

社団法人 日本化学会
生体機能関連化学部会

NEWS LETTER

Division of Biofunctional Chemistry
The Chemical Society of Japan

Vol. 19, No.1 (2004. 5. 31)

目 次

◇ 巻 頭 言	
時の れ.....山内	1
◇ 研 究 紹 介	
分子認識と機能化学.....水谷 義	2
感磁性自己組織化単分子膜の配向制御.....小川 智	6
へム蛋白質の機能解明.....小崎 紳一	10
◇ 部 会 行 事	
第 19 回生体機能関R 化学シンポジウムのお知らせ.....	14
若手の会サマーセミナー案内.....	15
若手フォーラム案内.....	16
◇ お 知 ら せ	
平成 16 年度 生体機能関R 化学部会役員.....	17
平成 16 年度 生体機能関R 化学部会若手の会支部幹事.....	18
第 17 回生物無機化学夏季セミナーの案内.....	19
Journal of Porphyrins and Phthalocyanines 特別号発刊のご案内.....	20
「生体機能関R 化学実験法」の刊行について.....	23
会員紹介のお願い.....	24

時の れ

関西大学工学部 山内

10年一昔といわれるが、1990年代を振り返ると、この間の科学技術の進歩にはまことに目覚ましいものがあったのを感じる。生命科学の進歩は其中でも際立っており、ポストゲノム時代を迎えた今日、遺伝子情報の活用は様々な観点から注目を集めている。また、生体機能に関与する研究活動は益々広範囲にわたって展開されており、これらの内容をすべて把握することはもはや不可能に近い。

生物無機化学について振り返ってみると、1991年には重点領域研究「生物無機化学」研究班が生まれ、3年間の活動を行った。この研究班のメンバーであった故北島さん（当時東工大）の、化学モデルによるヘモシアニンの酸素結合様式の解明はとくに印象深く心に残っている。これは世界的に大きな反響を呼んだ、すばらしく明快でインパクトのある成果であった。北島モデルはその後の複核鉄および銅部位による酸素分子の活性化の研究の原点となって今日に至っている。同じ研究班に、ミトコンドリアの呼吸鎖末端酸化酵素であるチトクロム酸化酵素 CcO の結晶化にチャレンジする吉川先生（姫工大）がおられた。膜タンパク質を取り出して結晶化するという難題に歳月をかけて意欲的に取り組まれ、あと少しでうまく結晶化する、と進捗状況を報告されていたことを思い出す。その努力は結晶化の成功と1995年に Science 誌の表紙を飾ったウシ心筋 CcO の構造解析として見事に実ったのである。この頃から北川先生（分子研）が主宰された次の重点領域研究「生体金属分子科学」研究班では、CcO をはじめとする各種金属タンパク質を中心とした研究が展開され、多くの成果が上げられた。CcO の構造が解明された結果、CcO への酸素の結合と還元などに関する研究が触発され、ヘム鉄-銅複合部位モデルの研究が盛んに行われている。いずれも大きな成果が関与した研究を活性化することを示す見事な一歩である。

一方、ある現象が意外な別の現象と関与していることが判明し、新たな注目を浴びているものもある。狂牛病は感染性プリオンにより引き起こされるが、正常細胞に存在する正常型プリオンタンパク質が銅と結合し、銅の運搬への関与が示唆される研究報告が1990年代後半から目立ち始めたことは、お気づきの方も多と思う。また、アルツハイマー病の原因とされる β -アミロイドの生成には金属イオンが関与すると考えられていることから分かるように、様々な現象で金属イオンとの関与が指摘されている。これらとは一見関係がないと思われるキノホルム (5-chloro-7-iodo-8-hydroxyquinoline) も最近注目され始めた。キノホルムはスモン病の原因と判明して使用禁止になった医薬品であるが、有効なキレート剤であることから、これを用いて β -アミロイドから金属イオンを除くことによるアルツハイマー病の治療への可能性が追究されているのである。

やや脈絡のないことを書いてしまったが、過去10年程を顧みるだけでも、大きな進歩や予期しなかった現象、意外な展開があったことを述べたかったためである。目と心を広く開いて物事を見、柔軟な発想とひらめきを生かすことがいかに大切か、とくに若い研究者の方々が心に留めていただければ幸いである。

分子認識と機能化学

同志社大学工学部 水谷 義

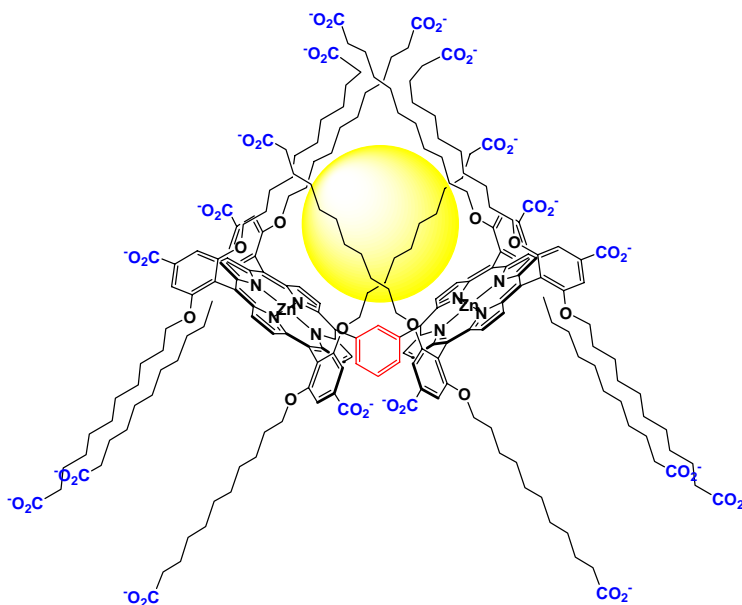
tmizutan@mail.doshisha.ac.jp

1. はじめに

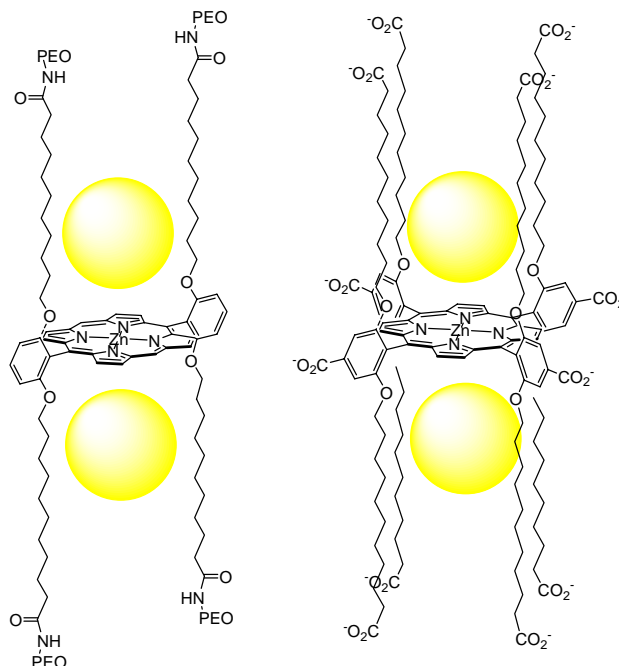
生体機能化学は、有機合成化学、高分子化学、物理化学、触媒化学、錯体化学、分光学、界面化学などに基づく総合的なアプローチによって、生体機能の化学の理解と新しい材料開発を目指している。いろいろな応用に役立つとともに、それぞれの基礎化学への成果の還元が期待でき、幅広いスペクトルを有している。

2. 水溶性ホストによる分子認識

分子認識に利用される相互作用としては、水素結合、van der Waals 力などの直接のホスト・ゲスト間の相互作用、溶媒との相互作用変化、ホスト（および、ゲスト）のコンフォーメーション変化、の3つが重要である。これまでのホスト分子の設計は、ホスト - ゲスト間の相補性を意識した事前組織化を指針に行われており、環状構造などの剛直な骨格をもつホスト分子が合成されてきた。しかし、タンパク質などの柔軟な構造をもつレセプターとの構造上や相互作用の性質の差は大きい。相互作用にも空間的、時間的な



1



2

3

階層性があり、タンパク質の活性部位のみ、その周辺のマジュール、さらに、大きなサブユニットなどに機能の分担がなされている。

われわれは、ポルフィリンを用いて、溶媒との相互作用変化とホストのコンフォーメーション変化に注目して研究を行った。ホスト - ゲスト錯体の形成によるコンフォーメーション変化は、会合の平衡定数を減少させるというマ

イナス面が強調されてきた。しかし、共有結合は分子間力よりも強く、共有結合を形成しうる有機合成を利用することによって不安定なコンフォーメーションをもつ分子をつくることができるので、錯体形成に伴うコンフォーメーション変化を逆に認識の駆動力として利用することが可能である。ホスト 1 は、コンフォーメーションエネルギーを分子認識のエネルギーに利用しうる例となっている。¹⁻²⁾ ホスト 1,3 では、ホスト - ゲスト間の疎水相互作用は、アニオン反発によって幾分阻害されているが、ホスト 2 のように、中性の親水基に変えると、ゲストとの疎水相互作用は有効に働くようになった。³⁾ 図 1 は、4 - アルキルピリジンのアルキル鎖の長さで比較したものである。プロットの傾きより、メチレン基 1 つあたりの疎水相互作用の自由エネルギーは、ホスト 3 では、1.5 kJ/mol であるのに対して、ホスト 2 では、3.5 kJ/mol であり、この値は、いろいろな長鎖アルキル基をもつ分子の水と有機溶媒の分配実験から得られたメチレン基 1 つあたりの自由エネルギー変化に等しく、ほぼ理想的な疎水相互作用である。疎水相互作用のような溶媒の関与する相互作用においては、剛直な構造をつくって事前組織化するかわりに、アルキル鎖のような柔軟な構造でも十分に大きな自由エネルギーが獲得できる。

