

◇拠点形成概要

機 関 名	東北大学		
拠点のプログラム名称	分子系高次構造体化学国際教育研究拠点		
中核となる専攻等名	理学研究科化学専攻		
事業推進担当者	(拠点リーダー) 山口 雅彦 教授	外 26 名	

[拠点形成の目的]

21世紀の科学技術に求められているのは、持続可能な社会構築のための「医療と保健などの生命と生活基盤の確立」、「環境調和した物質利用」、「効率的エネルギーの発生利用」である。この複雑な諸問題を本質的に解決するためには、20世紀までに蓄積された科学技術に立脚し、しかも従来より格段に優れて総合的な高度技術が必要である。化学の学問的特性は、原子・分子レベルの技術革新をもとにして、高度にシステム化するボトムアップ方法論を取りうる点である。これは、身の回りから微細なものに目を向ける医学や建築・土木などの他の多くの学問の方法論（トップダウン）と異なる。従来の通常の分子（物質サイズ0.1-1 nm）の成果を基盤として、現代の化学には社会的問題との間を取り持つ教育研究が求められている。先の21世紀COEプログラム「大分子複雑系未踏化学」では、世界に先駆けて「分子から社会へ」の課題に取り組み、通常の分子から物質サイズを1桁上げた大分子複雑系化学（物質サイズ1-10 nm）の教育研究で高水準の成果をあげた。今回のグローバルCOEプログラム「分子系高次構造体化学国際教育研究拠点」では、化学に対する社会的ニーズである物質による高機能発現をさらに具現化する目的で、物質サイズを上げ（10 nm-0.1 mm）、大分子複雑系を空間的に制御して配置するとともにその構造体が経時的に変化するプロセスを制御する分子系高次構造体化学の教育研究を行う。あわせて、この化学新領域を開拓し、幅広い物質の高度な研究開発を先端的に担うことのできるユニークな人材を育成する。世界における我が国の化学の特別な位置と特性を十分に活かしながら、理学と工学の連携に薬学を加え、応用物理や農学の支援を受けつつ、欧米やアジア諸国と異なる特徴的かつ世界最高水準の研究教育拠点を形成する。

[拠点形成計画及び進捗状況の概要]

我が国の化学系学生は学部時代には理学部、工学部、薬学部あるいは農学部のカリキュラムによって固有の知識の蓄積を行う教育を受けている。本拠点の大学院教育ではこれを融合しながら、「他の人ができないことが自分にはできるようになる」ことを推進する。修士課程では専門分野の構築を行うとともに、融合的な知識の充実を行う。博士後期課程では研究の深化とともに多様化を進め、ポスドクではリーダーシップ、助教では教育実行者の意識を持たせる。この過程で体得した独自性を基礎に国際交流を進め、真に国際的に尊敬される人材を育成する。

研究実績の点では、我が国の化学分野博士は高い水準にある。また、化学分野においては、理学、工学、薬学、農学に多様な背景と人脈を有する人材がいるという、世界に例のない特徴がある。これらを活用しながら、我が国の博士人材育成の課題である1) 研究の深化と視野の拡大、2) 国際化、3) キャリアパス形成に取り組むことにより、大学院教育を実質化する。

理学研究科化学専攻、工学研究科応用化学、バイオ工学、化学工学専攻および薬学研究科創薬化学専攻のすべての博士後期課程学生と環境科学研究科、生命科学研究所分子生命科学専攻および農学研究科生物産業創成科学専攻の一部の博士後期課程学生に対して、事業推進担当者全員で育成に当たる。具体的には、複数の指導教員を持つ体制を整備し、研究を前提として企業研修、海外国内あるいは学内短期留学を推進して、異なる研究環境を経験させる。研究文化の違いを認識し尊重した上で、外国の人々とコミュニケーションする力を養う。経済支援を充実して、レクチャーシップや国際会議参加支援などを実施する。以上は、本学のユニークな大学院教育制度である国際高等研究教育機構の目指す学際的融合的人材育成の方針とも一致している。本プログラムの運営では、拠点リーダーと実施委員会のリーダーシップのもとにCOEフェロー、海外拠点、WPI機構などとも連携する。

