的に感情への効果が異なることが考えられます。今回の成果は、疑似心拍効果を個人の内受容感覚に応じてカスタマイズすることで、効果的な感情制御のスマートデバイス開発へつなげることも期待されます。

本研究成果は「Biological Psychology」に掲載予定、オンライン版では2021年8月17日に公開されました。

④ 世界初エラーフリー POF（プラスチック光ファイバ）伝送に成功ー通信システムの発熱、遅延、コストの問題を一気に解決ー

発信日：2021年9月24日

発信者：慶應義塾

ウェブページ：https://www.keio.ac.jp/ja/press-releases/2021/9/24/28-82658/?fbclid=IwAR0MiyIR_Vw8k-fMNp2adtTp4VhlAzBlIF8yDCW5msREk7n4xCPaUZpuhMI

慶應義塾大学新川崎先端研究教育連携スクエアを研究拠点とする慶應フォトニクス・リサーチ・インスティテュート（KPRI）の小池康博教授らの研究グループは、データセンター、車、医療等の短距離通信で課題となっている通信エラーをほとんど発現しないプラスチック光ファイバ（以下、エラーフリーPOF）を開発しました。さらに、このエラーフリーPOFを用いることによって、データセンター通信の次世代標準であるPAM4（Four-level Pulse Amplitude Modulation）方式による毎秒53ギガビットの信号を、現在必要とされている誤り訂正機能を用いることなく、エラーフリーで伝送することに成功しました。

AI、IoT時代の到来により、サーバやコンピュータ機器において大容量かつ高品質のデータ通信が求められていますが、信号の高速化に伴ってデータを誤りなく伝送することが困難となってきました。現行の多くの通信システムでは、伝送時に生じる誤データを補正するためFEC（Forward Error Correction）に代表される誤り訂正機能や波形整形回路が用いられていますが、これらの信号処理によって通信システムの消費電力や通信遅延が増大することが大きな問題となっています。

今回開発したエラーフリーPOFは、上記の通信システムにおける誤り訂正機能や波形整形回路を不要とするものであり、通信システムの発熱、遅延、コストの問題を一気に解決することができます。本成果は、データセンターの省電力化のみならず、自動車、医療、ロボティクス等における大容量リアルタイム通信への道を切り拓くものであり、エラーフリーPOFは次

世代情報産業のコアテクノロジーとなることが期待されます。

本研究成果の一部は、国際学術誌「Optics Letters」(2021年8月1日)に掲載されました。また、本研究成果の詳細は、2021年11月に開催されるプラスチック光ファイバ国際会議(POF2021)にて発表されます。

⑤ “Stand by me”? – 120人の研究者が音楽の進化的起源を議論 –

発信日：2021年10月13日

発信者：慶應義塾

ウェブページ：<https://www.keio.ac.jp/ja/press-releases/2021/10/13/28-83140/>

慶應義塾大学環境情報学部のパトリック・サベジ准教授率いる国際共同研究チームは、120人の研究者による62の寄稿からなる特集の一環として『Behavioral and Brain Sciences』に2021年9月30日付けで対象論文を発表しました。本研究チームは音楽学、神経科学、進化生物学、人類学、考古学、そして心理学からのエビデンスを統合し、個人がより大きな集団とつながることの促進という点から、音楽を作るための生物学的能力が遺伝子-文化共進化を経ていかに発生するかを説明する「社会的絆」仮説を提示しています。109人の専門家が本仮説ともう一方のハーバード大学の心理学者らによる「信用できるシグナリング」仮説についての議論に加わりました。本研究は、人間の進化の歴史における大きな疑問に関する実りある学際的な討議に向けた、自然科学と人文科学を組み合わせたモデルを示しています。

⑥ 柔らかく伸び縮みする半導体デバイスで世界最高周波数の駆動に成功 – 未来のウェアラブルは伸縮性・ワイヤレス –

発信日：2021年12月9日

発信者：慶應義塾大学

ウェブページ：<https://www.keio.ac.jp/ja/press-releases/2021/12/9/28-91386/>

慶應義塾大学理工学部電気情報工学科専任講師の松久直司とスタンフォード大学化学工学科ポスドク研究員(研究当時)のDr. Simiao NIU、教授のProf. Zhenan BAOらの研究グループは、柔らかく伸び縮みする半導体デバイスを世界で初めて13.56MHz(非接触の交通カードでも用いられる周波数)もの高周波で動作させることに成功しました。これまで伸縮性半導体デバイスの動作周波数は100Hz程度に留まっていたので、10万倍もの飛躍的な性能向上となります。

薄いゴムシートのような柔らかい電子デバイスは、皮膚にピタッと貼り付けて装着できる着け心地などに優れた次世代ウェアラブルデバイスとしての活用が期待されています。重要な課題の一つにどのように電源供給するかという問題がありましたが、本研究成果の高周波ダイオードデバイスにより、無線で電力伝送・通信ができるようになりました。さらに本研究で開発した伸縮性半導体用電子材料はセンサや発光素子などへの転用も可能なため、柔らかいウェアラブルデバイス全体の性能向上が見込まれ、実用化が一步近づきました。

本研究成果は2021年12月8日、「Nature」に掲載されました。

⑦ 水素は活性化した好中球の NETs 産生を抑制し炎症反応を改善する

発信日：2022年 1 月14日

発信者：慶應義塾大学医学部

ウェブページ：<https://www.keio.ac.jp/ja/press-releases/2022/1/14/28-92096/>

慶應義塾大学医学部内科学教室（循環器）の白川公亮訪問研究員と佐野元昭准教授と小林英司客員教授らの研究グループは、慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート水素ガス治療開発センターの活動のなかで、水素が phorbol-12-myristate-13-acetate (PMA) やカルシウムイオノフォア A23187 で刺激した際の好中球細胞外トラップ (Neutrophil Extracellular Traps, NETs) の産生を抑制することを明らかにしました。さらに、マウスおよび高齢のマイクロブタにリポ多糖 (LPS: Lipopolysaccharide) で敗血症を誘発した際に、水素吸入療法が、肺における NETs の産生を抑制することを確認しました。