コンフォーメーション変化を伴った分子認識は、タンパク質のフォールディング問題とも関わっているが、ホスト - ゲスト間の大きな接触面積で相互作用が起こる場合に、どの程度まで、構造活性相関、分子設計が可能であるのかは、これからの課題である。

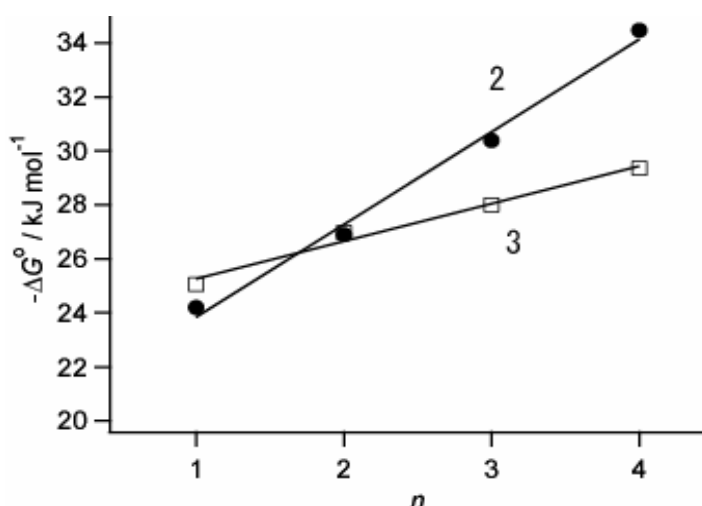


図 1 . ホスト1, 2と4-アルキルピリジンとの結合の平衡自由エネルギー (水中) の4-アルキル基のメチレン数(n) に対するプロット

3 . 機能性分子の設計

3 - 1 . ビリン ビリンは、ポルフィリンがヘムオキシゲナーゼの作用で酸化分解して生成する非環状テトラピロールである。光センサータンパク質であるフィトクロムなどの補欠分子としても含まれている。われわれは、ビリンの亜鉛錯体 (図 2) を分子認識によってコンフォーメーション変化が制御できる分子と考え、研究を始めた。⁴⁾

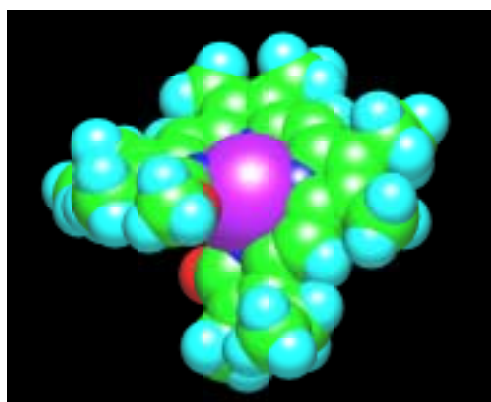


図 2 . ビリン亜鉛錯体のらせん構造

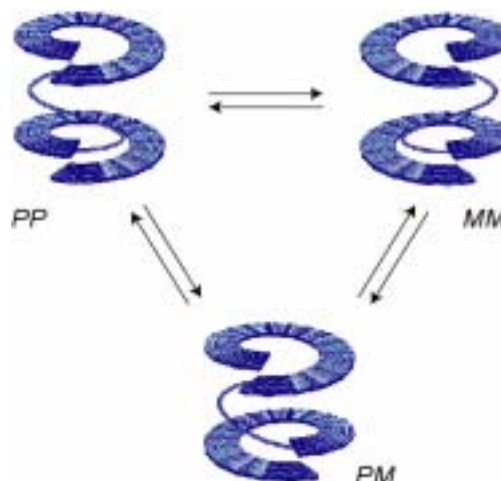


図 3 . 情報増幅に関連するビリン亜鉛錯体二量体におけるコンフォーメーション変化

分子、特に、高分子のコンフォーメーション変化は、生化学機能の発現と深く関わっている。このような研究を行うときの系を設定するにあたって、コンフォーメーション変化が容易に検出できること、および、変化の平衡定数が 1 に近いことが重要である。鏡像異性体では、基本的に異性体間の平衡定数は 1 であり、また、異性体の存在比を円二色性スペクトルや NMR スペクトルで定量することができる。また、図 3 に示すように、ビリンの 2 量体を用いることで、アロステリック効果による不斉増幅にも成功している。⁵⁾

これらのコンフォーメーション変化を、ゲスト分子以外にも、光、電場、磁場、などのいろいろな外場によって制御する可能性について検討を行っている。特に、材料としての応用を考えたときに、界面化学特性を明らかにする必要がある。

3 - 2 . 無機反応を触媒する有機分子

バイオセラミックスは、興味深い研究対象である。特に、無機結晶の合成を触媒する有機化合物という観点からみると、いろいろな応用が可能であるように思われる。われわれは、珪酸が重縮合を行って 3 次元架橋高分子 (シリカゲル) になる反応に対するいろいろな有機化合物の触媒効果を検討し、ポリアリルアミン

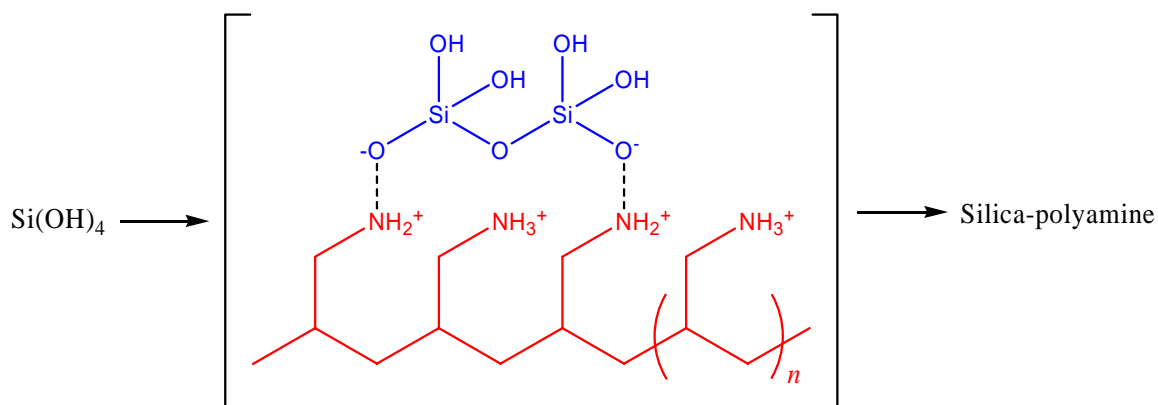


図4 . ポリアミンが触媒しテンプレートとなる珪酸の重合反応

やポリリジンなどが高い触媒活性を示すことを見いだした。⁶⁻⁷⁾ 珪藻類も類似の構造・機能のタンパク質をもつことを見いだされている。⁸⁾

4 . おわりに

分子認識の研究では、タンパク質などの分子認識の原理が分かれば、有機合成化学などをもちいて、タンパク質と同様の機能を有するレセプターを自由につくることができると考えている。また、機能分子の研究では、分子のコンフォーメーション変化のダイナミックスを制御できるような概念と合成化学がうまく組み合わせることで、生体機能に限定しないで、機械、情報、電気などの工学分野でも応用できるような機能分子が作れるものと考えている。

5 . 参考文献

- 1) T. Mizutani, K. Wada, and S. Kitagawa, *J. Am. Chem. Soc.*, 2001, **123**, 6459.
- 2) K. Wada, T. Mizutani, H. Matsuoka, and S. Kitagawa, *Chem. Eur. J.*, 2003, **9**, 2368.
- 3) T. Mizutani, K. Kozake, W. Kenji, and S. Kitagawa, *Chem. Commun.*, 2003, 2918.
- 4) T. Mizutani, S. Yagi, A. Honmaru, and H. Ogoshi, *J. Am. Chem. Soc.*, 1996, **118**, 5318.
- 5) T. Mizutani, N. Sakai, S. Yagi, T. Takagishi, S. Kitagawa, and H. Ogoshi, *J. Am. Chem. Soc.*, 2000, **122**, 748.
- 6) T. Mizutani, Y. Fukushima, and O. Kamigaito, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 1990, **63**, 618.
- 7) T. Mizutani, H. Nagase, N. Fujiwara, and H. Ogoshi, *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, 1998, **71**, 2017.
- 8) J. N. Cha, G. D. Stucky, D. E. Morse, and T. J. Deming, *Nature*, 2000, **403**, 289.

