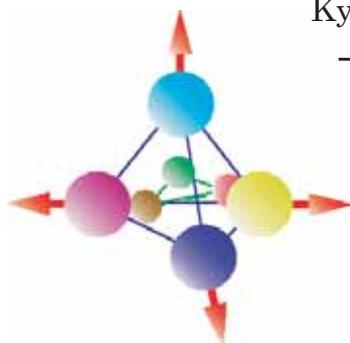


21世紀 COE プログラム

## 京都大学化学連携研究教育拠点

Kyoto University Alliance for Chemistry

—新しい物質変換化学の基盤構築と展開—



拠点リーダー 齋藤 軍治

化学は、物質の「結合・反応・構造・物性」の4課題を研究し、それらを制御すること(以降「物質変換化学」)を通して、人類社会の繁栄、人類の幸福や精神の向上、生命の豊饒、さらには自然との調和を目的とする中核的学問体系です。

京都大学における化学系3部局(理学研究科化学専攻、工学研究科化学系、化学研究所)は、日本国内にとどまらず広く世界に影響を与える化学研究・教育の拠点として、ノーベル賞受賞者を含む多数の人材を輩出し、学問、教育行政さらには産業分野において重要な社会的使命を果たして来ました。20世紀の科学・技術のすべての分野で、原子・分子レベルでの物質変換の重要性が認知されてきました。その結果、物質変換化学は環境、エネルギー、IT、ナノテクノロジー、バイオテクノロジーなどの主要な課題を含む広範な分野に基盤的情報を提供してきました。21世紀の現在も、物質変換の基礎における絶え間ない革新が続き、一個の分子を扱う超微細な系の化学や生命現象など高度に複雑な系への化学からのアプローチが要求されています。また、同時に、環境・エネルギーなど重要な社会的問題についての化学的処方箋が要請されています。

上記3部局は、21世紀の人類社会へ更なる貢献をするためには、このような複雑・高度化した要請に真摯に対応するシステムの構築が不可欠であるとの認識を共有し、従来の独立した体制の枠を越えた京都大学としての統一的機能体として本COEを組織しました。なかでも、高い科学倫理ならびに独創的な研究意欲をもった次代を担う大学院学生の育成は不可欠です。本プログラムでは、これまでの「個々に独自色の強い研究教育体制」を改変して部局間交流を堅密に図ることにより、京都大学としての独自性を持つ研究教育体制を組織し、研究内容および後継者育成教育のさらなる質的・量的充実を推進していく所存であります。

平成17年度には、これまでの拠点内連携講義、定期的二国間国際交流セミナーに加え、これを発展させた三カ国の大学と学生による日独英学生交流セミナーや、日独間の学生交換を行いました。また、幾つかの研究室において、大学院進学予定学生が他の関連研究室にほぼ完全に居を移し、卒業研究やセミナーに参加することによる拠点内研究教育留学を開始しています。平成18年度は本拠点事業の最終年度に当たります。研究はもちろんのこと、教育においても京都大学としてのユニークな事業に取り組みたいと考えております。

<http://chemistry.coe21.kyoto-u.ac.jp/coe/index.html>

# Contents

## ■はじめに

プログラムの背景－目的と特徴	1
組織図	2
事業担当推進者一覧	3
プログラムの方針と概要－研究－	4
プログラムの方針と概要－教育－	5

## ■実績紹介

### — Education —

拠点内ネットワーク講義(京大化学連携講義)	6
海外大学院生との定期的セミナー交流	
日韓セミナー	12
日仏セミナー	17
日独英セミナー	23
講演会・研究集会記録	
講演会・研究集会一覧	27
京都大学化学系 COE 合同シンポジウム報告	34
BINDEC2005 国際会議報告	36
海外における研究活動・留学支援	
日独学生交換(日独化学会交流事業)	38
海外学生派遣 一覧と学生報告	41
拠点内研究教育留学	47

### — Research —

受賞	48
各種研究員採用実績と報告	
募集要項と実績	54
リサーチフェロー(博士研究員)報告	55
招聘外国人研究員報告	87
事業推進担当者実績報告	
担当者と課題一覧	93
各担当者による報告	94
ミニプロジェクト	
課題一覧	221
成果報告	223
新聞報道等	271
平成 15 年度 会計概要	288

