



配属先	大学院人間社会科学研究所
学位	早稲田大学 修士 (公共経営学) シドニー大学 PhD (Economics)
専門	社会科学 / 経済学 / 財政・公共経済 医歯薬学 / 社会医学 / 衛生学・公衆衛生学
研究者総覧	研究者総覧のページはこちら
コメント	広島大学医療経済研究拠点 (HiHER)・拠点リーダー、広島大学最先端国際プロジェクト・プロジェクトリーダー、日本学術会議連携会員 (経済学) です。専門分野は医療経済学、社会保障論、金融リテラシーをはじめとする実証研究です。少子高齢化時代の家計および健康経営の在り方、そして医療や介護をいかに公正かつ効率よく配分するかについて、国際比較を交えた実証分析を行っています。

研究
キーワード

医療経済学(健康経済学)、高齢化社会、老年学、金融リテラシー、社会保障制度、介護医療制度、COVID-19、孤独問題、特殊詐欺対策、依存症問題、働き方改革

SDGs



主要論文

1. [Kadoya, Y., Khan, M.S.R., Watanapongvanich, S., & Binnagan, P. Emotional status and productivity: Evidence from the special economic zone in Laos, *Sustainability*, 12, 1544](#)
<https://doi.org/10.3390/su12041544>
*Sustainability (IF=3.251)のMost Discussed Paper (2020年1-3月期)を受賞
2. [Kadoya, Y. & Khan, M.S.R. What Determines Financial Literacy in Japan?, *Journal of Pension Economics & Finance* 2020, 19 \(3\), 353-371](#) (電子版出版は2019年1月)
*2019年1月出版ながらJournal of Pension Economics & Financeの歴代最も読まれている論文に選出 (2021年10月現在)
3. [Kadoya, Y. & Khan, M.S.R. Can financial literacy reduce anxiety about life in old age?, *Journal of Risk Research* 2018, 21\(12\), 1533-1550.](#)
*論文のAltmetricsが測定可能な世界中全ての学術論文8,641,811稿のうち、57,268位にランクされている。このことはつまり全学術論文の中で上位0.7% (=57,268÷8,641,811) に入る注目度を集めたと解釈できる。

<著書>

Kadoya, Y. (2018). *Human Services and Long-Term Care: A Market Model*, Routledge (Taylor & Francis), 1-222.
<https://www.routledge.com/Human-Services-and-Long-term-Care-A-Market-Model/Kadoya/p/book/9781138630932>

著書・受賞

角谷快彦 (2016) .*介護市場の経済学－ヒューマンサービス市場とは何か*. 名古屋大学出版会. 1-266.

<受賞>

- ◆日本学術会議連携会員 (経済学) (2020-2026年)
- ◆広島大学Distinguished Researcher (2018-2021年)
- ◆広島大学学長表彰「介護市場および金融リテラシーの研究に対して」 (2018年)
- ◆日本公共政策学会学会賞 (著作賞) 「介護市場の経済学」 (2017年)

概要

角谷快彦の研究分野は、経済学的手法を応用した人々の健康に関する実証研究で、テーマは次の3つに大別されます。すなわち、1) 感情分析を用いた「健康経営・働き方改革」に関する研究、2) 家計と健康行動に関する研究、3) 高齢時代の介護市場の設計に関する研究、です。また別途、上記の視座をコロナ禍に関連づけた研究も行っています（詳細：<https://home.hiroshima-u.ac.jp/~ykadoya/covid-19j/>）。

現状と課題

①健康経営・働き方改革

関連する日本の政府方針はもとより、コロナ禍によるテレワークの普及もあって、世界各国で従業員のための新たな職場環境(労働環境)の構築が社会の大きなテーマになっています。そのなかで、労働環境のどのような改善が企業にとってメリットとなるかわかっておらず、改善がなかなか進まない要因とも言われています。なかでも従業員の就業時の感情(例：幸福、怒り、リラックス、悲しみ)が労働生産性にどのように結びついているかはほとんどわかっていませんでした

②家計と健康行動

平均余命が長くなった「人生100年時代」を迎え、健康に対する知見が日々生み出される中で合理的な健康行動を選択することは、長い老後に備えた合理的な家計行動と同様に極めて重要です。一方で、健康と家計の合理的な行動のメカニズムはこれまで別々に研究され、融合されることはありませんでした。

③介護市場の設計

急激に進展する少子高齢化時代において、政府は、介護等いわゆるヒューマン・サービスの需要に単体では対応しきれず、供給を市場に頼る必要があります。一方で、ヒューマン・サービスの供給を「市場」に任せることは、一部の特に金銭的に裕福でない利用者を「弱者」に留め置くことにつながりかねないため、効率性と公正性を両立させる、複雑な制度設計が求められます。



研究内容①

- 日本電気株式会社（NEC）、TDK株式会社等の協力を得て、被験者の感情ステータスを記録する生体計を用いた実験を工場従業員を対象に実施。作業中の幸福感が労働生産性を高めることを実証しました。
- 同様の実験をタクシードライバーを対象に実施し、安全運転に感情が影響することを確認。他業種にも実験対象を拡大中です。



研究内容②

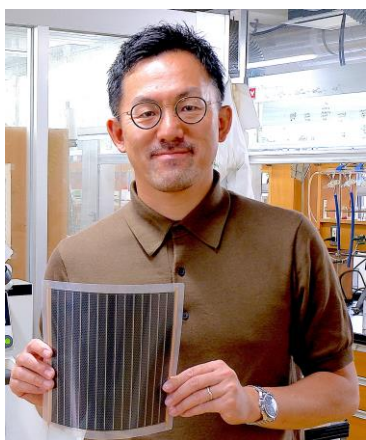
- 家計の合理的行動の代理変数として知られる金融リテラシーの影響を健康行動に応用した分析を、全国規模の家計調査を用いて実施。金融リテラシーの高さが合理的な健康行動を誘引する可能性を示唆するとともに、将来不安や依存症リスクの軽減にも効果がある可能性を示し、当該分野におけるパイオニアとなっています。



研究内容③

- 少子高齢化で世界の先頭を行く日本の経験と教訓をモデル化し、その成果を日・英の書籍にまとめています。現在は特に西太平洋地域でモデルの普及を目指し、WHOやASEAN各国政府等と連携を進めています。
- 家族介護のwillingnessとその要因について分析を進め、公的部門との役割分担に資する研究を行っています。





配属先 大学院先進理工系科学研究科
応用化学プログラム

学位 筑波大学 博士 (工学)

専門 材料化学

研究者総覧 [研究者総覧のページはこちら](#)

コメント

共役系ポリマーは半導体ポリマーとも呼ばれ、有機薄膜太陽電池などの有機デバイスに応用が可能な、重要な材料群です。有機薄膜太陽電池は、フレキシブルで軽い上に簡便な塗布プロセスで作製することができることから、次世代の発電デバイスとして期待されています。私のグループでは、共役系ポリマーの開発からデバイス作製も行うことで、本分野ひいては低炭素化社会に貢献できるよう研究を進めています。