感磁性自己組織化単分子膜の配向制御

岩手大学工学部応用化学科 小川 智

e-mail ogawa@iwate-u.ac.jp

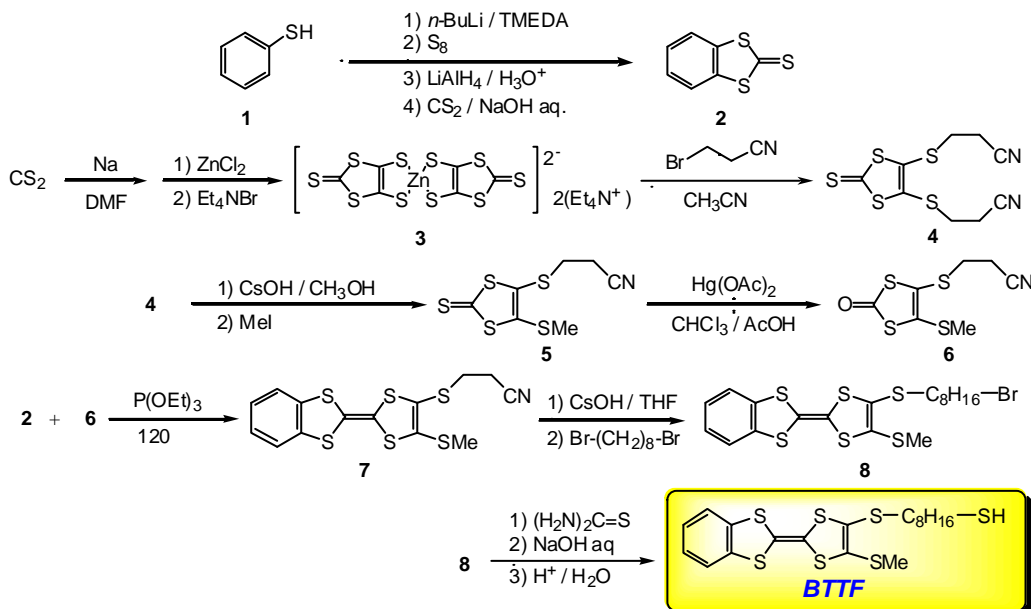
はじめに

自己組織化単分子膜(Self-Assembled Monolayers, SAMs)¹⁾は、Au-SH 系や SiO₂-SiCl₃, SiO₂-Si(OR)₃ 系に代表される、金属表面と有機分子との化学的な結合を利用した空気中で安定・強固な単分子膜であり、基板を試薬の希薄溶液に浸漬する、あるいは試薬の蒸気にさらす、といった簡便な操作で作成することができます。この手法を用いることで、電子デバイスやバイオチップなどの材料をボトムアップで構築することが可能となり、近年盛んに研究が行われています²⁾。

最近、我々の研究室では、SAMs について、その膜構造を磁場効果³⁾およびドナー・アクセプター電荷移動相互作用により制御し、SAMs を用いた有機超薄膜デバイスを構築することを念頭に置いた研究を進めています。ここでは、ドナー型SAM 分子であるBTTFを用いたSAMs についてその電気化学特性や配向制御に関する最近の研究成果を紹介させていただきます。

ドナー-SAM 分子の合成

SAMs を作成するにあたってその分子設計は、感磁性部位である芳香環とドナー性が強く、有機伝導体として多くの研究が報告されているテトラチアフルバレン(TTF)骨格を組み込み、さらに、そのアンカー部位には金との相互作用が強いチオール基を用いた分子、BTTF、としました。このBTTF は以下に示すスキームに沿って合成しました⁴⁾。

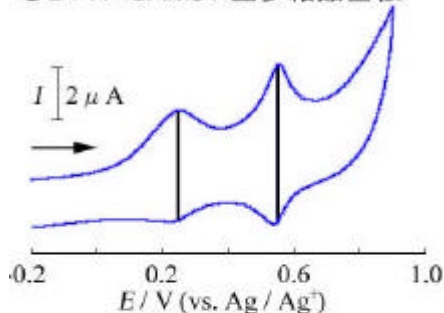


BTTF-SAMs の電気化学特性の評価

BTTF-SAMs の作成は、BTTF の CH_2Cl_2 溶液に金基板を浸漬し充分時間が経過した後引き上げ、過剰に物理吸着している分子を洗い流し、乾燥することによって行いました。

得られた BTTF-SAMs の電気化学特性をサイクリックボルタンメトリー(CV)法によって評価したところ、そのボルタモグラムにおいて BTTF の吸着に由来する TTF 部位の可逆な二段階の酸化還元波が観測されました。また、興味深いことに、使用する基板のラフネスの違いにより、観測される波形が異なることが明らかとなりました。この解釈としては、以下のようなことが考えられます。まず、表面のラフネスが高い金多結晶基板の場合では、十分な組織化が行われず、電荷移動部位である TTF 部位が電極表面とじかに接触することが可能となり、そのため電子移動がすばやく起こり、そのボルタモグラムは図のようにほぼ上下対称になります。一方、金(111)配向基板の場合の表面は、ラフネスが非常に小さい、すなわち表面が平滑であるため、吸着した分子が規則正しく並び、TTF 部位と金表面との間にアルキル鎖による絶縁層が形成され、そのため電子移動が遅れ、そのボルタモグラムでは、酸化波と還元波との間に電位差 E_1 が生じるものと考えられます。このモデルは、図2のようにアルキル鎖長の違う BTTF を用いた SAMs においてその長さが増加するにつれて電位差 E_1 の値が増加したことから支持されます。

●BTTF-SAMs / 金多結晶基板



●BTTF-SAMs / 金 (111) 配向基板

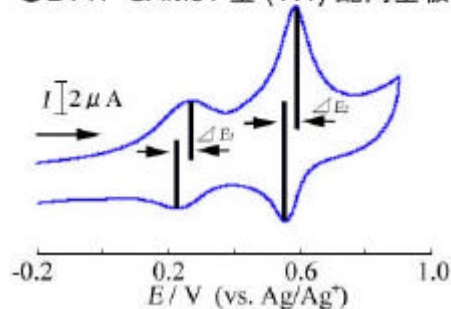
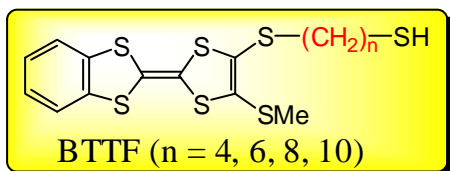


図1 . BTTF-SAMs のサイクリックボルタモグラム



n	4	6	8	10
ΔE_1 (mV)	24	26	37	51

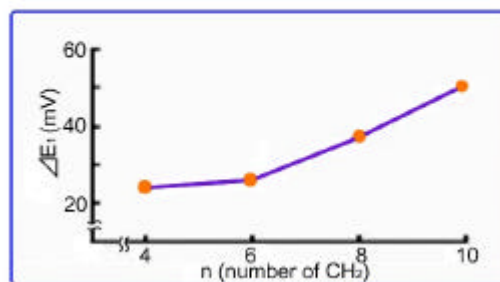
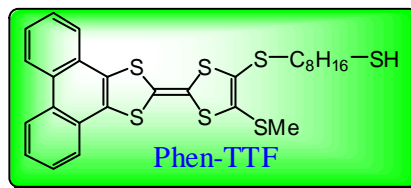


図2 . BTTF-SAMs のアルキル鎖長の違いによる電位差 E_1 の値の比較

BTTF-SAMs の磁場による配向制御

次に、BTTF-SAMs の成膜時に磁場を印加することで、外部磁場による配向制御の検討を行いました。この実験では、感磁性部位である芳香環を3枚に増やした Phen-TTF を別途合成し、これを用いた SAMs も併せて評価しました。磁場としては10 Tという印加できる磁場としてはかなり強い条件を用い、また、磁場の方向も基板に対して垂直もしくは平行に印加しました。この条件で得られた膜の構造評価には、CV、PM-IRRAS を用いました(図3、表1)。



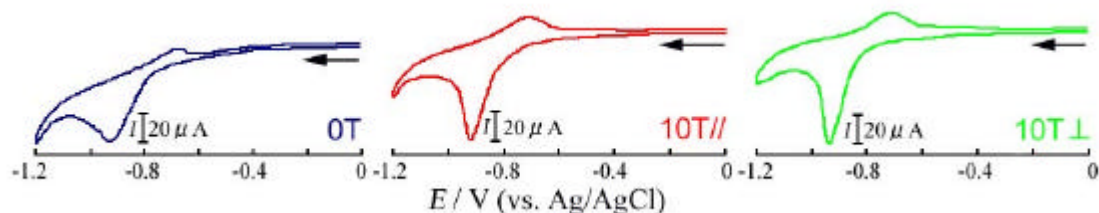


図3．様々な磁場中で製膜した Phen-TTF-SAMs の還元脱離ピーク

Phen-TTF では、CV の還元脱離ピーク電位が磁場の印加によりシフトし、PM-IRRAS の測定結果と併せて、強磁場環境が分子の作る集団、すなわちドメインのサイズに影響を及ぼしているということが明らかとなりました。また、BTTF については、還元ピークの半値幅から磁場を印加することによって形成する膜の均質化が行われることが示唆されますが、CV の還元脱離ピーク電位のシフトは観測されず、磁場効果の詳細な議論は、さらに検討が必要と考えられます。

表1．BTTF-SAMs 及び Phen-TTF-SAMs の磁場による配向制御の比較

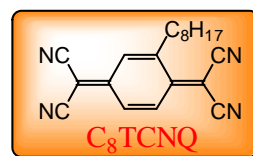
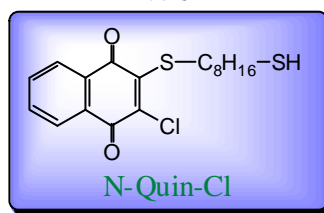
		PM-IRRAS測定結果(cm^{-1})			ピーク電位 (V)	吸着量 (mol/cm^2)
		CH_2 (s)	CH_2 (a)	CH_3 (a)		
BTTF	0T	2851	2928	2960	-0.93	8.5×10^{-10}
	10T //	2854	2927	2958	-0.94	7.5×10^{-10}
	10T ⊥	2854	2928	2957	-0.92	6.9×10^{-10}
Phen-TTF	0T	2856	2928	2958	-0.98	1.6×10^{-10}
	10T //	2858	2929	2960	-1.06	1.2×10^{-10}
	10T ⊥	2856	2927	2962	-0.89	2.2×10^{-10}

