

10:22 様式6 (第15条第1項関係) (採択年度=平成26年度以降)

平成28年 4月 7日		
独立行政法人 日本学術振興会理事長 殿	研究機関の設置者の所在地	〒466-8555 名古屋市昭和区御器所町字木市29番
	研究機関の設置者の名称	国立大学法人 名古屋工業大学
	代表者の職名・氏名	学長・鶴飼 裕之 (記名押印)
	代表研究機関名 及び機関コード	名古屋工業大学 13903

平成27年度戦略的国際研究交流推進事業費補助金
実績報告書

戦略的国際研究交流推進事業費補助金取扱要領第15条第1項の規定により、実績報告書を提出します。

整理番号	R2606	補助事業の完了日	平成28年 3月31日	関連研究分野 (分科細目コード)	無機化学 (5203)
補助事業名 (採択年度) 分子性金属システムによる酸素と窒素の化学のための戦略的国際研究網の構築 (平成26年度)				補助金支出額 (別紙のとおり) 39,940,070円	
代表研究機関以外の協力機関 大阪大学、兵庫県立大学					
海外の連携機関 梨花女子大学校、ブリティッシュコロンビア大学、エアランゲン・ニュルンベルク大学、スタンフォード大学、大邱慶北科学技術院、ベルリン自由大学					
1. 事業実施主体					
フリガナ 担当研究者氏名	所属機関	所属部局	職名	専門分野	
主担当研究者 イノマタ トモヒコ 猪股 智彦	名古屋工業大学	大学院工学研究科	准教授	電気化学、錯体化学	
担当研究者 マスダ ヒデキ 増田 秀樹	名古屋工業大学	プロジェクト研究所	プロジェクト教授	錯体化学	
フナハシ ヤスヒロ 船橋 靖博	大阪大学	大学院理学研究科	教授	生物無機化学	
オグラ タカシ 小倉 尚志	兵庫県立大学	大学院生命科学研究科	教授	分光学、生物物理学	
オオタ タケヒロ 太田 雄大	兵庫県立大学	大学院生命科学研究科	特任助教	生物無機化学	
計5名					

フリガナ 連絡担当者	所属部局・職名	連絡先 (電話番号、e-mailアドレス)
アライ チトセ 荒井 千登世	国際企画室・係長	052-735-5019、kokusai@adm.nitech.ac.jp

2. 本年度の実績概要

派遣者①はグループ①（酸素を活性化する金属錯体の合成）のアジア地域韓国梨花女子大学 Prof. Nam ならびに大邱慶北科学技術院大学 Prof. Cho の研究室に滞在し、**i) Dioxygen activation (Substrate oxygenation), ii) Dioxygen reduction (Application for fuel cell), iii) Dioxygen evolution (Water oxidation)** の課題に関連して、高原子価ニトロシルコバルト錯体の合成 (Prof. Nam)、新規マクロサイクル配位子を用いた鉄錯体の合成とキャラクターゼーション (Prof. Cho)、配位環境が異なる 2 核錯体系の構築 (Prof. Cho) について、滞在先研究室との共同研究を行った。派遣者①は、これまで報告例がない高原子価の新規コバルト錯体の合成と生体内では酸素活性化を担う酵素の中でも失活剤として知られている一酸化窒素分子との反応性について検討した。また、昨年度から引き続き、強い電子供与性を有するカルバニオン炭素を導入した N_3C 型配位子の合成を行い、更にこの配位子を用いて生体内金属含有酸化酵素によく見られる鉄イオンを導入した錯体の合成を行った。また昨年度に引き続き、異なる配位環境で酸素の活性化をより促進する二核金属錯体の合成を行った。また同時に、研究課題 **i)** におけるニッケル錯体による酸素活性化に関して、Prof. Cho との国際共著論文を出版した。

派遣者②はグループ③（分光学的測定ならびに理論計算）の北米地域スタンフォード大学 Solomon 教授の研究室に滞在し、研究課題 **i)~iii)** に関連して、非ヘム鉄エクストラジオールジオキシゲナーゼによる基質の酸化反応の酸素付加過程について、滞在先研究室との共同研究を行った。派遣者②は、昨年度に Solomon 研究室の共同研究者の測定で確認された中間体を安定化する要因を電子状態理論に基づいて解析した。第二配位圏による酸化状態や配位構造の制御メカニズムを明らかにし、酸素の活性化状態を配位環境により制御する方針を与えた。また風や工業大学でアルカン酸化反応を志向して合成された二核銅錯体について、銅の配位構造による電子移動の調節機構を明らかにし、配位構造の設計指針を示した。また同時に、研究課題 **iv) Dinitrogen activation (for Substrates), v) Dinitrogen reduction (Ammonia synthesis)** における、窒素活性化の電子論的要因を解析した。また陰イオン性の窒素配位座を有する鉄錯体において、Prof. Fryzuk との共著論文を出版した。

更に開発された分子性触媒の解析方法として、表面増強赤外分光法という強力な解析手段およびノウハウを有してベルリン自由大学の Heberle 教授および Ataka 主任研究員が海外連携機関として、主に **ii)** の課題に関して、27 年度より参画することとなった。

海外からの研究者の招へいに関しては、**i)~iii)** の研究テーマを推進するために、平成 27 年度は梨花女子大学の Prof. Nam を招へいし、綿密な研究打合せを行った。また大邱慶北科学技術院の Prof. Cho を招へいし、**i)~iii)** の酸素活性化と酸素発生に関して、次年度の研究の進め方に関する打合せを行った。また錯体化学会第 65 討論会（奈良女子大学）において国際シンポジウムを開催し、招待講演者としてエアランゲン・ニュルンベルク大学の Prof. Meyer およびベルリン自由大学の Dr. Ataka を招へいした。なお Prof. Meyer に関しては、本討論会に先立って開催された第 2 回錯体化学日独ジョイントシンポジウムの方にも招待講演者として招へいした。また名古屋工業大学においても両名と今後の研究の綿密な打合せを行った。またスタンフォード大学より Dr. Boettger を兵庫県立大学に招へいし、高原子価鉄イミド種に関して、核共鳴非弾性散乱分光および共鳴ラマン分光測定と今後の研究の打合せを行った。更に梨花女子大学より Dr. Seo を兵庫県立大学に招へいし、各種金属-オキソ種と考えられる化学種の共鳴ラマン分光測定と今後の研究の打合せを行った。

3. 到達目標に対する本年度の達成度及び進捗状況

分子性金属システムによる酸素と窒素の化学を確立するために、初年度に得られた成果に基づいて、酸素と窒素を活性化する分子性金属システムのための合成を行い、それらをより向上させるために、27年度は主要な金属錯体の合成、解析、ならびに各錯体による触媒反応の達成が、**i)~v)**の課題の到達目標となっていた。従ってまず、**i)~iii)**の課題において、27年度は26年度に続き、酸素活性化に関する研究を2件実施した。韓国・大邱慶北科学技術院では、Prof. Cho と共同で新規なマクロサイクル配位子を用いた鉄錯体の合成とその同定、および配位環境が異なる2核鉄錯体系の構築を行った。また同国・梨花女子大学では、Prof. Nam と共同で高原子価ニトロシルコバルト錯体の合成を行った。前者は鉄錯体の合成、X線構造解析に成功し、炭素原子の配位とそのトランス位置に小分子が反応可能なスペースを確保できていることが確認された。後者に関しては、単離が困難なため銅二核錯体を用いて酸化反応の検討を行った。本来は鉄二核錯体を合成する予定であったが、上記の通り純度の高い状態での単離が困難であり予定より遅れている。また27年度に新たに開始したNOとの相互作用に関する研究は順調に進行している。

また **i), ii), iv), v)**の課題において、非ヘム鉄酵素における酸素付加過程の制御機構について種々の分光学的手法と計算化学的手法を組み合わせた精密な解析を行い、アルカンやアルケンの基質の酸化反応等を行い、メタンからメタノールを生成する反応を達成することを目標とした。派遣者②は昨年度に本研究者の密度汎関数法計算およびグループ③の共同研究者の測定で確認された中間体を電子状態理論に基づいて解析し、非ヘム鉄酵素における酸素付加過程の制御機構を調べた。グループ③で昨年度に達成された国際連携下での理論と実験の双方向からのアプローチは本年度にさらに強化されて発展しており、国際的な研究交流が理想的に推進されている。またアルカン、アルケン酸化反応を志向した二核銅錯体について、高酸化状態と混合原子価状態を配位構造で制御できることを主担当研究者が分光学的に示し、派遣者②が電子移動の配位構造による調節機構を明らかにして分子設計指針を与えた。国際的な研究交流により達成された理論と実験の双方向からのアプローチが国内の研究でも有用であることを示した。更にグループ②が合成した窒素付加型活性中間体の電子状態を再解析した結果、グループ②で合成されている一連の鉄族金属錯体でみられる効率的な窒素活性化における配位座間の協同効果の電子論的要因を明らかにしてProf. Fryzuk との共著論文を出版した。これにより、グループ②の分子設計方針に理論的な裏付けを与えて新たな発展の可能性を広げた。派遣者②は、国際連携下で合成研究を推進しているグループ②においても、理論と実験の双方向からのアプローチを達成した。

