

## 先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 実績報告書

本様式の内容は一般に公表されます

研究課題名	レアメタルを凌駕する鉄触媒による精密有機合成化学の開拓
研究機関・ 部局・職名	京都大学・化学研究所・教授
氏名	中村 正治

1. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

2. 収支の状況

(単位:円)

	交付決定額	交付を受けた額	利息等収入額	収入額合計	執行額	未執行額	既返還額
直接経費	126,000,000	126,000,000	0	126,000,000	126,000,000	0	0
間接経費	37,800,000	37,800,000	0	37,800,000	37,800,000	0	0
合計	163,800,000	163,800,000	0	163,800,000	163,800,000	0	0

3. 執行額内訳

(単位:円)

費目	平成22年度	平成23年度	平成24年度	平成25年度	合計
物品費	6,294,982	54,324,895	12,110,088	12,555,203	85,285,168
旅費	149,340	860,650	1,203,560	1,756,961	3,970,511
謝金・人件費等	30,000	6,275,645	7,360,416	2,941,967	16,608,028
その他	44,305	4,420,667	6,106,856	9,564,465	20,136,293
直接経費計	6,518,627	65,881,857	26,780,920	26,818,596	126,000,000
間接経費計	0	0	0	37,800,000	37,800,000
合計	6,518,627	65,881,857	26,780,920	64,618,596	163,800,000

4. 主な購入物品(1品又は1組若しくは1式の価格が50万円以上のもの)

物品名	仕様・型・性能等	数量	単価 (単位:円)	金額 (単位:円)	納入 年月日	設置研究機関名
カールフィッシャー水分計	MKC-610	1	929,775	929,775	2011/3/29	京都大学
カラムオープン	株)センシュー 科学製 SSC-	1	630,000	630,000	2011/4/6	京都大学
システム実体顕微鏡	株)ニコン製 SMZ1500	1	775,950	775,950	2011/4/18	京都大学
有機溶媒自動精製装置	株)テクシング マ製 有機溶 媒自動精製装 置ソルビュア PSOS-I	1	1,428,000	1,428,000	2011/4/12	京都大学
HPLCシステム	日本分光社(株) 製 HPLCシス テム(PU-20 89型4溶媒低 圧グラジェント ポンプ・他ー	1	3,980,550	3,980,550	2011/4/7	京都大学
有機溶媒精製装置	ニッコー・ハン セン(株)製 グ ラスコンター 3ソルベントモ デルフルシス テム他一式	1	3,297,000	3,297,000	2011/5/30	京都大学
計算機	HPCシステム ズ(株)製 計算 機:HPC500 0-XW218R	5	775,150	3,875,750	2011/5/30	京都大学
薬品収納庫	W1450×D780 ×H1975mm	1	521,325	521,325	2011/6/24	京都大学

様式20

キャピラリガスクロマトグラフ	島津製作所製 キャピラリガス クロマトグラフ GC-2010plus AF/AO C 他一式	1	4,273,500	4,273,500	2011/6/24	京都大学
超高純度水素ガス発生装置	株)エアテック 製 NM-H-	1	2,867,550	2,867,550	2011/6/24	京都大学
ゼロエア発生装置	株)エアテック 製 ゼロ・エア ジェネレータ N-GC6000	1	775,950	775,950	2011/6/24	京都大学
質量分析計(精密有機合成システム)	日本電子(株) 製 質量分析 計(精密有機 合成システム)	1	10,500,000	10,500,000	2011/9/15	京都大学
グローブボックスシステム	独国M.BRAUN 社製 グローブ ボックスシステ ムUNIlab (1200/780)	1	6,602,400	6,602,400	2011/10/13	京都大学
グローブボックスシステム改良	独国M.BRAUN 社製 グローブ ボックスシステ ム改造	1	1,869,000	1,869,000	2011/10/13	京都大学
スチール製実験台フード	HSHD-3600S	1	2,992,500	2,992,500	2013/2/19	京都大学
スチール製実験台フード	HSHD-	1	2,992,500	2,992,500	2013/2/19	京都大学
紫外可視分光光度計	島津製作所製 UV-2600(ノー トPC含む)	1	1,365,000	1,365,000	2013/4/11	京都大学
データベース及びソフトウェア	SMD/SSPD	1	603,960	603,960	2014/3/24	京都大学
				0		
				0		
				0		
				0		
				0		
				0		

5. 研究成果の概要

H25年度では特に光学活性SciOPP類縁体の開発と触媒的不斉合成反応の開拓, として, 新規光学活性SciOPP類縁体の開発を手始めに, 鉄触媒反応を立体選択的な炭素-炭素結合生成反応, および触媒的不斉合成反応へと発展させることを目指して研究を進めた。前年度までに, 光学活性二座ホスフィン配位子CHIRAPHOSを用いることで鉄触媒不斉カルボメタル化反応が可能となることを見出していたが, 同配位子は, 鉄触媒クロスカップリング反応においては不斉誘起を全く示さなかった。そこで, 今もとらによって開発されたリン上に不斉点を有するオルトフェニレン(型)ビスホスフィンであるBenzP\*およびQuinoxP\*を用いたところ,  $\alpha$ -クロロプロピオン酸エステルと芳香族Grignard 反応剤との熊田-玉尾-Corriu 型クロスカップリング反応が80%以上の鏡像体過剰率で進行することが明らかとなった。本手法では, 入手および脱保護容易なターシャリアルキルエステルを基質として用いることができることから, ナプロキセンおよびイブプロフェンなどの医薬品として重要な生理活性化合物の光学活性体の合成に有用であると考えられる。これらの検討に加え, 前年度に開発報告した鉄触媒芳香族アミノ化反応の研究過程で見出された, 二つの新規なカップリング反応について検討を進めた。一つは, アニリン基質と芳香族ハロゲン化物をマグネシウム塩基および鉄触媒存在下加熱することで, アニリン基質の窒素置換基のオルト位で芳香族C-Hアリアル化反応が進行するという新反応である。本反応は新形式のC-H官能基化を経るピアリアルアミンの合成法であり, 高価な配位子や希少な金属を必要としない効率的なピアリアル化合物の合成法となることが期待できる。さらに, 同反応の反応条件を制御, 反応剤となる有機ハロゲン化物を適切に選ぶことでもう一つの新反応, 位置選択的なC-Hアミノ化反応, が進行しオルトフェニレンジアミンの直截的合成法となることを明らかにした。これらの結果を含む研究成果は, 19件の学会発表および, 9件の雑誌論, さらに4件の投稿準備中の論文として公表および公表予定である。

課題番号	GR061
------	-------

## 先端研究助成基金助成金(最先端・次世代研究開発支援プログラム) 研究成果報告書

本様式の内容は一般に公表されます
------------------

研究課題名 (下段英語表記)	レアメタルを凌駕する鉄触媒による精密有機合成化学の開拓
	Development of Selective Organic Synthesis Based on Iron Catalysis
研究機関・部局・ 職名 (下段英語表記)	京都大学 化学研究所 教授
	Professor, Institute for Chemical Research, Kyoto University
氏名 (下段英語表記)	中村 正治
	Masaharu Nakamura

### 研究成果の概要

(和文):本研究では新規の鉄触媒の開発と鉄触媒による合成反応の開発を行った。これらの触媒および触媒反応は、生理活性物質や有機電子材料などの有用な有機化合物の効率的な合成に役立つ。これまでパラジウムやニッケルなどのレアメタル触媒を用いなければならないと考えられてきた精密有機合成反応も、鉄触媒を用いても実行が可能となり得ることを示した。特に、ハロアルカンを基質とするクロスカップリング反応の様に、鉄触媒がパラジウムやニッケル触媒よりも高い触媒活性、選択性を示すことを示し、その有機合成化学における有用性を示せた。

(英文): This research program achieves the development of new iron catalysts and iron-catalyzed synthetic organic reactions, which will provide efficient accesses to valuable organic molecules, such as biologically active compounds and organic electronic materials. Some of the newly developed iron catalysts could substitute the rare-metal catalysts based on palladium and nickel. Furthermore, it was shown that the other iron catalysts, especially for the cross-coupling reactions of haloalkanes, exhibited superior catalysis in comparison with the rare metal catalysts, enabling the utilization of the industrial feedstock for highly controlled organic synthesis.