ドナー・アクセプター混合 SAMs の作成とその評価

また、BTTF-SAMs の形成過程にアクセプター分子を存在させることでCT相互作用による膜構造の制御を行いました。

まず、アクセプターSAM分子としてN-Quin-Clを合成し⁵⁾、そのアクセプター性およびBTTFとの電荷移動(Charge Transfer, CT)相互作用を評価しました。残念ながら、N-Quin-Cl/BTTFの系ではUV-Vis吸収スペクトルからはCT相互作用を観測することができず、CT錯体を形成しないということが明らかとなりました。これは、CVにおいてN-Quin-Clの還元電位が負に大きかったこと、すなわちアクセプター性の低さに由来すると考えられます。このキノン骨格をよりアクセプター性の高いTCNQ骨格に変換するのは困難であり、現在のところ合成はできていません。そこで、アンカー部位を持たない C_8 TCNQの合成を行い⁶⁾、これらの分子が実際にCT錯体を形成するのかをUV-Vis吸収スペクトルより評価しました(図4)。その結果、長波長領域に電荷移動相互作用を示すCTバンドが観測され、溶液中で、実際にCT錯体を形成することが明らかとなりました。

アクセプター分子



これらの分子を用いたドナー・アクセプター混合 SAMs の作成は2つの方法を行いました⁷⁾。一つはBTTF-SAMsを形成させた後、基板を C₈TCNQ 溶液に浸漬し作成する Layer-by-layer (LA)法です。もう一つはあらかじめBTTF/C₈TCNQ混合溶液を作り CT 錯体を形成した状態でその中に基板を浸漬して作成する Coadsorption (CA)法です。これらの方法で得られた膜を PM-IRRAS により評価した結果を表2および図5に示します。

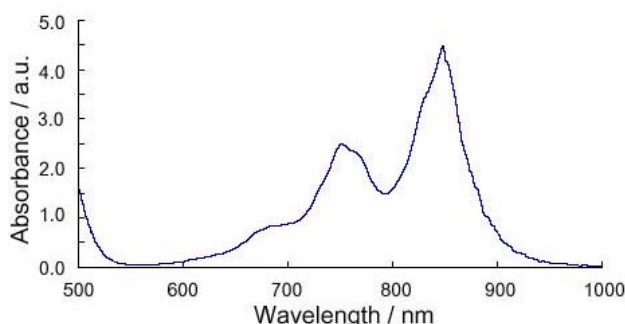


図4 . BTTF/C₈TCNQ 混合溶液の UV-vis 吸収スペクトル

表2 . BTTF/C₈TCNQ 混合 SAMs の PM-IRRAS 測定結果 (cm⁻¹)

	LA 法	CA 法	Reference	
CH ₃ (a)	2962	2966	2960 ^{*1}	
CH ₂ (a)	2921	2923	2928 ^{*1}	
CH ₂ (s)	2850	2851	2851 ^{*1}	*1: BTTF-SAMs
CN (a)	2213	2197	2222 ^{*2}	*2: C ₈ TCNQ (bulk)

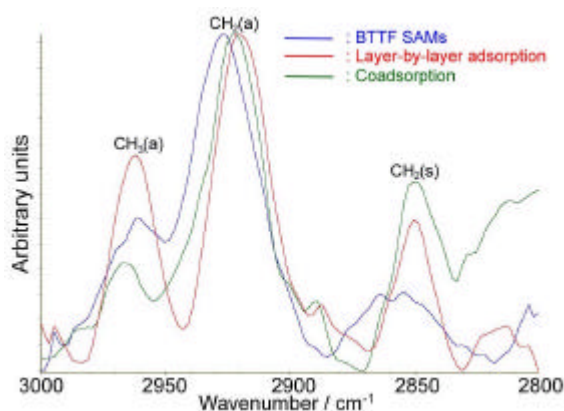


図5 . ドナー・アクセプター混合 SAMs の PM-IRRAS スペクトル

いずれの方法においても C₈TCNQ 由来の CN 伸縮振動が観測されたことから単分子膜中に C₈TCNQ 分子が存在することがわかりました。また、メチレン基の非対称伸縮振動を表すピーク位置が BTTF-SAM と比較して低波数側にシフトしたことから C₈TCNQ を存在させることで、より solid-like な膜が形成されたことが明らかとなりました。現在、混合膜の構造や特性評価を進めている段階です。

文献

- 1) Abraham Ulman, *Chem. Rev.*, Vol. 96, No.4, 96 (1996); 「自己組織化によるナノマテリアルの創成と応用」, NTS (2002); 「Nanotechnology」, G. Timp, 廣瀬千秋 翻訳, NTS (2002).
- 2) 「未来を拓く化学」, L. Fabbri and A. Poggi, 廣瀬千秋 翻訳, 遠藤 剛 監訳, NTS (2001); 「ナノ・IT時代の分子機能材料と素子開発」, 吉野勝美 監修, NTS (2004).
- 3) Jan Becher et al., *Synthesis.*, March, 407 (1996); Jan Becher et al., *Synthesis.*, August, 809 (1994); Jan Becher et al., *J. Chem. Soc., Perkin Trans. 1.*, 783 (1996); Jan Becher et al., *J. Chem. Soc., Chem Commun.*, 2715 (1994); G. Steimecke et al., *Phosphorous and Sulfur.*, Vol. 7, 49 (1979).
- 4) 「磁気科学」, 北川宏一 監修, IPC (2002).
- 5) Louis F. Fieser et al., *J. Am. Chem. Soc.*, 71, 3609 (1949).
- 6) William P. Roberts et al., *J. Org. Chem.*, 52, 2297 (1987).
- 7) Ryota Yuge et al., *J. Phys. Chem. B*, 106, 6894 (2002).

ヘムタンパク質の機能解明

山口大学 小崎 紳一

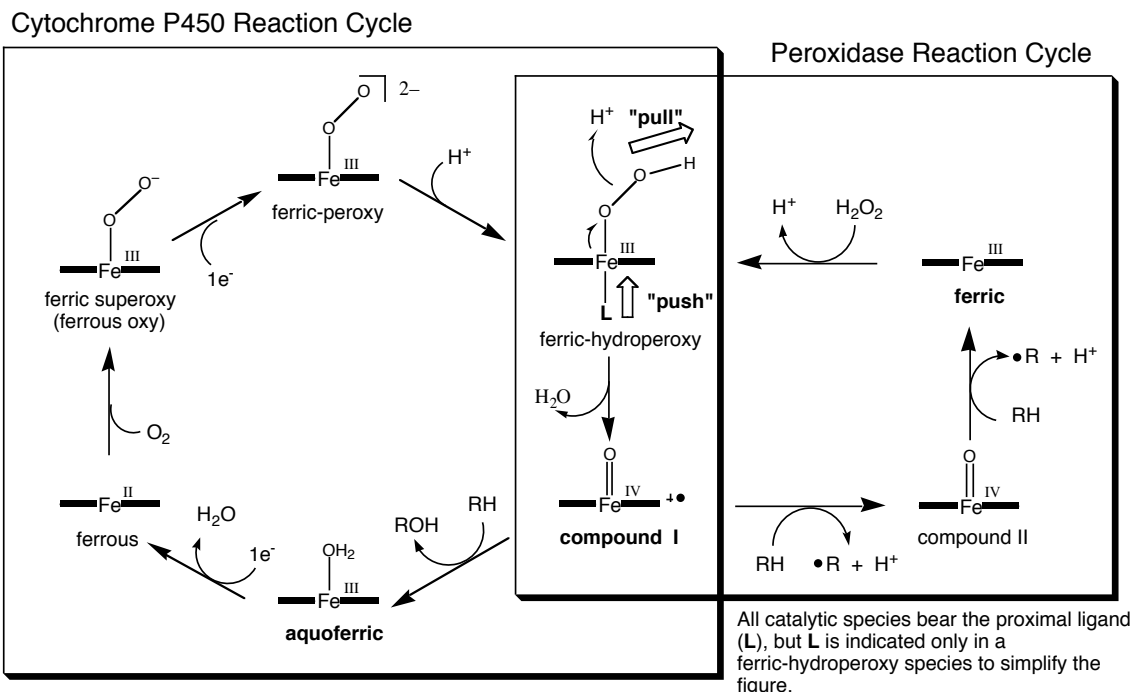
ozakis@yamaguchi-u.ac.jp

はじめに

タンパク質はアミノ酸残基を 3 次元空間に適切に配置することで様々な機能を発揮する。これらの残基はどれも大なり小なり構造上あるいは機能上の役割を担っているが、類似する他のタンパク質と区別する上で特に重要なアミノ酸残基の種類と位置を突き止めることは、「タンパク質を機能させるために必要な最低限の要因」を考える上で重要である。本稿では、ヘムタンパク質を取り上げ、機能の発現に深く関わるアミノ酸残基を突き止めた例を紹介する。また、本来はアミノ酸残基が行うべき役割を基質として加えた外来分子に担わせることで、ヘムタンパク質の機能を回復・改変した例についてもあわせて紹介する。

