

CT画像と深層学習を用いた骨格標本上の形態学的変異の可視化と発見



第14回JHPCNシンポジウム 2022年7月7日

森田 堯

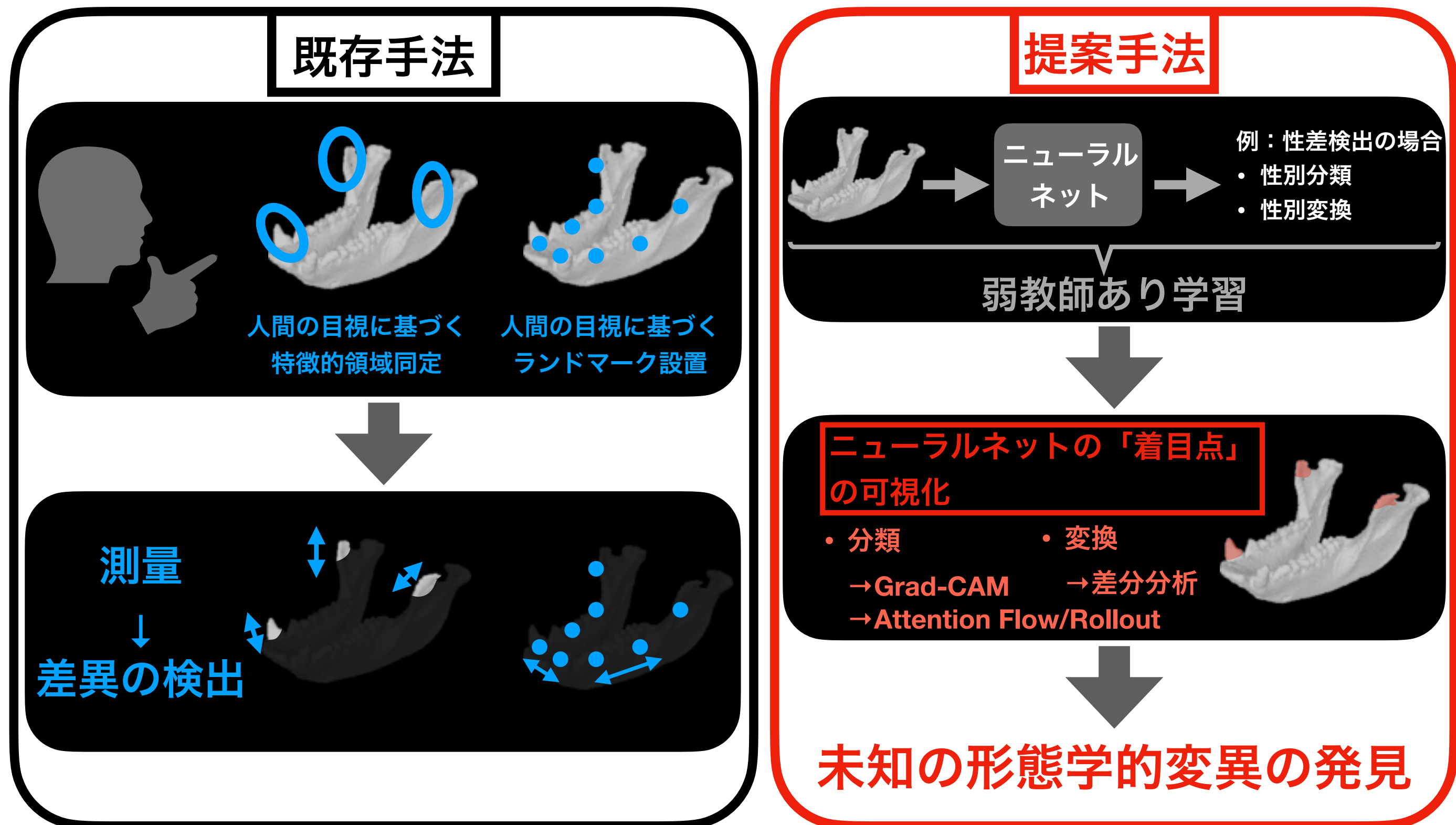
