

国立がん研究センター中央病院及び研究所の 連携によるAI研究プロジェクトの概略

浜本 隆二¹、山田 真善^{1,2}、斎藤 豊²、
島田 和明²、間野 博行¹

¹国立研究開発法人国立がん研究センター研究所

²国立研究開発法人国立がん研究センター中央病院



2016年よりCREST”人工知能（AI）を活用した統合的ながん医療システム開発プロジェクト”が開始

人工知能(AI)を活用した統合的がん医療システム 開発プロジェクト開始

2016年11月29日

国立研究開発法人 国立がん研究センター
株式会社 Preferred Networks
国立研究開発法人 産業技術総合研究所

国立研究開発法人 国立がん研究センター(理事長:中益 斉)と株式会社Preferred Networks(代表取締役社長:西川 徹、以下、PFN社)、国立研究開発法人 産業技術総合研究所(理事長:中鉢 良治、以下、産総研)人工知能研究センター(研究センター長:辻井 潤一)は、国立研究開発法人 科学技術振興機構の戦略的創造研究推進事業(CREST)における「イノベーション創発に資する人工知能基盤技術の創出と統合化」研究領域に採択され、人工知能(AI:Artificial Intelligence)技術を活用した統合的ながん医療システムの開発プロジェクト(以下、本プロジェクト)を開始します。

本プロジェクトでは、国立がん研究センターに蓄積されている膨大な罹患者の詳細な臨床情報やマルチオミクスデータ¹(ゲノム、エピゲノム²、画像情報および血液など網羅的な生体分子情報)、さらに疫学データと文献情報を、AI技術を利用して統合的に解析し、日本人のがん罹患者個々に最適化された医療(Precision Medicine)の提供を目指した革新的ながん医療システムの開発を目的とします。また、システムを実用化し、社会全般に普及させることにより、がん医療の質の向上を推進することを目指します。