昨年度末より、グループ①に大邱慶北科学技術院の Prof. Cho の研究グループが新たに参画した。これにより **i)~iii)**に関する研究体制が大幅に強化された。またグループ③にベルリン自由大学の Prof. Heberle および Dr. Ataka 研究グループが新たに参画した。本グループは表面増強赤外分光測定という強力な反応解析手法を有しており、特に **ii)**のテーマに関して、反応解析の側面から強力に本研究を推進することが可能となった。このようにアジア地区およびヨーロッパ地区の海外連携グループが倍増し、より戦略的に分子性金属システムによる酸素と窒素の化学に関する国際共同研究を更に推進する体制が整った。

以上、様々な研究の進捗と、それに伴う新たな海外連携機関の増加に代表される国内外の連携や人的交流、ならびに技術や設備向上の成果の進捗状況により、成果の一部が国際共著論文として投稿・受理されたことやその他執筆中の論文があることを考慮したうえで、H27年度のおおよその到達目標は達成したと考えられる。

4. 日本側研究グループ（実施主体）の研究結果発表状況（本年度分）

①学術雑誌等（紀要・論文集等も含む）に発表した論文又は著書

論文名・著書名 等	
<p>（論文名・著書名、著者名、掲載誌名、査読の有無、巻、最初と最後の頁、発表年（西暦）について記入してください。）（以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。）</p> <p>・査読がある場合、印刷済及び採録決定済のものに限って記載して下さい。査読中・投稿中のものは除きます。</p> <p>・さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。</p> <p>・著者名について、主著者に「※」印を付してください。また、主担当研究者には<u>二重下線</u>、担当研究者については<u>下線</u>、若手研究者については<u>波線</u>を付してください。</p> <p>・海外の連携機関の研究者との国際共著論文等には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共著論文等については番号の前に「○」印を付してください。</p>	
1	Formation and High Reactivity of the anti-Dioxo Form of High-Spin μ -Oxodioxodiiron(IV) as the Active Species That Cleaves Strong C-H Bonds, M. Kodera [※] , S. Ishiga, T. Tsuji, K. Sakurai, Y. Hitomi, Y. Shiota, P. K. Sajith, K. Yoshizawa, K. Mieda, <u>T. Ogura</u> , <i>Chemistry, in press</i> (2016) (査読有)
2	Electrocatalytic Water Oxidation by a Highly Active and Robust α -Mn ₂ O ₃ Thin Film Sintered on FTO Electrode, Z. N. Zahran, E. A. Mohamed, <u>T. Ohta</u> , Y. Naruta, <i>ChemCatChem</i> , 8 (3), 532-535 (2016) (査読有)
○ 3	A Model for the Active-Site Formation Process in DMSO Reductase Family Molybdenum Enzymes Involving Oxido-Alcoholato and Oxido-Thiolato Molybdenum(VI) Core Structures, H. Sugimoto [※] , M. Sato, K. Asano, T. Suzuki, K. Mieda, <u>T. Ogura</u> , T. Matsumoto, L. J. Giles, A. Pokhrel, M. L. Kirk [※] , S. Itoh [※] <i>Inorg. Chem.</i> , 55 (4), 1542-1550 (2016) (査読有)
4	Effects of Heme Electronic Structure and Distal Polar Interaction on Functional and Vibrational Properties of Myoglobin, Y. Kanai, R. Nishimura, K. Nishiyama, T. Shibata, S. Yanagisawa, <u>T. Ogura</u> , T. Matsuo, S. Hirota, S. Neya, A. Suzuki, Y. Yamamoto [※] , <i>Inorg. Chem.</i> , 55 (4), 1613-1622 (2016) (査読有)
5	Purification of Active Respiratory Supercomplex from Bovine Heart Mitochondria Enables Functional Studies, K. Shinzawa-Itoh [※] , H. Shimomura, S. Yanagisawa, S. Shimada, R. Takahashi, M. Oosaki, <u>T. Ogura</u> , T. Tsukihara, <i>J. Biol. Chem.</i> , 291 (8), 4178-4184 (2016) (査読有)
6	A Nearly on-axis Spectroscopic System for Simultaneously Measuring UV-visible Absorption and X-ray Diffraction in the SPring-8 Structural Genomics Beamline, M. Sakaguchi, T. Kimura, T. Nishida, T. Toshi, H. Sugimoto, Y. Yamaguchi, S. Yanagisawa, G. Ueno, H. Murakami, H. Ago, M. Yamamoto, <u>T. Ogura</u> , Y. Shiro [※] , M. Kubo [※] , <i>J Synchrotron Radiat</i> , 23 (Pt 1), 334-338 (2016) (査読有)
7	A High-valent Fe(IV)-peroxo Core Derived from O ₂ , T. Kishima, T. Matsumoto, H. Nakai, S. Hayami, <u>T. Ohta</u> , S. Ogo [※] , <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> , 55 (2), 724-727 (2016) (査読有)
8	New Mechanistic Insight into Intramolecular Arene Hydroxylation Initiated by (μ -1,2-Peroxo)diiron(III) Complexes with Dinucleating Ligands, M. Sekino, H. Furutachi [※] , K. Tasaki, T. Ishikawa, S. Mori, S. Fujinami, S. Akine, Y. Sakata, T. Nomura, <u>T. Ogura</u> , T. Kitagawa, M. Suzuki, <i>Dalton Trans</i> , 45 (2), 469-473 (2015) (査読有)
9	Generation, Characterization, and Reactivity of a Cu(II)-Alkylperoxide/Anilino Radical Complex: Insight into the O-O Bond Cleavage Mechanism, S. Paria, <u>T. Ohta</u> , Y. Morimoto, <u>T. Ogura</u> , H. Sugimoto, N. Fujieda, K. Goto, K. Asano, T. Suzuki, S. Itoh [※] , <i>J. Am. Chem. Soc.</i> , 137 (34), 10870-10873 (2015) (査読有)
○ 1 0	Structure and Properties of the Catalytic Site of Nitric Oxide Reductase at Ambient Temperature, V. Daskalakis, <u>T. Ohta</u> , and T. Kitagawa, C. Varotsos [※] , <i>Biochimica et Biophysica Acta - Bioenergetics</i> , 1847 (10), 1240-1244 (2015) (査読有)
○ 1 1	A Cryo-generated Ferrous-superoxo Porphyrin: EPR, Resonance Raman and DFT Studies, <u>T. Ohta</u> [※] , J. G. Liu [※] , P. Nagaraju, <u>T. Ogura</u> , Y. Naruta [※] , <i>Chem Commun</i> , 51 (62), 12407-12410 (2015) (査読有)
1 2	An Origin of Cooperative Oxygen Binding of Human Adult Hemoglobin: Different Roles of the α and β Subunits in the $\alpha_2\beta_2$ Tetramer, S. Nagatomo [※] , Y. Nagai, Y. Aki, H. Sakurai, K. Imai, N. Mizusawa, <u>T. Ogura</u> , T. Kitagawa [※] , M. Nagai [※] , <i>PLoS One</i> , 10 (8), e0135080 (2015) (査読有)

