

公益財団法人富山第一銀行奨学財団

理事長 野村 充 殿

助成研究成果概要報告書

教育機関名	富山大学	助成金額	800 千円
研究代表者	谷岡卓	所属	学術研究部 薬学・和漢系
研究題目	近赤外光駆動型 HAT 触媒を利用したライソゾーム病の新規光治療法の開発		
		職位	助教

研究概要

ゴーシェ病やファブリー病に代表される「ライソゾーム病」は、ライソゾーム内の特定の酵素の欠損により引き起こされる病気である。酵素補充療法や基質合成抑制療法などの対処療法は存在するものの、根本的な治療法が存在しないため、指定難病の対象となっている。ライソゾーム病の発症を抑制するには、ライソゾーム内に蓄積する「脂質」や「ムコ多糖」を取り除くことが重要であるが、これらは安定な分子であるため従来の医薬品等で分解・除去することは困難である。一方で、水素移動 (HAT) 触媒は、安定な炭化水素から水素原子を引き抜くことでラジカル分解を引き起こすことが可能であり、原理的に「脂質」や「ムコ多糖」なども直接光分解することが可能である。そこで HAT 反応をライソゾーム病の治療法として利用するために、生体透過性の高い赤色・近赤外光を利用可能な HAT 触媒の開発に着手した。

成果要約

本研究で申請者は、既存の青色 HAT 触媒であるエオシン Y に着想を得た赤色光を利用可能なオリジナルの HAT 触媒である触媒 **1** を開発した (図 a)。触媒 **1** は常に赤色から近赤外領域にかけて強い吸収を示す光触媒であり、アルデヒドやベンジル位の水素、エーテルやアルケンの α 位水素など、様々な種類の水素原子をラジカル的に引き抜くことが可能であった (図 b)。さらに触媒 **1** を基盤として π 共役系を拡張し、1000 nm 付近の近赤外領域まで利用可能な近赤外光駆動型 HAT 触媒である触媒 **2** および触媒 **3** を新たに開発した。とくに触媒 **3** は 730 nm の近赤外光を用いた場合でもアルデヒドを試薬とした光 HAT 反応を行うことが可能であった。

このように本研究では、触媒改良を重ねることで、生体の光治療に適した赤色および近赤外光を利用可能な HAT 触媒の開発に成功した。現在、開発した触媒群を基盤として、オリゴ糖のグリコシド結合を選択的に切断する光反応条件の探索を進めており、今後の継続的な研究により生体糖脂

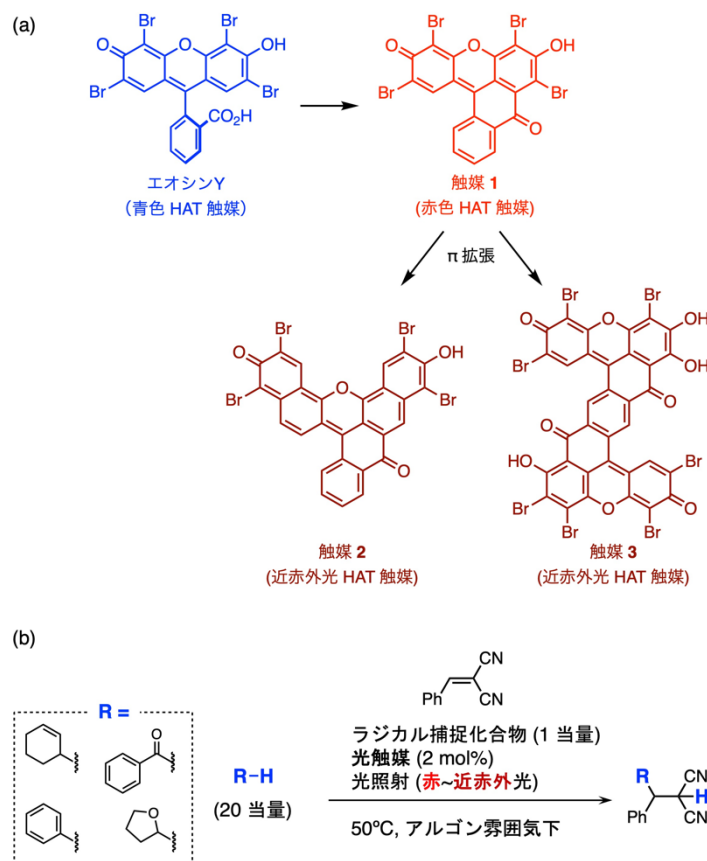


図. (a) 開発した光触媒の化学構造と (b) モデル HAT 反応

質の分解が可能な光薬剤の創出が可能であると考えている。

研究成果発表状況	雑誌論文、学会発表、図書、新聞掲載、作成 Web ページ、特許権等の出願・取得状況		
	1. ○尾山雅弥, 陳詩雨, 谷岡卓, 山田強, 松谷裕二, 強い酸化還元能を有し赤色・近赤外光を利用可能な架橋キサンテン型光触媒の開発, 日本薬学会北陸支部 第 137 回例会, 2025 年 11 月 15 日, 富山. (口頭発表) 2. ○陳詩雨, 谷岡卓, 尾山雅弥, 山田強, 松谷裕二, 水系溶媒かつ室温で進行する分子内アシル化反応を利用した架橋キサンテン色素の開発, 第 15 回 CSJ 化学フェスタ 2025, 2025 年 10 月 22 日-24 日, 東京. (ポスター発表) 3. ○谷岡卓, 松谷裕二, 架橋キサンテン色素:特有の近赤外光物性と光レドックス触媒活性, 第 54 回複素環化学討論会, 2025 年 10 月 9 日-11 日, 東京. (口頭発表)		
経費の執行状況	区 分	執行額(円)	備 考
	【物品費】薬品・溶媒類	575,182	
	【物品費】ガラス器具、実験消耗品	32,318	
	【物品費】IWAKI ポンプ	192,500	化合物精製の際に使用
	合計	800,000	