NETs は、核内に存在した DNA やヒストン、細胞質の顆粒中に存在した好中球エラスターゼ、ミエロペルオキシダーゼなどの蛋白が結合した構造物です。細胞外に放出された NETs は、網目状に拡がって病原体を付着させ病原体を封じ込めることができますが、過剰に発動すると炎症や血栓症の増悪因子になります。

中国・武漢では、新型コロナウイルス肺炎の治療に水素吸入が採用され、重症化予防に一定の効果をあげたことが報告されました。一方、新型コロナウイルス感染患者の血液中の好中球は、より高いレベルの NETs を産生しており、肺の傷害や微小血管血栓の形成に深く関与していることが知られております。研究グループは、NETs 形成に着目して研究を行い、水素が活性化された好中球による過剰な NETs 産生を抑制することを発見しました。

本成果は、2022年 1 月12日（英国時間）『JACC: Basic to Translational Science』電子版に掲載されました。

⑧ 磁気回転効果を用いて磁性体から起電力を取り出す機構の発見ー音波を用いたスピントロニクスデバイス応用へー

発信日：2022年 2 月21日

発信者：慶應義塾大学

ウェブページ：<https://www.keio.ac.jp/ja/press-releases/2022/2/21/28-104329/>

慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュートの船戸匠特任助教（スピントロニクス研究開発センター）と中国科学院大学カブリ理論科学研究所の松尾衛准教授は、磁石に音波を注入すると、磁気回転効果によって起電力が発生することを理論的に示しました。

アインシュタインやバーネットらによって発見された磁気回転効果は、物質の磁気の起源がスピンと呼ばれる電子の自転運動であることを示す歴史的にも重要な現象ですが、その効果はとても小さく、物質の磁気制御が不可欠なスピントロニクスデバイスへの応用が不可能とされてきました。しかし最近、表面弾性波と呼ばれる音波を用いることで結晶格子点を 1 秒間に 10 億回以上回転させて、磁気回転効果を用いたスピンの流れを生み出す方法が実証されました。さらにこのスピンの流れを起電力に変換する方法も発見されていましたが、貴金属を含む複雑なデバイス構造が必要でした。

そこで本研究グループは、表面弾性波を注入することで格子の回転運動を誘起した磁性金属薄膜単体中の磁化、電子スピン、格子回転の三者の絡み合い方を記述する理論を構築し、起電力が発生することを突き止めました。これは貴金属および複雑なデバイス構造を必要としないため、これまで困難だった磁気回転効果のスピンデバイス応用に大きく道を拓くことが期待されます。

本研究成果は、2022年2月18日（米国東部時間）発行の米国物理学会誌「Physical Review Letters」のオンライン版で公開されました。

III 人事

Ⅲ. 人事

1. 役職者一覧

所 長 安井 正人（医学部 教授）
 副所長 中原 仁（医学部 教授）
 山本 龍彦（法務研究科 教授）
 泰岡 顕治（理工学部 教授）（～2021.9.30）
 中山 俊宏（総合政策学部 教授）
 満倉 靖恵（理工学部 教授）（2021.10.1～）

2. 2021年度 所員・プロジェクトメンバー等一覧

氏 名	所 属・職 位
青木 まゆみ	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 特任助教
青野 真土	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 特任教授
明石 枝里子	慶應義塾大学KGRI 特任助教
秋山 雅博	慶應義塾大学薬学部 特任講師
秋山 泰	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
阿久津 誠人	慶應義塾大学理工学部 専任講師
阿久根 陽子	慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科 特任助教
浅井 誠	慶應義塾大学KGRI 特任教授
朝比奈 正人	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
厚地 淳	慶應義塾大学理工学部 教授
阿部都乃比 吾不力	明聖高等学校 非常勤講師
阿部 陽一郎	慶應義塾大学医学部 助教
天谷 雅行	慶應義塾 常任理事／慶應義塾大学医学部 教授
新井 貴大	新潟県立大学国際地域学部 助教
新井 拓児	慶應義塾大学経済学部 教授
荒井 規允	慶應義塾大学理工学部 准教授
新井 康通	慶應義塾大学看護医療学部 教授
安藤 和也	慶應義塾大学理工学部 准教授
安藤 景太	慶應義塾大学理工学部 准教授
安藤 寿康	慶應義塾大学文学部 教授
飯田 匡一	弁護士
葉 臣	慶應義塾大学理工学部 訪問助教
井口 達雄	慶應義塾大学理工学部 教授

氏 名	所 属 ・ 職 位
生貝 直人	一橋大学大学院法学研究科 准教授
池田 薫	慶應義塾大学経済学部 教授
池田 功毅	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
池田 梨花	慶應義塾大学 KGRI 研究員
池原 雅章	慶應義塾大学理工学部 教授
生駒 典久	慶應義塾大学理工学部 准教授
伊澤 栄一	慶應義塾大学文学部 教授
石井 太	慶應義塾大学経済学部 教授
石井 誠	慶應義塾大学医学部 准教授
石岡 克俊	慶應義塾大学大学院法務研究科 教授
石上 玄也	慶應義塾大学理工学部 准教授
石川 繁樹	慶應義塾大学理工学部 特任教授
石川 敬規	慶應義塾大学医学部 研究員
石川 菜津美	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
石川 昌治	慶應義塾大学経済学部 教授
石島 知	harmo株式会社 代表取締役社長／Co-CEO
石田 浩之	慶應義塾大学スポーツ医学研究センター 教授
石塚 壮太郎	日本大学法学部 准教授
石塚 祐香	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
石丸 康人	日東電工株式会社全社技術部門新規事業本部光通信事業推進部 部長
石本 晃一	弁護士
泉 啓介	慶應義塾大学医学部 特任助教
井関 裕靖	慶應義塾大学理工学部 教授
磯部 哲	慶應義塾大学大学院法務研究科 教授
市原 元気	慶應義塾大学医学部 助教
井出野 尚	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
井出 充	慶應義塾大学院システムデザイン・マネジメント研究科附属 システムデザイン・マネジメント研究所 研究員
伊藤 公平	慶應義塾大学理工学部 教授
伊藤 聡	日東電工株式会社全社技術部門新規事業本部光通信事業推進部 開発4課 主任研究員
伊藤 穰一	Center of Complex Interventions 顧問
伊東 大介	慶應義塾大学医学部 准教授