1. 執行金額 163,800,000 円  
     (うち、直接経費 126,000,000 円、間接経費 37,800,000 円)

2. 研究実施期間 平成23年2月10日～平成26年3月31日

3. 研究目的

鉄の特性である多様な酸化状態およびスピン状態を制御することで、望みの反応性・選択性を実現する均一系鉄触媒を開発し、新たな精密有機合成化学を開拓することが本研究の目的である。従来用いられてきた貴金属、希少金属触媒を用いる有機合成手法を凌駕する方法論を提示し、機能性有機分子の開発研究から工業生産にいたるまで、最も豊富な遷移金属である鉄を活用した精密有機合成を広く用いることができるよう、学術および技術基盤の確立を目指す。報告者らは、熊田—玉尾—Corriu カップリング反応、根岸カップリング反応、鈴木—宮浦カップリング反応、菌頭「型」カップリング反応に有効な鉄触媒を開発してきた。その一方、これらの反応の学理の追求としては、鉄中心のスピン状態という量子化学的な物性が、触媒活性及び選択性にどのような摂動を与えるか反応機構研究を通じて明らかとする必要が有る。本研究の主目的は、グリーンイノベーションの推進に資する有機合成反応の開拓であるが、同時に鉄触媒反応の分子科学基盤の確立も目標とした。

本研究では上記目的、レアメタルを凌駕する鉄触媒系の構築の達成の為に、①精密炭素—炭素結合形成反応の更なる発展、②精密炭素—ヘテロ元素結合形成反応の開拓、③炭素—水素結合活性化反応の開拓、④光学活性SciOPP 類縁体の開発と触媒的不斉合成反応の開拓、⑤有用物質合成への鉄触媒の応用、の5項目を目標として、触媒反応開発、鉄錯体の素反応解析、理論計算を組み合わせた複合的観点から取り組み、元素戦略に基づいたグリーンイノベーションの推進に貢献することを目指した。



4. 研究計画・方法

①「精密炭素—炭素結合形成反応の更なる発展」

熊田—玉尾—Corriu カップリング反応やカルボ亜鉛化など、いくつかの反応が鉄で実現できることがこれまでに明らかとなったが、檜山—畠中—Denmark カップリング反応やアリル位およびベンジル位の置換反応、共役付加反応など、炭素—炭素結合形成反応で残されている反応群に関して、まず5mol%以下の鉄触媒で90%以上の収率の実現を目指して研究を行った。

②「精密炭素—ヘテロ元素結合形成反応の開拓」

芳香族アミン類の重要性に鑑み、パラジウムを触媒とする Buchwald-Hartwig 反応と称され広く用いられている芳香族化合物のアミノ化反応やアルコキシ化反応を鉄触媒で実現することを目指した。特に芳香環への窒素元素の導入は有機材料の機能向上や新たなビルディングブロックの構築に重要であることから、本研究では、芳香族アミン類の合成手法の開発を、典型金属反応剤および鉄触媒の組み合わせを精査することで行った。

③「炭素—水素結合直接官能基化反応の開拓」

従前のアルキルハライドやアリールハライドのカップリング反応と比較して、原子効率や環境負荷のより低い合成手法として不活性な炭素—水素結合の活性化・直接官能基化反応が注目を集めている。これらの反応では、配向基と呼ばれる反応性及び反応位置を制御するため複雑な官能

基の導入が必要であったが、本検討では、より単純かつ合成的な汎用性の高い官能基として単純アミノ基を有する芳香族化合物に注目し、C-H直接アミノ化反応およびアリール化反応の開発を行った。種々の鉄錯体と求電子反応剤、酸化剤の組み合わせを探索、精査し、その素反応過程の解明を基盤として推進した。

④「光学活性 SciOPP 類縁体の開発と触媒的不斉合成反応の開拓」

現在鉄触媒で実現された反応の多くがアキラルな反応であり、触媒的不斉合成反応はこれまで実現されていない。リン上に不斉点を持たせるなど工夫を行い 90%を超えるレベルでの不斉誘起を伴う炭素-炭素結合生成反応の実現を目指した。反応基質としては、医薬品、取り分け鎮痛薬、抗炎症剤として重要な  $\alpha$  アリールプロピオン酸類の不斉合成への応用を展開した。

⑤「有用物質合成への鉄触媒の応用」 工業的に重要な化合物の短工程製造法の開拓や、ポリ塩化ビニルの高機能付与など、有用物質合成に本研究開発の成果を応用することを目指し上記①から④で開発した反応に関して、関連企業と目標化合物情報を共有しながら研究を推進した。

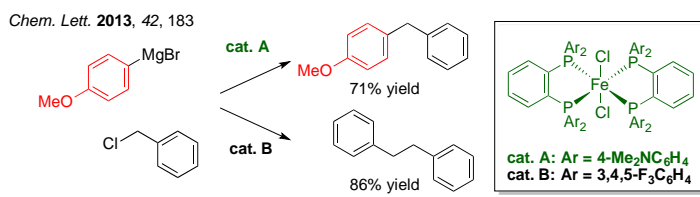
5. 研究成果・波及効果

下掲の研究テーマ毎の研究成果に述べるように、研究計画に応じて推進し、概ね計画通りの目的の達成と、一部予想を超えた成果が得られた。

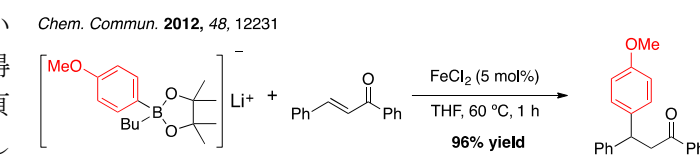
① 精密炭素-炭素結合形成反応の更なる発展

アリール位およびベンジル位での置換反応については、これまでホモカップリング反応が競合することで困難とされてきたベンジルハライドを求電子基質とする熊田-玉尾-Corriu 型カップリング反応の開発に成功し、論文発表した。同反応は機能性分子の基本骨格の一つである非対称型のジアリールメタン構造の簡便な構築法であり、今後の応用を目指せる段階に到達した。

鉄触媒を用いた新規共役付加反応の開発に成功した。有機ホウ素化合物の  $\alpha$   $\beta$  不飽和化合物への共役付加反応は、宮浦-Michael 反応と呼ばれる有用な有機分子骨格構築

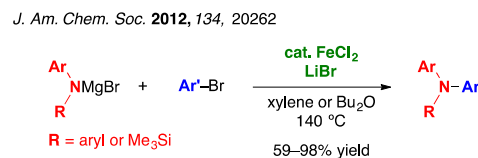


法であるが、これまでロジウムやパラジウム、銅を用いた触媒系が用いられてきた。本研究によって、5 mol%程度の単純な鉄塩を用いることで、収率良く共役付加体が得られることが明らかとなった（次頁上図）。本結果は速報として発表をし

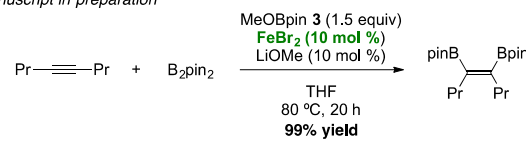


② 精密炭素-ヘテロ元素結合形成反応の開拓

研究計画において目標としていた、鉄触媒炭素-窒素結合生成反応の開発は計画通り順調に進行し、芳香族アミンの中でも、取り分け電子材料（電荷注入・輸送材料、および電子写真感光体）として重要なトリアリールアミンの鉄触媒による合成を始めて達成した。本反応はジアリールアミン類の合成にも応用可能であり、これらの二つの反



応を合わせることで、非対称型のトリアリールアミン類が簡便かつ効率的に合成することができる。計算機化学的な検討から、新規な鉄(IV)アミド中間体を経由する機構を提唱し、米国化学会誌に報告した。鉄触媒を用いた有機金属化合物の炭素-炭素多重結合への付加反応を検討中に、新たな炭



## 様式21

素-ホウ素結合の形成反応を発見した。触媒量の単純な鉄塩と塩基の存在下、アルキンに対しジボロン化合物が高立体選択的にシス付加を起こし、対応するシスジボリルアルケン類を高収率で与えることが判明した。生成物のジボリルアルケン類は、発光材料や電荷輸送材料として興味を持たれる拡張π共役化合物の有用な中間体である。また、本反応を炭素求電子剤存在下行うことで、カルボボレーションへの展開も可能であることが明らかとなった。

### ③ 炭素-水素結合活性化反応の開拓

鉄触媒による芳香族アミンの合成法の開発中に、二つの新形式の炭素-水素結合の直接官能基化反応を発見し、学会にて発表を行った。まず一つはC-Hアミノ化反応であり、鉄触媒と有機酸化剤（ジブロモエタンなど）の存在下、マグネシウムアミド同士が位置選択的にカップリングしオルトフェニレンジアミンを与える。現在、クロスアミネーションへの展開を目指し検討を進めている。本反応で得られるオルトフェニレンジアミンは、更なる分子内CH

