

日本から、がん治療の新たな時代を切り拓く

EPOC研究者一覧

2026年度版



共同研究に関するお問い合わせ先

ご要望、ご質問がお有りの際は、下記までお気軽にお問い合わせください。

国立がん研究センター 先端医療開発センター

研究企画推進部門

TEL: 04-7133-1111 (代表) FAX: 04-7130-0210

e-mail: epoc_kenyukikaku@ml.res.ncc.go.jp

URL: <https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/index.html>



はじめに

先端医療開発センターの使命は、国立がん研究センターが目指す「がんにならない、がんに負けない、がんと生きる社会」の実現に向けて、迅速に研究開発を推進することです。そのためには臨床の現場が求めているものを的確に判断し、そのニーズに応える革新的なアイデアやシーズを磨き上げる場が必要です。

オープンイノベーションの波、創薬技術のプラットフォーム化など、医薬品、医療機器開発を取り巻く環境はめまぐるしく変化しており、こうした変化に即応できる国際的な拠点の重要性はますます高まっています。先端医療開発センターの将来像は、中央病院、東病院、研究所をはじめとする国立がん研究センターの各部門や、国内外の研究機関との協働による優れた臨床・基礎研究の基盤に立脚し、実用化のボトルネックとなる規格・製造の諸問題を産学連携で克服し、明確な出口戦略に基づいて多様な専門分野の技術・科学を収斂（convergence）できる柔軟な組織です。私たちは再生・細胞医療、遺伝子治療、抗体医薬、核医学治療、AI、ロボットなど、がん医療のゲームチェンジャーと期待される技術の、応用研究から早期臨床研究をカバーする near clinical phase を



特に注力すべき領域と定め、柏の葉再生医療プラットフォームをはじめセンターのメンバーが内外の専門家と横断的に連携する取り組みを始めています。これからも「先端医療開発センターならば実現する」と信頼されるユニークな開発拠点を目指していきます。

国立がん研究センター 先端医療開発 センター長
土原 一哉

目次

ラジオリガンド療法の臨床開発

α 線放出核種によるTRや臨床研究実施体制の構築

稲木 杏吏

機能診断開発分野 分野長

4

ラジオセラノスティクス製剤の実用化

インテグリンを標的にした ^{225}Ac 標識ペプチド製剤の開発

吉本 光喜

研究企画推進部門 部門長

6

次世代陽子線治療開発を導く時空間の最適化

分子・細胞レベルで時空間動態を高精度化する治療へ

平田 秀成

機能診断開発分野 医員

8

BNCTの普及と発展に向けた取り組み

病院設置型の小型加速器で新たながん種へ適応拡大

井垣 浩

BNCT医療開発分野 分野長

10

ImmuDDSVia：抗体DDS創薬基盤

DDS×免疫×分子イメージング抗体創薬

安永 正浩

新薬開発分野 分野長

12

3Rsを考慮した非臨床モデルの開発

多様なモダリティの薬剤評価を目指して

津村 遼

実験動物管理室 室長

14

がん症状の病態理解に基づいた診療開発

がん―宿主応答制御の視点で医薬品シーズを評価

光永 修一

バイオマーカー探索トランスレーショナルリサーチ分野（柏） 分野長

16

白血病の新規治療薬の開発

白血病発症メカニズムを明らかにして新しい薬を作る

横山 明彦

鶴岡連携研究拠点 チームリーダー / ゲノムトランスレーショナルリサーチ分野 ユニット長

18

染色体不安定性を標的とした創薬研究

染色体不安定性のストレス反応と抗がん剤の創薬研究

大橋 紹宏

共通研究開発分野 ユニット長

20

独自のがん抗原を標的とした免疫療法

mRNAワクチン療法とCAR/TCR-T細胞療法

中面 哲也

免疫療法開発分野 分野長

22

がん治療用免疫細胞医薬の開発

Off the shelf型免疫細胞プラットフォームの構築

植村 靖史

免疫療法開発分野 ユニット長

24

新規患者層別化方法および医薬品の開発

腫瘍微小環境を反映した免疫細胞解析技術の確立

西川 博嘉

免疫トランスレーショナルリサーチ分野 分野長

26

腫瘍免疫抑制機構の解明と新規治療への応用

がん組織の解析による新規免疫治療開発

板橋 耕太

免疫トランスレーショナルリサーチ分野 ユニット長

28

医薬品開発をアシストするがん病理解析

ターゲット探索から開発品のバイオマーカー探索まで

石川 俊平

臨床腫瘍病理分野 分野長

30

次世代病理学によるがん治療法の開発

先端技術と病理学の融合によるデータ駆動型がん研究

加藤 洋人

臨床腫瘍病理分野 ユニット長

32

病理診断AI普及のための基盤づくり

病理AIのための病理デジタル画像作製

坂下 信悟

臨床腫瘍病理分野 ユニット長

34

オルガノイドを用いたがん幹細胞の研究

がん幹細胞が治療抵抗性を獲得する分子機序を解明

坂本 直也

臨床腫瘍病理分野 ユニット長

36

大規模オミックスデータ統合解析

AIを用いたマルチオミックスデータからの情報抽出

山下 理宇

トランスレーショナルインフォマティクス分野 ユニット長

38

異分野融合がもたらす革新的機器開発

異分野の先進的技術シーズと臨床ニーズの連携基盤

竹下 修由

手術機器開発分野 分野長

40

アカデミアシーズを活用した内視鏡機器開発

先端技術シーズを用いて出口を見据えた応用研究

矢野 友規

内視鏡機器開発分野（柏） 分野長

42

新しい切り口の内視鏡関連技術の創出

内視鏡を用いた診断・治療方法の可能性を切り拓く

阿部 清一郎

内視鏡機器開発分野（築地） 分野長

44

高齢者に寄り添う治療の提供

高齢者への適切な医療や支援を提供するプログラム

小川 朝生

精神腫瘍学開発分野 分野長

46

ラジオリガンド療法の臨床開発

α 線放出核種によるTRや臨床研究実施体制の構築



稲木 杏吏
機能診断開発分野 分野長

e-mail : ainaki@east.ncc.go.jp

URL : https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/functional_imaging/kashiwa/members/index.html



- ▶ α 線放出核種を取扱える充実した基礎研究施設
- ▶ Radiotheranosticsのためのイメージング技術開発
- ▶ ラジオリガンド療法(核医学治療)の普及に係る技術開発

研究背景

がんの早期発見と有効な治療法の提供により、がん患者の予後が改善してきましたが、未だに難治性がんの治療法は確立されていません。当分野では、難治性がんに苦しむ患者さんの予後向上を目指して、放射性同位元素を用いた難治性がんの病巣や機能を可視化する画像診断技術及びラジオリガンド療法（核医学治療）並びにこれらの普及に係る技術を開発しています。

研究の特徴

当分野では、放射性核種を結合させた高親和性 RGD ペプチドを用いて、マウスの微小臓器がん病巣を検出できる技術を確認しました。また、近年、 α 線放出核種を取扱える研究施設を柏キャンパス内に整備し、核医学治療のTRも実施可能になりました。また、今後完成が予定されている核医学治療施設を利用した臨床研究・治験の実施を検討しています。さらに、世界的に需要がひっ迫している α 線放出核種である Ac-225 について、国内で安定的に供給できる体制の確保を進めるとともに、放射性核種の封じ込めに関する研究開発を進めています。

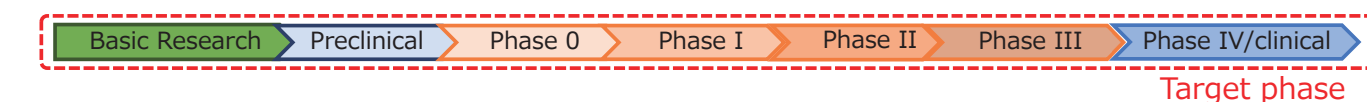
提携可能な研究技術

- ◆ 多様な放射性核種を使用できる非臨床研究施設の提供
- ◆ 放射性核種を利用した TR
- ◆ 放射性核種の封じ込めの素材・設備の開発

研究の展望

ラジオリガンド療法に必要な放射性核種の安定供給、基礎研究及び臨床研究を出口を見据えて一貫して実施できる研究体制の整備を目指しています。また、ラジオリガンド療法普及のために、放射性核種を安全かつ容易に取り扱うための制度設計、封じ込め技術の開発、医療従事者の教育研究のための資料作成も並行して進めます。

核医学治療の臨床・TR研究体制の構築



α 線放出核種の国内製造は臨床研究のすべてのフェーズにおいて重要

- ✓ ^{225}Ac の国内製造
 - ^{233}U の崩壊産物
 - ^{226}Ra or ^{230}Th を原料とする(n,x)反応
 - ^{226}Ra を原料とする(γ ,n) 反応
- ✓ ^{211}At の国内製造
 - ^{209}Bi を原料とする(α ,2n)反応

Atomic reactor

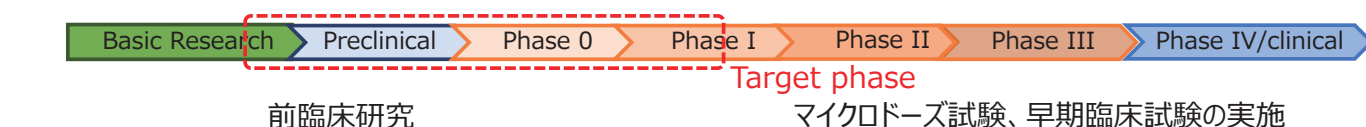
$^{226}\text{Ra}(3n,2\beta)^{229}\text{Th}$
 $^{230}\text{Th}(n,2n)^{229}\text{Th}$
 $^{230}\text{Th}(3n,2\beta\alpha)^{229}\text{Th}$

Cyclotron

$^{226}\text{Ra}(\gamma,n)^{225}\text{Ra}$

Cyclotron

$^{209}\text{Bi}(\alpha,2n)^{211}\text{At}$



前臨床研究

生体内分布の可視化

被ばく線量、有効性、安全性評価

マイクログード試験、早期臨床試験の実施

単光子放出核種 (^{123}I , ^{111}In etc.) や陽電子放出核種 (^{18}F , ^{68}Ga , ^{89}Zr) を用いた被ばく線量、有効性、安全性の予測と α 線放出核種を用いた治療薬の開発 (Radiotheranostics)

小動物イメージング装置

臨床用イメージング装置

ラジオセラノスティクス製剤の実用化

インテグリンを標的にした ^{225}Ac 標識ペプチド製剤の開発



吉本 光喜
研究企画推進部門 部門長

e-mail : miyoshim@ncc.go.jp

URL : https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/strategic_programs/index.html



- ▶ 信頼性基準下でのRI標識薬剤の製造体制の構築
- ▶ 核医学治療薬剤開発を加速する前臨床研究体制の構築
- ▶ イメージングを基盤とした医薬品開発

研究背景

ラジオセラノスティクスは放射性核種を使い分けることにより、治療と診断を可能にする新しいがん医療です。特に、近年注目されているアルファ線核種は、従来の X 線やベータ線とは異なり、酸素濃度に依存することなく、直接 DNA に障害を与えるため、がん治療用放射性核種として期待されています。我々は、アルファ線核種の中でもアクチニウム-225 (^{225}Ac) に注目し、ラジオセラノスティクス製剤の開発を精力的に行っています。現在は、膵がんの克服を目指し、インテグリンに着目した ^{225}Ac 標識ペプチド製剤の開発を進めています。

研究の特徴

私たちは、ラジオセラノスティクス製剤（放射性医薬品）の実用化を目指し、新規薬剤開発研や前臨床研究体制の構築を進めています。加えて、TR 研究を加速するために、信頼性基準下での RI 標識薬剤の製造体制も整備しています。イメージング機器を活用した薬物動態解析により、開発薬剤のスクリーニングが可能になります。さらに、品質管理を重視した放射性薬剤提供体制を整備し、探索的 IND (eIND) を活用して開発過程の時間とコストを削減します。これにより、研究段階から臨床応用までのスムーズな橋渡しを実現し、難治性がんに対する新たな治療選択肢を提供することを目指します。

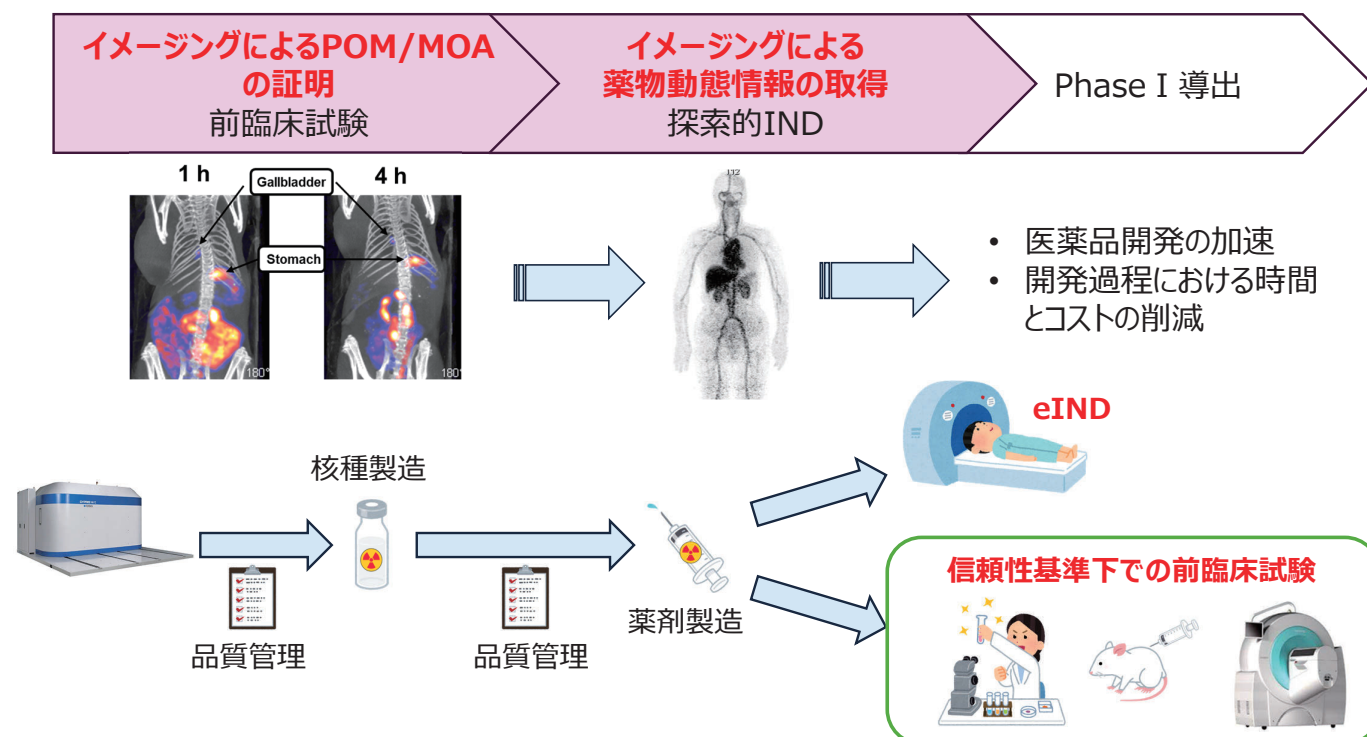
提携可能な研究技術

- ◆ 様々な金属核種の抗体やペプチドへの標識技術
- ◆ RI を使った生体イメージング解析
- ◆ ラジオセラノスティクス製剤の開発全般

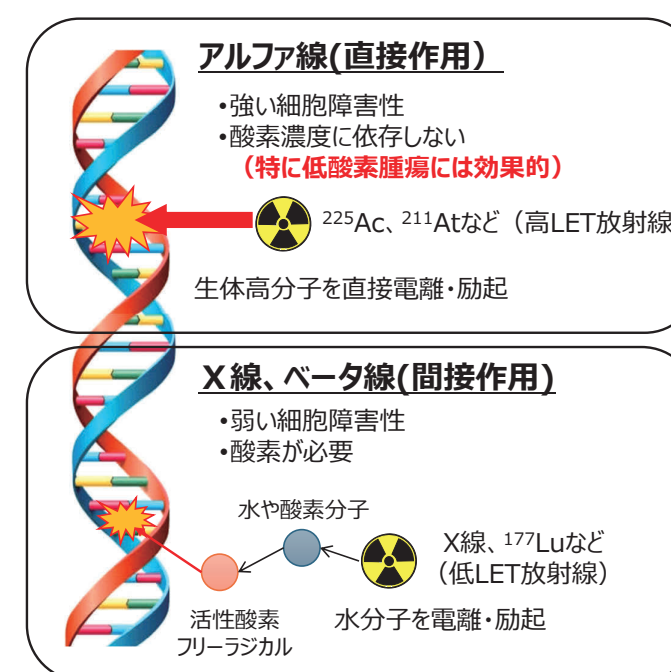
研究の展望

核医学治療（ラジオセラノスティクス）は、診断と治療を一体化した次世代がん治療として世界中で注目されており、新薬開発が急速に進められています。私たちは難治性がんの克服を目指し、安全で有効な新しい放射性医薬品をいち早く患者さんに届けるため、研究から臨床応用まで一貫した開発体制を構築して取り組んでいます。

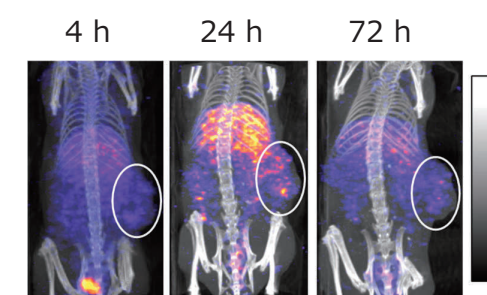
品質を担保した放射性薬剤提供体制の構築



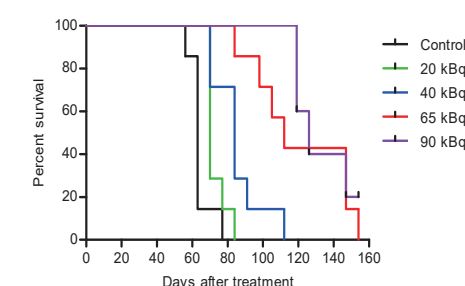
ラジオセラノスティクス製剤の開発



SPECT/CTによるPK評価

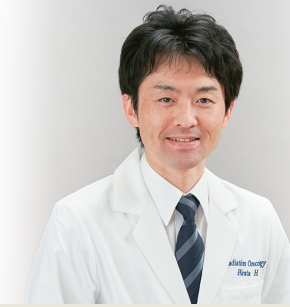


^{225}Ac 標識ペプチドによる抗腫瘍効果



次世代陽子線治療開発を導く時空間の最適化

分子・細胞レベルで時空間動態を高精度化する治療へ



平田 秀成
機能診断開発分野 医員



e-mail : hhirata@east.ncc.go.jp

URL : https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/functional_imaging/kashiwa/index.html

- ▶ 腫瘍生物学や放射線生物学の知見を活用した陽子線治療の精密化
- ▶ 多様な放射線や薬剤の融合による高精度化の技術開発
- ▶ 時空間的線量・線質制御の最適化

研究背景

本邦ではがん患者の4人に1人は放射線治療（主にX線治療）を受けています。近年の物理学的技術の進歩や、放射線の中でも線量集中性が優れる粒子線（陽子線治療が国立がん研究センター東病院で稼働中）の登場により、放射線治療はミリメートル単位でがんを狙い撃ちし、体内で動く腫瘍へも対応できるようになりました。視認可能な臓器レベルの高精度化は進んだものの、難治がんをはじめ多くのがんの治療成績は改善の余地があります。さらにがん周囲の正常組織の被ばくに起因する副作用は、今なお大きな課題です。より効果的で安全な放射線治療の実現に向けた治療開発が必要です。

研究の特徴

線量集中性に優れる粒子線（陽子線）の特性を生かし、アルファ線やX線など多様な放射線や薬剤を融合した新たな陽子線治療を開発します。細胞レベル（マイクロメートル単位）や、より小さな分子レベルの高精度化を目指します。基礎研究、患者由来試料の解析や機能イメージングを用いたトランスレーショナルリサーチも推進し、がんの生物学的プロファイルのリアルタイム変化やがんの進展に伴う時空間的变化に対応する精密医療の実現に取り組めます。国立がん研究センター東病院放射線治療科をはじめ多くの機関と連携して研究開発を行います。

