

21世紀COEプログラム 平成14年度採択拠点事業結果報告書

1. 機関の代表者 (学長)	(大学名) 筑波大学	機関番号	12102
	(ふりがな<ローマ字>) IWASAKI YO-ICHI (氏名) 岩崎 洋一		

2. 大学の将来構想

<本学の将来構想の方向>

本学では、平成13年度に、学長を委員長とする「将来設計検討委員会」を設け、全学的な将来設計をスタートさせ、本学の使命を「知の創出と知的サービスを通して社会の発展に貢献すること」と謳った中間報告を出した。平成14年度には、6つの専門委員会を設置し、企画評価システムの構築、研究教育拠点の形成、新大学院研究科・専攻の設置、等について具体的な構想を固めている。

<世界的な研究教育拠点の形成に係る大学づくり>

(1) 平成15年度概算要求において、数理物質科学、システム情報工学、生命環境科学の3研究科で入学定員増を要求しており、博士課程研究科の一層の充実を図りながら、これらの分野における高度な研究教育拠点の形成を目指す。

(2) 研究教育拠点の形成においては、筑波研究学園都市環境を生かし、産学官の連携を積極的に活用していく。

(3) 独立修士課程の9研究科については、教育組織のあり方を抜本的に見直す再編を計画している。

(4) 教員人事については、人事の流動化を図るため、基礎医学系、先端学際領域研究センター、及び遺伝子実験センターにおいて、すでに任期制を導入している。更に、教員採用時の公募制の徹底と全学的規模での任期制の導入を検討している。画一的人事ではなく、研究に専従する教員、教育業績を中心に評価・採用する教員等、多様な人事配置を行うことで研究教育の効率化・活性化を図る。

(5) 学生と院生の教育においては、外国人留学生教育、企業科学専攻(東京地区)等における社会人再教育、他大学から博士後期課程への編入などを一層推し進める。また、外国人教員、外国人研究者、企業経験者等を研究教育に積極的に参加させることにより、教育組織を多様化・国際化する。国際的で広い視野の下での院生教育を行うことができ、院生に対する研究指導体制を強化して、将来有為な人材として活躍できる創造性のある研究者養成を行う。

3. 学長を中心としたマネジメント体制

<学長を中心とするマネジメント体制>

本学の学長を中心とするマネジメント体制は、学長、

副学長5人、企画調査室長、事務局長、事務局次長で構成されており、毎週開催される学長・副学長会議及び同懇談会等の緊密な連絡体制により、教育と研究を全学的に支援する体制が確立されている。副学長としては教育担当、研究担当の他に、総務・財務担当、学生生活・施設担当、医療・人事担当が配置されており、学長のリーダーシップの下に、様々な面から研究教育拠点形成への重点的支援を実行する。国立大学法人化後のマネジメント体制は、学長・副学長らで構成される役員会が中心となる。

<研究教育拠点形成への支援施策>

研究教育拠点の形成に対して、担当副学長が所掌する審議会・委員会での審議を経て、以下のような支援を行う。なお、法人化後には業績評価室を設置し、全学的な評価機能を持たせることを計画しており、研究教育拠点の評価についても業績評価室で行う。

(1) 学内予算措置

研究教育拠点形成に際しては、全学的な見地から、教育研究基盤校費、教育改善推進費(学長裁量経費)、外部の競争的資金に係る間接経費等の配分において、研究教育拠点一層重点的に支援する。

(2) 施設・スペースの優先利用

博士課程研究科の改組再編に伴って現在建築中の総合研究棟A棟(9,100㎡)とB棟(17,300㎡)、建築計画中のD棟(14,680㎡)の20%を共用スペースとして確保し、研究教育拠点形成のための研究に優先的に利用させる。

(3) 教員の重点配置

本学は教員配置を評議会のもとにある人事委員会において一元管理している。これまで研究組織の若手研究者支援、あるいは先進的なプロジェクト研究支援のため、3年~7年の期限付きで研究に専従する教員を配置してきた。この教員特別配置の制度を研究教育拠点形成において積極的に活用し、研究専従の教員を研究教育拠点に重点的に配置する。

(4) 業務軽減措置

拠点リーダーなどが研究教育拠点形成に専念できるよう、学士課程での授業や学内各種委員などの業務を軽減する。また、法人化後は、研究教育の職務内容に応じて教員の勤務形態を柔軟に扱い、研究教育拠点

において若手研究者が研究に専念できる体制を作る。

### (5) 研究情報システムの整備

外部資金情報、国際的研究情報、全学教官の研究教育活動情報のデータベース化、文献情報サービスやオンラインジャーナルの一層の整備などにより、研究教育の効率化を支援する。

### 3. 達成状況及び今後の展望

21世紀COEプログラムに対する重点的支援を含め、教育研究の質の向上に資する拠点形成活動が持続的に展開される体制・システムを以下のとおり整備してきた。

1) 博士課程研究科の専攻再編等により、教育研究体制の不断の充実に努めるとともに、立地特性を活かして、筑波研究学園都市にある研究機関と協力して連携大学院を質・量ともに拡充した。(数理物質科学研究科後期課程に、物質・材料研究機構の研究者が中心となって運営する物質・材料工学専攻が、生命環境科学研究科後期課程に、農業・食品産業技術総合研究機構の研究者が中心となって運営する先端農業技術科学専攻が新設された。)

2) 教員定員の流動化、重点戦略経費の配分、共用スペースの確保など戦略的な資源配分の仕組みを整え、21世紀COEプログラムに重点配分するとともに、進捗状況管理と評価を徹底した。(教育研究基盤校費、教育改善推進費(学長裁量経費)、外部の競争的資金に係る間接経費等の配分において、研究教育拠点の形成を重点的に支援するとともに、総合研究棟A棟(9,100㎡)、B棟(17,300㎡)、D棟(14,680㎡)及び体育総合実験棟(3,508㎡)のそれぞれ20%を全学共用スペースとして確保し、研究教育拠点形成のために優先的に割り当て、特別教員配置制度を活用し、5年期限の研究専任教員を配置した。)

法人化を機に大学改革をさらに加速し、全学レベルでの企画立案機能の強化、教員定員の流動化や重点戦略経費の確保による戦略的資源配分システムの構築、教員評価システムとテニユア・トラック制をはじめとする新たな人事制度の導入などの基盤的整備を進めるとともに、任期制拡大やキャリアステージに応じた研究支援策等、人事・評価と研究支援を両輪とする教員育成を推進した。さらに目指すべき大学像とそれを実現するための総合的な戦略体系として「筑波大学2020ビジョン」の策定に着手し、平成19年度内に学内外に明示することとしている。

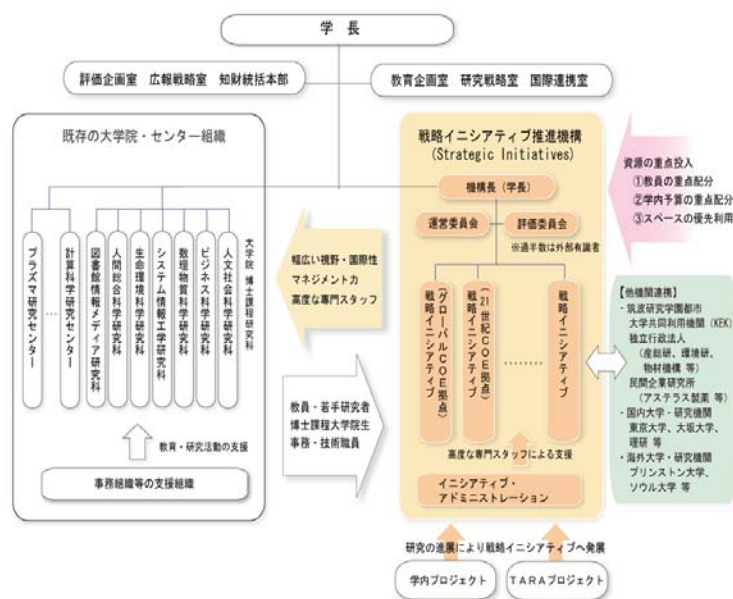
以上を踏まえ、本学が、国際的かつ多様なフィールドで活躍できる人材の育成と高度な学術的成果の持続的創出を促進し得る新たな教育研究システムを確立するため、学長を機構長とする「戦略イニシアティブ推進機構」を今年度発足する。

同機構は、優れた研究実績と一定以上の研究基盤(教員数、研究資金)を有する研究グループをトップダウンにより「戦略イニシアティブ」として選定し、将来的に研究科・専攻・センター等の改組・再編の核となつて、本学の特色を活かした学際融合性をなどを有し、世界最高レベルの新たな研究教育領域を開拓する拠点に成長させることを目的とする。

また、戦略イニシアティブに至る萌芽的研究を「プレ戦略イニシアティブ」として位置づけ、「戦略イニシアティブ」に強化育成する機能も併せ持つ。

機構においては、「戦略イニシアティブ」及び「プレ戦略イニシアティブ」(以下「イニシアティブ等」という。)に戦略的資源(教員の重点配置、学内予算の重点配分、研究スペースの優先利用)を研究内容に応じて投入するとともに、国際関連業務等を支援する専用の事務組織を設け、全学的な支援を行っていく。

各々のイニシアティブ等には、学外者が過半数を占める評価委員会を設置し、候補の選定、評価を行うとともに、機構全体で推進委員会を設置し、イニシアティブ等の選定、イニシアティブ等の計画実施状況についての評価・助言・指導、戦略イニシアティブを核とした研究科、専攻、センター等の改組・再編に関する指導助言等を行う。