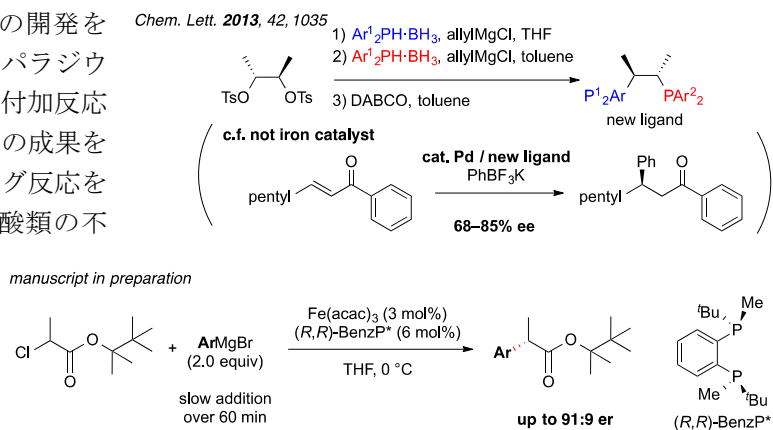
アミノ反応を経て、電子材料用途が期待される5,10-ジアリール-5,10-ジヒドロフェナジン類へと変換が可能であることも見出した。芳香族アミノ化反応の検討中に、2-ナフチルアミン基質を用いるとナフチル基上1位において、炭素-水素結合の直接芳香族化反応が進行することを発見した。本反応は、位置選択的に進行し、従来型のクロスカップリング反応を用いない、ビアリール化合物の合成法として興味深い。

更なる検討によって基質の適用範囲および収率の向上を実現した。

### ④ 光学活性SciOPP類縁体の開発と触媒の不斉合成反応の開拓

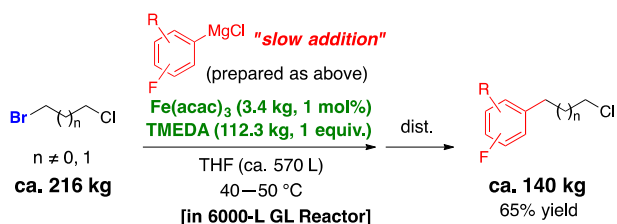
不斉カルボメタリ化反応においてCHIRAPHOS骨格を有する光学活性ビスホスフィン配位子の有効を見出したことを受けて、配位構造及び電子・スピン状態制御を念頭に置いた嵩高い芳香族置換基を導入した新規配位子の開発を行った。類縁体合成に成功し、パラジウムを用いる不斉宮浦-マイケル付加反応での有効性を報告した。これらの成果を元に、鉄触媒クロスカップリング反応を用いたαアリールプロピオン酸類の不斉合成手法の開発を行い、

BenzP\*配位子を用いることで90:10を上回るエナンチオ選択性を発現することに成功した。



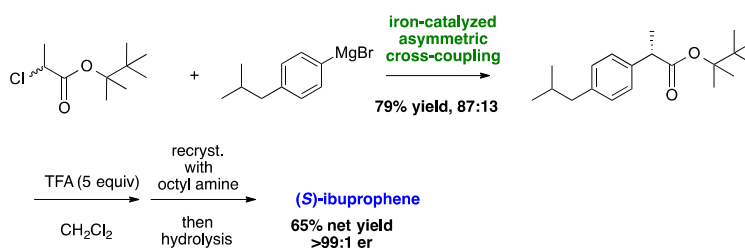
### ⑤ 有用物質合成への鉄触媒の応用

医薬品中間体の合成への応用および応用検討例をあげる。①で目標とした鉄触媒による高効率炭素-炭素結合生成反応の開発の成果としては、150–200 kg スケールでの化合物合成への利用が挙げら



## 様式21

れる。これまで 1t を超える合成中間体の生産に利用されており、本目標における代表的な成果の一つと考えている。④で開発した、不斉クロスカップリング反応は、非ステロイド系の抗炎症薬の一つであるイブプロフェンの不斉合成に有効である事が示された。このような応用例は、今後ますます増えるものと期待している。



以上を纏めると、本研究の成果として発表した 24 件の査読付原著論文のうち、8 件が有機合成化学分野における有力抄録誌 SYNFACTS 誌に抄録され、このうち 3 件は、7 つの反応カテゴリーでそれぞれ年間 12 件しか選ばれない、Synfact of the month に選出されている。これらは、鉄触媒菌頭カップリング反応、鉄触媒アルキル-アルキル鈴木カップリング反応、鉄触媒 Buchwald-Hartwig アミネーション反応であり、いずれも研究分野において重要かつ挑戦的な課題とされてきた反応である。特に、アミネーション反応に関しては、米国化学会誌において月間アクセス総数で全論文中の 2 位になるなど（2012 年 12 月）広く注目を集めた。論文の引用数については、まだ報告してから日数が少ないため判断の基準とすることは困難であるが、上記の反響からも、本課題研究の成果が関連する研究分野において将来的に大きな波及効果を及ぼすことは想像に難くない。

上記反応開発研究と並行して進めてきた、学理追求型の反応機構の解明研究について、炭素-炭素結合生成クロスカップリング反応では、有機鉄活性種状態と反応性との関連を明らかにするため、反応中間体と考えられるジアリアル鉄ホスフィン錯体の単離、構造決定に成功した。さらに反応溶液の X 線吸収スペクトル測定を行うことで、二価の鉄が活性種であることを確認することができた。本結果については、現在論文を執筆中であり、加えて、今年の秋に学会発表を行う予定である。炭素-窒素結合生成クロスカップリング反応では、錯体化学的な研究および計算化学に基づいて、鉄の高酸化状態（IV 価）を経る新規の反応機構を提唱し、報告することができた（上記 *J. Am. Chem. Soc.* **2012**, *134*, 20262）。

本研究による新規な炭素-炭素結合生成反応、炭素-ヘテロ元素合成反応、光学活性化合物の合成反応などの実現を通して、従来限られた反応にのみ利用可能であった鉄触媒の適用範囲が格段と広がり、機能性有機化合物の合成に広く用いられると期待している。これまで、高価、希少かつ場合によっては毒性や安定供給が問題とされてきた貴金属・希少金属を触媒とする合成技術については、これらを鉄触媒で達成することで、より「グリーン」な方法論を提供すると同時に、生産基盤の安定化に貢献できると考えている。鉄触媒の発展に伴い、既存の手法では利用が困難であった原料の使用が可能となり容易に作れなかった有用化合物が短工程で収率よく合成できることが示されつつあり、現在共同研究を進めている企業以外にも、製品開発・生産に鉄触媒を利用する企業が現れてくると期待している。一方で、レアメタルの元素戦略にも寄与することから、日本の化学産業の基幹となる高付加価値機能性化合物（電子材料から医用化合物）の開発・生産の、将来的な安定化、高競争力化にも貢献するものと期待している。