◎ 1 3	Steric Effect on the Nucleophilic Reactivity of Nickel(III) Peroxo Complexes, J. Kim, B. Shin, H. Kim, J. Lee, J. Kang, S. Yanagisawa, <u>T. Ogura</u> , <u>H. Masuda</u> , <u>T. Ozawa</u> , J. Cho [*] <i>Inorg. Chem.</i> , 54 (13), 6176-6183 (2015) (査読有)
1 4	Characterization of Mononuclear Non-heme Iron(III)-Superoxo Complex with a Five-Azole Ligand Set, F. Oddon, Y. Chiba, J. Nakazawa [*] , <u>T. Ohta</u> , <u>T. Ogura</u> , S. Hikichi [*] , <i>Angew. Chem. Int. Ed. Engl.</i> , 54 (25), 7336-7339 (2015) (査読有)
1 5	Preparation of a Titanium Metal Electrode with a Nitrogen-doped One-dimensional Titanium Oxide Surface layer for the support of catalysts, S. Yamaguchi [*] , K. Rohit, T. Matsushita, A. Wang, <u>T. Ohta</u> , Y. Naruta, H. Takadama, <i>RCS Advanced</i> , 5 (59), 47876-47883 (2015) (査読有)
○ 1 6	Nitric Oxide Activation by <i>caa3</i> Oxidoreductase from <i>Thermus Thermophiles</i> , <u>T. Ohta</u> , T. Soulimane, T. Kitagawa, C. Varotsis [*] , <i>Physical Chemistry Chemical Physics</i> , 17 (16), 10894-10898 (2015) (査読有)
1 7	Stepwise Binding of Two Azide Ions to the O ₂ -reduction Site of Bovine Heart Cytochrome <i>c</i> Oxidase Shown by Resonance Raman Analyses, M. Hikita, A. Yamamoto, K. Shinzawa-Itoh, <u>T. Ogura</u> [*] , S. Yoshikawa [*] , <i>Chem. Lett.</i> , 44 (8), 1142-1144 (2015) (査読有)
○ 1 8	Resonance Raman Spectroscopy with Chemical State Selectivity on Histidine and Acetamide Using Synchrotron Radiation, M. Saito [*] , F. D'Amico, G. Camisasca, F. Bencivenga, R. Cucini, A. Gessini, E. Principi, <u>T. Ogura</u> , C. Masciovecchio [*] , <i>Bull. Chem. Soc. Jpn.</i> , 88 (4), 591-596 (2015) (査読有)
1 9	Organocatalytic Enantioselective Decarboxylative Reaction of Malonic Acid Half Thioesters with Cyclic N-Sulfonyl Ketimines by Using N-Heteroarenesulfonyl Cinchona Alkaloid Amides, S. Nakamura [*] , M. Sano, A. Toda, D. Nakane, <u>H. Masuda</u> , <i>Chem. Eur. J.</i> , 21 , 1-5 (2015) (査読有)
◎ 2 0	N ₂ Activation by an Iron Complex with a Strong Electron Donating Iminophosphorane Ligand, T. Suzuki, <u>Y. Wasada-Tsutsui</u> , T. Ogawa, <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , Y. Sakai, M. D. Fryzuk, <u>H. Masuda</u> [*] , <i>Inorg. Chem.</i> , 54 (19), 9271-9281 (2015) (査読有)
2 1	Immobilization of a Cobalt(III) Complex Possessing a Selective Nitric Oxide Capturing Ability onto an Ionic Liquid-modified Au Electrode: Reactivity of the Electrode toward Nitric Oxide, T. Kitagawa, T. Yano, <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , <u>H. Masuda</u> [*] , <i>Chem. Lett.</i> , in press (2016) (査読有)
2 2	Tricopper(I) Complexes Encapsulating a {Cu ₃ X ₃ } Core Structure (X = Cl, Br, and I) in a Polyaza Cryptand, K. Nagata, T. Hatanaka, <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , K. Tsuge, <u>H. Masuda</u> , <u>Y. Funahashi</u> [*] , <i>Chem. Lett.</i> , in press (2016) (査読有)
2 3	Organocatalytic Enantioselective Conjugate Addition of Malonic Acid Half Thioesters to Coumarin-3-carboxylic Acids Using N-Heteroarenesulfonyl Cinchona Alkaloid Amides, S. Nakamura, A. Toda, M. Sano, T. Hatanaka, and <u>Y. Funahashi</u> , <i>Ad. Synth. Catal.</i> , in press (2016) (査読有)
2 4	Catalytic Enantioselective Reaction of α -Aminoacetonitriles Using Chiral Bis(imidazoline) Palladium Catalysts, M. Kondo, T. Nishi, T. Hatanaka, <u>Y. Funahashi</u> , S. Nakamura, <i>Angew. Chem., Int. Ed.</i> 54 , 8198-8202 (2015) (査読有)
2 5	Catalytic Enantioselective Reaction of α -Phenylthioacetonitriles with Imines using Chiral Bis(imidazoline)-Palladium Catalysts, M. Kondo, N. Kobayashi, T. Hatanaka, <u>Y. Funahashi</u> , S. Nakamura, <i>Chem. Eur. J.</i> , 21 , 9066-9070 (2015) (査読有)
2 6	Immobilization of a non-heme diiron complex encapsulated in ammonium type ionic liquid layer modified on a Au electrode: Reactivity of the electrode for O ₂ reduction, T. Kitagawa, <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , <u>H. Masuda</u> [*] , <i>Chem. Commun.</i> , in press (2016) (査読有)
2 7	Electrocatalytic Hydrogen Production by a Ni(II) Complex with a Phosphine-Pyridine Type Ligand, R. Tatematsu, <u>T. Ozawa</u> , <u>T. Inomata</u> , <u>H. Masuda</u> [*] , <i>Angew. Chem. Int. Ed.</i> , in press (2016) (Cover picture)
2 8	Electrochemical Conversion of Dinitrogen to Ammonia Induced by a Metal Complex-supported Ionic Liquid, A. Katayama, <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , <u>H. Masuda</u> [*] <i>Electrochem. Commun.</i> , in press (2016) (査読有)

29	Flipping of the Coordinated Triazine Moiety in Cu(I)-L ₂ and the Small Electronic Factor, kel, for Direct Outer-sphere Cross Reactions: Syntheses, Crystal Structures and Redox Behaviour of Copper(II)/(I)-L ₂ Complexes (L = 3-(2-pyridyl)-5,6-diphenyl-1,2,4-triazine), A. Yamada, T. Mabe, R. Yamane, K. Noda, <u>Y. Wasada</u> , M. Inamo, K. Ishihara, T. Suzuki, H. D. Takagi <i>Dalton Trans.</i> , 44(31), 13979-13990 (2015) (査読有)
----	--

②学会等における発表

発表題名 等	
<p>(発表題名、発表者名、発表した学会等の名称、開催場所、口頭発表・ポスター発表の別、審査の有無、発表年月(西暦)について記入してください。)(以上の各項目が記載されていれば、項目の順序を入れ替えても可。)</p> <ul style="list-style-type: none"> 発表者名は参加研究者を含む全員の氏名を、論文等と同一の順番で記載すること。共同発表者がいる場合は、全ての発表者名を記載し、主たる発表者名は「※」印を付して下さい。発表者名について主担当研究者には<u>二重下線</u>、担当研究者については<u>下線</u>、若手研究者については<u>波線</u>を付して下さい。 口頭・ポスターの別、発表者決定のための審査の有無を区分して記載して下さい。 さらに数がある場合は、欄を追加して下さい。 海外の連携機関の研究者との国際共同発表には、番号の前に「◎」印を、また、それ以外の国際共同発表については番号の前に○印を付して下さい。 	
1	生体関連分子を規範とした金属錯体分子の基板修飾による機能性電極材料の開発、 <u>猪股智彦</u> ※、電気化学会第83大会、大阪大学吹田キャンパス、2016/03/29-31(口頭、招待)(審査無)
2	イオン液体修飾電極によるシアノ鉄錯体の捕捉と酸化還元応答：表面増強赤外吸収分光による検討、北川竜也・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>増田秀樹</u> ・本林健太※・大澤雅俊、電気化学会第83大会、大阪大学吹田キャンパス、2016/03/29-31(口頭、一般)(審査無)
3	籠状分子の内部空間に構成されたキュバン型マンガンクラスターの性質、世永秀平※・丹下晃介・畑中翼・ <u>船橋靖博</u> 、日本化学会第96春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、日本化学会第96回春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2016/3/24-27(口頭、一般)(審査無)
4	環状配位子内にルテニウムテルピリジン部位を導入した異種金属錯体の合成、増田紘之※・小田康平・畑中翼・ <u>船橋靖博</u> 、日本化学会第96春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、日本化学会第96回春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2016/3/24-27(口頭、一般)(審査無)
5	Synthesis and properties of manganese complexes with bi- and tridentate iminopyrrole ligands, M. Kusumoto※, T. Hatanaka, <u>Y. Funahashi</u> , 日本化学会第96回春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2016/3/24-27(ポスター、一般)(審査無)
6	Synthesis of trinuclear iron complexes with a cage-type ligand having bis(imino)pyrrole groups, M. Wada※, K. Nagata, T. Hatanaka, <u>Y. Funahashi</u> , 日本化学会第96回春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2016/3/24-27(ポスター、一般)(審査無)
7	籠型配位子内に包接させたルテニウムテルピリジル部位の発光挙動に対する立体効果、原佳那恵※・畑中翼・ <u>船橋靖博</u> 、日本化学会第96回春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2016/3/24-27(口頭、一般)(審査無)
8	Synthesis and reactivity of tricopper complexes encapsulated in a cryptand containing bisaminomethyl pyridyl groups, K. Nagata※, T. Hatanaka, <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , <u>H. Masuda</u> , <u>Y. Funahashi</u> , 日本化学会第96回春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2016/3/24-27(口頭、一般)(審査無)
9	籠型分子の内部に展開する光-物質変換機能触媒の創出、 <u>船橋靖博</u> ※、JST第6回「フォーラム:人工光合成」-人工光合成研究の課題と展望-、同志社大学京田辺キャンパス、2016/3/2(口頭、依頼)(審査無)
10	チトクローム酸化酵素の水素結合状態変化の酸素還元反応への影響、青柳裕大※・西口達人・伊藤-新澤恭子・吉川信也・中島聡・ <u>小倉尚志</u> 、日本化学会第96回春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2016/3/24-27(ポスター、一般)(審査無)