大阪大学産業科学研究所

西村 剛

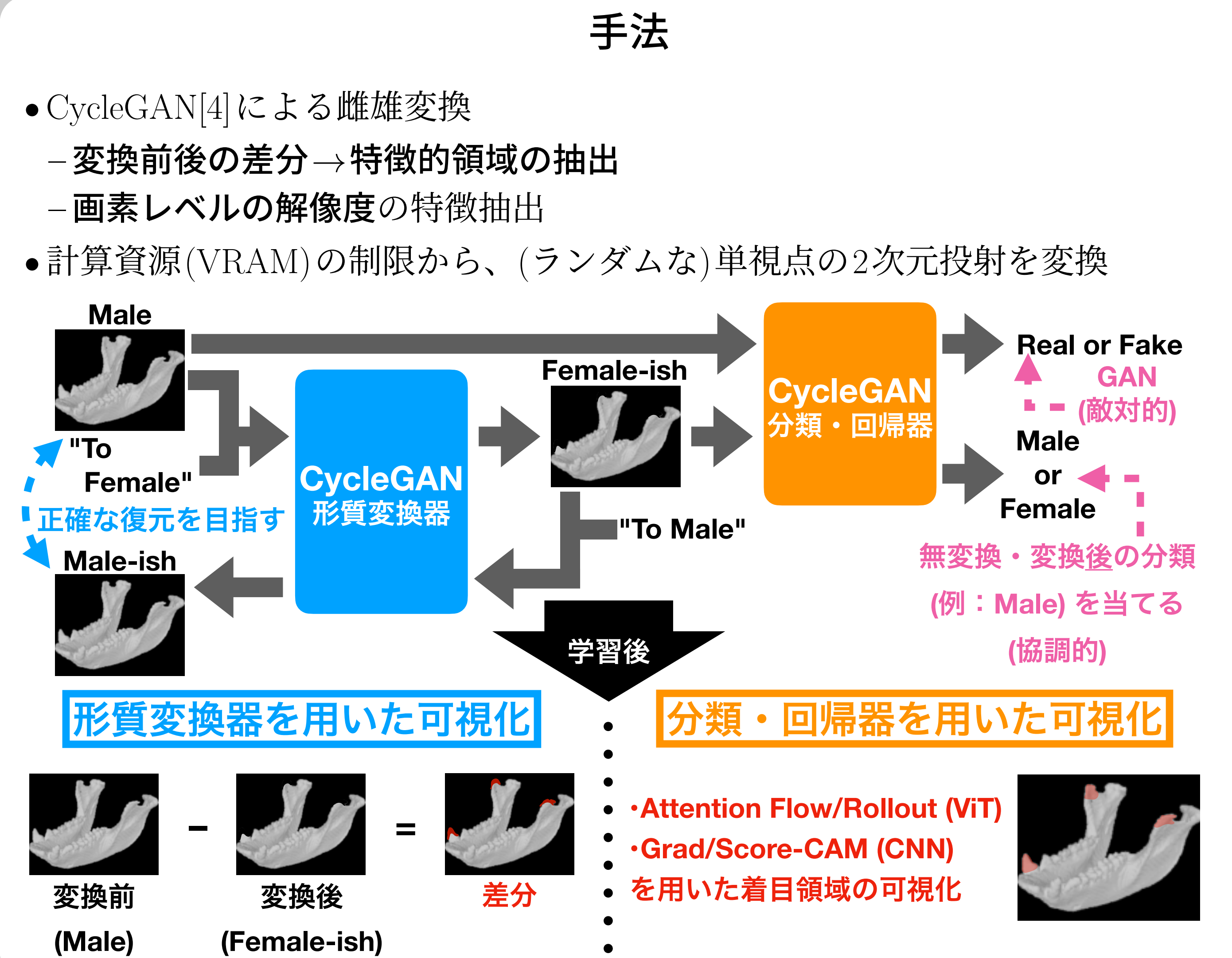
京都大学ヒト行動進化研究センター



