

## 教育プログラムの概要及び採択理由

機 関 名	東京工業大学	申請分野(系)	理工農系
教育プログラムの名称	高度化学計測能力を備えた先導的研究者養成		
主たる研究科・専攻名	理工学研究科化学専攻		
(他の大学と共同申請する場合の大学名、研究科専攻名)			
取組実施担当者	(代表者) 渋谷 一彦		

### 【教育プログラムの概要】

科学技術の高度化に伴い、化学・材料研究におけるあらゆる分野において、原子や分子一個の高分解能物性解析及び高精密構造・反応解析による詳細情報の取得、全く新しい手法による新規解析技術の開発が重要な課題となっている。本教育プログラムでは、次世代の科学技術を担う大学院学生に、最先端計測装置を用いた実践的教育を体系的に行うことで、測定データの高度化・精密化に対応可能な、さらに自らの研究を推進するための計測法を計画・実行・評価できる人材を育成することを目的とする。従来、大学院教育では個々の研究に直接関連した深い知識と技術の修得を行ってきたが、それに加えて様々な先端計測機器に触れさせ、多角・複眼的な化学センスを身につけさせる。

修士課程においては基礎的な能力の充実を重視し、修了時に社会に出た場合にも、先端計測を駆使した研究開発を担えるレベルにまで教育する。博士後期課程においては、計画立案能力、学内外での共同研究計画・推進能力を併せ持ち、先端計測を通じて化学をリードできる人材を養成する。

このような大学院における体系的教育の充実と現場重視の教育効果の高揚は、学究の深化と新産業の創出への正のスパイラルを生み、世界の科学・技術を先導する教育的基盤構築に資するものと考えられる。

### 【事業の取組内容】

初年度に「先端計測教育室」を設置し、以下の大学院教育改革プログラムに取組む。

- 1) 本専攻の教育は、本申請書9-(1)に記されたとおり、物質が織りなす構造・性質・反応を原子・分子の原理に基づいて理解し、実験・理論の両面から解明できる修士および博士後期課程学生の育成を目指している。そのための教育課程において、化学の基礎から応用の全般について研究能力を蓄え、想像力を伸ばせるように工夫されている。本教育改革プログラムでは、従来の研究室単位での教育に加え、研究室の垣根を越えた高度学生教育実践のために、「先端計測教育コース」を立ち上げる。これにより、全ての化学・材料系大学院生に必要な先端計測に関わる素養を系統的に高めさせると共に、高度化学計測の実質的な研究教育を行う。
- 2) 修士課程では、汎用性の高い最先端機器に関する講義を体系的に履修させ、また実際の測定を実習させる。これらを通して、幅広い分野の最先端測定機器の基本原則・技法を身につけさせる。さらに、高度な計測に興味を持つ学生のための特論講義を開講する。また、自らの研究のプランニングとその意義、計測手法の選択、その研究(予定)成果を他分野の学生の前で公表する機会を与える。
- 3) 博士後期課程では、本専攻の教員に加えて、学外(国外や企業を含む)の技術者・研究者をアドバイザーとする「最先端計測コロキウム」を設ける。研究室の壁を超えてグループを作り、先端計測技術についてのアイデアを専門の枠を超えて出し合い、そのシーズとニーズについて考えさせる。さらに新たな計測法実現の可能性について探る。優れたものには開発費の援助を行い、機器開発の実践を経験させる。
- 4) 先端計測教育プログラムの下で「先端計測実習」プランを立て、国内外の企業・研究機関・大学と連携し、本学に無い最先端装置・設備を実習する道を開く。学生が当該機関に赴き、共同研究を実施することにより相乗的に教育の実を挙げる。また「計測技術交流セミナー」を設ける。
- 5) 既存の計測技術をマスターするだけでなく、企業や研究所との連携を通して広い視野を持つことを喚起し、先導的技術の開発という観点から新計測技術・新手法・新ソフト等を創出する能力を涵養する。

履修プロセスの概念図（履修指導及び研究指導のプロセスについて全体像と特徴がわかるように図示してください。）

- 先端計測技術を身につけた化学者の育成
- 最先端計測技術開発を先導できる研究者の育成
- 化学計測分野における先導的研究の発展

化学専攻・物質科学専攻  
先端計測教育プログラム

先端計測教育室  
アドバイザーボード

(特別コース設置)

学内協力組織

- 理学流動機構
- 火山流体研究センター
- 炭素循環エネルギー研究センター
- 極低温物性研究センター

博士  
後期  
課程

コラボレーション  
先端・精密計測  
の実習教育

計画・実行・評価

体系的大学院  
教育の実質化

企業

- 科学機器・ソフト 開発

研究所

- 高エネルギー加速器研究機構
- 物質構造科学研究所

修士  
課程

基礎力の充実 解決能力の育成  
化学計測器のマスターと解読  
研究室の枠組みを超えた協調

海外組織

- カリフォルニア大(米)
- アメリカ高磁場研(米)
- テキサス A&M 大(米)
- カッセル大(独) など

<採択理由>

大学院教育実質化の面では、先鋭的な理学研究を自ら開拓し、国際的な研究活動の中で指導的役割を担える人材や産業界で活躍できる人材の養成という社会のニーズに対応した人材の養成が明確に掲げられており、現代の学生の問題点を明確にした上で、化学計測という点に特化した点など、体系的な教育課程が編成され、その展開のための充実した指導体制が整備されていることは、高く評価できるが、化学計測を通じて学ぶ学生の創造性を豊かにするための教育体系については、更なる工夫を必要とする。

教育プログラムについては、研究活動の中で指導的役割を担える人材の養成に向けて、特に、新しい原理に基づく計測機器の開発を自ら取り組むための計画がなされている点は高く評価でき、これまでの実績からみても、その実現性、実効性に期待ができるが、最先端計測技術開発を先導できる人材育成という観点からは、教育プログラムの更なる工夫が必要である。