## 6. 研究発表等

雑誌論文 計 32 件	<p>(掲載済み一査読有り) 計 26 件</p> <p>(1) “Tuning Chemoselectivity in Iron-Catalyzed Sonogashira-type Reaction Using a Bisphosphine Ligand with Peripheral Steric Bulk: Selective Alkynylation of Non-activated Alkyl Halides.” Hatakeyama, T.; Okada, Y.; Yoshimoto, Y.; Nakamura, M. <i>Angew. Chem., Int. Ed.</i> <b>2011</b>, <i>50</i>, 10973 - 10976.</p> <p>(2) “Iron-Catalyzed Chemoselective Cross-Coupling of alpha-Bromocarboxylic Acid Derivatives with Aryl Grignard Reagents.” Jin, M.; Nakamura, M. <i>Chem. Lett.</i> <b>2011</b>, <i>40</i>, 1012 - 1014.</p> <p>(3) “Kumada-Tamao-Corriu Coupling of Alkyl Halides Catalyzed by an Iron-Bisphosphine Complex.” Hatakeyama, T.; Fujiwara, Y.; Okada, Y.; Itoh, T.; Hashimoto, T.; Kawamura, S.; Ogata, K.; Takaya, H.; Nakamura, M. <i>Chem. Lett.</i> <b>2011</b>, <i>40</i>, 1030 - 1032.</p> <p>(4) “Synthesis of BN-fused Polycyclic Aromatics via Tandem Intramolecular Electrophilic Arene Borylation.” Hatakeyama, T.; Hashimoto, S.; Seki, S.; Nakamura, M. <i>J. Am. Chem. Soc.</i> <b>2011</b>, <i>133</i>, 18614 - 18617.</p> <p>(5) “Tandem Phospha-Friedel-Crafts Reaction Toward Curved <math>\pi</math>-Conjugated Frameworks with a Phosphorus Ring Junction.” Hatakeyama, T.; Hashimoto, S.; Nakamura, M. <i>Org. Lett.</i> <b>2011</b>, <i>13</i>, 2130-2133.</p> <p>(6) “Cross-Coupling of Non-activated Chloroalkanes with Aryl Grignard Reagents in the Presence of Iron/N-Heterocyclic Carbene Catalysts.” Ghorai, S. K.; Jin, M.; Hatakeyama, T.; Nakamura, M. <i>Org. Lett.</i>, <b>2012</b>, <i>14</i>, 1066 - 1069.</p> <p>(7) “Stereospecific Cross-Coupling between Alkenylboronates and Alkyl Halides Catalyzed by Iron-Bisphosphine Complexes.” Hashimoto, T.; Hatakeyama, T.; Nakamura, M., <i>J. Org. Chem.</i> <b>2012</b>, <i>77</i>, 1168 - 1173.</p> <p>(8) “Iron-Catalyzed Aromatic Amination for Nonsymmetrical Triarylamine Synthesis.” Hatakeyama, T.; Imayoshi, R.; Yoshimoto, Y.; Ghorai, S. K.; Jin, M.; Takaya, H.; Norisuye, K.; Sohrin, Y.; Nakamura, M. <i>J. Am. Chem. Soc.</i> <b>2012</b>, <i>134</i>, 20262 - 20265.</p> <p>(9) “Azaboradibenzo[6]helicene: Carrier Inversion Induced by Helical Homochirality.” Hatakeyama, T.; Hashimoto, S.; Oba, T.; Nakamura, M. <i>J. Am. Chem. Soc.</i> <b>2012</b>, <i>134</i>, 19600 - 19603.</p> <p>(10) “Iron Promoted Conjugate Addition: Implication of the Six-Centered Mechanism Based on the Isolation of the Iron-Enolate Intermediate.” Noda, D.; Sunada, Y.; Hatakeyama, T.; Nakamura, M.; Nagashima, H. <i>Chem. Commun.</i> <b>2012</b>, <i>48</i>, 12231 - 12233.</p> <p>(11) “Iron-Catalysed Cross-Coupling of Halohydrins with Aryl Aluminium Reagents: a Protecting-Group-Free Strategy Attaining Remarkable Rate Enhancement and Diastereoselection.” Kawamura, S.; Kawabata, T.; Ishizuka, K.; Nakamura, M. <i>Chem. Commun.</i> <b>2012</b>, <i>48</i>, 9376 - 9378.</p> <p>(12) “Alkadienyl and Alkenyl Itaconic Acids (Ceriporic Acids G and H) from the Selective White-Rot Fungus <i>Ceriporiopsis Subvermispora</i>: A New Class of Metabolites Initiating Lignolytic Lipid Peroxidation.” Nishimura, H.; Sasaki, M.; Seike, H.; Nakamura, M.; Watanabe, T. <i>Org. Biomol. Chem.</i> <b>2012</b>, <i>10</i>, 6432 - 6442.</p> <p>(13) “Pd-Complex-Bound Amino Acid-Based Supramolecular Gel Catalyst for Intramolecular Addition-Cyclization of Alkynoic Acids in Water.” Ogata, K.; Sasano, D.; Yokoi, T.; Isozaki, K.; Seike, H.; Takaya, H.; Nakamura, M. <i>Chem. Lett.</i> <b>2012</b>, <i>41</i>, 498 - 500.</p> <p>(14) “Iron-Catalyzed Alkyl-Alkyl Suzuki-Miyaura Coupling.” Hatakeyama, T.; Hashimoto, T.; Kathiraratchi, K. K. A. D. S.; Zenmyo T.; Seike, H.; Nakamura, M. <i>Angew. Chem., Int. Ed.</i> <b>2012</b>, <i>51</i>, 8834-8837.</p> <p>(15) “Synthesis and Supramolecular Association of NCN-Pincer Pd-Complex-Bound Norvaline Derivatives Toward Fabrication of Controlled Metal Array.” Ogata, K.;</p>
----------------	--



	<p>Sasano, D.; Yokoi, T.; Isozaki, K. Seike, H.; Yasuda, N.; Ogawa, T.; Kurata, H.; Takaya, H.; Nakamura, M. <i>Chem. Lett.</i> <b>2012</b>, <i>41</i>, 194 - 196.</p> <p>(16) "Metal array fabrication through self-assembly of Pt-complex-bound amino acids." Isozaki, K.; Ogata, K.; Haga, Y.; Sasano, D.; Ogawa, T.; Kurata, H.; Nakamura, M.; Naota, T.; Takaya, H. <i>Chem. Commun.</i> <b>2012</b>, <i>48</i>, 3936 - 3938.</p> <p>(17) "Cross-Coupling of Non-activated Chloroalkanes with Aryl Grignard Reagents in the Presence of Iron/<i>N</i>-Heterocyclic Carbene Catalysts." Ghorai, S. K.; Jin, M.; Hatakeyama, T.; Nakamura, M. <i>Org. Lett.</i> <b>2012</b>, <i>14</i>, 1066 - 1069.</p> <p>(18) "Stereospecific Cross-Coupling between Alkenylboronates and Alkyl Halides Catalyzed by Iron-Bisphosphine Complexes." Hashimoto, T.; Hatakeyama, T.; Nakamura, M. <i>J. Org. Chem.</i> <b>2012</b>, <i>77</i>, 1168 - 1173.</p> <p>(19) "Synthesis and Self-Assembly of NCN-Pincer Pd-Complex-Bound Norvalines." Ogata, K.; Sasano, D.; Isozaki, K.; Yoshida, R.; Takenaka, T.; Seike, H.; Ogawa, T.; Kurata, H.; Yasuda, N.; Takaya, H.; Nakamura, M. <i>Chem. Eur. J.</i> <b>2013</b>, <i>19</i>, 12356-12375.</p> <p>(20) "Dimerization Reactions of 2-Bromo-3,5,6-Trimethyl-1,4-Benzoquinone." Azuma, S.; Ota, M.; Ishida, A.; Isozaki, K.; Takaya, H.; Nakamura, M.; Sasamori, T.; Tokitoh, N.; Kuramochi, K.; Tsubaki, K. <i>Chem. Lett.</i> <b>2013</b>, <i>42</i>, 1531-1533.</p> <p>(21) "Synthesis, Structure, and Function of PCP Pincer Transition-Metal-Complex-Bound Norvaline Derivatives." Takaya, H.; Iwaya, T.; Ogata, K.; Isozaki, K.; Yokoi, T.; Yoshida, R.; Yasuda, N.; Seike, H.; Takenaka, T.; Nakamura, M. <i>Synlett</i> <b>2013</b>, <i>24</i>, 1910-1914.</p> <p>(22) "Synthesis of Novel <math>C_2</math> and <math>C_1</math> Symmetrical CHIRAPHOS Derivatives and Their Application in Palladium-Catalyzed Miyaura-Michael Reaction." Jin, M.; Nakamura, M. <i>Chem. Lett.</i> <b>2013</b>, <i>42</i>, 1035-1037.</p> <p>(23) "DFT Study on 5-Endo-Trig-Type Cyclization of 3-Alkenoic Acids Using Pd-SPRIX Catalyst: Importance of the Rigid Spiro Framework for Both Selectivity and Reactivity." Gabr, R. K.; Hatakeyama, T.; Takenaka, K.; Takizawa, S.; Okada, Y.; Nakamura, M.; Sasai, H. <i>Chem. Eur. J.</i> <b>2013</b>, <i>19</i>, 9518-9525.</p> <p>(24) "Ligand-Controlled Iron-Catalyzed Cross Coupling of Benzylic Chlorides with Aryl Grignard Reagents." Kawamura, S.; Nakamura, M. <i>Chem. Lett.</i> <b>2013</b>, <i>42</i>, 183-185.</p> <p>(25) "Iron-Catalyzed Cross-Coupling Reactions" Nakamura, E.; Hatakeyama, T.; Ito, S.; Ishizuka, K.; Ilies, L.; Nakamura, M. <i>Org. React.</i> <b>2014</b>, <i>83</i>, 1-209.</p> <p>(26) 鉄ビスホスフィン錯体を触媒とする精密クロスカップリング反応」中川尚久, 河村伸太郎, 橋本徹, 畠山琢次, 中村正治, 触媒 <b>54</b>(4), 241 (2012) (掲載済み一査読無し) 計6件</p> <p>(1) "Cross-Coupling Reactions Catalyzed by Iron Group Metals and N-Heterocyclic Carbenes via Nonconventional Reaction Mechanisms" Hatakeyama, T.; Ishizuka, K.; Nakamura, M. <i>J. Synth. Org., Chem. Jpn.</i> <b>2011</b>, <i>69</i>, 1282-1298</p> <p>(2) 「鉄族元素触媒によるクロスカップリング反応」 畠山琢次, 中村正治, 化学工業, <b>2011</b>, <i>63</i> (4), 318 - 323</p> <p>(3) 「鉄触媒鈴木-宮浦カップリング」 畠山琢次, 中村正治, 橋本徹 月刊ファインケミカル, <b>2012</b>, <i>41</i> (11), 5-11.</p> <p>(4) 「メタル化アミノ酸/ペプチドを用いる金属集積制御と機能開拓—自己組織化による人工酵素を目指して—」 高谷 光, 磯崎勝弘, 中村正治 生命化学研究レター, <b>2013</b>, <i>42</i>, 10-18.</p> <p>(5) 「鉄および鉄族元素触媒による高選択的ピアリールクロスカップリング」 畠山琢次, 橋本雄磨, 中村正治 <i>PETROTECH</i>, <b>2013</b>, <i>36</i>, 17-21.</p> <p>(6) 「アミノ酸およびペプチドで操る金属集積」高谷 光, 中村正治, 磯崎勝弘 高分子,</p>
--	--