氏 名	所 属 ・ 職 位
伊藤 翼	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生
伊藤 浩之	慶應義塾大学理工学部 特任准教授
伊東 裕司	慶應義塾大学 名誉教授／慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
伊永 大輔	東京都立大学大学院法学政治学研究科 教授
井上 浩朗	東京大学大学院総合文化研究科国際社会科学専攻 博士後期課程学生
伊庭 知里	慶應義塾大学医学部 学士課程学生
井深 陽子	慶應義塾大学経済学部 教授
今井 倫太	慶應義塾大学理工学部 教授
今井 むつみ	慶應義塾大学環境情報学部 教授
今村 康子	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生
入江 潤一郎	慶應義塾大学医学部 准教授
入来 篤史	慶應義塾大学医学部 医学部客員教授
岩倉 淳	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生
岩田 紘樹	慶應義塾大学薬学部 専任講師
岩谷 千穂	慶應義塾大学 KGRI 特任助教
植原 啓介	慶應義塾大学環境情報学部 准教授
ヴォルフガング・エアトル Wolfgang Ertl	慶應義塾大学文学部 教授
ウォン・ヘイ ユイ (チェリー) WONG Hei Yui (Cherry)	慶應義塾大学大学院法務研究科グローバル法務専攻 修士課程学生
王 路	慶應義塾大学理工学部 特任助教
牛山 美穂	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
内山 孝憲	慶應義塾大学理工学部 教授
宇野 隼平	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
梅嶋 真樹	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 特任准教授
梅田 聡	慶應義塾大学文学部 教授
梅原 俊志	北海道大学 理事／慶應義塾大学 KGRI 特任教授
漆原 尚巳	慶應義塾大学薬学部 教授
上蓑 義典	慶應義塾大学医学部 専任講師
栄長 泰明	慶應義塾大学理工学部 教授
江藤 幹雄	慶應義塾大学理工学部 教授

氏 名	所 属・職 位
遠藤 仁	慶應義塾大学医学部 専任講師
遠藤 典子	慶應義塾大学 KGRI 特任教授
仰木 裕嗣	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 教授
大川 恵子	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 教授
大久保 和孝	株式会社大久保アソシエイツ 代表取締役
大崎 啓功	日東電工株式会社全社技術部門新規事業本部光通信事業推進部 開発2課 課長
大澤 匡範	慶應義塾大学薬学部 教授
大島 義則	弁護士
太田 克弘	慶應義塾大学理工学部 教授
太田 純	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
太田 泰友	慶應義塾大学理工学部 准教授
大槻 知明	慶應義塾大学理工学部 教授
大西 裕也	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
大貫 周子	慶應義塾大学医学部 共同研究員
大野 悠介	下関市立大学経済学部公共マネジメント学科 講師
大前 学	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 教授
大前 美由希	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
大森 浩充	慶應義塾大学理工学部 教授
大森 圭貢	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
大屋 雄裕	慶應義塾大学法学部 教授
岡田 英史	慶應義塾 常任理事／慶應義塾大学理工学部 教授
岡 尚史	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
岡田 啓	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
岡田 光弘	慶應義塾大学 名誉教授／慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
岡田 有策	慶應義塾大学理工学部 教授
岡田 芳樹	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生
岡野 栄之	慶應義塾大学医学部 教授
岡村 智教	慶應義塾大学医学部 教授
小川 愛実	慶應義塾大学理工学部 助教
小川 聖史	弁護士
小川 久仁子	総務省総合通信基盤局電気通信事業部 消費者行政第二課長
小川 純	山形大学 特任准教授

氏 名	所 属 ・ 職 位
小川 有希子	帝京大学法学部 助教
小川 葉子	慶應義塾大学医学部 講師
奥田 知明	慶應義塾大学理工学部 教授
小倉 孝誠	慶應義塾大学 教授
尾崎 愛美	杏林大学総合政策学部 専任講師
小田 悠加	東京大学大学院 特任助教
小田 芳彰	慶應義塾大学理工学部 准教授
尾上 弘晃	慶應義塾大学理工学部 教授
小野 智恵	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
小野寺 民也	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
尾原 秀明	慶應義塾大学医学部 准教授
海住 英生	慶應義塾大学理工学部 准教授
カイ・スティーヴン・クンツェ Kai steven Kunze	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 教授
垣村 尚徳	慶應義塾大学理工学部 准教授
梯 絵利奈	慶應義塾大学KGRI 特任助教
嘉治 佐保子	慶應義塾大学経済学部 教授
梶村 眞弓	慶應義塾大学医学部 教授
柏端 達也	慶應義塾大学文学部 教授
梶原 みずほ	朝日新聞社 編集委員
片島 拓弥	東京大学 特任助教
片山 建	トヨタ自動車株式会社 デジタル変革推進室主査／担当部長
カタリナ・マラケ Catharina Maracke	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 特任准教授
勝俣 良紀	慶應義塾大学医学部 専任講師
桂城 漢太	canow株式会社 代表取締役CEO
勝良 健史	慶應義塾大学理工学部 教授
桂田 昌紀	慶應義塾大学経済学部 教授
加藤 貴昭	慶應義塾大学環境情報学部 教授
加藤 健郎	慶應義塾大学理工学部 准教授
加藤 弘陸	慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科 特任助教
加藤 靖浩	慶應義塾大学KGRI 特任講師
加藤 良三	元駐米大使
金井 隆典	慶應義塾大学医学部 教授

