

Title	大学院生を対象とした研究テーマ探索手法の開発について : 遷移金属触媒反応研究分野の化学系研究室における事例(研究開発システムとモデル(1), 一般講演, 第22回年次学術大会)
Author(s)	平松, 章男; 和田, 透; 小林, 俊哉; 寺野, 稔; 中森, 義輝
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 855-858
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7411
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

2 G 0 4

大学院生を対象とした研究テーマ探索手法の開発について — 遷移金属触媒反応研究分野の化学系研究室における事例 —

○平松章男, 和田透, 小林俊哉, 寺野稔, 中森義輝 (北陸先端科学技術大学院大学)

1. はじめに

北陸先端科学技術大学院大学 (JAIST) は、学部を持たない大学院課程のみの大学として 1990 年に開学し、2004 年 4 月に国立大学法人に移行した。JAIST では、先端科学技術分野における国際的水準の研究を行い、それを背景とした大学院教育によって次代の科学技術創造の指導的役割を担う人材を組織的に育成することを理念や目標に掲げている[1]。すなわち、従来見られたような徒弟制度的なラーニングプロセスではなく、体系的なカリキュラムとコースワークによって幅広く柔軟性のある科学者を育成する教育の展開を実施している[2]。

既報[3]では、新構想大学院大学である JAIST において、大学院生が自分自身で研究テーマを探索する手法について一つの提案を行った。またこの手法の基礎的な調査として、化学系の研究室を例にとり、研究テーマがどのように変遷してきたかを概観した。本報告では、同じく化学系研究室の大学院生がどのように自分の研究テーマを決定したかを質問票調査および聞き取りによって明らかにした。また、研究テーマの位置付けを示した「研究マップ」を作成し、研究テーマ探索支援への利用について述べる。

2. 大学院生の研究テーマ探索

JAIST には現在、3 つの研究科 (知識科学研究科、情報科学研究科、マテリアルサイエンス研究科) があり、平成 19 年 5 月現在で博士前期課程 645 人、博士後期課程 296 人の院生が在籍している[4]。学部を持たない JAIST では入学後、院生はこれまでと異なる指導教員の下で、学部時代とは違った研究テーマに取り組むことになる。JAIST のカリキュラムでは、博士前期課程入学後の約 3 ヶ月間は研究室へ仮配属となり、講義を受講しながら自分の興味・関心や将来展望に合った研究室・研究テーマを選定する期間となっている。その中でも、実験が主体となるマテリアルサイエンス研究科 (旧・材料科学研究科) では、教員の研究・指導方針に加えて、研究科および各研究室が保有する実験設備の関係による研究テーマ選択の制約がある。そのため、おのずと各研究室がこれまで行ってきた研究テーマに何らかの関係を持つ対象を自らの研究テーマとして、院生はそれぞれの研究室を選択する。また、研究室へ正式配属されてからも、その研究室において可能な範囲で、自らの興味・関心に合った研究テーマを具体的に決定している。

大学院学生が研究テーマを選定する際に考慮すると考えられるのは、例えば、

- (1) 自らの興味・関心のある事柄
- (2) 自らのこれまでの研究経験
- (3) 研究室 (指導教員) の研究方針
- (4) 研究室で利用可能な実験設備
- (5) 研究テーマ発展性の見極め

などの要因を挙げることができる[3]が、各々の要因を具体的にどの程度の割合で考慮しているかは、研究室ごと、あるいは各年度に配属された院生の顔ぶれによっても異なるであろう。これらの院生が研究テーマをどのようにして決定したのかを明らかにすることは今後、研究テーマ探索手法を開発する上で有益な情報源となる。ここでは、JAIST マテリアルサイエンス研究科の中から実験を主体とした化学系研究室を取り上げて、院生の研究テーマ選定の事例を述べる。

3. 化学系研究室における研究テーマ選定

ここでは、JAIST マテリアルサイエンス研究科の化学系研究室である寺野研究室を取り上げる。寺野研究室は、「次世代型高機能ポリオレフィン系材料の創製」を目標に掲げ、遷移金属触媒反応研究分野の実験を主体とした研究を行っており、平成 6 年度 (1995 年 3 月) に 3 名の博士前期課程修了生を送り出して以来、これまでに博士前期課程 58 名、博士後期課程 17 名を輩出している。平成 19 年 8 月現在の構成員は、教授 1 名 (寺野稔教授)、助教 1 名をはじめ、博士後期課程 5 名、博士前期課程 2 年が 5 名、同 1 年が 1 名の合計 13 名である。また寺野研究室の主な研究テーマは、(1)オレフィン重合における重合初期の反応機構の解明、(2)新しい機能を有するオレフィン重合触媒の開発、(3)ポリオレフィン系ナノコンポジット材料の開発、(4)ポリオレフィンの安定化や劣化機構の解明、というように研究目的によって大きく 4 つに分けられる。