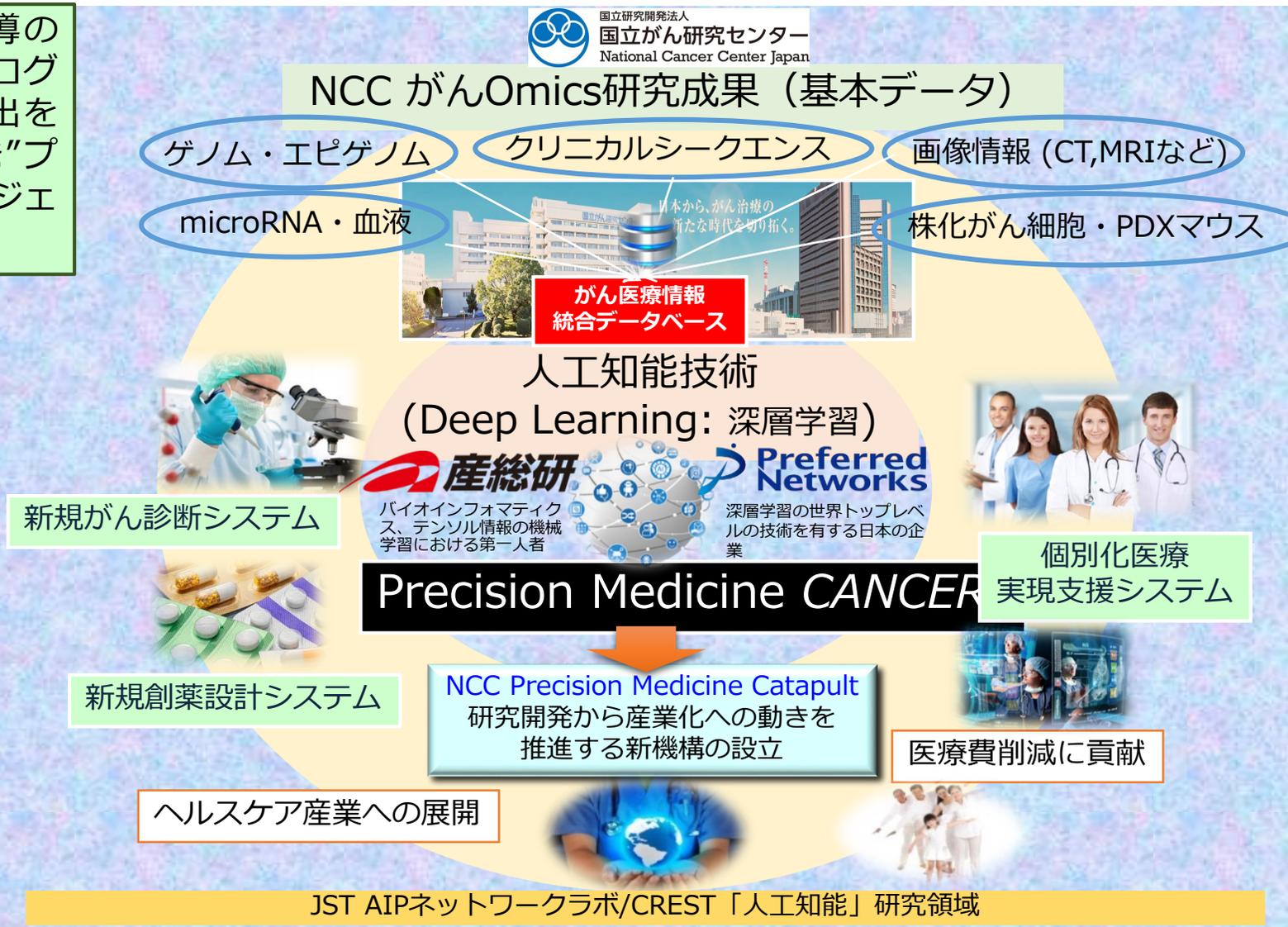


記者会見の様子

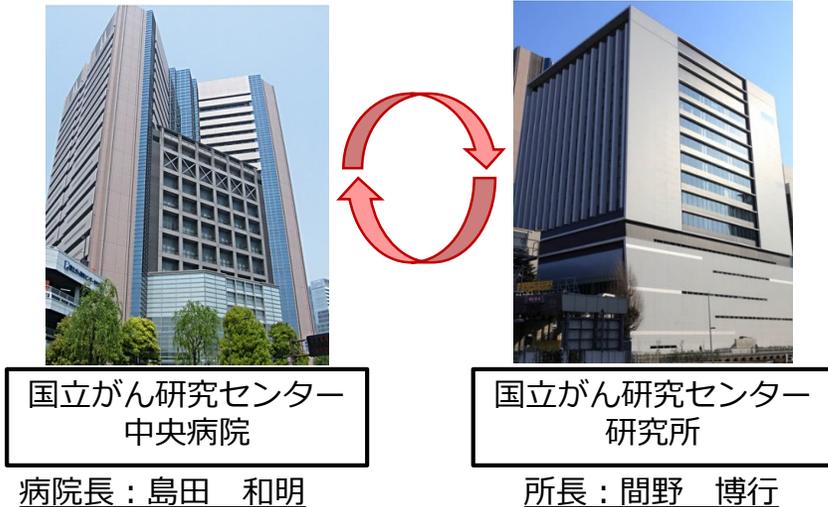
(左から、Preferred Networks America, Inc. 最高執行責任者 大田 信行、Preferred Networks 副社長 岡野原 大輔、国立がん研究センター 研究所 がん分子修飾制御学分野長(研究代表) 浜本 隆二、国立がん研究センター 研究所長 間野 博行、産業技術総合研究所 人工知能研究センター長 辻井 潤一、産業技術総合研究所 人工知能研究センター 機械学習研究チーム長 瀬々 潤)

人工知能 (AI) を活用した統合的ながん医療システム 開発プロジェクトの概要

2018年からは内閣府主導の官民研究開発投資拡大プログラム (PRISM) “新薬創出を加速する人工知能の開発”プロジェクトがCRESTプロジェクトにアドオンされた。