氏 名	所 属・職 位
蟹江 憲史	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 教授
加納 英明	慶應義塾大学 KGRI 訪問教授
狩野 祐人	慶應義塾大学 KGRI 研究員
鎌田 華乃子	コミュニティ・オーガナイズング・ジャパン 理事／共同創設者
鎌田 譲治	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
上西 慧理子	慶應義塾大学大学院理工学研究科 特任講師
神原 陽一	慶應義塾大学理工学部 教授
亀井 源太郎	慶應義塾大学法学部 教授
亀谷 幸生	慶應義塾大学理工学部 准教授
加茂 具樹	慶應義塾大学総合政策学部 教授
河合 伸悟	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科附属 システムデザイン・マネジメント研究所 研究員
川口 貴久	東京海上ディーアール株式会社 主席研究員
川口 英明	慶應義塾大学大学院理工学研究科 特任講師
河嶋 春菜	慶應義塾大学 KGRI 特任准教授
川嶋 弘尚	慶應義塾大学 名誉教授／慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
川畑 秀明	慶應義塾大学文学部 教授
河備 浩司	慶應義塾大学経済学部 教授
神成 文彦	慶應義塾大学理工学部 教授
金成 祐人	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
木島 伸彦	慶應義塾大学文学部 准教授
岸本 泰士郎	慶應義塾大学医学部 特任教授
岸本 充	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
北川 雄光	慶應義塾 常任理事／慶應義塾大学医学部 教授
北島 悠衣	慶應義塾大学医学部 共同研究員
北中 淳子	慶應義塾大学文学部 教授
北原 章広	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生
金 倫基	慶應義塾大学薬学部 教授
木村 富也	慶應義塾大学院システムデザイン・マネジメント研究科 後期博士課程学生
木村 徹	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科附属 システムデザイン・マネジメント研究所 研究員
キャメロン・フリーア Cameron Freer	マサチューセッツ工科大学 (MIT) Probabilistic Computing Project 研究員

氏 名	所 属・職 位
クアン ポー・ペン Kuan-Po Peng	ハンブルク大学エッペンドルフメディカルセンター神経科学 助教
櫛原 克哉	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
窪田 真人	慶應義塾大学医学部 助教
熊 仁美	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
倉科 佑太	東京工業大学物質理工学院 助教
倉持 鱗太郎	弁護士
栗島 智明	埼玉大学大学院人文社会科学研究科 准教授
クリスタル・プライヤ Crystal Pryor	Pacific Forum (USA), Director of Non-proliferation, Technology, and Fellowships
クリストファー・ホブソン Christopher Hobson	オーストラリア国立大学 コンビナー
栗原 将人	慶應義塾大学理工学部 教授
黒坂 達也	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 特任准教授
黒須 里美	麗澤大学国際学部 教授
ゲルゲイ・モハーチ Gergely Mohacsi	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
源河 亨	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
小池 綾	慶應義塾大学理工学部 専任講師
古池 達彦	慶應義塾大学理工学部 専任講師
小池 康博	慶應義塾大学 教授
小泉 篤士	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
洪 繁	慶應義塾大学医学部 特任教授
神武 直彦	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 教授
河野 健二	慶應義塾大学理工学部 教授
高 玘	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
洪 実	慶應義塾大学医学部 教授
國府方 久史	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
國分 良成	慶應義塾大学 名誉教授
小久保 智淳	慶應義塾大学大学院法学研究科 博士課程学生
國領 二郎	慶應義塾大学総合政策学部 教授
古城 巧	STRIVE株式会社 インベストメントマネージャー
小段 聡美	横浜けいあい眼科 視能訓練士
後藤 文子	慶應義塾大学文学部 教授

氏 名	所 属・職 位
後藤 励	慶應義塾大学大学院経営管理研究科 教授／ 大学院健康マネジメント研究科 教授
小西 葉子	高知大学教育研究部人文社会科学系教育学部門 助教
小林 英司	慶應義塾大学医学部 客員教授
小林 景	慶應義塾大学理工学部 准教授
小林 高雄	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
小林 忠広	株式会社セブンハンドレッド 代表取締役社長／ 株式会社住地ゴルフ 代表取締役社長／ NPO 法人スポーツコーチング・イニシアチブ 代表理事
駒村 圭吾	慶應義塾大学法学部 教授
小宮山 功一朗	一般社団法人 JPCERT コーディネーションセンター 情報セキュリティアナリスト
是木 明宏	慶應義塾大学医学部 特任助教
古和 義治	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
榎藤 章彦	慶應義塾大学医学部 共同研究員
近藤 賢郎	CSIRT 嘱託（助教待遇）
斎木 敏治	慶應義塾大学理工学部 教授
斉藤 武士	日東電工株式会社全社技術部門新規事業本部光通信事業推進部 開発 1 課 課長
斎藤 英雄	慶應義塾大学理工学部 教授
斎藤 文恵	慶應義塾大学医学部 特任助教
斎藤 慶典	慶應義塾大学文学部 教授
酒井 崇匡	東京大学 教授
坂上 貴之	慶應義塾大学 名誉教授／慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
坂川 博宣	慶應義塾大学理工学部 准教授
榊原 康文	慶應義塾大学理工学部 教授
坂倉 杏介	東京都市大学都市生活学部 准教授
逆瀬川 光人	慶應義塾大学医学部 研究員
坂元 亨宇	慶應義塾大学医学部 教授
佐久間 怜	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
佐々木 詩月	慶應義塾大学大学院理工学研究科 博士課程学生／ 慶應義塾大学 KGRI 研究員
佐々木 淳一	慶應義塾大学医学部 教授
佐々木 祥太郎	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
佐々木 貴史	慶應義塾大学医学部 専任講師
笹瀬 巖	慶應義塾大学理工学部 教授