以下では、現在の寺野研究室に在籍する院生が、いつどのようにして研究テーマを決定したかを明らかにするため実施した質問票調査や聞き取り調査の結果を示す。

まず、2007 年 4 月に寺野研究室に在籍していた博士後期課程(D)5 人、博士前期課程(M)5 人に対して質問事項を記載した質問票を配布し、自己記入法により回答を得た。それによると、各々の研究テーマは上記(1)が 4 人 (D : 3 人、M : 1 人)、(1)と(2)の両方が 2 人 (D : 1 人、M : 1 人)、(3)が 2 人 (M : 2 人)、(4)が 2 人 (D : 1 人、M : 1 人)であった。

研究テーマをいつ頃決定したかの問いに対しては、入学前が 1 人、入学後の仮配属期間中が 2 人、寺野研究室に配属時が 4 人、寺野研究室に配属後が 3 人であった。ただし、寺野研究室へ配属後に研究テーマを決定したのはすべて博士後期課程の院生であり、入学前に研究テーマを決定していたのは、企業から派遣された博士後期課程の院生である。また研究テーマ選定にあたり、全員が誰かと相談をしていた。指導教員である寺野教授とは 10 人全員が相談をするのは当然としても、それ以外に助教の先生 (2 人)、研究室の先輩 (5 人)、研究室の同期生 (1 人)、会社の上司 (1 人) という回答があった。なお、助教の先生に相談者が少ないのは、研究テーマ決定時にはまだ赴任前か赴任後間もないためだった可能性もある。

研究テーマの選定理由 (複数回答) は、研究テーマに興味・関心があったから (7 人) が最も多く、先生や先輩に勧められて (3 人) が次に続く。それ以外には、自分が過去に行った研究と関連があるから (1 人)、使ってみたい実験装置があるから (1 人)、この先の研究の発展可能性が大きいから (1 人)、会社との関連性 (1 人) という回答が得られた。なお、学部時代の研究テーマと寺野研究室で選んだ研究テーマとの関連については、大いにある (1 人)、ややある (1 人)、少しだけある (5 人)、あまり関係ない (1 人)、ほとんど関係ない (2 人) という回答結果となった。

寺野研究室で現在の研究テーマを進める上で必要なものとして、参考となる研究室の先輩の論文の有無については、ある (9 人)、ない (1 人) との回答となった。質問票では具体的に著者名と論文名を挙げてもらったところ、昨年度に在籍した先輩の論文を参考に行っている場合もあれば、5~10 年以上前の論文を参考に行っている場合もあった。利用する実験装置について、寺野研究室の実験装置では、超高温ゲル浸透クロマトグラフィー (GPC) (6 人)、フーリエ変換赤外分光法 (3 人)、熱重量測定装置 (3 人)、短時間重合装置 (3 人)、示差走査熱量測定 (3 人)、ケミルミネッセンス測定装置 (4 人)、ガスクロマトグラフィー (2 人)、耐侯試験機 (2 人)、NMR (1 人) が利用され、他研究室との共通実験装置では、溶液核磁気共鳴スペクトル法 (3 人)、X 線光電子分光法 (2 人)、広角 X 線回折測定装置 (2 人)、透過型電子顕微鏡 (2 人)、小角 X 線回折測定装置 (1 人) が利用されている。

研究の今後について、今取り組んでいる研究が世の中でどのように役立てられるかという質問を行ったところ (複数回答)、新しいポリオレフィン材料の開発につながる (6 人)、触媒の重合メカニズムの解明につながる (5 人)、新しい触媒の開発につながる (4 人)、既存の触媒の性能改良につながる (4 人)、ポリマーの一次構造の制御につながる (2 人)、ポリオレフィン材料の安定化につながる (2 人) という回答が得られた。また、この研究がこの先どのように進展するかという質問に対しては (複数回答)、新しいポリオレフィン材料の開発につながる (6 人)、新しい触媒の開発につながる (6 人)、既存の触媒の性能改良につながる (5 人)、触媒の重合メカニズムの解明につながる (4 人)、ポリマーの一