背景



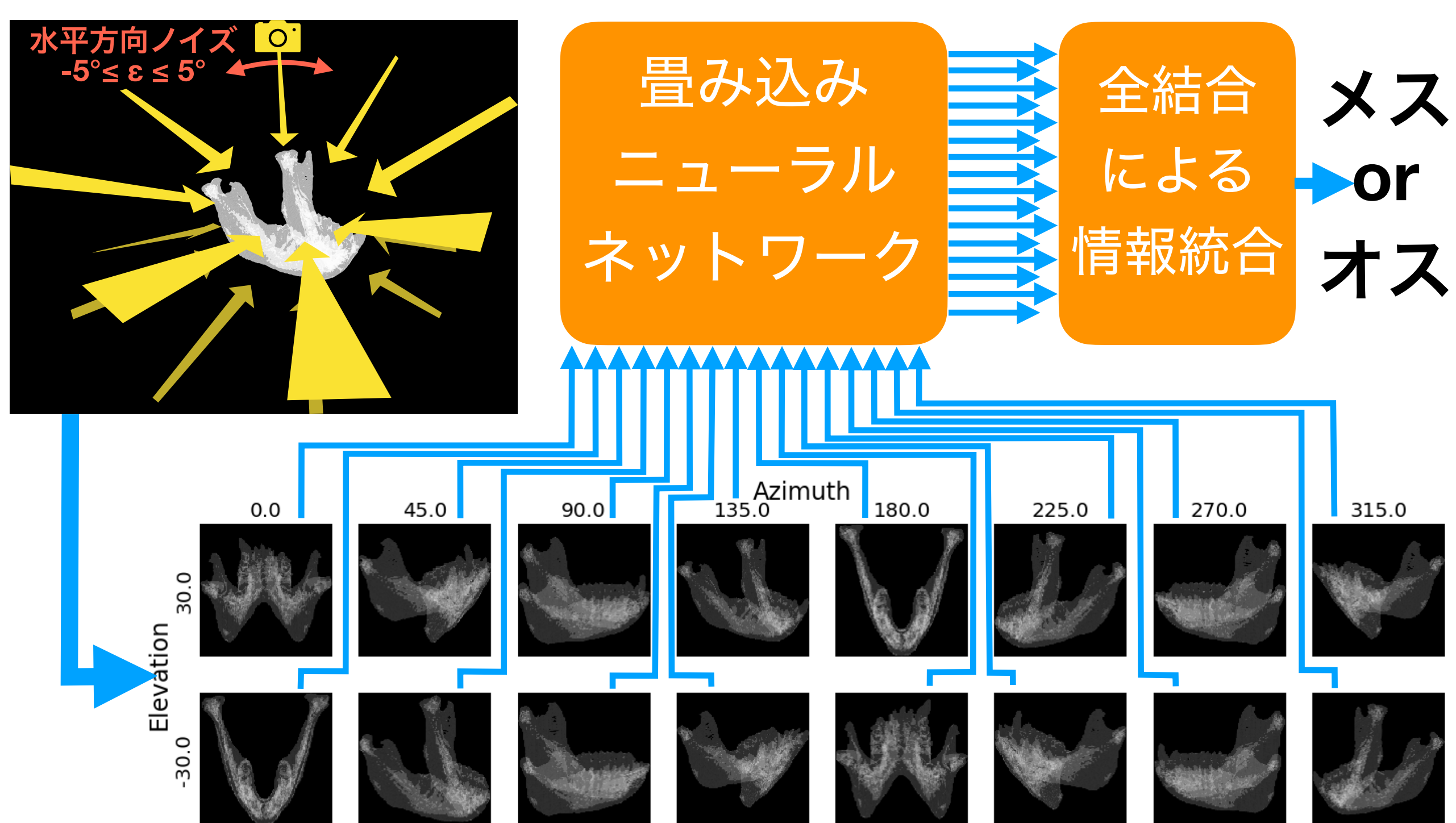
画像翻訳技術を用いた雌雄差分析の試み



CNNを用いた雌雄分類と推論根拠の可視化[1]

