

研究領域「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」
(研究総括：栄藤 稔、H28年度発足)

第3回成果展開シンポジウム

人工知能を用いた統合的ながん医療 システムの開発

2020年9月24日

国立研究開発法人国立がん研究センター・分野長
一般社団法人日本メディカルAI学会・代表理事
浜本 隆二



(国立研究開発法人国立がん研究センター研究倫理審査委員会[許可]研究課題番号: 2016-496)

CREST-Endoscopy Project



NCC

Dept. Endoscopy

Dr. Masayoshi Yamada

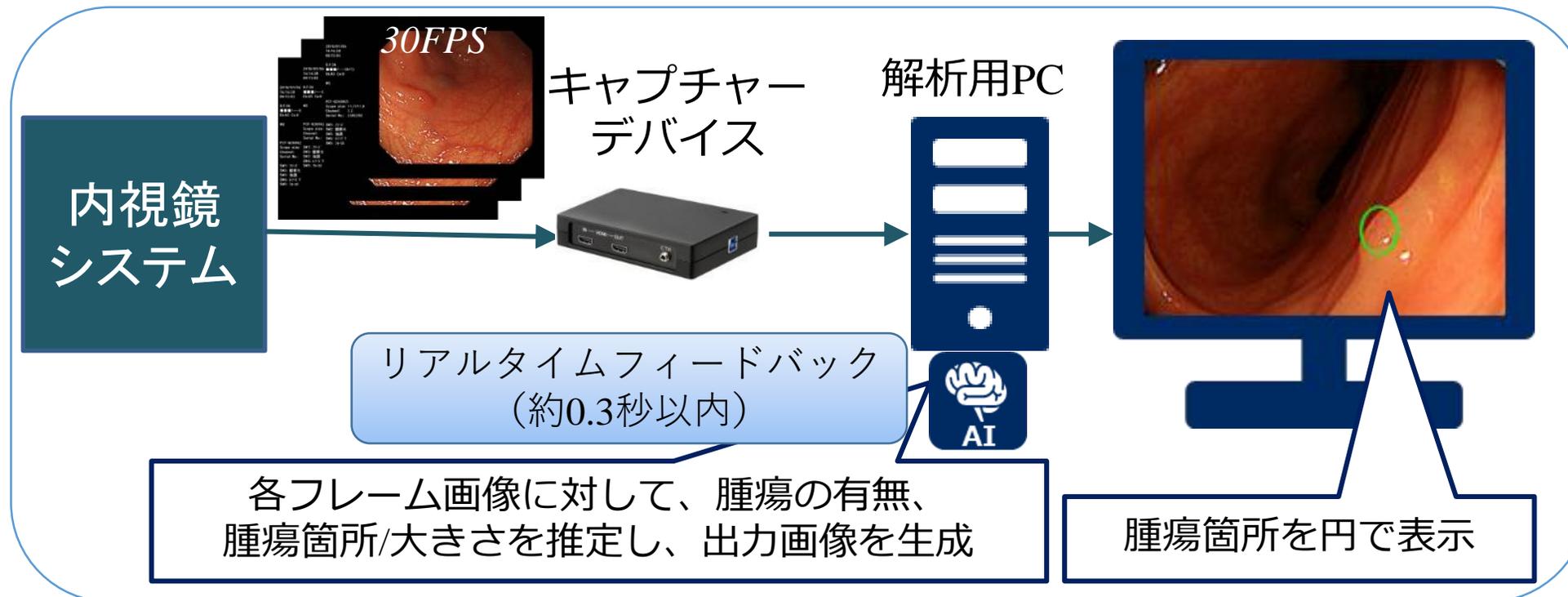


NCC

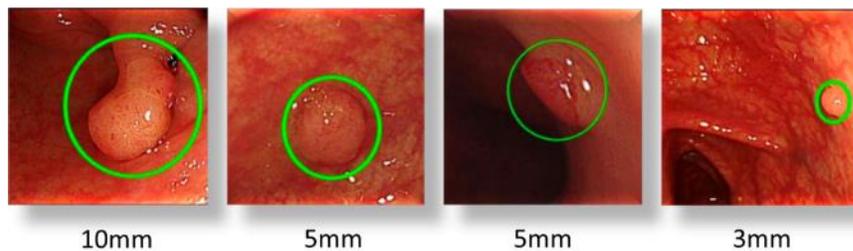
Div. Mol. Mod. Cancer Biol.