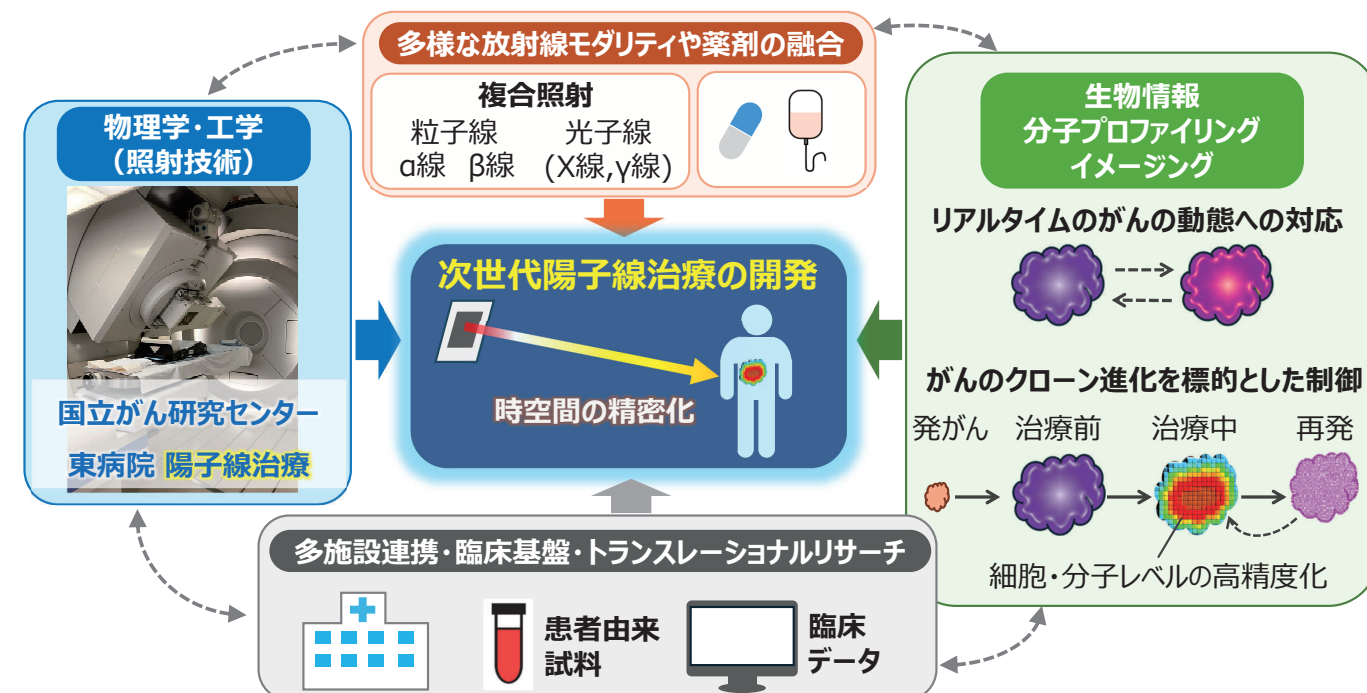
提携可能な研究技術

- ◆ 粒子線（陽子線）やX線の照射技術。超高線量率照射 FLASH 陽子線照射。
- ◆ 様々な放射線の線量評価や線量シミュレーション
- ◆ 放射線治療の臨床・トランスレーショナル研究基盤

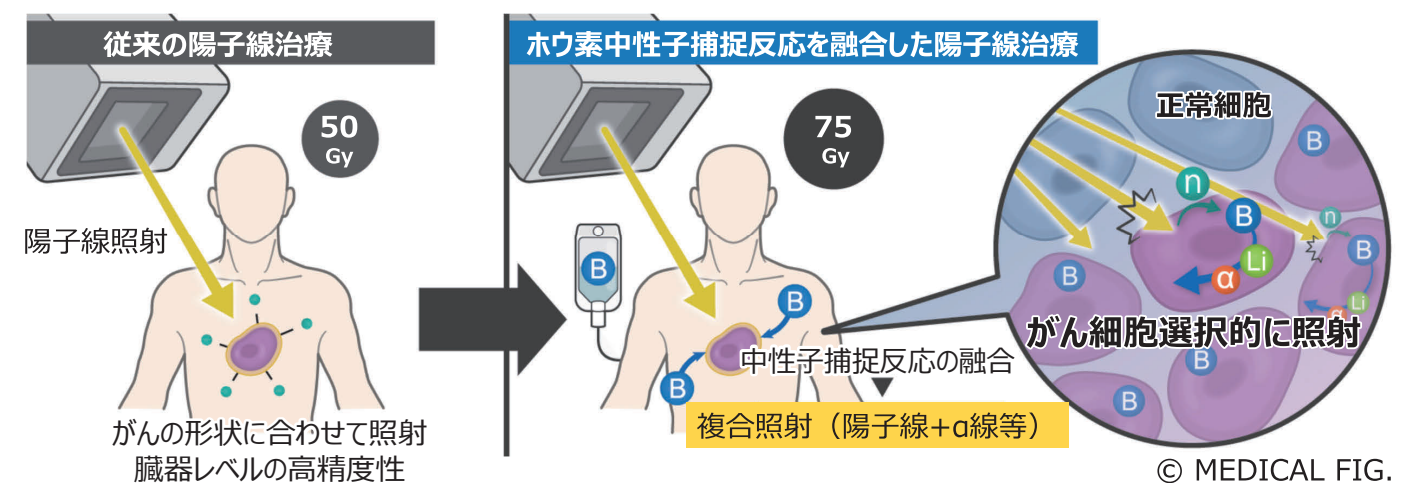
研究の展望

粒子線治療に多様な放射線・薬剤を融合し、細胞・分子レベルでの作用機序を解明することで、次世代陽子線治療における時空間的な線量・線質制御の最適化を目指します。さらに、生体情報やイメージングの統合により、動的に変化する腫瘍へ対応する精密化放射線治療の実現に取り組めます。

次世代陽子線治療の開発を導く時空間の最適化



細胞レベルの高精度化の実現へ



BNCTの普及と発展に向けた取り組み

病院設置型の小型加速器で新たながん種へ適応拡大

井垣 浩
BNCT医療開発分野 分野長

e-mail : hirigaki@ncc.go.jp

URL : <https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/bnct/tsukiji/index.html>



- ▶ 病院設置型BNCT用中性子照射装置の開発・改良
- ▶ BNCT臨床試験の推進
- ▶ 新規ホウ素薬剤の創生

研究背景

ホウ素中性子捕捉療法（Boron Neutron Capture Therapy：BNCT）とは、がん細胞に特異的に取り込まれたホウ素（ ^{10}B ）薬剤と、体外から照射した中性子による反応で生じる α 線と Li 原子核によって、がん細胞を選択的に破壊する新しい放射線治療法です。この原子核反応で生じた α 線と Li 原子核の飛程は細胞 1 個程度のため、腫瘍の周囲の正常細胞にはほとんど悪影響を与えることなく、がん細胞の DNA を効率的に切断し、腫瘍を死滅させることができます。当分野では、BNCT を普及・発展させるために、関連部署と連携しながら、BNCT に係る基礎研究や臨床研究を推進しています。

研究の特徴

BNCT 実施には、がん細胞へのホウ素の取り込みと中性子照射が可能な環境が必要になります。がん細胞へのホウ素の取り込み量を事前に予測するため、 ^{18}F BPA PET 検査法を開発・改良しています。また、病院に設置可能な小型加速器の共同開発にも尽力し、現在、国立がん研究センター中央病院放射線治療科や放射線品質管理室、放射線技術部などと連携し、胸部腫瘍を対象とした BNCT の臨床試験を実施しています。BNCT 用のコンパニオン診断や中性子ビームの特性評価法に関する研究とともに BNCT 用中性子照射装置の国際規格提案、腫瘍免疫微小環境の基礎研究なども行い、多面的な視点から BNCT の普及を目指して活動しています。

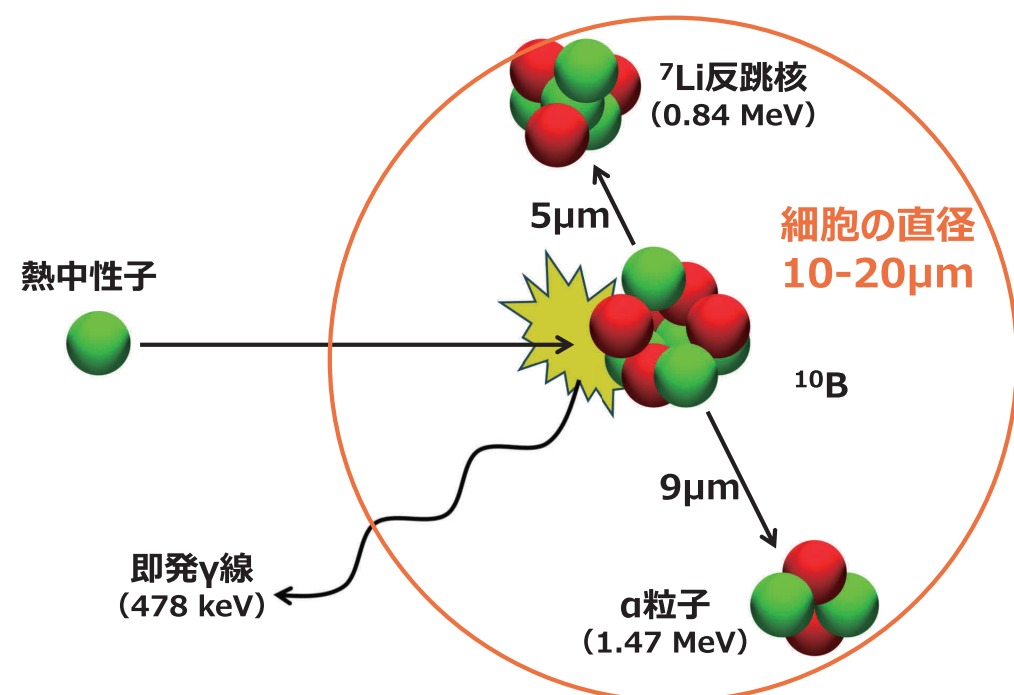
提携可能な研究技術

- ◆ 病院設置型の小型加速器の利用
- ◆ ^{18}F BPA PET 検査法
- ◆ 新たなホウ素薬剤の開発

研究の展望

BNCT の適応がん種は腫瘍中のホウ素薬剤の取り込み量で規定されています。既存の BSH（borocaptate）や BPA（p-boronophenylalanine；borofalan）に代わる新たなホウ素薬剤の開発も行い、BNCT の適応範囲を拡大していきたいと考えています。現在、単施設臨床試験を実施中であり、BNCT 用中性子照射装置の薬事承認とホウ素薬剤の適応拡大に引き続き、多施設共同臨床試験および新たな関連技術の拡張を目指した研究開発を進めています。

ホウ素中性子捕捉療法（BNCT）の原理



当院のBNCT用中性子照射装置



ImmuDDSVia：抗体DDS創薬基盤

DDS×免疫×分子イメージング抗体創薬



安永 正浩
新薬開発分野 分野長

e-mail : mayasuna@east.ncc.go.jp

URL : https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/developmental_therapeutics/kashiwa/index.html



- ▶ 疾患ニッチを標的とする抗体DDS
- ▶ 宿主免疫制御とT細胞エンゲージャー統合
- ▶ RI・光学セラノティクスとサメ抗体

研究背景

抗体医薬はがんおよび免疫疾患治療の中核を担うが、再発や難治化の要因である疾患ニッチや免疫微小環境への制御は不十分です。特に病原性メモリーT細胞の残存や固形腫瘍における間質バリアは治療抵抗性の本質です。また従来の全身投与型抗体では、送達効率や毒性の制約により十分な効果が得られない。本研究では抗体DDSを基盤に、免疫制御、分子イメージング、組織工学を統合し、サメ抗体医薬の創出とともに疾患ニッチを直接標的化することで、再発抑制と長期寛解を実現する創薬基盤を構築します。

研究の特徴

抗体DDSを中核とし、複数の先端技術を統合した創薬プラットフォームに特徴があります。1) がん・免疫疾患に共通する疾患ニッチ標的抗体プラットフォームを構築します。2) SmartMatrixを用いた組織工学との融合により局所徐放型デリバリーを実現します。3) T細胞エンゲージャー（TCE）と改変型T細胞（engT）を組み合わせ、抗腫瘍免疫と免疫制御を最適化します。4) RI・光学イメージングやプレスバイオプシーを活用したセラノスティクスにより診断と薬効評価を統合します。5) VNARなどサメ免疫系を応用し、組織浸透性と機能性を高めます。

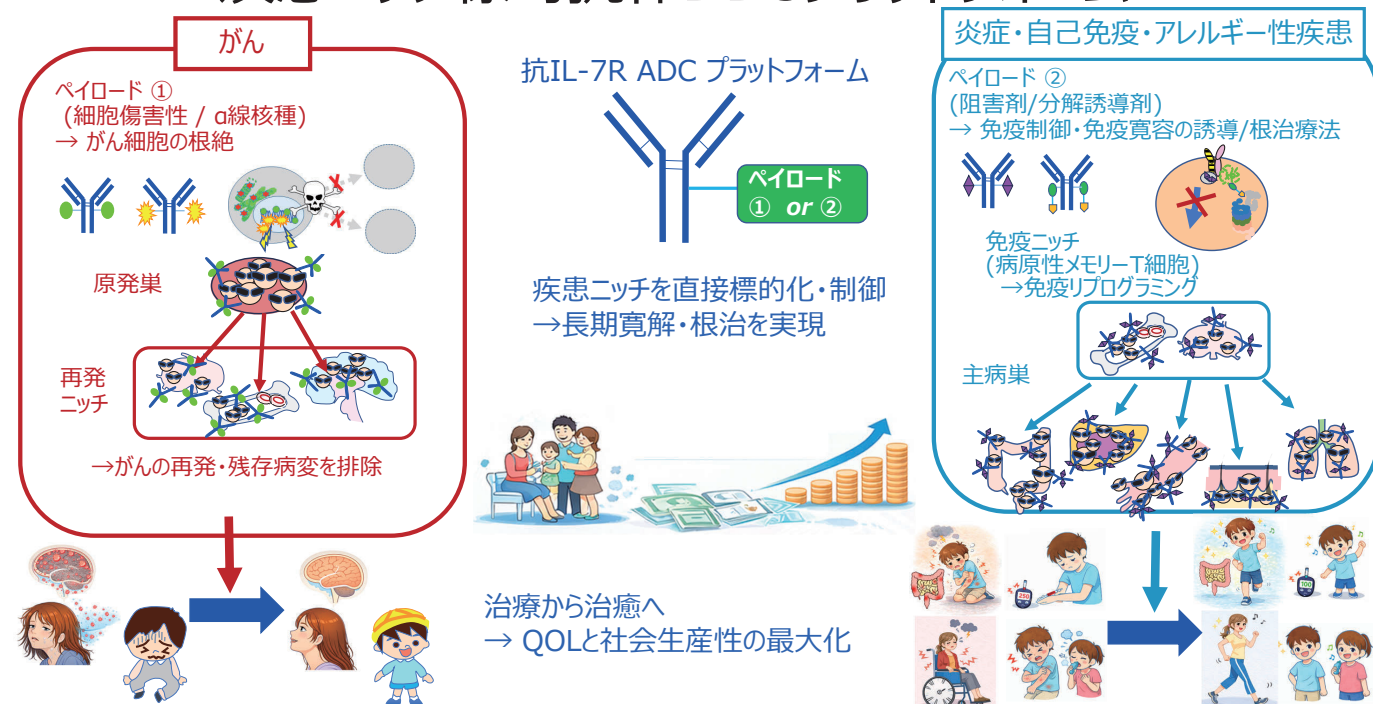
提携可能な研究技術

- ◆ 抗体 DDS / ADC 設計・最適化
- ◆ TCE・改変T細胞（engT）技術
- ◆ セラノスティクス/サメ抗体

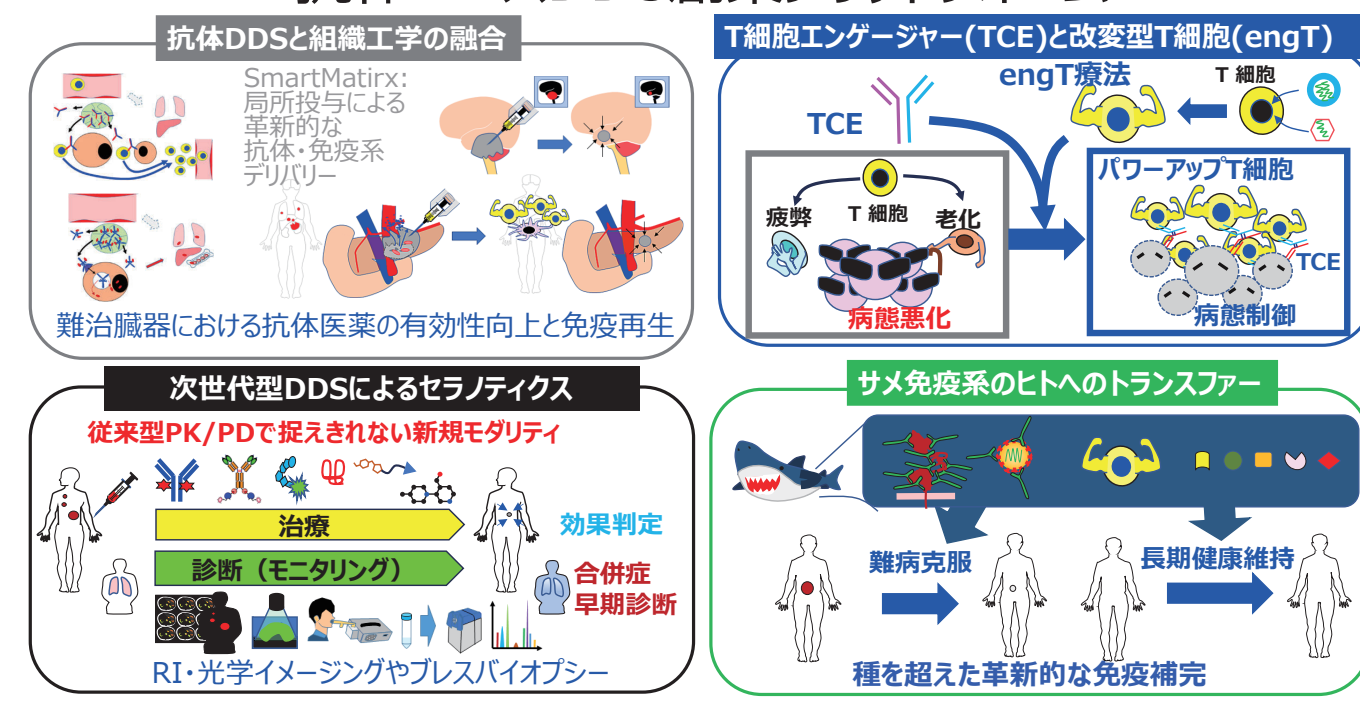
研究の展望

本プラットフォームは、がんおよび免疫疾患に共通する疾患ニッチを標的とし、再発抑制と長期寛解の実現を目指します。さらに、診断と治療を統合したセラノスティクスにより個別化医療を加速し、細胞療法との融合による適応拡大を図る。国産抗体 DDS 基盤として創薬・事業化への展開が期待されます。

疾患ニッチ標的抗体DDSプラットフォーム

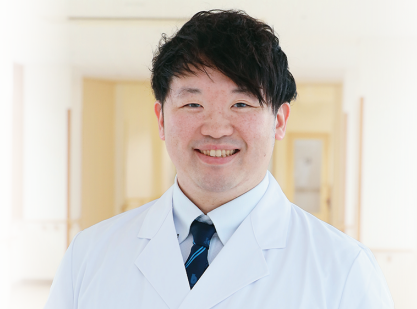


抗体ベースDDS創薬プラットフォーム



3Rsを考慮した非臨床モデルの開発

多様なモダリティの薬剤評価を目指して



津村 遼
実験動物管理室 室長



e-mail : rtsumura@east.ncc.go.jp
URL : https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/experimental_animals/index.html

▶ 薬剤開発における3Rs (Replacement、Reduction、Refinement)

▶ ヒトがん組織を用いたオルガノイド・PDX・ヒト化マウスモデルの活用

▶ 生体模倣システムを用いた薬剤の薬効・毒性評価

研究背景

薬剤開発におけるシーズの探索やスクリーニング、最適化研究において、非臨床試験は重要な役割を担っています。一方で、非臨床試験と臨床との乖離が、薬剤開発を停滞させる要因でもありと考えられ、よりヒトを模倣した非臨床モデルの開発が求められています。また、FDA 近代化法 2.0 の施行により、動物愛護の観点から、動物実験の 3Rs (Replacement、Reduction、Refinement) の重要性が国内外で再認識されています。そのため、生体模倣システムを含めた動物モデルの代替となりえる in vitro の評価系構築や、より臨床を模倣した動物モデルの作製が重要と考えられます。

研究の特徴

近年、抗体医薬品や核酸医薬品、細胞製剤など多種多様なモダリティの薬剤が開発されており、それに伴い、薬剤の作用機序も多様になっています。当室では、ヒトがん組織由来のオルガノイドや PDX モデル、ヒト化マウスモデル、in vitro 生体模倣システム等、様々な非臨床試験モデルを駆使して、抗体薬物複合体や二重特異性抗体などの次世代抗体医薬品や細胞製剤など、多様なモダリティの薬剤評価に最適な薬効・毒性評価システムの探索・構築を目指しています。