博士課程およびポスドク修了後のキャリアパス形成にも配慮する。製薬、エネルギー、食品などを含む広義の化学関連産業への研究者としての就職支援とともに、大学研究機関の採用における支援を行う。また、生物学や物理学などとの融合領域にも進路を見出すことを推奨する。加えて、本人の適性と志望に応じて、社会の広範な領域への進出を支援する。

これまでに、分子系高次構造体化学の研究では、神経伝達物質の合成と生物活性(佐々木教授, 農学・多元研共同研究)、解離会合を起こす二重ラセン合成分子の分子設計指針の構築(山口教授, 薬学・多元研共同研究)、植物就眠運動の研究(上田教授, 理学・農学・工学共同研究)のような優れた共同研究の成果が得られている。

人材育成については、RA経費支援、特別研究奨励支援などの経済支援が競争的な環境のもとで行われ、研究討論会、他専攻研究、化学合同講義、実践的英語クラス開講などの研究科を越えた教育が進んでいる。サマースクール、アジア院生ワークショップ、学生交換、海外レクチャーシップ、国際研究インターンシップ、国際会議参加支援などによって海外研究者・学生との国際交流の機会が大きく増大した。キャリアパス形成に関して、企業見学会、企業概要説明会などの産業界との連携システムも機能している。研究の深化と視野の拡大、国際化、キャリアパス形成、経済支援などの各種プログラムが順調に進捗しており、結果として、分子系高次構造体化学における有望な若手研究者が育ちつつある。

◇グローバルCOEプログラム委員会における評価

(総括評価)

当初目的を達成するには、助言等を考慮し、一層の努力が必要と判断される。

(コメント)

大学の将来構想と組織的支援については、総長のリーダーシップによる手厚い組織的な支援プログラムの下、本拠点を他の11分野のグローバルCOEプログラム拠点と併せて「中期目標・中期計画」の柱と位置付け、各拠点リーダーより構成される「21・グローバルCOE・国際高等研究教育機構連携推進会議」によって拠点形成が推進されており、高く評価できる。

拠点形成全体については、全体としてよく練られた目標・高い研究水準・充実した人材育成プログラムとなっており、学内の組織間交流の進展、外部評価による問題点の抽出と軌道修正、あるいは大学院学生と助教レベルに研究科の壁を越えた交流習慣の浸透等、優れていると評価できる。

人材育成面については、副指導教員の配置やリサーチプロポーザル等が機能するなど、周到に計画されており、効果的に進められていると評価できる。

研究活動面については、かなり難しい課題設定に加えて、広い意味での化学としてのレベルは世界的であり、高く評価できる。しかしながら、物質サイズに基づく研究分野設定は、それ自体意義深い分類であるが、今後「分子系高次構造体化学」というコンセプトをどのように内外に発信していくのか、学理として構築できる可能性を含め、慎重な検討が望まれる。

留意事項への対応については、「現行の研究科の壁など乗り越えなければならない問題があり、整理・検討が望まれる」という指摘への対応は十分とは言えず、例えば、体系的な共通カリキュラムの必要性を重視していないように見受けられる点、連携教育プログラムの具体的な成果が必ずしも明確になっていない点、あるいは研究科の壁を越えて交流があるとしながらも、それが単なる情報交換あるいは知的交換に留まっている印象がある点等については、今後検討が望まれる。

今後の展望については、本拠点によって育成されると期待される人物像を具体的に定め、その方向で人材育成プログラムが計画されていることから、成果が期待される。しかしながら、人材育成法としてサマースクールなどはやや単発的であり、今後カリキュラムとして体系的な取組みにすることが望まれる。また、海外への学生派遣は、共同研究を含めるケースを増やすこと、及びアジアに加え欧米との学生交流も進めることが望まれる。