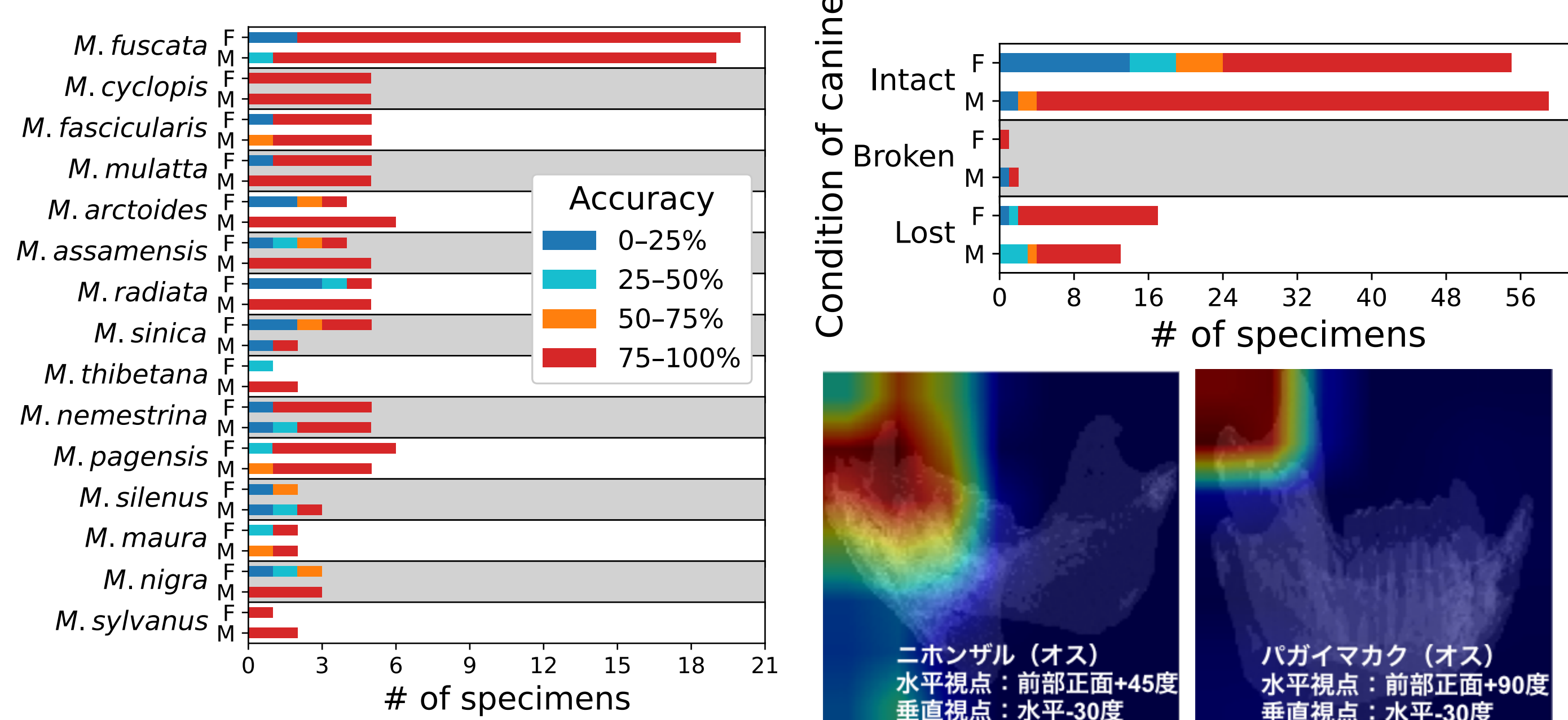
手法

- マカザル下顎のCTデータ(3D)を16視点から2D投射→CNNで雌雄分類[2]
 - 各視点に-5~5度の水平ノイズを導入→データ拡張
- Score-CAM[3]による分類根拠の可視化
- ニホンザル139検体(メス83, オス56)で訓練
 - 同種39検体(メス20, オス19) & 異種108検体(14種, メス53, オス55)でテスト