次構造の制御につながる（3人）、ポリオレフィン材料の安定化につながる（3人）という回答結果が得られた。

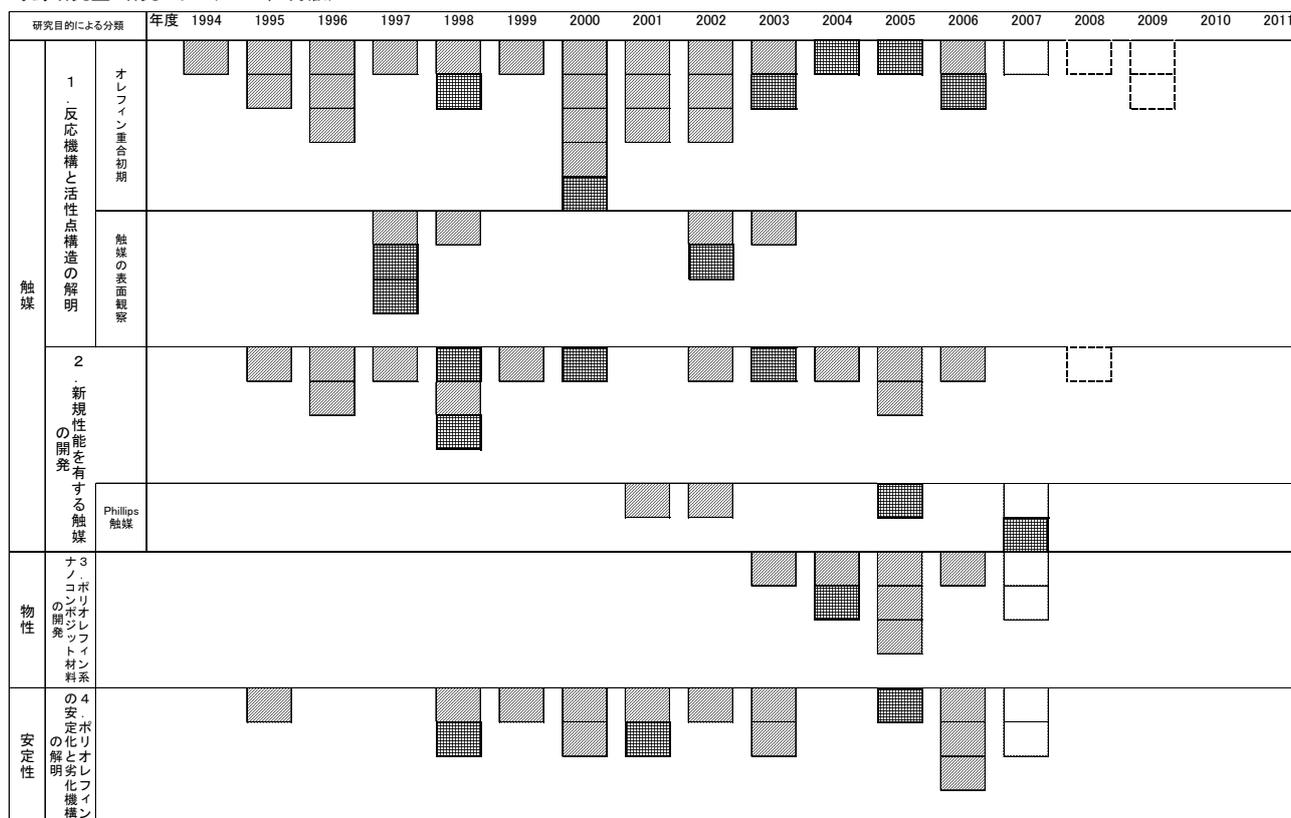
次に、博士前期課程の院生に対して研究テーマ選定に関する聞き取り調査を行った。どうしてこのテーマに決めたのか、という問いに対しては、学部時代からポリプロピレン（PP）や錯体に関する研究をしていたのでこの研究室を選択したが、研究自体はPPの安定性から劣化へ、均一系錯体から不均一系錯体へとテーマを変えたという例や、学部時代（バイオ材料）とは異なる材料を研究するため、ナノコンポジットを研究対象としている研究室を選んだという例、あるいは、車が好きで車の部材を鉄ではなく環境にやさしいポリマーで作りたいという思いからポリマー材料劣化機構のテーマを選んだ例などが明らかとなった。一方、学部時代の専門とかけ離れた分野であった場合には研究テーマ選定に苦労し、指導教員に勧められた研究テーマを選択したという例もあった。