氏 名	所 属 ・ 職 位
佐竹 麗	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 特任助教
佐藤 貴彦	慶應義塾大学大学院理工学研究科 特任講師
佐藤 智明	弁護士
佐藤 真人	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
佐藤 真理	慶應義塾大学医学部 特任助教
佐藤 真梨子	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
佐藤 泰憲	慶應義塾大学医学部 准教授
佐藤 有理	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
佐渡 充洋	慶應義塾大学医学部 専任講師
佐野 貴紀	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
佐野 仁美	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 研究員
佐野 元昭	慶應義塾大学医学部 准教授
佐谷 秀行	慶應義塾大学医学部 教授
沢井 和也	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生
三部 裕幸	弁護士
椎名 茂	慶應義塾大学理工学部 訪問教授
色本 涼	慶應義塾大学医学部 助教
重野 寛	慶應義塾大学理工学部 教授
柴田 護	東京歯科大学市川総合病院神経内科 教授
柴田 みどり	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
柴田 洋二郎	中京大学法学部 教授
柴 玲子	慶應義塾大学KGRI 特任助教
澁谷 美穂子	慶應義塾大学医学部 特任助教
島根 大輔	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
嶋本 恭子	慶應義塾大学KGRI 特任講師
島森 一輔	慶應義塾大学医学部 共同研究員
清水 聡	慶應義塾大学商学部 教授
清水 映輔	慶應義塾大学医学部 特任講師
清水 唯一朗	慶應義塾大学総合政策学部 教授
下川 祐佳	Milken Institute Senior Associate
周 一禎	慶應義塾大学KGRI 研究員
徐 鳴鏞	慶應義塾大学KGRI 特任助教

氏 名	所 属 ・ 職 位
白石 博	慶應義塾大学理工学部 准教授
白川 公亮	慶應義塾大学医学部 訪問研究員
白坂 成功	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 教授
白波瀬 丈一郎	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
白浜 圭也	慶應義塾大学理工学部 教授
陣崎 雅弘	慶應義塾大学医学部 教授
神保 謙	慶應義塾大学総合政策学部 教授
新保 史生	慶應義塾大学総合政策学部 教授
末永 聖武	慶應義塾大学理工学部 教授
須貝 威	慶應義塾大学薬学部 教授
菅原 道彦	慶應義塾大学大学院理工学研究科 特任准教授
杉浦 孔明	慶應義塾大学理工学部 准教授
杉浦 悠毅	慶應義塾大学医学部 専任講師
杉浦 裕太	慶應義塾大学理工学部 准教授
杉本 康裕	
杉本 智俊	慶應義塾大学文学部 教授
杉本 直哉	日東電工株式会社全社技術部門新規事業本部光通信事業推進部 開発4課 主任研究員
杉本 麻樹	慶應義塾大学理工学部 教授
杉本 雄太郎	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
杉山 大典	慶應義塾大学看護医療学部 教授
瑞慶山 広大	九州産業大学地域共創学部 講師
筋野 智久	慶應義塾大学医学部 専任講師
鈴木 茂哉	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 特任教授
鈴木 新太郎	慶應義塾大学大学院理工学研究科 助教
鈴木 羽留香	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科附属 システムデザイン・マネジメント研究所 研究員
鈴木 舞	東京大学地震研究所 特任研究員
鈴木 誠	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
鈴木 昌	慶應義塾大学 KGRI 特任教授
鈴木 由紀	慶應義塾大学医学部 准教授
鈴木 洋一	慶應義塾大学大学院理工学研究科 特任准教授
須藤 翔太郎	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
砂原 秀樹	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 教授

氏 名	所 属 ・ 職 位
隅田 浩司	東京富士大学経営学部 教授
陶山 祐司	株式会社Zebras and Company 代表取締役
瀬川 奈都子	株式会社日本経済新聞社 編集委員
関根 悟	慶應義塾大学KGRI 研究員
相馬 義郎	慶應義塾大学医学部 医学部客員教授
添谷 芳秀	慶應義塾大学 名誉教授
曾我 幸平	慶應義塾大学理工学部 准教授
徐 東輝	スマートニュース株式会社 弁護士
孫 潔	桜美林大学老年学総合研究所 研究員
大門 樹	慶應義塾大学理工学部 教授
高木 徹	慶應義塾大学医学部 共同研究員
高田 眞吾	慶應義塾大学理工学部 教授
高橋 大介	慶應義塾大学理工学部 准教授
高橋 奈々	慶應義塾大学KGRI 研究員
高橋 英俊	慶應義塾大学理工学部 専任講師
高橋 博樹	慶應義塾大学理工学部 准教授
高橋 正樹	慶應義塾大学理工学部 教授
高橋 優太	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
田上 由紀子	一般社団法人交渉学協会 研究員
高森 智絵	慶應義塾大学医学部 特任助教
高山 正宏	慶應義塾大学理工学部 助教
宝本 茉侑	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生
滝沢 翼	慶應義塾大学医学部 専任講師
瀧塚 博志	KAI フォトニクス株式会社 研究員
武田 圭史	慶應義塾大学環境情報学部 教授
武田 康浩	東京国際大学国際関係学部 教授
武林 亨	慶應義塾大学医学部 教授
竹村 研治郎	慶應義塾大学理工学部 教授
武山 政直	慶應義塾大学経済学部 教授
田澤 雄基	慶應義塾大学イノベーション推進本部 特任講師
田中 宗	慶應義塾大学理工学部 准教授
田中 孝明	慶應義塾大学理工学部 准教授
田中 智樹	慶應義塾大学KGRI 共同研究員