中央病院と研究所の連携



国立がん研究センター
中央病院
病院長：島田 和明

国立がん研究センター
研究所
所長：間野 博行

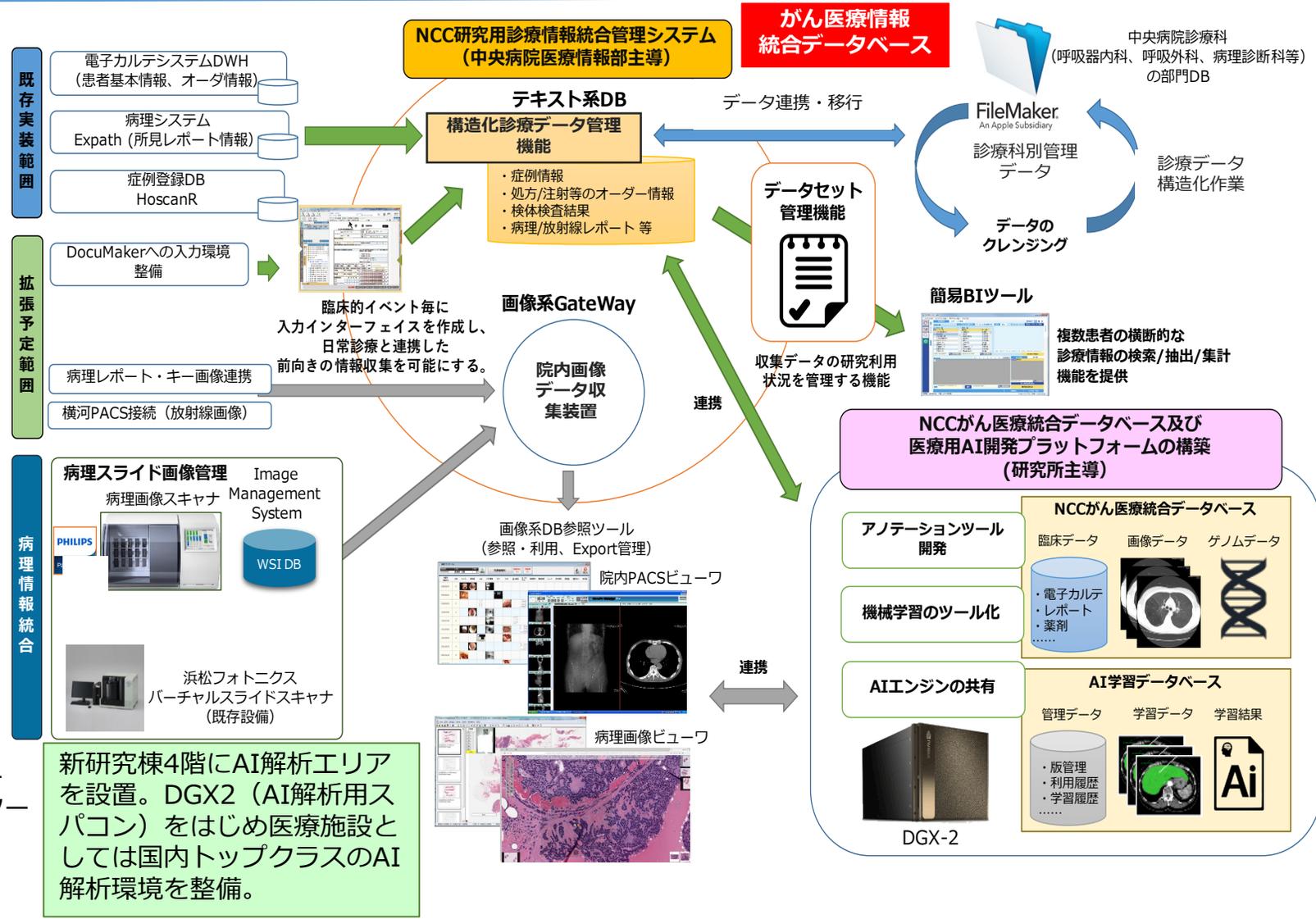
- 内視鏡科**
放射線治療科
放射線診断科
脳脊髄腫瘍科
呼吸器内科
呼吸器外科
先端医療科
病理科・臨床検査科
婦人腫瘍科
医療情報部
肝胆膵内科
皮膚腫瘍科
胃外科
骨軟部腫瘍・リハビリテーション科

- がん分子修飾制御学分野**
細胞情報学分野
がんゲノム生物学分野
脳腫瘍連携研究分野

共同研究機関

- 日本電気 (NEC)**
Preferred Networks
産総研人工知能研究センター
理研革新知能統合研究センター
(AIPセンター)
富士フイルム
富士通