Dr. Ryuji Hamamoto

深層学習を活用した大腸がんおよび前がん病変発見のためのリアルタイム内視鏡診断サポートシステムの開発



(例) 開発したシステムによる病変発見



⇒構築したリアルタイム病変発見システムの精度を更に向上させ、1) 質的診断、2) 転移予測、3) 予後予測へと発展させる。具体的には画像強調内視鏡やCT、体細胞変異などのマルチモーダルな情報を統合して解析するエンドミクス、エンドゲノミクス解析を行う。同時に、内視鏡検査のリアルタイム遠隔支援の可能性を探るため、ネットワーク上で実装できるシステムの構築を目指す。

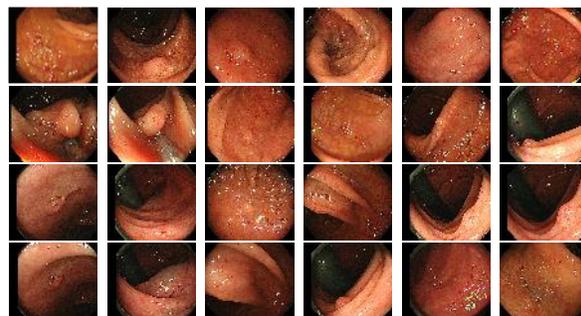
病変：前癌病変としてのポリープと早期大腸がん

データセットの構築

アルゴリズム作成

プログラム実装

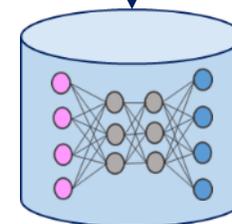
病変あり（内視鏡画像データベース、動画）



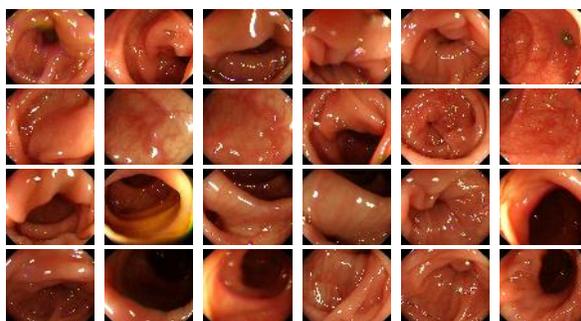
教師あり深層学習



約5,000病変

