

複合系の光機能研究会 ニュースレター

(2014年10月)

巻頭言

配位化合物の光化学討論会と複合系の光機能研究会の事始め

東京工業大学大学院理工学研究科 石谷 治 2

研究紹介

シクロメタレート型イリジウム錯体の位置選択的置換反応を基盤とする
赤・緑・青色発光錯体の設計と合成

東京理科大学薬学部生命創薬科学科・ 4

同がん医療基盤科学技術研究センター 青木 伸

アリールホウ素置換基を有する遷移金属錯体の創出と光化学物性
～ホウ素原子を利用した配位子修飾～

北海道大学大学院理学研究院・JSTさきがけ 作田 絵里 8

シンポジウム等報告

第25回配位化合物の光化学討論会報告～唐津ロイヤルホテルにて～

九州大学理学研究院化学部門・カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所・
分子システム科学センター 酒井 健 12

複合系の光機能研究会 若手の会 第9回夏の学校 報告

東京工業大学大学院理工学研究科 浅谷 剛 15

International Symposium on the Photophysics and Photochemistry of Coordination
Compounds 2013 (ISPPCC 2013) 報告

新潟大学自然系 八木政行 17

国際研究集会 9th International Workshop on Supramolecular Nanoscience of
Chemically Programmed Pigments (SNCPP13)

「化学的にプログラムされた合成色素類の超分子ナノ科学」報告

北里大学理学部 倉持 悠輔 18

XXIV. International Conference on Coordination and Bioinorganic Chemistry
(ICCBIC) と田附先生の足跡

北里大学理学部 石田 斉 19

2013年光化学討論会 企画シンポジウム

「次世代の科学技術を担う金属錯体の光機能」報告

北海道大学大学院工学研究院 長谷川 靖哉 22

編集後記

23

巻頭言

配位化合物の光化学討論会と 複合系の光機能研究会の事始め

(東京工業大学 大学院理工学研究科)

石谷 治

(e-mail: ishitani@chem.titech.ac.jp)



石田会長からの強いお勧めで巻頭言を書かせていただくことになった。せっかくの機会なので、配位化合物の光化学討論会(その前身である第1回インフォーマルミーティングの時、石谷はD1でした)と、複合系の光機能研究会のスタート(私が、山内清語先生に愚痴ったことが切っ掛けでした)に関するあまり知られていない事情と、私なりに感じている今後の課題に関して述べることにしたい。ただし、すでに前号の巻頭言で石田会長から、しっかりとしたこれまでの歴史が述べられているので、ここでは私の個人的な思い出に限らせていただく。

配位化合物の光化学討論会を立ち上げる話が持ち上がったのは、石油ショックに端を発する太陽エネルギー変換研究の最初のブームが沸き起こっていた時期である。文部省(当時)の強力な後押しで、日米間の太陽エネルギー変換に関する共同事業が推進され、その一環として無機光化学(特に配位化合物の光化学)に関するクローズドな2国間会議が開かれたそうである。それまでは、錯体化学会(東工大の小林宏先生や海津洋行先生、理研の星野幹雄先生、安福克敏先生など)と光化学協会(阪大の大野健先生、朴鐘震先生、上智大の杉森彰先生など)という別々のグループで活動していた日本における無機光化学の研究者が一堂に会する初めての機会であり、多くの先生がその有用性と重要性に気づかされたと聞いている。アメリカでは、Prof. D. Whitten, Prof. T. J. Meyer, Prof. P. Ford, Prof. M. S. Wrightonなど強力なメンバーが無機光化学の中核を成し、世界をリードしていた状況で、日本は、このままではいけないという雰囲気盛り上がったのではないかと想像する。小林先生の音頭で、当時気鋭の若手研究者が集まり、新たな無機光化学に関する討論会の立ち上げが試みられた。第1回配位化合物の光化学討論会が開催される前に、インフォーマルミーティングとして、広島大と名古屋大で2回も研究集会がもたれた理由は、当時、他の学会から、分派行動ではないかと疑われたからだと聞いたことがある。研究分野の流動性が比較的少なかった当時の状況を反映しており、現在では想像することも出来ない。私が、この分野の先生方と初めて接した最初のインフォーマルミーティングで、あの慎み深い海津先生が、大きな声で討論会の必要性と独立性(一部に、錯体化学討論会に併設して行えばよいのではないかという意見が出ていた)を強く主張されたのは忘れがたい印象を残している。私自身も、この機会に、この集団の虜になり、特別な事情がない限り必ず討論会に参加するようになった。後から聞いてみると、浅野素子先生(インフォーマルミーティングから参加している数少ない現役研究者)も同様に感じたそうである。この分野が重要で、自分たちが主体となって新たな活動を行う。そのために有望な若手に分野に入ってもらいたいという情熱的な活動は、すばらしい印象を学生に与えることができるのだと思う。その後の経緯は、石田会長が書かれたとおりである。最初数回の配位化合物の光化学討論会に出席した若手の研究者は、皆その

魅力を強く感じたと思う。その多くの方が、現在も討論会に熱心に参加されている。

その後、低迷期を迎えた。参加者が固定化し、しかも参加数が減少した時期である。この原因は、いくつかあると私自身は思っている。まず、スタート時に中核であったテーマ(光配位子交換や光電子移動)の研究が下火となった。太陽エネルギー変換のプロジェクトも終わり、この分野で予算獲得が容易ではなくなった。失礼を承知で述べさせていただくと、創成期に中核となった先生方の思いが大変強く、絶えず討論会での議論をリードされ続けたので、他の分野から討論会に参加しにくいとの印象を持たれたこともあったと思う。

上述した状況は、埼玉大学に助教授で移っていた私には、個人的にも深刻な問題であった。テーマ、研究予算、議論の多様性、そして適切な成果発表の場、これらを何とかしたいという、ある種身勝手な、しかし真剣な思いで、山内清語先生に相談を持ちかけたことを、今でもはっきりと思い出すことができる。先生は、少し考えられ、「君がそう思うのなら愚痴らず、まず行動しなさい。ただし、活動主体は若手だけに絞るべきである。それに伴って起こる摩擦は私が何とかするから、知恵を絞らなさい」と発破をかけていただいた。スタート時は、何をやったら良いのか分からず、皆様と議論を重ね、最終的に「複合系の光機能研究会」が発足することになった。発足時には、会員はみな若く、そのほとんどは助手か助教授で、とにかくがむしゃらに活動した。皆様のご協力の下、シンポジウムや予算申請を山ほど行い、当時の若手が頻繁に集まる機会を設け、この分野に興味を持っている方々を勧誘する等、出来る限りの努力を行ったつもりである。その当時の多くの若手研究者の方で行った活動とその経験は、私にとって今でも財産であると感じている。皆さまのご努力が、現在の配位化合物の光化学討論会の隆盛に少しでも繋がっているとすれば、世話人をさせていただいた私にとってこれほど幸せなことはない。

現在の「配位化合物の光化学討論会」と「複合系の光機能研究会」の状況は、先日、九州大学、酒井健先生のお世話で行われた討論会の発表レベルの高さと、若手を中心とした議論の活発さ、研究会メンバーの増加等を見ると、しばらくは大丈夫であると感じている。本分野関係の予算としても、井上晴夫先生が領域代表として立ち上げられた新学術領域研究も始まり、以前とは様変わりした状況である。しかし、ここで気を抜いてはいけないと思う。まず、若手の研究者や学生が、議論に積極的に参加できる討論会であることを続けたい。色素増感太陽電池、EL素子そして人工光合成と、本討論会が扱う応用分野が注目を集めてきた。しかし、このような隆盛がいつまで続くかは定かではない。いつも新たな分野の研究者に興味を持ってもらう努力が必要であろう。また、学問分野の細分化が進む現在において、配位化合物の光化学に関連する研究に興味を持つあらゆる分野の研究者が一会場に集まり、基礎的な物理化学から応用分野まで同じ土俵で議論することのできる本討論会の良さを維持する事が非常に重要である。最近の討論会を鑑みると、特に基礎分野の若手研究者にさらに参入していただきたいと私は個人的に感じている。非常に微妙で難しい課題だが、各分野のバランスをとりながら、あらたな分野を取り込んでいくことが、本討論会をさらに発展させるために必要だと思う。