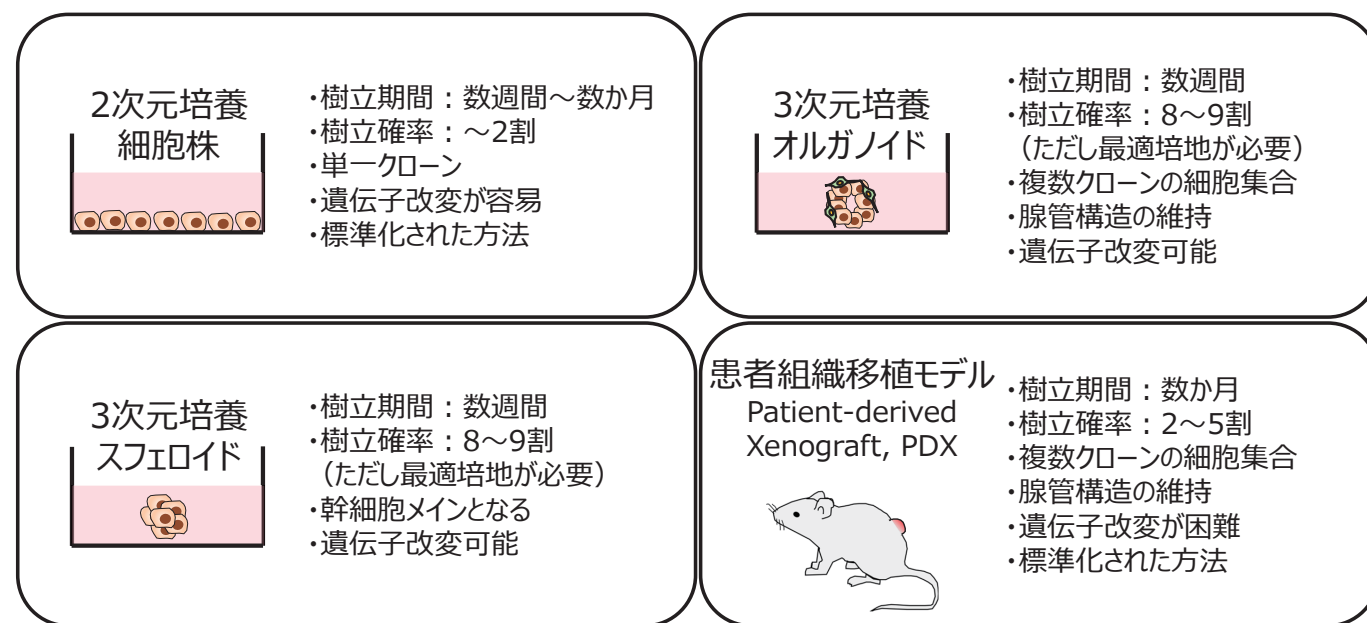
提携可能な研究技術

- ◆ がんオルガノイド・PDX 作製技術
- ◆ 各種非臨床モデルを用いた薬理薬効試験
- ◆ 新しい生体模倣システムの構築

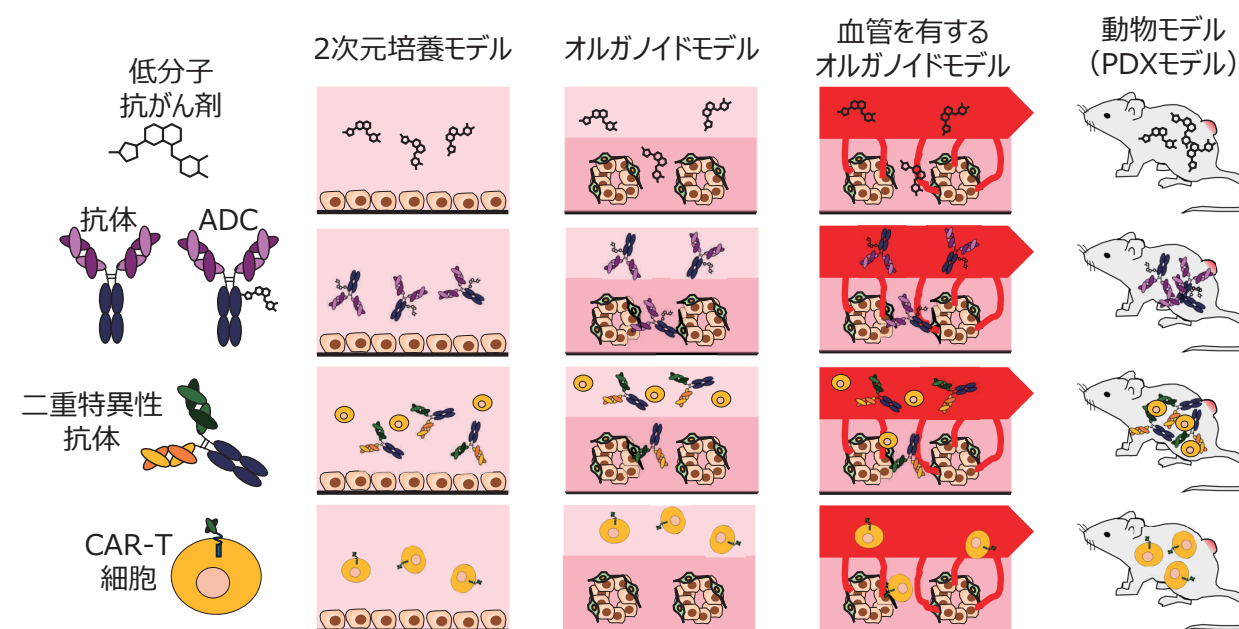
研究の展望

抗体医薬品や細胞製剤などの新規モダリティは、その作用機序の複雑さから、薬剤が適切に腫瘍組織に集積し標的細胞に到達する、すなわち DDS の概念が、その薬効および安全性に重要な鍵になると考えます。そのため当室では、これらの創薬モダリティの薬効薬理評価が正確に実施可能な血管を有する新しい生体模倣システムの開発を進めています。

抗がん剤開発における検体由来の非臨床モデル



薬剤開発における非臨床モデルのパネル化 -動物代替モデルの開発-



がん症状の病態理解に基づいた診療開発

がん一宿主応答制御の視点で医薬品シーズを評価



光永 修一

バイオマーカー探索トランスレーショナルリサーチ分野(柏) 分野長

e-mail : smitsuna@east.ncc.go.jp

URL : https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/biomarker_discovery/kashiwa/index.html



- ▶ 充実した臨床サンプル
- ▶ 病態モデルでのシーズ評価
- ▶ 臨床POC開発

研究背景

膵がん患者で認められる全身性炎症反応の亢進、代謝異常、食欲不振は、がん悪液質の徴候として理解されています。当分野では、膵がん患者のサンプルや臨床データ、病態再現動物モデルを解析することで得られた、がん症状の病態理解に基づき、新しい診療シーズの研究開発を進めています。特に、proof of concept (POC) の創出に注力し、臨床試験の基盤データ構築やトランスレーショナル研究を積極的に行っています。膵がん早期発見バイオマーカー創出にも取り組み、体液(血清・尿)に含まれる特徴的な核酸や蛋白断片に着目して研究を進めています。

研究の特徴

がん悪液質診療シーズ開発において、「がんによる病的炎症と宿主反応」の分子機序の解明とその阻害作用による臨床効果の証明に焦点を置いています。臨床サンプルを用いたマルチオミックス解析の考案・実施・支援を通じて得られた POC を証明するため、適切な動物モデルの確立、臨床試験、TR 研究を一括りに実施・支援して完遂し、POC 取得を目指します。また、膵がん早期発見バイオマーカー開発についても、これまでの知見を活かし、シーズの選定や改良、POC を取得するための臨床試験の考案に携わっています。

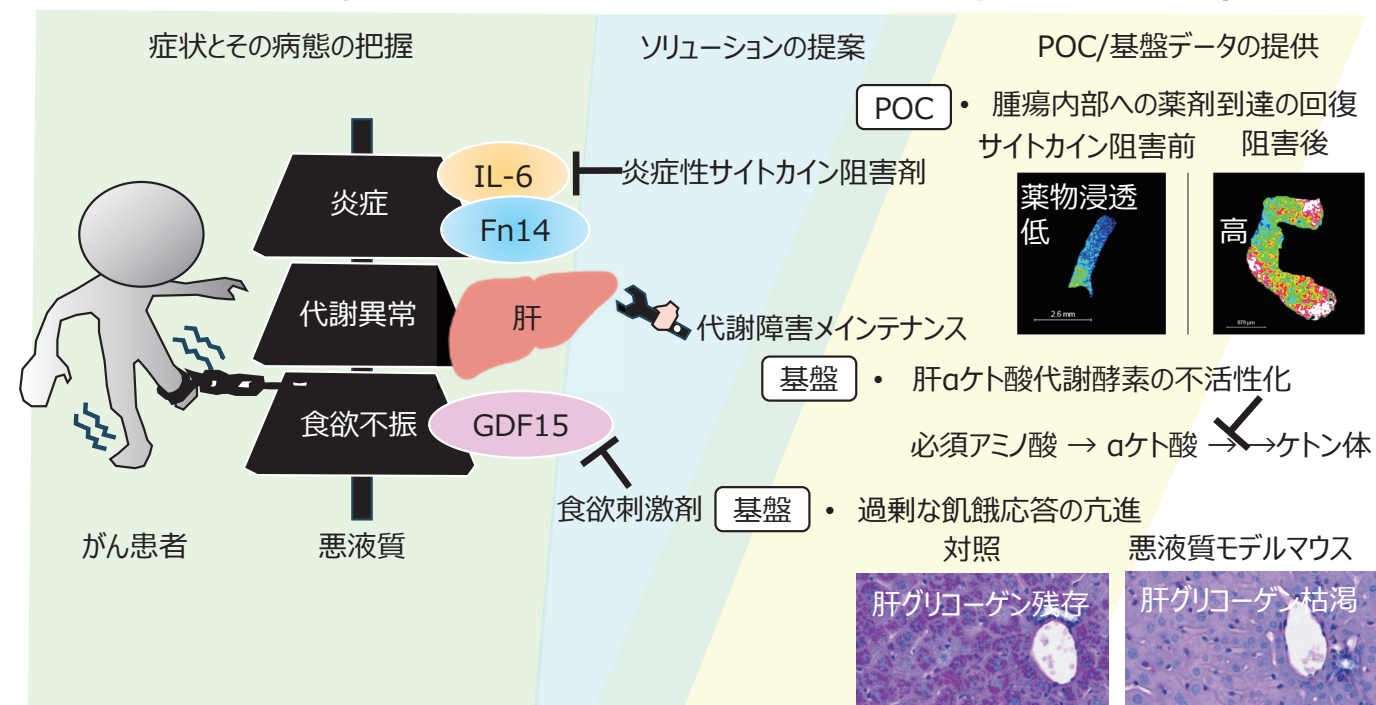
提携可能な研究技術

- ◆ 膵がんマルチオミックス解析を可能にする良質な臨床サンプルとデータ（蛋白・核酸・FFPE・血漿・血清・症状評価票・治療成績、等）
- ◆ 膵がん悪液質や微小環境を再現するマウスモデル
- ◆ POC 取得を目的とした研究計画の提示

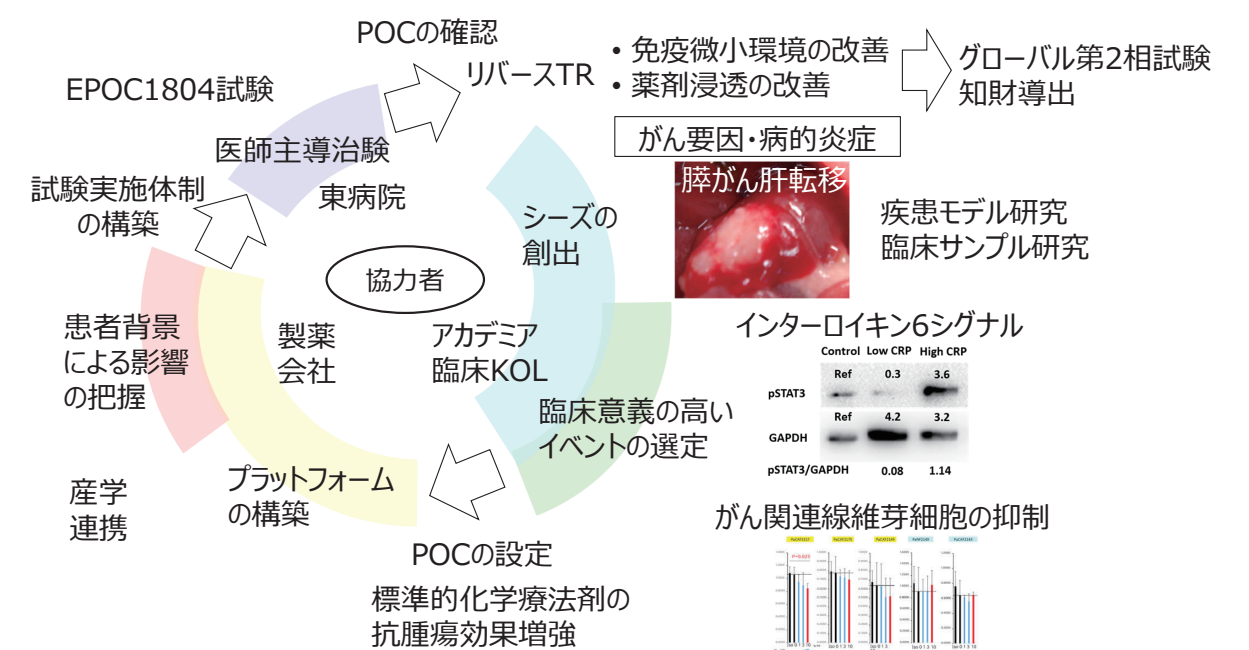
研究の展望

シーズの臨床意義を研究冒頭より明確化することで、シーズが臨床応用に繋がる確率を上げることができると考えています。企業やアカデミアから提案された医薬品シーズの潜在的有用性に関して、がん一宿主応答の視点から、医薬品として開発する臨床上のメリットや方法を事前評価し、協働してネクストステップに取り組み、短期間での POC 取得を目指しています。

がん症状の病態理解に基づく診療開発の提案



事例紹介：炎症性サイトカイン阻害



白血病の新規治療薬の開発

白血病発症メカニズムを明らかにして新しい薬を作る



横山 明彦
鶴岡連携研究拠点 チームリーダー / ゲノムトランスレショナルリサーチ分野 ユニット長

e-mail : ayokoyam@ncc-tmc.jp
URL : <https://www.tml.ncc.go.jp/project1/>

URL : https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/translational_genomics/kashiwa/index.html ▶



- ▶ MLL融合遺伝子で誘発される白血病発症モデルマウスを利用した基礎研究
- ▶ 白血病分子メカニズムに基づいた新規治療標的の同定
- ▶ 独自に開発したクロマチン免疫沈降を用いたエピゲノム解析技術

研究背景

標的薬の開発が強く望まれています。近年、網羅的なゲノム解析により、発がんに関わる遺伝子変化が同定され、それぞれの遺伝子変化に対する治療薬の選択および治療効果の予測が可能になりました。また、難治性・耐性になりやすい白血病のサブタイプも明らかになってきました。我々は、MLL 融合遺伝子によって誘発される白血病モデルを用いて、白血病発症メカニズムを解明し、その過程で同定した新規分子標的に対する分子標的治療薬の開発に取り組んでいます。

研究の特徴

我々の研究室では、様々な発がんドライバー遺伝子を導入したマウスの造血前駆細胞を用いて、個々の遺伝子の機能を検証しています。とくに、MLL 融合遺伝子が引き起こす白血病をいくつかに分類し、創薬のカギとなる標的遺伝子を明らかにしました。また、白血病のドライバー遺伝子には、転写制御やエピゲノム制御に関わるタンパク質が多いため、独自に開発したクロマチン免疫沈降法がエピゲノム研究の推進に大いに役立っています。近年では、我々がこれまでに明らかにしてきた白血病の発症メカニズムが Wilms 腫瘍などの他のがん種においても深く関与していることを見出しつつあります。

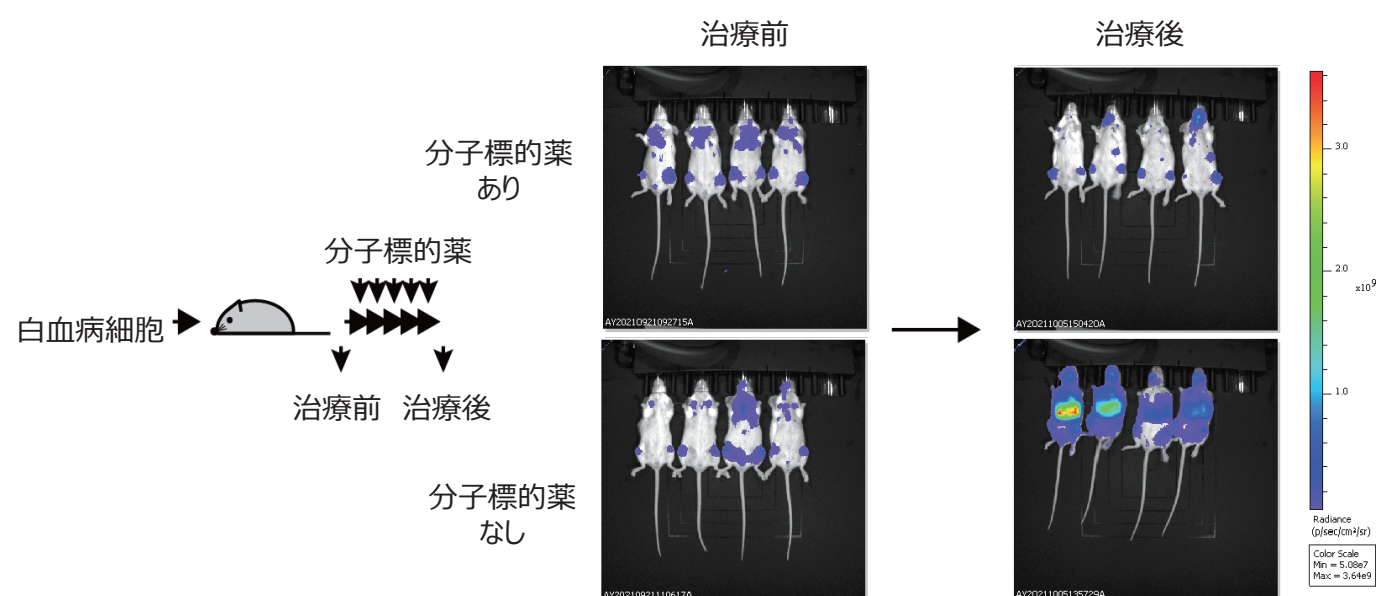
提携可能な研究技術

- ◆ 正常免疫マウスにおける白血病モデル
- ◆ 初代培養骨髓前駆細胞を用いた ex vivo 培養系
- ◆ 独自に開発した高感度クロマチン免疫沈降法

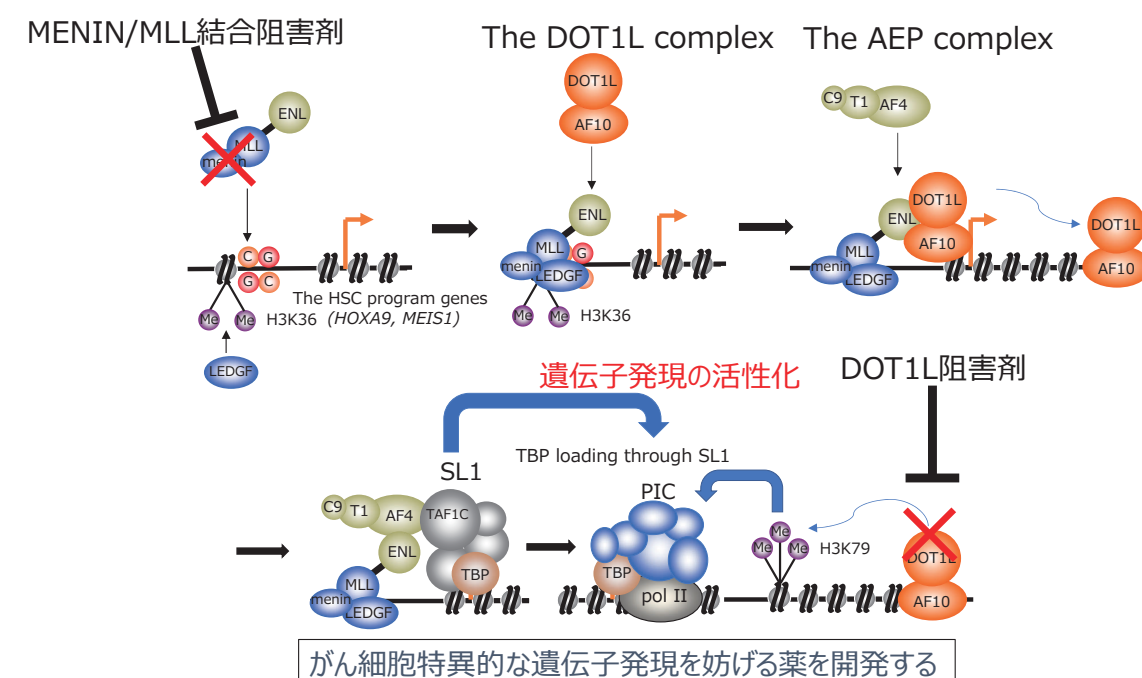
研究の展望

難治性の白血病を引き起こす様々な発がんドライバー遺伝子を導入した細胞を用いて、白血病発症モデルを構築しています。我々独自の技術を駆使して、詳細なメカニズムを明らかにすることで、現行の治療法で完治できない悪性度の高い白血病に対する新しい治療薬を届けたいと思っています。

白血病モデル



MLL白血病に対する分子標的薬の開発



染色体不安定性を標的とした創薬研究

染色体不安定性のストレス反応と抗がん剤の創薬研究



大橋 紹宏
共通研究開発分野 ユニット長

e-mail : aohashi@east.ncc.go.jp

URL : https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/collaborative_research_and_developments/kashiwa/ohashi_team/index.html



- ▶ 染色体不安定性モデルを用いた新規ターゲット探索
- ▶ DNA複製ストレスをターゲットとした創薬研究
- ▶ マルチオミックス解析による分子標的薬の感受性マーカー探索

研究背景

がん分子標的治療薬の開発において、がんの特性（Cancer Hallmarks）と脆弱性（Cancer Vulnerability）の理解は重要です。我々はがんの主要な特性である「染色体の不安定性」に着目し、1）染色体の不安定性が引き起こす細胞内ストレス反応（染色体不安定性ストレス）、2）染色体不安定性ストレスに対するがん細胞の順応性、3）染色体不安定性ストレスへの順応性と薬剤感受性の関連性を明らかにし、染色体不安定性ストレスが引き起こす「がん細胞の脆弱性や薬剤感受性」をターゲットとした新規がん治療薬の開発を進めています。

研究の特徴

がん細胞の本質・根幹にかかわる「染色体不安定性」という生命現象に着目し、染色体不安定性による細胞内ストレス反応という切り口で、ストレス下での生存に必須ながん特異的因子の同定、及びその機能解析を進めています。我々は低分子阻害剤をツールとして用い、複数の「染色体不安定性モデル」の作出に成功しました。これら染色体不安定性モデルや臨床検体を有効に用いて、メタボロームやトランスクリプトームなどのマルチオミックス解析、ケミカルバイオロジーや薬理学、生命情報学など、種々の解析アプローチを駆使しながら、基礎研究および橋渡し研究活動を精力的に進めています。