研究 キーワード

機能性有機材料化学
共役系ポリマー (半導体ポリマー)
次世代太陽電池
プリンテッドエレクトロニクス

SDGs



主要論文

1. Satio, M.; Fukuhara, T.; Kamimura, S.; Ichikawa, H.; Yoshida, H.; Koganezawa, T.; Ie, Y.*; Tamai, Y.; Kim, H.D.; Ohkita, H.*; Osaka, I.*, *Adv. Energy. Mater.* 2020, 10, 1903278. (IF = 29.368, 被引用数11)
2. Osaka, I.*; Takimiya, K.* *Adv. Mater.* 2017, 39, 1605218. (IF = 30.849, 被引用数60, 総説論文)
3. Kawashima, K.; Fukuhara, T.; Suda, Y.; Suzuki, Y.; Koganezawa, T.; Yoshida, H.; Ohkita, H.*; Osaka, I.*; Takimiya, K., *J. Am. Chem. Soc.*, 2016, 138, 10265. (IF = 15.419, 被引用数255, Top1%)
4. Kawashima, K.; Tamai, Y.; Ohkita, H.*; Osaka, I.*; Takimiya, K., *Nat. Commun.* 2015, 6, 10085. (IF = 15.805, 被引用数302, Top1%)
5. Vohra, V.*; Kawashima, K.; Kakara, T.; Koganezawa, T.; Osaka, I.*; Takimiya, K.*; Murata, H.*, *Nat. Photon.* 2015, 9, 403. (IF = 39.979, 被引用数677, Top1%)
6. Osaka, I.*; Saito, M.; Koganezawa, T.; Takimiya, K., *Adv. Mater.* 2014, 26, 331. (IF = 30.849, 被引用数224, Top1%論文)
7. Osaka, I.*; Kakara, T.; Takemura, N.; Koganezawa, T.; Takimiya, K.*, *J. Am. Chem. Soc.* 2013, 135, 8834. (IF = 15.419, 被引用数276, Top1%)
8. Osaka, I.*; Shimawaki, M.; Mori, H.; Doi, I.; Miyazaki, E.; Koganezawa, T.; Takimiya, K.*, *J. Am. Chem. Soc.* 2012, 134, 3498. (IF = 15.419, 被引用数286, Top1%)

<受賞>

2013年高分子学会日立化成賞、他4件

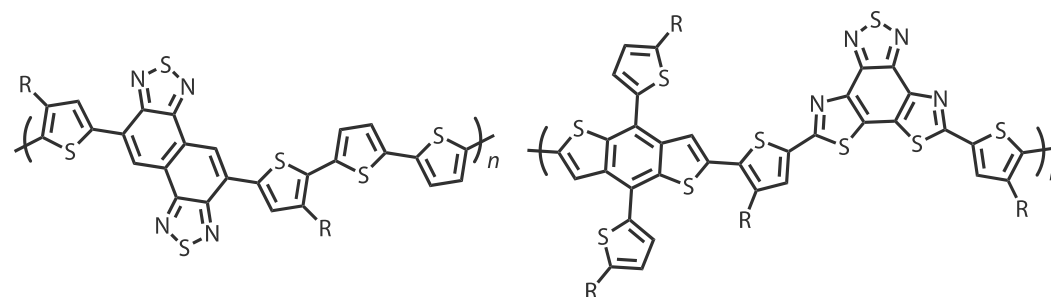
<その他の特記事項>

- ◆ 招待講演・基調講演 約110件 (国内外)
- ◆ 2017年JSPS主催日米独先端科学シンポジウム イントロダクトリースピーカー
- ◆ 2019年JSPS主催日米独先端科学シンポジウム プログラムマネージャー
- ◆ 2020年JSPS主催日米独先端科学シンポジウム プログラムマネージャー主査
- ◆ 2016年~現在 *Journal of Photopolymer Science and Technology*誌 Editor
- ◆ 2018年~現在 *Polymer International*誌 (Wiley) Executive Editor
- ◆ 2020年~現在 *ACS Applied Materials & Interface*誌 (米国化学会) Editorial Advisory Board

受賞・その他の特記事項

● 新しい半導体ポリマーと次世代太陽電池の開発

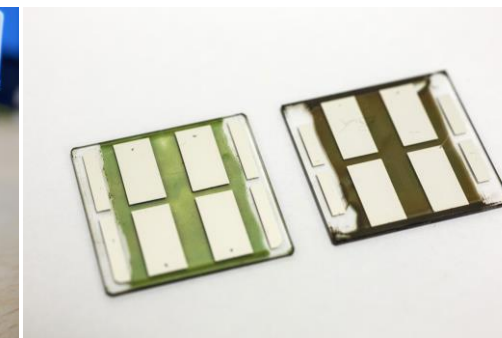
有機薄膜太陽電池は、フレキシブルで軽く、シースルーである上に、簡便な塗布プロセスで作製することができることから、次世代太陽光発電技術として期待されています。有機薄膜太陽電池の課題は発電効率の向上であり、そのためには発電材料である半導体ポリマーの開発は極めて重要です。私のグループでは、有機化学と物性化学の融合により、化学構造を精密設計し化学合成することで、革新的な半導体ポリマーを開発し、世界最高レベルの発電効率を示す有機薄膜太陽電池を創出することを目指しています。



開発した半導体ポリマーの化学構造



開発した半導体ポリマー



作製した有機薄膜太陽電池セル

社会的 インパクト

有機薄膜太陽電池は、その特長を活かして、従来のシリコン太陽電池では困難な場所へ設置することができます。すなわち、本研究は新しいカタチの太陽光発電として、我々の生活を豊かにするとともに、カーボンニュートラル実現に大きく貢献することが期待されます。



配属先	大学院先進理工系科学研究科 物理学プログラム
学位	東京大学 博士 (理学) 東京大学 修士 (理学)
専門	数物系科学 / 物理学 / 素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理
研究者総覧	研究者総覧のページはこちら
コメント	高エネルギー原子核衝突によるクォーク多体系の研究が専門です。光速付近まで加速した原子核同士の衝突によりビッグバンから 10 万分の 1 秒程度の間が存在した宇宙状態を実験的に探求しています。中心的な研究課題はカイラル対称性の自発的破れによる物質質量の発現機構。現在の主な研究舞台はジュネーブ郊外 CERN 研究所。好きな言葉は It is nice to be important, but it is more important to be nice.

研究キーワード	パートン非閉込相 / 高エネルギー原子核衝突 / クォーク多体系
SDGs	 

主な研究業績

<論文>

総数 659 編、被引用数 43,712、H-index 108 (2021/10/28 現在、Web of Science による)

被引用数最大の論文 5 編：

1. Formation of dense partonic matter in relativistic nucleus-nucleus collisions at RHIC: Experimental evaluation by the PHENIX Collaboration, K.Adcox, K.Shigaki, et al., Nucl. Phys. A 757, 184-283 (2005), 2,282 被引用
2. The ALICE experiment at the CERN LHC, K.Aamodt, K.Shigaki, et al., JINST 3, S08002 (2008), 1,327 被引用
3. Suppression of hadrons with large transverse momentum in central Au+Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 130$ GeV, K.Adcox, K.Shigaki, et al., Phys. Rev. Lett. 88, 242301 (2002), 812 被引用
4. Identified charged particle spectra and yields in Au+Au collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 200$ GeV, S.S.Adler, K.Shigaki, et al., Phys. Rev. C 69, 034909 (2004), 693 被引用
5. Higher harmonic anisotropic flow measurements of charged particles in Pb-Pb collisions at $\sqrt{s_{NN}} = 2.76$ TeV, K.Aamodt, K.Shigaki, et al., Phys. Rev. Lett. 107, 032301 (2011), 596 被引用

その他特記事項

- ◆ 核物理委員会委員
- ◆ 日本物理学会実験核物理領域副代表 (次期領域代表)、プログラム委員
- ◆ 高エネルギー加速器研究機構素粒子原子核研究所研究計画委員
- ◆ 高温・高密度 QCD 物質オープンフォーラム世話人
- ◆ 国際共同実験研究 ALICE (スイスなど 40 か国)
<https://alice-collaboration.web.cern.ch/>
- ◆ 国際共同実験研究 PHENIX (米国など 14 か国)
<https://www.phenix.bnl.gov/>