個人的な感想を書き連ねてきた。記憶違いもあるかもしれないが、皆さまのご寛容を賜りたい。この拙文が、他にない特徴を持つ本討論会において、今後中心となって活躍される若手研究者の方々に少しでも参考になれば望外の幸せである。

研究紹介

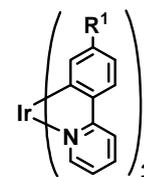
シクロメタレート型イリジウム錯体の 位置選択的置換反応を基盤とする 赤・緑・青色発光錯体の設計と合成



東京理科大学薬学部生命創薬科学科・
東京理科大学がん医療基盤科学技術研究センター
青木 伸
(shinaoki@rs.noda.tus.ac.jp)

1. 背景

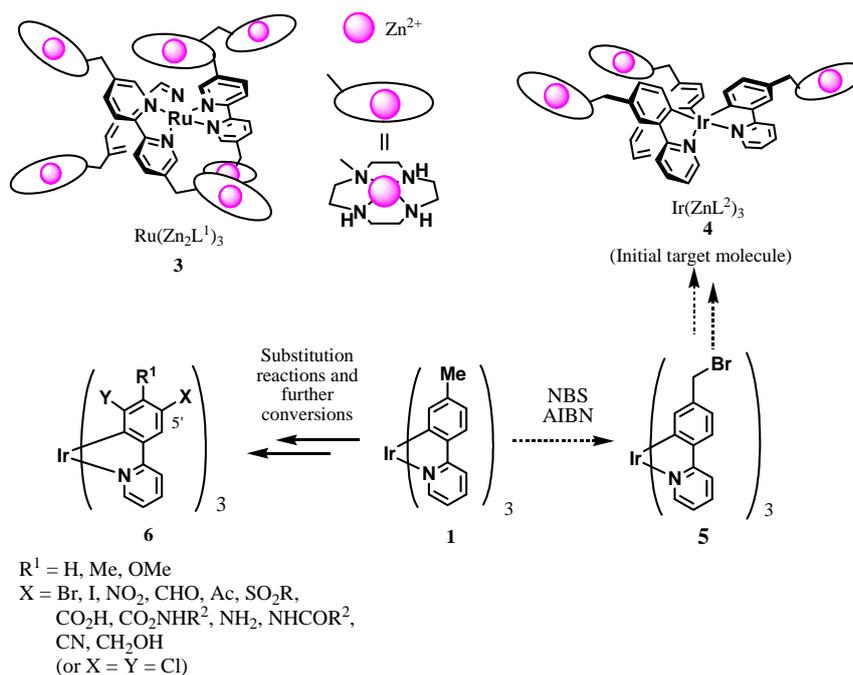
シクロメタレート型 Ir 錯体 (**1**, **2** など) は、内部重原子効果に由来する一重項励起状態から三重項励起状態への効率的項間交差によって、高い発光効率を有する。そのため、液晶ディスプレイなどの有機りん光材料の重要な候補として期待されている。¹⁻⁴⁾ 最近では、がん組織などの低酸素環境のイメージングなど、医療分野への応用も報告されている。^{5,6)} 本稿では、我々が見つけた Ir 錯体の位置選択的な置換反応と、それを利用した赤、緑、青 (RGB) 色発光錯体の合成、また pH に応答して発光色と強度が変化する錯体の合成と細胞染色、光照射による細胞死誘導について紹介する。



- 1** *fac*-Ir(tpy)₃ : R¹ = Me
2 *fac*-Ir(ppy)₃ : R¹ = H

2. Ir錯体の求電子置換反応に基づく新しい分子の合成と機能

我々は、多核亜鉛錯体と有機分子やその他の金属イオンの組み合わせによって、新たな構造と機能を有する超分子の設計と合成を検討している。⁷⁻¹⁰⁾ そのプログラムの中で、細胞内シグナル伝達機構のセカンドメッセンジャーの一つであるイノシトール三リン酸 (IP₃) に対する発光センサー **3** を報告した (Scheme 1)。⁸⁾ **3** は、2,2'-bipyridine (bpy) リンカーを有する二核亜鉛錯体と Ru イオンの 3 対 1 集積体であり、IP₃ やそのモデル化合物と 1 対 2 複合体を生成し、その発光強度が増大することがわかった。しかし、発光量子収率と細胞導入効率が低かったため、それらを改善するべく、中心錯体をトリスシクロメタレート型 Ir 錯体に変更し、リン酸アニオンを捕捉する亜鉛錯体の数を 6 から 3 へ減らした錯体 **4** を設計した。**4** の合成を、Scheme 1 のように **1** のメチル基のプロモ化から開始したところ、目的とする **5** ではなく、tpy リガンド部の 5' 位がプロモ基に置換された化合物 **6** (X = Br) が得られた。この反応はラジカル反応ではなく、イオンの反応によって進行すること、同じ位置にニトロ基、ホルミル基、アセチル基などが導入でき、それらをさらにアミノ基、カルボキシル基などへ変換できることがわかった。¹¹⁾