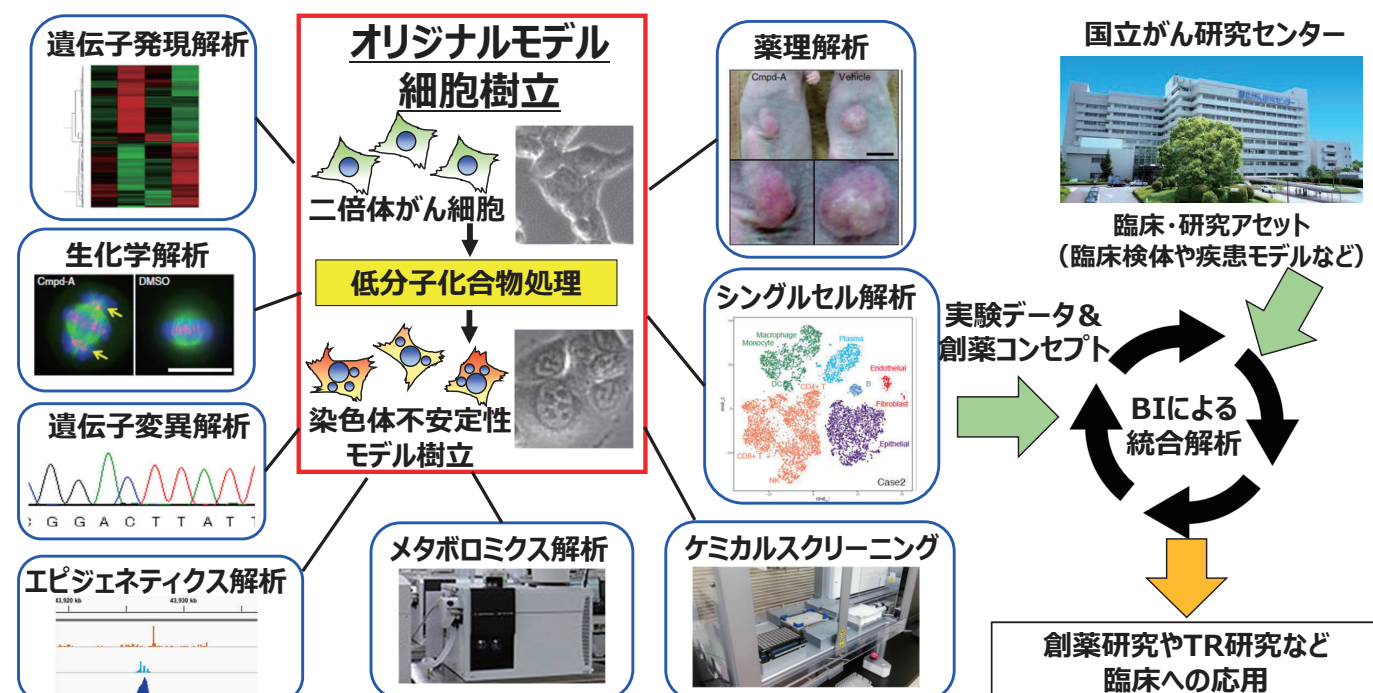
提携可能な研究技術

- ◆ 既存の染色体不安定性モデル細胞の提供
- ◆ 染色体不安定性モデルを用いたマルチオミックスデータやそれらの統合解析データ
- ◆ 細胞株や臨床検体を用いたシングルセル RNA 解析
- ◆ リファレンス化合物（約 3,400 化合物）を用いたスクリーニング解析データ

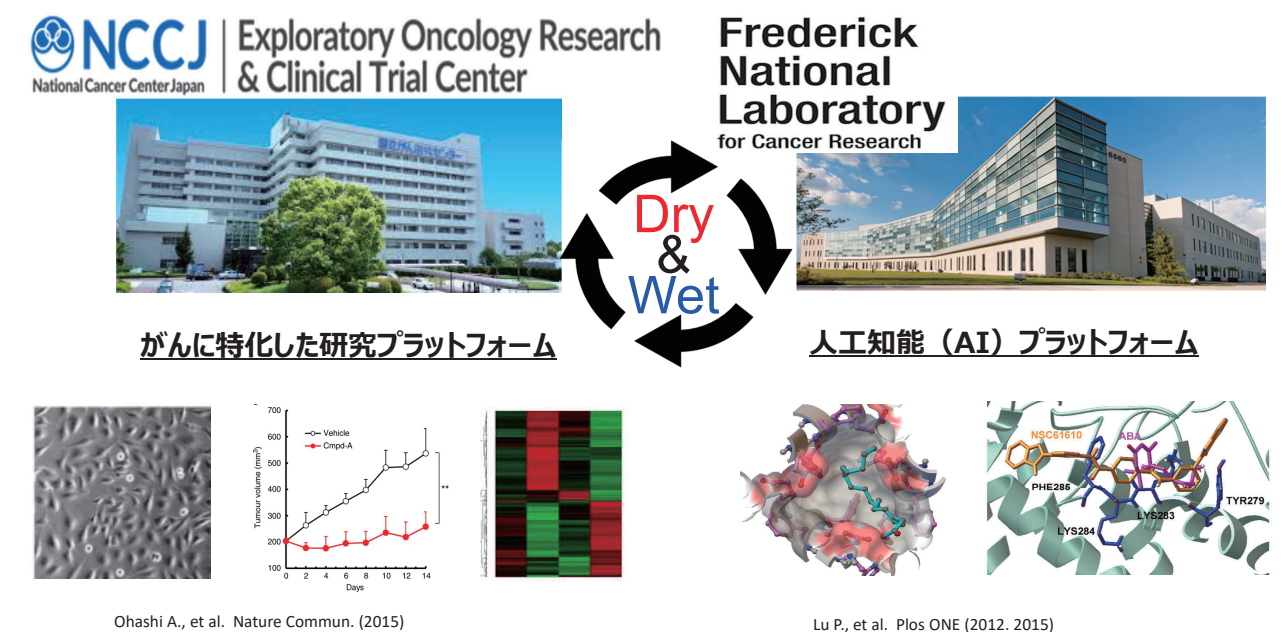
研究の展望

我々が有する最新技術と臨床検体情報を融合させることで、本研究を独自性が強く、世界的競争力を有するレベルにまで発展させるとともに、新たながん研究領域の開拓と日本発の画期的新薬の創出にも積極的に貢献していきます。

染色体不安定性モデルと新規ターゲット探索

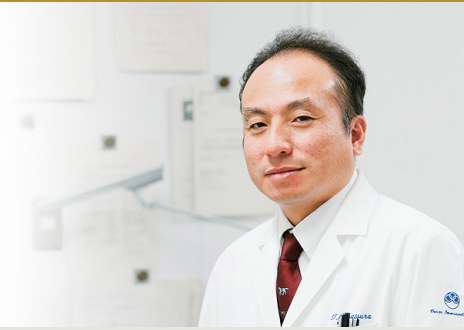


人工知能（AI）技術を用いた新規がん治療薬の創出 -米国フレデリック国立がん研究所との研究連携-



独自のがん抗原を標的とした免疫療法

mRNAワクチン療法とCAR/TCR-T細胞療法



中面 哲也
免疫療法開発分野 分野長

e-mail : tnakatsu@east.ncc.go.jp

URL : <https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/immunotherapy/kashiwa/index.html>



- ▶ ユニバーサルがん抗原カクテルmRNAワクチン療法
- ▶ ユニバーサルがん抗原を標的としたカクテルCAR-T細胞療法
- ▶ ユニバーサルがん抗原を標的とした個別化カクテルTCR-T細胞療法

研究背景

新型コロナワクチンの開発においてmRNAワクチンが大成功しましたが、がんワクチン療法はこれまで承認されたものはなく、現在世界中で競争になっています。CART細胞療法やTCR-T細胞療法といったT細胞療法の臨床開発においては、米国、中国、欧州に大きく後れを取っていますが、固形がんでは有効性を示せたものがなく、これも世界中で競争になっています。一方で、CAR/TCR-T細胞療法は、高額、煩雑、安全性への懸念など多くの問題を抱えており、日本では臨床試験の数も少なく、まったく普及していません。

研究の特徴

当研究室は、固形がんを幅広くカバーする10種類の共通がん抗原を選定しました。それらの共通がん抗原を混ぜ合わせたがんmRNAワクチン療法の開発、それらの共通がん抗原を標的とする複数のCARやTCRを一過性にT細胞に発現させ投与する、低コストで簡便、かつ安全なT細胞療法の開発を行っています。がんワクチン療法の開発により、がんを再発させないことの実現、CAR/TCR-T細胞療法の開発により、進行・再発がんでも長生きできるこの実現を目指します。

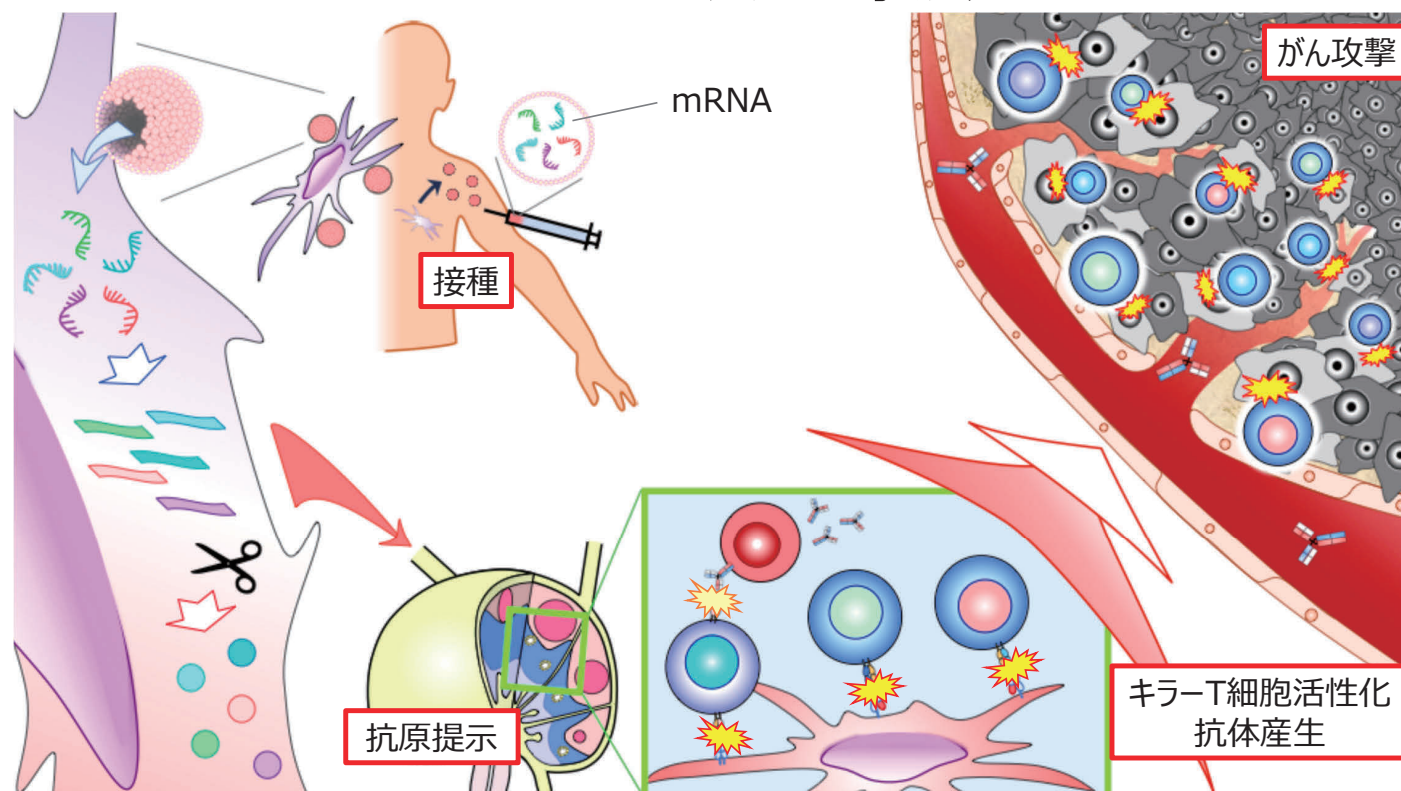
提携可能な研究技術

- ◆ がんワクチン療法
- ◆ CAR/TCR-T細胞療法
- ◆ 血液でのがん再発リスク診断

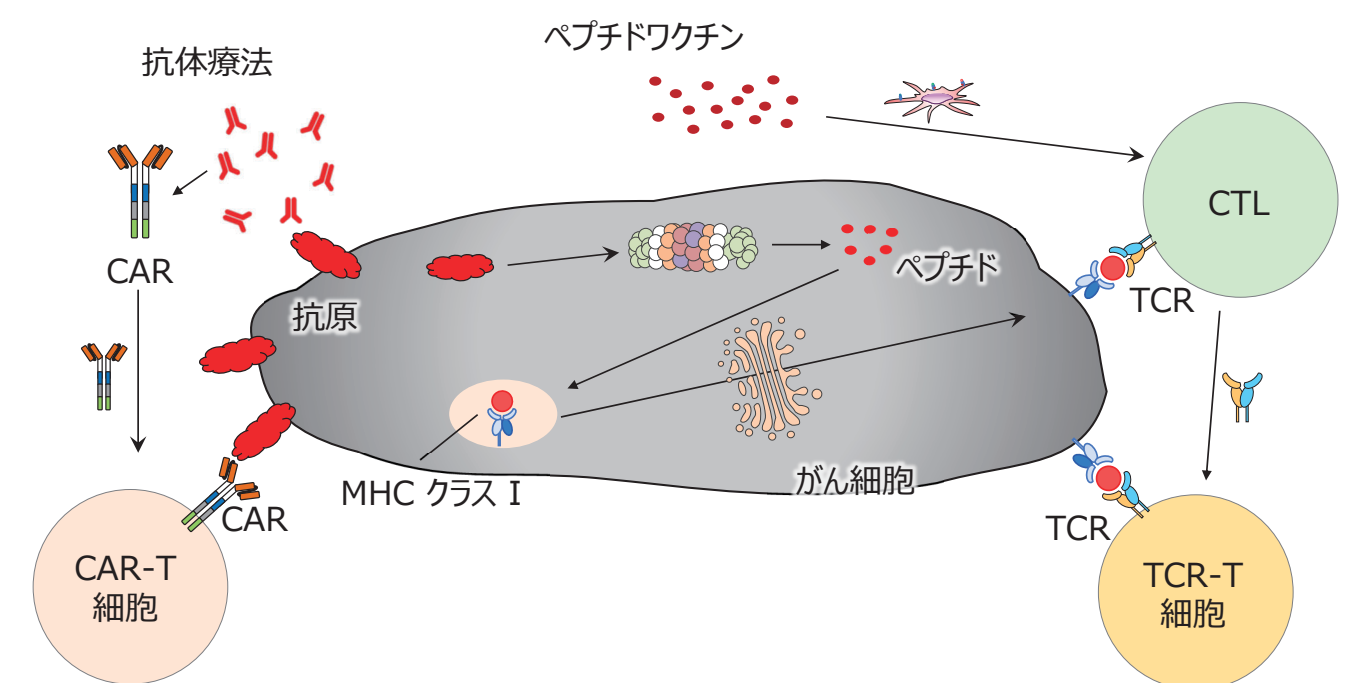
研究の展望

日本では毎年100万人ががんに罹患し、40万人が亡くなっています。その40万人をできるだけ0に近づけたい。そういう思いで、今後は、カクテル mRNA ワクチン療法を開発するスタートアップ、カクテル CAR-T 細胞療法を開発するスタートアップの起業も検討しながら、新規治療開発を行っていきます。

mRNAワクチン療法



CAR/TCR-T細胞療法



がん治療用免疫細胞医薬の開発

Off the shelf型免疫細胞プラットフォームの構築



植村 靖史
免疫療法開発分野 ユニット長

e-mail : yuemura@east.ncc.go.jp

URL : <https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/immunotherapy/kashiwa/index.html> ▶



- ▶ エフェクター細胞療法の開発
- ▶ 抗原提示細胞プラットフォームの構築
- ▶ がん微小環境を制御する細胞医薬の開発

研究背景

近年、遺伝子改変免疫細胞を投与することにより、がんを排除する免疫細胞療法が優れた治療効果を発揮しています。しかし、現行のがん免疫細胞療法は、採血で得られた自己の細胞を用いる為、患者間で治療効果が異なることや細胞数が不足して治療に使用できないことなどが問題となっています。そこで、我々は、患者採血に依存せずに提供可能な細胞製剤の開発を行っています。特に、人工多能性幹細胞（iPSC）からエフェクター細胞やミエロイド（骨髄）系細胞を誘導する方法、さらにはこれらを用いた治療効果の向上に取り組んでいます。

研究の特徴

Off-the-shelf型免疫細胞医療を提供するため、ユニバーサル型エフェクター細胞の開発に取り組んでいます。一方、iPSC由来抗原提示細胞にがん抗原ペプチドを負荷して、効率よくがん反応性T細胞を活性化させる技術も開発しています。最近、iPSC由来ミエロイド細胞を遺伝子改変し、マウスの一部のがん組織に接種すると、がん微小環境に変化をもたらして、がん反応性T細胞応答によるがんの全身性排除を誘導できることを明らかにしました。本システムは、免疫チェックポイント阻害剤との相性が良く、相乗効果を発揮します。

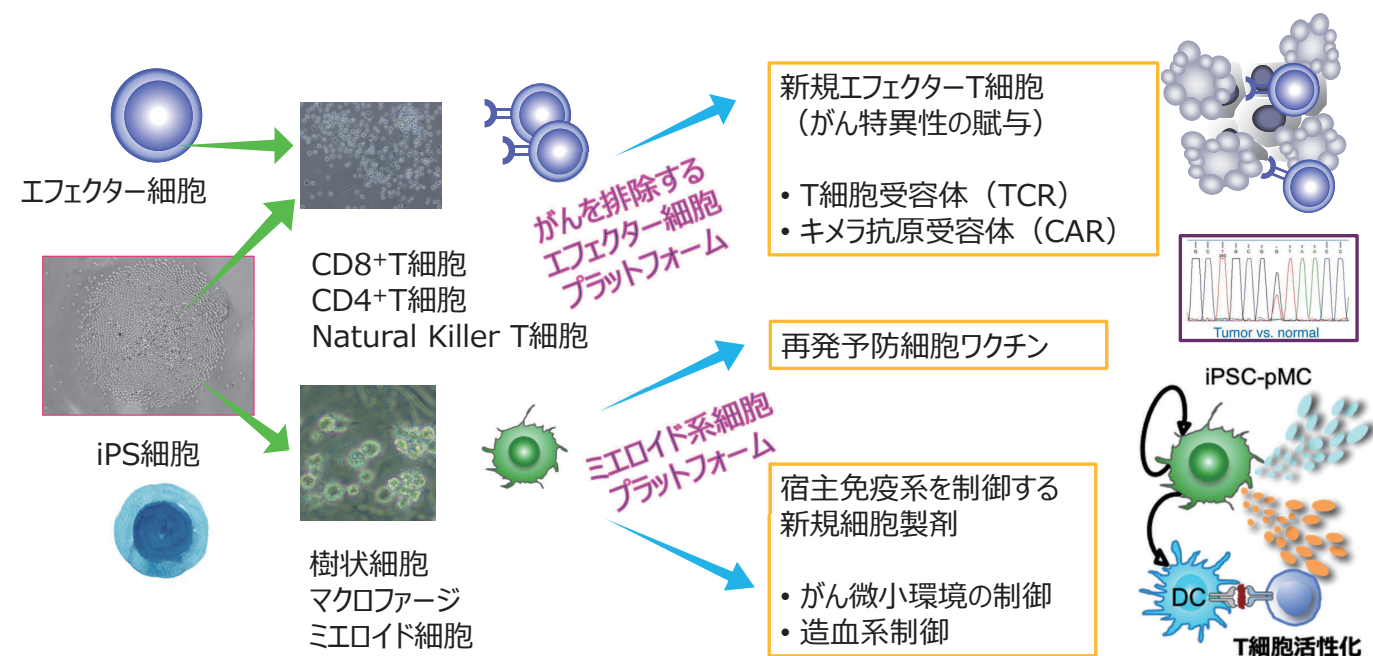
提携可能な研究技術

- ◆ がん抗原受容体を導入するユニバーサル型エフェクター細胞の構築技術
- ◆ iPSC 由来ミエロイド細胞を基盤としたがん治療用細胞構築技術
- ◆ がん組織に T 細胞浸潤を誘導する iPSC 由来ミエロイド細胞構築技術

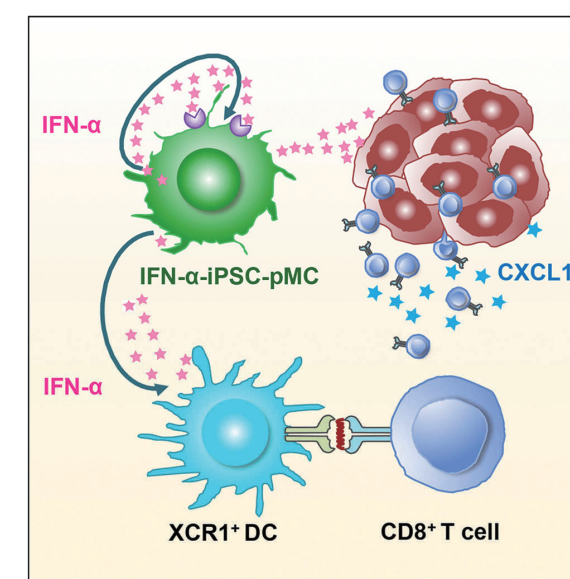
研究の展望

私たちの研究成果は、ユニバーサル型エフェクター細胞や iPSC を活用することで、がん患者さんから採血を必要とせず、大量生産を可能にして、安定した効果を発揮する細胞医薬品になる可能性を秘めています。マウスモデルで効果を明らかにするとともに、ヒトに投与可能な細胞製剤を構築して実用化を目指します。

遺伝子改変免疫細胞を用いたがん免疫療法の開発



iPSC由来ミエロイド細胞を用いた1型IFN送達システム



1. がん組織に1型IFN応答遺伝子の発現を誘導
2. T細胞浸潤の促進
3. がん反応性T細胞の活性化
(ネオアンチゲン反応性のT細胞を活性化)
4. 免疫チェックポイント阻害剤との併用により抗腫瘍効果が向上