氏 名	所 属・職 位
田中 浩也	慶應義塾大学環境情報学部 教授
田中 美里	一橋大学 特任講師
田仲 祐登	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
田邊 孝純	慶應義塾大学理工学部 教授
ダニット・ガル Danit Gal	国際連合デジタル協力に関するハイレベルパネル テクノロジーアドバイザー
種村 秀紀	慶應義塾大学理工学部 教授
田淵 肇	慶應義塾大学医学部 特任准教授
玉村 雅俊	慶應義塾大学総合政策学部 教授
田村 明久	慶應義塾大学理工学部 教授
田村 次朗	慶應義塾大学法学部 教授
ダン・ギルモア Dan Gillmor	アリゾナ州立大学 教授／News Co/Lab 共同創立者
丹治 信	慶應義塾大学医学部 研究員
竹馬 真理子	慶應義塾大学医学部 准教授
蔡 林	慶應義塾大学 KGRI 研究員
塚本 匡	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
津久井 かほる	慶應義塾大学 KGRI 臨時職員
辻 愛里	慶應義塾大学 KGRI 研究員
辻 幸樹	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
津田 和俊	京都工芸繊維大学デザイン・建築学系 講師
津田 裕之	慶應義塾大学 KGRI 特任助教
土屋 大洋	慶應義塾 常任理事／ 慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 教授
筒井 潔	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
津谷 典子	慶應義塾大学 教授
鶴岡 路人	慶應義塾大学総合政策学部 准教授
デイビッド・ファーバー David Farber	慶應義塾大学 教授
手塚 悟	慶應義塾大学環境情報学部 教授
手塚 宙之	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
寺岡 文男	慶應義塾大学理工学部 教授
寺澤 悠理	慶應義塾大学文学部 准教授
当麻 哲哉	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 教授
道用 大介	神奈川大学経営学部 准教授

氏 名	所 属 ・ 職 位
遠山 光一	慶應義塾大学文学部 教授
遠山 元道	慶應義塾大学理工学部 教授
時尾 響	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
常盤 拓司	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 特任准教授
戸澤 小春	慶應義塾大学環境情報学部 学士課程学生
戸瀬 信之	慶應義塾大学経済学部 教授
トビアス・バーガーズ Tobias Burgers	慶應義塾大学KGRI 特任助教
富岡 洋平	THINK AND DIALOGUE Co., Ltd 代表取締役
豊田 健太郎	慶應義塾大学理工学部 訪問助教
鳥谷 真佐子	慶應義塾大学KGRI 特任教授
直井 望	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
中澤 仁	慶應義塾大学環境情報学部 教授
長島 光一	帝京大学法学部法律学科 講師
中島 大輔	慶應義塾大学医学部 特任助教
中島 千鶴	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生
長田 典子	関西学院大学工学部 教授
中妻 照雄	慶應義塾大学経済学部 教授
中西 美和	慶應義塾大学理工学部 教授
中西 泰人	慶應義塾大学理工学部 専任講師
中野 修	慶應義塾大学環境情報学部 教授
中原 仁	慶應義塾大学医学部 教授／KGRI 副所長
中村 肇	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
中村 雅也	慶應義塾大学医学部 教授
中村 友美	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
中谷 正史	慶應義塾大学環境情報学部 准教授
中山 慎太郎	慶應義塾大学医学部 研究員
中山 俊宏	慶應義塾大学総合政策学部 教授／KGRI 副所長
滑川 徹	慶應義塾大学理工学部 教授
檜崎 佳代子	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生
奈良 雅俊	慶應義塾大学文学部 教授
新村 秀人	慶應義塾大学医学部 特任講師／ 東洋英和時学院大学人間科学部 教授

氏 名	所 属・職 位
西川 しづか	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
西野 純也	慶應義塾大学法学部 教授
西 宏章	慶應義塾大学理工学部 教授
西本 祥仁	慶應義塾大学医学部 助教
二宮 朗	慶應義塾大学医学部 特任助教
丹羽 正爾	ホーガン・ロヴェルズ法律事務所 外国法共同事業カウンセラー
塗谷 睦生	慶應義塾大学医学部 准教授
能崎 幸雄	慶應義塾大学理工学部 教授
野田 啓	慶應義塾大学理工学部 教授
袴田 陽二	慶應義塾大学 KGRI 訪問教授
白野 陽子	慶應義塾大学 KGRI 特任助教
橋爪 英輔	常磐大学総合政策学部法律行政学科 助教
橋本 正弘	慶應義塾大学医学部 特任助教
長谷川 敦士	武蔵野美術大学 教授／株式会社コンセント 代表取締役
畑中 美穂	慶應義塾大学理工学部 准教授
秦 政寛	慶應義塾大学 KGRI 特任助教
服部 広大	慶應義塾大学理工学部 准教授
服部 哲弥	慶應義塾大学経済学部 教授
花屋 賢悟	慶應義塾大学薬学部 専任講師
羽入田 明子	慶應義塾大学医学部 特任講師
林 賢一	慶應義塾大学理工学部 准教授
林田 健太郎	慶應義塾大学医学部 特任准教授
林 直子	慶應義塾大学薬学部 薬剤師
早瀬 潤子	慶應義塾大学理工学部 教授
早野 健太	慶應義塾大学理工学部 准教授
原田 彩佳	慶應義塾大学薬学部 助教
原 正巳	慶應義塾大学医学部 共同研究員
坂内 健一	慶應義塾大学理工学部 教授
平石 界	慶應義塾大学文学部 教授
平出 貴裕	慶應義塾大学医学部 特任助教
平野 秀典	慶應義塾大学大学院理工学研究科 特任准教授
廣瀬 翔太郎	慶應義塾大学大学院法学研究科 修士課程学生
廣瀬 毅	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 特任助教