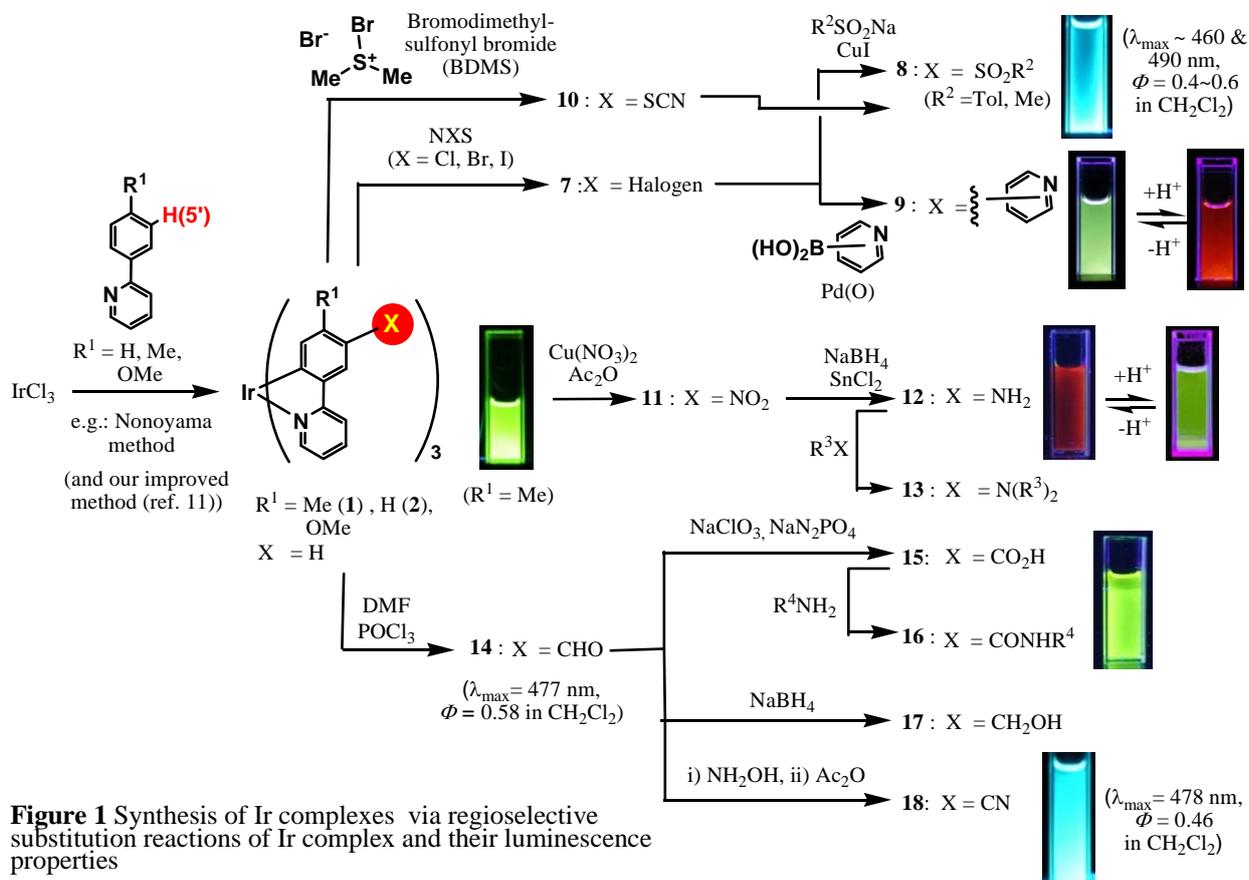


Scheme 1

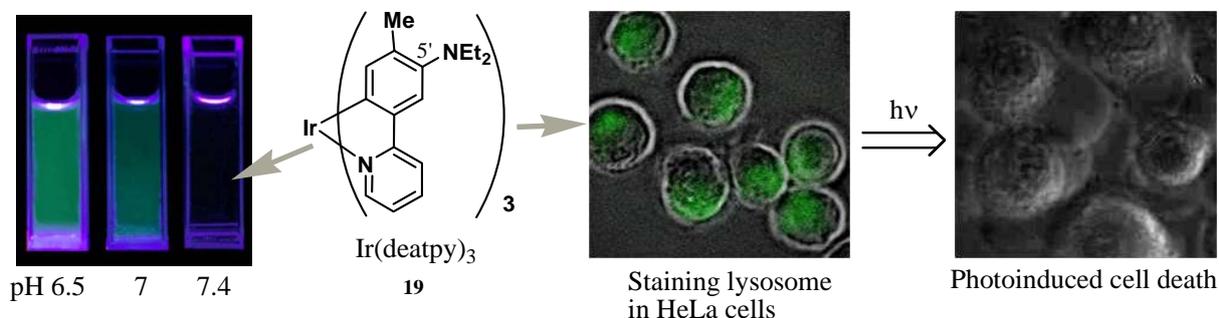
これまで我々が報告した類縁体の合成ルートと、代表的な錯体の発光特性を Figure 1 に示す。¹¹⁻¹⁴⁾ 上述したハロゲン体 **6** ($X = \text{Br, I}$) (Figure 1 中では **7**) は、カップリング反応によってスルホン基や芳香環を導入した **8** および **9** へ誘導できた。SCN 基を導入した **10** から **8** への変換も可能であった。**1, 2** などの Ir 錯体のニトロ化によって **11** が生成し、還元によってアミノ体 **12** およびそのアルキル体 **13** への変換も成功した。一方、Ir 錯体 **1, 2** を Vilsmeier 反応に付すとホルミル体 **14** が得られた。**14** は Pinnick 酸化を介してカルボン酸体 **15** およびアミド体 **16** へ変換できた。また **14** の還元によるアルコール体 **17** への変換や、ニトリル基へ変換した **18** も合成できた。

Ir 錯体のリガンド部に電子吸引基を導入すると HOMO-LUMO gap が拡大して発光波長が短波長へシフトし、電子供与基を導入すると HOMO-LUMO gap が縮小して発光波長が長波長シフトすることが知られている。我々の場合も、5'位がホルミル基、ニトリル基、スルホン基で置換された **8** や **14, 18** の発光極大は 490 nm 以下にシフトし、青～薄青色の発光が観測された。^{11,12)} 一方、同じ位置にアミノ基を導入した **12** では、中性から塩基性領域で赤色発光を示し、これに酸を加えてアミノ基をプロトン化にすると、発光波長が短波長へシフトした。この色調変換は可逆的である。¹¹⁾ さらに、このアミノ基をジエチル化した **19** (Figure 2) は、pH 7.4 ではほとんど発光しないが、pH 7 以下で強い緑色発光を示した。¹³⁾ これとは対照的に、ピリジン環を導入した **9** は、分子型が緑色発光を示し、プロトン化によって赤色に変化した。¹⁴⁾ DFT 計算によると、**9** の分子型およびイオン型(三つのピリジン環が全てプロトン化され

た形)の HOMO-LUMO gap の大小関係が、**12** のそれと逆になっているため、このような現象が観測されたものと考えられる。¹⁴⁾



19 の pH 応答を利用した細胞染色 (HeLa 細胞) を行った結果、Figure 2 に示すように、細胞内酸性小器官である lysosome 選択的な発光が観測された。¹³⁾ また、**19** の存在下で HeLa 細胞に対して光照射を行ったところ、ネクロシス様の細胞死が誘導されることを見出した。



19の光照射による一重項酸素($^1\text{O}_2$)の発生を検討したところ、19のイオン型(プロトネーション型)の方が、分子型よりも $^1\text{O}_2$ 産生能が高いことが示唆されたので、lysosomeでより多くの $^1\text{O}_2$ が発生し、ネクロシス様の細胞死が誘導されたものと推測される。現在は、より安全な長波長で励起可能な錯体の設計と合成を行っている。また、Figure 1中の16のように生理活性ペプチドや糖鎖などを導入することによって、細胞生物学的ツールや疾病の診断・治療技術へ展開している。

3. 終わりに

以上、Ir錯体の位置選択的な置換反応と、それを利用したRGB発光錯体の合成、pH応答性と細胞生物学的な機能について紹介した。有機リガンド部を合成してからIr錯体を生成する従来の方法(例えばNonoyama method,¹⁵⁾ Figure 1)との組合せによって、いろいろな官能基の導入が可能になると思われる。また、本反応は、その他の金属錯体でも可能であろう。発光や酸素活性化だけでなく、多様な機能をもつ分子の創出が期待される。

謝辞：本研究にあたり御指導、御鞭撻をいただきました、芳賀正明先生(中央大理工)、坪山明博士(キヤノン)、河野雅弘先生(東工大院)、安部良先生と鈴木利宙博士(東京理科大生命医科学研・同がん医療基盤科学技術研究セ)、X線結晶構造解析を行っていただきました城始勇博士(リガク)に、この場をお借りして心から感謝申し上げます。最後に、本研究を推進してくれた小椋詩織修士、松生泰樹修士、大和田紘喜修士、久松洋介博士、諸見里真輔修士、大多和修平学士、中川朗宏君、渋谷愛学士、神戸彩学士、田中裕志学士、鈴木希美さんに心より感謝いたします。

References

- 1) Q. Zhao, F. Li, and C. Huang, *Chem. Soc. Rev.* **39**, 3007 (2010).
- 2) Y. You, and W. Nam, *Chem. Soc. Rev.* **41**, 7061 (2012)
- 3) 佐々木陽一, 石谷治, 金属錯体の化学, 三共出版 (2007).
- 4) 日本学術振興会情報科学用有機材料第142委員会C部会編集, 有機半導体デバイス-基礎から最先端材料・デバイスまで-, オーム社 (2010).
- 5) S. Zhang, M. Hosaka, T. Yoshihara, K. Negishi, Y. Iida, S. Tobita and T. Takeuchi, *Cancer Res.* **71**, 4490 (2010).
- 6) 吉原利忠, 飛田成史, 光化学, **44**, 86 (2013).
- 7) S. Aoki, M. Shiro, and E. Kimura, *Chem. Eur. J.* **8**, 929 (2002).
- 8) S. Aoki, M. Zulkefeli, M. Kohsako, M. Shiro, K. Takeda, and E. Kimura, *J. Am. Chem. Soc.* **127**, 9129–9139 (2005).
- 9) M. Zulkefeli, T. Sogon, K. Takeda, K.; E. Kimura, and Aoki, S. *Inorg. Chem.* **48**, 9567 (2009).
- 10) S. Aoki, S. Suzuki, M. Kitamura, T. Haino, M. Shiro, M. Zulkefeli, and E. Kimura, *Chem. Asian J.* **7**, 944 (2012).
- 11) S. Aoki, Y. Matsuo, S. Ogura, H. Ohwada, Y. Hisamatsu, S. Moromizato, M. Shiro, and M. Kitamura, *Inorg. Chem.* **50**, 806 (2011).
- 12) Y. Hisamatsu, and S. Aoki, *Eur. J. Inorg. Chem.* 5360 (2011).
- 13) S. Moromizato, Y. Hisamatsu, T. Suzuki, Y. Matsuo, R. Abe, and S. Aoki, *Inorg. Chem.* **51**, 12697 (2012).
- 14) A. Nakagawa, Y. Hisamatsu, S. Moromizato, M. Kohno, and S. Aoki, *Manuscript in preparation*.
- 15) M. Nonoyama, *Bull. Chem. Soc. Japan*, **47**, 767 (1974).