21世紀COEプログラム 平成14年度採択拠点事業結果報告書

機 関 名	筑波大学		学長名	岩崎洋一	拠点番号	B03
1. 申請分野	A<生命科学> <b>B&lt;化学・材料科学&gt;</b> C<情報・電気・電子> D<人文科学> E<学際・複合・新領域>					
2. 拠点のプログラム名称 (英訳名)	未来型機能を創出する学際物質科学の推進 (Promotion of Creative Interdisciplinary Materials Science for Novel Functions)					
研究分野及びキーワード	<研究分野:材料工学> (機能性高分子化学) (超分子) (新機能材料) (ナノ物性) (電気・磁気デバイス)					
3. 専攻等名	数理工学物質科学研究科物性・分子工学専攻、化学専攻、電子・物理工学専攻、物質創成先端科学専攻、物質・材料工学専攻					
4. 事業推進担当者	計 34 名					
ふりがな<ローマ字> 氏 名	所属部局(専攻等)・職名	現在の専門 学 位	役割分担 (事業実施期間中の拠点形成計画における分担事項)			
(拠点リーダー)						
Kadowaki Kazuo 門脇 和男	数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻・教授	超伝導材料物性 理学博士	21世紀COEプログラムの統括 融合電子物性コア、研究戦略室 機能性高分子コア、研究戦略室			
Akagi Kazuo 赤木 和夫 (H18.1.31転出)	数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻・教授	高分子化学 工学博士	機能性高分子コア、研究戦略室			
Nagasaki Yukio 長崎 幸夫 (H18.2.27交替)	数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻・教授	高分子化学 工学博士	ハイブリッド機能化コア、研究戦略室			
Miyazaki Shuichi 宮崎 修一	数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻・教授	金属工学 工学博士	ハイブリッド機能化コア、研究戦略室			
Suzuki Hiroaki 鈴木 博章	数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻・教授	生体工学 工学博士	ハイブリッド機能化コア、研究戦略室			
Sekiguchi Akira 関口 章	数理工学物質科学研究科 化学専攻・教授・専攻長	有機金属化学 理学博士	物質変換コア、研究戦略室			
Akasaka Takeshi 赤坂 健	数理工学物質科学研究科 化学専攻・教授	反応有機化学 理学博士	物質変換コア、研究戦略室			
Kitagawa Hiroshi 北川宏 (H15.4.30転出)	数理工学物質科学研究科 化学専攻・助教授	錯体化学 理学博士	機能性高分子コア、研究戦略室			
Murakami Koichi 村上 浩一	数理工学物質科学研究科 電子・物理工学専攻・教授	電子物性工学 工学博士	ナノ組織機能化コア、研究戦略室			
Shigekawa Hidemi 重川 秀実	数理工学物質科学研究科 電子・物理工学専攻・教授	ナノデバイス 工学博士	量子制御・計測コア、研究戦略室			
Chichibu Shigefusa 秩父 重英	数理工学物質科学研究科 電子・物理工学専攻・助教授	工学博士 半導体工学	融合電子物性コア、研究戦略室			
Nabeshima Tatsuya 鍋島 達弥	数理工学物質科学研究科 物質創成先端科学専攻・教授	超分子化学 工学博士	物質変換コア			
Oshio Hiroki 大塩 寛紀	数理工学物質科学研究科 物質創成先端科学専攻・教授	錯体化学 理学博士	機能性高分子コア			
Kobayashi Masami 小林 正美	数理工学物質科学研究科 物質創成先端科学専攻・助教授	生体物質工学 工学博士	ハイブリッド機能化コア			
Mizubayashi Hiroshi 水林 博	数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻・教授	材料科学 工学博士	ナノ組織機能化コア			
Sumi Hitoshi 住 斉 (H18.3.31退職)	数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻・教授	化学物理 理学博士	ハイブリッド機能化コア			
Kojima Seiji 小島 誠治	数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻・教授	誘電体工学 理学博士	融合電子物性コア			
Ohshima Ken-ichi 大嶋 建一	数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻・教授	回折結晶学 理学博士	量子制御・計測コア			
Arima Takahisa 有馬 孝尚 (H16.6.30転出)	数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻・助教授	材料科学 博士(理学)	融合電子物性コア			
Kuroda Shinji 黒田 眞司 (H16.7.1追加)	数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻・助教授	半導体材料工学 理学博士	融合電子物性コア			
Nakamura Junji 中村 潤児	数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻・教授	表面化学 理学博士	ハイブリッド機能化コア			
Tomishige Keiichi 冨重 圭一	数理工学物質科学研究科 物性・分子工学専攻・助教授	触媒化学 博士(理学)	ハイブリッド機能化コア			
Hosomi Akira 細見 彰 (H18.3.31退職)	数理工学物質科学研究科 化学専攻・客員教授	有機合成化学 工学博士	物質変換コア			
Fujisawa Kiyoshi 藤澤 清史	数理工学物質科学研究科 化学専攻・助教授	生物無機化学 博士(工学)	機能性高分子コア			
Araki Tatsuro 新井 達郎	数理工学物質科学研究科 化学専攻・教授	光化学 理学博士	物質変換コア			
Yatagai Toyohiko 谷田貝 豊彦	数理工学物質科学研究科 電子・物理工学専攻・教授	光エレクトロニクス 工学博士	量子制御・計測コア			
Akimoto Katsuhiro 秋本 克洋	数理工学物質科学研究科 電子・物理工学専攻・教授	半導体材料工学 理学博士	量子制御・計測コア			
Kita Eiji 喜多 英治	数理工学物質科学研究科 電子・物理工学専攻・教授	磁性材料 工学博士	ナノ組織機能化コア			
Yamabe Kikuo 山部 紀久夫	数理工学物質科学研究科 電子・物理工学専攻・教授	電子デバイス 工学博士	ナノ組織機能化コア			
Hattori Toshiaki 服部 利明	数理工学物質科学研究科 電子・物理工学専攻・助教授	量子光学 理学博士	量子制御・計測コア			
Kiguchi Hideo 木越 英夫 (H15.6.1交替)	数理工学物質科学研究科 化学専攻・教授	生物有機化学 理学博士	物質変換コア			
Shimizu Toshimi 清水 敏美 (H18.1.1追加)	数理工学物質科学研究科 連携大学院・教授・産業技術総合研究所	有機ナノ工学 工学博士	機能性高分子コア			
Hono Kazuhiro 宝野 和博 (H18.1.1追加)	数理工学物質科学研究科 連携大学院・教授・物質・材料研究機構	金属材料工学 Ph.D	量子制御・計測コア			
Kitajima Masahiro 北島 正弘 (H18.1.1追加)	数理工学物質科学研究科 連携大学院・教授・物質・材料研究機構	フェエトム秒光学 理学博士	ナノ組織機能化コア			
5. 交付経費 (単位:千円) 千円未満は切り捨てる ( ) : 間接経費						
年 度(平成)	1 4	1 5	1 6	1 7	1 8	合 計
交付金額(千円)	150,000	133,000	128,000	117,000 (11,700)	108,170 (10,817)	636,170

## 6. 拠点形成の目的

今日の我が国における高度に発達した情報化社会は、その根幹において物質科学の発展により生み出された様々な機能材料とそれを活用する高度な技術力によって支えられている。この中心となる我が国の物質科学の学術的な水準が世界的に極めて高いことは、**白川英樹名誉教授（筑波大学）の2000年、それに続く野依良治教授（名古屋大学）の2001年ノーベル化学賞の受賞が如実に示している。**このような高い水準にある物質科学を将来に向けさらに大きく飛躍させることが我が国の発展において極めて重要であり、近未来における我々に課された重大な使命である。筑波大学は開学以来30年にわたり、物質工学系を中心として我が国の物質工学の創設、発展に貢献してきた。白川教授の導電性高分子の発明に端を発する機能性高分子材料や、反応場の概念を導入した材料合成技術の新しい展開はその代表例であり、本拠点形成で中心となる物質工学系は学際的物質科学研究において高い研究ポテンシャルを築いており、**物質工学分野の論文引用率は全国1位（2000年度学術月報）**となっている。本拠点の特色は、このような**筑波大学における物質科学の高いポテンシャルを活用し、さらに高い水準に引き上げ、学際物質科学研究センターと共に（平成15年度概算要求中）、物質科学における世界的な研究教育拠点形成を目指すことにある。**

近年、研究組織間のグローバルな競争は激しく、基盤、展開、応用研究が融合的に同時進行している。各研究段階では未踏分野の開拓と関連研究の迅速な推進が必須になっており、世界的に見てもニーズに立脚し、シーズを育成した分野では強い競争力を発揮している。このように産業界においては、物質創成や機能創成に基づくデファクトスタンダードの獲得が強く求められている。これを実現するためには中・長期的視野に立ち、物質科学の未踏領域に果敢に挑戦し、新たなブレークスルーをもたらす必要があり、工学や理学の領域を超えた多分野を連結融合した新たな学際的物質科学研究が必須になる。前述のように、我が国における物質科学は国際的に高い水準にあり、現代社会の繁栄の根幹をなすと同時に、社会の基盤を形成し、未来を担う重要な分野となっている。

本拠点は、本学における物性・材料工学や物質化学など、工学と理学にわたる4専攻、すなわち、**物性・分子工学専攻（物質工学系に対応）を中心とし、化学専攻、電子・物理工学専攻、物質創成先端科学専攻を融合し、3研究部門6研究コアに結集し、新物質の開**