Tsuchiya N. and Zhang R. et al.
Cell Rep. 29: 162-175, 2019

新規患者層別化方法および医薬品の開発 腫瘍微小環境を反映した免疫細胞解析技術の確立

西川 博嘉
免疫トランスレーショナルリサーチ分野 分野長

e-mail : hnishika@ncc.go.jp

URL : <https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/immunology/kashiwa/index.html>



- ▶ 腫瘍微小環境の状態を反映した免疫細胞を抽出・保管できる技術
- ▶ 免疫細胞の認識抗原の特性を生かした患者層別化マーカーの同定
- ▶ 免疫細胞(特に免疫抑制性細胞)の解析技術の提供

研究背景

遺伝子検査の普及に伴い、がん細胞の遺伝子解析結果に基づく個別化医療が身近になってきました。現在、EGFR 変異、ALK 融合遺伝子及び PD-L1 発現などのがん細胞の遺伝子解析結果に応じて治療薬が処方されていますが、がん細胞の遺伝子解析結果だけでは適切な治療薬が決定できない患者さんも多く認められています。そこで、がん細胞だけでなく、腫瘍に浸潤する免疫細胞の状態に着目しました。これまでの当分野で蓄積してきた免疫細胞解析技術を活用して、新薬の新たな患者層別化マーカーを同定するとともに、新たな創薬活動により個別化医療の発展に貢献していきます。

研究の特徴

免疫細胞の分子発現は環境に応じた多様な変化を引き起こすため、これまで腫瘍内の免疫細胞の状態を正確に把握することは困難でした。当分野で開発した新規技術を利用することで、腫瘍微小環境の状態を維持したまま免疫細胞を抽出し、免疫細胞の表面マーカー発現量や機能を検証できるようになりました。さらに、免疫細胞の分子発現を軸とした新規患者層別化マーカーを同定し、臨床の有用性を前向きに検証しています。また、免疫細胞のうち、とくに制御性T細胞による免疫抑制機構（CD8 陽性T細胞の不応答化機構など）の解明や新規がん免疫療法の開発にも取り組んでいます。

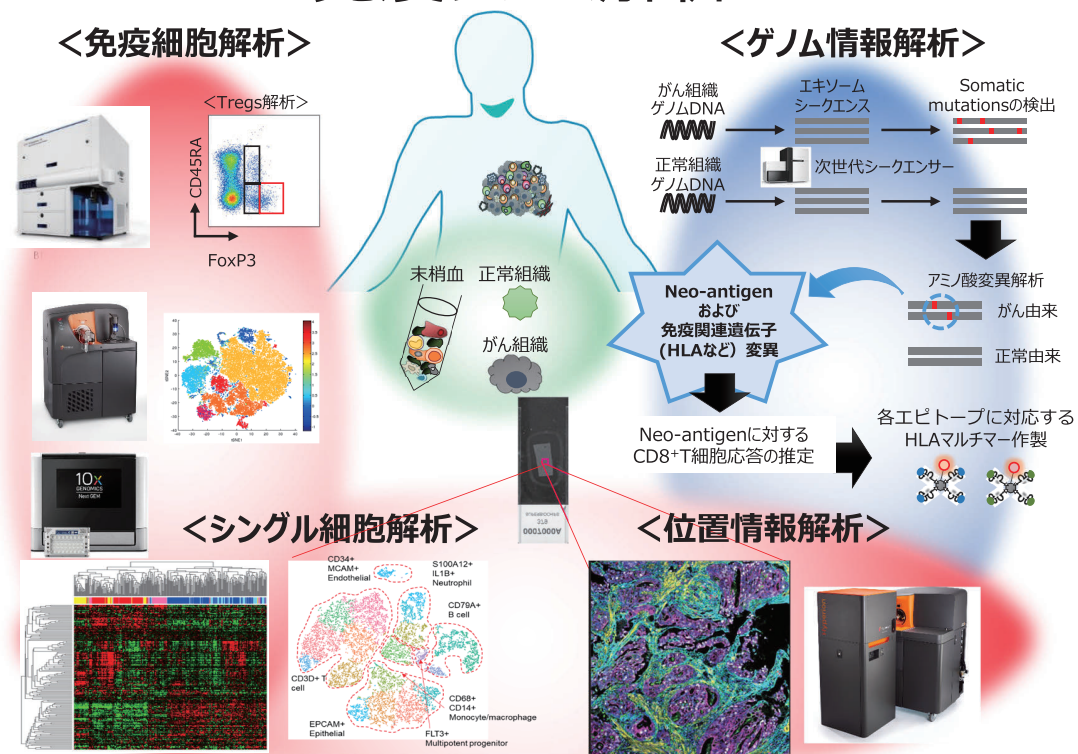
提携可能な研究技術

- ◆ 腫瘍微小環境を反映した免疫細胞の抽出技術
- ◆ ヒトがん組織の免疫応答解析による患者層別化マーカーの解析
- ◆ 制御性T細胞を中心とした各種免疫解析手技の提供や創薬共同研究

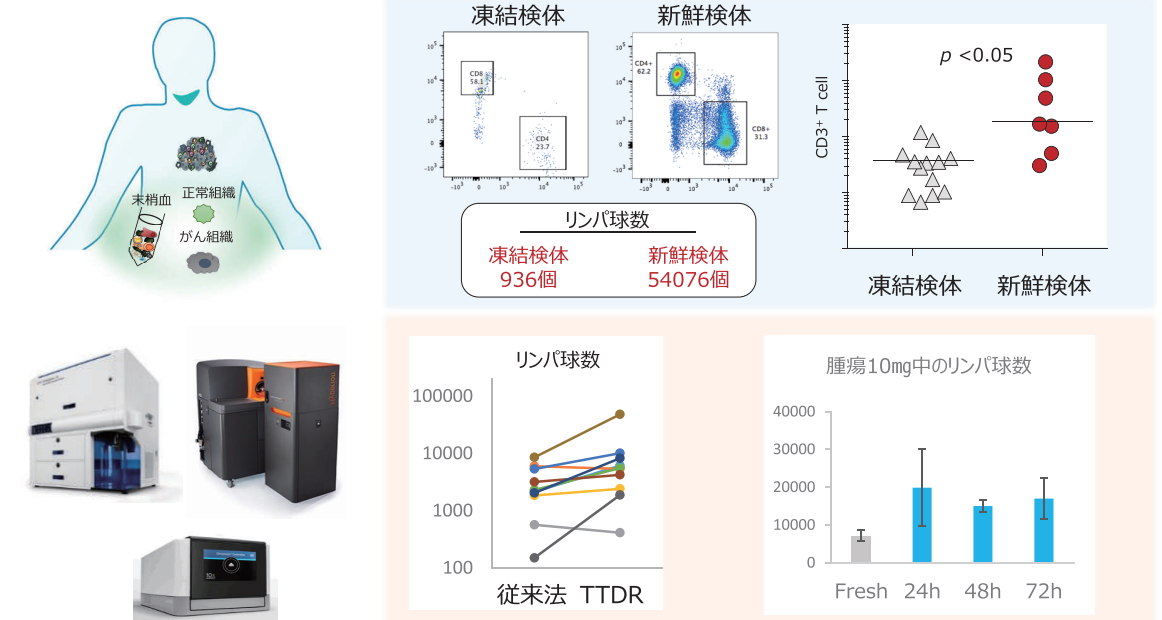
研究の展望

免疫原性の高い抗原を喪失するなどして免疫選択を受けたがん細胞、および免疫系から逃避する機構を獲得したがん細胞に対して現在のがん免疫療法は有効ではありません。がん細胞や免疫細胞の遺伝子発現情報、分子マーカー及び腫瘍内の位置情報を統合して、腫瘍全体における免疫細胞の役割を解明することで、免疫細胞による攻撃を回避したがん細胞に対する有効な治療薬を開発していきたいと思っています。

免疫ゲノム解析



免疫ゲノム解析樹立に向けて検体保存手技の確立



免疫ゲノム解析に十分量のサンプルを得られる

腫瘍免疫抑制機構の解明と新規治療への応用

がん組織の解析による新規免疫治療開発

板橋 耕太
免疫トランスレーショナルリサーチ分野 ユニット長

e-mail : kitahash@east.ncc.go.jp
URL : <https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/immunology/kashiwa/index.html>



- ▶ ヒト臨床検体を用いた免疫細胞プロファイル解析
- ▶ 担癌マウスモデルを用いた治療薬の免疫細胞への影響の評価
- ▶ 免疫細胞の機能解析

研究背景

PD-1/PD-L1 阻害薬や CTLA-4 阻害薬などの免疫療法によって、がん患者さんの予後は劇的に改善してきています。今後長期奏効を維持できる患者さんを増やすため、腫瘍細胞や腫瘍微小環境の精密な解析と、その解析結果に基づく複合的な免疫治療の開発が不可欠です。腫瘍細胞のゲノム解析に加えて、免疫細胞、がん関連線維芽細胞、代謝環境、マイクロバイオーームなど多角的な視点から腫瘍微小環境をプロファイリングすることによって、治療標的となる細胞や分子を明らかにすることを目指しています。

研究の特徴

フローサイトメトリーや多重免疫染色、シングルセル RNA シーケンスなどの技術を用いて、実臨床の患者さんや早期臨床試験に登録された患者さんの末梢血や腫瘍検体の解析を実施しています。また、検体解析から得られた治療薬に関する新たな知見について、担癌マウスモデルを用いた検証を行っています。特に CD8 陽性 T 細胞や制御性 T 細胞をはじめとした、獲得免疫による腫瘍免疫応答に着目した研究を進めています。

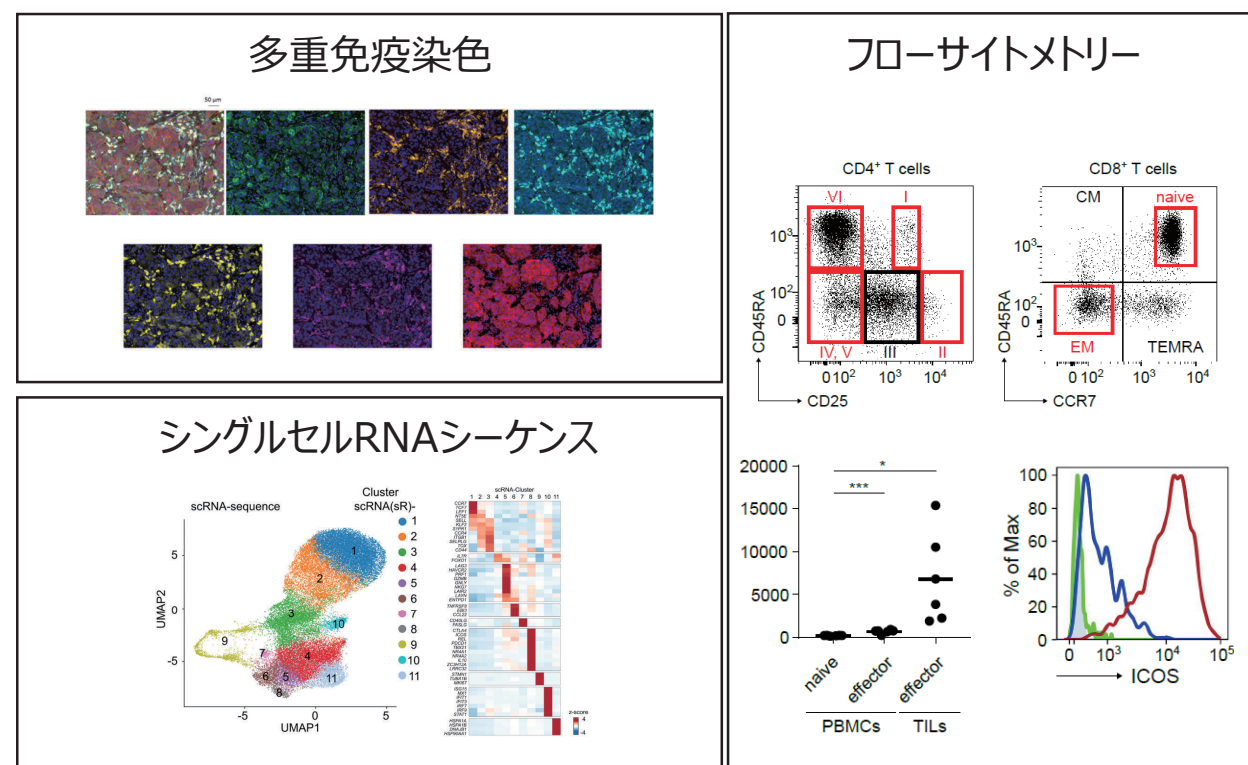
提携可能な研究技術

- ◆ フローサイトメトリーや多重免疫染色による末梢血や腫瘍浸潤免疫細胞の解析
- ◆ シングルセル RNA/TCR シーケンスによる詳細な腫瘍微小環境のプロファイリング
- ◆ マウスモデルによる治療薬の免疫細胞に与える影響の評価

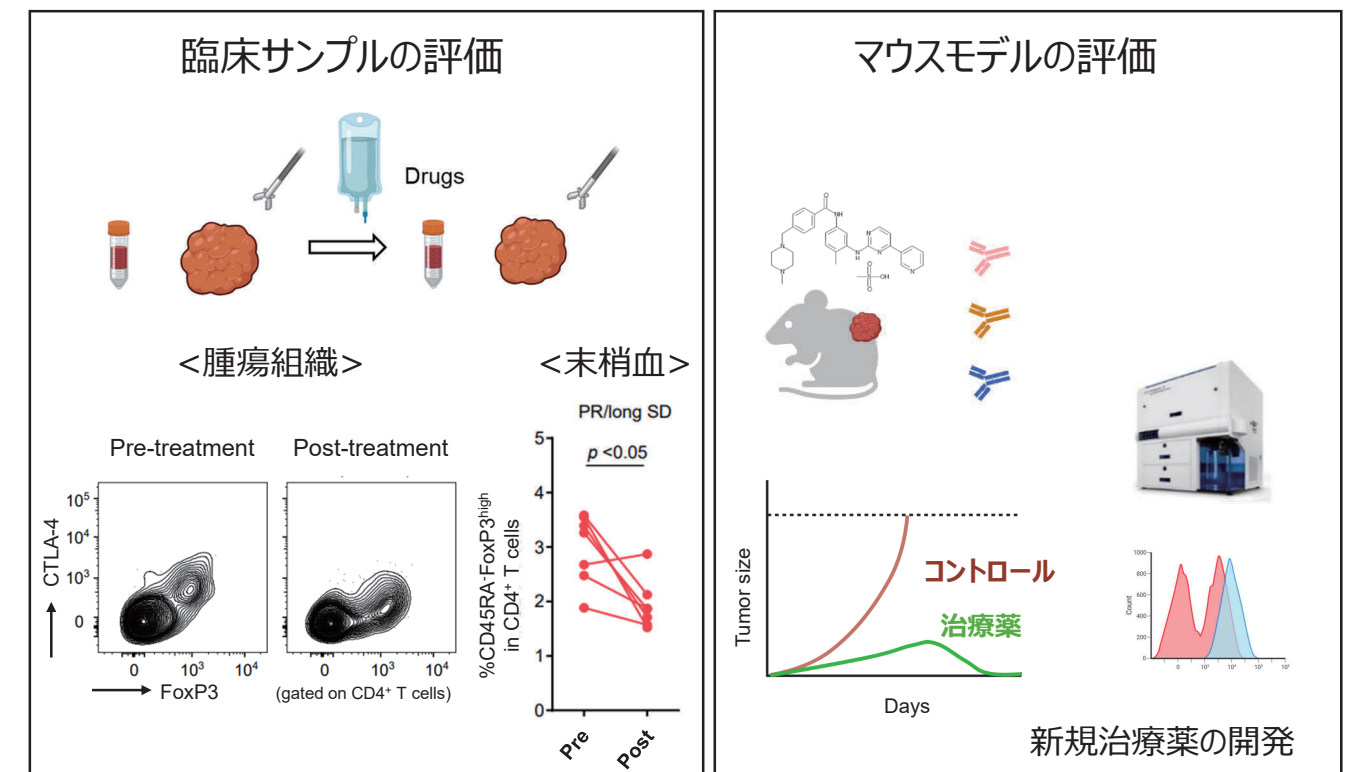
研究の展望

基礎研究とトランスレーショナル研究の観点から、次世代の創薬と患者層別化マーカーの発見に貢献し、有望な治療をできるだけ早く患者さんに提供することを目指しています。

腫瘍内の免疫細胞の評価



薬剤の免疫細胞への影響



医薬品開発をアシストするがん病理解析

ターゲット探索から開発品のバイオマーカー探索まで



石川 俊平
臨床腫瘍病理分野 分野長

e-mail : shishik3@east.ncc.go.jp

URL : <https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/pathology/kashiwa/index.html> ▶



- ▶ 病理組織情報の定量化AI技術
- ▶ 空間オミックスによる探索
- ▶ 病理関連評価技術開発

研究背景

近年は医薬品のモダリティーやMOA(Mode Of Action)が複雑化して単純なゲノムシーケンスやIHC等ではターゲットディスカバリーや開発品のバイオマーカーによる層別化が難しくなってきました。がん組織は様々な種類の細胞の空間的配置によって構成される複雑で次元の高い情報を含んでいます。がん病理組織像のAIによる定量化や、がん組織の空間オミックスアプローチによりこれまで同定することが難しかった新規の治療ターゲットや複雑なバイオロジクスに代表される開発品・上市品等のバイオマーカーの同定が可能となってきました。

研究の特徴

空間ゲノミクスやプロテオミクスのプロファイルによりがん組織環境の全体像の可視化・定量化を行い、それらを構成する重要な相互作用を分子レベルで同定、新規メカニズムに基づくターゲットディスカバリーや複雑なバイオロジクスのバイオマーカー同定を行っています。病理組織像は様々な種類の細胞の空間的配置によって構成される複雑で次元の高い情報を含んでいます。そこから臨床上重要な生物学的な意味を取り込むことのできる深層学習の構築を行い、高次元の特徴量として数値化することを行います。これらの解析を可能とする病理検体やイメージ取得の基盤・周辺技術開発も行っています。

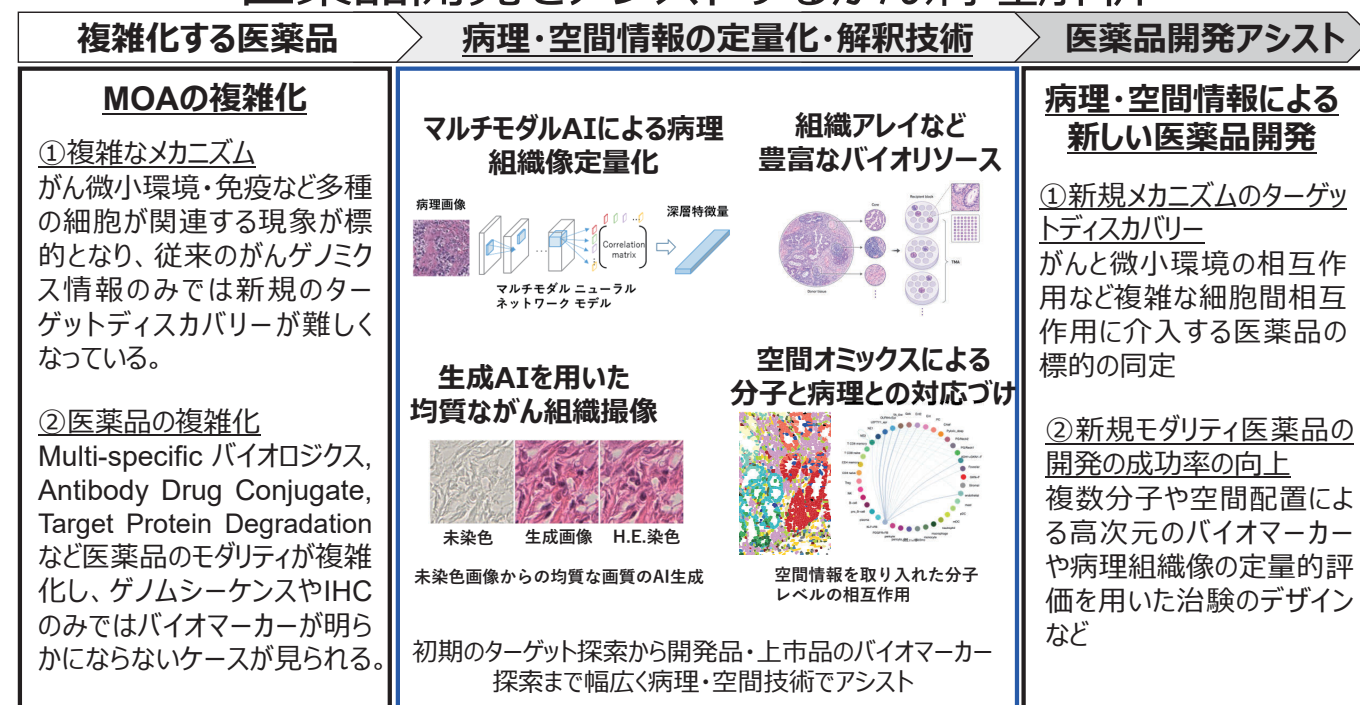
提携可能な研究技術

- ◆ 病理組織像の人工知能を用いた定量化技術
- ◆ がん組織の空間オミックスプロファイリング
- ◆ 病理情報取得のための組織処理・イメージング技術

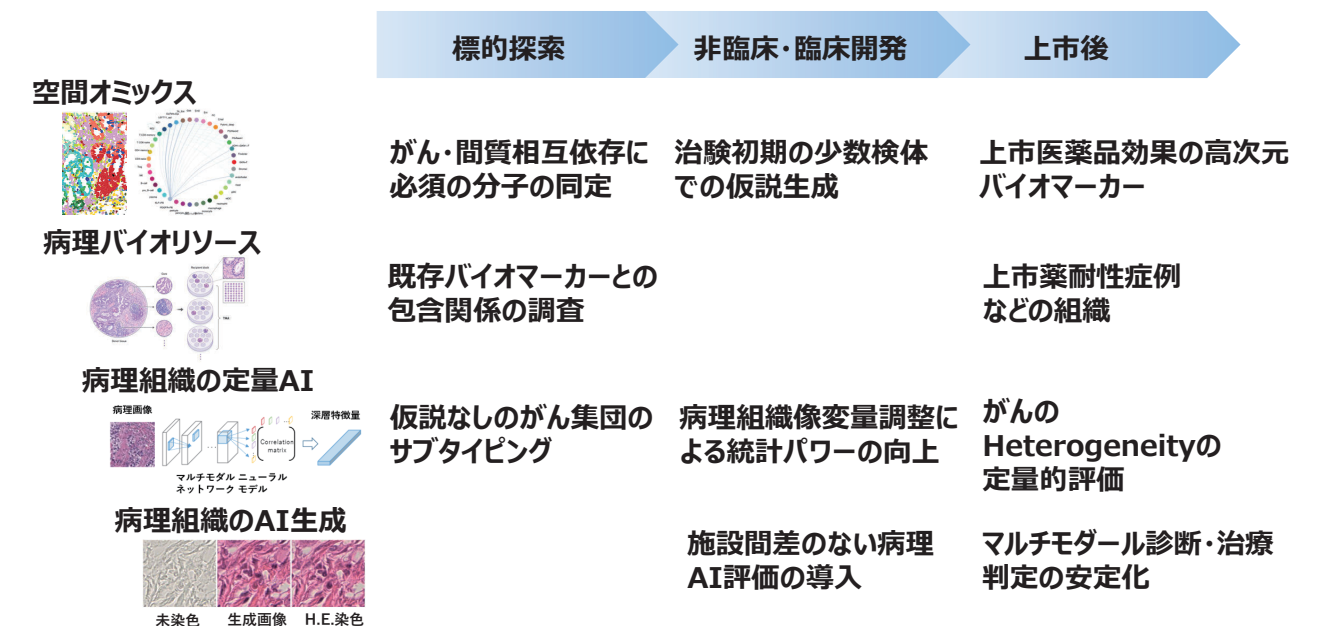
研究の展望

これまで病理医が解釈していた複雑な情報を数値として扱いやすくなることで、他の臨床情報との定量的統合が進み、マルチモダル診断が可能になると考えられます。これまで難しかったサブクラスを定量的に組織像で定義した臨床試験や治験なども可能になると考えられます。