以上から、現時点で寺野研究室に在籍している大学院生の研究テーマ選定に際しては、研究テーマへの興味・関心による選択がほとんどであるが、自らの研究経験をそっくりそのまま継続させるのではなく、研究室の方針に合致するよう指導教員や先輩と相談し、研究室や大学に存在する実験装置を使って、将来性のある研究テーマに取り組んでいることが明らかとなった。

4. 研究マップの作成と利用

研究テーマ選定に関する聞き取り調査の過程で、研究テーマを決める際に研究室の過去の研究が一覧できる資料があれば便利との意見が聞かれた。そこで、寺野研究室でこれまでに研究された修士論文や博士論文を、研究目的ごとに執筆された年度の時系列で並べた「研究マップ」を作成した（図1）。

寺野研究室・研究マップ(2007年9月版)



凡例 ■ 修士論文 ■ 博士論文 □ 修士論文(研究中) □ 博士論文(研究中)

図1 マテリアルサイエンス研究科・寺野研究室の研究マップ

(紙幅の都合上、修士論文・博士論文のタイトルは表示していない。)

表 1 各研究目的に対するキーワード

研究対象	研究目的	キーワード
触媒	反応機構と活性点構造の解明	オレフィン重合初期 Ziegler触媒、ストップフロー法、反応速度論、水素、助触媒、活性点
	新規性能を有する触媒の開発	触媒の表面観察 透過型電子顕微鏡、原子間力顕微鏡 (AMF)
		Phillips触媒 Phillips触媒
物性	ポリオレフィン系ナノコンポジット材料の開発	ポリプロピレン、シリカ、ナノコンポジット、劣化、安定性
安定性	ポリオレフィンの安定化と劣化機構の解明	ポリプロピレン、Ziegler触媒、劣化開始反応、熱酸化劣化、立体規則性

図 1 から、寺野研究室では触媒に関する研究が当初から数多く行われていること、安定性に関する研究も早い時期から継続して行われていること、またナノコンポジットに関する研究は比較的最近から開始されたこと、などが読み取れる。なお、研究マップを作成する際には、論文タイトルや論文アブストラクト中に記載されたキーワードを元に、研究目的別の分類を行った。表 1 に、研究目的別に頻出するキーワードを列挙した。

研究室に配属された大学院生が研究テーマを選定する際、この研究マップのキーワードから自分の興味・関心に合致する研究対象・研究目的がどれであるかを選定することができる。また、「研究マップ」を一覧することにより、その研究が研究室においてどのような位置付け（過去の蓄積、あるいは将来の発展可能性）がなされているかを判断できる、と考えている。

5. まとめ

大学院生の研究テーマ探索を支援する目的で、遷移金属触媒反応研究分野の化学系研究室である JAIST マテリアルサイエンス研究科・寺野研究室の大学院生を対象として、研究テーマ選定過程に関する質問票調査および聞き取り調査を行い、研究テーマ選定に係る要素の影響度合いを明らかにした。また、研究室で執筆された修士論文・博士論文を研究目的ごとに分類して時系列で並べた「研究マップ」を作成し、研究の位置づけを判断するための材料として提供した。この「研究マップ」については、研究の変遷を明示するなど、さらなる改良を加えてより利用しやすいものとした。

謝辞

本研究は、北陸先端科学技術大学院大学 21 世紀 COE プログラム「知識科学に基づく科学技術の創造と実践」の一環として実施されたものである。

参考文献

- [1] 示村悦二郎・川上雄資：北陸先端科学技術大学院大学における先端的ナノテクノロジー研究－(1) 新構想大学院大学の役割，工業材料，Vol.50，No.3，2002.
- [2] 北陸先端科学技術大学院大学：大学広報誌「JAIST GUIDE 大学案内 2006」，JAIST，2006.
- [3] 平松章男・Dodik Kurniawan・小林俊哉・寺野稔・中森義輝：「新構想大学院大学における研究テーマ探索手法の開発について」，研究・技術計画学会第 21 回年次学術大会講演要旨集 I，pp.72-75，10 月 21 日～22 日，仙台，2006.
- [4] 北陸先端科学技術大学院大学ホームページ <http://www.jaist.ac.jp/index-j2.shtml>