**拓を目指し、物質開発、物性評価、応用開発の各研究領域において突出した高い研究ピークを一丸となって実現し、数理物質科学研究科として一層の充実・発展を図るものである。**

上記の目的を達成するため、特に優れた研究実績を有しており、未来型機能創出の世界的拠点として期待される研究分野に**3研究部門6研究コア**を置く。すなわち、新物質創成部門（「機能性高分子コア」、及び「物質変換コア」）、融合物性部門（「融合電子物性コア」、及び「ハイブリッド機能化コア」）、ナノ制御部門（「ナノ組織機能化コア」、及び「量子制御・計測コア」）を設置し、研究者と大学院生、ポスドクが各コアの戦略目標達成に向けて有機的に結集し、一体化した新しい研究体制を構築する。（各研究部門及び各コア間の連携融合の説明は7-1を参照）。これらの研究部門、研究コアは国際競争力を充実し、世界規模にわたる情報交換のため国外の高い研究水準を持つ研究拠点と共同研究や大学間交流協定を通して有機的に連結し、研究者や大学院生の相互交流やセミナー、国際会議など人的交流を促進する。このような研究体制を包括的に維持推進するため、「**研究戦略室**」を置き、**戦略的学際研究体制を構築する。**また、本拠点形成においては、将来、この分野における世界的な研究リーダーとなりうる若手研究者や技術者の育成という大学院の重大な使命がある。これを実現するためには、優れた研究リーダーと充実した研究環境、及び効率的な研究支援体制、さらに研究内容や研究活動等に関する厳正かつ公平な評価が必須であり、この体制を確保することも「研究戦略室」の重要な任務の一つである。このように、戦略的学際研究体制をとり、研究教育活動のあらゆる側面を総合的に整備することによって理想的な研究教育環境を醸成し、世界に冠たる研究成果を実現する研究拠点の形成を目指す。このような戦略的な学際物質に関する研究教育体制は世界的にも他に例を見ないものである。

本研究拠点は、**未来型物質の創成により物質科学の概念を一新するとともに、展開・応用の推進により、ブレークスルーをもたらす高い研究ピークを達成し、かつ、開かれた先進的な運営体制によって若手研究者に格好の活躍の場（スクール）を提供するものである。**これらの研究教育活動を通じて、**学際物質科学における次世代を担う若手研究者を育成し、かつ、社会の要請に合致した未来型機能を有する新しい物質を創出し、我が国の起業や産業の発展に貢献し、豊かな国際社会の形成と発展に資することが期待できる。**

## 7. 研究実施計画

### 7-1 研究拠点形成実施計画

本研究拠点形成に当たり、研究教育活動を期間中に円滑かつ効果的に実行するため、研究戦略室を設置すると共に、3研究部門6研究コアを配置し、国際的に一段と高い研究ピークの形成を強力に推進する。研究戦略室は、下記のように各研究部門・研究コアにおける研究上のあらゆる問題を総合的に扱うとともに連結を促進し、未来型機能を創出する学際物質科学の世界的研究拠点の形成を積極的に牽引する。各研究部門・研究コアにおいては、未来型機能を発現する新物質の創出へ向けて、これまでの高い研究ポテンシャルを十分に活用し、有益な着想を研究戦略室で検討し、発展させていく。特に若手研究者の育成に配慮し、特定の領域設定により研究の進展が阻害されないよう、研究の進捗状況によっては研究領域の移行や新設にも柔軟に対応する。

#### 新物質創成部門：

（機能性高分子コア）：導電性高分子の機能を更に発展させ、磁性、発光特性に加えて、液晶性や外場応答性を有する新規共役系高分子を合成・開発すると共に、新たな伝導機能物質の創成ならびに人工生体システムへの挑戦などに取り組み、物質創成へ向けての新概念構築の基盤形成を目指す。

（物質変換コア）：分子間相互作用、ならびに分子認識力を利用して化学反応を制御する画期的なアイデアにより、分子認識による知的分子の創成、光複合機能物質の開発、有機・無機の自在の組み合わせによる未来型新物質群創出など、物質変換のブレークスルーを目指す。

#### 融合物性部門：

（融合電子物性コア）：誘電体、磁性体、超伝導体など従来機能物質として個別に扱われてきた物質群を統一した新物質の合成をめざす。画期的な新現象の発現とその機能を解明する。高温超伝導体によるTHz波の発振、新超伝導体の創成、格子歪や揺らぎ誘起新機能材料など、新しい電子機能物質群の開発を推進する。

（ハイブリッド機能化コア）：半導体技術と化学・金属工学融合による化学実験室のマイクロチップ化や形状記憶機能のマイクロデバイス化、理学と工学の連携による生体物質の機能解明と人工機能化への挑戦、エネルギー・環境課題へ向けての新ハイブリッド触媒の開発など、異分野融合によるシステム機能の高度化を目指す。

#### ナノ制御部門：

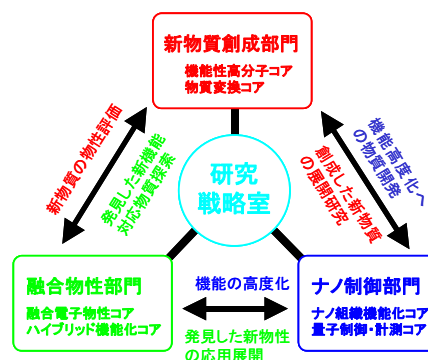
（ナノ組織機能化コア）：機能的ナノ構造体の創成と

機能制御法の開発を目指し、半導体ナノ粒子、磁性ナノ粒子などの新しいナノ機能の創出、固体内励起場の発現による動的ナノ機能の導出、学習機能等を発現する斬新なデバイスの実現、単電子デバイス等の原子レベルで制御できるデバイス等の開発を推進する。

（量子制御・計測コア）：新しいナノ構造体の原子・分子レベルでの量子マニピュレーション法の開発、光・電子融合高機能材料・デバイス技術の開発、フェムト秒量子光学の推進、量子コヒーレンス制御等、量子効果による新機能追求と応用展開、および最先端計測法の開発を推進する。

#### 研究戦略室

未来型機能を創出する学際物質科学の推進には、異分野融合によるメリットを十分引き出せるよう、総合的研究企画を戦略的に行うことが重要である。そのため、研究戦略室では、**基盤、展開、応用研究が融合的に同時進行する研究体制を維持する総合的研究計画**



の立案を行う。具体的には、長期的展望に立脚した予算の立案と計画的運用、研究成果の公表、評価、資源の効率的配分や利用、人材の効果的活用および確保・育成、外交交渉などを総括的に行い、各研究部門・コア間の研究教育、及び国外の研究機関との連携が円滑に行われ、学際物質科学の高い研究ピークを形成するための役割を果たす。また、外国研究機関やつくば地区の研究組織との有機的な連携の推進も担う。

## 8. 教育実施計画

大学が活力ある研究活動を維持・発展させるためには大学院生、ポスドク、若手研究者などの20代から30代の研究者による固定観念にとらわれない自由な発想に基づく闊達な研究活動が必要不可欠である。このような研究環境を実現するため、本研究拠点においては以下の6項目について積極的かつ大胆な取り組みを行う。

### [1]. 高い研究ピークのある環境で学際的視野の広い若手研究者を育成

学際性豊かな研究環境の中で、大学院生、ポスドク、若手研究者に対し、高い研究ピークを持つ優れた研究指導者の下で研究指導を行い、次代を担う研究・指導リーダーの育成を図る。具体的には、大学院においては、院生は研究の進捗状況の定期的な報告会を集中セミナーや公開討論会を通して行い、計画的な研究指導による学位論文の早期作成を積極的に進める。ポスドクや若手研究者は積極的に大学院生の研究指導に関与しつつ、独自の研究を発展させ、質の高い論文作成のため、各グループを中心に公開討論会を頻繁に開催し意見を交換する。このような具体的な施策を講ずることによって、開かれた高度な教育環境を実現し、次代を担う研究リーダーの育成に努める。

### [2]. 学際的協力体制の推進

本研究拠点を形成する物性・分子工学専攻を中心とした4専攻は、これまで、研究分野の発展や内容の変化、進展に応じて連携大学院による学外研究者と学際的協力体制を積極的に推進してきた長い実績がある。他の研究機関と有機的な研究教育体制を組む連携大学院方式は10年前（平成4年）、筑波大学において初めて導入されたものである。この実績を踏まえ、これをさらに発展させ、本研究拠点の研究部門・研究コアと他の研究機関の研究グループが一体化した新しい形態の連携大学院（つくば連携融合高等大学院構想）の導入を、独立行政法人化に伴い検討中である（大学院博士課程連携専攻は平成16年度概算要求中である）。この新構想では大学教官と他の研究機関の研究者が複数で研究指導体制を共有することで、より有機的で効率の高い研究教育活動を実現し、学際的な知識や考え方を広い立場から教授することにより、大学院生教育のより一層の学際的高度化を図る。

### [3]. 国際的研究教育の確立

本研究拠点における各研究部門・研究コアは、それぞれ研究水準の高い国外の拠点と共同研究体制を組んで実施される。このため、優れた外国人スタッフ、

ポスドク、大学院学生の交換・交流が常時行われるので本研究拠点の国際化は必然的である。このような国際的視野の下での院生教育の一層の充実を目指すとともに、国際的な舞台での早期活躍を実現するため、大学院生やポスドク、若手研究者の国際会議等での研究発表の機会を積極的に推奨する。

### [4]. 大学院生・ポスドクの研究環境の改善と成果の還元

本研究拠点において大学院生やポスドク、若手研究者の果たす役割は極めて大きい。しかしながら、学生、ポスドクにおいては生活的な保証が乏しいのが実情である。各種奨学金制度の活用は従来からなされてはいるが、学費の高騰などから必ずしも十分でない。このような貧弱な生活保障体制を抜本的に改善するため、必要度によって研究活動内容や成果等の実績に応じて独自に支給する新たな奨学制度、RA制度、報奨制度（各種のインセンティブ）を導入し、研究活動に専念できる大学院教育制度を確立する。また、H15年度概算要求中の学際物質科学研究センター（大半が21世紀COE事業推進担当者）が実現されるなら、ポスドク研究員の高度な研究教育指導が可能になり、新しい研究リーダーの育成が大いに期待できる。

### [5]. 企業との連携の強化

大学における研究成果は速やかに産業界へと移行し、デファクトスタンダードを早期に獲得する必要がある。このため、これからの研究者にとって産業界との関係強化は重要である。起業活動の動機付けを促し研究成果の早期社会還元の必要性を体得させるため、大学院におけるインターンシップの積極的活用を図る。さらに、大学と企業を同時に活躍の場とする若手研究リーダーの育成を行う。