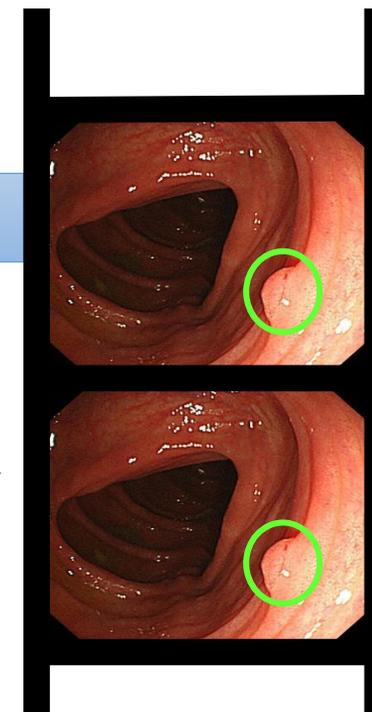


病変なし（動画）



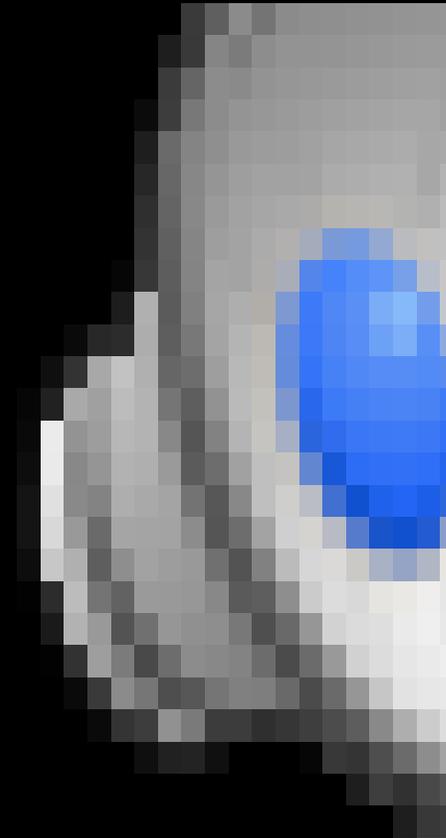
アノテーション

約135,000枚



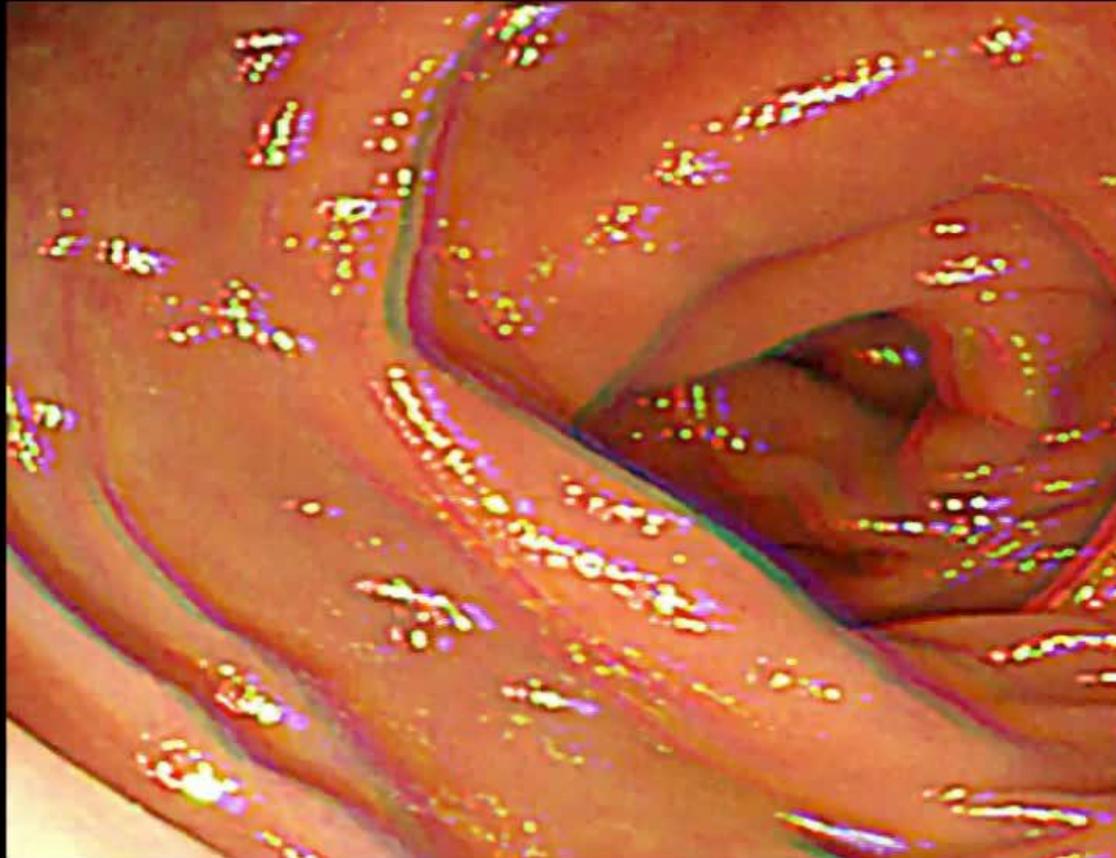
Yamada M, Saito Y, Imaoka H, Saiko M, Yamada S, Kondo H, Takamaru H, Sakamoto T, Sese J, Kuchiba A, Shibata T, Hamamoto R: *Scientific Reports*, 9, 14465 (2019)

実際の動画：10mm大のポリープ



Yamada M, Saito Y, Imaoka H, Saiko M, Yamada S, Kondo H, Takamaru H, Sakamoto T, Sese J, Kuchiba A, Shibata T, Hamamoto R: *Scientific Reports*, 9, 14465 (2019)

