

論文審査結果報告書

論文提出者氏名：齋藤 謙太郎

学位論文題目： ソフトコンピューティングを利用した口腔粘膜疾患
診断支援システムの開発

審査委員（主査）教授 松尾 拓 印

（副査）教授 森本 泰宏 印

（副査）教授 引地 尚子 印

論文審査結果の要旨

超高齢社会において口腔癌や前癌病変、その他の粘膜疾患を診断することは歯科医師の重要な役割の一つになると考えられるが、口腔粘膜疾患を日常的に診ていない一般臨床歯科医にとっては診断が容易ではない場合も多い。一方、口腔外科専門医は口腔粘膜疾患の視覚的特徴を捉え、「確からしさ」を総合的に判断することで、視診のみでもかなりの確率で診断できる。申請者らの研究グループはソフトコンピューティングを利用して、口腔粘膜疾患の「確からしさの度合い」を評価し、診断を支援する方法を検討してきた。2013年にNishiらがファジィ推論を応用して口腔粘膜病変のデジタル写真から判別に有効な特徴を抽出、分析し、評価するシステムを報告した。解析に用いた手法は特徴をスコア化し判別する方法で、口腔扁平上皮癌、白板症、口腔扁平苔癬を一定の感度と特異度で判別できたが、正常口腔粘膜の感度が低いことや解析のためのルール作りが煩雑であるなど問題点があった。

そこで本研究では、Nishiらの解析法の問題点を克服する方法として、確率統計に基づく学習理論を用いたサポートベクターマシン（SVM）による解析法の導入を考え、口腔内デジタル写真200枚を用いて両者の判別精度を比較検討した。さらにNishiらの方法で評価した4つの特徴を見直し、改良を加えた5つの特徴（隆起、顆粒状、白斑形状、均一性、発赤）を用いて評価することで、判別の感度と特異度を向上させることができた。また新たに120枚の口腔内デジタル写真を用いてシステムを検証すると、SVMを用いた解析法により口腔扁平上皮癌、白板症、口腔扁平苔癬、口腔正常粘膜をそれぞれ90%、90%、87%、93%の感度で、またそれぞれ97%、92%、98%、100%の特異度で判別できた。追加の実験として、複数の口腔外科専門医とSVMを用いた解析システムが同じ口腔内デジタル写真を判別した結果を比較すると、SVM解析システムは専門医と比べても遜色のない判別結果を示した。

申請者らの開発したSVMの解析システムは一定の口腔粘膜疾患を対象とした診断支援システムとして活用できると考えられた。また本システムは入力される特徴の種類が多くなっても対応でき、メガデータから様々な「確からしさ」を判別する際にも適しているため、判別する疾患を増やした際にも対応が容易であり、今後の発展的な適用の拡大が見込まれる。公開審査において申請者の齋藤謙太郎氏は研究方法や結果の解釈、意義などについての質問に概ね適切な回答を得たことから、審査委員会では本研究が学位論文として価値あるものと判断した。