1 1	Time-resolved IR spectroscopic studies for proton pumping mechanisms of cytochrome <i>c</i> oxidase, C. Li [*] , T. Nishiguchi, S. Yamauchi, K. Shinzawa-Itoh, S. Yoshikawa, S. Nakashima, <u>T. Ogura</u> , 日本化学会第 96 回春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、
1 2	チトクロム <i>c</i> 酸化酵素の P 中間体の紫外共鳴ラマン分光、渡邊祥子 [*] ・柳澤幸子・伊藤-新澤恭子・吉川信也・ <u>小倉尚志</u> 、日本化学会第 96 回春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2016/3/24-27 (口頭、一般) (審査無)
1 3	時間分解共鳴ラマン分光法によるチトクロム <i>c</i> 酸化酵素の CO 光解離に伴う構造ダイナミクスの研究、中川善之 [*] ・伊藤-新澤恭子・吉川信也・中島聡・ <u>小倉尚志</u> 、日本化学会第 96 回春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2016/3/24-27 (口頭、一
1 4	アニオン性 N2O2 型配位子を用いた銅錯体の合成および反応性、扇玉智徳 [*] ・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、日本化学会第 96 春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2015/3/24-27 (口頭、一般) (審査無)
1 5	イオン液体修飾 Ni 錯体による二酸化炭素からギ酸への電気化学的還元反応、永井琢也 [*] ・片山精・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、日本化学会第 96 春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2015/3/24-27 (口頭、一般) (審査無)
1 6	アミノ基を有するピリジン-ホスフィン型 Ni(II)錯体による水素生成触媒の開発、立松涼 [*] ・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、日本化学会第 96 春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2015/3/24-27 (口頭、一般) (審査無)
1 7	触媒分子の担持を指向したイオン液体修飾金微粒子の開発、横井健太郎 [*] ・北川竜也・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、日本化学会第 96 春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2015/3/24-27 (口頭、一般) (審査無)
1 8	イオン液体修飾チタニア電極を用いた色素増感太陽電池の特性、松永彩花 [*] ・金光柱・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、日本化学会第 96 春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2015/3/24-27 (口頭、一般) (審査無)
1 9	Fabrication of a transition metal complex-supported carbon electrode by using an ionic liquid and its application for electrochemical synthesis of ammonia, A. Katayama [*] , <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , <u>H. Masuda</u> 、日本化学会第 96 春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2015/3/24-27 (口頭、一般) (審査無)
◎ 2 0	Low-coordinate dinitrogen iron complex with iminophosphorane ligand, T. Suzuki [*] , <u>M. Fryzuk</u> , <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , <u>H. Masuda</u> 、日本化学会第 96 春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2015/3/24-27 (口頭、一般) (審査無)
2 1	アントラセン骨格で架橋した新規二核鉄錯体の合成と窒素分子との反応性、藤本佳介 [*] ・鈴木達也・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、日本化学会第 96 春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2015/3/24-27 (口頭、一般) (審査無)
2 2	選択的一酸化窒素センシングを指向した N2O2 型配位環境を有する Co(III)錯体の構築、三品律子 [*] ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、日本化学会第 96 春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2015/3/24-27 (口頭、一般) (審査無)
2 3	植物生育促進因子を指向した人工シデロフォア-Si(IV)錯体の合成とその性質、鈴木成人 [*] ・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、日本化学会第 96 春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2015/3/24-27 (口頭、一般) (審査無)
2 4	ハイブリッド型人工シデロフォア-鉄(III)錯体を利用した微生物の検出システムの構築、遠藤卓 [*] ・居戸裕樹・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、日本化学会第 96 春季年会、同志社大学京田辺キャンパス、2015/3/24-27 (口頭、一般) (審査無)
2 5	Sensing microorganisms using artificial siderophore complexes-modified Au substrates, <u>T. Inomata</u> [*] , New Challenges of the Surface-enhanced Infrared Spectroscopy (SEIRAS) at the Electrode/Solution Interface, Hokkaido University, 2016/03/17 (口頭、招待) (審査無)
2 6	Oxygen Reduction Reaction of Bio-inspired Iron Porphyrin with 2 nd Coordination Sphere Interaction, <u>T. Ohta</u> [*] , The 251th American Chemical Society National Meeting, San Diego, California, USA, 2016/3/13-17 (口頭、招待) (審査無)

2 7	一酸化窒素と可逆的脱着機能を有するCo(III)錯体とそのデバイス化、増田秀樹、第8回東北大学研究会 金属錯体の固体物性最前線- 金属錯体と固体物理と生物物性の連携新領域を目指して-、仙台、2016/2/19-21 (口頭、招待) (審査無)
2 8	イミノピロール配位子を用いたマンガン錯体の合成と性質、楠本匡章・船橋靖博 [*] ・畑中翼、新学術領域研究「人工光合成による太陽光エネルギーの物質変換：実用化に向けての異分野融合」第4回公開シンポジウム、東京理科大学、2016/1/29-30 (ポスター、一般) (審査無)
2 9	Synthesis of multinuclear manganese complexes having a cage-type ligand: Structural models of oxygen evolving center, S. Yonaga [*] , K. Tange, T. Hatanaka, and <u>Y. Funahashi</u> , Pacificchem 2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015/12/15-20 (ポスター、一般) (審査有)
3 0	Synthesis of first-row transition metal complexes with bis(aminomethyl)pyridine ligands and reactions of the iron complex involving beta-hydrogen elimination, T. Higashi [*] , T. Hatanaka, and <u>Y. Funahashi</u> , Pacificchem 2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015/12/15-20 (ポスター、一般) (審査有)
3 1	Effect of cavity size toward photochemical properties of a ruthenium(II) terpyridyl group encapsulated in cage-type ligand, K. Hara [*] , T. Hatanaka, and <u>Y. Funahashi</u> , Pacificchem 2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015/12/15-20 (ポスター、一般) (審査有)
3 2	Synthesis and spectroscopic characterization of a cryptate complex of tricopper-peroxo as a biomimetic model of multicopper oxidase, K. Nagata [*] , T. Hatanaka, <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , <u>H. Masuda</u> , <u>Y. Funahashi</u> , Pacificchem 2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015/12/15-20 (ポスター、一般) (審査有)
3 3	Biomimetic model studies on dicopper peroxo species using a pre-organized ligand, <u>Y. Funahashi</u> [*] , K. Nagata, T. Hatanaka, Pacificchem 2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015/12/15-20 (ポスター、一般) (審査有)
3 4	Utilization of cage-type ligands for photochemical and oxygen-converting transition metal complexes, <u>Y. Funahashi</u> [*] , K. Hara, S. Yonaga, K. Nagata, T. Hatanaka, Pacificchem 2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015/12/15-20 (ポスター、一般) (審査有)
3 5	Redox behavior of the $[\text{Fe}(\text{CN})_6]^{3-/4-}$ complex entrapped onto ionic liquid-modified electrode as observed by SEIRAS measurement, T. Kitagawa [*] , <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , <u>H. Masuda</u> , K. Motobayashi, M. Osawa, Pacificchem 2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015/12/15-20 (口頭、一般) (審査有)
3 6	Electrochemical reduction of CO ₂ by Ni cyclam complex substituted with imidazolium type ionic liquid, T. Nagai [*] , A. Katayama, <u>T. Ozawa</u> , <u>T. Inomata</u> , <u>H. Masuda</u> , Pacificchem 2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015/12/15-20 (口頭、一般) (審査有)
3 7	Syntheses, characterization, and reactivity of vanadium(V) complexes with a bis(hydroxyethyl)pyridine backbone, Y. Kajita [*] , D. Arakawa, <u>H. Masuda</u> , Japan Pacificchem 2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015/12/15-20 (口頭、一般) (審査有)
3 8	Sensing microbes using Au substrates modified with artificial siderophore-Fe ³⁺ complexes, <u>T. Inomata</u> [*] , H. Ido, T. Murase, <u>T. Ozawa</u> , <u>H. Masuda</u> , Pacificchem 2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015/12/15-20 (ポスター、一般) (審査有)
3 9	Synthesis and spectroscopic characterization of a cryptate complex of tricopper-peroxo as a biomimetic model of multicopper oxidase, K. Nagata [*] , T. Hatanaka, <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , <u>H. Masuda</u> , <u>Y. Funahashi</u> , Pacificchem 2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015/12/15-20 (ポスター、一般) (審査有)
◎ 4 0	Reactivity of novel diiron complex with anthracene framework, K. Fujimoto [*] , T. Suzuki, <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , <u>H. Masuda</u> , M. Fryzuk, Pacificchem 2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015/12/15-20 (ポスター、一般) (審査有)
◎ 4 1	Synthesis and reaction study of novel iron dinitrogen complex with iminophosphorane ligand, T. Suzuki [*] , <u>H. Masuda</u> , M. Fryzuk, K. Fujimoto, <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , Pacificchem 2015, Honolulu, Hawaii, USA, 2015/12/15-20 (ポスター、一般) (審査有)