医薬品開発をアシストするがん病理解析



医薬品開発のステージに応じた病理・空間アプリケーション



次世代病理学によるがん治療法の開発

先端技術と病理学の融合によるデータ駆動型がん研究



加藤 洋人
臨床腫瘍病理分野 ユニット長

e-mail : hkatou@east.ncc.go.jp
URL : <https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/pathology/kashiwa/index.html>



- ▶ B細胞免疫レパトアから読み解く、液性腫瘍免疫の新しい仕組み
- ▶ scRNA-seqと空間解析が描き出す、がんの多様性と分子機構
- ▶ データ駆動型がん分子メカニズム解明で挑む、革新的がん治療法の創出

研究背景

がん組織では、がん細胞に加えて、線維芽細胞、免疫細胞、血管内皮細胞、神経細胞など、個性豊かな細胞たちが共存し、複雑かつ動的な相互作用を繰り返しています。これらは、正常組織にはない異常な依存関係を築きながら、がんの発生・増殖・免疫逃避・転移といったプロセスを巧妙に支えています。私は、この多細胞ネットワークに潜む分子のルールと空間的な制御機構を読み解き、“異常な組織”としてのがんの本質を再定義するとともに、その構造や機能の“ほころび”を利用し、あるいは標的とする、新たな治療戦略の創出を目指しています。

研究の特徴

私の研究の基盤となるのは病理組織学です。そこに、シングルセル解析、免疫レパトア解析、空間トランスクリプトームといった異分野の先端技術を積極的に取り込むことで、従来の病理学では見えなかったがん分子メカニズムの可視化を狙っていることを特徴とします。さらに、これらの多層かつ高次元のデータを統合して、データ駆動型サイエンスを推進することで、がん微小環境に潜む新しい“治療の糸口”を見出し、革新的ながん治療法の創出へと繋がりたいです。

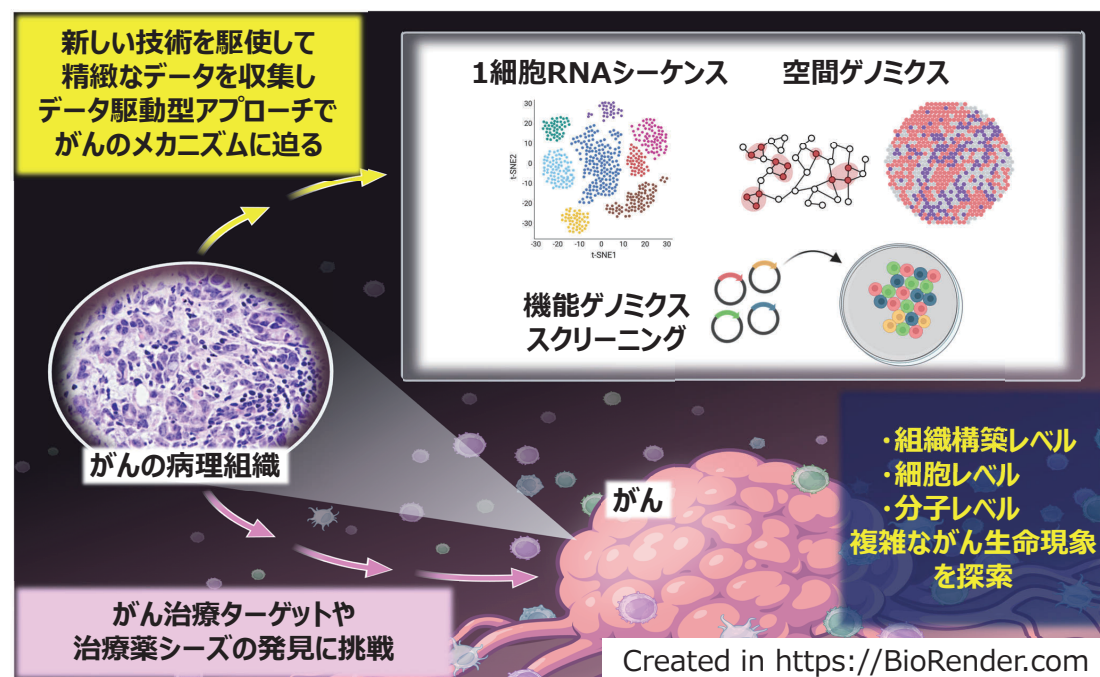
提携可能な研究技術

- ◆ 免疫レパトア解析
- ◆ シングルセル解析
- ◆ 機能ゲノミクス・スクリーニング

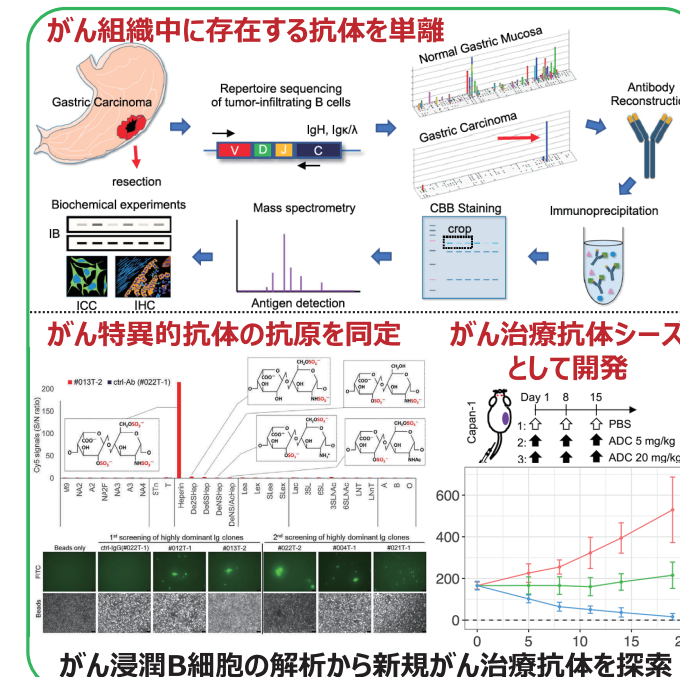
研究の展望

病理組織学を基盤とした最先端技術を融合することで、がん微小環境に潜む分子ルールを明らかにし、がんという“異常な生態系”を再定義したいと思います。高次元データを基盤としたデータ駆動型サイエンスの力で、未解明のがん分子メカニズムを見出すとともに、それを利用あるいは標的とした革新的がん治療戦略へと繋がっていきます。

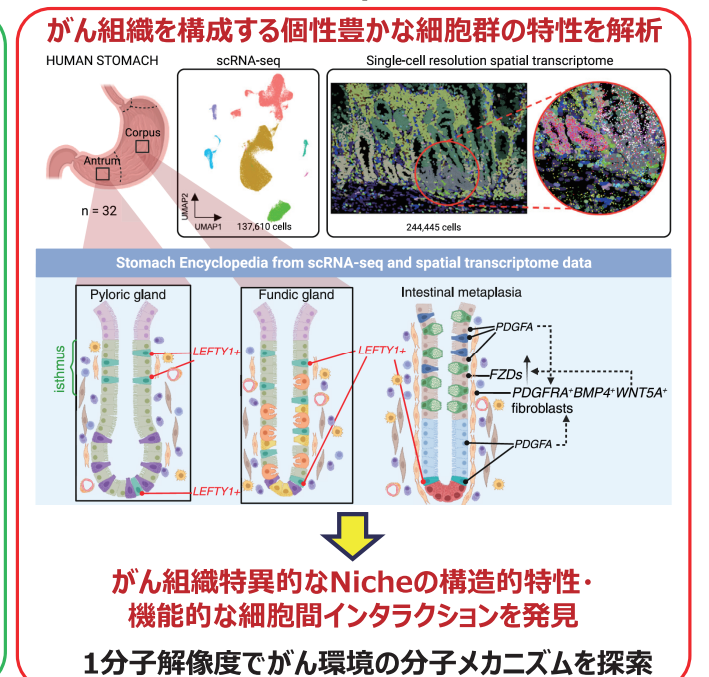
データ駆動型アプローチでがんの特性を見出し、臨床応用へ



免疫レパトア解析



scRNA-seqと空間解析



病理診断AI普及のための基盤づくり

病理AIのための病理デジタル画像作製



坂下 信悟
臨床腫瘍病理分野 ユニット長

e-mail : ssakashi@east.ncc.go.jp

URL : <https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/pathology/kashiwa/index.html>



- ▶ Conventional approachによる全自動病理デジタル画像作製
- ▶ Evolutional approachによる全自動病理デジタル作製
- ▶ 病理医と協働するAI開発

研究背景

がんの病理診断は、病理組織を病理医が顕微鏡診断する事で行われ、診断のみならず予後因子、病期など臨床的な基礎データの取得を可能にします。しかし、病理画像のデジタル化のハードルおよび病理 AI をどう使うかが定まっていないため、病理 AI も普及できていないのが現状です。当分野では、すべての標本作製を自動化する事でデジタル化を普及させる方法、全く新しい方法で病理デジタル画像を作製させる二つの方法で、デジタル化を普及させること、また、病理を置き換えるのではなく病理医と協働する AI のコンセプト確立を目指して研究を行っています。

研究の特徴

AI による病理診断支援技術を構築するためには、病理画像のデジタル化が必須になります。しかし、現時点では既存のスライドをスキャンするという別の仕事が必要となり、AI の普及の妨げとなっています。我々は標本作製からデジタル化を自動化する方法（Conventional approach）、画像変換 AI、透明化やラマン分光など他の技術を用いてデジタル画像を作製する方法（Evolutional approach）の両面から病理デジタル化を目指しています。また、病理を置き換えるのではなく病理医と協働する AI のコンセプト確立を目指して研究を行っています。

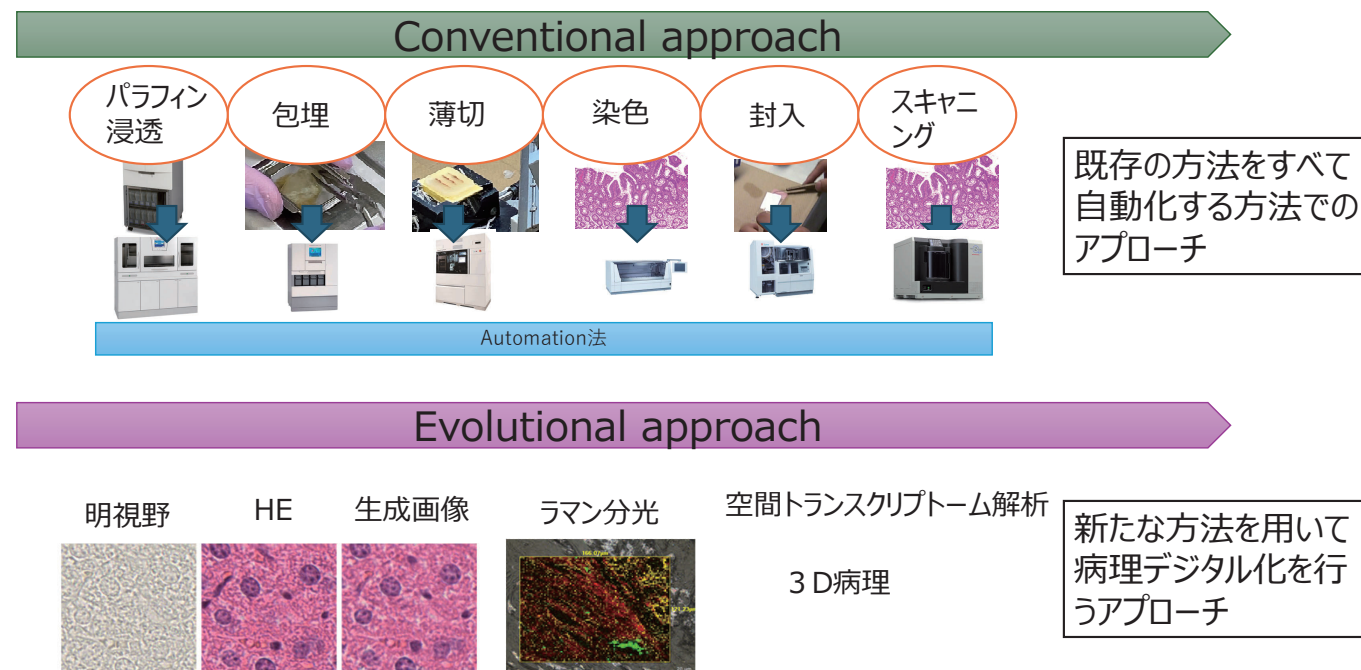
提携可能な研究技術

- ◆ AI 技術の人材を育成するための教育プログラム
- ◆ 病理医と協働する新しい AI のコンセプト

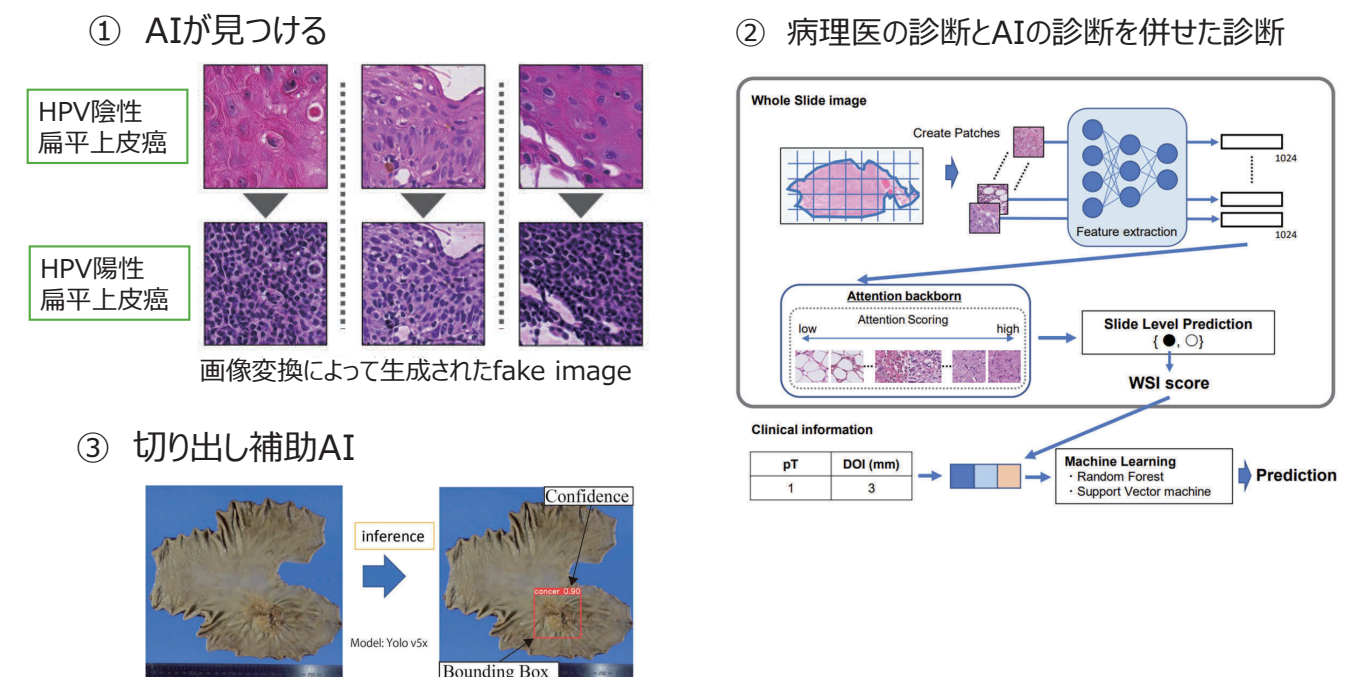
研究の展望

既存の病理デジタル画像作製を発展させる事で、病理画像の新たなデジタル化を提案し、病理 AI を普及させるための基盤を構築したいと考えています。また、病理医を置き換える AI ではなく、協働する AI のコンセプト確立していきたいと考えています。

病理デジタル画像作製技術



病理医と協働するAI



オルガノイドを用いたがん幹細胞の研究

がん幹細胞が治療抵抗性を獲得する分子機序を解明



坂本 直也
臨床腫瘍病理分野 ユニット長

e-mail : naosakam@east.ncc.go.jp

URL : <https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/pathology/kashiwa/index.html>



- ▶ 抗がん剤に耐性をもつオルガノイドの作製
- ▶ オルガノイドを用いたomics解析
- ▶ がん幹細胞を標的とした治療薬および治療抵抗性の診断マーカーの創出

研究背景

がん幹細胞は、抗がん剤治療の際に生き残り、治療抵抗性の獲得において重要な役割を果たしていると考えられていますが、その詳細なメカニズムは不明です。オルガノイドとは、幹細胞を中心とした細胞群の3次元培養法です。この培養方法は、生体に近い特徴を保持しながら培養することが可能なため、薬剤スクリーニング等において生体と同様の結果を得られやすいというメリットがあります。私たちは、抗がん剤に耐性をもつ消化器がんオルガノイドを樹立し、がん幹細胞が抗がん剤に対して耐性を獲得する際の分子機序を解明したいと考えています。

研究の特徴

はじめに、消化器がん（胃がん、大腸がんが中心）の患者から採取した腫瘍組織よりオルガノイドを樹立しました。これらを 5-FU やプラチナ製剤などの抗がん剤に持続的に暴露させることにより、抗がん剤に耐性をもつ消化器がんオルガノイドを樹立しました。これらのオルガノイド培養により、従来は数が少ない幹細胞を増やすことができるため、幹細胞に焦点を当てた omics 解析が可能になりました。現在、抗がん剤耐性オルガノイドにおける遺伝子発現プロファイルの解析を行い、がん幹細胞の抗がん剤耐性の獲得に関与する候補分子の同定を進めています。

提携可能な研究技術

- ◆ オルガノイド培養技術
- ◆ 豊富な症例数と臨床情報に裏づけられたオルガノイドライブラリーの提供

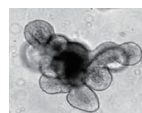
研究の展望

がん幹細胞と正常な幹細胞を区別するための生物学的特徴を明確にすることが重要だと考えています。また、がん幹細胞のみならず、その周囲のがん細胞もがん幹細胞からの刺激を受けて、治療抵抗性を獲得していくと考えられますが、その分子機序を探りたいと考えています。本研究を通じて、がん幹細胞を標的とした治療薬および治療抵抗性の診断マーカーの創出を目指します。