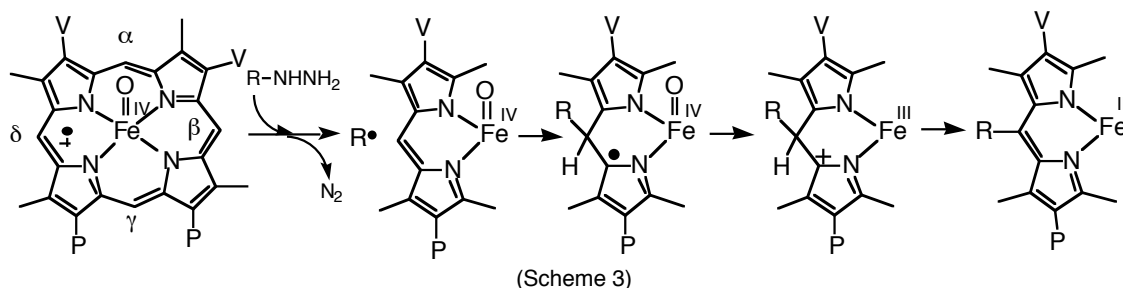
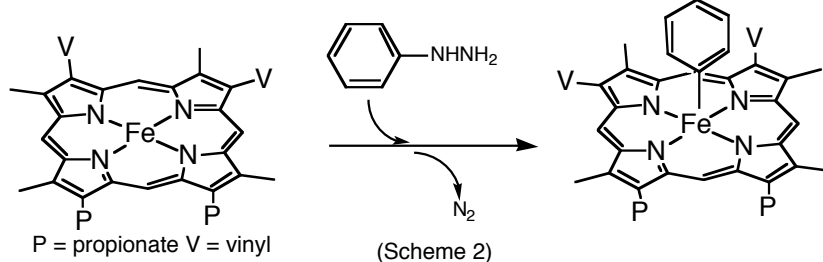
「一酸素原子添加反応か」それとも「電子引き抜き反応か」を決定するアミノ酸残基

P450 モノオキシゲナーゼは、酸素分子を還元的に活性化し、基質に酸素原子を 1 つ添加して、水酸化物、エポキシド、スルフォキシドなどを生成するヘム酵素である。一方、ペルオキシダーゼは、過酸化水素を酸化剤として、フェノールなどの基質から電子を引き抜きラジカルの生成を促進する。生成過程は異なるものの、いずれにおいても compound I と呼ばれるフェリルポルフィリンラジカルカチオン ($O=Fe(IV) Por^+$, Por はポルフィリンを意味する)に相当する活性種が反応を担っていると考えられるのに、P450 モノオキシゲナーゼにおいては compound I の酸素原子添加、ペルオキシダーゼにおいては compound I による電子引き抜きと異なるタイプの酸化反応を行うのは何故だろうか(Scheme 1)。



(Scheme 1)

私達はこの疑問に答えるために、それぞれの酵素について活性中心（ヘム近傍）の広さを比較することにした。その当時は、西洋わさびのペルオキシダーゼ(HRP)の結晶化・構造解析が完了していなかったため、フェニルヒドラジンとヘムタンパク質とを反応させるという方法を用いて活性中心の大きさを見積もることにした。P450 とフェニルヒドラジンとを混合するとヘム鉄とフェニルとの間に σ 結合が形成されるのに対し、HRP との反応ではヘム上部の空間が狭くベンゼン環を受け入れることができないので、フェニル複合体は生じないことがわかった (Scheme 2)。さらに、HRP とアルキルヒドラジンとを過酸化水素存在下で反応させると、ヘムの δ メゾ炭素にアルキル基が結合した化合物が生じることも突き止めた (Scheme 3)。以上の結果から、P450 モノオキシゲナーゼでは活性中心が広く、基質がフェリルの酸素原子に容易に接近できるのに対し、HRP ではフェリルの酸素原子がヘム近傍のアミノ酸残基によって遮蔽されており、結果として基質からの電子の引き抜きはヘムの δ メゾ炭素で行われているのではないかと考えるに至った。



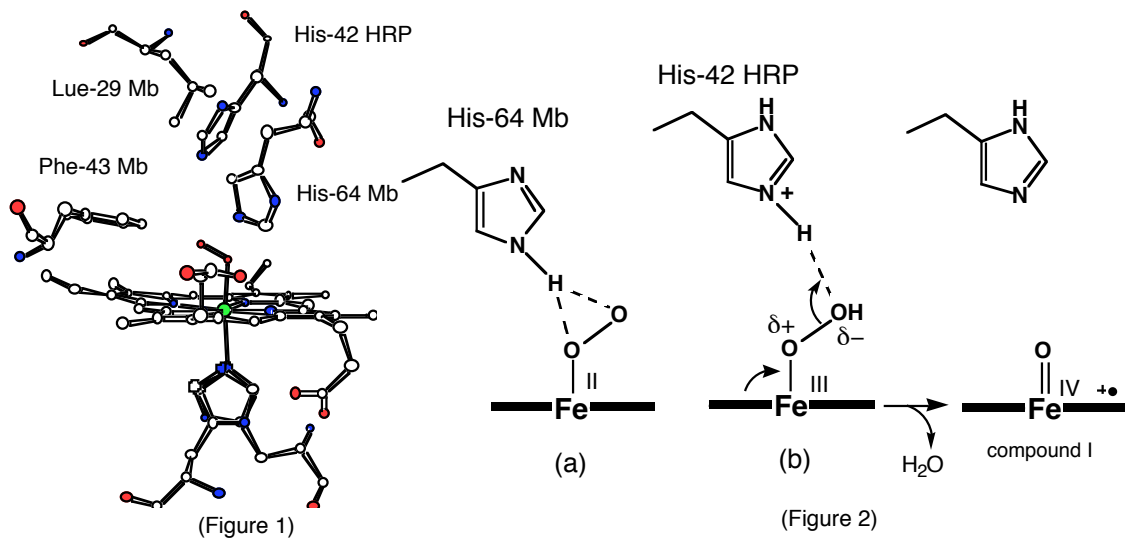
そこで、この仮説を検証するために、HRP のヘム近傍に存在する嵩高いアミノ酸残基(Phe-41 HRP)を嵩の小さい Leu あるいは Thr に変換した変異体を作成し、モノオキシゲナーゼ活性を測定したところ、野生型の HRP では不可能であったスチレンのエポキシ化の反応が、F41L や F41T HRP では促進されることが明らかになった。この結果は、HRP のヘム近傍に存在し、基質がフェリルの酸素原子へ接近するのを妨げる嵩高いアミノ酸残基が、一酸素原子添加反応ではなく電子引き抜き反応を促進する上で重要であることを意味している。また、後ほど発表された結晶構造解析の結果においても、野生型 HRP の活性中心が P450 よりも狭いことが確認されたことを付言しておく。

「酸素分子の保存か」それとも「過酸化水素の活性化か」を決定するアミノ酸残基

ミオグロビンは、酸素分子の保存を主な役目としているヘムタンパク質であり酵素ではない。しかし、過酸化水素が存在すると活性は低いながらもペルオキシダーゼのような酸化反応を行うことが知られている。では、ミオグロビンの酸化活性がペルオキシダーゼと比較して低いのはなぜだろうか。

私達はこの疑問に対する手掛かりを掴むために、マッコウ鯨のミオグロビン(sw

Mb)と西洋わさびのペルオキシダーゼ(HRP)の結晶構造を比較することから始めた。Mb そして HRP ともにヘム鉄近傍には 2 つの His が存在する。一方はヘム鉄に対する配位子で近位ヒスチジン、もう一方は遠位ヒスチジンと呼ばれている。私達は、遠位ヒスチジンの位置が Mb において HRP よりもヘム中心に近いことに着目した (Mb の His-64 のN ϵ とヘム鉄との距離は 4.3Å, HRP の His-42 のN ϵ とヘム鉄との距離は 6.0Å) (Figure 1)。酸素分子が Mb のヘムポケットに保存される際には、遠位ヒスチジン(His-64 Mb)が鉄に配位した酸素分子と 2 本の水素結合を形成し安定化される(Figure 2(a))。一方, HRP が過酸化水素を活性化して compound I を生成する際には、遠位ヒスチジン(His-42 HRP)はヘム鉄に配位していない方の酸素原子とのみ水素結合を形成し、O-O 結合の分極化とそれに伴う不均等開裂を促進するものと考えられる(Figure 2(b))。つまり、酸素分子の保存には都合の良い位置にある Mb の遠位ヒスチジンは過酸化水素の活性化にとっては有利ではないとの仮説に至った。