早期臨床応用を目指し、中央病院・研究所が一体化し研究を推進



新研究棟4階にAI解析エリアを設置。DGX2 (AI解析用スパコン)をはじめ医療施設としては国内トップクラスのAI解析環境を整備。

AI開発のため、臨床情報を含むデータを効率的に収集するシステムを構築中

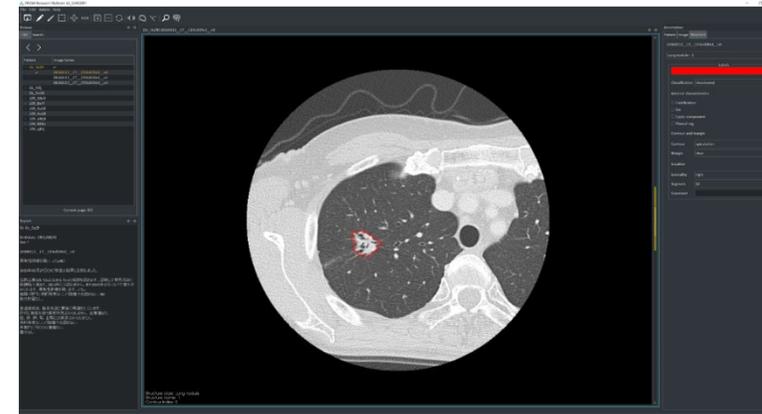
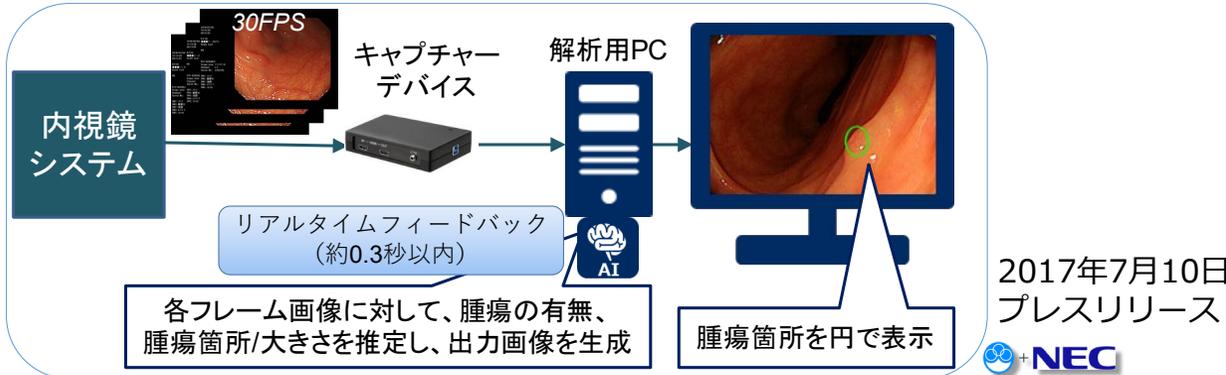
これまでの主な成果（医用画像解析）