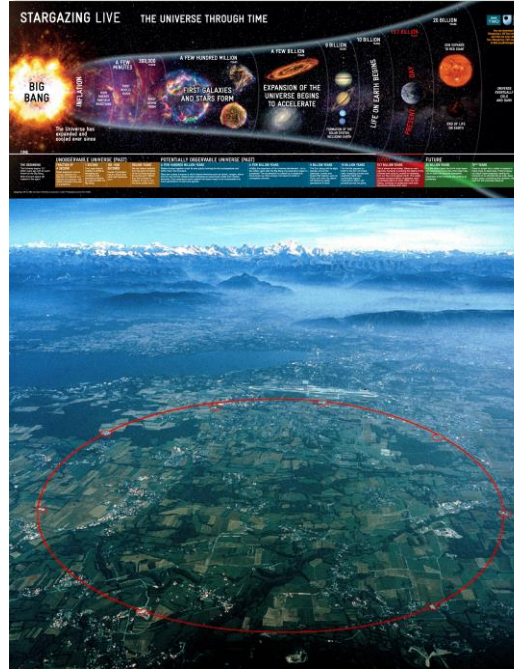
● 世界最先端の粒子加速器を用いたビッグバン直後の宇宙再現

ビッグバンによる誕生直後、数十万分の一秒の間、高温の宇宙はクォーク・グルーオン・プラズマと呼ぶ現在とは全く異なる物質状態でした。積年の国際共同実験研究により、このクォーク物質の探索に終止符を打ち、素粒子物理現象から宇宙創成シナリオに迫っています。

現在取り組む課題

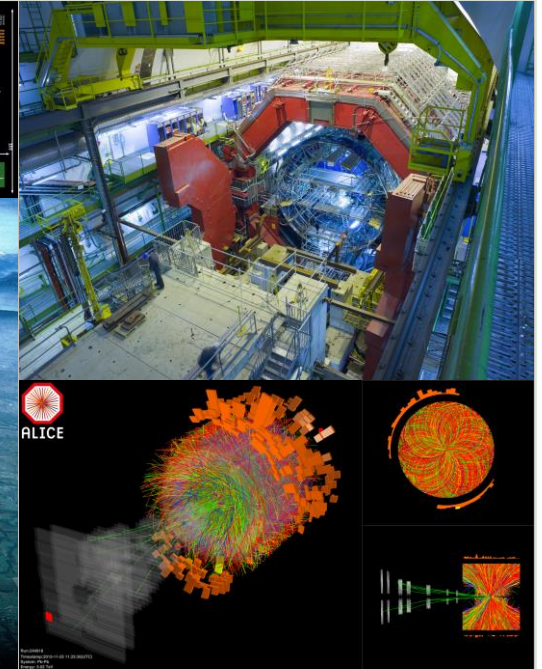
- ビッグバン直後にだけ存在したクォーク物質の生成機構と条件
- 現存する物質の誕生とともに作り出された「重さ」の起源
- 最強の中性子星を超える宇宙最高強度磁場が引き起こす諸現象

ビッグバンに始まる宇宙と物質の進化
copyright: The Open University



スイス CERN 研究所 LHC 加速器
copyright: CERN

ALICE 実験検出機
copyright: CERN



高エネルギー原子核衝突事象
copyright: ALICE

まとめ

欧州や米国の大型粒子加速器を用いる 1,000 人規模の大型国際共同実験研究を牽引。高エネルギー原子核衝突により、宇宙進化の歴史を遡り、ビッグバン直後の状態を再現。極初期宇宙を満たしたクォーク物質と、その消滅と共に誕生した「重さ」の理解へ。



配属先	大学院先進理工系科学研究科 デジタルものづくり教育研究センター
学位	大阪大学 博士 (工学) 徳島大学 工学修士
専門	工学 / 電気電子工学 / 制御・システム工学
研究者総覧	研究者総覧のページはこちら
コメント	「制御」は私たちの身近なところで働いています。「制御」によって「もの」が動けばいいのではなく、効率よく「もの」を動かすことで、コスト削減や省エネルギー化を実現することができ、結果として、利益拡大や最近注目されているSDGsを達成する社会の実現にもつながります。私は、「制御」がもつこのようなところに魅力を感じ、「制御系設計の高度化と知能化」に関する研究を行っています。

研究キーワード

データ指向型（データ駆動型）制御 / 適応・学習制御 / 制御応用

SDGs



主な研究業績

<論文> 219件 (査読付き学術論文)

1. Design of a Data-Driven PID Controller, IEEE Trans. on Control Systems Technology, Vol.17, No.1, pp.29-39 (2009)
2. Design of Data-Driven PID Controllers with Adaptive Updating Rules, Automatica, Vol.121, No.11, pp.1-10/109185 (2020)
3. Design of a Database-Driven Excavation Assist Controller based on the Velocity of the Center-of-Mass for a Hydraulic Excavator, IEEE Access, Vol.9, pp. 64776-64784 (2021)

<著書> 11件

1. 「実習で学ぶモデルベース開発」(コロナ社,2018年)は、2019年度日本工学教育賞(著作部門), ならびに2020年度計測自動制御学会著述賞を受賞。また、これをテキストとしたモデルベース開発(MBD)専門人材育成に関わる教育活動が、2020年度日本機械学会教育賞を受賞。
2. 「データ指向型PID制御」(森北出版, 2020年)は、「データ駆動型制御」に関する初の解説書で、2021年度電気学会電気学術振興賞(著作賞)を受賞。

<招待講演等> 45件 (国内学会27件, 国際会議7件, 海外教育機関7件 など)

<受賞> 35件 (2009年 文部科学大臣表彰・科学技術賞を受賞)

<特許> 47件 (取得17件, 公開20件, 出願10件)

産学連携活動・その他特記事項

<産学連携活動>

共創研究所1件(コベルコ建機夢源力共創研究所長), 寄附講座1件, 共同研究講座5件。

- ◆『ひろしまものづくりデジタルイノベーション創出事業』(内閣府「地方大学・地域産業創生交付金」, 及び広島県「地方創生推進交付金」)の中心研究者の一人(デジタルものづくり教育研究センターデータ駆動型スマートシステム部門長)
- ◆『データ駆動型スマートシステム共創コンソーシアム』を主宰。参画企業17社(2021年10月1日現在)
- ◆コベルコ建機との産学連携が、先進する取り組みとして『「組織」対「組織」の本格的産学連携構築プロセス実例集』(2019年, 経済産業省)に掲載。

<その他特記事項>

電気学会「データ指向型制御システム調査専門委員会」を、2010年に委員長として設置し、現在の「データ駆動型制御」に関する研究の潮流を起こすきっかけを与えた。その活動が、2015年度電気学会優秀技術活動賞を受賞。

概要

産業界の実システムにおいては、国際競争の激化などにより、生産性の向上・省エネルギー化・省力化など生産効率や作業効率の向上、コスト削減がより重要視されるようになってきており、制御システムの高機能化が一層求められている。一方、ICTやAI、IoTなどの技術の発展により、産業界でも操業データの蓄積、処理、プログラムの構築などが比較的容易に行われるようになってきており、これに伴って、操業データから直接制御系を設計する「**データ駆動型制御**」が注目されるようになってきた。このような現状に鑑み、『デジタルものづくり教育研究センター』内に「データ駆動型スマートシステムプロジェクト」を設置し、その研究開発と社会実装に取り組んでいる。