### [6]. 新評価に基づく競争的研究教育環境の実現

従来の大学院の教育は指導教官と大学院生の個別の研究指導が主体であったが、本研究拠点においてはこれを抜本的に改め、指導は研究コアのみならず研究部門あるいは部門も超えて複数の教官や研究者による公開の場における討論を中心に行い、より客観的な評価を常時行う公開型の研究教育指導体制とする。このような評価を大学院生、ポスドク、若手研究者でそれぞれ異なる指標を設けて実施し、研究成果の還元を様々な形で実施する制度を導入し、大学院生、ポスドク、若手研究者の活力を最大限度引き出す。また、研究部門・研究コアや本研究拠点に関する自己評価と外部評価を国際レベルで定期的に行い自己啓発を促す。評価に関しては外部機関を積極的に活用する。

## 9. 研究教育拠点形成活動実績

### ①目的の達成状況

#### 1) 世界最高水準の研究教育拠点形成計画全体の目的達成度

本研究拠点はノーベル化学賞を育んだ筑波大学に於ける学際物質科学の高いポテンシャルをさらに高め、筑波研究学園都市の学際物質科学の中心となり、研究学園都市内にある物質・材料科学の優れた研究機関と一体となり、国際的な物質・材料科学に関する一大研究拠点の形成を目指すものである。中間評価の提言もこの点を指摘しており、このような視点から研究戦略室を中心として、理学と工学の融合を図り、従来の研究組織の枠組みや、研究機関の枠組みを超えた物質・材料の総合的な学際物質科学の研究のための研究組織体の形成に努力してきた。このような方向性は筑波大学全体の方向性とも一致しており、平成16年度から数理物質科学研究科では物質・材料工学専攻を（独立行政法人）物質・材料研究機構に新設し、21世紀COEプログラムの主要メンバーとして取り入れた。このように、独立行政法人の研究者を大学の教員と同等に位置づけるこの仕組みは全国で初めての取り組みであり、画期的である。このような筑波大学の研究学園都市に於ける物質・材料科学の中核的役割をさらに他の研究機関に拡大する試みが現在積極的になされており、このような取組に対して俯瞰的な視点から研究教育活動を支える財政的な支援が強く望まれるところである。現状ではこのような財政基盤が貧弱であるが、優れた人材が豊富であること、筑波研究学園都市の学際物質科学の世界的研究教育拠点の形成という統一意識形成がなされ、そのような拠点の研究・教育の基盤が形成されたことはこの21世紀COEプログラムの大きな成果である。長期的な視野に立った人材育成プランが今後必要不可欠である。

このように、本研究計画は筑波大学理工系の特徴をそのまま取り入れた内容であり、実施計画の内容と現実との乖離はない。従って、当初の目的である筑波研究学園都市における学際物質科学の研究・教育拠点の形成という観点から、研究戦略室を中心として、想定通り、またはそれ以上の成果を上げることができたと考えられる。

#### 2) 人材育成面での成果と拠点形成への寄与

本研究プログラムでは理学系と工学系の物質・材料系から成る数理物質科学研究科の4専攻（平成16年度から物質・材料工学専攻を加え5専攻となる）全体の緊密な協力の下で実施された画期的なプログラム

である。理学と工学が完全に融合し、3研究部門、6研究コアを形成し、その中で研究と教育の両面を融合状態で実施するものである。例えば、当初から実施してきた大学院生の研究発表の場として、通常の研究報告のための研究発表会や、国際シンポジウム等に加えて、「ヤングパワーによる学際融合研究発表会」を年3回研究戦略室の主導で行った。初年度は日本語による発表であったが、2年目から英語の発表に切り替えた結果、4年目には半数以上の学生は国際会議での発表が十分可能な英語の発表レベルに到達していることが明らかになった。これは極めて顕著な成果である。また、RA経費、および自発的研究活動支援経費を支給した。これは、年度初めに若手研究者やポスドク、大学院生よりテーマを募集し、優れた研究を研究戦略室で選考し、実施した。このことにより、学生の研究意欲に大きな向上が見られた。

また、研究戦略室主導の下に、COE研究員を世界的な公募により常時10名程度雇用し、若手研究者の育成のために貢献した。終了後、国内に就職したものも多い。このような人的資源の流動性が国際的な研究拠点形成に大変重要であり、今後、さらにこのような国際的な交流を強化して行く。

#### 3) 研究活動面での新たな分野の創成と、学術的知見等

事業推進担当者は、それぞれの専攻から研究・教育業績の評価によって選出した。この21世紀COE研究期間に於いても多くの優れた研究成果を挙げている。とりわけ、関口章教授はこれまで存在しないと考えられていたSiの3重結合を持つ化合物の合成に成功し世界的な成果として脚光を浴びた。この成果は化学の常識を破る画期的な成果である。この業績により2004年、フンボルト賞を、2006年にはアメリカ化学会よりキッピング賞を受賞した。また、赤阪健教授は金属内包フラレン化合物の合成に成功し、それが磁性を持つことを発見し、フラレンを修飾することによって様々な機能を持つ新しい炭素系材料の合成への道を開拓した。重川秀実教授はSPM（走査型探針顕微鏡）を、レーザー光を用いて高時間分解スペクトルの測定が可能となる装置の開発を行い、表面原子の化学反応や触媒現象を原子レベルで解明することを可能にする基礎技術を開発した。これは、物質表面化学に於いてダイナミクスを知る上で画期的な成果である。門脇和男教授は高温超伝導体の極めて高品質な単結晶を育成し、その結晶が持つ固有ジョセフソン接合を用いればテラヘルツ（1THz=10<sup>12</sup>サイク

ル/秒)帯の電磁波の放射が得られることを実証した。多くの分子はTHz帯にその振動周波数帯があり、物性物理学のみならず、化学、分析化学、薬学、セキュリティ、環境問題、医療、診断、通信など、極めて広範な分野で利用することができ、大変期待されている分野である。THz帯はきわめて重要な未開拓の分野である。この理由は適当な光源がなかったことにあり、固有ジョセフソン接合を用いた発振は連続であり、強力かつ周波数可変で、量子効果によるため効率が極めて高いので大変有望視されている。

このほか、多くの研究成果が有り、みな国際的に高く評価できる第一級の研究成果である。個別の研究成果については各論文等を参照していただきたい。

#### 4) 事業推進担当者相互の有機的連携

数理物質科学研究科は筑波大学の大学院重点化とともに、旧来の理学系の数学、化学、物理学の1専攻1研究科を廃止し、また、工学系の物質・材料系の2専攻である物性・分子工学専攻（旧物質工学専攻）、電子・物理工学専攻（物理工学専攻）が融合合体した学際的融合領域の研究と教育を旨とし、平成12年度新設された。この新設に伴い、特に工学系2専攻ではほぼ半数の教員が専攻間で移動した。また、物質創成先端科学専攻が新たに増設され、各専攻から新進気鋭の教員が集まり、6専攻から構成された。このような経緯があり、平成14年度、21世紀COEプログラムの応募時点で、既に、専攻や研究分野間の境界が従来とは比較にならないほど低く、従って、本21世紀COEプログラム「未来型機能を創出する学際物質科学の推進」という課題が自然発生的に形成されたという経緯がある。特に、新材料を中心とした「学際融合研究」という目標設定を極めてスムーズに構築することができたことは他の21世紀COEプログラムと比較しても特筆すべき点と考える。研究実施計画で、既述したように、本21世紀COEプログラムの核心は、まさに分野の垣根を越え、「新しい学際物質科学」の世界的拠点形成を目指す研究・教育を実施する体制の構築にある。これも、他の21世紀COEプログラムにはない先進的な特徴である。研究・教育面に於いても、21世紀COEの研究発表会など完全に融合して実施された。このように、研究者間の連帯感の伴った緊密な連携関係を築くことができた。

#### 5) 国際競争力ある大学づくりへの貢献度

大学院生の教育に関して、従来から我が国の若手研究者の発表能力が低いとされてきた。特に、英語の発表能力が低く、研究のレベルは高いにもかかわらず、コ

ミュニケーションが取れず理解してもらえないという事情が長い間あった。本21世紀COEプログラムではこの点を抜本的に解消する為、「ヤングパワーによる学際研究発表会」を年3回主催し、若手研究者やポスドク、大学院生の発表を英語で実施した。その結果、4年目頃から急にその成果が現れ始め、最終年度に於いては半数近い多くの大学院生は国際会議などで十分通用する英語力を身につけるまでに成長した。これは、特筆すべき成果である。今後もこのような取り組みを継続実施すべきである。

研究面に於いては学際融合分野に於いて突出した優れた研究成果が数多くなされ、学術の発展に多大な貢献をした。世界的な研究拠点と密接な研究協力を築きながら人材の交流、研究成果の公表など積極的に行った。とくに、研究者、教員の論文数、大学院生の論文数が激増した（図1参照）事は特筆に値する。

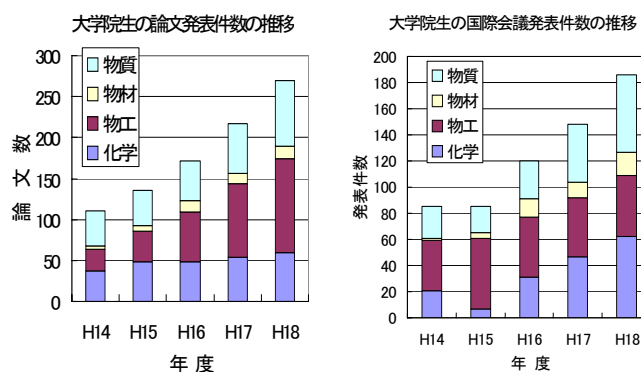


図1. 大学院生の論文発表件数と国際会議に於ける発表件数

国際的な共同研究も様々なプログラムと共同で実施することでさらに加速した。例えば、日本学術振興会による「先端研究拠点事業」（国際戦略型）と共同で国際共同研究を、ヨーロッパ9主要国20研究機関、アメリカ合衆国11研究機関、日本国内の15研究拠点との間で実施し、この国際共同研究は現在も継続している。

