

エコーで悪性度の高いがんを判別 ～超音波技術の可能性を拓く次世代前立腺AI検査～

要旨

エコー画像を用いて、病理学的に高悪性度な前立腺がんを精度高く判別することに成功しました。また、PSAなどの血液データ等を組み合わせて解析することで、判別精度をさらに上げることができました。今後実用化に向けさらに研究が進められます。

1. 研究の背景

前立腺がんは、本邦の高齢男性において最も多く診断されるがんの一つです。前立腺がんの診療では、簡便かつ安全であることから、エコー検査[1]が広く用いられています。一方で、前立腺がんは顕微鏡を用いて観察される「病理学的な悪性度」によりがんの進行が大きく異なります。そのため、早い段階で非侵襲的に前立腺がんの悪性度を精度高く判別しスクリーニングする技術が求められていました。



(図1) 高悪性度前立腺がんの判別精度の比較 (AUC: Area Under the Curve)

2. 研究手法と成果

日本医科大学病院で診療した772人の患者さんを対象としてディープラーニング等を組み合わせた解析を行い、高悪性度前立腺がんの判別精度 (AUC: Area Under the Curve) を評価しました (図1)。自動抽出されたエコー画像を用いて、高悪性度がんの判別を行ったところ、AUCは0.816 [95% CI 0.725–0.908] でした。また、血中PSA等のデータを加えて解析することで、判別精度をさらに上げることができました (0.835 [95% CI 0.753–0.916])。これは年齢と従来のゴールドスタンダードであるPSA検査のみを用いて解析した場合 (AUC=0.691) と比べ、有意に高い結果でした ($p=0.007$)。さらに、エコーにおける代表的な高悪性度がんの画像を抽出しました (図2)。

3. まとめ

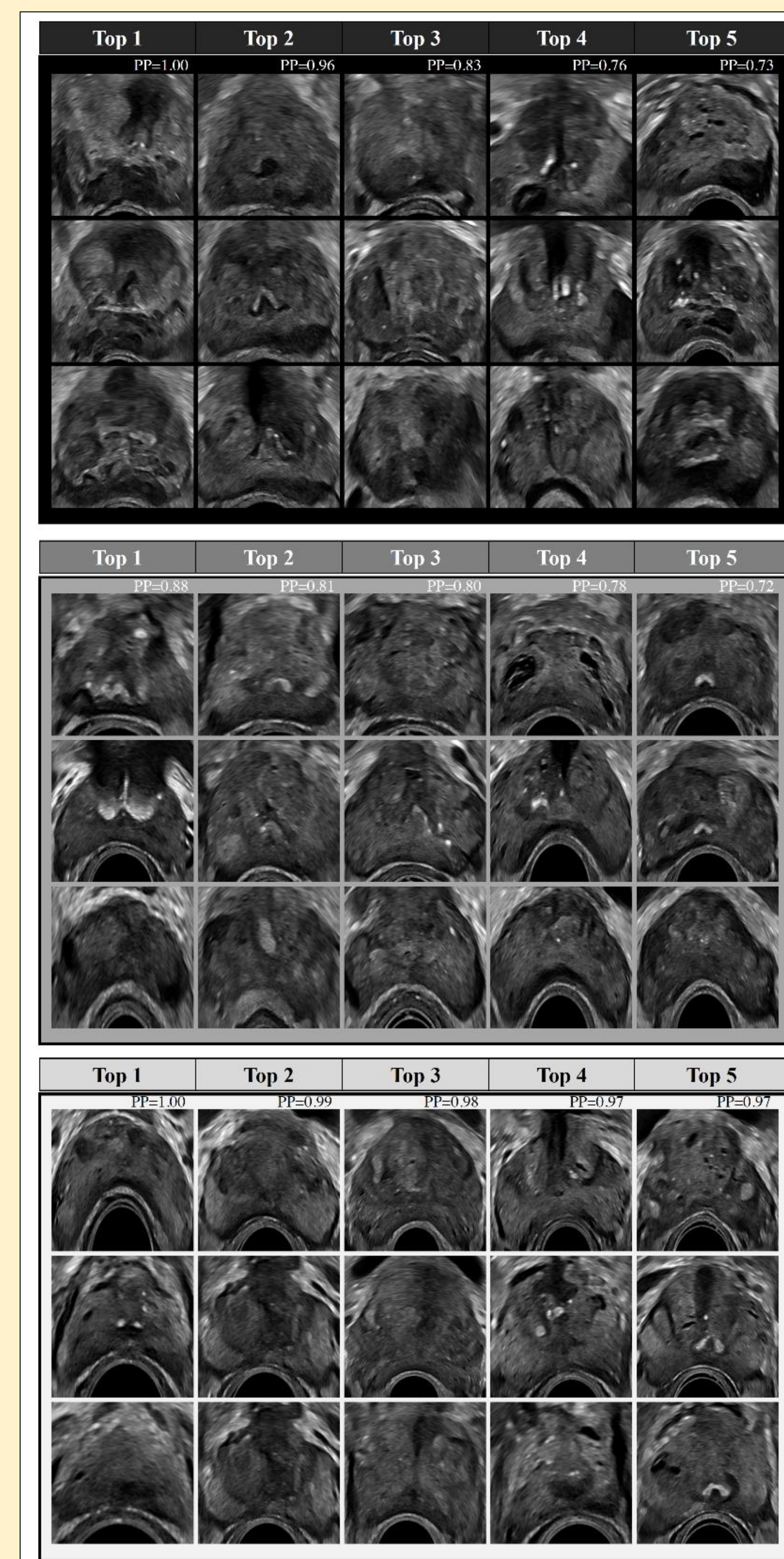
本研究は、高悪性度前立腺がんの早期発見を通して患者さんの負担を軽減するとともに、超音波画像の新たな可能性を開拓します。今後、医療のさらなる発展に貢献することを目指します。