実際の動画：30mm大の平坦な病変



Yamada M, Saito Y, Imaoka H, Saiko M, Yamada S, Kondo H, Takamaru H, Sakamoto T, Sese J, Kuchiba A, Shibata T, Hamamoto R: *Scientific Reports*, 9, 14465 (2019)

✓ 評価用データ*

病変**画像: 705枚
 非病変画像: 4135枚

(*学習用に用いていない画像、答えを教えず解析)
 (**病変, 前癌病変としてのポリープと早期がん)



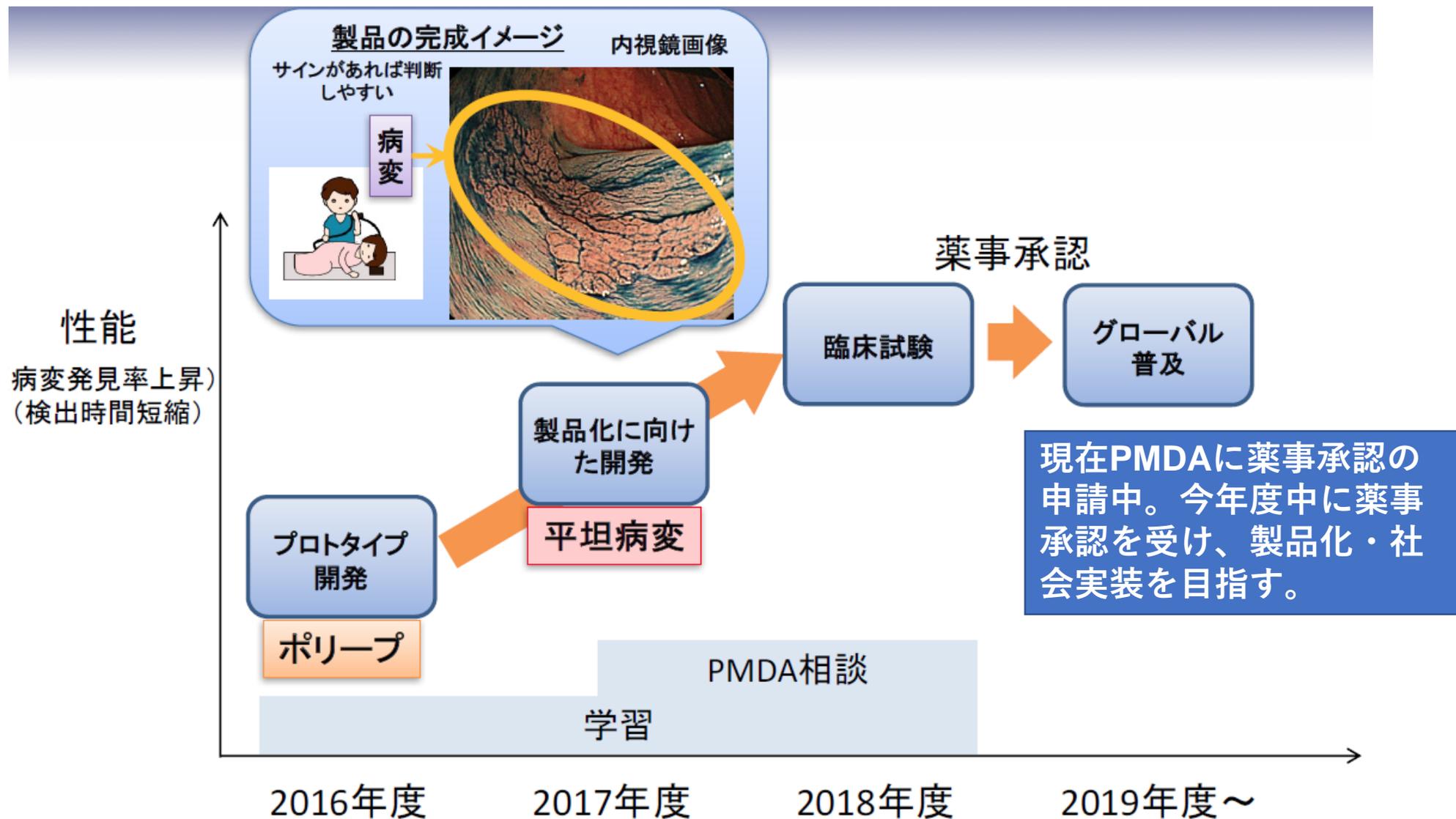
	感度 (検知した病変数/全病変数)	特異度 (誤検知したbox数/処理画像枚数)	
		病変なし	病変あり
全病変 (751病変)	97.3% (731病変/751病変)	99.0% (43個/4135枚)	90.3% (68個/700枚)
隆起病変のみ (641病変)	98.0% (628病変/641病変)	99.0% (43個/4135枚)	89.0% (65個/592枚)
平坦病変のみ (110病変)	93.6% (103病変/110病変)	99.0% (43個/4135枚)	96.3% (4個/109枚)