## プログラムの背景 — 目的と特徴

地球規模の物質循環から、IT、バイオテクノロジーまで、すべての科学・技術の分野において原子・分子レベルの物質変換がその駆動力である。この「物質変換」の中核をなす学問体系である化学の研究教育拠点として、京都大学の化学系3部局は、ノーベル賞受賞者を含む多数の人材を世に送り出すとともに、開拓的研究を応用に結び付けた先端産業技術の育成にも貢献してきている。

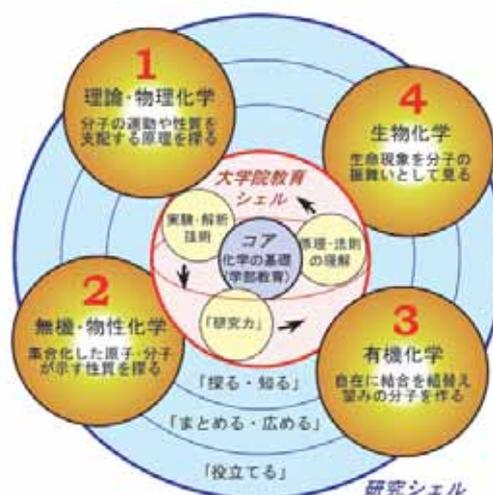
21世紀を迎えた現在においては、生命現象など極めて複雑な系へ化学からアプローチが図られる一方、環境・エネルギーなど重要な社会的問題について化学的立場からの解決の処方箋が求められている。上記3部局は、これら複雑・高度化した要請に真摯に対応するシステムの構築が不可欠との認識を共有し、従来の体制の枠を超えた京都大学としての統一的機能体として本COEを組織した。これにより、質・規模両面で世界トップレベルの「物質変換化学」の拠点を形成し、新世紀の化学をリードする創造的な人材育成を進めることを目的としている。

本COEでは、図に示すように、研究と教育は一体化したシェル(殻)構造を構成している。学部における基礎化学教育をコアとして、研究遂行能力の教育を行う大学院教育シェルへとつながる。ここでは、実践的な問題解決能力ばかりでなく、問題把握・計画立案・表現・討論能力を養成する様々なプログラムが実践される。その外側に先端的研究を行う研究シェルが配置され、化学の多様性を直接反映した4つの研究領域に分類される。構成メンバーは部局の枠を超えてこれら4領域に配属されていて、多様な指向性を有する研究者が緊密に研究協力を行っている。ここでは、未知領域の探求から、知識を共有するための基盤の構築、さらに社会的課題の解決までの「探求・共有・行動」が、有機的に結合した体制となっている。