Jun Akatsuka *et al.* A data-driven ultrasound approach discriminates pathological high grade prostate cancer. *Sci. Rep.* 12(860) 2022. <https://www.nature.com/articles/s41598-022-04951-3> (図は掲載論文より引用)

Gleason score
≥ 8

Gleason score
6 + 7

No cancer



(図2) 代表的な前立腺エコー画像

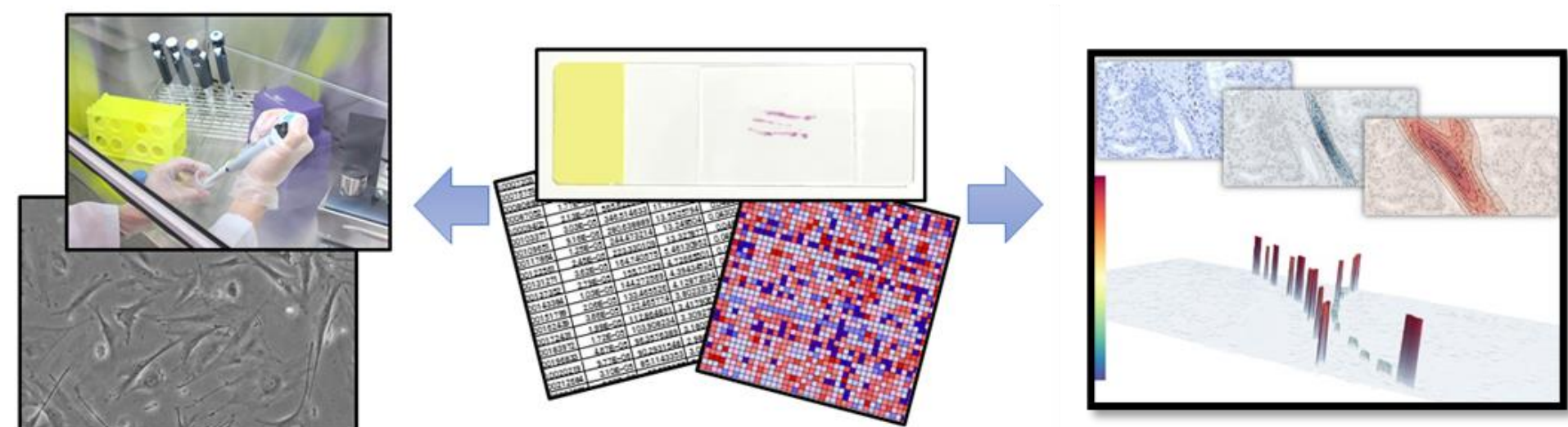
医療に革新をもたらす ～根拠を紐解き、新たな知識を紡ぐ～

画像+臨床データ
医療ビッグデータ

AI技術等を組み合わせた数理解析

発見的な探索
(教師なし学習が主体)