研究紹介

アリールホウ素置換基を有する 遷移金属錯体の創出と光化学物性 ～ホウ素原子を利用した配位子修飾～



北海道大学大学院理学研究院、
北海道大学総合化学院、JST さきがけ
作田 絵里
(sakueri@sci.hokudai.ac.jp)

ホウ素は原子番号5番の典型元素であり、三置換体構造を取るとき、ホウ素原子は空のp軌道を有する。我々はこれまでに三方向に芳香族炭化水素（アリール基:Ar）を有するトリアリールホウ素化合物の光化学物性に関する検討を行い、その結果、これらの化合物の励起状態はアリールホウ素化合物の周辺のπ電子系であるアリール基（Ar）からホウ素原子上の空のp軌道への分子内電荷分離状態（ $\pi(\text{Ar})\text{-p}(\text{B})$ CT）であることを明らかにしてきた（Fig. 1）。¹⁻³）このようにトリアリールホウ素化合物は極めて特徴的な電子構造をもつ。そこで我々は、トリアリールホウ素化合物の電荷分離状態である $\pi(\text{aryl})\text{-p}(\text{B})$ CTを遷移金属錯体のMLCTと組み合わせることにより、新たな発光性金属錯体の創出が可能であると考え、このアリールホウ素化合物を置換基とした遷移金属錯体の研究を行っている。今回はその中でも白金(II)錯体とルテニウム(II)錯体の光化学物性およびそれらを用いた光還元反応の取り組みについて紹介する。

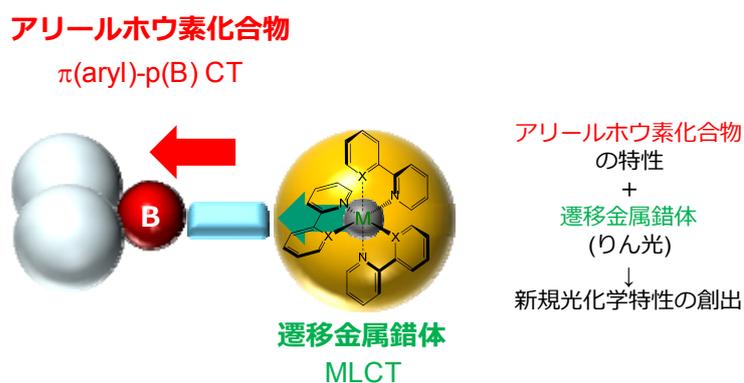


Fig. 1: 本研究の概略図

1. 白金(II)錯体

2006年、我々はFig. 2に示した白金(II)ターピリジン錯体にアリアルホウ素置換基を導入した新規白金(II)錯体を報告した。⁴⁾ 最初に白金錯体を用いた理由としては、白金(II)ターピリジン錯体は配位子修飾により、容易に発光性の制御が可能であることが挙げられる。白金(II)錯体にアリアルホウ素置換基を導入し、吸収スペクトルを測定したところ、MLCT吸収帯のモル吸光係数が増大した。また、一般的に白金(II)ターピリジン錯体は室温・希薄溶液中では発光を示さないが、アリアルホウ素置換基を導入することによりクロロホルム溶液において発光量子収率 (Φ) : 0.02、発光寿命 (τ) : 0.6 μs を示すことを明らかにした。さらに、この相互作用がホウ素上の空のp軌道の影響によるものであることをフッ化物イオンによる新規白金(II)錯体の発光消光から直接的に確認した (Fig. 3)。以上の結果より、本錯体はアリアルホウ素置換基を導入することで、狙い通りのMLCT - $\pi(\text{aryl}) - \text{p}(\text{B})$ CT相互作用が生じていることを確認し、ホウ素上の空のp軌道がこの錯体の電子状態に大きな影響を与えていることを明らかにした。更に、同様の効果は、他のアリアルホウ素を有する遷移金属錯体においても示され、様々な可能性を有することが示唆された。

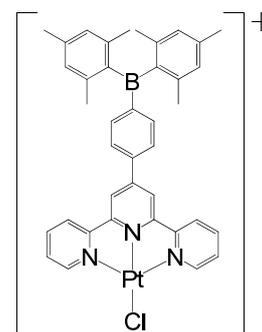


Fig. 2 Platinum(II) complex ⁴

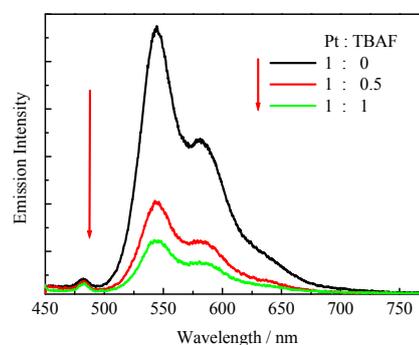


Fig. 3 :Pt 錯体のフッ化物イオン添加に伴うスペクトル変化

	1	2	3	4	5	6	7	8
	In CHCl_3 ⁴⁾		In MeCN ⁵⁾		In THF ⁶⁾		In MeCN ⁷⁾	
λ_a / nm ($\epsilon / 10^4 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$)	408 (1.6)	402 (0.2)	473 (2.6)	445 (1.7)	379 (5.7)	378 (1.4)	411 (2.2)	370 (0.4)
$\lambda_{\text{Em}} / \text{nm}$	550	n. d.	681	599	491	514	676	611
Φ	0.011	n. d.	0.11	0.045	1.0	0.91	0.015	0.043
$\tau / \mu\text{s}$	0.6	n. d.	12	0.42	1.2	1.6	960	370
$k_r / 10^4 \text{ s}^{-1}$	1.8	—	0.92	11	83	57	1.6	12
$k_{\text{nr}} / 10^4 \text{ s}^{-1}$	160	—	7.4	230	>0.4	5.6	100	260

Fig. 4 : アリアルホウ素置換基を有する遷移金属錯体の光化学物性

2. ルテニウム(II)錯体

以上の結果を元に、我々は様々なアリールホウ素置換基を有する遷移金属錯体を創出してきた(Fig. 4)。その中でも、アリールホウ素置換基をエチニル基を介してルテニウム(II)ポリピリジル錯体に導入した、Fig. 4, **3** (以下**4RuB²⁺**)のようなルテニウム(II)錯体は大変興味深い光化学物性を示す。⁷⁾この錯体の吸収・発光スペクトルは[Ru(phen)₃]²⁺ (phen : 1, 10-phenanthroline)に比べてMLCT吸収帯が大きく長波長シフトし、そのモル吸光係数は4倍に増大するとともに、発光量子収率が増大し、発光極大波長もおおよそ100 nm長波長シフトする。また、この錯体の最も大きな特徴の一つとして、発光寿命の長寿命化があげられる。[Ru(phen)₃]²⁺のアセトニトリル溶液での発光寿命は約0.4 μsであるのに対し、**4RuB²⁺**の発光寿命は12 μsと、MLCT遷移を示す錯体の中では極めて長い発光寿命を示す。ルテニウム(II)錯体は発光状態であるMLCT励起状態から無発光性のdd*励起状態への熱活性化を介して失活するとされている。しかしながら、本錯体においてはこのdd*励起状態経由の失活の寄与が少ないために長寿命となることを発光減衰曲線の温度依存性の実験から明らかにしている。このように、アリールホウ素置換基をエチニル基を用いて導入したRu(II)錯体はこれまでのポリピリジル錯体と大きく異なる発光特性を示すことが明らかとなっている。

現在はルテニウム(II)錯体にアリールホウ素置換基および電子供与基を導入した新規ルテニウム(II)錯体の合成および光化学特性の検討を系統的に行っているが、いずれの錯体においても大変興味深いスペクトル挙動が観測されている。

3. 二酸化炭素光還元反応への応用に向けて

以上に述べたように、トリアリールホウ素化合物はアリール基のπ軌道からホウ素原子上の空のp軌道へほぼ一電子移動 (π(aryl)-p(B) CT) した励起状態を示し、これらを置換基として遷移金属錯体へと導入することにより、MLCTとπ(aryl)-p(B) CTが協同した特異な励起物性を示すことを明らかにしてきた。

一方で、光エネルギー変換および人工光合成の観点からCO₂光還元が注目を集めているが、これらの光反応においてはCO₂の親電子性が重要な役割を果たしている。そこで、これらの錯体におけるホウ素原子上に電子が局在化した励起状態はCO₂と相互作用し、CO₂光還元へと利用可能と期待される。実際にこれまでに合成したアリールホウ素化合物を置換基として導入したルテニウム(II)ポリピリジル錯体に着目し、その励起状態におけるCO₂との相互作用を明らかにした。**4RuB²⁺**のアセトニトリル (MeCN) 溶液およびプロピレンカーボネート (PC) 溶液を用い、ArガスまたはCO₂ガス雰囲気下での励起寿命測定を試みたところ、各溶媒中のCO₂雰囲気下では、吸収・発光スペクトルの形