#### 6) 国内外に向けた情報発信

毎年、国際シンポジウム“International Symposium on Future Oriented Interdisciplinary Materials Science (FIMS)”を開催し、21世紀COEプログラムの成果を、国際会議を通して世界に発信してきた。国際会議の内容はDVDに記録し、保管するとともに関係者、関係諸機関へ配布している。

研究成果の公表については、論文数の激増に関しては先に述べたが、国際会議の発表件数に於いても倍増した。特に、若手研究者や大学院生の国際会議での発



表が大幅に増加し、それが論文数を押し上げていることに寄与しており、これは大きな成果である。また、21世紀COEプログラムの特集号を、出版社ElsevierよりScience and Technology of Advanced Materials, vol. 6 (No. 6), (2005, September) 549-688.として出版した。そのほか、21世紀COEプログラムの研究成果として事業推進担当者によって執筆された「未来の夢を作る材料科学—筑波大学の新たな取り組み—」を出版予定である。

### 7) 拠点形成費等補助金の使途について(拠点形成のため効果的に使用されたか)

21世紀COEプログラムの補助金は研究戦略室で協議し、独自にその使用法を決定した。使途としては大学院生のRA経費やポスドクの雇用費などの人件費に主に使用した(5年間平均で人件費は総額の44.2%)。また若手研究者育成のため、大学院生などの自発的研究活動に必要な経費、国際研究集会などの旅費、国際シンポジウム開催費などに主に使用した。使用状況を費目別に100分率で図2に示す。

21世紀COEプログラムのポスドクは全世界から公募によって募集し、通年10名程度を採用した。学際物質科学の研究では最新の実験設備が必要不可欠であることから、「学際ナノ物質創成・分析室」を設置し、21世紀COEプログラム関係者を中心として大型設備を共有化し、高額な設備投資費を大胆かつ大幅に節約する取り組みを実施した。最先端の大型設備はその設備整備やメンテナンスに高額の費用がかかるが、そのような費用は設備自身には含まれないことから装置の最高性能を維持するためのメンテナンスが極めて困難な状況にある。受益者負担では到底まかなえない状況にあるので、この問題を早急に解決していかなければならない。

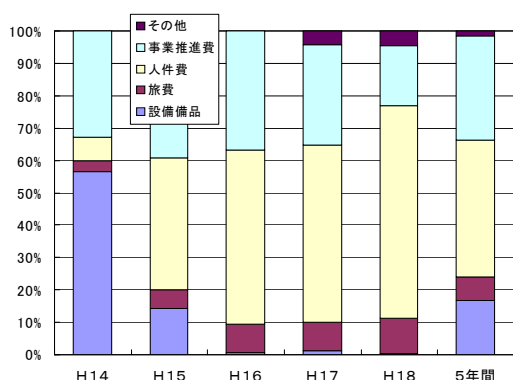


図2. 平成14年度から18年度の経費の使用状況

### ②今後の展望

21世紀COEプログラムで実施されてきた理学と工学の融合による学際物質科学の推進によって、筑波研究学園都市の優れた研究機関を巻き込んで、世界的な一大研究拠点となる基盤が整ったと考えられる。また、筑波研究学園都市内の他の研究機関に於いても筑波大学を中心として学術の拠点形成を行う機運が芽生え、その期待が大きくなっている。例えば、数理物質科学研究科で平成16年度から実施している物質・材料研究機構との間の連係専攻、物質・材料工学専攻は、物質・材料研究機構の研究者が筑波大学数理物質科学研究科の正式な教員となる事を可能にした我が国初めての制度であり、画期的である。この連係大学院への大学院生の進学希望も多いため、この方式を平成19年度からさらに拡大し、教員数を倍増した。このような筑波研究学園都市の研究機関では筑波大学と連係し学際的な共同研究・教育体制を構築しようとする機運が高まっており、この機を損なうことなく、次の段階へ移行することが望ましい。筑波大学においてはこの制度を他の研究機関に積極的に拡張しようとしており、これによって筑波研究学園都市内の学際融合が一層促進されることが期待される。

### ③その他(世界的な研究教育拠点の形成が学内外に与えた影響度)

このような21世紀COEプログラムの取組は、従来、研究科や専攻という組織的な枠組みにとらわれていた教育研究の方法を一新し、研究戦略室という新たな組織によって合目的型へ変更したことにその重要性がある。すなわち、学術の発展様式を分析し、その理想的な形態を構図化し、それを実現するための人材が一同に集合し、新材料開発、新物質、新物性の発見に向け、あらゆる可能性の追求を多角的に行う組織体を形成できたことである。このような合目的な組織体を柔軟に運用していく可能性を様々な角度から追求し、それが現実として可能であることを実証した事は今後、我が国の学術研究体制のあり方に重要な貢献をなしたと考えられる。このような方式と従来の研究科専攻としての縦割り構造を柔軟に使い分けことが理想的であると考えられる。

このように本21世紀COEプログラムの取組によって、筑波大学を中心として構築されてきた筑波研究学園都市における学際融合科学の拠点は世界的な見地から大変ユニークであり、しかも、今後大きく発展可能な多くの要因を有しており、我が国を代表する学際物質科学の重要な研究機関であると確信する。

