

別紙 1 - 1

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 号
------	---------

氏 名 小林 健一

### 論 文 題 目

Color information from linked color imaging is associated with invasion depth and vascular diameter in superficial esophageal squamous cell carcinoma

(表在型食道扁平上皮癌における Linked Color Imaging で  
観察される色情報と深達度及び血管径との相関に関する検討)

### 論文審査担当者

主査 委員

名古屋大学教授

小寺泰弘



名古屋大学教授

柳澤正人



委員

名古屋大学教授

委員

中村洋男



名古屋大学教授

指導教授

藤城克彌



別紙 1 - 2

## 論文審査の結果の要旨

食道扁平上皮癌に対し画像強調併用拡大内視鏡を中心として深達度診断が行われているが、近年画像強調法の一種である Linked Color Imaging (LCI)による観察が可能な Light Emitting Diode(LED)内視鏡システムが実用化された。本研究では LCI における食道表在癌に対する色と深達度との関連について検討された。検討した結果、LCI で観察を行うと White Light Imaging (WLI)と比較して病変部および正常部で色差が大きくなり、また血管径と色値で弱い相関がみられ、LED 光源を用いた LCI 観察は深達度診断の向上に有用であることが示唆された。

本研究に対し、以下の点を議論した。

1. 本研究では CIE- L\*a\*b\*空間を用いて深達度と色値の関連性について検討されており、その色値の判定については Photoshop を使用している。つまり、撮像、保存された内視鏡画像から Photoshop を用いて L\*a\*b\*値を算出しており、現状では色差の判定が煩雑であると考えられた。より簡便に判定するためには、客観的な評価に加えて主観的な評価が必要である。具体的には、複数の内視鏡医による画像評価を前向きに検討する評価法があげられる。内視鏡医の目で判断する色を定義することができれば、専門医だけではなく非専門医でも正確な深達度診断が行えるようになると考えられる。また AI による自動診断も注目されており、今回の検討に応用できればリアルタイムで深達度診断が行えるようになる可能性があると考える。

2. 色と組織学的深達度の関連について CIE- L\*a\*b\*空間を用いた色値の最適値を ROC 解析で評価しており、その正診率は a\*値では 76.9%、b\*値では 86.5% であった。誤診例についての検討では、誤診は深達度 EP/LPM 症例で病変の存在部位が食道胃接合部付近にみられたものや、あるいはリンパ管侵襲を認めたものでみられた。本研究では病理学的に色値に影響を及ぼす因子について、血管径と色値で弱い相関がみられた。その他にも影響を及ぼす因子が存在する可能性があり、今後の検討課題と考えられる。

3. 本研究は色と深達度についての検討であったが、深達度診断が生存率に与える影響については検討が行われていない。仮に正診率が上がっても生存率は上昇しないと推測されるが、正確な深達度診断は適切な治療選択につながり、より低侵襲の治療を選択することで臓器温存が可能となり、生存率が向上する可能性もある。また深達度診断のほかに、早期発見という点で LCI が視認性の向上に寄与する可能性もある。これらについては今後の検討が必要である。

本研究では LED 内視鏡システムを用いた LCI における食道扁平上皮癌に対する色と深達度の相関に関して重要な知見を提供した。

以上の理由により、本研究は博士（医学）の学位を授与するに相応しい価値を有するものと評価した

別紙2

## 試験の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 号	氏名	小林 健一
試験担当者	主査 小寺春弘 副査 中野景人	副査 柳野正人	指導教授 萩原克三

(試験の結果の要旨)

主論文についてその内容を詳細に検討し、次の問題について試験を実施した。

1. CIE- L\*a\*b\*空間を用いた検討について
2. 誤診例の詳細な検討について
3. 本検討における生存率向上の可能性について

以上の試験の結果、本人は深い学識と判断力ならびに考察力を有するとともに、消化器内科学一般における知識も十分具備していることを認め、学位審査委員会議の上、合格と判断した。