隆起型の病変: 感度98%、特異度99%、正診率98.8%

(検出だけでなく、病変の位置まで正しく示した場合に正解とした)

Yamada M, Saito Y, Imaoka H, Saiko M, Yamada S, Kondo H, Takamaru H, Sakamoto T, Sese J, Kuchiba A, Shibata T, Hamamoto R: *Scientific Reports*, 9, 14465 (2019)

小括: CREST内視鏡プロジェクトの進捗及び今後の戦略



CREST/PRISM-Lung Cancer Project

Division of Genome Biology, NCC
Kouya Shiraishi, Takashi Kohno



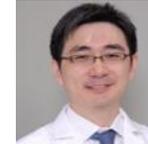
Department of Thoracic Oncology, NCC
Hidehito Horinouchi



Director of Research Institute, NCC
Hiroyuki Mano



Department of Diagnostic Radiology, NCC
Mototaka Miyake, Hirokazu Watanabe



Division of Medical Informatics, NCC
Masami Mukai, Katsuya Tanaka, Naoki Mihara

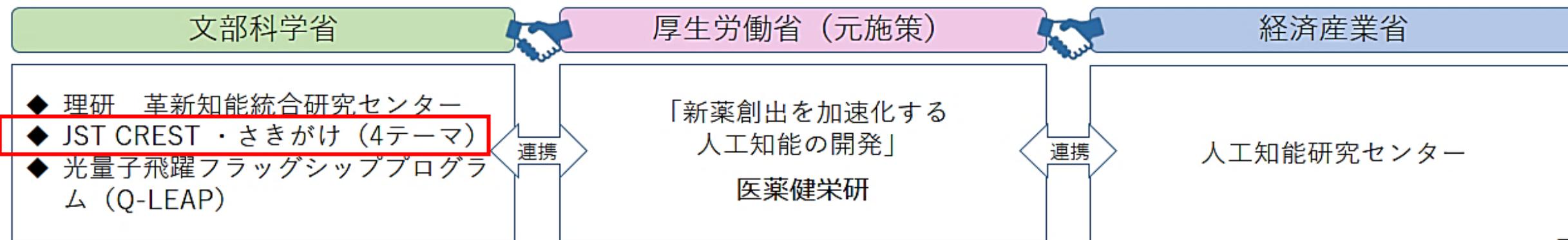


Division of Molecular Modification and Cancer Biology
*Kazuma Kobayashi, Ken Takasawa, Ken Asada, Masaaki Komatsu,
Syuzo Kaneko, Ryuji Hamamoto*