課題

- 産業システムの多くは、環境条件の変化や操作条件の変更、あるいは非線形特性などによってシステムの特性が変化することが知られている。この問題に対応するために、**システムの特性変化に対応して制御パラメータを自己調整**できる制御系設計法が必要。
- 制御系設計法の常套手段として、システムのモデルを構築し、これに基づいて制御系を設計するモデルベース型制御系設計が用いられる。しかし、モデル化に時間を要する場合や、システムの特性が変化することにより、モデルが役に立たなくなる場合がある。モデルを構築することなく、**操業データから直接、制御パラメータを調整**することが可能な制御系設計法が必要。
- セルフチューニング制御法など多くの適応・学習制御法は、制御周期ごとに制御パラメータが調整される方式に基づいている。すなわち制御性能が良好であっても、制御パラメータが変更されてしまう。**必要な時（制御性能が劣化した時）のみ、制御パラメータ調整機構が駆動**する方式が必要。

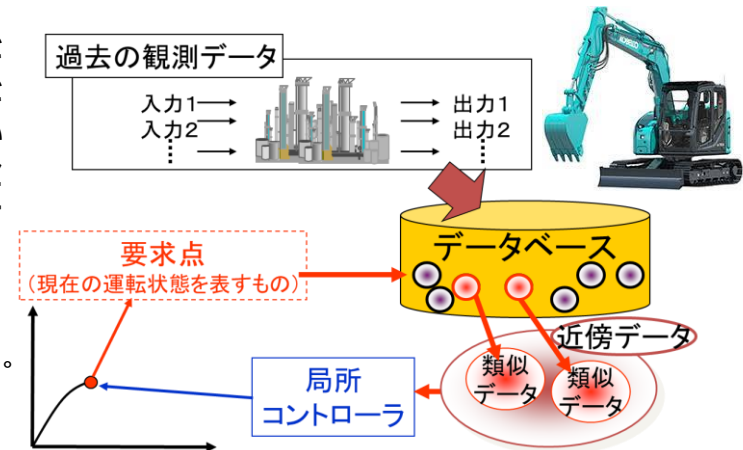
1. 研究内容

データベース駆動型制御

予め操業データと、これに対応する制御パラメータを対（ついで）にして、データベースに格納し、システムを稼働しながらデータベースを逐次参照する方式に基づいている。本制御手法は、油圧ショベルや米の計量プロセスなどへの実証実験を通して、その有用性が検証されており、今後は、本格的な社会実装を目指す。

【特徴】

- 制御パラメータを算出する際にモデルを構築する必要がない。
- 学習機能を有していることから、システムの特性変化にも制御パラメータが適応的に調整される。



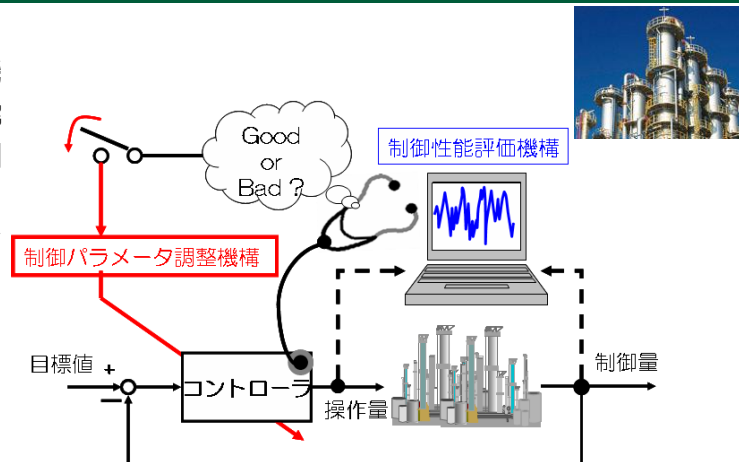
2. 研究内容

パフォーマンス駆動型制御

システムの操業データを用いて、「制御性能評価機構」において、制御性能の良し悪しを評価し、制御性能が劣化していると判断した時のみ、「制御パラメータ調整機構」において、操業データから新しく制御パラメータを調整する。本制御手法は、蒸留塔など石油精製プロセスへの実装を通して、その有効性が検証されている。

【特徴】

- 制御性能が劣化した折に、制御パラメータが更新されるため、効率的であると同時に信頼性（安定度）が高い。
- データのみで、制御性能評価と制御パラメータ調整を行う。





配属先 大学院先進理工系科学研究科
学位 広島大学 博士 (理学)
 広島大学 理学修士
専門 化学 / 複合化学 / 機能物性化学, 分子化学

研究者総覧 [研究者総覧のページはこちら](#)

コメント 分子の自在集積により生み出される超分子を操ることで、これまでに無い物性を生み出す研究をしています。最近では、白色に光るグラフェンやキラルな光を生み出す超分子、傷が勝手に修復する自己修復材料などを開発しました。

研究キーワード 分子認識 / 大環状 / 高分子化学 / 超分子化学 / グラフェン

SDGs



<論文>

原著論文 179編
 (うちIF>9の論文 22編)
 (うちCover Picture 29編)

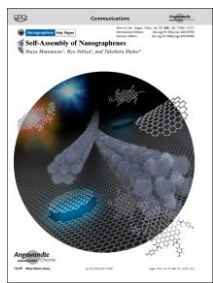
<著書・総説>

37編
 (うち英文著書・総説 17編)

<受賞>

2020.4.24 公益財団長瀬科学技術振興財団 長瀬研究振興賞
 2017.11.4 広島大学 学長表彰
 2016.5.26 公益社団法人高分子学会 平成27年度高分子学会賞
 2009.12.8 Visiting Lectureship of the Chemical Research Promotion Center, Taiwan
 2005.5.6 公益社団法人日本化学会 BCSJ賞
 2004.11.13 公益社団法人有機合成化学協会 中国四国支部奨励賞

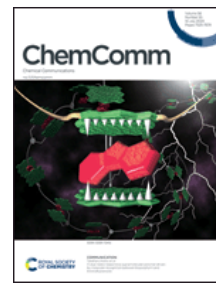
<Cover Picture (一部)>



Angew. Chem. Int. Ed. 60/2021
<https://bit.ly/3BNA28O>



Org. Lett. 22/2020
<https://bit.ly/2YfEdMV>

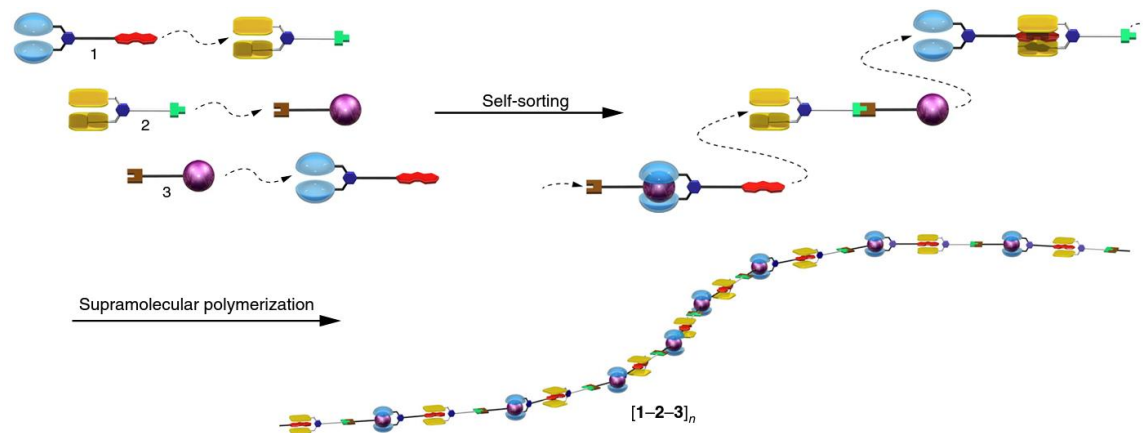


Chem. Commun. 42/2013
<https://rsc.li/31oAsWF>

- ◆ Author Profile, *Angewandte Chemie International Edition*, Mar 23 2020.
- ◆ 広島大学広報グループ, 三種類の分子が自発的に整列した構造をもつ超分子共重合ポリマーの開発に成功. *Hiroshima University Press Release*, 広島大学, 2017.
- ◆ 中島沙由香, 自ら整列する高分子 広島大 3種の分子混ぜるだけ. *日経産業新聞* Sep 28, 2017, p 8.
- ◆ Allen, K., Molecular order in polymer chains controlled. *Materials World* Nov 01 2017, p 13.
- ◆ Ordering Molecules Around To Form Polymers. *Asian Scientist Magazine* Sep 29 2017.
- ◆ Precisely defined polymer chains now a reality: Paves way for unfathomable materials. *ScienceDaily*, Science News Sep 21 2017.
- ◆ 石井悦子, 化学修飾でナノグラフェンを有機溶媒に溶かす. *Newton*, 2016; p 4.