	<p>2014, 63, 231-232. (未掲載) 計0件</p>
<p>会議発表  計90件</p>	<p>専門家向け 計89件</p> <p>(1) 「ホスホニウム塩の選択的炭素-リン結合切断反応による第三級ホスフィン類の簡便合成」1C4-19 ○中川 尚久・畠山 琢次・中村 正治 日本化学会第91春季年会(2011年3月26-29日 神奈川大学 横浜キャンパス)</p> <p>(2) 「タンデムホスファ Friedel-Crafts 反応を活用した含リンπ電子系化合物群の合成」1C4-28 ○橋本 士雄磨・大場 剛士・畠山 琢次・中村 正治 日本化学会第91春季年会(2011年3月26-29日 神奈川大学 横浜キャンパス)</p> <p>(3) 「タンデムボラ Friedel-Crafts 反応を用いた縮環アザボリン誘導体の合成」1C4-30 ○橋本 士雄磨・畠山 琢次・中村 正治 日本化学会第91春季年会(2011年3月26-29日 神奈川大学 横浜キャンパス)</p> <p>(4) 「NCN白金およびパラジウムピンサー錯体結合型ノルバリン誘導体の合成および発光特性」1A7-49 ○笹野 大輔・尾形 和樹・横井 友哉・磯崎 勝弘・清家 弘史・高谷 光・中村 正治 日本化学会 第91春季年会(2011年3月26-29日 神奈川大学 横浜キャンパス)</p> <p>(5) 「NCNピンサー遷移金属錯体結合型ノルバリンペプチドの合成と機能開拓」1A7-50 ○笹野 大輔・尾形 和樹・横井 友哉・磯崎 勝弘・清家 弘史・高谷 光・中村 正治 日本化学会 第91春季年会(2011年3月26-29日 神奈川大学 横浜キャンパス)</p> <p>(6) 「NCNピンサーパラジウム錯体結合型ノルバリンを用いる超分子触媒の開発」1A7-51* ○尾形 和樹・笹野 大輔・横井 友哉・磯崎 勝弘・清家 弘史・高谷 光・中村 正治 日本化学会 第91春季年会(2011年3月26-29日 神奈川大学 横浜キャンパス)</p> <p>(7) 「ONOピンサールテニウム錯体結合型ノルバリンの合成および機能開拓」3A7-35 ○横井 友哉・笹野 大輔・尾形 和樹・磯崎 勝弘・清家 弘史・高谷 光・中村 正治 日本化学会 第91春季年会(2011年3月26-29日 神奈川大学 横浜キャンパス)</p> <p>(8) 「鉄触媒クロスカップリング反応に関する理論的研究」4C9-42 ○岡田 吉弘・畠山 琢次・Lung Wa Chung・諸熊 奎治・中村 正治 日本化学会 第91春季年会(2011年3月26-29日 神奈川大学 横浜キャンパス)</p> <p>(9) 「鉄触媒芳香族アミノ化反応によるトリアリアルアミン合成」4C9-43 ○今吉隆治・吉本 祐也・畠山 琢次・中村 正治 日本化学会 第91春季年会(2011年3月26-29日 神奈川大学 横浜キャンパス)</p> <p>(10) 「鉄触媒クロスカップリング反応によるC-グリコシド合成」4C9-44 ○河村 伸太郎・TOMA G.・SHING T. K. M.・中村 正治 日本化学会 第91春季年会(2011年3月26-29日 @神奈川大学 横浜キャンパス)</p> <p>(11) 「有機アルミニウム反応剤を用いる鉄触媒クロスカップリング反応における金属フッ化物の加速効果」2L2-04 ○河村 伸太郎・石塚 賢太郎・中村 正治 日本化学会第92春季年会(2012年3月25-28日慶応義塾大学 日吉・矢上キャンパス)</p> <p>(12) 「クロロヒドリン類と芳香族アルミニウム反応剤の鉄触媒クロスカップリングにおける金属アルコキシドの反応加速効果」2L2-05 ○川端 辰弥・河村 伸太郎・石塚 賢太郎・中村 正治 日本化学会第92春季年会(2012年3月25-28日慶応義塾大学 日吉・矢上キャンパス)</p> <p>(13) 「新規プロピレンジホスフィン配位子 (SciPROP) を用いた鉄触媒クロスカップリング</p>

	<p>反応の開発」2L2-06 ○仲嶋 翔・橋本 徹・中川 尚久・畠山 琢次・中村 正治 日本化学会第 92 春季年会 (2012 年 3 月 25-28 日慶応義塾大学 日吉・矢上キャンパス)</p> <p>(14) 「マグネシウムアミドを用いた鉄触媒芳香族アミノ化反応」2L2-13 ○今吉 隆治・吉本 祐也・畠山 琢次・中村 正治 日本化学会第 92 春季年会 (2012 年 3 月 25-28 日慶応義塾大学 日吉・矢上キャンパス)</p> <p>(15) 「ONO ピンサーテニウム錯体結合型ノルバルリンの合成とその触媒能」2B1-37○横井 友哉・磯崎 勝弘・尾形 和樹・笹野 大輔・清家 弘史・高谷 光・中村 正治 日本化学会第 92 春季年会 (2012 年 3 月 25-28 日慶応義塾大学 日吉・矢上キャンパス)</p> <p>(16) 「遷移金属ピンサー錯体結合型ノルバルリンペプチドの合成と機能」2B1-38 ○横井 友哉・磯崎 勝弘・尾形 和樹・笹野 大輔・清家 弘史・高谷 光・中村 正治 日本化学会第 92 春季年会 (2012 年 3 月 25-28 日慶応義塾大学 日吉・矢上キャンパス)</p> <p>(17) 「求電子的タンデムポリル化反応を活用したホウ素一窒素縮環芳香族化合物群の合成」3K4-35 ○橋本 土雄磨・大場 剛士・畠山 琢次・関 修平・中村 正治 日本化学会第 92 春季年会 (2012 年 3 月 25-28 日慶応義塾大学 日吉・矢上キャンパス)</p> <p>(18) 「NCN ピンサーパラジウム錯体結合型ノルバルリンの合成と機能開拓」4G2-14 ○尾形 和樹・横井 友哉・磯崎 勝弘・笹野 大輔・清家 弘史・高谷 光・中村 正治 日本化学会第 92 春季年会 (2012 年 3 月 25-28 日慶応義塾大学 日吉・矢上キャンパス)</p> <p>(19) 「鉄触媒による精密炭素-炭素および炭素-窒素結合生成反応の開発」依頼講演 ○中村 正治 向研会ドクター会講演会 (2012 年 3 月 24 日東京工業大学すずかけ台キャンパス)</p> <p>(20) 「鉄触媒クロスカップリング反応最前線」依頼講演 ○中村 正治 東ソー有機化学セミナー (2012 年 3 月 22 日東京ビックサイト会議棟)</p> <p>(21) 「鉄触媒精密クロスカップリング反応」依頼講演 ○中村 正治 東京工業大学資源化学研究所セミナー (2012 年 1 月 25 日東京工業大学すずかけ台キャンパス)</p> <p>(22) “Synthesis of <math>\pi</math>-Conjugated Molecules with Heteroatom Junctions via Intramolecular Tandem Hetero Friedel-Crafts Reaction” ○Sigma Hashimoto, Takuji Hatakeyama, Masaharu Nakamura The 1st Junior International Conference on Cutting-Edge Organic Chemistry in Asia (2011 年 12 月 9-11 日 Xiamen university (厦門大学), China)</p> <p>(23) 「鉄触媒鈴木-宮浦カップリング反応の開発」 P-15 (ポスター) ○橋本 徹・畠山 琢次・中村 正治 第 8 回有機元素セミナー (2011 年 11 月 21-22 日 京都大学)</p> <p>(24) 「NCN ピンサー-遷移金属錯体結合型のノルバルリンを用いる超分子触媒の開発」P-16 (ポスター) ○尾形 和樹・横井 友哉・磯崎 勝弘・笹野 大輔・清家 弘史・高谷 光・中村 正治 第 8 回有機元素セミナー (2011 年 11 月 21-22 日 京都大学)</p> <p>(25) 「鉄触媒クロスカップリング反応による C-グリコシド合成」P-17 (ポスター) ○河村 伸太郎・トマ ガブリエル・シントニー K. M.・中村 正治 第 8 回有機元素セミナー (2011 年 11 月 21-22 日 京都大学)</p> <p>(26) 「鉄触媒クロスカップリング反応」依頼講演 ○中村 正治 文部科学省 「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ (HPCI) の構築」次世代スーパーコンピュータ戦略分野 2 「新物質・エネルギー創成」計算物質科学イニシアティブ (CMS 1) 元素戦略ワークショップ 触媒 (2011 年 11 月 12 日 京都大学福井謙一記念研究センター)</p> <p>(27) “Selective Cross-Coupling Reactions Catalyzed by Iron-Bisphosphine Complexes” 依頼講演 ○Masaharu Nakamura, C&amp;FG2011: International Symposium on Catalysis and Fine Chemicals 2011 (2011 年 12 月 4-8 日奈良県新公会堂, 奈良)</p> <p>(28) 「鉄触媒クロスカップリング反応を用いたオレフィン類の精密合成手法の開発」P8-30 (ポスター) ○中川 尚久・畠山 琢次・中村 正治 【ポスター賞受賞】第 1 回 CSJ 化学フェスタ (2011 年 11 月 13-15 日 早稲田大学)</p>
--	--