内視鏡画像

放射線画像

【AIを活用したリアルタイム内視鏡診断サポートシステム開発】

【放射線画像AIの開発を促進するプラットフォーム構築（成果は既に企業に導出）】



小林 和馬、浜本 隆二

日本医学放射線学会・日本放射線技術学会・日本医学物理学会・国際医用画像総合展の合同シンポジウムにおける基調講演で発表（2019年4月13日）

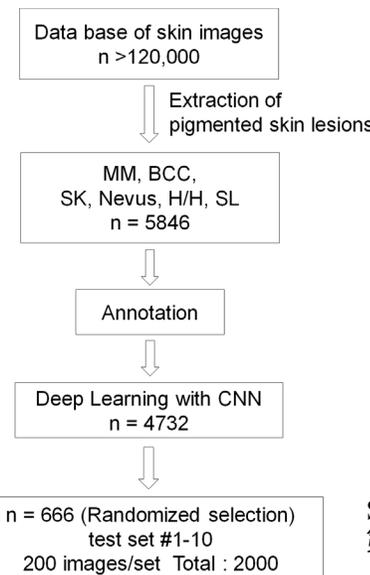
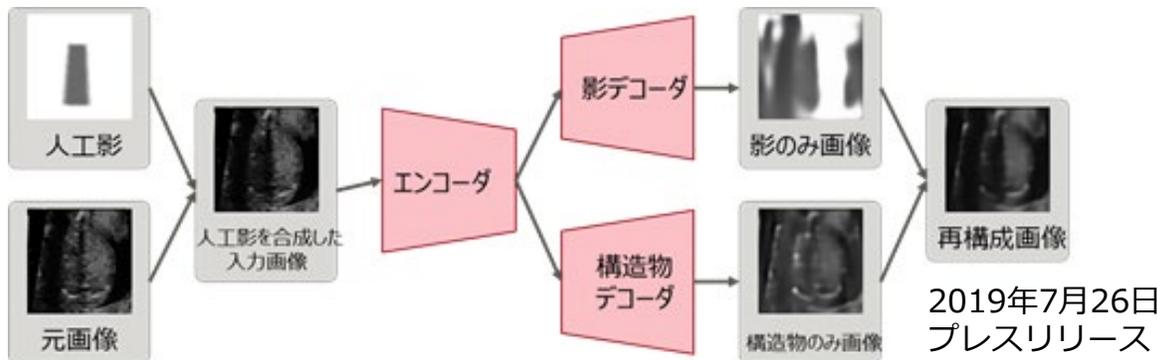
M. Yamada, Y. Saito and R. Hamamoto *et al.*, Scientific Reports, 9, 14465 (2019)
第2回日本メディカルAI学会奨励賞-JMAI AWARD・優秀一般演題賞

超音波画像

皮膚画像

【AIを用いた超音波検査における影の自動検出】

【AIを用いた色素性皮膚病変の皮膚がん分類システムの開発】



| | FRCNN | BCD | TRN |
|---------------------------|-------|------|------|
| Accuracy(6 classes) | 86.2 | 79.5 | 75.1 |
| Accuracy(2 classes) | 91.5 | 86.6 | 85.3 |
| Sensitivity | 83.3 | 86.3 | 83.5 |
| Specificity | 94.5 | 86.6 | 85.9 |
| False negative | 16.7 | 13.7 | 16.5 |
| False positive | 5.5 | 13.4 | 14.1 |
| Positive predictive value | 84.7 | 70.5 | 68.5 |

FRCNN: Faster Region-based Convolutional Neural Network
BCD: Board-certified dermatologists
TRN: Trainees

A. Dozen, M. Komatsu and R. Hamamoto *et al.*, Biomolecules, 10, 1526 (2020)
K. Shozu, M. Komatsu and R. Hamamoto *et al.*, Biomolecules, 10, 1691 (2020)
M. Komatsu and R. Hamamoto *et al.*, Applied Sciences, 11, 371 (2021)
ISUOG Congress 2019 Short oral presentation award
第2回日本メディカルAI学会奨励賞-JMAI AWARD・優秀一般演題賞