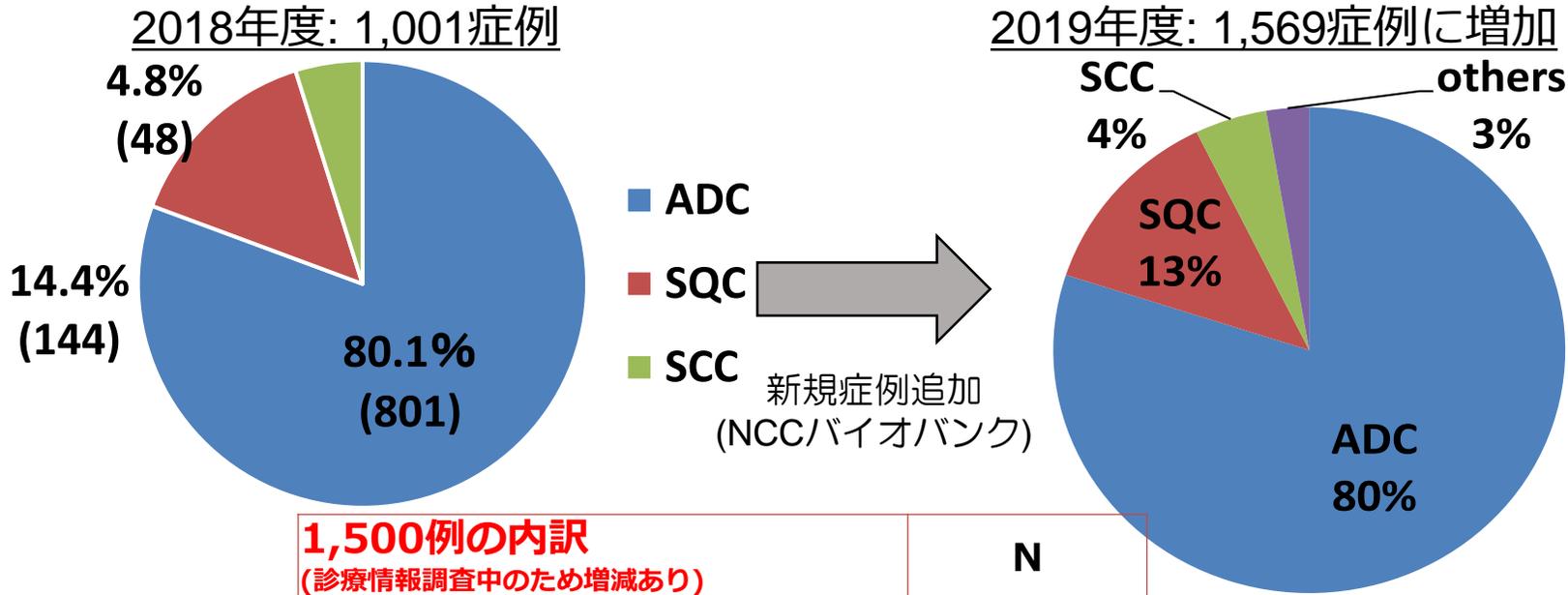


CRESTプロジェクトにアドオンする形でPRISMプロジェクトが2018年より開始（栄藤先生による推薦順位1位）

- ◆ 平成29年4月より、国立研究開発法人医薬基盤・健康・栄養研究所（医薬健栄研）において、製薬業界が直面する最も深刻な創薬上の問題「創薬標的の枯渇」を解決するためにAI開発に着手。
 - 「新薬創出を加速化する人工知能の開発」プロジェクト ⇒特発性肺線維症（IPF）
 - 製薬企業やIT企業と連携して実施中
- ◆ 平成30年7月からは、内閣府による「官民研究開発投資拡大プログラム（PRISM）」の対象施策に採択
 - 革新的サイバー空間基盤技術領域及び革新的フィジカル空間基盤技術領域
 - 成果の社会実装に向けて5年間の研究開発目標を設定 ⇒肺がんを対象疾患に追加
 - 文部科学省及び経済産業省が所管する国研等と連携を開始
- ◆ 平成34年度末までに創薬標的2つ（少なくとも各疾患一つずつ）を導出⇒厚労省が“出口省庁”



世界最大規模の肺がん統合データベースを構築中



1,500例の内訳 (診療情報調査中のため増減あり)	N
Pan-negative肺がん	450
術後再発例	500
再発後、EGFR-TKI治療例	100
再発後、IC阻害剤治療例	80
再発後、プラチナ製剤治療例	80
腺がん	1200
非喫煙者腺がん	450
扁平上皮がん	200
小細胞がんと他の組織型	100

オミックス項目	解析症例数 (2020年3月)
臨床情報	1569例
全エクソーム解析	1569例
トランスクリプトーム (RNA-seq)	1494例
DNAメチル化アレイ	430例
全ゲノム解析	約270例
ChIP-seq解析	約100例

現在一流国際誌に複数の論文を投稿する準備を行っている。