氏 名	所 属・職 位
深澤 昌生	株式会社リクルート シニアソリューションプロデューサー
深見 嘉明	慶應義塾大学医学部 研究員／学習院大学経済学部 特別客員教授
福井 良太郎	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
福田 恭子	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
福原 麻希	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科附属 システムデザイン・マネジメント研究所 研究員
福原 正大	慶應義塾大学経済学部 特任教授／グローバルリーダー教育ベン チャーInstitution for a Global Society株式会社 代表取締役社長
藤井 賢二	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 前期博士課程学生
藤井 健	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
藤井 裕城	慶應義塾大学医学部 共同研究員
藤澤 啓子	慶應義塾大学文学部 准教授
藤沢 潤	慶應義塾大学商学部 教授
藤沢 烈	一般社団法人RCF 代表理事
藤代 一成	慶應義塾大学理工学部 教授
藤田 卓仙	慶應義塾大学医学部 特任准教授
藤田 康範	慶應義塾大学経済学部 教授
藤戸 香理	慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科 特任助教
藤本 ゆかり	慶應義塾大学理工学部 教授
船戸 匠	慶應義塾大学KGRI 特任助教
舟橋 啓	慶應義塾大学理工学部 准教授
古川 良明	慶應義塾大学理工学部 教授
ハウグン・チョウ Hougun Chou	トーマツデロイトコンサルティング合同会社
星 聖子	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
星野 歩子	東京工業大学 准教授
星野 栄一	慶應義塾大学KGRI 特任助教
細谷 雄一	慶應義塾大学法学部 教授
堀田 聡子	慶應義塾大学大学院健康マネジメント研究科 教授
堀口 悟郎	岡山大学法学部 准教授
堀 里子	慶應義塾大学薬学部 教授
本多 貴実子	慶應義塾大学KGRI 研究員
本田 賢也	慶應義塾大学医学部 教授
本間 康一郎	慶應義塾大学医学部 専任講師

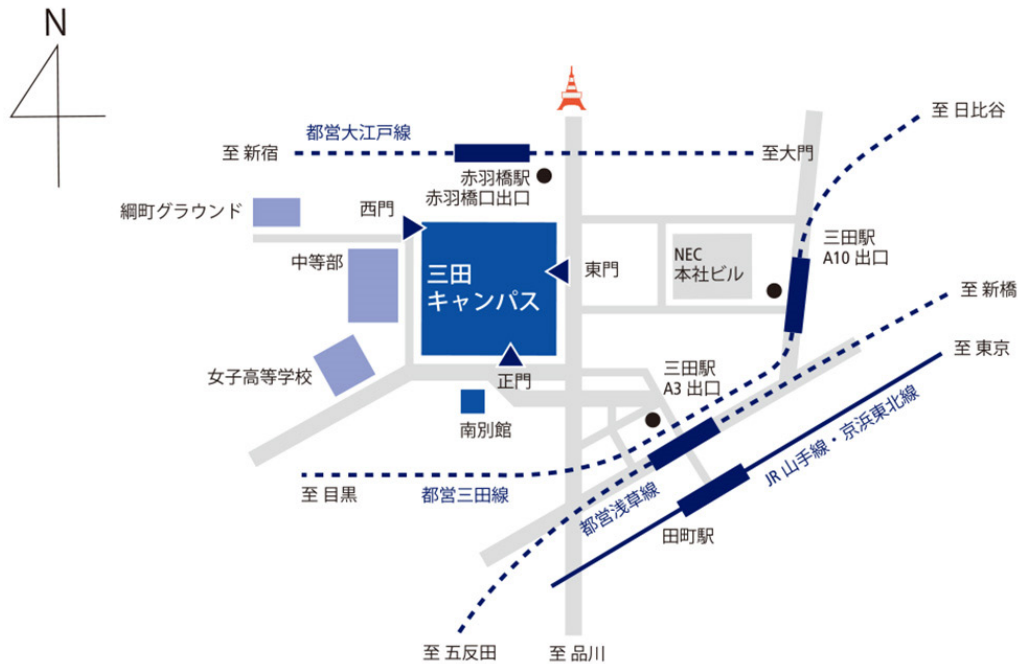
氏 名	所 属・職 位
マイケル・ネルソン Michael Nelson	カーネギー国際平和財団 上席フェロー
前田 春香	東京大学大学院学際情報学府・文化・人間情報学コース 博士課程学生／理研AIPセンター 研究支援パートタイマー
前野 隆司	慶應義塾大学大学院システムデザイン・マネジメント研究科 教授
牧 英之	慶應義塾大学理工学部 教授
増田 恒夫	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 特任助教
益山 詠夢	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 特任准教授
松浦 良充	慶應義塾 常任理事／慶應義塾大学文学部 教授
松岡 義	慶應義塾大学医学部 助教
松尾 加代	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
松崎 敦子	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
松田 祐子	慶應義塾大学医学部 特任講師／東洋英和時学院大学人間科学部 教授
松田 隆美	慶應義塾大学文学部 教授
松田 侑奈	国立研究開発法人科学技術振興機構
松原 健二	株式会社ロングフェロー 代表取締役
松久 直司	慶應義塾大学理工学部 専任講師
松本 一弥	ジャーナリスト
松本 佳宣	慶應義塾大学理工学部 教授
的場 正憲	慶應義塾大学理工学部 教授
三浦 一将	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
三浦 公嗣	慶應義塾大学医学部 教授
三浦 有紀	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
見上 公一	慶應義塾大学理工学部 教授
三木 則尚	慶應義塾大学理工学部 教授
三澤 日出巳	慶應義塾大学薬学部 教授
三澤 真明	日本大学法学部 准教授
ミー・ジ リー Mi Ji Lee	サムスン医療センター／成均大学校神経内科 講師
水谷 瑛嗣郎	関西大学社会学部メディア専攻 准教授
水野 大二郎	京都工芸繊維大学 KYOTO Design Lab 特任教授
水野 陽一	北九州市立大学法学部 准教授
水林 翔	流通経済大学法学部 准教授
水間 桂子	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員