S. Jinnai, N. Yamazaki and R. Hamamoto *et al.*, Biomolecules, 10, 1123 (2020)
第118回日本皮膚科学会総会・優秀一般演題賞

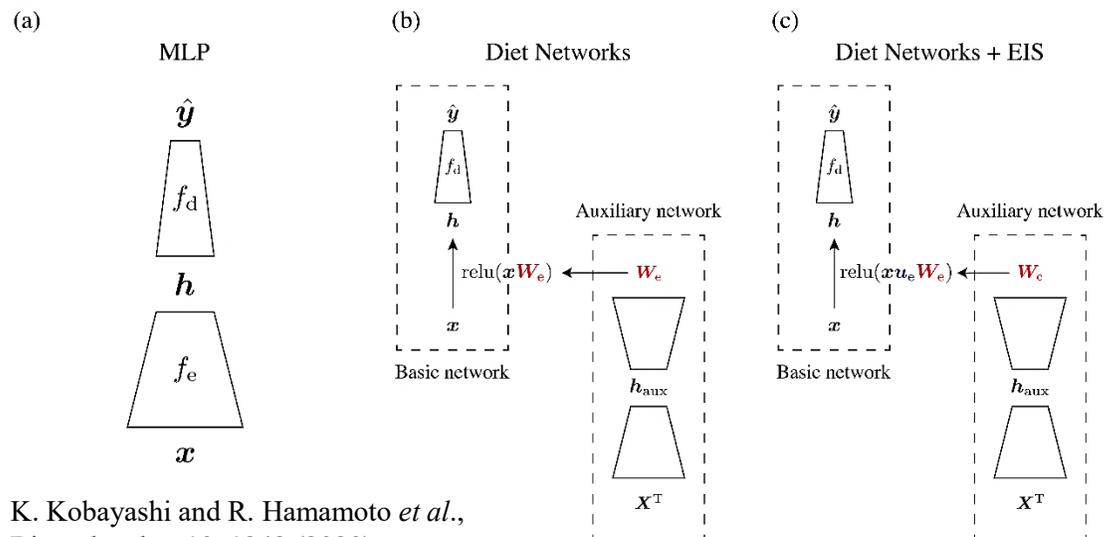
これまでの主な成果（オミックス解析）及び今後の戦略

AI解析を志向した世界最大規模の肺がん統合データベースを構築

| | TCGA | | |
|----------------------|------|-----------|-----------|
| | ADC | ADC + SQC | NCC-Japan |
| 臨床情報 | 641 | 1,089 | 1,569 |
| オミックスデータ | | | |
| 全エクソーム解析 | 412 | 1,084 | 1,569 |
| RNA-seq解析 | 576 | 1,016 | 1,494 |
| DNAメチル化解析 | 492 | 1,082 | 430* |
| 全ゲノム解析 | - | - | 約320* |
| ChIP-seq (H3K27Ac)解析 | - | - | 約250* |

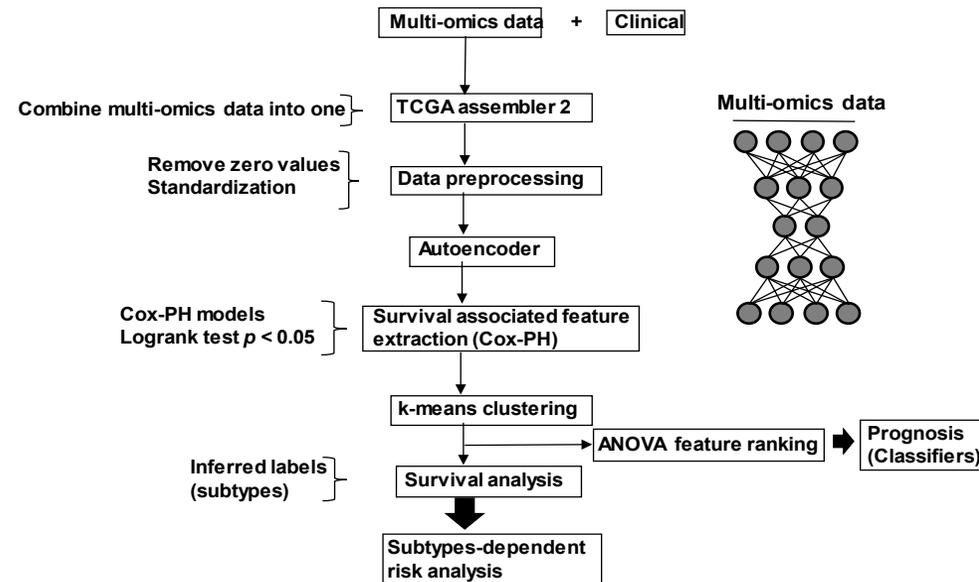
*DNAメチル化・全ゲノム解析・ChIP-seq解析に関しては、pan-negative 肺がん症例に集中して解析を行った。

深層学習技術を活用したゲノム解析基盤の構築



K. Kobayashi and R. Hamamoto *et al.*,
Biomolecules, 10, 1249 (2020)

機械学習技術を活用したマルチオミックス解析基盤の構築



K. Asada and R. Hamamoto *et al.*, Biomolecules, 10, 1071 (2020)

S. Takahashi and R. Hamamoto *et al.*, Biomolecules, 10, 1460 (2020)

第2回日本メディカルAI学会奨励賞-JMAI AWARD・優秀一般演題賞

今後のAI研究プロジェクトの戦略

*引き続き中央病院と研究所がタイトに連携してプロジェクトを推進し、早期臨床応用を目指す。

*これまで構築されたシステムを基盤として、様々な医療AI開発を引き続き行っていく。