● 超分子化学を中心とした機能分子・物質科学

我々の研究室では、分子と分子が自発的に集まって生まれる超分子をもちいて科学に残された様々な問題を解決する新たな手法を開発しています。また、これまでに知られていない超分子ならではの性質を発見することで、文明社会の発展に寄与することを目指しています。

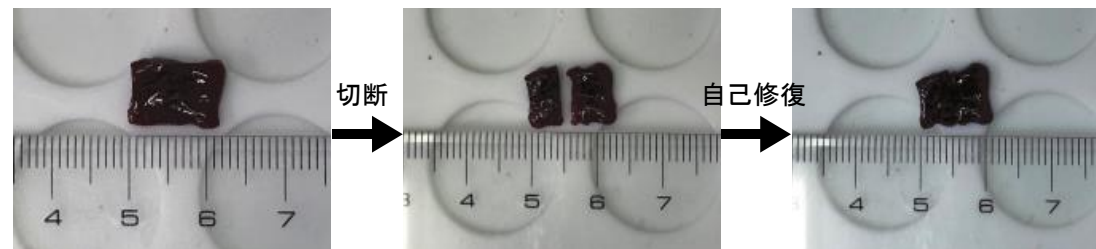


Hirao, T.; Kudo, H.; Amimoto, T.; Haino, T. *Nature Commun.* **2017**, *8*, 634.

ポイント

(上)三種類の単量体1,2,3の重合反応が順序よく起こり1-2-3の連続した繰り返し構造をもつポリマー構造を初めて開発した。

(下)切断しても自発的に傷が修復する自己修復性超分子ポリマーの開発に成功した。



Nitta, N.; Takatsuka, M.; Kihara, S.-i.; Hirao, T.; Haino, T. *Angew. Chem. Int. Ed.* **2020**, *59*, 16690-16697.

まとめ

分子と分子が自発的に集まる現象は古くから知られていたが、それらを自在に操ることでこれまでに知られていないもしくは難しいと考えられてきたことが実現できるようになってきた。今後は、文明社会に革新をもたらす新しい超分子機能の創発を目指して研究開発を進めていく。



配属先	大学院統合生命科学研究科 ゲノム編集イノベーションセンター
学位	広島大学 博士 (理学) 広島大学 理学修士
専門	総合生物 / ゲノム科学 / ゲノム生物学, ゲノム医科学, システムゲノム科学
研究者総覧	研究者総覧のページはこちら
コメント	様々な生物で利用可能なゲノム編集技術(ゲノム編集ツールおよび精密遺伝子改変技術)の開発と産業利用を目指した研究を進めています。これまで開発してきたゲノム編集ツール(プラチナTALENとZF-ND1)と遺伝子ノックイン法を利用して、微生物から動物や植物での遺伝子改変を実現しています。現在、新品種(ニワトリや魚類など)の作出と遺伝性疾患(眼の疾患)のモデル作製と治療技術の開発に力を注いでいます。

研究キーワード	ゲノム編集技術 / 遺伝子改変 / 棘皮動物 / 発生 / 発現ゆらぎ / 遺伝子ネットワーク / 国産のゲノム編集ツール開発 / 微生物や農水畜産物の品種改良 / 創薬・疾患研究
SDGs	   

主な研究業績

<論文>

1. Li J, Dong A, Saydaminova K, Chang HZ, Wang G, Ochiai H, Yamamoto T, Pertsinidis A. Single-molecule nanoscopy elucidates RNA Polymerase II transcription at single genes in live cells. **Cell**, 178, 491-506.e28, 2019
2. Nakade S, Mochida K, Kinii A, Nakamae K, Aida T, Tanaka K, Sakamoto N, Sakuma T and Yamamoto T. Biased genome editing using the local accumulation of DSB repair molecules system, **Nature Communications**, 9, 3270, 2018
3. Sakuma T, Nakade S, Sakane Y, Suzuki KT and Yamamoto T. MMEJ-assisted gene knock-in using TALENs and CRISPR-Cas9 with the PITCh systems. **Nature Protocols**, 11, 118-133, 2016

他、多数

<著書>

1. ゲノム編集とはなにか (単著), ブルーバックス, 講談社, 2020年
2. ゲノム編集の基本原理と応用 (単著), 裳華房, 2018年 他、多数

<受賞>

- ・ひろしまベンチャー育成賞 (個人) 金賞, 2018年
- ・Experimental Animals最優秀論文賞, 2017年
- ・第21回日本生化学会論文賞, 2013年

産学連携活動・その他特記事項

<産学連携活動>

- ◆ JST共創の場形成支援プログラムCOI-NEXT「バイオDX共創拠点」プロジェクトリーダー (2019年~)
- ◆ プラチナバイオ社の設立、CTO (2019年~)
- ◆ JST産学共創プラットフォーム事業OPERA「ゲノム編集産学共創コンソーシアム」プロジェクトリーダー (2015年~2019年)
- ◆ マツダ株式会社の次世代自動車技術共同研究講座の併任教授 (2015年~)
- ◆ 凸版印刷とのNEDO-AIプロジェクト(2020年~)
- ◆ 眼の治療技術開発を理化学研究所およびビジョンケア(高橋政代CEO)と実施中(2019年~)

<その他特記事項>

- ◆ Nature Biotechnology誌においてゲノム編集の共同研究論文数が世界2位にランク (2019年)
- ◆ 国内のゲノム編集コンソーシアムを設立し(2012年~)、2016年から日本ゲノム編集学会長(3期目)
- ◆ 文部科学省卓越大学院プログラム「ゲノム編集先端人材育成プログラム」プログラムコーディネーター (2018~)

● ゲノム編集は人類の様々な問題を解決する技術となる

ゲノム編集は、様々な生物で利用可能なバイオテクノロジーです。この技術を利用した品種改良や生物合成、疾患治療が進められています。広島大学は国内のゲノム編集研究の中心として新しい技術を次々と開発しています。

ポイント

広島大学では、プラチナTALENとZF-ND1という国産ゲノム編集技術を開発してきた。これらの技術は、広島大学発ベンチャーであるプラチナバイオ社へ導出し、魚の作出研究や遺伝性疾患の治療や再生医療用の細胞作製に活用する計画が進んでいる。

ゲノム編集技術の大きな可能性



まとめ

ゲノム編集技術を利用した産学連携は、今後の科学技術戦略には必要不可欠である。広島大学では、様々な分野で利用可能なゲノム編集技術を提供し、食糧問題、エネルギー問題、健康の問題の解決を目指しています。



配属先 大学院統合生命科学研究科

学位 山口大学 博士 (獣医学)
広島大学 修士 (農学)

専門 農学 / 動物生命科学 / 動物生産科学

研究者総覧 [研究者総覧のページはこちら](#)

コメント

哺乳類の雌雄の生殖機構，特に精巣と卵巣機能の解明を分子生物学的，分子内分泌学的に行っている。そして，得られた基礎研究成果を不妊治療への応用と家畜繁殖技術開発へと展開するトランスレーショナル研究を実施している。