分類・検出
(教師あり学習が主体)



説明可能な治療効果・予後予測
⇒健康寿命の延長

治療と検査スケジュールの最適化
⇒医療費抑制

最新基礎分野と臨床分野をAI技術で繋ぐ
⇒新たな治療法・新薬開発へ

内閣府主導

MOONSHOT
RESEARCH & DEVELOPMENT PROGRAM

「ムーンショット型研究開発制度」

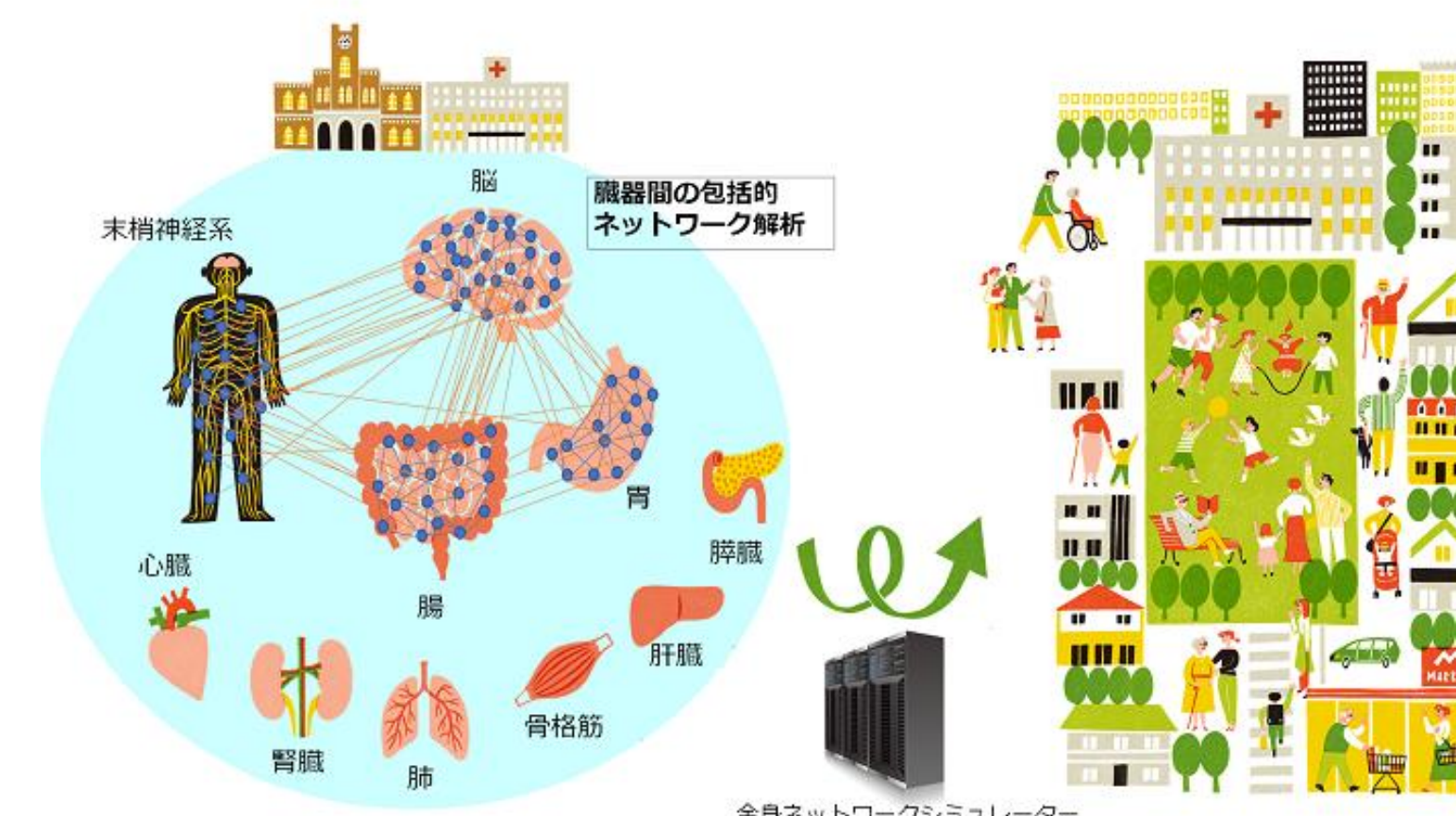
ムーンショット目標2

超早期に疾患の予測・予防をすることが
できる社会を実現

「生体内ネットワークの理解による難治性
がん克服に向けた挑戦 (PM大野茂男)」

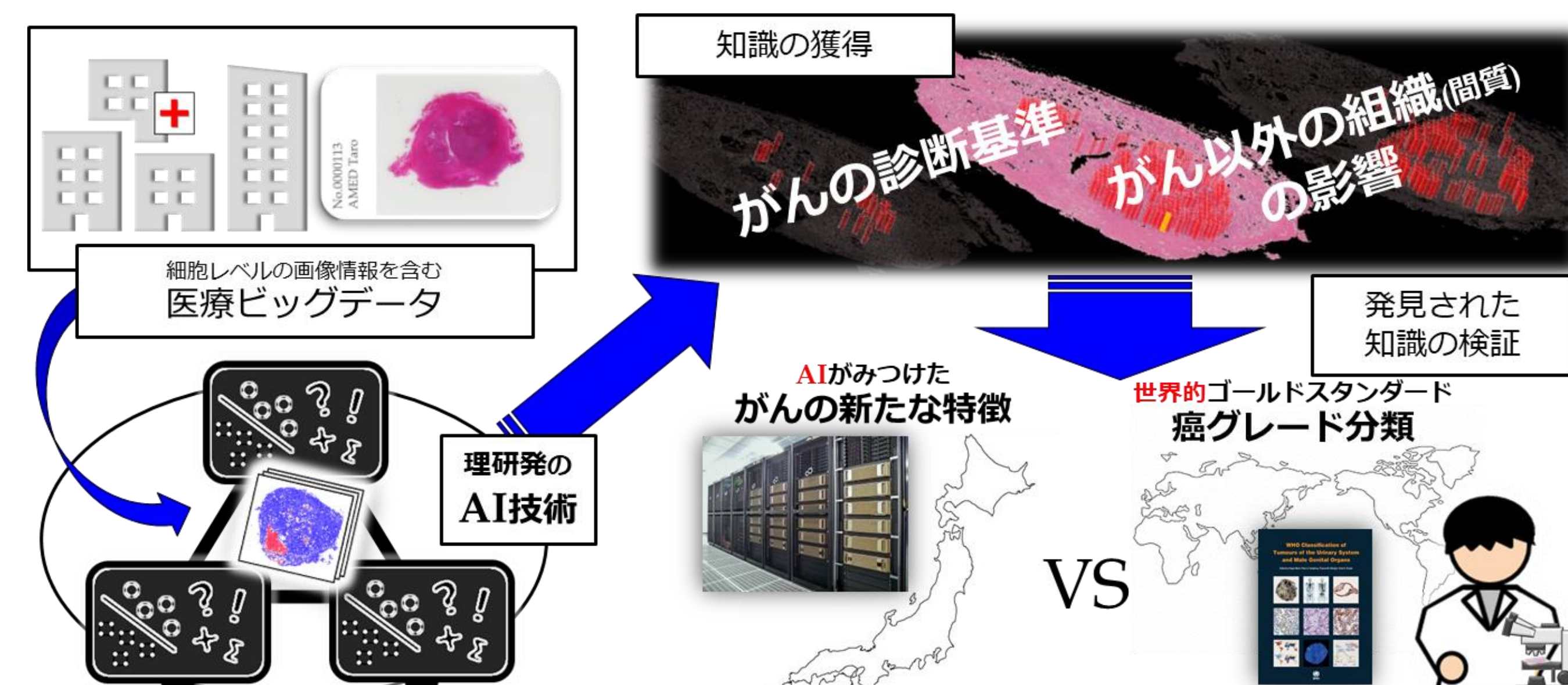
患者生体データの統合解析を通じた
発症・浸潤・転移のネットワーク解析 (PI山本陽一郎)

発見的な機械学習 × 多階層データ



<https://www8.cao.go.jp/cstp/moonshot/sub2.html> より引用

「がんの未知なる特徴を発見」実用化へ



Yoichiro Yamamoto *et al.* Automated acquisition of explainable knowledge from unannotated histopathology images. *Nat. Commun.* <https://www.nature.com/articles/s41467-019-13647-8>