<p>(29) 「鉄触媒開発秘話：選択的 C-C 結合生成への応用のコツとともに」 依頼講演 サイエンス&amp;テクノロジーセミナー ○中村正治 桶狭間創薬会第二回「桶狭間的創薬のススメ」(2011年9月11日京都テルサ・京都)</p> <p>(30) 「ピリジンジカルボキシラトルテニウム錯体を側鎖に有するノルバルイン誘導体の合成とその機能開拓」2Aa-04○横井 友哉・磯崎 勝弘・尾形 和樹・笹野 大輔・清家 弘史・高谷 光・中村 正治 第61回錯体化学討論会(2011年9月17-19日岡山理科大学, 岡山)</p> <p>(31) 「NCN ピンサー-遷移金属錯体結合型ノルバルインを用いる超分子触媒の開発」1PA-72 (ポスター) ○尾形 和樹・横井 友哉・磯崎 勝弘・笹野 大輔・清家 弘史・高谷 光・中村 正治 第61回錯体化学討論会(2011年9月17-19日岡山理科大学, 岡山)</p> <p>(32) “Some Old and New Cross-Coupling Reactions Catalyzed by Iron-Phosphine Complexes” 招待講演 ○Masaharu Nakamura 第61回錯体化学討論会(2011年9月17-19日岡山理科大学, 岡山)</p> <p>(33) 「メタル化ペプチドを基盤とする触媒金属の精密集積制御と超分子触媒への応用」01-06 ○高谷 光・尾形 和樹・横井 友哉・磯崎 勝弘・笹野 大輔・清家 弘史・中村 正治 第58回有機金属化学討論会(2011年9月7-9日名古屋大学)</p> <p>(34) 「鉄触媒クロスカップリング反応による C-グリコシド合成」P2A-31 (ポスター) ○河村 伸太郎・トマ ガブリエル・シントニー K. M. ・中村 正治 第58回有機金属化学討論会(2011年9月7-9日名古屋大学)</p> <p>(35) 「タンデムボラ Friedel-Crafts 反応を用いた B-N 縮環 <math>\pi</math> 電子系化合物の合成」P3C-10 (ポスター) ○橋本 士雄磨・大場 剛士・畠山 琢次・中村 正治 第58回有機金属化学討論会(2011年9月7-9日名古屋大学)</p> <p>(36) “Aryl C-Glycoside Synthesis Based on Iron-Catalyzed Cross-Coupling Reaction of Arylzinc Reagents” P-256 (ポスター) ○Shintaro Kawamura, Gabriel Toma, Tony, K. M. Shing and Masaharu Nakamura OMCOS16 (2011年7月24-28日上海)</p> <p>(37) “Synthesis of Tryarylamines by Iron-Catalyzed Aromatic Amination Reaction” P-257 (ポスター) ○Ryuji Imayoshi, Yuya Yoshimoto, Ghorai Sujit, Takuji Hatakeyama, and Masaharu Nakamura OMCOS16 (2011年7月24-28日上海)</p> <p>(38) “Synthesis and Functions of ONO-Pincer Ru-Complex-Bound Norvalines” P-258 (ポスター) ○Tomoya Yokoi, Katsuhiro Isozaki, Kazuki Ogata, Daisuke Sasano, Hirofumi Seike, Hikaru Takaya and Masaharu Nakamura OMCOS16 (2011年7月24-28日上海)</p> <p>(39) “Stereoselective Carbometalation of Cyclic Alkenes under Iron Catalysis” P-259 (ポスター) ○Masayoshi Jin, Tatsuya Kawabata, Takuma Itoh, Shingo Ito, and Masaharu Nakamura OMCOS16 (2011年7月24-28日上海)</p> <p>(40) 「鉄触媒クロスカップリング：熊田-玉尾-Corriu 反応から根岸および鈴木-宮浦反応への展開」招待講演 ○中村 正治 第23回万有札幌シンポジウム(2011年7月2日北海道大学)</p> <p>(41) 「鉄触媒クロスカップリング：菌頭「型」カップリング反応への応用」招待講演 ○中村 正治 日本真空協会関西支部&amp;日本表面科学会関西支部合同セミナー2011(2011年7月8日神戸大学)</p> <p>(42) 「鉄触媒 Cross-Coupling 反応：新規な機構と特異な反応性」依頼講演 ○中村 正治 住友化学有機合成研究所セミナー(2011年5月31日, 住友化学有機合成研究所, 大阪)</p> <p>(43) “Synthesis of <math>\pi</math>-curved molecules with heteroatom junctions via intramolecular tandem hetero-Friedel-Crafts reaction”12 (ポスター) ○Sigma Hashimoto・Tsuyoshi Oba・Takuji Hatakeyama・Masaharu Nakamura 5th ChemComm International Symposium (2011年5月16日 京都大学)</p> <p>(44) “Spinning Iron Off in Organic Synthetic Reaction: A New Aspect of Cross-Coupling Reactions” 招待講演 ○Masaharu Nakamura The Chinese University of Hong Kong Visiting Scholar Symposium (2011年5月4日香港中文大学, 香港)</p>
---