機 関 名	筑波大学	拠点番号	B03
拠点のプログラム名称	未来型機能を創出する学際物質科学の推進		
1. 研究活動実績			
①この拠点形成計画に関連した主な発表論文名・著書名【公表】			
<ul style="list-style-type: none"> <li>・事業推進担当者（拠点リーダーを含む）が事業実施期間中に既に発表したこの拠点形成計画に関連した主な論文等〔著書、公刊論文、学術雑誌、その他当該プログラムにおいて公刊したもの〕</li> <li>・本拠点形成計画の成果で、ディスカッション・ペーパー、Web等の形式で公開されているものなど速報性のあるもの</li> </ul> <p>※著者名（全員）、論文名、著書名、学会誌名、巻(号)、最初と最後の頁、発表年（西暦）の順に記入</p> <p>波下線 (~~~~~) : 拠点からコピーが提出されている論文 下線 (_____) : 拠点を形成する専攻等に所属し、拠点の研究活動に参加している博士課程後期学生</p>			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A. Kanda, B. J. Baelus, F. M. Peeters, K. Kadowaki and Y. Ootuka, "Experimental Evidence for Giant Vortex States in a Mesoscopic Superconducting Disk", Phys. Rev. Lett. <b>93</b> (2004) 257002(1-3).</li> <li>2. K. Kadowaki, I. Kakeya, T. Yamamoto, T. Yamazaki, M. Kohri and Y. Kubo, "Dynamical Properties of Josephson Vortices in Mesoscopic Intrinsic Josephson Junctions in Single Crystalline <math>Bi_2Sr_2CaCu_2O_{8+\delta}</math>", Physica <b>C437-438</b> (2006) 111-117.</li> <li>3. I. Kakeya, T. Wada, R. Nakamura and K. Kadowaki, "Two Phase Collective Modes in a Josephson Vortex Lattice in the Intrinsic Josephson Junction <math>Bi_2Sr_2CaCu_2O_{8+\delta}</math>", Phys. Rev. <b>B72</b> (2005) 14540(1-10).</li> <li>4. H. Y. Kim, Y. Ikehara, J. I. Kim, H. Hosoda and S. Miyazaki, "Martensitic Transformation, Shape Memory Effect and Superelasticity of Ti-Nb Binary Alloys", Acta Materialia <b>54</b> 2419-2429 (2006).</li> <li>5. H. Y. Kim, T. Sasaki, K. Okutsu, J. I. Kim, T. Inamura H. Hosoda and S. Miyazaki, "Texture and Shape Memory Behavior of Ti-22Nb-6Ta Alloy", Acta Materialia <b>54</b> 423-433(2006).</li> <li>6. J. I. Kim and S. Miyazaki, "Effect of Nano-scaled Precipitates on Shape, "Memory Behavior of Ti-50.9at%Ni Alloy", Acta Materialia <b>53</b> 4545-4554 (2005).</li> <li>7. K. Kojima, A. Hiratsuka, H. Suzuki, K. Yano, K. Ikebukuro, and I. Karube, "Electrochemical protein chip with arrayed immunosensors with antibodies immobilized in a plasma-polymerized film", Anal.Chem., <b>75</b> (5), 1116-1122 (2003).</li> <li>8. W. Satoh, M. Loughran, and H. Suzuki, "Microfluidic transport based on direct electrowetting", J. Appl. Phys., <b>96</b> (1), 835-841 (2004).</li> <li>9. W. Satoh, H. Hosono, and H. Suzuki, "On-chip microfluidic transport and mixing using electrowetting and incorporation of sensing functions", Anal.Chem., <b>77</b> (21), 6857-6863 (2005).</li> <li>10. A. Sekiguchi, R. Kinjo and M. Ichinohe, "A Stable Compound Containing a Silicon-Silicon Triple Bond", Science, <b>305</b>, 1755-1757 (2004).</li> <li>11. R. Kinjo, M. Ichinohe and A. Sekiguchi, "An Isolable Disilyne Anion Radical and a New Route to the Disilene Ion upon Reduction of a Disilyne", J. Am. Chem. Soc., <b>129</b>, 26-27 (2007).</li> <li>12. M. Ichinohe, M. Igarashi, K. Sanuki and A. Sekiguchi, "Cyclotrisilylenylium Ion: The Persilaaromatic Compound", J. Am. Chem. Soc., <b>127</b>, 9978-9979 (2005).</li> <li>13. M. Yamada, T. Nakahodo, T. Wakahara, T. Tsuchiya, Y. Maeda, T. Akasaka, M. Kako, K. Yoza, E. Horn, N. Mizorogi, K. Kobayashi, S. Nagase, "Positional Control of Encapsulated Atoms inside Fullerene Cage by Exohedral Addition", J. Am. Chem. Soc., <b>127</b> (42), 14570-14571 (2005).</li> <li>14. Y. Iiduka, T. Wakahara, T. Nakahodo, T. Tsuchiya, A. Sakuraba, Y. Maeda, T. Akasaka, K. Yoza, E. Horn, T. Kato, M. T. H. Liu, N. Mizorogi, K. Kobayashi, and S. Nagase, "Structural Determination of Metallofullerene <math>Sc_3C_{82}</math> Revisited: A Surprising Finding", J. Am. Chem. Soc., <b>127</b> (36), 12500-12501 (2005).</li> <li>15. T. Wakahara, H. Nikawa, T. Kikuchi, T. Nakahodo, G.M. Aminur Rahman, T. Tsuchiya, Y. Maeda, T. Akasaka, K. Yoza, E. Horn, K. Yamamoto, N. Mizorogi, Z. Slanina, S. Nagase, "La@C72 Having A Non-IPR Carbon Cage", J. Am. Chem. Soc. <b>128</b> (44), 14228-14229 (2006).</li> <li>16. S. Yoshida, Y. Kunitani, R. Oshima, Y. Okada, O. Takeuchi and H. Shigekawa, "Microscopic Basis for the Mechanism of Carrier Dynamics in an Operating p-n Junction Examined by using Light-Modulated Scanning Tunneling Spectroscopy", Phys. Rev. Lett. <b>98</b>, 026802(1-4) (2007).</li> <li>17. K. Kanazawa, Y. Sainoo, Y. Konishi, S. Yoshida, A. Taninaka, A. Okada, M. Berthe, N. Kobayashi, O. Takeuchi and H. Shigekawa, "Anisotropic free-electron-like dispersions and standing waves realized in self-assembled monolayers of glycine on Cu(100)", J. Am. Chem. Soc. <b>129</b>(4), 740 - 741(2007).</li> <li>18. S. Yasuda, I. Suzuki, K. Shinohara and H. Shigekawa, "Single Molecular Anatomy of Solvophobic Effects in Host-Guest Interactions Based on Surface Tension Using Atomic Force Microscopy", Phys. Rev. Lett. <b>96</b>, 228303 (2006).</li> <li>19. S. F. Chichibu, A. Uedono, T. Onuma, B. A. Haskell, A. Chakraborty, T. Koyama, P. T. Fini, S. Keller, S. P. DenBaars, J. S. Speck, U. K. Mishra, S. Nakamura, S. Yamaguchi, S. Kamiyama, H. Amano, I. Akasaki, J. Han, and T. Sota, "Origin of defect-insensitive emission probability in In-containing (Al,In,Ga)N alloy semiconductors", Nature Materials <b>5</b> (10), pp.810-816 (2006).</li> <li>20. A. Tsukazaki, A. Ohtomo, T. Onuma, M. Ohtani, T. Makino, M. Sumiya, K. Ohtani, S. F. Chichibu, S. Fuke, Y. Segawa, H. Ohno, H. Koinuma, and M. Kawasaki, "Repeated temperature modulation epitaxy for p-type doping and light emitting diode based on ZnO", Nature Materials <b>4</b> (1), pp.42-46 (2005).</li> <li>21. S. F. Chichibu, A. Uedono, T. Onuma, T. Sota, B. A. Haskell, S. P. DenBaars, J. S. Speck, and S. Nakamura, "Limiting factors of room-temperature nonradiative photoluminescence lifetime in polar and nonpolar GaN studied by time-resolved photoluminescence and slow positron annihilation techniques", Applied Physics Letters <b>86</b> (2), pp.021914 1-3 (2005).</li> <li>22. T. Nabeshima, Y. Yoshihira, T. Saiki, S. Akine and E. Horn, "Remarkably Large Positive and Negative Allosteric Effects on Ion Recognition by the Formation of a Novel Helical Pseudocryptand", J. Am. Chem. Soc. <b>2003</b>, 125 (1) 28-29.</li> <li>23. T. Nabeshima, T. Saiki, J. Iwabuchi and S. Akine, "Stepwise and Dramatic Enhancement of Anion Recognition with a Triple-site Receptor Based on the Calix[4]arene Framework Using Two Different Cationic Effectors", J. Am. Chem. Soc. <b>2005</b>, 127 (15), 5507-5511.</li> <li>24. S. Akine, T. Taniguchi, T. Saiki and T. Nabeshima, "Ca<sup>2+</sup>- and Ba<sup>2+</sup>-Selective Receptors Based on Site-Selective Transmetalation of Multinuclear Polyoxime-Zinc(II) Complexes", J. Am. Chem. Soc. <b>2005</b>, 127 (2), 540-541.</li> <li>25. S. Akine, T. Taniguchi and T. Nabeshima, "Helical Metallohost-Guest Complexes via Site-Selective Transmetalation of Homotrinary Complexes" J. Am. Chem. Soc. <b>2006</b>, 128 (49), 15765-15774.</li> <li>26. H. Oshio, N. Hoshino, T. Ito, and M. Nakano, "Single Molecule Magnets of Ferrous Cubes: Structurally Controlled Magnetic Anisotropy", J. Am. Chem. Soc. <b>126</b>, 8805 - 8812 (2004).</li> <li>27. H. Oshio, M. Nihei, A. Yoshida, H. Nojiri, M. Nakano, A. Yamaguchi, Y. Karaki, H. Ishimoto, "A Dinuclear Mn<sup>III</sup>-Cu<sup>II</sup> Single-Molecule Magnet", Chem. Eur. J. <b>11</b>, 843 - 848 (2005).</li> <li>28. H. Oshio, M. Nihei, S. Koizumi, M. Nakano, "Antiferromagnetic Fe<sup>III</sup>6 Ring and Single-Molecule Magnet Mn<sup>II</sup>3Mn<sup>III</sup>4 Wheel", Inorg. Chem.</li> </ol>			