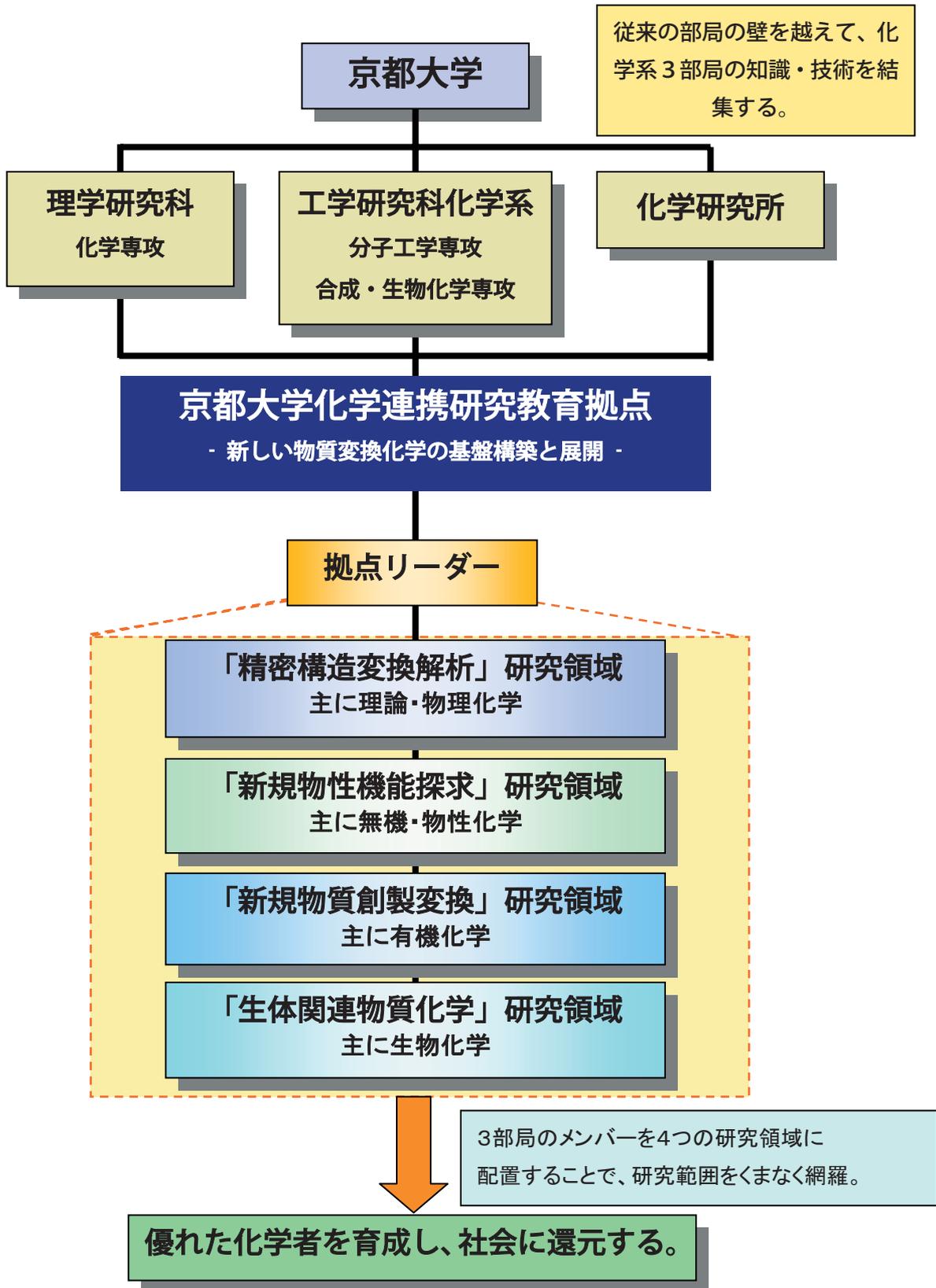
### 拠点形成の目的と特徴

1. 先端的研究の遂行と次世代重要分野の開拓
2. 学問的・社会的要請に対応した研究形態の確立  
…探求と行動を直結するシステム
3. 創造的人材の育成、研究と教育が対等かつ相互に連関したシステム

### 質・規模の両面で世界トップレベルの「物質変換化学」の拠点形成



# 組織図



# 事業推進担当者 一覧

研究領域 所属 氏名 官職 (年齢)

新規物性機能探求研究領域	新規物質創製変換研究領域
理学研究科 化学専攻 ◎齋藤 軍治 教授 (60) 吉村 一良 教授 (48) 工学研究科 分子工学専攻 田中 一義 教授 (56) 工学研究科 合成・生物化学専攻 北川 進 教授 (54) 化学研究所 ○高野 幹夫 教授 (61) 磯田 正二 教授 (59) 横尾 俊信 教授 (56)	理学研究科 化学専攻 ○林 民生 教授 (58) 丸岡 啓二 教授 (52) 大須賀篤弘 教授 (51) 工学研究科 分子工学専攻 ○今堀 博 教授 (44) 化学研究所 小松 紘一 教授 (63) ○小澤 文幸 教授 (51) 福田 猛 教授 (62) ○時任 宣博 教授 (49)
精密構造変換解析研究領域	生体関連物質化学研究領域
理学研究科 化学専攻 梶本 興亜 教授 (63) ○加藤 重樹 教授 (56) 寺嶋 正秀 教授 (46) 百瀬 孝昌 助教授 (44) 工学研究科 分子工学専攻 ○川崎 昌博 教授 (58) 榊 茂好 教授 (59) 工学研究科 合成・生物化学専攻 ○中辻 博 教授 (62) 化学研究所 中原 勝 教授 (60)	理学研究科 化学専攻 三木 邦夫 教授 (53) 工学研究科 分子工学専攻 白川 昌宏 教授 (45) 工学研究科 合成・生物化学専攻 村上 正浩 教授 (49) ○今中 忠行 教授 (60) 青山 安宏 教授 (60) 化学研究所 二木 史朗 助教授 (46) 江崎 信芳 教授 (56)