研究キーワード

卵子|排卵 / 受精/ 体外受精 / 体外成熟 / 卵巣 / 生殖補助技術 (医療) / 精子形成 / 精巣 / 精子保存

SDGs



主な研究業績

<論文>

論文121報 (その内SCI論文 107報)

代表的論文：

1. M. Shimada, I. Hernandez-Gonzalez, I. Gonzalez-Robayna and J.S. Richards* (2006) Paracrine and autocrine regulation of EGF-like factors in cumulus oocyte complexes (COCs) and granulosa cells: key roles for prostaglandin synthase 2 (Ptgs2) and progesterone receptor (Pgr). *Molecular Endocrinology* Vol.20 (6), 1352-1365. (引用回数282回)
2. Heng-Yu Fan, Z. Liu, M. Shimada, E. Sterneck, P.F. Johnson, S.M. Hedrick, J.S. Richards* (2009) ERK1/2 in ovarian granulosa cells are critical for female fertility. *Science*, vol. 324 938-941. (被引用回数349回)
3. T. Umehara T, N. Tsujita, Z. Zhu, M. Ikedo, M. Shimada*. (2020) A simple sperm-sexing method that activates TLR7/8 on X sperm for the efficient production of sexed mouse or cattle embryos. *Nature Protocols*. 2020 Vol.15, 2645-2667.

<受賞>

農学進歩賞 (財) 農学会 (2010年) など計14件

<産学連携活動>

特許出願9件，その内取得数5件 (複数移行国あり)，移転数 (累計，2019年まで) 31件 日本国内の豚肉生産の50%以上が広島大学発技術を利用している。広島大学発ベンチャーを2社設立し，ひろしまベンチャー大賞など受賞3件

<メディア掲載など>

- ◆新聞・テレビなど報道16回 (その中には，NHKテレビ全国ニュース，NEWSWEEKやThe Guardianなど国内外主要雑誌新聞に掲載された研究成果発表2回を含む)
- ◆海外招待講演13回，国内学会招待講演42回，その他国内講演多数
- ◆2020年度 国立大学協会ユニバーシティ・デザイン・ワークショップに参加，生物生産学部副学部長，統合生命科学研究科設立準備委員，同研究科長補佐するなど，大学運営にも参画している。

産学連携活動・メディア掲載など

概要

「哺乳動物の子供が誕生する仕組みを解明する」ことを目指して、雌と雄の生殖機能を分子生物学的手法や内分泌的なアプローチから研究を行っている。研究開始当初は、卵とその周囲の体細胞との関係を研究対象としていたが、米国留学を機に*in vivo*研究へと事象を展開するだけでなく、雄の生殖器官へと対象も広げてきた。大きな視点（個体レベル）から1つの細胞レベルへと深堀すること、1つの対象を複数の視点から探求することによって、生殖器官、精子や卵において新規性の高い独創的な研究成果を複数報告している。そして、これらの基礎研究に加えて、家畜の繁殖技術開発や不妊症の予防、根治法の開発という応用・実学研究、そして社会実装までを一貫して行っている。

課題

●学術的な課題

- 産仔数の遺伝的要因：哺乳動物において、同じ目に分類される動物、例えば偶蹄目のウシとブタでも一度のお産で生まれてくる子供の数（1腹産仔数）は大きく異なる。これがどのように決まっているかはわかっていない。
- 産仔数の環境要因：同じ個体でも加齢に伴って生殖能力は減退する。また、肥満やストレスも生殖能力に影響するが、そのメカニズムは不明である。

●社会的な課題

- 先進国では、少子高齢化が社会問題となっている。加齢や生活環境の変化により生殖能力が低下する仕組みを解明し、生殖能力の低下を予防する方法や低下した能力を回復させる方法の開発が求められている。
- 人口増加と経済的発展により動物性たんぱく質の需要は増大している。この問題の解決には家畜生産の超効率化と動物福祉を両立しなければならない。

1. 卵巣研究：卵胞発育と排卵を段階的誘導する内分泌ネットワーク機構

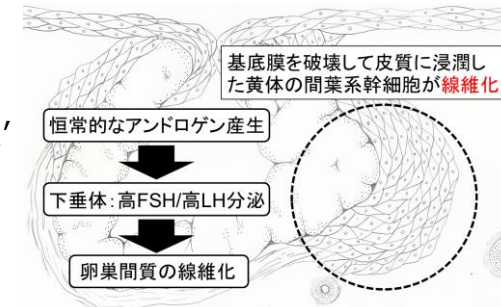
下垂体が放出する黄体化ホルモン（LH）により排卵が生じるが、その排卵準備を完了する仕組みやLHにより誘導される変化の詳細は不明であった。我々は、網羅的な遺伝子発現解析とエピジェネティック機構の解析により、

- ✓ 細胞増殖とDNAメチル化維持酵素発現低下が、大規模なDNA脱メチル化を引き起こすという、あらたな細胞分化モデルを提唱した（Kawai et al., *Commun Biol*, 2021）。
- ✓ LHが作用すると時期特異的な遅延性のヒストン修飾が誘導され、排卵に必須な遺伝子が段階的に発現誘導されることを解明した（Shimada et al., *Mol. Endocrinol.*, 2006; Fan et al., *Science*, 2009）。

2. 加齢化研究：加齢に伴う精巣と卵巣の機能低下メカニズム～異所性脂肪と老化細胞～

加齢により、排卵障害や精子形成不全が引き起こされる。その仕組みを解明するため、これまで着目されてこなかった精巣および卵巣の間質に着眼し、

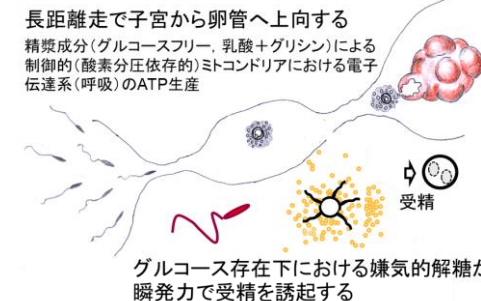
- ✓ 卵巣間質がアンドロゲンを産生し、間質細胞の代謝活性が低下することで、脂質が蓄積する。この異所性脂肪により炎症が惹起され、間質の線維化が生じることを明らかとした（Umehara et al., *Aging Cell*, 2017）。
- ✓ 炎症に起因する酸化ストレスを抗酸化因子投与により抑制することで、加齢による卵巣機能低下を予防するだけでなく、根治することに成功した。



3. 精子研究：精子の運動機構とX精子 vs Y精子の機能差の解明


精子は、直進運動やzig-zag運動をするが、その運動の違いが起こる仕組みや、その意義はわかっていなかった。

- ✓ 外部基質に応答して、精子は呼吸代謝と嫌氣的解糖系を選択的に活性化し、前者で直進運動、後者でzig-zag運動が引き起こされることを示した。
- ✓ X精子は、RNAウイルスに反応するTLR7を有し、この活性化が嫌氣的解糖系が抑制することから、不動化X精子、遊泳Y精子を分離し、簡便な雌雄産み分け技術を開発した（Umehara et al., *Nat. Protoc*, 2020）。





配属先	自然科学研究支援開発センター
学位	広島大学 医学博士
専門	医歯薬学 / 内科系臨床医学 / 小児科学 医歯薬学 / 外科系臨床医学 / 小児外科学
研究者総覧	研究者総覧のページはこちら
コメント	基礎から臨床への橋渡し研究や臨床試験・治験や国際共同臨床試験の構築と運用に積極的に取り組み、科学研究費基盤研究(A)、JST先端計測事業、次世代がん医療創生事業、厚生労働科学研究、AMED革新がん、臨床研究治験推進事業など代表者として研究費を獲得し、また、文部科学省の先端機器共用事業に2010年から広島大学の実施責任者として取り組み、現在は顕微イメージングソリューションPTの実施責任者を担当している。