氏 名	所 属 ・ 職 位
三次 仁	慶應義塾大学環境情報学部 教授
満倉 靖恵	慶應義塾大学理工学部 教授／KGRI 副所長
光田 尚生	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
皆川 泰代	慶應義塾大学文学部 教授
峯島 宏次	慶應義塾大学文学部 准教授
南澤 孝太	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 教授
南 就将	慶應義塾大学医学部 教授
南 美穂子	慶應義塾大学理工学部 教授
三村 将	慶應義塾大学医学部 教授
宮岡 勲	慶應義塾大学法学部 教授
宮川 祥子	慶應義塾大学看護医療学部 准教授
宮坂 敬造	慶應義塾大学 名誉教授／慶應義塾大学KGRI 共同研究員
宮崎 琢也	慶應義塾大学理工学部 准教授
宮崎 直哉	慶應義塾大学経済学部 教授
宮崎 玲子	慶應義塾大学KGRI 研究員
宮下 悟	技術コンサルタント
宮田 裕章	慶應義塾大学医学部 教授
宮本 健一	慶應義塾大学医学部 共同研究員
村上 公平	慶應義塾大学医学部 共同研究員
村井 純	慶應義塾大学 教授
村上 俊之	慶應義塾大学理工学部 教授
村上 奈穂	日東電工株式会社全社技術部門新規事業本部光通信事業プロジェクト プロジェクト統括
村松 眞由	慶應義塾大学理工学部 専任講師
村元 謙太	慶應義塾大学KGRI 特任助教
森井 真広	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
森尾 友宏	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
森田 香菜子	国立研究開発法人森林研究・整備機構森林総合研究所 主任研究員
森藤 孝之	慶應義塾大学経済学部 教授
森本 智志	慶應義塾大学KGRI 特任助教
守矢 拓海	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 研究員
モンデール・ブーアジジ Mondher Bouazizi	慶應義塾大学理工学部 特任助教
矢向 高弘	慶應義塾大学理工学部 准教授

氏 名	所 属 ・ 職 位
安井 正人	慶應義塾大学医学部 教授／KGRI 所長
泰岡 顕治	慶應義塾大学理工学部 教授／KGRI 副所長
安田 公美	慶應義塾大学商学部 教授
安平 武彦	弁護士
矢津 啓之	慶應義塾大学医学部 助教
矢作 直久	慶應義塾大学医学部 教授
矢作 尚久	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 准教授
山内 志朗	慶應義塾大学文学部 教授
山浦 克典	慶應義塾大学薬学部 教授
山岡 潤一	慶應義塾大学大学院メディアデザイン研究科 専任講師
山口 高平	慶應義塾大学理工学部 教授
山口 徹	慶應義塾大学文学部 教授
山崎 信行	慶應義塾大学理工学部 教授
山田 成志	慶應義塾大学医学部 特任助教
山田 理恵	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
山中 直明	慶應義塾大学理工学部 教授
山根 千明	慶應義塾大学 KGRI 共同研究員
山本 健人	大阪経済法科大学法学部 准教授
山本 修司	慶應義塾大学理工学部 特任准教授
山本 淳	慶應義塾大学 KGRI 研究員
山本 淳一	慶應義塾大学文学部 教授
山本 龍彦	慶應義塾大学大学院法務研究科 教授／KGRI 副所長
山本 直樹	慶應義塾大学理工学部 教授
山本 信人	慶應義塾大学法学部 教授
山本 晶	慶應義塾大学大学院経営管理研究科 准教授
山元 良	慶應義塾大学医学部 助教
湯浅 慎介	慶應義塾大学医学部 専任講師
湯浅 壘道	明治大学公共政策大学院ガバナンス研究科 教授
湯浅 亮平	慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科 特任助教
横川 真梨子	慶應義塾大学薬学部 専任講師
横大道 聡	慶應義塾大学大学院法務研究科 教授
横山 和孝	慶應義塾大学 KGRI 研究員
横山 沙亜耶	慶應義塾大学 KGRI 研究員

氏 名	所 属 ・ 職 位
吉澤 城	慶應義塾大学医学部 助教
吉田 奨	Zホールディングス株式会社
吉田 世博	株式会社HashPort 代表取締役CEO
吉村 公雄	慶應義塾大学医学部 専任講師
由本 美香	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
吉元 良太	慶應義塾大学イノベーション推進本部 特任教授
李 慶姫	東京医科歯科大学大学院医歯学総合研究科 博士課程学生
李 憲之	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
劉 復國	国立政治大学（台湾）教授
レイモンド・ハリー・プテラ・ラディ Raymond Harry Putra Rudy	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
ロドニー・バンミーター Rodney Van Meter	慶應義塾大学環境情報学部 教授
若目田 光生	日本総研リサーチ・コンサルティング部門 上席主任研究員
渡部 絵里子	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
渡辺 茂	慶應義塾大学 名誉教授／慶應義塾大学KGRI 共同研究員
渡邊 紳一	慶應義塾大学理工学部 教授
渡辺 智暁	国際大学グローバル・コミュニケーション・センター 主幹研究員／教授
渡邊 成美	慶應義塾大学医学部 助教
渡辺 日出雄	慶應義塾大学KGRI 共同研究員
渡邊 宙志	慶應義塾大学大学院理工学研究科 特任講師
渡辺 弘美	アマゾンジャパン合同会社 渉外本部長
渡邊 泰之	東京オリンピック・パラリンピック競技大会組織委員会 聖火リレー担当部長
渡邊 理佐子	Watanabe & Associates 代表
渡邊 竜介	サンディエゴ大学リーダーシップ&教育科学学部 講師

アクセス



(お問い合わせ先)

慶應義塾 学術研究支援部 (KGRI 担当)

住所 〒108-8345 東京都港区三田2-15-45

電話 03-5427-1702 FAX 03-5427-1703

Email kgri-office@adst.keio.ac.jp

慶應義塾大学グローバルリサーチインスティテュート
2021年度 活動報告書

発行日 2022.6.8

発行人 慶應義塾学術研究支援部 (KGRI 担当)

印刷・製本 有限会社 梅沢印刷所



<https://www.kgri.keio.ac.jp/>