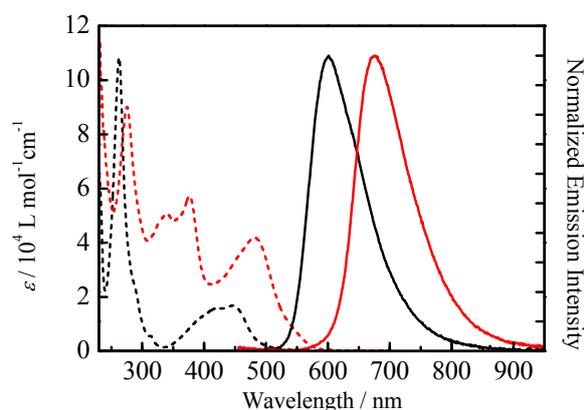


Fig. 5 : Ru(II)錯体の吸収および発光スペクトル
黒 : [Ru(phen)₃]²⁺, 赤 : **4RuB²⁺** In MeCN

状は全く変化しないが、発光寿命の短寿命化と発光量子収量の減少が観測された。すなわち、この消光反応はCO₂とアリアルホウ素置換基を有するルテニウム(II)錯体間で起こっていることが分かる。

8) そこで、一般的なCO₂還元反応の例を参考に、いくつかの犠牲剤・溶媒条件での光照射反応を行い、生成物の同定を試みた。その結果、**4RuB²⁺**のMeCN:TEOA = 5:1 (v/v) 溶液 (2×10^{-5} M)を調製し、15分間CO₂バブリングを行った後、高圧水銀灯 (300 W) (> 400 nm) で光照射を行い、ある一定時間ごとに気相に関してはGCを用いて、液相に関してはキャピラリー電気泳動を用いて生成物測定を行った。その結果、COとH₂の生成が確認された。また¹³CO₂を用いた標識実験の結果、生成したCOは導入したCO₂が還元されたものであることが明らかとなった。また、アリアルホウ素置換基を持たない、励起寿命の長いルテニウム(II)錯体に関しても同様の実験を行ったところ、COの生成は確認できなかった。このことから、本反応系にはアリアルホウ素置換基が重要な役割を果たしていることが分かった。しかしながら本反応系のTN数は1を超える事はなく、反応効率が悪い。そこで

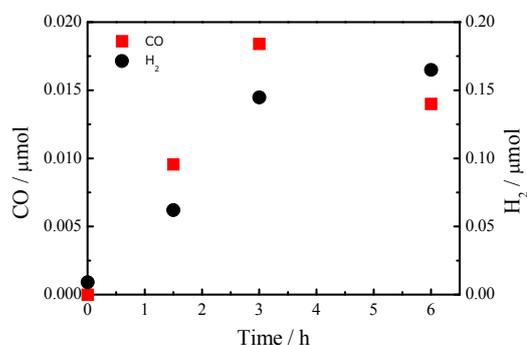


Fig. 6: 各時間におけるCOおよびH₂の生成量

光増感剤として[**Ir(ppy)₂(dmbpy)**]⁺を添加して光照射実験を行った。その結果、**4RuB²⁺**のみに比べCOの生成量が3倍近く増加することが確認された。この結果より、**4RuB²⁺**のみの励起状態では、電子移動効率が悪く生成物の量が少ない。現在は以上の結果をもとに、考えられる反応機構の考察を行い反応サイクルが機能するよう、反応系の最適化を目指しているところである。

本稿は白金(II)およびルテニウム(II)錯体にアリアルホウ素置換基を導入した新規錯体の光化学物性および二酸化炭素光還元系への応用を中心に紹介した。以上のように、アリアルホウ素置換基を導入した遷移金属錯体の研究はアニオンセンシングの応用が主流となっており、それ以外の応用例は報告されていない。このような特徴的な典型元素を有する遷移金属錯体系には、発光特性はもちろんのこと、触媒反応系等への応用が十分に期待される。

文献

- 1) N. Kitamura and E. Sakuda, *J. Phys. Chem. A*, **109**, 7429 (2005).
- 2) N. Kitamura, E. Sakuda, T. Yoshizawa, T. Iimori and N. Ohta, *J. Phys. Chem. A*, **109**, 7435 (2005).
- 3) E. Sakuda, K. Tsuge, Y. Sasaki and N. Kitamura, *J. Phys. Chem. B*, **109**, 22326 (2005).
- 4) E. Sakuda, A. Funahashi and N. Kitamura, *Inorg. Chem.*, **45**, 10670 (2006).
- 5) E. Sakuda, Y. Ando, A. Ito and N. Kitamura, *Inorg. Chem.*, **50**, 1603, (2011).
- 6) A. Ito, T. Hirokawa, E. Sakuda and N. Kitamura, *Chem., Lett.*, **40**, 34 (2011).
- 7) A. Ito, Y. Kang, S. Saito, E. Sakuda and N. Kitamura, *Inorg. Chem.*, **51**, 7722, (2012).
- 8) E. Sakuda, M. Tanaka, A. Ito, N. Kitamura, *RSC Advances*, **2**, 1296, (2012).

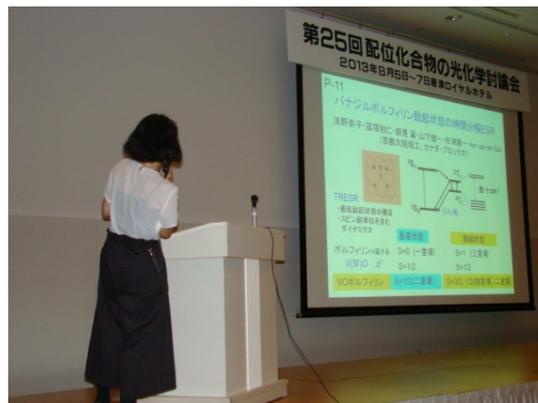
配位化合物の 光化学討論会報告

第25回配位化合物の光化学討論会報告 ～唐津ロイヤルホテルにて～

(九州大学理学研究院化学部門、カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所、
分子システム科学センター) 酒井 健
(ksakai@chem.kyushu-univ.jp)

当初、世話人酒井の活動拠点である福岡の地で討論会を御世話する方向で計画を進めた。ところが、今でこそ言えることだが、幸か不幸か予定していた会場がホテル内大改装を行うため使用できなくなったとの連絡を受け、その後どうにも適当な会場が見つからず正直困り果てていた。これは、既に皆さんにそのホテルでの開催を御約束したあとの出来事であった。今回は、宿泊型であることがほぼ義務付けられていた背景もあり、何とかいい場所を見つけねばと思案していたところ、スタッフ大山からの紹介で、日本旅行の方に御相談申し上げる機会を得ることになった。その結果、実は平成25年の夏は福岡で高校総体があり、多くの宿泊施設が既に予約で埋まっている状況にあることが判明した。「万事休す」と思ったところで、日本旅行の方から唐津ロイヤルホテルについてご紹介頂く運びとなった。大変有り難く、結論としては実に最高の落ちどころであると思い、当然その提案に飛びついた。

今回は、特別講演に大阪大学福住俊一教授ならびに九州大学安達千波矢教授をお招きし、御講演を頂いた。福住教授は近年重点課題とされる人工光合成の先端研究で泣く子も黙る勢力で研究を展開し、かつ、本討論会にも所縁の深い方である。研究内容についても、光合成の光化学ということで、まさに適任のスピーカーであると考えた。あらゆる光合成関連の研究を網羅的に展開してこられた研究内容についてご紹介いただき、かつ、変わらぬ御熱弁ぶりに多くの聴衆が魅了されたことに疑いの余地はない。一方、安達教授は、OLED研究開発の大家であり、最近、重金属の手助けなく強発光、高発光効率を達成することに成功し、その成果をNature誌に発表されたばかりであり、配位化合物の存在を必要としないその研究内容はむしろこの討論会で直視すべき現実であることから、やはり適任のスピーカーであると考えた。今回の御講演で安達教授の研究変遷に触



