

第 15 回バイオ関連化学 シンポジウムに参加して

仙波 真彩

Ma-aya SEMBA

物質化学専攻修士課程 2年

1. はじめに

2021年9月8日から10日までの3日間のオンラインで開催された第15回「バイオ関連化学シンポジウム」に参加した。当日はZoomを用いて討論が行われ、私は「クロロフィルを修飾したペプチド鎖上で集積した種々のクロロフィル誘導体の分光学的特性」という題目でポスター発表を行った。

2. 研究内容

2.1 研究背景・目的

生体のクロロフィル類は蛋白質と複合化しながら集積化することで、光捕集やエネルギー変換の機能を果たしている。こうした光機能性分子を集積させた人工系は数多く調製されているが、生体系のように、機能性色素分子を自在に配列させることは容易ではない。そこで私はペプチドとクロロフィルとの特異的な相互作用を利用した、複合系の構築を試みた。

2.2 実験内容

ここではクロロフィルを修飾したヘキサアスパラギン酸を新たに合成し、それを用いてカチオン性亜鉛クロロフィル誘導体の集積化を図った(図1)。このクロロフィルを修飾したヘキサアスパラギン酸2,3をTris-HCl緩衝溶液とTHFの混合溶媒に溶解させ、そこにTHFに溶解させたカチオン性亜鉛クロロフィル誘導体1を加え、最終的に溶媒の割合がTHF/Tris-HCl緩衝溶液=15/85になるように調製し、ペプチド-クロロフィル複合体溶液を得た。その複合体溶液の可視吸収および蛍光スペクトルを測定し、ペプチド-クロロフィル複合体の分光学的特

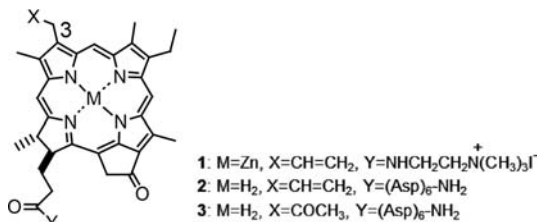


図1 カチオン性亜鉛クロロフィル誘導体1、クロロフィルを修飾したヘキサアスパラギン酸2,3の構造

性を調査した。

2.3 結果

合成した亜鉛クロロフィル誘導体1とクロロフィルを修飾したヘキサアスパラギン酸2をTHF/Tris-HCl=15/85の混合溶媒中で混ぜ合わせ、可視吸収スペクトルを測定した(図2)。

1と2を混ぜ合わせることで662 nmから685 nmへと長波長シフトした吸収帯が得られた。このことから1は2と複合化することで集積化し、色素間相互作用を発現することがわかった。さらに1と3をTHF/Tris-HCl=15/85の混合溶媒中で混ぜ合わせ、65°Cに加熱し蛍光スペクトルを測定した(図3)。また、すでに65°Cに加熱することで複合体内において1は脱会合することが事前の実験でわかってい

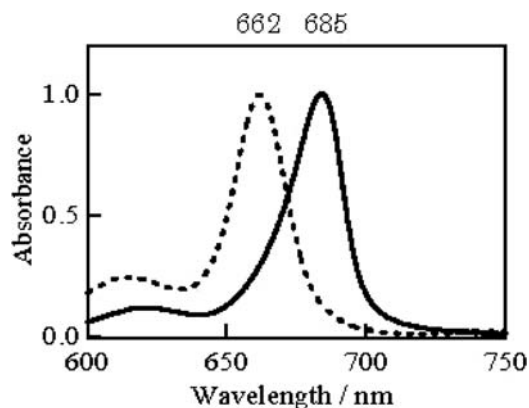


図2 亜鉛クロロフィル誘導体1(点線)と1と2の複合体溶液(1:2=6:1, 実線)の可視吸収スペクトル(THF/Tris-HCl緩衝溶液=15/85)。

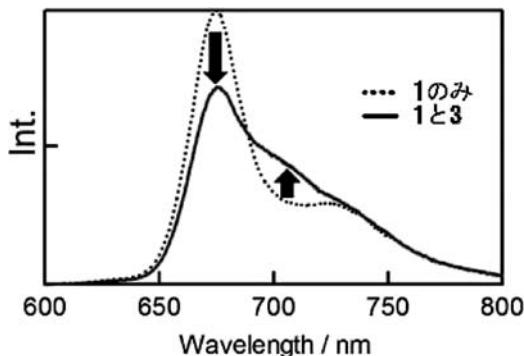


図3 亜鉛クロロフィル誘導体 1 (点線, 青) と 1 と 3 の複合体溶液 (1:3=6:1, 実線, 赤) の蛍光スペクトル (THF/Tris-HCl=15/85, 65°C).

る。1 と 3 を混ぜ合わせることで 1 のみの蛍光発光と比べ、1 の蛍光波長である 670 nm の蛍光強度が減少し、3 の蛍光波長である 703 nm の蛍光強度が増大した。このことから 1-3 複合体は加熱することで 3 から 1 へ励起エネルギー移動が起こり、3 が蛍光発光することがわかった。

2.4 まとめ

カチオン性亜鉛クロロフィル誘導体はクロロフィル修飾ヘキサアスパラギン酸と複合化することで集積化し、色素間相互作用を発現することが明らかになった。また、この複合体は加熱することで亜鉛クロロフィルからヘキサアスパラギン酸に修飾しているクロロフィルへと励起エネルギー移動を起こすことがわかった。

3. 発表にあたって

学会発表は大学院修士課程に進学してから 3 回目

だったが、「このような内容の発表にしたい」と考えたのは今回が初めてだった。就職活動が終了したことや、共同研究をしていた先輩が卒業したことでこの研究が自分のものであるという認識がより強まったことが要因として挙げられると思うが、予め計画を立て研究を遂行できたことは自身の成長にも繋がりが、結果として良かったように感じる。いつも以上に自身の研究に対して主体的に取り組み、得られた成果に対してより思考を深められたと思う。今後も、自身の研究に対して取り組む姿勢や考え方は残したまま今後もより一層研究および勉学に励む所存である。

4. おわりに

今回のポスター発表の形式は Zoom のブレイクアウトルームを用いてのものだった。開催数日前から学会の公式サイトに発表者のポスターを閲覧することができたため、前もって公聴したい発表に目星をつけることができ、当日は通常より有意義な時間を過ごすことが出来た。自身の発表においても事前にポスターを閲覧して下さっていたのか、発表開始直後から数名聞きに来てくださり、その後もたくさんの助言を頂くことができた。今回頂いた助言を活かしてこれからも日々の実験に取り組んでいきたいと考えている。

最後に今回の発表を行うにあたって懇切丁寧なご指導を頂いた宮武智弘教授、実験等で助言をくれた研究室のメンバー、コロナ禍においてオンラインという形式で学会発表を行う機会を設けてくださったバイオ関連化学シンポジウムの運営の方々に厚く御礼申し上げます。