

ふりがな とうふくじ いくお
氏名 東福寺 幾夫
学位 博士(工学)
学位記番号 新大院博(工)第185号
学位授与の日付 平成16年9月30日
学位授与の要件 学位規則第4条第1項該当
博士論文名 術中迅速テレパソロジーのための適切画像要件に関する研究

論文審査委員

主査	教授	菊池	久和
副査	教授	金子	双男
副査	教授	木竜	徹
副査	教授	佐々木	修己
副査	教授	関根	征士
副査*	医師	土橋	康成

* (財)レイ・パストゥール医学研究センター臨床病理研究部部長

博士論文の要旨

本論文は、病理診断、とりわけ術中迅速病理画像診断のテレパソロジーを目的として病理診断に適した画像要件について論じたものである。

わが国では死因の3割以上ががんであり、がん手術は年間36万件以上と推定されるが、病理医は1750人ほどであり、医師総数の0.7%に過ぎない。病理医の絶対的不足が叫ばれて久しく、また大学及び都市部に偏在しており、これに対する措置としてテレパソロジーの発展が課題とされている。中でも術中迅速診断はわが国のテレパソロジー症例の75%を占め、その診断結果によって術式の変更や切除部位の拡大縮小など、患者QOL(生命の質、生活の質)と医療費を左右する。こうした術中迅速診断をテレパソロジーで高精度に実施するためには遠隔地の病理医に適切な画像を提供する必要があり、本論文では「診断に十分な解像度を有すること」と「診断に必要な所見を有する部位の提供」の2つが重要であると指摘し、病理画像の適切要件を明らかにするとともに顕微鏡視野形成モデルを提案している。

第2章では独自調査研究をふまえて、わが国のテレパソロジーの現状と課題について整理している。第3章では申請者が開発し、本研究において直接的に研究・実験対象としたシステムを記述している。第4章では診断に足る画像解像度について検討し、顕微鏡画像の分解能と撮像素子の画素ピッチとの関係を明らかにした。その結果、従前より病理医によって指摘されてきた弱拡大対物レンズ使用時の分解能不足の原因が、顕微鏡カメラの画素ピッチが撮像素子の理想的画素ピッチから大幅にずれていること

にあることを明らかにした。第5章では、診断に必要な所見を有する有意な顕微鏡視野を提供する問題を検討し、病理医と共に分析した結果、組織診における病理診断のための観察方法には特定のパターンがあることを見出し、個々の病理医に依存しない観察フローモデルを提案している。またこの観察フローモデルを異機種間テレパソロジーシステムに適用し、有効性を確認している。さらに、将来のバーチャルスライドへの応用が期待できることを指摘した。最終章では成果を要約し、今後のテレパソロジーの課題として細胞診や病理コンサルテーションなどについて言及している。

審査結果の要旨

わが国ではがんが死亡率の3割強を占めており、その発見と治療に顕微鏡病理画像診断が欠かせないことは周知の事実である。にもかかわらず、明治開国以来、欧州医学の導入と普及を通じて細菌学、免疫学を中心として医学が発展したものの、未だに病理医の増加が不十分である。年間36万件以上のがん手術に対して1700名余の病理医しかおらず、高度な病理学的診断を受けずに手術が行なわれることが少なくない。本研究では手術中に人体組織ないし細胞標本を採集し、遠隔地の病理医をして診断せしめ、その診断所見にもとづいて執刀医が手術を執行するテレパソロジーを技術と社会システムの2面から論じ、とくに病理診断に適切な病理画像要件について明らかにしたものである。

わが国のテレパソロジーの黎明期から現状までを独自調査を加えて概観した後、適切な病理画像要件として十分な解像度と有意な部位の提供であると論じている。弱拡大画像に係わる病理医の不評の原因を撮像素子と光学的解像度の不一致にあることを明らかにし、理想的撮像条件を明らかにした。一方、診断に必要な所見を有する有意な顕微鏡視野を提供することに関して、普遍性の高い観察フローモデルを考案し、これにより異機種間テレパソロジーシステムとして実験的に運用し、有効性を確認した。

以上の結果は、病理医が医師総数の0.7%に満たないわが国のテレパソロジーの普及と発展に貢献する過程における成果であり、特に観察フローモデルは将来のバーチャルスライド等との組み合わせなど、遠隔医療と社会負担抑制に寄与することが期待される。

以上の観点から、本論文は博士（工学）の学位論文として十分であると認定した。