講演光景(次回世話人浅野素子氏)



懇親会光景: 前列右より、石谷氏、福住氏、安達氏、石田会長; 後列、右より酒井、八木氏

れ、これまで私もあまり深く理解していなかった遅延発光の原理や実験法についても知ることができ大変良い勉強になった。また、安達教授が学生時代に行った暗いOLEDに関する初期の御研究内容や、同分野の歴史的背景についても知ることができ、若い参加者にとっても良い刺激になったと確信した。両先生ともに、大変御多忙の中を御参加頂いた。福住教授は、初日に韓国から福岡を經由して直行でおいで頂き、討論会終了日には、その足で北海道、夏の学校(錯体化学若手の会)へと旅立たれた。安達先生においては、ご発表当日に駆けつけていただき、その後、懇親会にも御参加いただき、翌朝ホテル4時発で東京出張に向けて発たれた。この紙面をお借りし、お二人には改めて厚く御礼を申し上げたい。

プログラム

第25回配位化合物の光化学討論会

世話人: 酒井 健(九大院理)

討論会日程: 2013年8月5日(月)~7日(水) 討論会開催場所: 唐津ロイヤルホテル

(特別講演) 福住俊一(阪大院工、ALCA, JST)「人工光合成における配位化合物の役割」

(特別講演) 安達千波矢(九州大学)「革新的な有機発光材料の登場と光エレクトロニクスへの応用」

第9回配位化合物の光化学 夏の学校(今回より本討論会の一環として開催)

夏の学校日程: 2013年8月7日(水)~8日(木) 開催場所: 唐津市国民宿舎 虹の松原ホテル

校長: 野崎浩一(富山大院理工)

(講師) 坪村 太郎 先生(成蹊大院理)「円偏光発光ー基礎と応用ー」

(講師) 八木 政行 先生(新潟大院自然科学系)「金属錯体の多電子酸化還元触媒反応」

このような宿泊型の会を盛況に行うことができた背景には、関連企業からの多大なるご支援があったことを申し添える必要がある。協賛にご協力下さった企業関係者には厚くお礼を申し上げたい。特に、唐津までおいで下さり、討論会場でご出展頂いたアルバック・ファイ、朝日分光、浜松ホトニクス、ニコンインステック、島津製作所、日本ベル、ユニソク、田中貴金属の関係者の皆様には、この場をお借りして厚くお礼を申し上げたい。

今回は、30件の口頭発表並びに40件のポスター発表の応募を受け付け、特段の操作なしに、そのままそれら全てを要望通りに受け付け、プログラム編成を行った。研究発表なしの参加登録者も含め、総勢100名の参加登録を受け付けた。予算面でも特段問題を生じることなく終えることができたのは、ひとえに装置メーカー、試薬メーカーなどの企業からの多大なるご支援の賜である。

本討論会では、毎年ポスター発表者全員がポスタープレビューの講演(2分間)を行うのが目玉となっているが、今年も様々な分野の研究者による講演が



ポスター賞受賞式: 会長を囲む受賞者5名

なされ、短時間で色々な研究内容に触れることができる点で極めて効果的であることを改めて認識した。優秀ポスター賞については、今回は北大勢が人気を博す結果となった。受賞者は、井森大介君(東工大院理工)、立野 栞さん(北大院総化)、中川淳史君(北大院総化)、平井悠一君(北大院工)、横井孝紀君(東大院工)の5名であり、中川淳史君が最優秀賞の栄冠を手にした。最優秀賞の記念品には、世話人を始め多くの本討論関係者が寄与して完成したハウスクロフト無機化学上下巻を、残り四名には、特別講演の先生方が編集した「人工光合成と有機系太陽電池」(福住俊一ほか著、化学同人)および「有機半導体のデバイス物性」(安達千波矢編、講談社)をそれぞれ二刷ずつ用意し、石田会長から贈呈して頂いた。

今回の宿泊型討論会を御世話するうえで最も苦慮したのが、実は、深夜以降の討論会会場の確保であった。ホテル側は深夜以降の各種会場の使用を通常許可しておらず、夜遅くまで熱い討論を繰り広げる環境の確保が課題となった。最終的に確保できた和室の大部屋はその奥に鍵の掛からない通用門を経て調理場があることから、当初支配人の使用許可が下りず、場所の確保は困難を極めた。最終的には、何とか御許可を頂き、宿泊型討論会の醍醐味ともいえるエンドレス討論会場の確保に成功した。前例なき会場使用をご許可いただいた支配人、ならびに、今回の会場使用に関して御世話を頂いた伊藤氏に厚く御礼申し上げたい。加えて、会の準備を陰ながら支えてくれた山内幸正助教、スタッフ大山明子、研究室大学院生に厚く御礼申し上げる。

最後に、本討論会で撮影した集合写真(成蹊大学坪村太郎先生に御撮影頂いた)をお示しするとともに、本研究会の今後の益々の発展を祈願しつつ筆を置くことにする(平成25年9月17日)。



集合写真: 討論会 2 日目終了時に撮影(於唐津ロイヤルホテル、2013 年 8 月 6 日)

夏の学校
報告複合系の光機能研究会 若手の会
第9回 夏の学校 報告

(東工大院理工 Tokyo Tech.) 浅谷 剛

(asatani.t.aa@m.titech.ac.jp)

平成 25 年 8 月 7 日(水)から 8 月 8 日(木)にかけて、虹の松原ホテル(佐賀県唐津市東唐津)にて「複合系の光機能研究会 若手の会 第 9 回 夏の学校」が開催された。この夏の学校は、昨年 9 月にご逝去された故 山内 清語先生(東北大)が主体となって始められた。現在では、複合系の光機能研究会 若手の会が中心となって、野崎浩一校長(富山大)の支援の下、企画・運営されている。今年は、過去最大の 20 研究室・41 名の学生が参加し、教員を含めて計 45 名での開催となった。

今回の夏の学校のスケジュールを次ページに示す。今回は、例年とは異なり配位化合物の光化学討論会后に、夏の学校を開催する試みを行なった。講義に先立ち、校長である野崎浩一先生(富山大)から開校の挨拶があり、本夏の学校が学生たちにとって良い経験になることを願っている旨を伝えられた。

夏の学校は、3 時間半ずつの二部構成の講義に分けられる。初日の第一部は、坪村太郎先生(成蹊大)による円偏光発光に関する講義である。坪村先生は、アニメーションを駆使してわかりやすいように円偏光がどのようにして発現するかを説明された。さらに、CPL や EDCD といった測定手法に関しての利点や測定上の注意なども話していただいた。また、アキラルな金属錯体がキラルな基質を添加することで円偏光発光を示す例など、最新の研究内容を盛り込んで説明された。質問では、屈折率の違いはどのようにして生じるのか、 Δ 体と Λ 体の区別はどのようにして決定するのかなど活発な意見が飛び交った。

夏の学校のもうひとつの目的は、「学生同士の新たな交流の場の提供」である。今年は、初日の夕食の席で、各自にあらかじめ準備してもらっておいたスライドを使って、ひとりひとり自己紹介をもらった。始めは緊張していた学生たちも時間が経つにつれて、緊張がほどけて笑いの絶えない場になった。ただ、あまりの盛況により時間が足りなくなってしまったため、後半の発表の学生には質問時間が十分に確保できなかったことが、今回の大きな反省点である。その後の二次会では、みな和気あいあいと会話を楽しんで盛り上がっていた。参加後のアンケートでは、多くの友人たちができたとの嬉しい感想をたくさんの方からいただいている。

二日目の第二部は、八木政行先生(新潟大)による、金属錯体による多電子酸化還元反応に関する講義である。ポテンシャル曲線の内容から始まり、マーカス理論や Pourbaix Diagram など酸化還元反応の概念や基礎の説明をされた。応用研究内容では、光合成の酸素発生中心であるマンガノ



キソクラスターを題材に取り上げ、その構造が解明されていく過程を説明された。質問では、マーカス理論の擬似交差の大きさを見積もるにはどうするのか、酸化還元触媒反応のキーファクターを知りたいなど第一部にも負けないくらいの議論が行き交った。講義の最後には、八木先生から私たち学生に対して熱い応援メッセージを送っていただき、野崎校長先生による総括により幕を閉じた。

スケジュール

8月7日(水)