消化管がんオルガノイドライブラリーの樹立

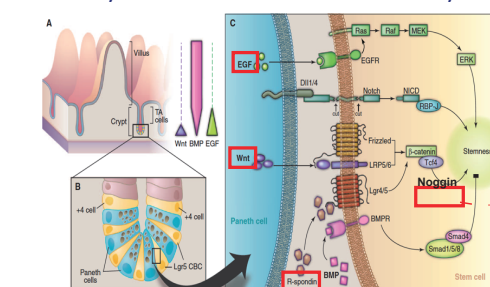
オルガノイドとは？

iPS/ES細胞、組織幹細胞から
作成する3次元培養モデル

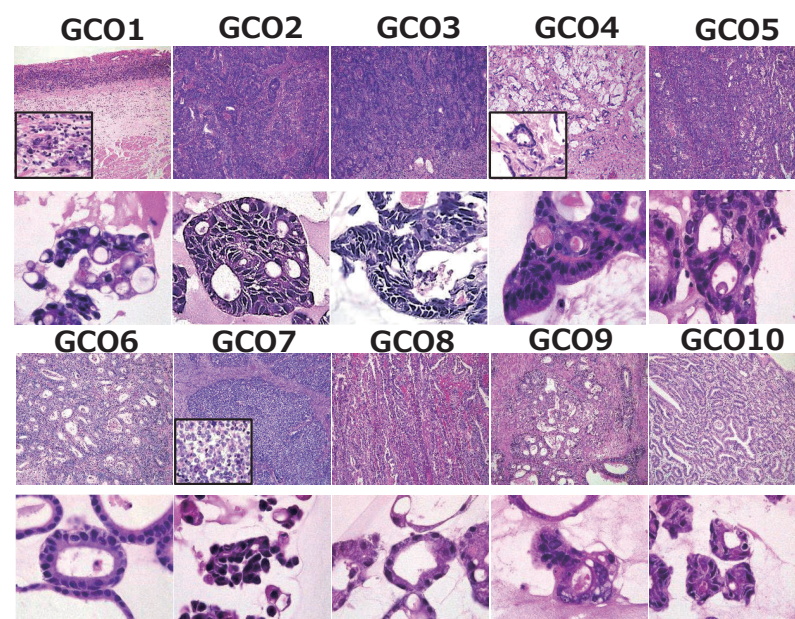


LETTERS
Single Lgr5 stem cells build crypt-villus structures *in vitro* without a mesenchymal niche
Toshiro Sato¹, Robert G. Vries¹, Hugo J. Snippert¹, Marc van de Wetering¹, Nick Barker¹, Daniel E. Stange¹, Johan H. van Es¹, Arie Abo¹, Pekka Kujala¹, Peter J. Peters² & Hans Clevers¹

Sato T, et al.: Nature 459:262, 2009



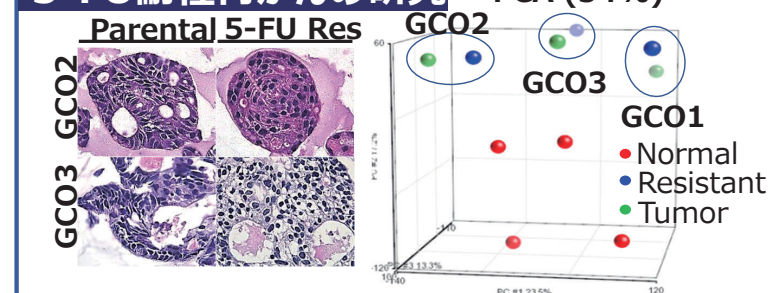
Sato T, Clevers H. Science 340 (6137): 1190-4, 2013



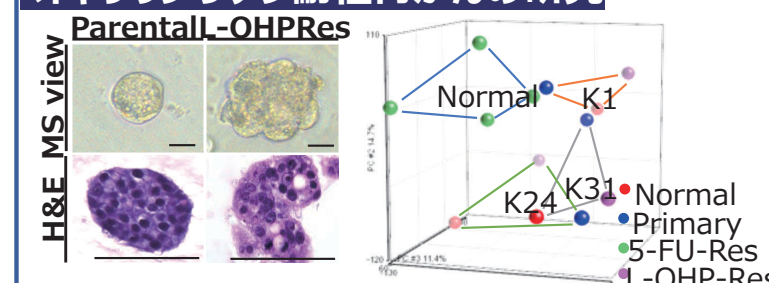
胃癌、大腸癌を中心にオルガノイドライブラリーの樹立に成功している

胃癌オルガノイドを用いた抗がん剤耐性研究

5-FU耐性胃がんの研究



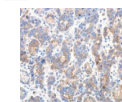
オキサリプラチン耐性胃がんの研究



胃がんのがん幹細胞を
標的とした新規治療法



胃がんの抗がん剤耐性の
新規診断マーカー



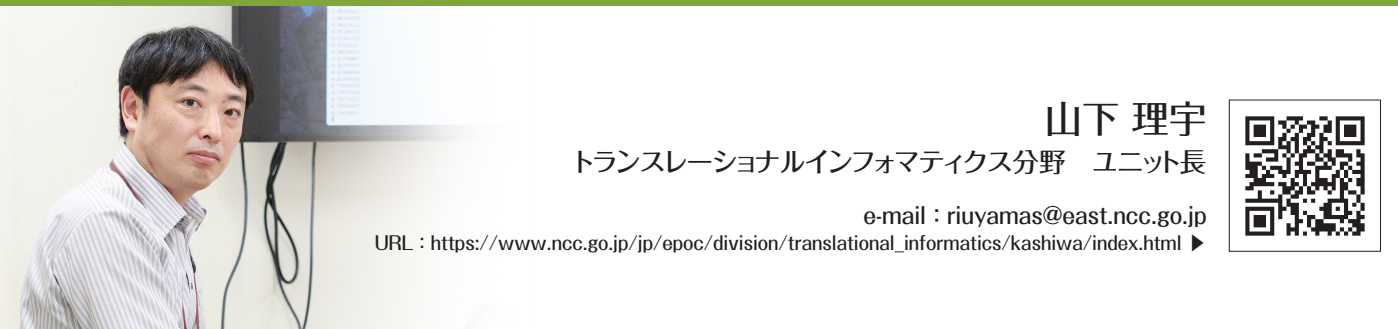
大規模オミックスデータ統合解析

AIを用いたマルチオミックスデータからの情報抽出

- ▶ マルチオミックスデータの統合解析とAIモデルの構築
- ▶ シングルセル・空間オミックスデータからの情報抽出
- ▶ マイクロバイオームとがん種・予後との統合解析

研究背景

がん細胞では、正常細胞とは異なる転写・翻訳の制御を受け、がん細胞に特徴的な形質が発現しています。しかし、がん細胞の中でそれぞれどのような転写・翻訳制御を受けているか、さらに周囲の環境とどのように相互作用しているのかについての報告は少ないのが現状です。また、現在、ゲノム・トランスクリプトーム・メタボローム・マイクロバイオーム・プロテオーム等のオミックス情報に加え、CT・MRI・病理画像等様々なデータが大規模に蓄積されてきていますが、それらをまとめたデータベースと横断的に解析する技術の構築は不可欠です。



研究の特徴

当分野では、空間オミックス解析において、視野に存在する特徴的な細胞塊を抽出しその内外の発現を効果的に計測する独自の AI 技術を所持しており、Xenium・PhenoCycler 等のデータを効率的に解析できます。また、DNA・RNA・メタゲノム等の配列データと医学情報を統合した関連解析も得意としています。さらに、病理画像・CT・X 線画像等の解析でも精度良い機械学習モデルを用いた関心領域（ROI）の抽出、及びマルチオミックスデータと統合したがんの予後予測モデルの構築も行っています。

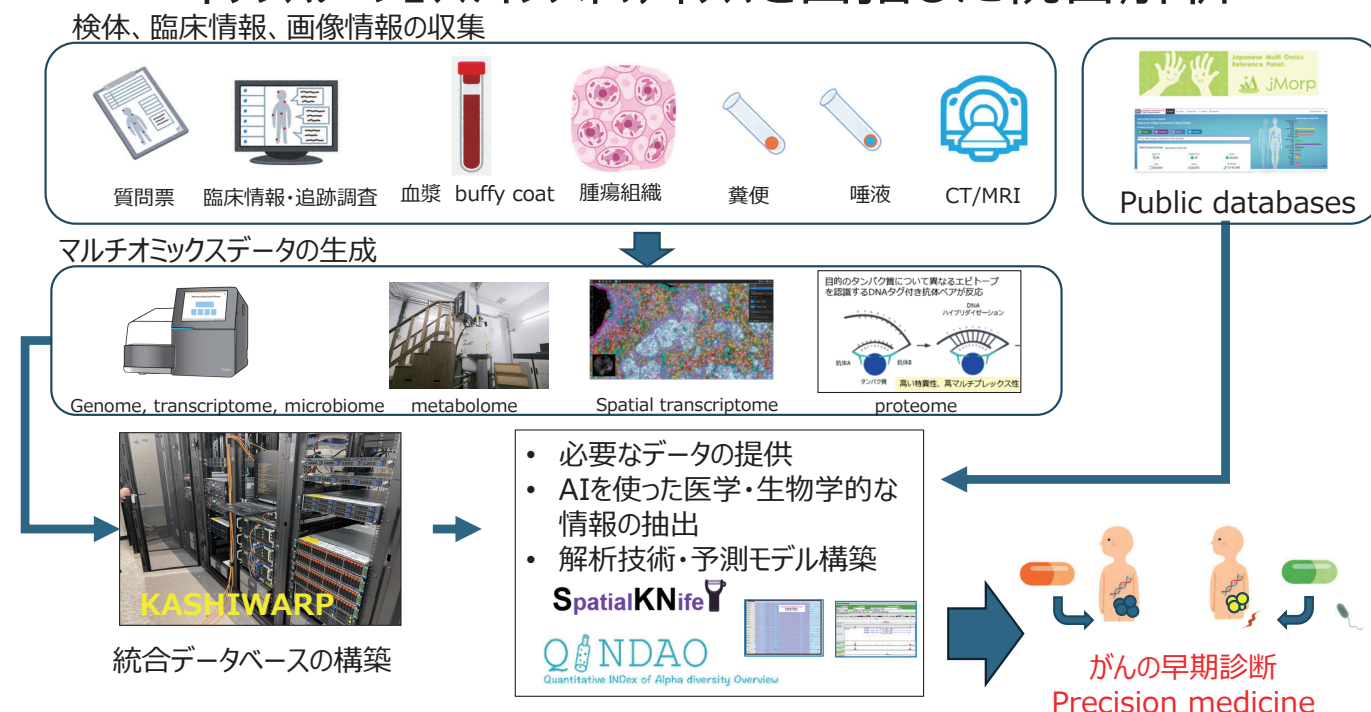
提携可能な研究技術

- ◆ ゲノム・トランスクリプトーム・プロテオーム等のマルチオミックス解析
- ◆ シングルセル・空間オミックスデータの統合解析技術
- ◆ 16S、ショットガンメタゲノム、シングルセルメタゲノムの dry 解析

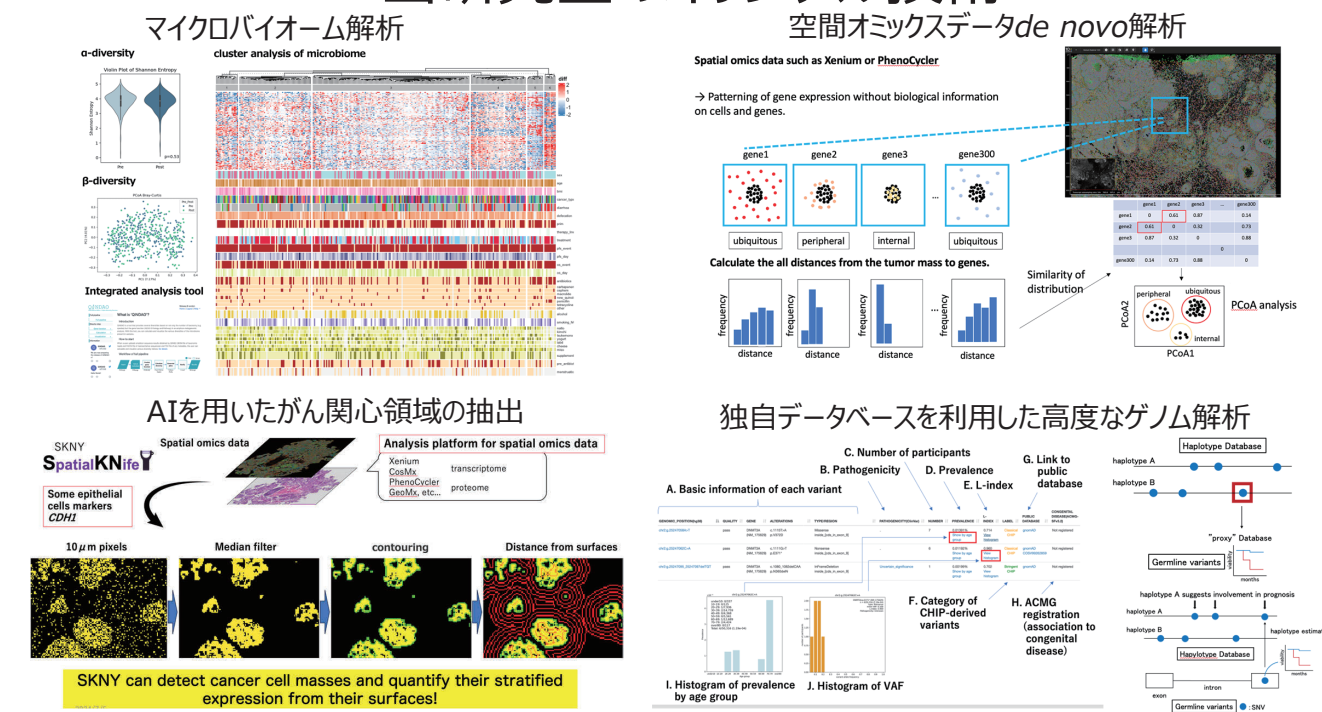
研究の展望

我々の構築したデータベースやツールを用いることで、オミックスデータから医学・生物学的意義の抽出をより精密に行うことが可能です。さらに、我々の成果を公共データベースと統合するなど、「トランスレーショナルインフォマティクス」を通じて新たな医薬品の開発に繋げていきたいと考えています。

トランスレーショナルインフォマティクスを目指した統合解析



当研究室のオリジナル技術



異分野融合がもたらす革新的機器開発

異分野の先進的技術シーズと臨床ニーズの連携基盤



竹下 修由
手術機器開発分野 分野長

e-mail : ntakeshi@east.ncc.go.jp

URL : https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/surgical_technology/kashiwa/index.html



- ▶ Digital Surgeryによる手術支援システムの社会実装
- ▶ AI×デバイスの融合による次世代型Digital Therapeuticsの実現
- ▶ がん領域の超低侵襲治療や新規イメージングモダリティの開発

研究背景

臨床的・経済的なアウトカムの向上をもたらす医療機器として、①がんの予後改善、②診療現場の業務効率化、③治療合併症の軽減、④患者 QOL の向上、に繋がるソリューションが求められています。当分野では、バイオデザインプロセスに則った異分野協働と臨床現場の密な連携を通じて、基礎研究からプロトタイプング、PoC 取得、薬事・保険、事業化に至るまで、社会実装に資する医療技術革新のハブとしての機能を果たします。

研究の特徴

アカデミアやスタートアップが保有するシーズと連携し、プロジェクトを推進します。領域としては、Digital Surgery による手術支援システムの社会実装、AI× デバイスの融合による次世代型 Digital Therapeutics の実現、がん領域の超低侵襲治療や新規イメージングモダリティの開発に注力し、新たな治療・診断体系の確立を目指します。特に Digital Surgery の取り組みにおいては、これまでに構築してきた手術動画データベースを活用して、手術ナビゲーションや外科医の技能評価に関する研究開発を実施しています。

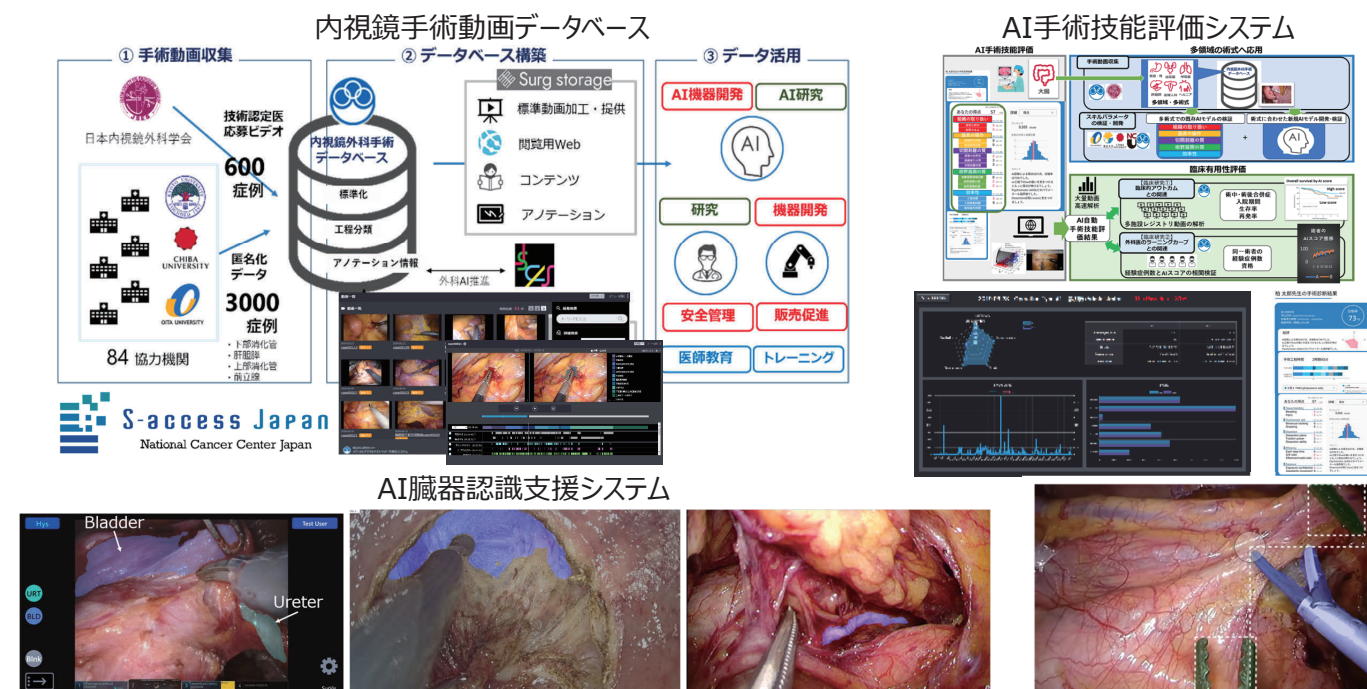
提携可能な研究技術

- ◆ 国内外から収集した内視鏡手術動画データベースと、それを活用した AI 開発
- ◆ バイオデザイン手法による臨床ニーズの精緻化と技術シーズマッチング
- ◆ ブタやイヌなど中型・大型動物を使用した医療機器の評価や PoC 取得

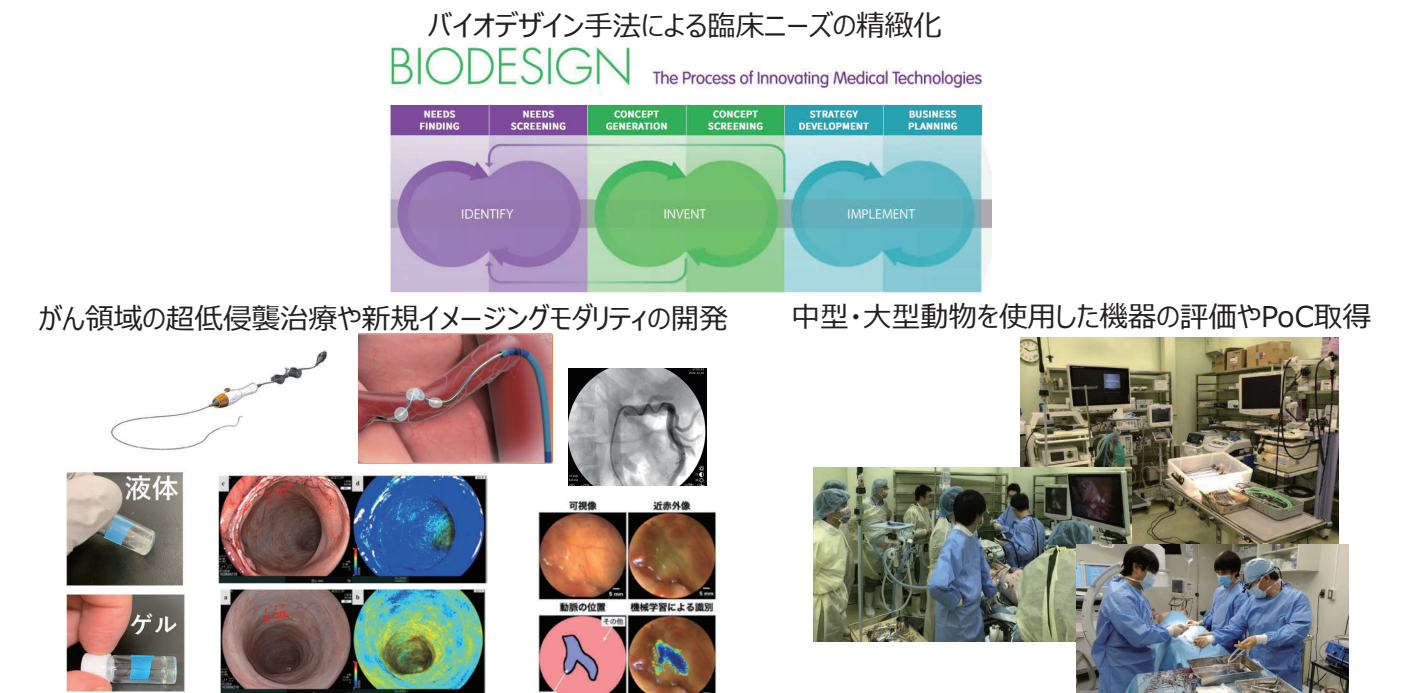
研究の展望

医学・工学をはじめとする異分野の先進的な技術シーズを掛け合わせ、臨床現場のニーズと結びつけインキュベーターすることで、革新的な医療技術の創出と実装を推進していきます。

Digital Surgeryの社会実装



異分野工学系技術の融合による医療機器開発基盤



アカデミアシーズを活用した内視鏡機器開発

先端技術シーズを用いて出口を見据えた応用研究

矢野 友規
内視鏡機器開発分野(柏) 分野長

e-mail : toyano@east.ncc.go.jp

URL : <https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/endoscopy/kashiwa/index.html> ▶