4 2	カチオン部位を導入した配位子を有する金属錯体内包ゼオライトの合成とその機能、後藤博紀*・永井琢也・猪股智彦・小澤智宏・増田秀樹、第 31 回ゼオライト研究発表会、とりぎん文化会館、2015/11/26-27 (口頭、一般) (審査無)
4 3	アミノ基を有するピリジン-ホスフィン型 Ni(II)錯体の合成・性質と水素生成触媒への展開、立松涼*・猪股智彦・小澤智宏・増田秀樹、第 46 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会、三重大学、2015/11/7-8 (口頭、一般) (審査無)
4 4	イミダゾリウム型イオン液体を導入した Ni 錯体による CO ₂ 還元反応の検討、永井琢也*・片山精・猪股智彦・小澤智宏・増田秀樹、第 46 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会、三重大学、2015/11/7-8 (口頭、一般) (審査無)
4 5	アントラセン骨格で架橋した二核鉄錯体の合成及び小分子との反応性、藤本佳介*・鈴木達也・猪股智彦・小澤智宏・増田秀樹、第 46 回中部化学関係学協会支部連合秋季大会、三重大学、2015/11/7-8 (口頭、一般) (審査無)
4 6	SEIRAS 測定による電極上に修飾されたイオン液体自己組織化単分子膜の還元脱離挙動の観察、北川竜也*・猪股智彦・小澤智宏・増田秀樹・本林健太・大澤雅俊、第 6 回イオン液体討論会同志社大学今出川キャンパス寒梅館、2015/10/26-26 (口頭、一般) (審査無)
4 7	イオン液体に担持された金属錯体による電気化学的アンモニア合成、片山精*・猪股智彦・小澤智宏・増田秀樹、第 6 回イオン液体討論会同志社大学今出川キャンパス寒梅館、2015/10/26-26 (ポスター、一般) (審査無)
4 8	CO ₂ 還元触媒を指向したイオン液体構造を有する Nicyclam 錯体の開発、永井琢也*・片山精・猪股智彦・小澤智宏・増田秀樹、第 6 回イオン液体討論会同志社大学今出川キャンパス寒梅館、2015/10/26-26 (ポスター、一般) (審査無)
4 9	イオン液体修飾金微粒子の開発と触媒材料への応用、横井健太郎*・北川竜也・猪股智彦・小澤智宏・増田秀樹、第 6 回イオン液体討論会同志社大学今出川キャンパス寒梅館、2015/10/26-26 (ポスター、一般) (審査無)
5 0	二核銅-酸素錯体のイオン液体存在下における反応挙動の検討、中川恵太*・猪股智彦・小澤智宏・増田秀樹、第 48 回酸化反応討論会、同志社大学今出川キャンパス寒梅館、2015/10/23-24 (ポスター、一般) (審査無)
5 1	Molecular Mechanisms of Cytochrome c Oxidase as Studied by Vibrational Spectroscopy, T. Ogura*, N. Satoru, K. Shinzawa-Itoh, S. Yoshikawa, 5th Asian Spectroscopy Conference on Vibrational Spectroscopy, Sydney, Australia, 2015/9/29-10/2 (口頭、一般)
5 2	酸素発生中心の構造モデルを目指したキューバン型マンガンクラスターの合成と性質、世永秀平*・丹下晃介・畑中翼・船橋靖博、錯体化学会第 65 回討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (ポスター、一般) (審査無)
5 3	籠型配位子内に導入したルテニウムテルピリジル部位の発光挙動に対する立体効果、原佳那恵*・畑中翼・船橋靖博、錯体化学会第 65 回討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (口頭、一般) (審査無)
5 4	生体酵素の活性部位を溶液中に取り出す錯体化学、船橋靖博*、錯体化学会第 65 回討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (口頭、依頼) (審査無)
5 5	「クリプタンド内部で金属間距離を規制した三核銅錯体の合成および反応性、永田光知郎*・畑中翼・猪股智彦・小澤智宏・増田秀樹・船橋靖博、錯体化学会第 65 回討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (口頭、一般) (審査無)
5 6	ルテニウム-NHC 錯体を触媒とする水中での基質酸化反応、下山祥弘*・石塚智也・小谷弘明・三枝馨・小倉尚志・塩田淑仁・吉澤一成・小島隆彦、錯体化学会第 65 回討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (口頭、一般) (審査無)
5 7	二核化配位子の架橋骨格による二核銅(II)ペルオキシ錯体の酸化反応性の制御、小倉久司*・古舘英樹・藤波修平・秋根茂久・酒田陽子・野村高志・小倉尚志・鈴木正樹、錯体化学会第 65 回討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (ポスター、一般) (審査無)