- (45) “New Development of Negishi and Suzuki–Miyaura Reactions under Iron Catalysis”  
招待講演 ○Masaharu Nakamura The Chinese University of Hong Kong Organic  
Chemistry Seminar (2011年5月3日香港中文大学, 香港)
- (46) 「電子求引基を有する4b-アザ-12b-ボラジベンゾ[g, p]クリセンの合成と物性」1F3-07,  
青木 雄真, 橋本 士雄磨, 畠山 琢次, 中村 正治, 日本化学会大 93 春季年会, (2013  
年3月22-25日, 滋賀)
- (47) 「ヘテロール部位を有するホウ素-窒素縮環多環芳香族化合物の合成と物性」1F3-08,  
橋本 士雄磨, 畠山 琢次, 中村 正治, 日本化学会大 93 春季年会, (2013年3月22-25  
日, 滋賀)
- (48) 「鉄触媒によるアルキンのジホウ素化反応」2F4-06○中川 尚久, 畠山 琢次, 中村 正  
治, 日本化学会大 93 春季年会, (2013年3月22-25日, 滋賀)
- (49) 「アリール鉄中間体の構造解析と鉄触媒クロスカップリング反応の反応機構研究」  
2F4-07, 仲嶋 翔, 橋本 徹, 中川 尚久, 今吉 隆治, Gower, N. J., 砂田 祐輔, 永島 英  
夫, 磯崎 勝弘, 畠山 琢次, 高谷 光, 中村 正治, 日本化学会大 93 春季年会, (2013  
年3月22-25日, 滋賀)
- (50) 「鉄触媒による芳香族アミン類のオルト位 C-H アミノ化反応」2F4-18, 今吉 隆治, 畠  
山 琢次, 中村 正治, 日本化学会大 93 春季年会, (2013年3月22-25日, 滋賀)
- (51) 「鉄触媒による芳香族アミン類のオルト位 C-H アリール化反応」2F4-19, 望月 彩花,  
今吉 隆治, Ghorai, S. K., 畠山 琢次, 中村 正治, 日本化学会大 93 春季年会, (2013年  
3月22-25日, 滋賀)
- (52) 「ピンサールテニウム錯体結合型ノルバリン触媒の合成とアルコールの過酸化水素酸  
化」4B6-01, 横井 友哉, 磯崎 勝弘, 吉田 亮太, 尾形 和樹, 笹野 大輔, 清家 弘史,  
高谷 光, 中村 正治, 日本化学会大 93 春季年会, (2013年3月22-25日, 滋賀)
- (53) 「ピンサールテニウム錯体結合型ノルバリンペプチドの合成と構造決定」4B6-02○横井  
友哉, 磯崎 勝弘, 吉田 亮太, 尾形 和樹, 笹野 大輔, 清家 弘史, 高谷 光, 中村 正  
治, 日本化学会大 93 春季年会, (2013年3月22-25日, 滋賀)
- (54) 「ピンサー型ルテニウム錯体結合型ノルバリン触媒を用いる電子豊富な芳香族化合物  
の過酸化水素酸化反応」4B6-31, 吉田 亮太, 磯崎 勝弘, 横井 友哉, 高谷 光, 中村 正  
治, 日本化学会大 93 春季年会, (2013年3月22-25日, 滋賀)
- (55) “C-C and C-N Cross Coupling Reactions Under High-Oxidation-State Iron Catalysis”  
Masaharu Nakamura, Asian Core Program Lectureship Tour Seminar, (2012年11月  
30日, Taipei, ROC.)
- (56) “Stereoselective C-C Bond Formations under Iron-Catalysis” Masaharu Nakamura,  
Optically Active Compound Symposium, (2012年10月19日, Tokyo, Japan.)
- (57) 「鉄触媒精密クロスカップリング反応」中村 正治, 第二回大塚有機合成シンポジウム,  
(2012年10月15日, 徳島)
- (58) 「鉄ホスフィン錯体触媒によるクロスカップリングの反応機構: X線吸収分光による溶  
液中化学種の同定と構造解析」高谷 光, 畠山 琢次, 為則 雄祐, 橋本 徹, 今吉 隆治,  
中川 尚久, 藤原 優一, 河村 伸太郎, 中村 正治, 錯体化学会第 62 回討論会, (2012  
年9月21日, 富山)
- (59) 「BN縮環構造を有する多環芳香族化合物の合成と物性」橋本 士雄磨, 大場 剛士, 畠山  
琢次, 中村 正治, 第 23 回基礎有機化学討論会, (2012年9月19日, 京都)
- (60) 「メタル化ペプチドの自己組織化による金属集積制御と機能開拓」磯崎勝弘, 高谷光,  
尾形 和樹, 横井 友哉, 吉田 亮太, 小川 哲也, 倉田 博基, 直田 健, 中村 正治, 第  
61 回高分子討論会, (2012年9月19日, 名古屋)
- (61) 「メタル化アミノ酸およびペプチドの超分子ゲル中における化学変換と触媒作用」高谷  
光, 磯崎 勝弘, 横井 友哉, 吉田 亮太, 尾形和樹, 安田伸宏, 小川哲也, 倉田博基,  
中村正治, 第 61 回高分子討論会, (2012年9月19日, 名古屋)
- (62) 「リグニンの選択的分解のための超分子触媒開発」中村 正治, 高谷 光, 横井 友哉,  
吉田 亮太, 尾形 和樹, 磯崎 勝弘, 吉岡 康一, 西村 裕志, 渡辺 隆司, 第 3 回 DASH/FBAS  
全国共同利用成果報告会, (2012年7月18日, 京都)
- (63) “Selective Cross-Coupling Reactions Catalyzed by Iron-Bisphosphine Complexes”

	<p>Masaharu Nakamura, International Symposium for Advance Chemical Science (ISACS) 7, (2012年6月13日, Edinburgh, UK.)</p> <p>(64) 「鉄触媒クロスカップリング反応の最近の進展 — 『ノーベル賞カップリング』を中心に —」, <u>中村 正治</u>, 東ソー有機三社研究セミナー, (2012年5月23日, 山口)</p> <p>(65) “Development of Metal-Catalyzed C-C Bond Forming Reactions: An example of interplay of computational modeling and experiment”, <u>Masaharu Nakamura</u>, JST International Symposium on Multi-scale Simulation of Condensed-phase Reacting Systems (MSCRS2012) (2012年5月10-12日, Nagoya, Japan.)</p> <p>(66) 「鉄触媒による精密炭素-炭素および炭素-窒素結合生成反応の開発」<u>中村 正治</u>, 和光純薬研究所セミナー, (2012年4月4日, 埼玉)</p> <p>(67) “Iron-Catalyzed Cross-Coupling Reactions with Novel Propylenebiphosphine Ligands” Nakajima, S.; Hashimoto, T.; Nakagawa, N.; Hatakeyama, T.; <u>Nakamura, M.</u> The 10th International Conference on Heteroatom Chemistry (ICHAC-10), (2012年5月20日, 京都 (poster))</p> <p>(68) “Synthesis of BN-fused Polycyclic Aromatics via Tandem Bora-Friedel-Crafts type Reaction” Hashimoto, S.; Oba, T.; Hatakeyama, T.; <u>Nakamura, M.</u> The 10th International Conference on Heteroatom Chemistry (ICHAC-10), (2012年5月20日, 京都 (poster))</p> <p>(69) “Acceleration Effect of Metal Alkoxides in the Iron-Catalyzed Cross-Coupling Reaction of Chlorohydrins with Aryl aluminum Reagents” Kawabata, T.; Kawamura, S.; Ishizuka, K.; <u>Nakamura, M.</u> The 10th International Conference on Heteroatom Chemistry (ICHAC-10), (2012年5月20日, 京都 (poster))</p> <p>(70) “Synthesis and Functions of ONO-Pincer Ru-Complex-Bound Norvalines” Yokoi, T.; Isozaki, K.; Ogata, K.; Sasano, D.; Seike, H.; Takaya, H.; <u>Nakamura, M.</u> The 10th International Conference on Heteroatom Chemistry (ICHAC-10), (2012年5月20日, 京都 (poster))</p> <p>(71) 「BN縮環構造を有する螺旋π共役分子の合成と物性」畠山 琢次, 橋本 士雄磨, 大場 剛士, <u>中村 正治</u> 第59回有機金属化学討論会, (2012年9月13日, 大阪 (ポスター))</p> <p>(72) 「ONOピンサールテニウム錯体結合型ノルバルリンの合成と機能」横井 友哉, 磯崎 勝弘, 尾形 和樹, 笹野 大輔, 清家 弘史, 高谷 光, <u>中村 正治</u>, 第59回有機金属化学討論会, (2012年9月13日, 大阪 (ポスター))</p> <p>(73) 「鉄触媒芳香族アミノ化反応によるアリールアミン類の合成」今吉 隆治, 吉本 祐也, ゴーライ スジツト K, 畠山 琢次, <u>中村 正治</u> 第59回有機金属化学討論会, (2012年9月13日, 大阪 (ポスター))</p> <p>(74) 「鉄触媒芳香族アミノ化反応によるアリールアミン類の合成」今吉 隆治, 吉本 祐也, 畠山 琢次, <u>中村 正治</u>, 第2回CSJ化学フェスタ2012, (2012年10月14日, 東京 (ポスター))</p> <p>(75) 「新規プロピレンビスホスフィン配位子の合成と鉄触媒クロスカップリング反応への応用」仲嶋 翔, 橋本 徹, 中川 尚久, 畠山 琢次, <u>中村 正治</u> 第2回CSJ化学フェスタ2012, (2012年10月14日, 東京 (ポスター))</p> <p>(76) Iron-Catalyzed Aromatic Amination, <u>M. Nakamura</u>, 15th Asian Chemical Congress, (2013年8月18-21日, Singapore.)</p> <p>(77) 「放射光 X線吸収分光による有機鉄活性種の溶液構造研究」高谷 光・仲嶋 翔・Gower, N. J.・今吉 隆治・為則 雄祐・中川 尚久・磯崎 勝弘・ADAK L.・橋本 徹・畠山 琢次・本間 徹夫・高垣 昌史・砂田 裕輔・永島 英夫・<u>中村 正治</u> 第60回有機金属化学討論会 (2013年9月12日東京)</p> <p>(78) 「アルキンへの鉄触媒ジホウ素化およびカルボホウ素化反応」中川 尚久・畠山 琢次・<u>中村 正治</u> (ポスター) 第60回有機金属化学討論会 (2013年9月12日東京)</p> <p>(79) 「ルテニウムピンサー型錯体結合型ノルバルリンを用いる 電子豊富な芳香族化合物の過酸化水素酸化反応」吉田 亮太・磯崎 勝弘・横井 友哉・竹中 健朗・吉岡 康一・渡辺 隆司・高谷 光・<u>中村 正治</u> (ポスター) 第60回有機金属化学討論会 (2013年9月12日東</p>
--	---