研究キーワード	癌抑制遺伝子 / 癌 / 癌遺伝子 / テロメア / テロメラーゼ / マイクロアレイ / 癌ゲノム / 神経芽腫 / 肝芽腫 / 臨床試験
SDGs	

主な研究業績

<論文> *筆頭/責任著者

1. [Hiyama E*](#), Hiyama K, et al. Correlating telomerase activity levels with human neuroblastoma outcomes. Nature Medicine 1: 249-255, 1995,
2. [Hiyama E*](#), Iehara T, et al. Effectiveness of screening for neuroblastoma at 6 months of age. Lancet, 371: 1173, 2008.
3. Brock PR, [Hiyama E](#), et al. Sodium Thiosulfate for Protection from Cisplatin-Induced Hearing Loss. N Engl J Med. 2018, 378:2376-2385.
4. Meyers R, [Hiyama E*](#), Haerberle B, et al. New unified global approach to risk stratification and staging in pediatric hepatoblastoma: Lancet Oncol. 2017;18:122.
5. [Hiyama E*](#), et al. Outcome and late complications of hepatoblastomas treated using JPLT-2 protocol . J Clin Oncol. 2020;38:2488.
6. Nagae G, [Hiyama E*](#), et al. Genetic and epigenetic basis of hepatoblastoma diversity. Nat. Commun. 2021;12:5423

他544編

<受賞>

1. IPSO award (2020)
2. SIOP award (clinical trial) (2015)
3. Awards of Asahi Cancer Seminar (2011)
4. Clinical Cancer Awards of International Journal Oncology (2006)

特記事項

小児がんの専門家として、がん対策推進協議会委員(2008-10, 2014-20), 小児がん専門委員会委員長(2008), 小児がん拠点病院指定要件検討委員会委員(2016), がんゲノム医療ガイドライン策定委員(2018-9), ゲノム研究用病理組織検体取扱い規程検討委員(2017-18), 次世代シーケンサー等を用いた遺伝子パネル検査に基づくがん診療ガイドライン策定委員(2018-9), 成人・小児進行固形がんにおける臓器横断的診療のガイドライン策定委員(2018-20), 日本小児がん学会理事長(2008-10), 日本小児血液・がん学会理事長(2015-17)を務め、日本医学会委員(2015-17)を務めた。

また、日本小児肝癌研究グループ代表(2005-)を務め、国際小児がん学会、米国小児がんグループ、欧州小児がんグループ、のアドバイザリーボードを務めている。学内では、評議員(2007-11), 幹細胞研究審査委員長(2010-14), 利益相反管理委員(2012-現在)。診療では、小児外科の外来、手術を行い、小児外科専門医・指導医として小児外科研修施設として管理し、臨床遺伝専門医・指導医として遺伝子診療を行っている。

概要

研究領域は、小児外科、外科学を中心に腫瘍、再生、感染の研究と基礎から臨床応用、さらに臨床試験や治験にまで取り組んでおり、基礎では、細胞の不死化に関わるテロメアバイオロジーに関わり、腫瘍、リンパ球、幹細胞でのテロメア、テロメラーゼの活性化機構を解明し、一方、広島大学発の一細胞解析を基に共用プラットフォームの形成を行った。臨床では、小児外科の診療において手術法や治療法開発に取り組み、小児・AYA世代がんにおいてはバイオマーカー探索とともに、国際共同のグローバル試験を推進している。

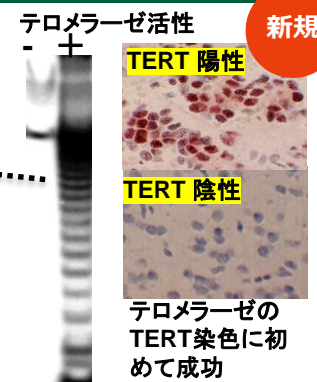
課題

- ヒト癌はその生物学的特性が様々であり、必ずしも不死化と癌化は同一ではなく、そのメカニズムを明らかにする。
- 広島大学発の一細胞解析技術の推進
- 小児外科領域における新生児疾患、肝胆道疾患を中心にその外科的アプローチの解明による治療成績の向上
- 希少がんである小児がん・AYA（思春期・若年成人）がん、特に神経芽腫や肝芽腫などの固形腫瘍の成因、診断、治療をおしすすめるための体制整備と臨床試験の推進による治療成績の向上

1. ヒト癌の発生と進展：テロメアバイオロジー と 一細胞解析

染色体両端のテロメア構造とそれを延長する機構による不死化とヒト癌の研究から、がん化と不死化は同一の現象ではなく、多くはがんの進展により不死化する

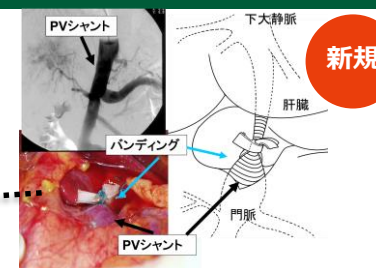
- テロメラーゼ活性は、がんの進展とともに獲得され、進行がんで多くが活性化している
- 神経芽腫の自然退縮はテロメア短縮と関連、一方、テロメア維持機構が悪性化のドライバー
- テロメラーゼは幹細胞、リンパ球などの正常細胞でも活性化される機構が存在
- がん化の前にテロメラーゼが活性化する機構も存在：field immortalization
- テロメラーゼ以外のテロメア伸長機構（ALT）と化学療法抵抗性との関連
- 一細胞解析技術の共用化：顕微イメージングソリューションプラットフォーム構築



2. 小児外科診療と治療法開発

小児外科認定施設の責任医師として診療し、専門医育成と診療指導

- 小児胆道系疾患の治療法開発：胆道閉鎖、胆道拡張症の手術法、術後対策
- 気管食道奇形への治療法開発：世界初の気管無形成の生存例
- 門脈大循環シャント遺残の手術法の確立：静脈管遺残への手術法



3. 小児・AYA世代がんへの治療法開発と国際共同臨床試験・治験の推進

小児がん拠点病院の設立と診療体制整備、国際共同研究の推進

- 神経芽細胞腫検査事業の集計と今後の対応
- 小児がんパネルの導入と臨床応用へのアプローチ
- 全ゲノム解析、メチル化解析によるバイオマーカー探索
- 循環腫瘍細胞、循環腫瘍DNA 解析：Fluid Biopsy
- 小児肝腫瘍・胚細胞腫瘍の国際共同治験、グローバル試験の構築と推進



小児肝腫瘍日米欧共同試験調印式



配属先	医療政策室 大学院医系科学研究科 疫学・疾病制御学
学位	広島大学 医学博士
専門	医歯薬学 / 社会医学 / 疫学・予防医学
研究者総覧	研究者総覧のページはこちら
コメント	私の研究室では、疾病予防と対策制御のため、実験室研究と同時に理論疫学研究を行い、政策提言に繋がるエビデンスを追求しています。NDB解析、理論疫学、費用対効果、医学統計、シミュレーションや、ウイルス遺伝子解析、免疫血清学、測定系の標準化、血液事業に関わる疫学研究など行っています。肝炎ウイルス研究ではCambodia、BrukinaFaso等国内外の疫学調査を行い肝炎・肝癌の対策を進めています。