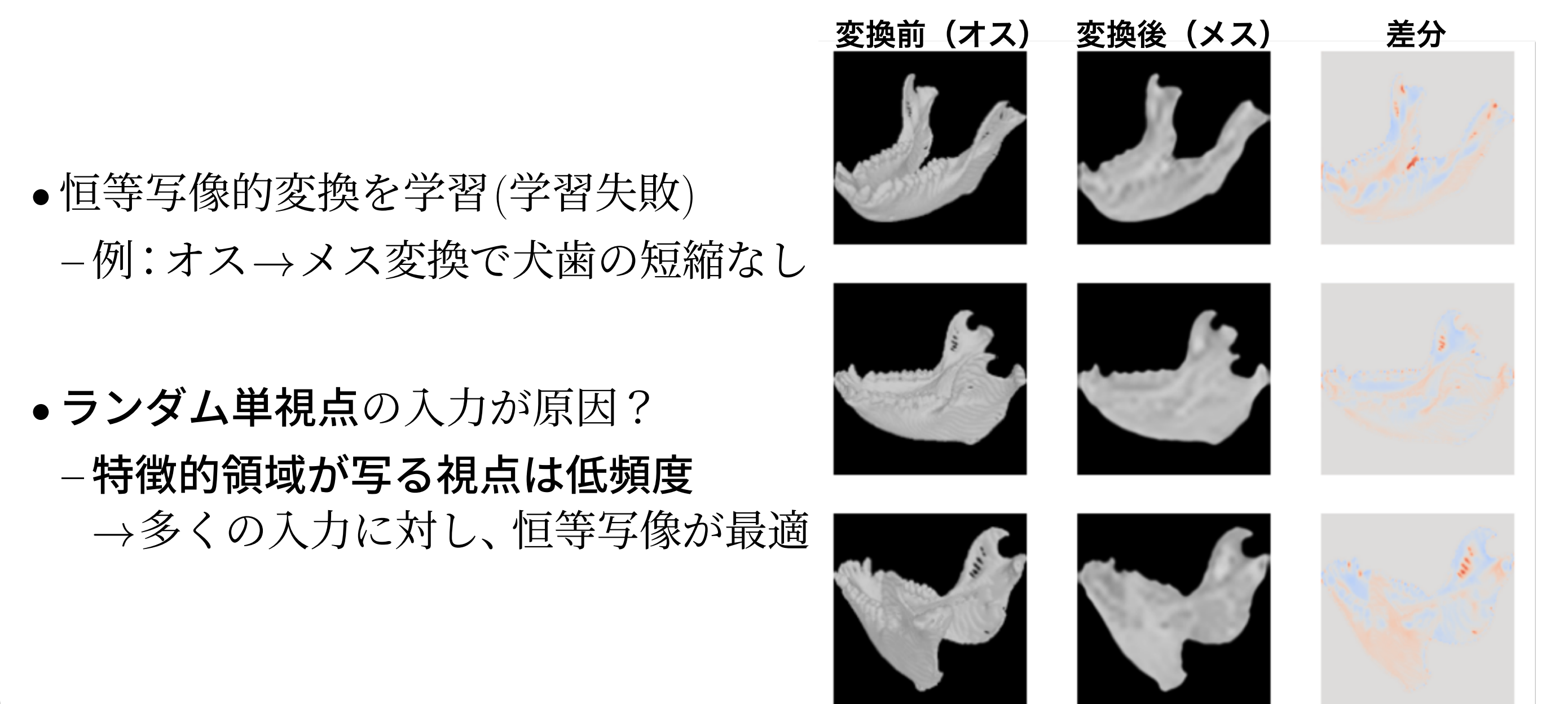


結果

- 全体で81.74%の正答率
 - 訓練時同様、-5~5度の水平視点ノイズ×1000→検体毎の正答率(左図&右上図)
- 形態学者と同様の分類根拠
 - 犬歯の欠損なし→犬歯に着目(中央下図)
 - 犬歯の欠損あり→顎関節(筋突起・下顎枝)に着目(右下図)
- 主な誤分類は、メス検体を犬歯欠損オスと間違えるケース(右上図)
 - “Lost”→左右両側抜け
 - “Broken”→左右どちらかor両側が欠け(もう一方が“Lost”)
 - “Intact”→少なくとも片側は完全
- 着目領域可視化が低解像度
 - 224×224の入力画像→7×7の特徴量