5 8	酸素活性種を含む二核鉄錯体の酸化反応性、関野実緒*・古舘英樹・藤波修平・秋根茂久・酒田陽子・野村高志・ <u>小倉尚志</u> ・鈴木正樹、錯体化学会第 65 回討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (ポスター、一般) (審査無)
5 9	酸素活性種を含む二核鉄錯体の酸化反応性、関野実緒*・古舘英樹・藤波修平・秋根茂久・酒田陽子・野村高志・ <u>小倉尚志</u> ・鈴木正樹、錯体化学会第 65 回討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (ポスター、一般) (審査無)
6 0	Ionic liquid-modified substrates entrapping metal complexes for small molecule activation, <u>T. Inomata</u> *, T. Kitagawa, J. Nishino, <u>T. Ozawa</u> , <u>H. Masuda</u> 、錯体化学会第 65 討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (口頭、招待) (審査無)
6 1	プロトン捕捉部位を有するピリジン-ホスフィン型 Ni(II)錯体による水素生成触媒の構築、立松涼*・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、錯体化学会第 65 討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (口頭、一般) (審査無)
6 2	Ionic liquid-modified Au electrode immobilizing Co(III) complex: Its reactivity toward NO, T. Kitagawa*, T. Yano, Y. Kimoto, <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , <u>Y. Funahashi</u> , <u>H. Masuda</u> 、錯体化学会第 65 討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (口頭、一般) (審査無)
6 3	銅(I)錯体を増感色素として用いた太陽電池の開発、秦野真由香*・川合佑弥・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>和佐田祐子</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、錯体化学会第 65 討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (口頭、一般) (審査無)
6 4	Electrochemical reduction of dinitrogen to ammonia using a metal complex-supported ionic liquid and its evaluation, A. Katayama*, <u>T. Inomata</u> , <u>T. Ozawa</u> , <u>H. Masuda</u> 、錯体化学会第 65 討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (口頭、一般) (審査無)
6 5	tren 骨格を有するバナジウム-窒素錯体の合成と構造、梶田裕二*・都築和貴・片山精・ <u>増田秀樹</u> 、錯体化学会第 65 討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (ポスター、一般) (審査無)
6 6	イオン液体修飾 Ni(II)錯体による電気化学的な CO ₂ 還元反応の検討、永井琢也*・片山精・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、錯体化学会第 65 討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (ポスター、一般) (審査無)
6 7	イオン液体反応場におけるチロシナーゼモデル錯体の反応性、中川恵太*・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、錯体化学会第 65 討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (ポスター、一般) (審査無)
6 8	植物生育促進因子としての人工シデロフォア-Si(IV)錯体の開発、鈴木成人*・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、錯体化学会第 65 討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (ポスター、一般) (審査無)
6 9	イオン液体修飾チタニア電極を用いた色素増感太陽電池の開発、松永彩花*・金光柱・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、錯体化学会第 65 討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (ポスター、一般) (審査無)
7 0	金属錯体内包ゼオライトのナノ微粒子化と触媒能の検討、後藤博紀*・永井琢也・ <u>猪股智彦</u> ・ <u>小澤智宏</u> ・ <u>増田秀樹</u> 、錯体化学会第 65 討論会、奈良女子大学、2015/9/21-23 (ポスター、一般) (審査無)
◎ 7 1	Co(III) complex showing selective and reversible binding against nitrogen oxide, <u>T. Ozawa</u> , Y. Kimoto, <u>T. Inomata</u> , W. Nam, <u>H. Masuda</u> *, The 2nd Japan-Germany Joint Symposium on Coordination Chemistry, Nara Women's University, 2015/9/20-21 (口頭、招待) (審査無)
7 2	チトクローム c 酸化酵素における酸素還元反応とプロトンポンプ共役機構、中島聡*・西口達人・李辰・伊藤-新澤恭子・吉川信也・ <u>小倉尚志</u> 、第 53 回日本生物物理学会年会、金沢大学角間キャンパス、2015/9/13-15 (口頭、一般) (審査無)
7 3	Active supercomplex purified from bovine heart reveals the functional unit of the mitochondrial respiratory chain, 伊藤-新澤恭子*・下村陽信・柳澤幸子・島田悟・高橋涼子・上根滋史・ <u>小倉尚志</u> ・吉川信也・月原富武、第 53 回日本生物物理学会年会、金沢大学角間キャンパス、2015/9/13-15 (ポスター、一般) (審査無)

7 4	共鳴ラマン分光法による 2 価コバラミンの pH に依存した構造変化の検出、三枝馨*・小倉尚志、第 53 回日本生物物理学会年会、金沢大学角間キャンパス、2015/9/13-15、(ポスター、一般) (審査無)
7 5	ハーフメトヘモグロビン M を用いたヒト成人ヘモグロビンの酸素親和性制御に関する α 鎖と β 鎖の Fe-His 結合の役割の違いに関する研究、長友重紀*・齋藤一弥・長井雅子・小倉尚志・北川禎三、第 53 回日本生物物理学会年会、金沢大学角間キャンパス、2015/9/13-15 (ポスター、一般) (審査無)
7 6	ビス(アミノメチル)ピリジン配位子を用いた第一遷移系列錯体の合成と反応、東智之*・畑中翼・船橋靖博、第 62 回有機金属化学討論会、関西大学、2015/9/7-9 (ポスター、一般) (審査無)
7 7	ルテニウムテルピリジル部位を有する包接化合物の空間制御による発光挙動の変化、原佳那恵*・畑中翼・船橋靖博、第 27 回配位化合物の光化学討論会、あいぼーと佐渡、2015/8/7-9 (口頭、一般) (審査無)
7 8	Development of on-axis simultaneous measurement system of UV-visible absorption and X-ray diffraction at SPring-8, M. Sakaguchi, T. Kimura, T. Nishida, T. Tosha, S. Yanagisawa, G. Ueno, H. Murakami, H. Ago, M. Yamamoto, T. Ogura, Y. Shiro, M. Kubo*, Synchrotron Radiation Instrumentation (SRI2015), NY, USA, 2015/7/6-10 (口頭、一般) (審査無)
7 9	Artificial siderophore-modified Au substrates as sensing tools for microbes, T. Inomata*, H. Ido, T. Ozawa, H. Masuda, ICMAT2015 & IUMRS-ICA2015, Suntec Singapore Convention & Exhibition Centre (Singapore), 2015/06/28-07/03 (口頭、一般) (審査有)
8 0	Preparation of the ionic liquid-modified Au electrode that was immobilized with Co(III) complex possessing a highly selective NO capturing ability, T. Kitagawa*, T. Yano, T. Inomata, T. Ozawa, Y. Funahashi, H. Masuda, ICMAT2015 & IUMRS-ICA2015, Suntec Singapore Convention & Exhibition Centre (Singapore), 2015/06/28-07/03 (口頭、一般) (審査有)
8 1	ケージド NO を用いた脱窒カビ由来 NO 還元酵素結晶における反応中間体の調製、西田拓真*・當舎武彦・坂口美幸・木村哲就・柳澤幸子・上野剛・村上博則・山本雅貴・小倉尚志・城 宜嗣・久保 稔、第 15 回日本蛋白質科学会年会、あわぎんホール、2015/6/24-26、(ポスター、一般) (審査無)
8 2	機能を保持したウシ心筋ミトコンドリア呼吸鎖超複合体の調製、伊藤-新澤恭子*・下村陽信・柳澤幸子・島田悟・小倉尚志・月原富武、第 15 回日本蛋白質科学会年会、あわぎんホール、2015/6/24-26 (ポスター、一般) (審査無)
8 3	Newly developed systems of time-resolved IR spectroscopy for elucidating the proton pumping reaction of cytochrome <i>c</i> oxidase, C. Li*, T. Nishiguchi, K. Shinzawa-Itoh, S. Yoshikawa, S. Nakashima, T. Ogura, 第 15 回日本蛋白質科学会年会、あわぎんホール、2015/6/24-26 (ポスター、一般) (審査無)、
8 4	Conversion of dicopper dioxygen complexes with an axial coligand, K. Nagata, T. Hatanaka, Y. Funahashi*, "Metals in Biology" in Wako, 理化学研究所和光キャンパス、2015/6/16-17 (ポスター、一般) (審査無)
8 5	Tricopper clusters assembled with a cryptand for synthetic model studies on multicopper oxidase and its reactivity, K. Nagata*, T. Hatanaka, K. Fukui, T. Inomata, T. Ozawa, H. Masuda, Y. Funahashi, "Metals in Biology" in Wako, 理化学研究所和光キャンパス、2015/6/16-17 (ポスター、一般) (審査無)
8 6	共鳴ラマンスペクトルから見た異種生物由来ヘムオキシゲナーゼ-ヘム複合体の独自性、右田たい子*・三宅倫生・柳澤幸子・小倉尚志、第 42 回生体分子科学討論会、高崎シティーギャラリーコアホール、2015/6/12-13 (口頭、一般) (審査無)