	<p>京)</p> <p>(80) Iron-Catalyzed Aromatic Amination and a Few More Relatives, <u>M. Nakamura</u>, The 16<sup>th</sup> Japan-Korea Seminar on Organic Chemistry, (2013年9月27-30日, Sendai, Japan.)</p> <p>(81) Iron-Catalyzed Aromatic Amination and Related Coupling Reactions, <u>M. Nakamura</u>, C&amp;FC2013, (2013年12月1-5日, Beijing, China.)</p> <p>(82) Controlled Cross-Coupling Reactions Under Iron-Catalysis: New Mechanism, Reactivity and Selectivity, <u>M. Nakamura</u>, 7<sup>th</sup> CaRLa Winter School 2014 (2014年2月22-28, Heidelberg, Germany.)</p> <p>(83) 「ルテニウム錯体結合型ノルバリウム触媒を用いる電子豊富な芳香族化合物の酸化反応」1B3-16○吉田 亮太・磯崎 勝弘・横井 友哉・竹中 健朗・高谷 光・中村 正治 日本化学会第94春季年会 (2014年3月27-30日 名古屋大学 東山キャンパス)</p> <p>(84) 「自己組織化単分子膜を利用した金ナノ粒子の触媒反応加速効果」1C7-29○石橋 幸典・磯崎 勝弘・田口 知弥・高谷 光・中村 正治・三木 一司 日本化学会第94春季年会 (2014年3月27-30日 @名古屋大学 東山キャンパス)</p> <p>(85) 「Aryl C-Glycoside Synthesis Based on Iron-Catalyzed Cross Coupling Reaction of Arylzinc Reagents」2B1-30○Laksmikanta Adak, Shintaro Kawamura, Gabriel Toma, Li Ho Chuen, Toshio Takenaka, Katsuhiko Isozaki, Hikaru Takaya, Tony K. M. Shing, <u>Masaharu Nakamura</u>, 日本化学会第94春季年会 (2014年3月27-30日 名古屋大学 東山キャンパス)</p> <p>(86) 「鉄触媒 C-H アミノ化反応による芳香族ジアミン類の合成」2F4-072B1-35 ○青木 雄真・今吉 隆治・畠山 琢次・中村 正治 日本化学会第94春季年会 (2014年3月27-30日 名古屋大学 東山キャンパス)</p> <p>(87) 「鉄触媒 C-H アリール化反応によるピアリールアミン類の合成」2B1-36○望月 彩花・今吉 隆治・Ghorai S. K.・畠山 琢次・中村 正治 日本化学会第94春季年会 (2014年3月27-30日 名古屋大学 東山キャンパス)</p> <p>(88) 「鉄触媒クロスカップリング反応におけるアリール鉄中間体の構造と反応性」2B1-37○仲嶋 翔・橋本 徹・中川 尚久・今吉 隆治・GOWER N. J.・ADAK L.・本間 徹生・砂田 祐輔・永島 英夫・磯崎 勝弘・畠山 琢次・高谷 光・中村 正治 日本化学会第94春季年会 (2014年3月27-30日 名古屋大学 東山キャンパス)</p> <p>(89) 「Iron-Catalyzed Suzuki-Miyaura Cross-Coupling between Alkyl Halides and Alkynyl-Borate Reagents」2B1-39 Naohisa Nakagawa, Takuji Hatakeyama, and <u>Masaharu Nakamura</u> 日本化学会第94春季年会 (2014年3月27-30日 名古屋大学 東山キャンパス)</p> <p>一般向け 計1件</p> <p>(1) 「錬金術?鉄触媒でクロスカップリング」○中村正治 化学研究所一般講演会 (2011年10月23日 京都大学宇治キャンパス・きはだホール)</p>
<p>図書 計8件</p>	<p>(1) 「グリニャールクロスカップリング反応」 畠山琢次, 中村正治, 触媒調製ハンドブック, pp. 325-335, 株式会社エヌ・ティー・エス出版 2011年</p> <p>(2) 「Grignard 反応」 橋本徹, 清家弘史, 中村正治, トップドラッグから学ぶ創薬化学. P. 115, 東京化学同人 2012年</p> <p>(3) 「有機銅反応剤 (共役付加)」 河村伸太郎, 清家弘史, 中村正治, トップドラッグから学ぶ創薬化学. P. 122, 東京化学同人 2012年</p> <p>(4) 「Williamson エーテル合成」 橋本士雄磨, 清家弘史, 中村正治, トップドラッグから学ぶ創薬化学. P. 156, 東京化学同人 2012年</p> <p>(5) 「トップドラッグから学ぶ創薬化学」(東京化学同人) 有機合成化学協会編, 第II部1章 Grignard 反応, 橋本徹, 清家弘史, 中村正治, 2012年</p> <p>(6) 「トップドラッグから学ぶ創薬化学」(東京化学同人) 有機合成化学協会編, 第II部7章有機銅反応剤 (共役付加), 河村伸太郎, 清家弘史, 中村正治, 2012年</p>

	<p>(7)「トップドラッグから学ぶ創薬化学」(東京化学同人)有機合成化学協会編, 第II部 34章 Williamson エーテル合成, 橋本土雄磨, 清家弘史, 中村正治, 2012年</p> <p>(8)「鉄触媒による不活性ハロゲン化アルキル類の鈴木-宮浦カップリング反応」中村正治, 仲嶋 翔, 橋本 徹, 畠山琢次 触媒の設計・反応制御 事例集, pp617-622, 技術情報協会編 平成25年4月</p>
産業財産権 出願・取得 状況	<p>(取得済み) 計0件</p> <p>(出願中) 計1件</p> <p>特願2012-046272) 中村正治, 畠山琢次, 橋本徹, 仲嶋翔, 中川尚久 「ビスホスフィン化合物、及びビスホスフィン化合物を配位子とする遷移金属触媒、並びにこれらの製造方法」出願人: 京都大学, 出願日2012年03月2日, 国内</p>
Webページ (URL)	「京都大学化学研究所附属元素科学国際研究センター中村研究室」トップページ <a href="http://es.kuicr.kyoto-u.ac.jp/">http://es.kuicr.kyoto-u.ac.jp/</a>
国民との科学・技術対話の実施状況	<p>(1) 2011年7月25日 三重県立松阪高校理数科2年生, 1年生(参加者80名)に研究内容を説明</p> <p>(2) 2011年7月30日 高校生のための化学体験実験「この好い香りどんな分子? 鉄触媒で匂い分子をクロスカップリング」開催 参加者107名参加</p> <p>(3) 2011年10月23日 京都大学宇治キャンパス公開, 化学研究所一般講演会で講演「錬金術? 鉄触媒でクロスカップリング」(約100人の聴衆)</p> <p>(4) 2012年1月27日 京都府立城南菱創高校研究室見学30名の高校生と数名の高等学校教師に研究内容を説明</p> <p>(5) 2012年3月10日 京都大学アカデミックデイ, 出展(20名の参加者に研究内容を説明)</p> <p>(6) 2012年7月28日 化学研究所「高校生のための化学」にて, 鉄触媒クロスカップリング反応を8名の高校生に体験実験をして貰い, 参加者と付き添い保護者計約90名にその概要を解説した。</p> <p>(7) 2012年9月2日 京都大学アカデミックデイ ポスター対話にて, 小学生, 中学生, 高校生, 文系・理系大学生およびその付き添い保護者(約30名)に, 研究内容を紹介, 解説を行った。</p> <p>(8) 2012年11月20日 京都府立城南菱創高校の学生約60名と付き添い教員5名に, 研究内容の紹介と解説を行った。</p> <p>(9) 2013年7月27日 化学研究所「高校生のための化学」にて, 鉄触媒クロスカップリング反応を7名の高校生に体験実験をして貰い, 参加者と付き添い保護者計約90名にその概要を解説した。</p> <p>(10) 2013年11月28日 京都府立城南菱創高校の学生約30名と付き添い教員数名に, 研究内容の紹介と解説を行った。</p> <p>(11) 2013年12月21日「京都大学アカデミックデイ2013」(参加者529名)にて, 小学生, 中学生, 高校生, 文系・理系大学生およびその付き添い保護者(約30名)に, 研究内容を紹介, 解説を行った。</p>



様式21

<p>新聞・一般 雑誌等掲載 計8件</p>	<p>(1)「鉄触媒クロスカップリング反応への展開」 畠山琢次, 中村正治, 雑誌「科学」, 2011, 81 (1), 12 - 16</p> <p>(2)「ユビキタス元素の触媒は台頭するか」 中村正治, 化学, 2011, 67 (7),</p> <p>(3)「フロントランナー, 中村正治」 青木真一 (日本経済新聞編集委員) 日経サイエンス 2012年3月号, 8-11.</p> <p>(4)「先端人・安い鉄触媒可能性を追う. 中村正治」, 日経産業新聞 2月2日朝刊 11面</p> <p>(5)中村正治 日経工業新聞 2012年2月2日朝刊 11面 先端人にて紹介</p> <p>(6)中村正治 日経サイエンス 2012年3月号「フロントランナー挑む」にて紹介</p> <p>(7)中村正治 日経産業新聞 2013年6月6日朝刊 「鉄触媒で医薬原料合成」</p> <p>(8)中村正治 朝日新聞 2013年6月5日南京都版朝刊 31面 「やましろ発見伝！」にて紹介</p>
<p>その他</p>	

7. その他特記事項

該当なし