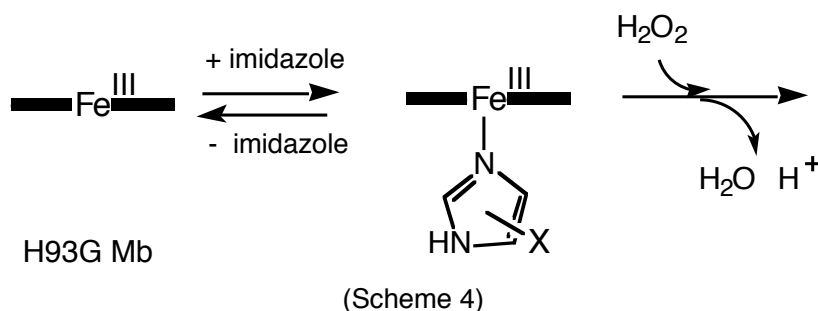


そこで、この仮説を検証するために、Mb の遠位ヒスチジンをヘム鉄から遠ざけた H64L/F43H Mb ならびに H64L/L29H Mb を作成し、結晶構造解析で新たに導入したヒスチジンの位置を確認した。次に、これら変異体において過酸化水素との反応性を測定したところ、遠位ヒスチジンがヘム鉄から適切な位置に配置されている H64L/F43H Mb においては反応性が野生型よりも向上しているが、遠位ヒスチジンが遠すぎる H64L/L29H Mb は過酸化水素を効率よく活性化できないことを突き止めた。さらに、様々な速度論的解析を行い、43 番目の位置に導入した His は過酸化水素との反応において一般酸-塩基触媒として効率よく働き、活性種である compound I を迅速に生成できるため、ペルオキシダーゼ活性が上昇するということを示した。しかしながら、H64L/F43H Mb の酸化活性は天然型の HRP と比較すると低かった。これらの結果は、遠位ヒスチジンとヘム鉄との相対的な位置関係がタンパク質の機能を「酸素分子の保存」か「過酸化水素の活性化」かを決定する一つの要因であることを意味している。さらに、過酸化水素の活性化における遠位ヒスチジンの重要性は、遠位ヒスチジンを持たない Mb 変異体 (H64A, H64L, H64S) が過酸化水素を酸化剤として用いた場合には活性をほとんど有しないことから明らかである。

アミノ酸残基の機能を外来分子で補う試み

遠位ヒスチジンを持たない Mb 変異体 (H64A, H64L, H64S Mb) では、過酸化水素のかわりにメタクロロ過安息香酸(*m*CPBA)を用いることで活性種を効率よく生成することができる。 *m*CPBA は良好な脱離基を持っているため、野生型ペルオキシダーゼにおいて遠位ヒスチジンが果たす一般酸として役割がなくても O-O 結合を不均等に開裂して活性種を生成することができるからである。

また、近位ヒスチジンを持たない Mb 変異体 (H93G Mb) に対しては、イミダゾールを加えることで酸化活性を回復できる。さらに、イミダゾールの様々な置換体を用いることで、部分的にはあるが活性を制御できることも明らかにした。例えば、2-メチルイミダゾールではイミダゾールの窒素からヘム鉄への電子供与性を増加するため、過酸化水素との反応性が向上するとの結果が得られている (Scheme 4)。



最後に、本来は過酸化水素を利用して酸化反応を行う西洋わさびのペルオキシダーゼ(HRP)が亜硫酸ナトリウム存在下では好氣的にスルフォキシデーシオンを、僅かではあるがエポキシデーシオンも行うことができることを付け加える。この反応系は P450 モノオキシゲナーゼのように compound I に相当する活性種を経由するものではないが、酵素に加える外来分子に工夫をほどこすことで、本来の触媒サイクルとは異なる反応を進行させることが可能になることを示す一例である。

おわりに

本稿では、カリフォルニア大学(Ortiz de Montellano グループ)、分子科学研究所(渡辺グループ)、山形大学で実施したヘムタンパク質に関する事柄を纏めました。関係者の皆様に感謝申し上げます。現在は、数ヶ月前に山口大学ではじめて配属になった学生とこれまでとは異なるテーマに取り組んでいるところです。

(参考文献)

HRP については

Ozaki, S.; Ortiz de Montellano, P. *JACS*. 1994, 116, 4487-4488.

Ozaki, S.; Ortiz de Montellano, P. R. *JACS*, 1995, 117, 7056-7064. など

Mb については

Ozaki, S.; Roach, P. M.; Matsui, T.; Watanabe, Y. *Accounts of Chemical Research*, 2001, 34, 818-825. とそこでの引用文献

最近の結果は、Kato, S.; Yang, H-J.; Ueno, T.; Ozaki, S.; Phillips, G.N.; Fukuzumi, S.; Watanabe, Y. *JACS* 2002, 124, 8506-8507. Yang, HJ.; Matsui, T.; Ozaki, S.; Ueno, T, Kato, S.; Phillips, G.N. Jr.;

Fukuzumi, S.; Watanabe, Y. *Biochemistry* 42, 2003, 10174-10181. など

外来分子の添加については

Matsui, T.; Ozaki, S.; Watanabe, Y. *Journal of Biological Chemistry* 1997, 272, 32735-32738.

Roach, M.P.; Ozaki, S.; Watanabe, Y. *Biochemistry* 2000, 39, 1446-1454.

Ozaki, S.; Watanabe, S.; Hayasaka, S.; Konuma, M. *Journal of Chemical Society Chemical Communication* 2001, 1654-1655. など

「第19回日本化学会生体機能関連化学部会シンポジウム」 開催のお知らせ

実行委員長：東京大学大学院薬学系研究科・長野哲雄

第19回日本化学会生体機能関連化学部会シンポジウムが、10月8日(金)、9日(土)の両日東京大学弥生キャンパス(農学部)で開催されることになりました。主会場として、木の香りに満ち溢れている弥生講堂内の一条ホールを使用致します。

前回の第18回シンポジウムは、実行委員長の熊本大学谷口先生、九州大学の浜地先生を中心としてバイオテクノロジー部会との共催で行われ、予想を超える多数の参加者を得て、大成功でした。今回は本部会単独の開催ですが、前回同様、多数の参加と活発な質疑討論をお願い申し上げます。本シンポジウムは、現在最も注目されているケミカルバイオロジー、バイオテクノロジー、酵素モデルあるいはケミカルジェネティクスなど20年前には夢物語であった研究テーマを積極的に取り上げて参りました。その先進性と独創性は高く評価されて然るべきかと思えます。この伝統を受け継ぎ、更に20年後を見越して、新たな学問分野の構築を目指した斬新な研究発表を期待しております。

重要な締め切り日だけを以下にまとめて記載致しました。シンポジウムの詳細等はホームページをご覧ください。

ホームページ：<http://www.f.u-tokyo.ac.jp/tlong/Japanese/sympo/main1.html>
発表申し込み締め切り：6月30日(水)
要旨締め切り：8月28日(土)
予約参加登録締め切り：9月3日(金)



～ 弥生講堂までのアクセス～

東京メトロ南北線 東大前駅 徒歩1分
東京メトロ千代田線 根津駅 徒歩10分

東京メトロ丸ノ内線本郷三丁目駅からは15分以上かかりますので、ご注意ください。

第16回生体機能関連化学若手の会サマースクール —蛋白質を中心としたケミカルバイオロジー—

主催 生体機能関連化学部会 若手の会

共催 日本化学会

会期 平成16年7月16、17日（金、土）

会場 三河ハイツ（☎0564-62-1751、愛知県額田郡幸田町大字荻字遠望峰10）

生体機能関連化学若手の会サマースクールでは、生体関連物質を中心とした幅広い分野の若い研究者を対象としており、自由な討論や意見交換を通して相互の親睦を図るため、毎年夏に行われています。本年は下記の先生方に講演をお願いする予定ですので、ふるって御参加ください。また同時に16日の懇親会前にポスター発表を企画しております。学生の方は、できるだけこちらの方への参加もよろしくお願い致します。

7月16日（金）

13:30~14:30 「リセプターからセンサーへ：機能性分子設計によるケミカルバイオロジーへのアプローチ」

京都大学エネルギー理工学研究所 森井孝

14:45~15:45 「蛋白質の折り畳みダイナミクスの研究：生物と物質の違いの理解に向けて」

大阪大学蛋白質研究所 高橋聡

16:00~17:00 ポスター発表者のショートプレゼンテーション&ポスター発表

18:30~20:30 懇親会

7月17日（土）

7:30~ 朝食

9:30~10:30 「NMRによる蛋白質研究法の最近の進歩と、翻訳後修飾の構造生物学」

横浜市総理 廣明秀一

10:45~11:45 「細胞機能の可視化と不活化のケミカルバイオロジー」

東大院薬 菊地和也

12:00~ 昼食

13:00~14:00 「遺伝暗号を拡張した人工タンパク質合成システムの開発」

北陸先端大材料科学 芳坂貴弘

14:15~15:15 「光架橋性非天然アミノ酸の部位特異的導入を利用したタンパク質のミトコンドリア膜透過機構の解析」

名大院理 西川周一

16:00~ 解散

参加申込締切 平成16年6月8日（火）までに、水野（toshitcm@nitech.ac.jp）まで。氏名、所属、連絡先（住所、電話、E-mail）、ポスター発表の有無等をメールにてお知らせ下さい。

参加費 一般 13000円、学生 9000円

代表世話人：水野稔久（名工大院工）toshitcm@nitech.ac.jp、☎：052-735-5237、世話人：吉岡資（分子研）yoshioka@ims.ac.jp、☎：0564-59-5576

第 19 回生体機能関連化学シンポジウム若手フォーラム開催案内

東京工業大学大学院生命理工学研究科

高橋 剛 (平成 16 年度若手の会代表幹事、関東地区幹事)

生体機能関連化学部会若手の会では、例年秋のシンポジウム開催の前日に「若手の会フォーラム」と題し、現在第一線でご活躍の先生方による講演会と若手主体によるポスターセッションを行っています。本年度は、部会のシンポジウムが 10 月 8 日(金) 9 日(土)に東京大学で開催されることに合わせて、その前日の 10 月 7 日(木)に東京工業大学すずかけ台キャンパスのすずかけホールにて行うことと致しました。