8 7	紫外共鳴ラマン分光法によるインドールアミン 2,3 ジオキシゲナーゼ反応中間体モデルの基質の検出、柳澤幸子*・萱間紅絵・杉本宏・城宜嗣・小倉尚志、第 42 回生体分子科学討論会、高崎シティーギャラリーコアホール、2015/6/12-13 (口頭、一般) (審査無)
8 8	チトクローム c 酸化酵素の酸素還元反応とプロトンポンプの共役機構、中島聡*・西口達人・Chen Li・中川善之・青柳裕大・新澤-伊藤恭子・吉川信也・小倉尚志、第 42 回生体分子科学討論会、高崎シティーギャラリーコアホール、2015/6/12-13 (口頭、一般) (審査無)
8 9	酸素発生中心の構造モデルとして籠型配位子内に構築した多核マンガン錯体の性質、世永秀平*・丹下晃介・畑中翼・船橋靖博、第 25 回金属の関与する生体関連シンポジウム (SRM2015)、長崎大学、2015/5/30-31 (口頭、一般) (審査無)
9 0	ヒドロゲナーゼ骨格に存在するプロトン捕捉部位を導入した Ni(II)錯体による高効率水素発生触媒の開発、立松 涼*・猪股智彦・小澤智宏・増田秀樹、第 25 回金属の関与する生体関連シンポジウム (SRM2015)、長崎大学、2015/5/30-31 (口頭、一般) (審査無)
◎ 9 1	一酸化窒素の可逆的脱着能を示す平面四配位型 Co(III)錯体、木本雄也・猪股智彦・小澤智宏・J. CHO・W. NAM・増田秀樹*、第 25 回金属の関与する生体関連シンポジウム (SRM2015)、長崎大学、2015/5/30-31 (口頭、一般) (審査無)
9 2	チロシナーゼ活性中心モデル錯体のイオン液体存在下における反応性、中川恵太*・猪股智彦・小澤智宏・増田秀樹、第 25 回金属の関与する生体関連シンポジウム (SRM2015)、長崎大学、2015/5/30-31 (ポスター、一般) (審査無)
9 3	イミダゾリウム型イオン液体修飾 Ni(II)錯体による二酸化炭素の電気化学的還元、永井琢也*・片山 精・小澤智宏・猪股智彦・増田秀樹、第 25 回金属の関与する生体関連シンポジウム (SRM2015)、長崎大学、2015/5/30-31 (ポスター、一般) (審査無)
9 4	Reactivity and Spectroscopic Studies of Oxygen Reduction Reaction of Bio-Inspired Molecular Catalysts, T. Ohta*, The 227th Electrochemical Society Meeting, Chicago, Illinois, USA, 2015/5/24-28 (口頭、招待) (審査無)
9 5	Effects of Proton Motive Force on the Structure and Dynamics of Cytochrome c Oxidase: Resonance Raman Spectroscopy, T. Ogura*, T. Nomura, S. Yanagisawa, K. Shinzawa-Itoh, S. Yoshikawa, 5th Georgian Bay International Conference on Bioinorganic Chemistry (CanBIC5), Parry Sound, Canada, 2015/5/19-23 (口頭、招待) (審査無)
9 6	Detection of tryptophan as bound substrate in the indoleamine 2,3-dioxygenase intermediate model, S. Yanagisawa*, K. Kayama, H. Sugimoto, Y. Shiro, T. Ogura, 5th Georgian Bay International Conference on Bioinorganic Chemistry (CanBIC5), Parry Sound, Canada, 2015/5/19-23 (口頭、招待) (審査無)

5. 若手研究者の派遣実績（計画）

【海外派遣実績（計画）】

年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	合計
派遣人数	2人	2人 (2人)	2人 (1人)	3人

※当該年度は実績、次年度以降は計画している人数を記載

【本年度の海外派遣実績】

派遣者①の氏名・職名：小澤 智宏・准教授

（当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）

i) Dioxygen activation (Substrate oxygenation), ii) Dioxygen reduction (Application for fuel cell), iii) Dioxygen evolution (Water oxidation)の課題において、酸素運搬や酸素活性化能を有するType III銅や非ヘム鉄中心のモデル化合物や、マルチ銅酵素と酸素発生部位(OEC)のモデル化合物として、銅、鉄、マンガン系を用いた金属錯体とその酸素付加型活性中間体の合成を中心として行う。そのために、①酸素を活性化する金属錯体合成グループにおいて、日本の①の合成拠点である名古屋工業大学（猪股・主担当）から、韓国・梨花女子大学校Prof. Namの研究室と同国・大邱慶北科学技術院Prof. Choの研究室に派遣する。

（具体的な成果）

グループ①の酸素を活性化する金属錯体の合成グループのアジア地域韓国梨花女子大学校Prof. Namならびに大邱慶北科学技術院大学Prof. Choの研究室に前年度に引き続いて滞在し、**i) Dioxygen activation (Substrate oxygenation), ii) Dioxygen reduction (Application for fuel cell), iii) Dioxygen evolution (Water oxidation)**の課題に関連して、高原子価ニトロシルコバルト錯体の合成（Nam教授）、新規マクロサイクル配位子を用いた鉄錯体の合成とキャラクターゼーション（Cho助教授）、配位環境が異なる2核錯体系の構築（Prof. Cho）について、滞在先研究室との共同研究を行った。昨年度より引き続き、強い電子供与性を有するカルバニオン炭素を導入したN₃C型配位子の合成を行い、その鉄錯体の合成に成功した。また異なる配位環境で酸素の活性化をより促進する二核金属錯体の合成を行い、銅複各錯体の合成に成功した。更に酸素分子の1電子還元体と等電子状態である一酸化窒素（NO）の結合様式に関する研究へも展開し、高原子価の新規コバルト錯体の合成とNO分子との反応性について検討した。またニッケル錯体による酸素活性化に関してProf. Choの研究グループと投稿論文を出版した。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
韓国・ソウル市、梨花女子大学校、ナノ化学科生体模倣系センター・Prof. Nam	3日	60日	60日	123日
韓国・大邱市、大邱慶北科学技術院、新物質化学専攻、Prof. Cho	57日	60日	60日	177日

派遣者②の氏名・職名：和佐田 祐子・特任助教

(当該若手研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

酸素や窒素を活性化する金属錯体の反応を解明する全ての課題に関連する手法を開発するため、計算化学および分光学的手法により解析するグループ③のアメリカ・スタンフォード大学Prof. Solomonの研究室に派遣する。ii) **Dioxygen reduction (Application for fuel cell)**と反応機構的に近接する課題として、i) **Dioxygen activation (Substrate oxygenation)**の課題に取り組み、非ヘム鉄酵素エクストラジオールジオキシゲナーゼによるカテコール誘導体の酸化開環反応について、酸素付加段階の経路と構造を追求する。さらに、iv) **Dinitrogen activation (for Substrates)**とv) **Dinitrogen reduction (Ammonia synthesis)**の課題においては、鉄錯体上での窒素還元を分子軌道とその電子密度により解析し、支持配位子によって配位窒素の窒素間結合が活性化する原理を究明する。

(具体的な成果)

研究課題 i) および ii)の非ヘム鉄酵素エクストラジオールジオキシゲナーゼに関して、モデル化した酵素活性中心への酸素付加構造、付加反応の反応エネルギーおよび電子状態を密度汎関数法により解析した。昨年共同研究により存在の可能性を示した end-on 活性中間体および結合異性体の過酸化不安定中間体について、その安定性の差異の原因を調べた。とくに、第二配位圏のアミノ酸残基が酸素の配位形式および酸化状態に及ぼす影響について解析した結果を学会発表した。加えて、従来から知られている酸化反応の初期過程において、基質カテコールの結合が先行して酸素の結合が後続する原因を調べ、第二配位圏のアミノ酸残基のプロトン化が酸素の結合の安定性に大きく影響することを示した。また、同研究課題の五配位銅中心を含む二核銅錯体の酸化について電子状態を解析し、四角錐構造で三角両錐構造よりも混合原子価状態が生じやすい理由について調べた。四角錐中心から酸化された平面四角形中心に対する電子移動に関して、低い励起状態が多数存在して電子移動を容易にしていることを示し、現在論文を執筆している。研究課題 iv) および v)に関して、研究グループで合成されたリン配位座を持つ鉄錯体では従来の窒素配位錯体に比べ効率のよい活性化が達成されている。効率を上げている理由を、論文審査意見を参考にして電子状態を再解析して再考した。窒素の活性化の電子論的要因が、配位座窒素の負電荷と、リンの高い電子供与性と受容性による電子調節機能の組み合わせにあることを示し、投稿論文として出版した。

派遣先 (国・地域名、機関名、部局名、受入研究者)	派遣期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
アメリカ・カルフォルニア州・スタンフォード大学・化学科、Prof. Solomon	30 日	286 日	0 日	316 日

※本年度の派遣者毎に作成すること。

6. 研究者の招へい実績（計画）

【招へい実績（計画）】

年度	平成26年度	平成27年度	平成28年度	合計
招へい人数	1 人	6 人 (1 人)	6 人 (4 人)	8 人

※当該年度は実績、次年度以降は計画している人数を記載

【本年度の招へい実績】

招へい者①の氏名・職名：Prof. Wonwoo Nam・教授

（当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動）

i) Dioxygen activation (Substrate oxygenation), ii) Dioxygen reduction (Application for fuel cell), iii) Dioxygen evolution (Water oxidation)の課題において、酸素運搬や酸素活性化能を有するType III銅や非ヘム鉄中心のモデル化合物や、マルチ銅酵素と酸素発生部位（OEC）のモデル化合物として、銅、鉄、マンガン系を用いた金属錯体とその酸素付加型活性中間体の合成を中心として行う。そのためにこの分野の第一人者研究者であるNam教授を①酸素を活性化する金属錯体合成グループにおける国内の①のもうひとつの合成拠点である大阪大学船橋研究室（担当）に、年度毎に招へいする。