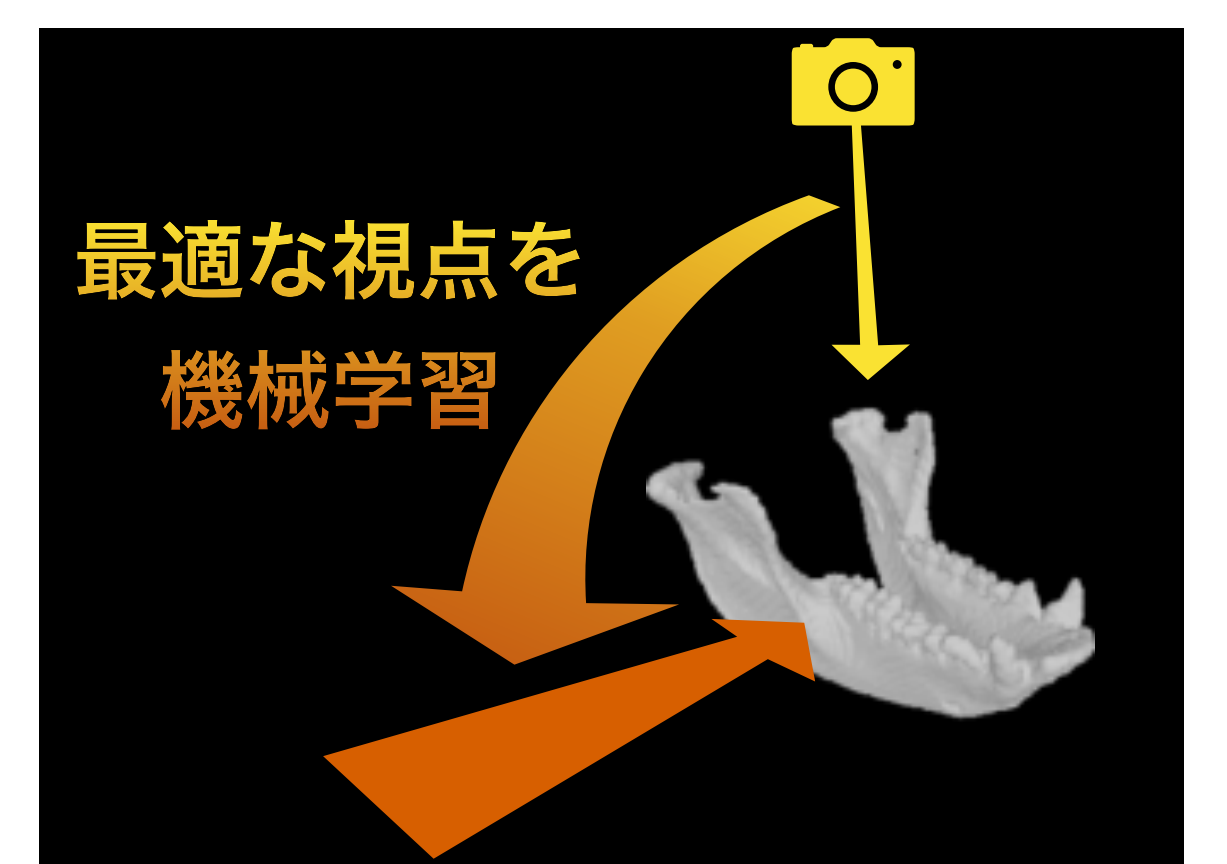


結果



2022年度研究計画

- 微分可能レンダリング技術[5]を応用し、視点を最適化
 - これまでの、2次元投射が機械学習なしの前処理扱い
- 分類課題で基盤技術開発
 - 画像翻訳との組み合わせ



参考文献

[1] Morita et al. (2022) *AJBA*, 178 (1), pp. 44–53.
 [2] Su et al. (2015) *Proc. ICCV*, pp. 945–953.
 [3] Wang et al. (2020) *Proc. CVPR*, pp. 111–119.
 [4] Zhu et al. (2017) *Proc. ICCV*, pp. 2242–2251.
 [5] Kato et al. (2018) *Proc. CVPR*, pp. 3907–3916.

謝辞

本研究にご協力いただいた伊藤毅先生、香田啓貴先生、若森参博士に感謝いたします。本研究は、JST ACT-X (JPMJAX21AN)、JSPS科研費 (JP21K17805)、三菱財団自然科学研究助成 (若手, 202111014) の支援も受けました。