13:00 - 13:50

受付・部屋割り発表

14:00 - 14:10

開校の挨拶 野崎 浩一(富山大院理工)

14:10 - 17:40

第一部 坪村 太郎(成蹊大院理工)

「円偏光発光 ―基礎と応用―」

17:50 - 18:00

集合写真撮影

19:00 - 21:00

夕食(懇親会)・自己紹介

22:00 - 24:00

二次会

8月8日(木)

7:00 - 8:00

朝食

8:20 - 11:50

第二部 八木 政行(新潟大院自然科学系)

「金属錯体の多電子酸化還元触媒反応」

11:50 - 12:05

若手の会 総会

12:05 - 12:10

閉校の挨拶 野崎 浩一(富山大院理工)

最後に、野崎校長を始め、講師を務めてくださった坪村先生・八木先生、開催準備を含め様々なサポートをしてくださった山内幸正先生(九大)、世話人として支えてくれた木下雄介君(立命館大院生命科学)・澤口加奈さん(北大院理)に厚く御礼申し上げます。また、山内清語先生が残していただいた若手の会の今後の発展を望みながら、謹んで山内清語先生のご冥福をお祈り申し上げます。



シンポジウム等
シン報告

International Symposium on the Photophysics
and Photochemistry of Coordination Compounds
2013 (ISPPCC 2013) 報告

新潟大学自然系 八木政行

(yagi@eng.niigata-u.ac.jp)

本会議は、配位化合物の光物理および光化学に関わる研究者が世界各地から2年に1回参集し、関連分野の最新の研究成果を発表・討論する国際会議であり、今回で20回を数える。今回は、Felix N. Castellano 教授 (Bowling Green State University) と James K. McCusker 教授 (Michigan State University) の両先生のお世話で、7月6日～7月11日に Traverse City (アメリカ、ミシガン州) の Grand Traverse Resort & Spa ホテルで、宿泊形式で開催された。7件の基調講演、21件の招待講演、17件の口頭発表、および146件のポスター発表を含む計191件の最新の研究成果が発表された。世界的に太陽光エネルギー変換に関する研究が活発に進む中で、配位化合物の光励起状態、発光過程および光化学反応に関する基礎的な研究発表が比較的多い印象であった。新しい光化学反応の開拓や光エネルギー変換効率の向上が重要なのは言うまでもないが、この分野が活発になればなるほど、光物理・化学の基礎が重要になってくることを物語っているように感じた。Keith Gordon 教授 (University of Otago) の講演 “Using Spectroscopy with Computational Chemistry to Understand the Excited State Properties of Metal Complexes” では、様々な配位化合物のラマン分光と時間分解赤外分光を含む各種スペクトルデータと計算科学の結果を用いて、配位化合物の励起状態の電子構造を理解する方法論が発表された。種々の化合物で得られた結果から配位化合物の励起状態の電子構造が総合的に考察され、大変印象的であった。複合系の光機能研究会からは、石谷先生(東京工業大学)、酒井先生(九州大学)、芳賀先生(中央大学)、坪村先生(成蹊大学)が講演され、最新の研究成果を発表された。この分野の日本の実力と研究の質の高さを世界に示すことができたとと思う。今回の会議で、配位化合物の光化学の基礎の重要性を再認識でき、大変有意義であった。ウェルカムパーティーと晩餐会の他に、バーベキューパーティーも催された。当初、湖畔でバーベキューをする予定であったが、雨が予報されていたため(実際には雨は殆ど降らなかった)、ホテルに隣接した巨大テントで開催された。それでも、アメリカンバーベキューを堪能するには十分で、楽しい一時を過ごすことができた。



左: 講演会場での様子. 前方で起立しているのが主催者の Castellano 教授と McCusker 教授.

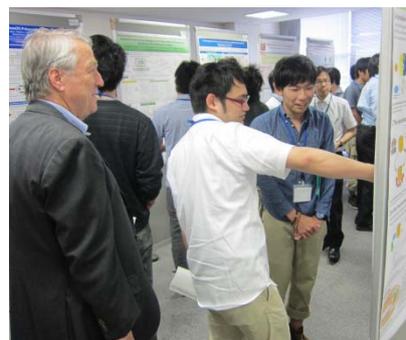
右: ポスター会場での発表・討論の様子.(写真提供: 作田絵里先生(北海道大学))

シンポジウム等
シン報告

国際研究集会 9th International Workshop on
Supramolecular Nanoscience of Chemically
Programmed Pigments (SNCPP13)
「化学的にプログラムされた合成色素類の
超分子ナノ科学」 報告

(北里大学理学部) 倉持 悠輔
(kuramo@kitasato-u.ac.jp)

平成 25 年 6 月 28 日(金)~30(日)、立命館大学 びわこくさつ
キャンパス(滋賀県草津市野路東)にて上記シンポジウム
「SNCPP13」が開催された。本集会は立命館大学・私立大学戦略
的研究基盤形成支援事業が主催し、複合系の光機能研究会・
新学術領域「人工光合成」が共催する国際研究集会である。本
集会は 8 件の招待講演及び 34 件のポスター発表からなり、比較
的小規模ながら、立命館大学の学生だけでなく他大学からも多く
の参加があり活発な議論が行われていた。発表分野としては、合
成色素類に加えてナノ超分子構造体に関する最新の研究成果
が報告されており、例えば、「結晶スポンジを用いた X 線結晶構造解析」や「マイクロ流路内における
ナノファイバー構築」に関する研究が報告されていた。ポスター発表においては、十分な時間がとら
れていたため、興味のある発表について思う存分質問・議論することができた。また講演においても
細かく時間を区切らないスタイルであったため、いずれの発表も予定時間を上回り比較的活発な議
論がなされた。学会後の懇親会では、小規模な集会である利点を生かし、アットホームな雰囲気
であったので、招待講演で発表された先生方や学生達は打ち解けて大変楽しい時間を過ごせたと思う。
今回の集会では、比較的多岐にわたる最新の研究に触れることができ、非常に有意義な場であると
感じた。



最後に、本集会に招待頂き貴重な経験の場を与えて頂いた立命館大学・民秋均先生に厚く御礼
申し上げます。



シンポジウムの詳細は、ホームページ(<http://www.ritsumeai.ac.jp/se/rc/staff/tamiaki/sncpp13/>)から
もご確認いただけます。

シンポジウム等 報告

XXIV. International Conference on Coordination and Bioinorganic Chemistry (ICCBIC) と田附先生の足跡

北里大学理学部 石田 斉

(ishida@sci.kitasato-u.ac.jp)

スロバキア化学会が主催する第 24 回配位化学および生物無機化学国際会議 (XXIV. International Conference on Coordination and Bioinorganic Chemistry (ICCBIC)) より招待講演の機会をいただき、2013 年(平成 25 年) 6 月 2 日(日) ~ 6 月 7 日(金)にスロバキアの首都ブラチスラヴァ郊外にある Smolenice 城で開催された同会議に出席した。Smolenice 城は比較的新しいお城だが、小高い山の上にあリ、城壁に囲まれた雰囲気の良い場所であった。参加者はこのお城に宿泊し、会議に参加するが、今回は参加者が 28 ヶ国、約 180 名と多かつたことから、学生を中心に若い人は数 km 離れたホテルに宿泊してバスで参加していた。

今回初めてスロバキアを訪れたが、ブラチスラヴァはアクセスがよく、ウィーン国際空港からバスで 2 時間程度で行くことができる。現在は、オーストリアからスロバキアに入る際にパスポートの提示もなく、移動は簡単であった。ガイドブックによると、スロバキアは東欧では最も治安がよい国とされているようで、実際、道などを尋ねても親切にしてくれたが、英語は必ずしも通じない場合があり、また東洋人の観光客も多くないようで、子供たちに珍しそうに見られたり挨拶されたりもした。

国際会議は、東京大 小島憲道先生の「Progress of extended spin crossover phenomena coupled with spin, photon, and charge」と題した Plenary Lecture により始まり、