（具体的な成果）

4月下旬に、Nam教授を大阪大学豊中キャンパスの理学研究科の船橋研究室（担当）に招へいし、今年度の研究打ち合わせを行った（その直前に船橋が韓国の梨花女子大学のNam教授の研究室を打合せのために訪問した）。6月中旬に、再びNam教授は招へいで来日し、①酸素を活性化する金属錯体合成グループのひとつの合成拠点である名古屋工業大学の猪股研究室（主担当）に赴き、研究打ち合わせを行った。その後、Nam教授は船橋（担当）と帯同して東京と埼玉県和光市に移動し、研究打合せと、よりハイレベルな国際共同研究のグローバルネットワークを構築するための活動を行った。さらに10月下旬のNam教授の招へいにより、名古屋工業大学において猪股（主担当）ならびに船橋（担当）と研究打合せを行った。さらにホノルルで開催されたPacifichem2015においても研究の打合せを行った。以上の綿密な打合せにより、大阪大と梨花女子大学間で、**i)~iii)**の酸素活性化と酸素発生に関連する共同研究が継続している。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成26年度	平成27年度	平成28年度	
梨花女子大学校、ナノ化学科生体模倣系センター、韓国 船橋靖博（大阪大学）	3 日	15 日	20 日	38 日

招へい者③の氏名・職名：Prof. Karsten Meyer・教授

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

iv) Dinitrogen activation (for Substrates), v) Dinitrogen reduction (Ammonia synthesis)

の課題において、窒素と反応する錯体の合成およびその反応性の研究に関する分野で主導的な立場の研究者である②のグループのドイツ・エアランゲン・ニュルンベルク大学 Prof. Meyer を、名古屋工業大学（主担当）に招へいし、目的の錯体合成およびその反応性に関する技術的な交流を行う。

(具体的な成果)

Prof. Meyer を招へいし、9月に開催された第2回錯体化学日独ジョイントシンポジウムおよび錯体化学会第56討論会内での国際シンポジウムにおいて、最新の研究成果に関する講演を行った。また名古屋工業大学の主担当者の研究グループにおいて、セミナー開催および個別ディスカッションにより、iv)およびv)のテーマに関して、技術交流および今後の共同研究に関する綿密な打合せを行った。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
エアランゲン・ニュルンベルク大学、化学 ・薬学科、ドイツ 猪股智彦（名古屋工業大学）	0 日	15 日	0 日	15 日

招へい者④の氏名・職名：Dr. Kenichi Ataka・主任研究員

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

ii) Dioxygen reduction (Application for fuel cell)の課題において、主にタンパク質を用いた③分光学的測定に関して、先導的な研究を展開しているドイツ・ベルリン自由大学のグループから安宅博士を、名古屋工業大学（主担当）に招へいし、分光法に関する技術的な交流を年度毎に行う。

(具体的な成果)

Dr. Ataka を招へいし、9月に開催された錯体化学会第56討論会内での国際シンポジウムにおいて講演を行った。また名古屋工業大学の主担当研究のグループにおいて、セミナー開催および個別ディスカッションにより、ii)のテーマに関して、特に Dr. Ataka の所属する研究グループのノウハウである表面増強赤外分光測定に関する技術交流および今後の研究の展開に関する綿密な打合せを行った。その結果、名古屋工業大学のグループにおいても、簡易的ではあるが表面増強赤外分光測定を行うことが可能な体勢が整った。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 26 年度	平成 年度	平成 年度	
ベルリン自由大学、物理学科、ドイツ 猪股智彦（名古屋工業大学）	0 日	9 日	20 日	29 日

招へい者⑤の氏名・職名：Prof. Jaeheung Cho・助教授

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

i) Dioxygen activation (Substrate oxygenation), ii) Dioxygen reduction (Application for fuel cell), iii) Dioxygen evolution (Water oxidation)の課題において、派遣者①の派遣先となり、酸素運搬や酸素活性化能を有する Type III 銅や非ヘム鉄中心のモデル化合物や、マルチ銅酵素と酸素発生部位(OEC)のモデル化合物として、銅、鉄、マンガン系を用いた金属錯体とその酸素付加型活性中間体の合成を中心として行う。

(具体的な成果)

派遣者①の帰国後の共同研究の進捗状況の情報共有、および次年度の派遣に関する打合せのため、Prof. Cho を名古屋工業大学の主担当の研究室に招へいした。綿密な打合せを通じ、現在の共同研究の方向性および次年度以降の協力体制について再確認を行った。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年 度	平成 28 年 度	
大邱慶北科学技術院、新物質化学専攻、韓国 猪股智彦（名古屋工業大学）	0 日	4 日	0 日	4 日

招へい者② の氏名・職名：Dr. Lars H. Boettger・PD

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Dr. Lars は酸素活性化金属酵素の反応機構の解明を目的として、スタンフォード大学（米国）において鉄含有金属蛋白質の Mössbauer 分光と磁気円二色性分光解析を行っている。本国際共同研究では SPring-8 において酸素活性化反応中間体の核共鳴非弾性散乱分光測定を行い、かつ兵庫県立大学において共鳴ラマン分光解析を行い、生体鉄の酸素結合および活性化の分子機構の解明を目指す。本活動を遂行するにあたり、担当研究者の太田と核共鳴非弾性散乱分光、密度汎関数法計算による分子振動構造・電子状態解析、および共鳴ラマン分光解析を連携して行う。

(具体的な成果)

平成 27 年の 7 月と 10 月に兵庫県立大学に招へいし、Prof. Nam（韓国・梨花女子大学校）らにより合成・単離された高原子価鉄イミド種に関する共同研究を遂行した。核共鳴非弾性散乱分光、共鳴ラマン分光、および密度汎関数法計算による解析結果について議論して分子構造について考察し、電子状態および反応性との相関について洞察を得た。また生体鉄の Mössbauer 分光と磁気円二色性分光解析について議論し、それらによる生体鉄電子密度の解析と配位構造の違いによる電子遷移吸収の性質を解明することの重要性の認識を共有し、今後の共同研究の展開について検討した。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
スタンフォード大学、化学科、アメリカ 小倉尚志（兵庫県立大学）	0 日	27 日	20 日	47 日

招へい者⑥ の氏名・職名：Dr. Mi Sook Seo・特任助教

(当該研究者の国際共同研究における役割を含めた具体的な研究活動)

Dr. Seoは酸素活性化金属酵素の反応機構の解明を目的として、梨花女子大学校（韓国）において酸素活性化金属酵素の金属活性中心をモデル化した小分子錯体の合成と、酸素活性化反応中間体の調製方法の最適化、および有機基質との反応性の解析を行う。さらに、兵庫県立大学を訪問して共鳴ラマン分光解析を行い担当研究者の小倉・太田とともに反応中間体の分子振動構造の解析と分子機構の解明を目指す。

(具体的な成果)

平成 27 年 6 月および 10 月（経費負担は先方機関）に兵庫県立大学に招へいし、原子状酸素が各種遷移金属イオンに結合した高原子価金属オキシ種および酸素が 2 電子還元を受けたペルオキシが各種遷移金属イオンに結合したペルオキシ錯体の分子構造、電子状態、反応性の相関の解明を試みた。前年度までに、コバルト- オキシ種と考えられる化学種の共鳴ラマン分光解析に成功しているが、本実験の再現性の確認と酸添加によって生成する反応中間体の分子振動構造を行った。また、マンガン- オキシ、鉄- オキシと考えられる化学種の共鳴ラマン分光解析にも成功した。また、窒素原子活性化の研究は酸素原子活性化を考える上で重要な比較研究になるが、高原子価鉄イミド錯体の共鳴ラマン分光解析を行い、構造と反応の相関について洞察を得た。また、コバルト- ペルオキシ種および鉄- ペルオキシ種の共鳴ラマン分光解析にも成功した。これらの成果により、酸素還元、基質酸化反応、および水の酸化反応（光合成）に本質的な反応機構について洞察を深めた。

招へい元（機関名、部局名、国名）及び 日本側受入研究者（機関名）	招へい期間			合計
	平成 26 年度	平成 27 年度	平成 28 年度	
梨花女子大学校、ナノ化学科生体模倣系センター、韓国 小倉尚志（兵庫県立大学）	0 日	6 日	0 日	6 日

※本年度の招へい者毎に作成すること。

7. 翌年度の補助事業の遂行に関する計画

特に無し。

※ 補助事業が完了せずに国の会計年度が終了した場合における実績報告書には、翌年度の補助事業の遂行に関する計画を附記すること。