- 2005, 1208-1210 (2005).
29. H. Oshio, M. Nihei, S. Koizumi, T. Shiga, H. Nojiri, M. Nakano, N. Shirakawa, M. Akatsu, "A Hetero-Metal Single-Molecule Magnet of  $[\text{Mn}^{\text{II}}\text{Ni}^{\text{II}}\text{Cl}_2(\text{salpa})_2]$ ", *J. Am. Chem.* **127**, 4568-4569 (2005).
  30. M. Kobayashi, M. Akiyama, H. Kise, T. Watanabe, "Unusual Tetrapyrrole Pigments of Photosynthetic Antennas and Reaction Centers: Specially-tailored Chlorophylls in Chlorophylls and Bacteriochlorophylls", *Biochemistry, Biophysics, Functions and Applications*, ed. by B. Grimm, R. J. Porra, W. Rüdiger and H. Scheer, Springer, Dordrecht, 55-66 (2006).
  31. M. Akiyama, T. Gotoh, H. Kise, H. Miyashita, M. Mimuro, M. Kobayashi, "Stoichiometries of chlorophyll d/PS1 and chlorophyll a/PS2 in a chlorophyll d-dominated cyanobacterium *Acaryochloris marina*", *Jpn. J. Phycology*, **52**, 67-72 (2004).
  32. M. Akiyama, H. Miyashita, H. Kise, T. Watanabe, M. Mimuro, S. Miyachi and M. Kobayashi, "Quest for minor but key chlorophyll molecules in photosynthetic reaction centers -Unusual pigment composition in the reaction centers of the chlorophyll d-dominated cyanobacterium *Acaryochloris marina*-", *Photosynth. Res.* **74**, 97-107 (2002).
  33. M. Kobayashi, S. Watanabe, T. Gotoh, H. Koizumi, Y. Itoh, M. Akiyama, Y. Shiraiwa, T. Tsuchiya, H. Miyashita, M. Mimuro, T. Yamashita, T. Watanabe, "Minor but key chlorophylls in Photosystem II", *Photosynth. Res.* **84**, 201-207 (2005).
  34. N. Yagi, A. Rikukawa, H. Mizubayashi, and H. Tanimoto, "Elementary mechanism responsible for creep deformation in nanocrystalline gold", *Phys. Rev.* **B74**, 144105 (1-7) (2006).
  35. T. Hao, H. Tanimoto and H. Mizubayashi, "Transformation to nanocrystallites in amorphous alloys induced by resonant-electropulsing", *Materials Trans.* **46**, 2898-2907, (2005).
  36. A. K. Das, R. Nakamura, M. Takahashi, H. Iwasaki, T. Shishido and K. Ohshima, "New ternary ordered structures in  $\text{CuMPt}_6$  ( $M=3d$  elements) alloys", *J. Phys. Soc. Jpn.* **75** 024604(1-6), 2006.
  37. M. Takahashi, T. Sembiring, Y. Noda, T. Shishido and K. Ohshima, "Magnetic structures and spin-glass-like behavior in ordered and disordered Pt-rich Pt-Mn alloys", *Phys. Rev.* **B70** 014431(1-11), 2004.
  38. H. Saitoh, K. Ohshima, K. Tsubouchi, Y. Takasu and H. Yamada, "X-ray structural study of noncrystalline regenerated *Bombyx mori* fibroin", *Int. J. Biol. Macromol.* **34** 317-323, 2004
  39. N. Ozaki, N. Nishizawa, S. Marcet, S. Kuroda, O. Eryu, K. Takita, "Significant enhancement of ferromagnetism in  $\text{Zn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{Te}$  doped with iodine as an n-type dopant", *Phys. Rev. Lett.* **97**, 037201(1-4) (2006).
  40. N. Ozaki, I. Okabayashi, T. Kumekawa, N. Nishizawa, S. Marcet, S. Kuroda, K. Takita, "Suppression of ferromagnetism due to hole doping in  $\text{Zn}_{1-x}\text{Cr}_x\text{Te}$  grown by molecular beam epitaxy", *Appl. Phys. Lett.* **87**, 192116, 1-3 (2005).
  41. S. Marcet, D. Ferrand, D. Halley, S. Kuroda, H. Mariette, E. Gheeraert, F. J. Teran, M. L. Sadowski, R. M. Galera, J. Cibert, "Magneto-optical spectroscopy of  $(\text{Ga},\text{Mn})\text{N}$  epilayers", *Phys. Rev.* **B74**, 125201,1-11 (2006).
  42. Takeshi Nobukawa, Masanori Yoshida, Kazu Okumura, Keiichi Tomishige, Kimio Kunimori, "Effect of reductants in  $\text{N}_2\text{O}$  reduction over Fe-MFI catalysts", *J. Catal.*, **229**, 374-388 (2005).
  43. Tomohisa Miyazawa, Yohei Kusunoki, Kimio Kunimori, Keiichi Tomishige, "Glycerol conversion in the aqueous solution under hydrogen over  $\text{Ru}/\text{C}+$  an ion-exchange resin and its reaction mechanism", *J. Catal.*, **240**, 213-221 (2006).
  44. Kenji Nakao, Shin-ichi Ito, Keiichi Tomishige, Kimio Kunimori, "Structure of activated complex of  $\text{CO}_2$  formation in  $\text{CO}+\text{O}_2$  reaction on  $\text{Pd}(110)$  and  $\text{Pd}(111)$ ", *J. Phys. Chem. B*, **109**, 17553-17559 (2005).
  45. Takeshi Nobukawa, Masanori Yoshida, Satoshi Kameoka, Shin-ichi Ito, Keiichi Tomishige, Kimio Kunimori, "In-situ observation of reaction intermediate in the selective catalytic reduction of  $\text{N}_2\text{O}$  with  $\text{CH}_4$  over Fe ion-exchanged BEA zeolite catalyst for the elucidation of its reaction mechanism using FTIR", *J. Phys. Chem.* **B108**, 4071-4079 (2004).
  46. Y. Matsunaga, K. Fujisawa, N. Ibi, Y. Miyashita, and K. Okamoto, "Structural and Spectroscopic Characterization of First-Row Transition Metal(II) Substituted Blue Copper Model Complexes with Hydrotris(pyrazolyl)borate", *Inorg. Chem.*, **44**(2), 325-335, 2005.
  47. K. Fujisawa, N. Lehnert, Y. Ishikawa, and K. Okamoto, "Diazeno Complexes of Copper: Synthesis, Spectroscopic Analysis, and Electronic Structure", *Angew. Chem. Int. Ed.*, **43**(37), 4944-4947, 2004.
  48. Y. Matsunaga, K. Fujisawa, N. Ibi, M. Fujita, T. Ohashi, N. Amir, Y. Miyashita, K. Aika, Y. Izumi and K. Okamoto, "Sulfur K-edge Extended X-ray Absorption Fine Structure Spectroscopy of Homoleptic Thiolato Complexes with Zn(II) and Cd(II)", *J. Inorg. Biochem.* **100**, 239-249, 2006.
  49. J. Hayakawa, A. Momotake, and T. Arai, "Water-soluble stilbene dendrimer", *Chem. Commun.*, 94-95 (2003).
  50. M. Ikegami, I. Ohshiro, and T. Arai, "Hydrogen Bonded Molecular Assembly by Reversible Cyclization Reaction of Anthracene", *Chem Commun.*, 1566 - 1567 (2003).
  51. K. Kaneda, S. Sato, H. Hamaguchi, and T. Arai, "The photoinduced hydrogen atom transfer and trans-cis isomerization of  $\text{C}=\text{C}$  double bond in 2'-hydroxychalcone analogues studied by nanosecond time-resolved infrared spectroscopy", *Bull. Chem. Soc. Jpn.*, **77**, 1529-1535 (2004)(Selected paper).
  52. Z. Li, H. Bang, G. Piao, J. Sawahata and K. Akimoto, "Growth of Eu-doped GaN by gas source molecular beam epitaxy and its optical properties", *J. Cryst. Growth* **240**, 382-388 (2002).
  53. M. Tanaka, H. Yamada, T. Maruyama, and K. Akimoto, "Well-width dependence of optical properties of rare-earth ion-doped ZnSse/undoped ZnS multiple quantum wells", *Phys. Rev.* **B 67**, 045305-1 -5 (2003).
  54. H. Bang, S. Morishima, J. Sawahata, J. Seo, M. Takiguchi, M. Tsunemi, K. Akimoto, and M. Nomura, "Concentration quenching of Eu-related luminescence in Eu-doped GaN", *Appl. Phys. Lett.* **85**, 227-229 (2004).
  55. Y. Akasaka, G. Nakamura, K. Shiraiishi, N. Umezawa, K. Yamabe, O. Ogawa, M. Lee, T. Amiaka, T. Kasuya, H. Watanabe, T. Chikyow, F. Ootsuka, Y. Nara and K. Nakamura, "Modified oxygen vacancy induced Fermi Level pinning model extendable to P-metal pinning", *Jpn. J. Appl. Phys.* **45** (2006) L1289-1292.
  56. M. Goto, K. Higuchi, K. Torii, R. Hasunuma and K. Yamabe, "Transient Characteristics of  $\text{HfAlO}_x$  Gate Dielectric Films", *Transactions of Mat. Res. Soc. Jpn.*, **30**[1], (2005) 201-205.
  57. Hirata, K.; Muraoka, S.; Suenaga, K.; Kuroda, T.; Kato, K.; Tanaka, H.; Yamamoto, M.; Takata, M.; Yamada, K.; Kigoshi, H., "Structure Basis for Antitumor Effect of Aplyronine A", *J. Mol. Biol.*, **356** (4), 945-954 (2006).
  58. Shimogawa, H.; Kwon, Y.; Mao, Q.; Kawazoe, Y.; Choi, Y.; Asada, S.; Kigoshi, H.; Uesugi, M., "A Wrench-shaped Synthetic Molecule That Modulates a Transcription Factor-Coactivator Interaction", *J. Am. Chem. Soc.*, **126** (11), 3461-3471 (2004).
  59. Kuroda, T.; Suenaga, K.; Sakakura, A.; Handa, T.; Okamoto, K.; Kigoshi, H., "Study of the Interaction between Actin and Antitumor Substance Aplyronine A with a Novel Fluorescent Photoaffinity Probe", *Bioconjugate Chem.*, **17** (2), 524-529 (2006).
  60. R. Rungsawang, A. Mochiduki, S. Ookuma, and T. Hattori, "1-kHz real-time imaging using a half-cycle terahertz electromagnetic pulse", *Jpn. J. Appl. Phys.* **44**(9) L288-L291 (2005).
  61. T. Hattori, K. Egawa, S. Ookuma, and T. Itatani, "Intense terahertz pulses from large-aperture antenna with interdigitated electrodes", *Jpn. J. Appl. Phys.* **45**(15), L422-L424 (2006).
  62. R. Rungsawang, K. Ohta, K. Tukamoto, and T. Hattori, "Ring formation of focused half-cycle terahertz pulses", *J. Phys. D: Appl. Phys.* **36**(3), 229-235 (2003).
  63. K. Imura, H. Okamoto, M. K. Hossain, and M. Kitajima, "Visualization of Localized Intense Optical Fields in Single Gold-Nanoparticle Assemblies and Ultrasensitive Raman Active Sites", *Nano Letters*, **6** (No.10) 2173-2176 (2006).

## ②国際会議等の開催状況【公表】

(事業実施期間中に開催した主な国際会議等の開催時期・場所、会議等の名称、参加人数(うち外国人参加者数)、主な招待講演者(3名程度))

1. 会議の名称: The first International Symposium on “*Future-Oriented Interdisciplinary Materials Science(FIMS)*”  
 開催時期: 2003年2月28日～3月1日  
 開催場所: 筑波国際会議場エポカル  
 参加者数: 352名(内外国人参加者 30名)  
 主な招待講演者: 飯島澄男(名城大学)、外村彰(日立製作所)、Y. Rubin (UCLA)、F. Trager (Kassel University)、他8名
2. 会議の名称: Joint Meeting of the 2<sup>nd</sup> International Symposium on “*Future-Oriented Interdisciplinary Materials Science(FIMS)*” and the 1<sup>st</sup> International Tsukuba Symposium on “*Nanoscience*”  
 開催時期: 2003年11月17日～18日  
 開催場所: 筑波国際会議場エポカル  
 参加者数: 205名(内外国人参加者数 27名)  
 主な招待講演者: 井上明久(東北大学金属材料研究所所長)、G. Christou (Univ. Florida)、M. Parrinello (ETH Zurich)、V. Moshchalkov (Luven University)、その他5名
3. 会議の名称: Joint Meeting of 3<sup>rd</sup> International Symposium on “*Future-Oriented Interdisciplinary Materials Science(FIMS)*”, 2<sup>nd</sup> International Tsukuba-Symposium on “*Nano-Science*”, International Symposium on JSPS Core-to-Core Integrated Action Initiative “*Nanoscience and Engineering in Superconductivity*”, and the 4<sup>th</sup> International Symposium on “*Intrinsic Josephson Effect and Plasma Oscillation in High- $T_c$  Superconductors*”  
 開催時期: 2004年11月23日～28日  
 開催場所: 筑波国際会議場エポカル  
 参加者数: 385名(内外国人参加者数 46名)  
 主な招待講演者: 櫻井秀樹(東北大学名誉教授)  
 A. Hirsch (University Erlangen)、R. Wordenweber (Research Centre Julich)、W. Kwok (Argonne National Laboratory)、その他28名
4. 会議の名称: Dr. Alexei A. Abrikosov Memorial Lectures and Panel Discussion “Abrikosov and his Era”  
 開催期間: 2005年10月13日～14日  
 開催場所: 筑波大学学生会館ホール、学生会館国際会議室、  
 参加者数: 750名(内外国人参加者数 58名)  
 主な招待講演者: A. Abrikosov (Argonne National Laboratory)、A. Buzdin (University of Bordeaux)、外村彰(日立製作所)、立木昌(東北大学名誉教授)、田中昭二(国際超電導産業技術研究センター超伝導工学研究所所長)、ほか4名
5. 会議の名称: 4<sup>th</sup> International Symposium on “*Future-Oriented Interdisciplinary Materials Science*”  
 開催時期: 2007年3月12日～23日、  
 開催場所: 筑波国際会議場エポカル、  
 参加者数: 153名(内外国人参加者数 10名)、  
 主な招待講演者: 大泊巖(早稲田大学ナノテクノロジー研究所所長)、E. Tiekink(University of Texas at San Antonio)、N. F. Pedersen(Technical University of Denmark)、その他3名