本年度は、ポストゲノム時代といわれる現在、以前にも増して注目されている「タンパク質」に深く関わってご研究をされている 5 人の先生方、木寺詔紀先生(横浜市立大学)、津本浩平先生(東北大学)、市川和彦先生(北海道大学)、猪飼篤先生(東京工業大学)、小澤昌岳先生(東京大学)にご講演いただくことになりました。また、若手の先生方、学生を中心にしたポスター発表を行い、今年も昨年と同様に学生の中から 1 名にポスター賞を授与する予定です。是非、先生方にはお近くの若手の研究者および学生の方々に声をかけて参加を呼びかけていただけると幸いです。

フォーラムのプログラムにつきましては、次号のニュースレターに掲載させていただく予定です。最後になりましたが、このような若手フォーラム案内の場を与えていただきました生体機能関連化学部会に深く感謝致します。

会期 平成 16 年 10 月 7 日(木) 13:30 – 19:00

会場 東京工業大学すずかけ台キャンパスすずかけホール(横浜市緑区長津田町 4259)

[交通] 東急田園都市線「すずかけ台」駅下車徒歩 10 分

発表申込締切 9 月 3 日(金)

予稿原稿締切 9 月 10 日(金)

参加登録予約申込締切 9 月 22 日(水)

発表形式 招待講演、ポスター発表(30 件程度募集、学生を対象にポスター賞あり)

発表申込方法 発表題目、所属、発表者氏名(講演者に)、連絡先(住所、電話、e-mail)

講演概要(200 字程度)を明記の上、e-mail または FAX にて申込下さい。折り返し予稿原稿ファイルを e-mail で送信します。

参加費 一般 2000 円、学生 1000 円(要旨集代、懇親会費込)

参加登録予約申込 氏名、所属、連絡先を明記の上、e-mail または FAX にて申込下さい。

申込先 〒226-8501 横浜市緑区長津田町 4259-B-40 東京工業大学大学院生命理工学研究科 高橋剛 電話:045-924-5758、FAX:045-924-5833、e-mail: ttakahas@bio.titech.ac.jp

平成16年度 生体機能関連化学部会役員

【部会長】

長野 哲雄（東大院薬）

【副部会長】

青山 安宏（京大院工）

原田 明（阪大院理）

久枝 良雄（九大院工）

【幹事】

秋吉 一成（東京医歯大生体研）

伊東 忍（阪市大院理）

市川 和彦（北大院地球環境）

岩下 孝（サントリー生有研）

梅澤 喜夫（東大院理）

依馬 正（岡山大工）

岡畑 恵雄（東工大院生命理工）

小倉 克之（千葉大工）

小田島和徳（名市大院薬）

功刀 滋（京工織大繊維）

栗原 和枝（東北大多元研）

小夫家芳明（奈良先端大物質）

成田 吉徳（九大先導物質研）

橋口 昌平（武田薬品創薬研）

浜地 格（九大先導物質研）

増田 秀樹（名工大院工）

末永 智一（東北大院環境）

三原 久和（東工大院生命理工）

村上 裕人（長崎大工）

矢野 重信（奈良女大院人間文化）

和田 健彦（阪大院工）

渡辺 芳人（名大院理）

【監査】

加納 航治（同志社大工）

新海 征治（九大院工）

杉浦 幸雄（京大化研）

平成16年度 生体機能関連化学部会若手の会支部幹事

【北海道・東北支部】

新倉 謙一（北大院理）

梅津 光央（東北大多元研）

【関東支部】

高橋 剛（東工大院生命理工）

田畠 健治（東工大生命理工）

古澤 宏幸（東工大院生命理工）

【東海支部】

水野 稔久（名工大院工）

吉岡 資郎（分子研統合バイオ）

【関西支部】

三宅 弘之（阪市大院理）

伊藤 光博（武田薬品医薬第二研）

北山 隆（近畿大農）

【中国・四国支部】

宇都 義浩（徳島大工）

灰野 岳晴（広島大院薬）

【九州支部】

王子田彰夫（九大先導物質研）

藤田 典史（九大院工）

第 17 回生物無機化学夏季セミナー のご案内

主催 生物無機化学研究会 協賛 日本化学会

本年も例年通り、生物無機化学夏季セミナーを開催いたします。生物無機化学は、生体内における必須微量元素である各種遷移金属イオンの重要性を認識して、1) その作用する機構のエッセンスを解明する、2) 特殊な能力を取り出した人工の機能性金属錯体を創造する、3) 金属錯体を医学、薬学の分野に応用する、の3つを目指していると考えています。今回のセミナーではそれらの重要性を再認識するとともに、さらに今後の展開について有意義かつ十分な意見交換を行うために、この分野に関心を持つ数多くの研究者の皆様のご参加を心よりお待ちしております。

会期 8月7日(土) 9日(月)

会場 シャレー中西(岐阜県大野郡丹生川村日影 48)〔交通〕JR 高山本線高山駅から R158 バスにて 30 分「日影」下車徒歩 1 分。ホームページ：<http://www.c-nakanishi.co.jp/>

参加申込締切 7月20日(火)(定員 80 名になり次第締切)

講演内容

- 錯体化学に基づく生体可視化蛍光センサー 亜鉛イオンの生細胞内の可視化とランタノイド蛍光錯体の蛍光強度制御 (東大院薬) 菊地 和也
- 金属にできる事? 金属錯体による分子認識と高機能性金属錯体の構築 (同志社大工) 小寺 政人
- 生物無機化学を基盤とする医薬品開発研究 インスリン様作用を持つ金属錯体の探索の現状と将来 (京都薬大) 桜井 弘
- 分子構造を基盤に金属酵素の機能を理解する (理研播磨) 城 宣嗣
- 人工亜鉛フィンガータンパク質の設計と機能 (京大化研) 杉浦 幸雄
- 電気化学法を用いた金属タンパク質機能の解明 = 生物無機化学への電気化学法の応用と役割 (熊大工) 谷口 功
- 生物無機化学における電子移動化学と展望 (阪大院工) 福住 俊一
- ニトロゲナーゼとラン色細菌による光生物的水素生産 (神奈川大理、早大学理工総研) 増川 一
- 金属酵素活性中心はモデル研究でどこまで迫れるか? (名工大院工) 増田 秀樹
- ヘムを中心とする金属酵素の創成: 有機金属酵素への展開を目指して (名大院理) 渡辺 芳人
- 参加者全員によるポスターセッションを予定しておりますので、準備をよろしく願いいたします。

参加費 学生 22,000 円、一般 28,000 円。(宿泊、食費、懇親会費全て含む。)

参加申込方法 1) 氏名、2) 所属機関、3) 連絡先(郵便番号、住所、電話番号、E-mail アドレス)を明記して、E-mail、FAX、郵便のいずれかの方法で下記の申込先にお申し込み下さい。

申込先 〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町 名古屋工業大学大学院 おもひ領域 工学研究科 船橋 靖博 TEL & FAX : 052-735-5259
E-mail: funahashi.yasuhiro@nitech.ac.jp

Journal of Porphyrins and Phthalocyanines 特別号発刊のご案内

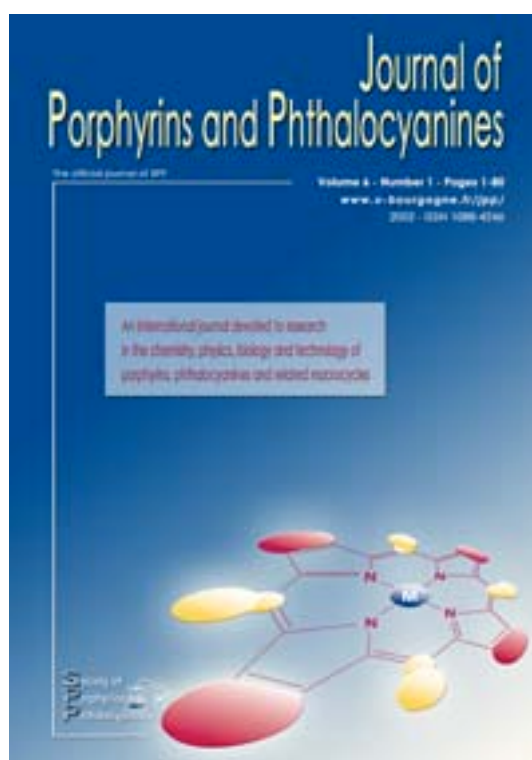
JPP Guest Editor

九州大学大学院工学研究院

応用化学部門

林 高史

Journal of Porphyrins and Phthalocyanines (略して JPP) は、ご存じのようにポルフィリンおよびフタロシアニン色素に関する唯一の国際ジャーナルです。本ジャーナルは、ポルフィリン・フタロシアニン及びその類縁体について、そのユニークな物性、構造、反応性の観点から、物理化学、量子化学、無機化学、分析化学、有機化学、生物化学まで幅広く言及し、応用分野においても材料科学、触媒化学、バイオテクノロジー、医薬にまで、ポルフィリン、フタロシアニンに関連したものを取り扱っています。



本分野においては、我が国はきわめて精力的に取り組んでおり、世界的にもイニシアティブをとっていると言えます。たとえば、第2回ポルフィリン・フタロシアニン国際会議(ICPP-2)は2002年6月に京都で開催し(組織委員長: 生越久靖 京都大学名誉教授)、680名(うち海外から約380名)の参加者を迎え、成功裡におさめ、我が国の本分野における実力が高く評価されました。さらに、本年7月に米国ニューオーリンズで開催される第3回国際会議(ICPP-3)においても、200名近い日本人が参加すると聞いています。

このように本分野に対する日本の高い貢献度への評価とともに、これまで我が国の本分野をリードしかつ栄えある 1st Hans Fischer Career Award in Porphyrin Chemistry を2000年にフランスで受賞された京都大学名誉教授生越