- ▶ 光と薬剤を活用したがんのイメージングと内視鏡治療の開発
- ▶ がんの生物学的特性を画像化するための研究
- ▶ 内視鏡検体を活用したTR研究

研究背景

内視鏡機器は、臨床現場では我が国が世界をリードする医療機器の分野です。また、国内にはがんのイメージングや治療について優れた研究成果を報告している基礎研究者は沢山おられます。当分野では、工学系アカデミヤが有する先端技術シーズを活用して、臨床医の目線から出口を見据えてシーズとして育成することを目指して応用研究を実践しています。臨床応用可能なシーズについては、東病院医療機器開発推進部門や消化管内視鏡科と連携して、臨床研究を実施します。

研究の特徴

がん内部は、不均衡な細胞増殖や血管支配によって、低酸素領域が発生しがん治療の耐性に関係し、放射線治療や抗がん剤治療が効きにくくなることが知られています。我々は国内機器メーカーと共同で酸素飽和度イメージングを開発し、臨床応用を行っています。当分野では、その画像が意味づけるがんの生物学的特性を明らかにするための研究を行っています。

また、当分野では光と薬剤を利用した治療である光線力学療法や光免疫療法について、より有効な治療が出来ることを目指して、国内機器メーカー、防衛医科大学、産総研などの工学系研究者と共同研究を実施しています。

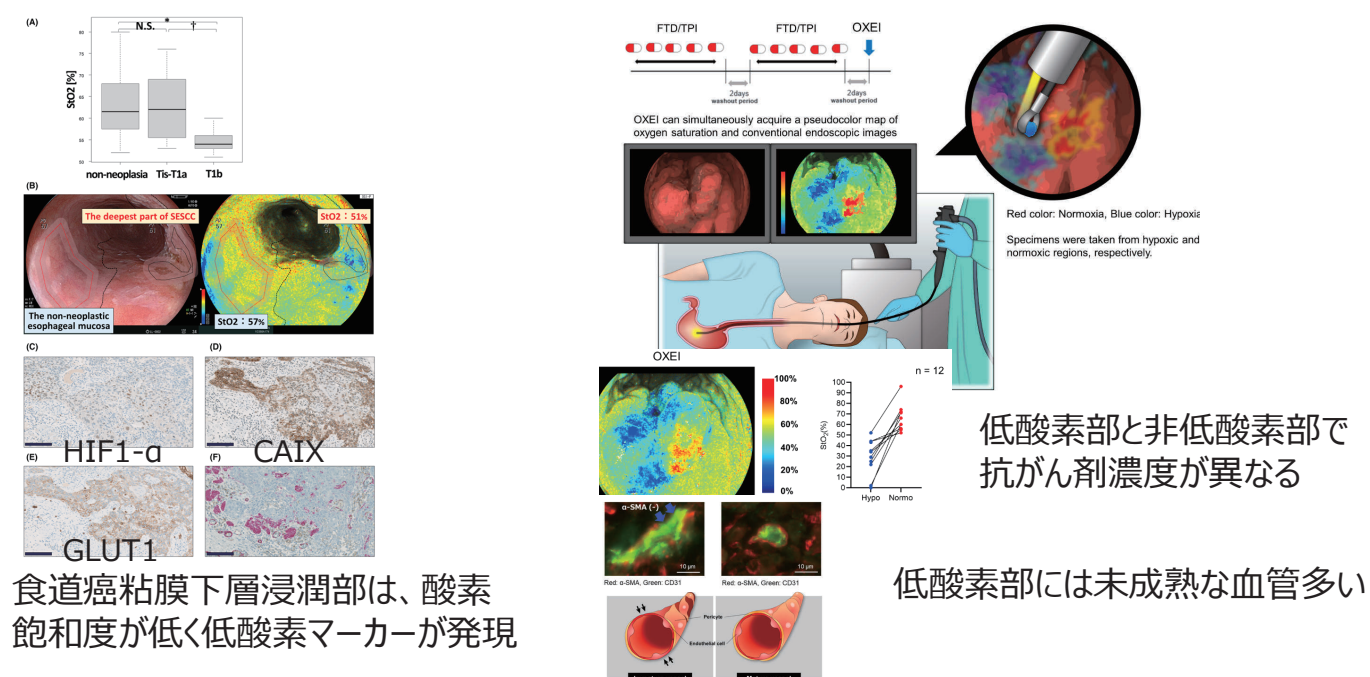
提携可能な研究技術

- ◆ 酸素飽和度イメージング
- ◆ 内視鏡採取臨床検体
- ◆ 薬剤とレーザーを活用した光線力学療法などの治療

研究の展望

現在の内視鏡は、がんの形態診断や早期がんを取り除く治療でがん医療に貢献しています。我々は、内視鏡でがんの生物学特徴を画像化することやより進行したがんに対する治療に応用することを目指しています。

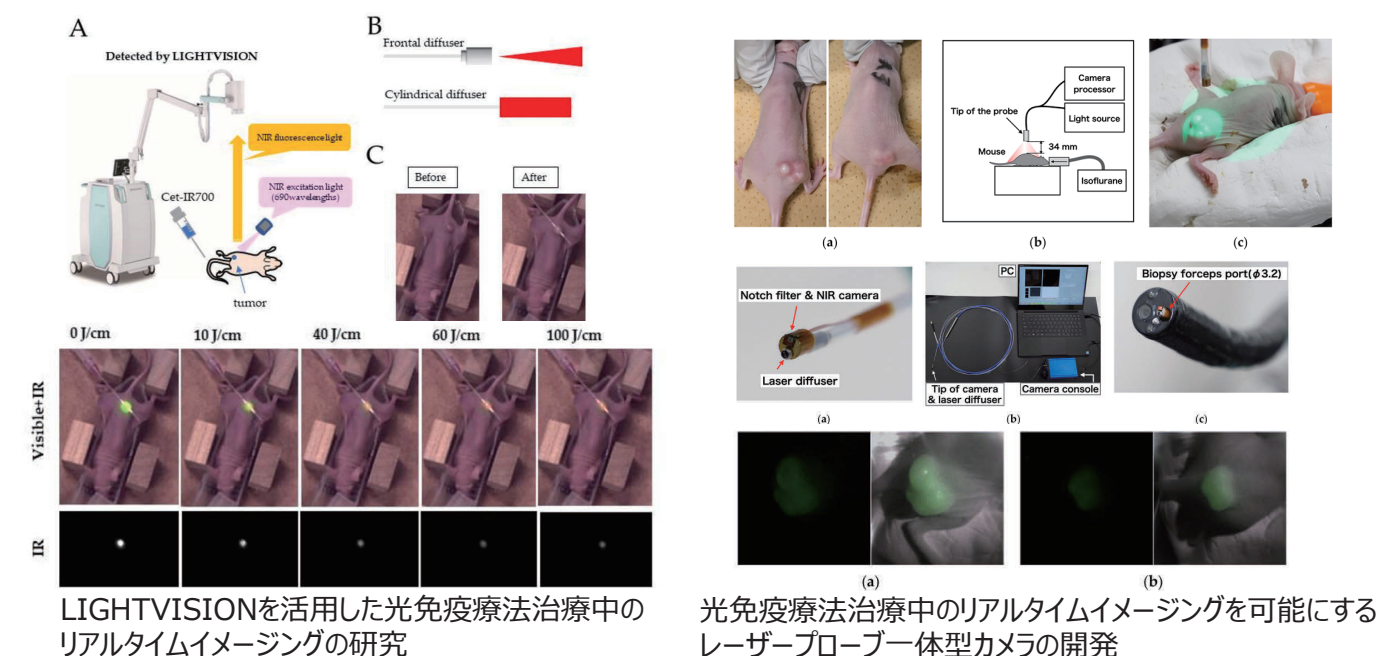
酸素飽和度イメージングを活用した研究



Minakata N, et al. Cancer Med 2023

Koqanemaru S, et al. Clin Pharmacol Ther 2024

光と薬剤を活用した新しいイメージングと治療の開発



Takashima K, et al. Pharmaceutical 2022

Takamatsu T, et al. Sensors 2024

新しい切り口の内視鏡関連技術の創出

内視鏡を用いた診断・治療方法の可能性を切り拓く

阿部 清一郎
内視鏡機器開発分野(築地) 分野長

e-mail : seabe@ncc.go.jp

URL : <https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/endoscopy/tsukiji/index.html>



- ▶ 既存の内視鏡医療機器の改善、改良
- ▶ 内視鏡診断機器・治療機器・トレーニングシステムの開発
- ▶ 「内視鏡」を活用した新規診断・治療法の開発

研究背景

内視鏡は、体内に入り病変や障害を「発見・診断」し、そしてその病変・障害を「治療」することを目的として使用されています。しかし、診断においては病変の発見能や診断精度には限界があります。治療においては、治療困難な病変の存在、治療に伴う偶発症、限定的な専門医数などの課題も残されています。当分野では、企業やアカデミアと共同で、革新的な内視鏡診断機器・治療機器・トレーニングシステムの開発および超音波内視鏡を用いた消化管から消化管外へのアプローチという管腔内内視鏡にない特性を用いた新たな診断・治療の開発に取り組んでいます。

研究の特徴

当分野では、内視鏡に関わる医療ニーズを抽出し、研究開発に取り組んでいます。
現在進捗中のプロジェクトの一つとして、国立がん研究センター研究所連携企業ラボラトリ内で光学機器メーカーなどと連携しながら、ニーズと実現可能性などを加味しつつ、それらの優先順位を付けたうえで、革新的な内視鏡診断機器・治療機器・トレーニングシステムの研究・開発を行っています。
また、基礎研究や橋渡し研究とのコラボレーションにより消化管内視鏡の開発で得た知見を発展させ、将来の臨床に役立つ研究を模索致します。

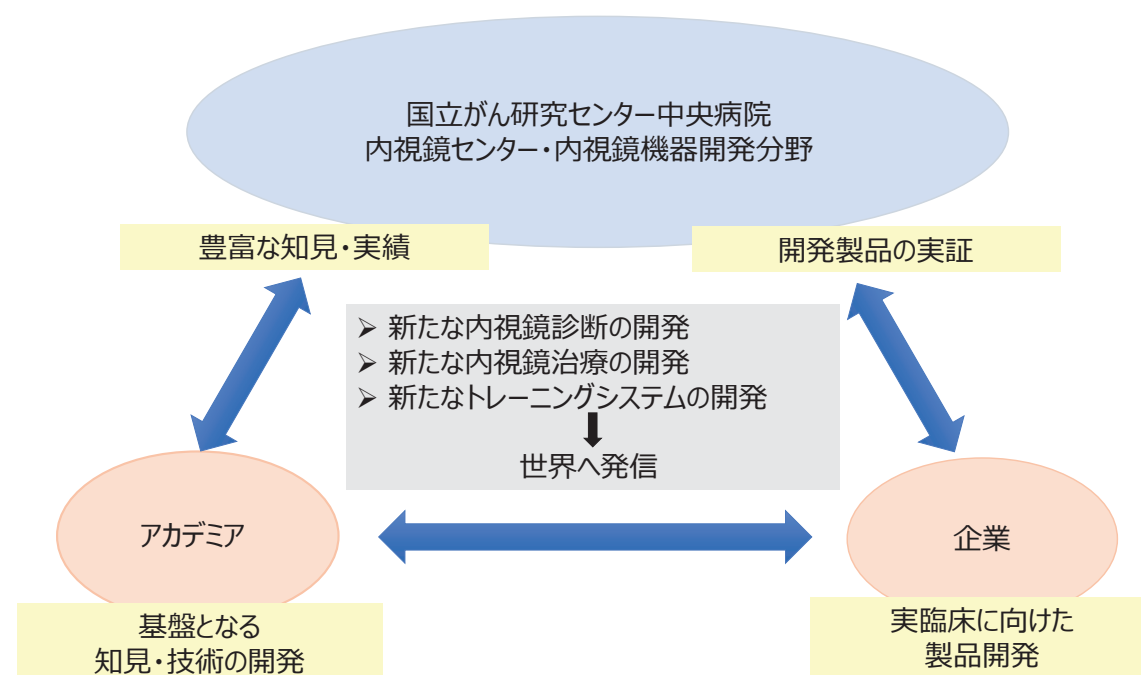
提携可能な研究技術

- ◆ 臨床医が日々感じる医療ニーズに沿った内視鏡機器の開発
- ◆ 質の高い豊富な臨床データに基づいた内視鏡機器の開発
- ◆ 「内視鏡」というデリバリーデバイスを活用した新しい治療の開発

研究の展望

新しい切り口での内視鏡関連機器・薬剤などの開発も目指しています。例えば分子イメージングや機能イメージングなどの新たな技術を組み合わせて、病変の早期発見に結びつけたいと考えています。また「内視鏡」というデリバリーデバイスを活用し、切除が困難な病変に直接注入できる薬剤の開発なども目指したいと考えています。そのために企業・アカデミアと強く連携したいと考えています。

消化器内視鏡領域における統合的開発基盤の構築



活動内容

シミュレーター型次世代内視鏡
トレーニングシステムENDONIXを
用いた海外医師のESD手技向上に
関する単施設前向き探索的研究
Uozumi T Endosc Int Open
2026

内視鏡画像 医師アノテーション 内視鏡AI

層認識機能を用いた大腸ESD支援
AIの開発
Abe S DDW2026

Measurement device
Colon model

Force sensors installed on the units

Force sensorを搭載した
新たな大腸内視鏡トレーニングモデル

高齢者に寄り添う治療の提供

高齢者への適切な医療や支援を提供するプログラム



小川 朝生
精神腫瘍学開発分野 分野長



e-mail : asogawa@east.ncc.go.jp

URL : https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/division/psycho_oncology/kashiwa/index.html ▶

▶ せん妄の教育および研修プログラム

▶ 認知症の人に対する意思決定能力評価、意思決定支援方法

▶ 急性の認知機能障害に対する病態生理学的知見

研究背景

精神腫瘍学は、精神医学や腫瘍学だけでなく、心理学、社会学、倫理学などの知識を応用して、がんの人間学的側面を明らかにすることを目的とする複合的な学問です。高齢化社会の進展に伴い、認知症患者さんががん治療を受ける機会が増えてきました。また、がん治療中にせん妄（認知機能障害）が生じると、転倒転落リスクが増加し、退院後の日常生活に支障をきたす場合があります。当分野では、高齢者が安全に治療を受け、質の高い療養生活が送れるようにするため、わが国の医療機関で使用でき、かつ効果的なシステム開発を目指しています。

研究の特徴

当分野は、わが国で唯一のがん治療におけるメンタルサポートに特化した研究部門として、東病院精神腫瘍科と連携し、患者さんおよびご家族、ご遺族、医療関係者のみなさまに最適な支援方法を開発し、提供することを目指しています。医療関係者に対するせん妄研修プログラムを開発し、せん妄への対応方法を支援しています。また、認知症患者さんのがん治療が円滑かつ適切に実施されるように、医療関係者への支援プログラムを作成しました。現在、せん妄やケモブレイン（抗がん剤治療による記憶力や集中力などが一時的に低下する状態）の病態生理を明らかにする研究も実施しています。

提携可能な研究技術

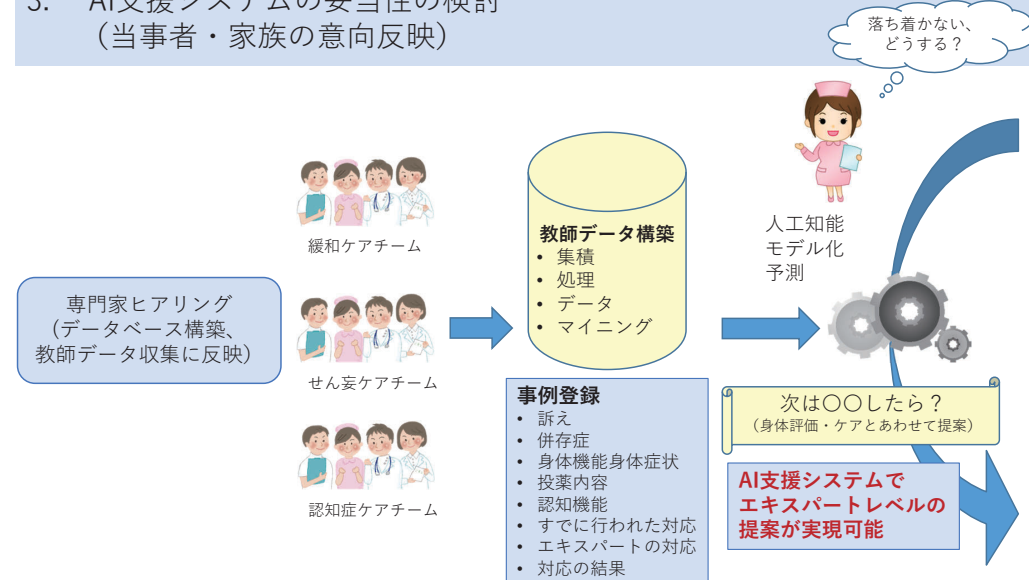
- ◆ せん妄の教育および研修プログラム
- ◆ 認知症患者に対するがん治療支援プログラム
- ◆ ケモブレインの病態生理学的知見

研究の展望

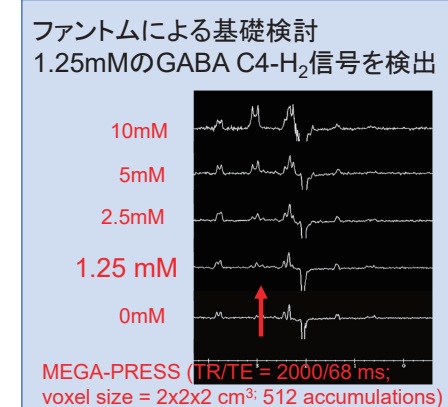
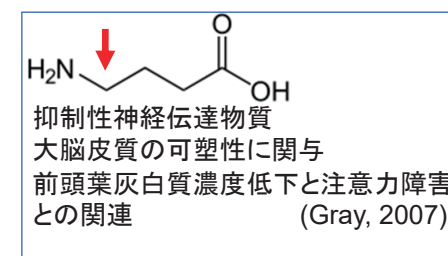
せん妄の病態生理の研究はなかなか進んでいないため、せん妄の機序を解明し、がん治療で引き起こされるせん妄を自動で感知するシステムを開発したいと考えています。また、ケモブレインが発症すると、集中力の低下や物忘れがひどくなるため、職場や家庭などの社会生活に多大な影響が及ぼされます。ケモブレインの治療薬を開発し、がん患者の早期社会復帰を促していきたいと思っています。

認知症ケアシステム 看護師に対するAI支援システム開発

1. 深層学習教師データの収集を目指したせん妄・認知症レジストリの構築
2. 深層学習の実施と評価データによる交差検証
3. AI支援システムの妥当性の検討（当事者・家族の意向反映）

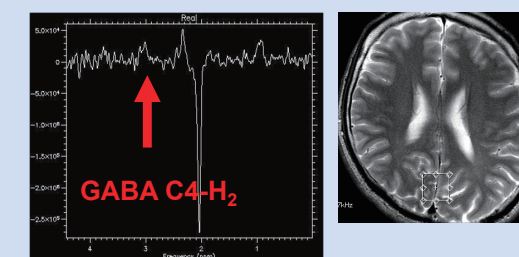


中枢神経障害の非侵襲計測

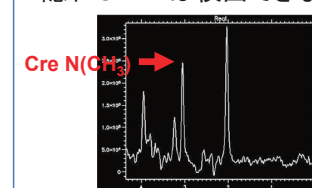


MEGA-PRESS法

正常人脳においてGABA C4-H₂信号を検出



従来法（PRESS法）; Creatine N(CH₃)信号に隠れGABAは検出できない



基本情報

沿革

1994年	4月	国立がんセンター柏キャンパスに研究所支所(支所長 江角浩安)を開所。
2005年	10月	研究所支所を東病院臨床開発センター(センター長 江角浩安)に改組。
2008年	4月	大津敦がセンター長に就任。
2008年	11月	国立がんセンター東病院を代表機関として先端医療開発特区に採択。
2009年	10月	臨床開発センタープロジェクト棟竣工。
2010年	4月	独立行政法人国立がん研究センターへ移行。
2011年	7月	国立がん研究センターが早期・探索的臨床試験拠点整備事業に採択。
2012年	9月	早期・探索臨床研究センター(NCC -EPOC、センター長 大津敦)開所。
2015年	4月	国立研究開発法人国立がん研究センターへ移行。臨床開発センターと早期・探索臨床研究センターを再編し、独立した部門として先端医療開発センター(NCC -EPOC、センター長 大津敦)を開所。
2016年	5月	落合淳志がセンター長に就任。
2016年	11月	山形県鶴岡市におけるがんメタボローム研究推進支援事業が地方創生推進交付金対象事業に決定。
2017年	4月	鶴岡連携研究拠点ががんメタボロミクス研究室を開所。
2021年	3月	山形県鶴岡市におけるがん地域医療次世代モデル構築推進事業が地方創生推進交付金対象事業に決定。
2021年	7月	橋渡し研究推進センター(CPOT、センター長 落合淳志)を開所。
2021年	12月	国立がん研究センターが橋渡し研究支援機関に認定。橋渡し研究推進センターが機関における拠点となる。
2022年	4月	土井俊彦が先端医療開発センター長および橋渡し研究推進センター長に就任。
2024年	6月	土原一哉が先端医療開発センター長および橋渡し研究推進センター長(7月)に就任。
2026年	4月	山形県鶴岡市における医療系イノベーション促進支援事業が地域未来交付金対象事業に決定。

所在地／アクセス



柏キャンパス
(東病院／先端医療開発センター)
〒277-8577 千葉県柏市柏の葉6-5-1
電話:04-7133-1111(代)



築地キャンパス
(中央病院／研究所／がん対策研究所／がんゲノム情報管理センター)
〒104-0045 東京都中央区築地5-1-1
電話:03-3542-2511(代)



EPOCに関する詳細は下記をご覧ください。

公式パンフレット



<https://www.ncc.go.jp/jp/about/pamphlet/digitalbook/epoc/original.pdf>



公式HP

<https://www.ncc.go.jp/jp/epoc/index.html>

