

研究成果展開事業 産学共創基礎基盤推進プログラム

「ヒト生体イメージングを目指した革新的バイオフォトニクス技術の構築」

中間評価結果

1. 研究課題名

金属錯体を発光プローブとするヒトの低酸素病態イメージングプロジェクト

2. 研究代表者

飛田 成史 (群馬大学 理工学研究院 教授)

3. 研究概要

イリジウム錯体に代表される一部の金属錯体は、室温、脱酸素下で強いりん光を示す。りん光は蛍光に比べて発光寿命が長いため、酸素存在下で顕著な消光を受ける。この酸素消光現象を利用して、がんなどの低酸素組織をイメージングし、その酸素レベルを定量・画像化するための最適発光プローブの設計と合成、*in vivo*イメージング技術の開発を行い、将来、ヒトに応用できる低酸素病態イメージング技術の確立を目指す。

4. 中間評価結果

4-1. 研究の進捗状況及び研究成果の現状

生細胞中の低酸素状態をリアルタイムで画像化するため、金属錯体系プローブの改良・開発に取り組み、4つの研究項目に対して、一定の成果を出している。これから応用に入る段階であり、研究計画に則った研究成果がほぼ得られている。

ニホンザルを用いた眼底観察については、この試薬を用いた臨床応用の可能性を示す結果と高く評価できる。

一方で、りん光寿命から酸素レベルを定量化する方法については低酸素と高酸素の2状態のみの観察に留まっており、早期に細胞内酸素濃度を制御・観察できるシステムを構築し、定量性の確認を行ってほしい。

また、基本特許の取得が為されており、新規出願予定の特許も2件あり、知的財産権の確保が的確になされている。

4-2. 今後の研究に向けて

今後の予定として、二光子吸収を利用した発光測定が挙げられているが、強散乱体である生体に対して、短波長励起を行う本試薬で深さ方向の分解能が劇的に向上するとは考えにくく、臨床適用領域の拡大に繋がるデリバリ方法の検討に力点を置くべきと

考える。

組織深部への応用を目指すために、励起光の長波長化についても検討していただきたい。

実用化に近づけるためには、現在得られているプローブ剤の毒性低下も必要と考えられる。現行は細胞毒性に関する検証のみであることから、今後注力してもらいたい。また、具体的に企業連携の開始を模索継続してもらいたい。

4-3. 総合評価

総合評価 A

長寿命の新しい試薬を開発するとともに、in vivo での組織内酸素レベルを反映した画像取得も行われており、想定された目標を達成していると考ええる。

生細胞中の低酸素状態をリアルタイムで画像化することは、臨床的意義が大きい。がん治療をはじめ、多くの重要疾患に使用できる基盤的画像化技術となることから、今後のさらなる開発を進めることが望まれる。産業応用についても明確なアウトプットが期待できると考える。

本研究者らが進めている金属錯体系プローブが、世界的にも先端的な位置づけであることから具体的な画像システム技術・装置にまで完成させることが、我が国にとって重要と思量する。

以上