

「日本化学会第 103 春季年会」 に参加して

その分光学的特性を検討した。

近 藤 智 也

Tomoya KONDO

物質化学専攻修士課程 1 年

1. はじめに

私は、2023 年 3 月 22 日から 25 日にかけて、東京理科大学野田キャンパスで開催された「日本化学会第 103 春季年会」に参加し、『オリゴオキシエチレン鎖を有する 3-アセチルクロリン類の分光学的特性』をテーマにポスターで発表を行った。本稿ではその発表内容及び学会発表の様子について述べる。

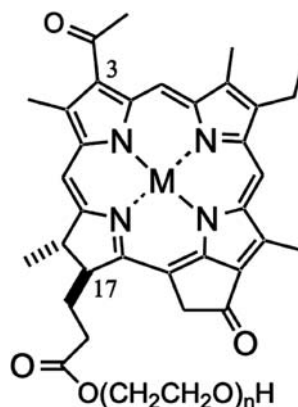
2. 発表内容

2.1 研究背景

光合成系においてクロロフィル分子は生体膜内に埋め込まれた光合成器官内に存在しており、特異的な色素間相互作用を発現させることで分子間での励起エネルギー移動を実現させ、集光アンテナとして機能している。こうした光合成器官の超分子系を人工的に再現することを目指し、クロロフィル誘導体の自己会合が調整され、その物性について検討が進められている。本研究では、天然より抽出したクロロフィル-a から、自然に存在するバクテリオクロロフィル-a が 3 位にもつアセチル基、ならびに親水性基であるオキシエチレン鎖を有する 3-アセチルクロリン類を新規に合成し、その水中での自己会合体を調製し、色素間相互作用に伴う物性について検討した。

2.2 実験方法

ここでは、水中で自己会合するクロロフィル誘導体として中心に金属を持たないフリーベース体 **1** ($n = 2, 4, 8, 13.3$) と亜鉛錯体 **2** ($n = 2, 4, 8$) を用いた。MeOH に溶解させたクロロフィル誘導体 (図 1) を水に分散させ、クロロフィル類の会合体を調製し、



1: $M = H_2$ $n = 2, 4, 8, 13.3$

2: $M = Zn$ $n = 2, 4, 8$

図 1 クロロフィル誘導体 **1**, **2** の構造

2.3 結果と考察

フリーベース体 **1** の MeOH 溶液中での可視吸収スペクトルを測定したところ、682nm に Qy 帯を示し、この MeOH 溶液を水中に分散させた溶液では、730nm に Qy 帯を示した。このことからフリーベース体 **1** ($n = 2$) は水中で自己会合して色素間相互作用を発現し Qy 吸収帯が長波長シフトすることがわかった。また、**1** ($n = 13.3$) も同様に自己会合して長波長シフトした吸収帯を示したが、その吸収波長は溶液の温度に依存して変化し 55℃ では 747nm に、4℃ では 775nm に吸収帯を示した。またフリーベース体 **1** ($n = 13.3$) の溶液を 55℃ から 4℃ に冷却しその後、4℃ から 55℃ に加温すると Qy 吸収帯が 747nm と 775nm との間で可逆的に変化した。このことからフリーベース体 **1** ($n = 13.3$) の会合体は冷却と加温によって可逆的に集合体の構造が変化し、物性が変化することがわかった。4℃ で調製したフリーベース体 **1** ($n = 13.3$) の会合体は 780 nm と 830nm に 2 つの蛍光発光を示したのに対して、55℃ では 750nm にのみ蛍光発光を示し、温度変化に対して可逆的に変化する発光特性を示し、低温ではエキシマーによる発光も観測された。これま

で光吸収や蛍光発光の温度依存性を示すクロロフィルの会合体の報告はあったものの、本系はその変化が可逆的でありフリーベース体 **1** ($n=13.3$) の会合体は特異的な物性を持つことがわかった。

一方、亜鉛錯体 **2** は MeOH 溶液中で 675nm に Qy 吸収帯を示した。この MeOH 溶液を水中に分散させることで **2** ($n=2$) は 747nm に長波長シフトした。Qy 吸収帯を示した。このことから、亜鉛錯体 **2** はフリーベース体 **1** と同様に水中で自己会合し色素間相互作用を発現した。また、**2** ($n=8$) は水中で 743nm の長波長域の Qy 吸収帯に加え 703nm に二量体由来の吸収を与えた。このように亜鉛錯体 **2** ($n=8$) では、アセチル基が亜鉛に配位することで二量体を安定に形成することがわかった。

2.4 まとめ

本研究にて今回合成したクロロフィル誘導体のフリーベース体 **1**、亜鉛錯体 **2** はそれぞれ 1%MeOH / 水中で自己会合して色素間相互作用を発現した。フリーベース体 **1** ($n=8, 13.3$) は、調製直後の準安定な状態から、加温と冷却でそれぞれ Qy 吸収帯の異なる会合体を形成することがわかった。その二つの会合体は変化に対して温度によって可逆的に分光特性を変化させる性質を持っていることがわかった。亜鉛錯体 **2** は二量体を形成しやすく、亜鉛による分子間配位結合によりその会合特性を変化させることがわかった。

3. 発表にあたって

今回は卒業論文発表後の学会発表だったので、4 回生から初めた研究一年間の集大成として発表の準備に取り掛かることができた。大学院進学に向けて卒業論文発表後に気が緩むことなく実験に取り組むことができた。大学院での二年間も気を緩めることなく実験に取り組んでいきたいと考えている。今回のポスター発表は東京理科大学野田キャンパスで行われ、指定された時間の間ポスター掲示し、閲覧に来られた方へ説明する流れでポスター発表が行われた。私のポスターに興味を持ってくださった方に説明をしたとき、要点を上手くまとめて話せていなかったような気がした。話が前後したり同じことを話してしまったりすることが多く、もう少し話すことの練習が必要であると改めて深く感じた。

4. おわりに

今回、学会に初めて参加する機会を得、他大学の研究を見ることはいい刺激になり自分の研究を分野の違う人に説明することは自分の成長につながったと考える。また他大学の方々の学会発表は準備がされており、自身の意識の低さを感じた。これからも学会に出る機会があると思うので学会や、修士論文発表に向けてより一層の努力で実験に取り組んでいきたい。

最後に今回発表を行うにあたって懇切丁寧なご指導をいただいた宮武智弘教授、学会発表を行う機会をくださった学会運営の方々にこの場を借りて厚く御礼申し上げます。