研究
キーワード

疫学 / 疾病制御 / 理論疫学 / ウイルス肝炎 / 検診 / がん / 血清疫学 / データヘルス / 医学統計 / 数理疫学モデル

SDGs



主な
研究
業績

- <論文> 英語論文176編うち：責任著者51、筆頭9編、second author 12編、last author 73編
- Ko K, Nagashima S, E B, Ouoba S, Akita T, Sugiyama A, Ohisa M, Sakaguchi T, Tahara H, Ohge H, Ohdan H, Kubo T, Kishita E, Kuwabara M, Takahashi K, Tanaka J*, Molecular Characterization and the mutation pattern of SARS-CoV-2 during first and second wave outbreaks in Hiroshima, Japan, Plos One, 2021; 16(2): e0246383 .
 - Razavi-Shearer D, and Tanaka J, et al.: Global prevalence, treatment, and prevention of hepatitis B virus infection in 2016: a modelling study, The LANCET Gastroenterology & Hepatology, 2018; 3(6): 383-403.
- <著書> 計37編
- 田中純子, ウイルス性肝炎の疫学, 最新医学別冊 診断と治療のABC 142 ウイルス性肝炎, 最新医学社, 2018:18-26.
- <受賞>
- 広島大学学長賞 (2018年) 広島大学教育賞 (2016年)
 - 財団法人 ウイルス肝炎研究財団【奨励賞】 (1993年) : 慢性肝疾患死亡と肝炎ウイルス持続感染との関連に関する疫学的研究
- <外部資金> 厚生労働科研 肝炎等克服政策研究事業、医薬品・医療機器等レギュラトリーサイエンス政策研究事業、JSPS国際共同研究強化B、AMED新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進事業等 代表24件, 分担70件

過去のメディア掲載・出演情報

- ◆ 新型コロナ広島に第4波? 専門家に聞く NHK広島 お好みワイド (2021)
- ◆ 広島県コロナ陽性0.13% 県民抗体検査「感染の広がり抑制」中国新聞 (2020)
- ◆ 県独自の抗体検査を実施 TSSテレビ (2020)
- ◆ B型・C型肝炎の医療費助成 読売新聞朝刊 (2019)
- ◆ 「丸ごと! 好奇心 知っとる!？」C型肝炎の疾患啓発について 広島テレビ (2019)
- ◆ カンボジア5~7歳児B型肝炎感染0.56% 中国新聞 (2018)
- ◆ 一生に一度は必ず肝炎の検査をしよう 中国新聞 (2016)
- ◆ 公費助成、手が届く薬に C型肝炎ほぼ完治 1錠6~8万円 日本経済新聞 (2015)
- ◆ 感染知らぬ78万人まず検査を 朝日新聞 (2014)
- ◆ 厚生労働省 肝炎対策推進協議会委員。審議会での解析報告説明。2013,-2020.
- ◆ 厚生労働省 第3回献血推進調査会。2025年献血目標値の設定に寄与 (2020)
- ◆ WHO VHPB (ウイルス性肝炎対策委員会) ASIA MEETING (2019) : ワクチン接種によるB型肝炎の予防と管理のaction plan の策定に関して、発言。
- ◆ WPRO:第28回技術諮問会議(2019) 感染症ActionPlan 策定
- ◆ 在日米国商工会議所 (ACCJ): 講演(2012)

概要

疾病予防と対策制御のため、実験室研究と同時に理論疫学研究を行い、政策提言に繋がるエビデンスを追求しています。NDB解析、理論疫学、費用対効果、シミュレーション、ウイルス遺伝子解析、免疫血清学、測定系の標準化、また、血液事業に関わる疫学研究などをチームを編成し実施しています。Cambodia、BrukinaFaso等の国内外の疫学調査を行い、肝炎・肝臓の対策を進めています。

課題

●肝炎ウイルス感染の疫学

▷我が国では、肝がん死亡率が高い

- ・肝炎ウイルスの持続感染が主な理由である。
- ・感染しても自覚症状がないケースが多く、肝炎ウイルス持続感染者数が不明だった。
- ・自覚症状がない場合が多く、感染経路が不明な例が多かった。
- ・感染後の自然病態（疫学）が不明であった。

▷WHOは、2016年総会で、2030年までのウイルス性肝炎コミットメント:Eliminationを表明し、全地球的ウイルス性肝炎撲滅対策に取り組むことを公にした。

●新型コロナウイルスの疫学

新型コロナウイルスは、全人類にとって未知の感染症であり、パンデミックを起こし、発生から1年以上たっても収束していない。

●血液事業；献血推進

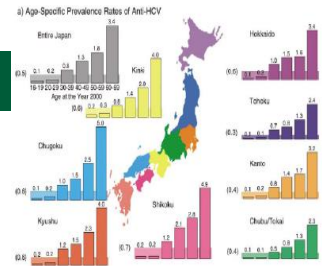
命を守る血液事業；少子高齢化による献血者数の減少と血液製剤需要の増加が見込まれ、将来に献血不足が生じることが危惧されている。免疫グロブリン製剤の需要動向も重要である

1. ウイルス肝炎の疫学に関する研究

① 肝炎ウイルス感染状況の把握および肝炎ウイルス排除への方策に資する疫学研究

肝がん死亡を減らすことを目的として、病因論に基づいた対策を構築するための肝炎ウイルス感染の疫学研究を行っています。研究成果は肝炎・肝臓対策のエビデンスとなっています。

- ▶肝炎ウイルス持続感染者の患者数推計：全国規模の20年にわたる日本赤十字社供血者全資料を用い、300~370万人がB型・C型肝炎ウイルスに持続感染していると本邦初の数値を示し、最大級の感染症といわれるようになりました。
- ▶B型肝炎ウイルス感染経路に関する研究（数理疫学手法）：垂直感染由来・水平感染由来の割合を1940年から1990年まで推定し、時代とともに感染経路が変化していることを示しました。国のB型肝炎特別措置法の検討会にも寄与しました。
- ▶HCV持続感染者が治療をしないまま放置すると、肝がん罹患率が3割を超えると推計し、検査と治療の必要性を示しました。
- ▶一生に一度の検査で精度が高く感染者を拾い出せる検査手順を検討し、その手順と測定法は「健康増進事業に基づく肝炎ウイルス検査手順の実施要領」として運用されています。



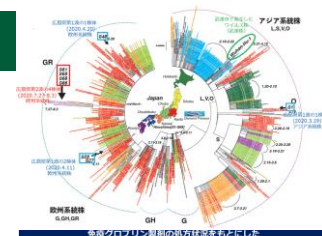
② 肝炎ウイルス感染状況の把握のための国際疫学研究 カンボジア、ベトナム、ブルキナファソ

広島大学肝炎肝臓対策プロジェクト研究センターと、カンボジア健康科学大学、同保健省、WHO（WPRO、カンボジア支部）が共同、また米国CDCの参画を得て、2017年2~4月にカンボジア全土で小児と母親を対象とした大規模血清疫学調査を私がPIとしてチームを編成し行った。その結果、5歳児のB型肝炎ウイルス陽性率は約0.56%と示された。この結果は、カンボジア王国がWHO/WPROの2017年目標を達成したエビデンスとして正式に採用されました。



2. 新型コロナウイルスCOVID-19疫学調査研究

官学連携による検査研究体制構築事業において、新型コロナウイルス感染症の感染拡大防止対策に活用するための検査体制を構築するとともに、県内の感染状況を把握するための疫学調査や重症化因子等の学術検証を実施しています。一例として、無作為抽出調査による広島県民の抗体保有率や広島県の患者の行政検体を用いた遺伝子学的解析などを行い感染制御のための成果を提示しています。



3. 新たなアプローチ方法による献血推進方策と血液製剤の需要予測に資する研究

NDB大規模データ（294億件）や日赤2006~2015年の全献血者（のべ500万人/年）データをもとに、献血者の動向や血液製剤需給の予測を行っています。2025年における国の献血率目標値を提示し、厚生労働省献血推進の中期目標「献血推進2025」の設定に採用されました。