久靖先生（元生体機能関連部会長）に敬意を表して、JPP の編集委員長かつポルフィリン・フタロシアニンの国際学会 (SPP) 会長である米国ヒューストン大学の Karl M. Kadish 教授から、昨年秋に生越久靖先生の冠の着いた JPP Special Issue 編集の要請を受けました。ちょうど、本年 7 月に第 3 回の国際会議 (ICPP-3) がニューオリンズで開催されるため、それにあわせて、本分野の第一線で活躍する国内外の研究者 27 人を選び、それぞれの専門分野を中心とした総説を依頼し、6 月末を目標に出版の準備を進めております。本特別号に寄稿いただいた研究者の方々のお名前を本稿の最後に以下に示します。カバーした内容は、ポルフィリンおよび類縁体の合成、金属ポルフィリンの合成と反応性、ポルフィリンを用いた超分子化学、ポルフィリンの物理化学と分光学、ヘムタンパク質の機能解明と変換、ビタミン B12 酵素等です。

なお、本特集号は、通常の年間購読者のみでなく、広く一般の方にも見ていただきたく、単独販売をすることになりました。フランス (Dijon) にあります出版事務局のホームページにて購入申込みができますので、御興味のあります方は是非、このウェブサイトをご覧いただけましたら幸いに存じます。ちなみに、1 冊 100 ドル + 郵送料 15 ドルの価格に設定されております。なお、本件に関しまして、ご質問等ございましたら、メールにてお問い合わせください。

JPP ホームページ

http://www.u-bourgogne.fr/jpp/base_article/index.php

問い合わせ先

thayatcm@mbx.nc.kyushu-u.ac.jp (九大院工 林)

atabard@u-bourgogne.fr (Dr. A. Tabard JPP 編集オフィス)

「JPP special issue dedicated to Professor H. Ogoshi, Vol. 8, No.1-3」
執筆者一覧 (アルファベット順・敬称略)

corresponding author	所属	国名
Ivano Bertini	Univ. of Florence	Italy
Johann W. Buchler	Darmstadt Univ. of Tech.	Germany

Henry Callot	Univ. of Louis Pasteur	France
John H. Dawson	Univ. of South Carolina	USA
Juergen-Hinrich Fuhrhop	Freie Universitat Berlin	Germany
Shunichi Fukuzumi	Osaka Univ.	Japan
Hiroyuki Furuta	Kyushu Univ.	Japan
Bernard T. Golding	Univ. of Newcastle	UK
Harry B. Gray	Caltech	USA
John T. Groves	Princeton Univ.	USA
Roger Guilard	Univ. de Bourgogne	France
Andrew D. Hamilton	Yale Univ.	USA
Takashi Hayashi	Kyushu Univ.	Japan
Karl M. Kadish	Univ. of Houston	USA
Koji Kano	Doshisha Univ.	Japan
Yoshiaki Kobuke	Nara Inst. of Sci. & Tech.	Japan
James Kincaid	Marquette Univ.	USA
Daniel Mansuy	Univ. Paris 5	France
Tadashi Mizutani	Doshisha Univ.	Japan
Atsuhiko Osuka	Kyoto Univ.	Japan
Jean-Pierre Sauvage	Universite Louis Pasteur	France
Jonathan L. Sessler	Univ. of Texas at Austin	USA
Jun-ichiro Setsune	Kobe Univ.	Japan
Kevin M. Smith	Louisiana State Univ.	USA
Kenneth S. Suslick	Univ. of Illinois	USA
Yoshihito Watanabe	Nagoya Univ.	Japan
Bradford B. Wayland	Univ. of Pennsylvania	USA

部会編『生体機能関連化学実験法』の刊行について

同志社大学工学部 加納 航治

2003年9月に標記の実験書を日本化学会生体機能関連化学部会が編集することにより化学同人から出版いたしました。本書には2つの出版目的があります。その1つは、部会員のみならずこれから化学の研究を目指す若い人たちに、信頼できる実験データを得る方法を、生体機能関連化学部会として提供することです。合成化学とは異なり、生体機能関連化学においては、種々の測定から各種パラメータを決定し、議論を進めることが必要です。このような実験で求まるパラメータは、従来各研究室の伝承により受け継がれた方法で決定されてきました。しかし、学会発表の中にはしばしば実験データの処理方法をめぐっての質疑応答に時間をとられ、本質的な議論に至る前に時間切れとなる例が数多見受けられます。これでは学会発表の意味が薄れます。そこで、部会として信頼できるデータの取り方についての実験書を刊行しようと考えました。実験の理論に重きをおくよりも、本書を読めば、実際にデータを出しそれを解析できるという実用面に力点を置きました。そのために、著者の方々には現在使用しておられる解析ソフトの公開をお願いしたり、市販ソフトの使い方を丁寧に解説していただいたり、かなり多くのご無理をお願いいたしました。このような実験上のノウハウは、従来各研究室の宝と考えられ、あまり公開されてこなかったのですが、本書の執筆者の皆様（ほとんどは部会員）は快くその趣旨を理解してくださいましたので、最大限の協力を得ることができました。その意味からしますと、本書で取り扱えた範囲は限られてはおりますが、まさしく宝が詰まった珠玉の書と申せます。

本書の第2の目的は、部会の経常的な収入源の確保にありました。日本化学会本体の経済状態はまさに危機的であり、年々部会への補助は削られてまいりました。本部の経済問題はそう簡単に解決できるものではありませんし、本部を頼らずに自立できる道を部会として探る必要があります。幸い本部とは異なり、部会は所帯があまり大きくありませんので、少し頑張れば相当な経済的改善が望めます。そこで本書を1つのモデルとして、部会の収入源を増やすことを考えました。大学の研究室には年々新しい学生が配属されてまいりますので、これらの学生必携の書とすれば、部会編の本書の印税はすべて部会に入りますので、予算的には結構潤うだろうというもくろみでした。初年度は思惑通りに事がはこびました。しかし2年目からが問題です。本書の価値からしますと、もっと販売部数が増えてもよさそうなのですが、現在売れ行きは伸び悩んでいると聞いております。研究室に1冊あればそれでよいという状況にあるのではないかと考えています。部会の先生方、企業の研究室責任者の方々におかれましては、新たに配属されました学生や若手企業人に、必ず購入し手元におくようおすすめください。

本書は執筆者の方々のすばらしいボランティア精神、部会を大切にしたい気持ちによって出版することができました。本書の執筆者へのお礼は出来上がりしました本書1冊のみでした。印税はすべて部会に入ります。この場を拝借いたしまして、すべての執筆者および編集者の方々に心よりの御礼を申し述べます。本書の売れ行き次第では、第2巻、第3巻と巻を重ねていくことも可能です。本書で取り上げられなかった実験法の解説を順次公開していくことができれば、執筆者、編集者の大きな喜びと成ります。部会員の皆様におかれましては是非本書の趣旨をご理解いただき、本書を多くの若者に広めていただき、本部会のレベルの一層の向上と、部会の発展にご協力いただきますよう切にお願い致します。

生体機能関連化学部会の会員紹介のお願い

生体機能関連化学部会 部会長 長野哲雄

会員の皆様には益々ご清祥の事とお慶び申し上げます。日頃は、生体機能関連化学部会の発展のためにご尽力頂き、誠に有り難うございます。

さて、生体機能関連化学部会は1985年、日本化学会の第3番目の部会として設立された比較的若く、部会シンポジウム、若手サマースクール、先端テーマを取り上げる講習会など、魅力あるプログラムで活発に活動しています。その会員数は2003年末現在、約750名です。本部会のますますの発展を期するためにはより一層の会員増強を図ることが肝心と考えます。

会員各位の皆様には周囲の未だ会員でない方に入会をお勧め頂けると幸いです。入会申込書を添付しておりますので、何卒よろしくお願い申し上げます。

記

生体機能関連化学部会の会費

正部会員	日本化学会会員	年額	3,000円
	日本化学会非会員	年額	4,000円
学生部会員	日本化学会会員	年額	2,000円
	日本化学会非会員	年額	2,000円
法人部会員	年額	1口	50,000円で1口以上

入会ご希望の方には、入会申込書にご記入の上、下記まで郵送またはFAXでお送り頂きますようお願い申し上げます。

〒101—8307 東京都千代田区神田駿河台1—5
(社)日本化学会 生体機能関連化学部会係
FAX 03—3292—6318

生体機能関連化学部会への入会申込書

フリガナ お名前		職種 (学生の場合 には学年)	
勤務先住所	〒 _____		
勤務先名称	TEL: _____ FAX: _____ e-mail: _____		
自宅住所	〒 _____		
	TEL: _____ FAX: _____		
連絡先	<input type="checkbox"/> : 勤務先 <input type="checkbox"/> : ご自宅		
会員番号	(日本化学会会員の方はご記入下さい)		

ご記入の上、下記までお送り下さい。

〒101-8307 東京都千代田区神田駿河台1-5
 (社) 日本化学会 生体機能関連化学部会係
 FAX 03-3292-6318

ニュースレター Vol. 19, No. 1 2004年5月31日発行

事務局：101-8307 東京都千代田区神田駿河台 1-5, 日本化学会生体機能関連化学部会

Office of the Secretary ; The Chemical Society of Japan, 1-5 Kanda-Surugadai, Chiyodaku, Tokyo 101-8307, Japan

URL:<http://seitai.chemistry.or.jp/> <mailto:seitai@chemistry.or.jp>

編集委員：増田秀樹, 栗原和枝, 依馬 正