◎ 拠点リーダー

○ 評価対象者

新規物質創製変換研究領域の玉尾皓平教授の転出、生体関連物質化学研究領域の杉浦幸雄教授の定年退官、同じく生体関連物質化学研究領域の石森浩一郎助教授の転出に伴い、平成17年度より、各々、小澤文幸教授、二木史朗助教授、白川昌宏教授が新たな事業推進担当者として参加する。

# プログラムの方針と概要

## －研究－

本拠点では、京都大学における化学系3部局の個性豊かな研究環境を尊重しつつ、部局間の研究交流を積極的に推進することにより、国内外に誇る最高水準の化学研究拠点の構築を推進する。

具体的には、本拠点形成事業推進担当者の主な専門分野を指標として、3部局の構成メンバーを以下の4研究領域(1－4)に混合配置する。

1. 「精密構造変換解析」研究領域(主として理論・物理化学)
2. 「新規物性機能探求」研究領域(主として無機・物性化学)
3. 「新規物質創製変換」研究領域(主として有機化学)
4. 「生体関連物質化学」研究領域(主として生物化学)

各研究領域は主な研究プロジェクトとして、下記の4課題(A－D)を担当する(重点プロジェクト事業)。構成メンバーには各専門分野を反映した形での自由な参加を求め、部局を越えたメンバーによる研究チームを組織する。また、4課題について若手研究者が独立性の高い短期間プロジェクトを遂行するための資金・空間・人的援助を行う(ミニプロジェクト事業)。この研究プロジェクトの遂行を通じて、拠点内の各構成メンバー間での実質的な研究交流、ならびに次世代の化学における重要課題の共通認識を行う。

- A. 化学反応原理、物質物性法則の解明
- B. 高次配列の設計と新規物性・機能の開拓
- C. 新物質創製、新規物質変換法の確立
- D. 生体関連分子化学・生命科学の展開

研究領域内、プロジェクト内、さらには研究領域間での研究交流を目的とした合同研修会や研究発表会を、教官レベルおよび大学院学生レベルの両方で実施する。研究成果報告に際しては、当該研究分野の第一人者を国内外から招いて国際会議を開催し(研究会実施事業)、第一級研究拠点としての情報発信を定期的に行う。また、学外評価グループからの評価・提言を受ける(情報発信・出版・評価事業)。

# プログラムの方針と概要

## —教育—

研究動向や社会的環境の変化に柔軟に対応でき、第一線の研究者・教育者として社会に貢献しうる人材を育成するためには、特定の研究分野・手法にとらわれずに問題解決ができる能力を修得させる総合的な教育が必要である。本拠点では、部局にまたがる教育プログラムを作成し、効率的な化学高等教育を実施する。このため、**1) 問題解決育成プログラム**：原理・原則の理論的理解と物質合成や現象解析の技術習得、**2) 研究者育成プログラム**：自立した研究者に必要な研究の立案・企画・実行・提言・討論などの能力育成ならびに研究者としての科学倫理教育を基軸の方針とした教育を行う。

**1) 問題解決育成プログラム**について、以下の4項目を実施する。

- ① 教育現場が理学研究科(京大北部地区)、工学研究科(京大吉田地区および桂地区)、化学研究所(京大宇治地区)に分散していることの対応策として、**拠点内化学連携講義**を行い、大学院授業を充実させる。
- ② 幅広いインフラ能力育成のため、**拠点内研究教育留学・合同セミナー**を行う。
- ③ 拠点内での正規の研究集会である国際会議および3・4ヶ月毎の全構成員を対象としたコロキウムへの出席とレポート作成を大学院授業の一環とする(**拠点内研究集会教育**)
- ④ 研究の現状を幅広い視点から把握し、多角的な意義付けの能力を育成する**総説作成教育**

**2) 研究者育成プログラム**について、以下の4項目を実施する。

- ① 研究に対する主体的意識の先鋭化を目的とした**研究プロポーザルの作成**
- ② 研究の問題点を正確に把握し、その解決までの道筋を構成する能力を養うための**博士課程後期2年次の中間報告会**
- ③ 国際感覚と国際競争力を養うための**海外大学院生との定期的セミナー交流**
- ④ // **海外における研究活動**