## 2. 教育活動実績【公表】

博士課程等若手研究者の人材育成プログラムなど特色ある教育取組等についての、各取組の対象（選抜するものであればその方法を含む）、実施時期、具体的内容

若手研究者の研究発表力を向上させるため、本21世紀COEプログラム研究戦略室が主導し、21世紀COEプログラム研究発表会「ヤングパワーによる学際融合研究」発表会を毎年3回開催した。これは博士課程の学生全員、ポスドク、若手研究員を対象とし、発表者にはアブストラクト1ページを2週間前に提出させ、それを事前にホームページ上で公開し、内容の理解を促すようにした。当初は日本語で実施していたが、2年目からアブストラクトも発表も英語で実施した。その結果、最終年度になるとほぼ半数以上の学生、特に、博士課程3年次生における英語の発表力の向上が顕著に見られ、国際会議等での発表が十分可能なレベルに達していることがわかった。また、発表を全員で審査し、優れた発表者のうち上位3名を毎回表彰した。

若手研究者の教育を強化するため、数理物質科学研究科においては当初から「数理物質科学研究科コロキウム」を開設してきた。これは学際的な教育を主眼とした研究科の全大学院生を対象とした共通科目（通年で2単位）である。これに加えて平成17年度からは、21世紀COEプログラムの事業推進担当者による「学際物質科学特別講義」を開設した。これは大学院の教育の学際性をさらに高めるため、21世紀COEプログラムの事業推進担当教員が最先端の研究内容をわかりやすく解説する共通選択科目（2単位）である。この他、数理物質科学研究科では研究科共通科目として、ベンチャービジネス論（2単位）、プレゼンテーション・科学英語技法、企業と技術者の倫理など、社会人としての教育も新たな取組として行っている。このような取組によって、ややもすると大学院生は、大学院で研究を開始すると内容の専門性が強くなり、視点や視野が狭くなる弊害に陥るきらいがあるが、それを避けるため、幅広く、機動力のある柔軟な思考法が取れるよう、教育上の配慮をしたものである。また、これは中間評価に於ける指摘事項である大学院の博士課程の教育の強化に対する取組の1つでもある。

これと並行して、大学院数理物質科学研究科ではカリキュラムを抜本的に見直し、新たな視点から系統的かつ幅広く学習できるよう考慮し、授業内容に踏み込んで再編をおこなった。特に、外国人留学生に配慮し、講義内容はすべての科目で、英語で対応出来る体制を整えた。研究科内の授業科目の専攻内における制約を可能な限り外し、自由化した。また、社会人に配慮し、対応する科目を設けた。ファカルティデベロップメントを強化し、大学院生の授業評価を採り入れるなど、授業内容の質の向上に努力した。

大学院教育の重点支援策として、RA制度を活用し、大学院生を積極的に教育研究に参画させた。毎年、年度初めに教育研究計画書を提出させ、優れた提案や取組を研究戦略室で選考した。特に優れたものに対しては提案説明の機会を与えた。その結果、ほぼ半数の博士課程学生をRA制度に採用した。また、平成18年度からは若手研究者や大学院博士課程研究者に対し、科学研究費補助金の書式と類似の書式により研究テーマを公募し、研究戦略室で審査を行い、優秀な提案10件に対して自発的研究支援経費として研究費を配分した。このような取組によって、大学院生の研究に対する意欲が大きく向上し、競争意識が大いに高まった。

本21世紀COEプログラムでは毎年、国際シンポジウムを開催してきた。この国際シンポジウムは21世紀COEプログラムに於ける研究成果の公表は勿論のこと、大学院生や若手研究者の交流の場を作り、互いの研究意欲の向上を図ることがもう一つの重要な目的である。従って、十分な時間を取り、若手研究者や大学院生全員に、英語でのポスター発表の機会を与えた。この試みは大変好評であった。また、招待講演者に評価を御願いし、ポスターアワードを3名に授与した。

この成功をうけて、日本学術振興会の先端研究拠点事業「国際戦略型」で行われている「若手対象ワークショップ」と合同で「ナノサイエンスと超伝導に関する国際若手セミナー」を、平成18年11月24日～26日、静岡県熱川で実施した。これは全国的な規模で大学院生の参加者を募集し、セミナーとポスター研究発表をおこなうものであり、大変好評で、今後も継続予定である。

また、ポスドクや大学院生等の若手研究者の国際会議やその他の国際研究集会などでの研究発表への参加を奨励し、旅費等を支援した。その結果、若手研究者の国際会議での発表件数が大幅に増加し、口頭発表もなされている。

この他、数理物質科学研究科に於いてはこの間、大学院カリキュラムの抜本的な改革を行い、新しい学問体系に応じた履修科目の整理や、講義内容の評価の導入、シラバスの充実などを実施し、ファカルティデベロップメントにも力を入れてきた。また、殆どの科目を英語対応に改め、外国人留学生や研究生への対応を充実すると同時に、英語での講義も実施している。

2005年10月13日～14日、2003年ノーベル物理学賞を受賞したアレクセイ・アブリコソフ博士を筑波大学に招聘し、筑波大学名誉博士号の授与と記念講演会、記念懇談会「アブリコソフとその時代」を、日本学術振興会外国人著名研究者招聘事業と協賛で開催し、数理物質科学研究科の教育の一環として採り入れた。記念講演会では、アブリコソフ博士の講演に引き続き、外村彰博士（日立製作所）、A. Buzdin教授(University of Bordeaux)、立木昌博士（東北大学名誉教授）、田中昭二博士（財団法人国際超電導産業技術研究センター超伝導工学研究所所長）の招待講演が行われ、750名以上の聴衆が集まり、大盛況であった。

21世紀COEプログラム委員会における事後評価結果

(総括評価)

設定された目的はある程度達成された

(コメント)

設定された目標はある程度達成できたものの、つくばという地の利を十分生かして世界最高の水準の研究教育拠点を形成するという面からは、今後の更なる努力が望まれる。

本プログラムは、つくばに集中している先端的な研究機関とのコラボレーションによって新しい物質・材料科学研究拠点として新しい「智」の中心となるという高邁な理想に基づくものであり、この取り組みに大いに期待が持たれたところであるが、高度な教育機関としての筑波大学が先端研究を遂行している近接する研究機関を取り込んで学生や若い研究者を派遣したり、また研究機関から優れた研究者を招くなど、積極的に指導力を発揮する面での取り組みが十分には見られない。

個々には優れた研究成果も出されてきたことは評価できるが、このCOEプログラムが研究を一体的に進め、その結果、大きな成果を得たというまでには至っていない。

COEプログラム以後、大学院生をはじめ、若手論文発表数が約3倍弱、国際会議発表件数も2倍強増加するなど、人材育成面における成果がでたことは評価できる。プログラム経費の使途についても、人材育成に重点が置かれるよう改善されており、この点も評価できる。しかしながら、このプログラムが目指す世界的研究教育拠点の形成の面から見ると、今後、一段高い世界に通ずる若手の育成を目指す努力を是非続けていただきたい。

また、大学としては、この21世紀COEプログラムでの成果を生かし、このプログラムの発展型として、つくば地区の研究教育機関との連携を充実し、真に先端研究センターとしての役割を担い、新しい優秀な若い研究者の育成に力を注いでいただきたい。

事後評価結果に対する意見申立て及び対応について

意見申立ての内容	意見申立てに対する対応
<p><b>【申立て箇所】</b> 第1パラグラフ、第1行目「<u>設定された目標はある程度達成できたものの、つくばという地の利を十分…</u>」</p> <p><b>【意見及び理由】</b> 事業結果報告書（P4左下から12行目、P5左上から17行目、及びP7右上から9行目など）の記載の通り、平成16年度から物質・材料研究機構に我が国でははじめての連係大学院専攻、物質・材料工学専攻を設置し、筑波大学の大学院生の受け入れを既存の大学院と同等に可能とする体制を整えた。それにより筑波大学教員及び独法研究機関の研究員と一体感が生まれ、その後の連携した研究活動の原動力となった。このように成果が上がりつつあることから、第1パラグラフ、第1行目を「<u>設定された目標はほぼ達成できたものの、つくばという地の利を十分…</u>」と訂正していただきたい</p>	<p><b>【対応】</b> 原文のままとする。</p> <p><b>【理由】</b> 申立てにおいて示された成果のみではなく、評価項目全体を通じた総評を述べているものであることから、修正しない。</p>
<p><b>【申立て箇所】</b> 第2パラグラフ、第5行目「<u>…積極的に指導力を発揮する面での取り組みが十分には見られない。</u>」</p> <p><b>【意見及び理由】</b> 事業結果報告書（P4左下から12行目、P5左上から17行目、及びP7右上から9行目など）の記載の通り、平成16年度から物質・材料研究機構に我が国でははじめての連係大学院専攻、物質・材料工学専攻を設置し、筑波大学の大学院生の受け入れを既存の大学院と同等に可能とする体制を整えた。それにより筑波大学教員及び独法研究機関の研究員と一体感が生まれ、その後の連携した研究活動の原動力となった。したがって、第2パラグラフ、第5行目を「<u>…積極的に指導力を発揮してきているが、その成果が未だ十分とはいえない面も見られる。</u>」と訂正していただきたい。</p>	<p><b>【対応】</b> 原文のままとする。</p> <p><b>【理由】</b> 申立てにおいて示された成果の他、貴学がその他の機関とどのような連携を図り、積極的に指導力を発揮したのかについて、事業報告書には十分に示されていないことから、修正しない。</p>