写真上から、会場となった Smolenice 城外観、講演(メイン)会場(小島憲道先生が質問に答えているところ)、ポスター会場風景。

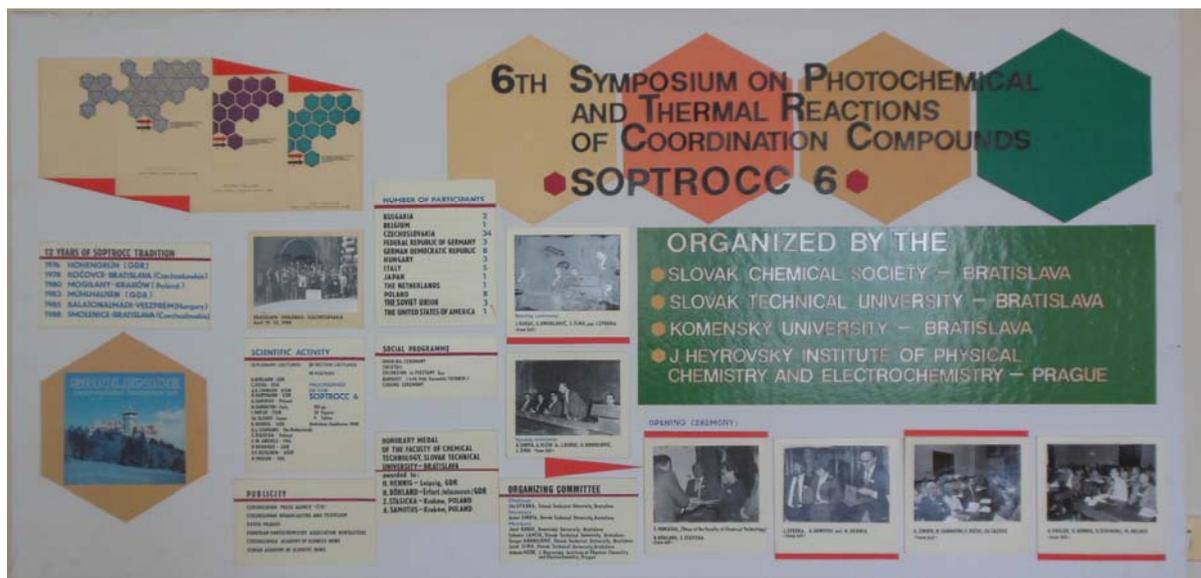


会場であるお城の入口(城壁内)前で記念撮影。

スピントロニクス研究の歴史をわかりやすく解説された。初日は磁性をはじめとする材料系・物理化学系の研究発表が多くみられた。会議は2会場に分かれており、全体では133件の口頭発表と43件のポスター発表がおこなわれたが、材料・物理化学系から超分子系、触媒系、生物無機化学と幅広く錯体化学分野全般が議論された。アジアからの参加者は少なく、ヨーロッパ特に東欧の研究者による発表が多く聴かれたため、日頃接しない国々で行なわれている研究分野などの情報を知ることができた。また、錯体光化学分野の講演もいくつか見られた。生物無機化学分野では、スタンフォード大の E. I. Solomon 先生が招待されており、銅含有酵素の電子構造に関する研究を広い視点から解説された。私自身は、「Peptide origami: Molecular design, synthesis and application of novel ruthenium-peptide complexes」と題する講演を行い、ペプチド配位子を利用した新しい金属錯体について発表したが、ルテニウム錯体の二酸化炭素還元触媒反応についての質問を多く受け、この分野の関心の高さを感じた。

日本人は小島憲道先生や私も含めて6人の研究者とその学生らが参加していたが、今回の国際会議の主宰者であるスロバキア工科大学の Milan MELNÍK 先生から同大学の見学を誘われ、会議終了後、スロバキア工科大学に立ち寄った。その折に会議室に案内されたが、そこで偶然古い資料が壁に展示されているのが目に入った。そこには、「6th Symposium on Photochemical and Thermal Reactions of Coordination Compounds (SOPTRICC 6) April 19-22, 1988, Smolenice, Slovakia」と書かれており、配位化合物の光化学関係のシンポジウムが同じ Smolenice 城で開催されていたことに興味を覚えた。日本からの参加者が1名とのことであったので探したところ、写真に Sh. TAZUKE とあるのを見つけた。田附重夫先生である。同じ写真には、E. ZINATO 先生、N. SABBATINI 先生、C. KUTAL 先生が写っている。また会議出席者のサインも残されており、中央に田附先生の日本語のサインがあった。

田附先生が亡くなられたのは1989年7月のことで、Smolenice 城で講演された1988年4月は、亡くなられる1年3ヶ月前のことである。また、前年の1987年には第1回配位化合物の光化学討論会が東北大学 川渡セミナーハウスで開催されたばかりであり、配位化合物の光化学分野の黎明期でもあった。田附先生が講演されたであろう同じ場所で、25年後に講演する機会を得たことに感慨を覚えながら、帰国の途についた。



E. ZINATO, N. SABBATINI, C. KUTAL, Sh. TAZUKE
"from left"

写真上：スロバキア工科大学会議室にかけられていた SOPTRICC 6 のボード。他にもいくつかの会議資料などが展示されていた。
左：上のボード内の拡大写真。前列(右側)に写っているのが田附重夫先生。
下：SOPTRICC 6 参加者が残したサイン。



シンポジウム等
シンポジウム等
報告

2013年光化学討論会 企画シンポジウム
「次世代の科学技術を担う金属錯体の光機能」
報告

(北海道大学大学院工学研究院) 長谷川 靖哉

(hasegaway@eng.hokudai.ac.jp)

平成 25 年 9 月 11 日 (水)~13(金)、愛媛大学 城北地区(愛媛県松山市)にて開催された光化学討論会において、シンポジウム「次世代の科学技術を担う金属錯体の光機能」を開催した。本シンポジウムでは、金属錯体の光化学の歴史を尊重し、最先端の科学技術分野で第一線の研究者として活動してきた5名の先生にご講演いただいた。また、本シンポジウムの最後に北里大・石田先生より総括をいただいた。

徳丸克己・産総研： 光と金属錯体：研究と開発のあゆみ

井上晴夫・首都大東京： 金属錯体による光エネルギーの化学変換

瀬川浩司・東大先端研： 重金属錯体の ST 遷移を利用する広帯域色素増感太陽電池

加藤昌子・北大院理： 発光性クロミック金属錯体の最前線

飛田成史・群馬大院工： 発光性金属錯体の生命科学分野への展開

このシンポジウムでは、金属錯体の光化学の歴史(あゆみ)、人工光合成へ向けた研究、最先端の色素増感太陽電池、新しい光センシング物質、そしてバイオメディカルへの展開についてのご講演があり、「金属錯体の光化学」の学術的奥深さと社会への貢献度の高さを感ずることができた。また、本シンポジウムの座長として、東工大・石谷先生、富山大・野崎先生、青学大・長谷川先生、立命館大・民秋先生にご協力いただいた。この講演会は200人以上の参加者があり、質疑応答も活発に行われた。私自身も今回のシンポジウムをとっても楽しむことができ、錯体の光化学の素晴らしさを実感した。ご講演および座長の先生方に深く感謝したく思う。

シンポジウム当日夜に、北里大・石田先生による懇親会が行われた。その懇親会では参加者が40名を超え、とてもにぎやかで楽しい会となった。また、教員同士の交流も深まり、大学間の学生交流も活発に行われた。夜遅くまで話は尽きず、よい雰囲気での懇親会であったと思う。今回のシンポジウムを通して、錯体の光化学は今後も益々発展していくことを確信した。



編集後記

私は、2012～2013年度に複合系の光機能研究会の会長をさせていただきました。ニュースレターを発行したいという思いから、昨年、第1号を発行しましたが、今号に関しては、会長任期中に発行できなかったことを、特に早くから原稿を出していただいた先生方にこの場をお借りして深くお詫び申し上げます。2014年4月からは東京大学生産技術研究所の石井和之先生が会長に就任されました。現在は、石井先生が若手の先生方とともに研究会を盛り上げていただき、世代交代もうまく進んでいると感じています。石谷先生の巻頭言にありましたように、本研究会が主催する配位化合物の光化学討論会も現在はたくさんの方が集まり、大変有意義な会となっています。しかし、学際領域である本討論会は、様々な分野の方がバランスよく集まることによってその活性化を保っています。今後も、新しい分野の方々が入りやすく、そして基礎と応用のバランスが常に取れているような、そういう討論会であり続けてほしいと願っています。

最後になりましたが、本ニュースレター編集、完成には、吉野理香子さん(石井研)に大変お世話になりました。この場をお借りして感謝申し上げます。

石田 斉
(北里大学理学部)

