

論文審査の要旨 (甲)

申請者領域・分野 氏名	病態制御科学領域 消化器内科学分野 氏名 五十嵐 昌平
指導教授氏名	福田 眞作
論文審査担当者	主 査 掛田 伸吾 副 査 大徳 和之 副 査 下田 浩
<p>(論文題目) Anatomical classification of upper gastrointestinal organs under various image capture conditions using AlexNet (AlexNet を用いた多様な撮影条件の上部消化管内視鏡画像群の臓器分類)</p>	
<p>(論文審査の要旨)</p> <p>上部消化管内視鏡検査 (EGD ; Esophagogastroduodenoscopy) の自動診断システム開発の第一歩は、対象臓器画像群 (撮影条件が同一) を選別することである。しかし、実際には同一臓器でも観察/処置、色素の有/無、観察モード (白色光/狭帯域) を識別する必要があり、これらの分類作業には多大な労力と時間を要する。過去に EGD 画像の解剖学的分類を検討した研究があるが、白色光画像のみに限定されるため汎用性が低かった。今回の研究の目的は、AlexNet (ニューラルネットワークを用いた機械学習による) を用いて EGD 画像の自動分類システムを構築することと、システムの精度を検証することである。</p> <p>EGD を施行した 441 名の胃癌患者の 85,246 枚の内視鏡画像について、臓器毎・観察光・色素内視鏡・染色の有無・処置画像の有無に着目し以下の 14 カテゴリー [0) 胃-白色光 (WL ; White lite) + インジゴカルミン、1) 食道-WL + ヨード撒布、2) 食道-NBI (NBI ; Narrow Band Imaging)、3) 胃-NBI + インジゴカルミン、4) 胃-NBI、5) 十二指腸-WL、6) 食道-WL、7) 胃-WL、8) 口腔-咽喉頭-NBI、9) 口腔-咽喉頭-WL、10) スケール用紙-WL、11) 切除標本、12) ESD (ESD ; Endoscopic submucosal dissection) 中の筋組織-WL、13) その他] に分類した。収集画像のうち 49,174 枚を教師データとして、AlexNet (8 層の CNN ; Convolutional neural network) の重み係数の最適化を行った。最適化されたネットワークの精度検証は残り 36,072 枚で行った。</p> <p>結果は、教師データ、検証データの分類精度はそれぞれ 0.993, 0.965 であった。一方、3) 胃-NBI+インジゴカルミン、5) 十二指腸-WL、13) その他のカテゴリーにおいて、精度が低い (0.900 以下) 傾向が見られた。</p> <p>今回の成果は、EGD 画像データの臓器・撮影条件毎の遡及的収集に有用であることを示すだけでなく、更なるシステム開発につながる課題を含んだ重要なデータであり、学位授与に値する。</p>	
公表雑誌等名	Computers in Biology and Medicine