

令和3年1月28日

学位論文の審査要旨

学位論文申請者氏名：水上 輝市

論文題目： High-resolution O₂ imaging of living tissues based on phosphorescence lifetime imaging microscopy using Ir(III) complexes

(Ir(III)錯体を用いたりん光寿命イメージング顕微鏡法に基づく生体組織の高分解能酸素イメージング)

論文の概要及び判定理由

生体内において、酸素は多種多様な細胞がその機能を果たすために必須の物質であり、組織内の酸素レベルの低下は、がんや慢性腎臓病をはじめとする様々な重要な疾患と深くかかわっている。本研究では、生体組織中の酸素濃度分布を高分解能でイメージングする技術を開発し、その有用性を検証することを目的として、イリジウム錯体に基づくりん光性酸素プローブの設計と合成、共焦点りん光寿命イメージング顕微鏡装置の開発が行われている。開発した新たな酸素イメージング技術を用いて、マウスの肝臓組織内の酸素濃度勾配、腎臓組織内の酸素レベルを細胞レベルの分解能で可視化し、定量することに成功している。本論文は、これまで組織切片を用いて調べられてきた組織の酸素イメージング技術を、生きた動物すなわち血流の通う組織で可能としたものであり、博士（理工学）の学位に値するものと判定した。

審査年月日 令和3年1月28日

審査委員

主査	群馬大学学術研究院	教授	奥津 哲夫	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	浅川 直紀	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	中村 洋介	印
副査	群馬大学学術研究院	准教授	井上 裕介	印
副査	群馬大学学術研究院	教授	飛田 成史	印

関連論文

1 著者名 Kiichi Mizukami, Ayaka Katano, Shuichi Shiozaki, Toshitada Yoshihara, Nubuhito Goda, and Seiji Tobita

論文題目 In vivo O₂ imaging in hepatic tissues by phosphorescence lifetime imaging microscopy using Ir(III) complexes as intracellular probes
(細胞内プローブとして Ir(III)錯体を用いたりん光寿命イメージング顕微鏡法による肝組織の in vivo 酸素イメージング)

雑誌名 Scientific Reports 第10巻 21053 2020年12月

2 著者名 Yosuke Hirakawa, Kiichi Mizukami, Toshitada Yoshihara, Ippei Takahashi, Purevsuren Khulan, Tomoko Honda, Imari Mimura, Tetsuhiro Tanaka, Seiji Tobita, and Masaomi Nangaku

論文題目 Intravital phosphorescence lifetime imaging of the renal cortex accurately measures renal hypoxia
(腎皮質の生体内りん光寿命イメージングは腎臓の低酸素状態を正確に測定する)

雑誌名 Kidney International 第93巻 第6号 1483頁~1489頁
2018年3月

参考論文

1 著者名 Tomoko Honda, Yosuke Hirakawa, Kiichi Mizukami, Toshitada Yoshihara, Tetsuhiro Tanaka, Seiji Tobita, and Masaomi Nangaku

論文題目 A distinctive distribution of hypoxia-inducible factor-1 α in cultured renal tubular cells with hypoperfusion simulated by coverslip placement
(カバーガラスの配置によって低灌流をシミュレートされた培養腎尿細管細胞の低酸素誘導因子-1 α の特徴的な分布)

雑誌名 Physiological Reports 第9巻 第1号 e14689 2021年1月