

あろう」との指摘を踏まえ、京都市産業技術研究所から研究担当課長を科学技術コーディネータとして兼務させることにより、地域中小企業への研究成果に係る斡旋の円滑化を図った。

一方、事業化、広域連携の更なる推進を目指して、産業クラスター計画ネオクラスター推進共同体クラスターマネージャーをアドバイザーとし、研究成果の関西地域における事業展開に向けた体制を構築した。ネオクラスター推進共同体クラスターマネージャーの配下には30名を超えるコーディネータが活動しており、当事業の成果を迅速に発信することが可能となった。

事業を円滑に進める上で事務局体制の強化は不可欠である。特に当事業の主力研究者が集まる京都大学桂キャンパスにはリサーチマネージャーを常駐配備し、研究開発に対する支援を的確に行い得る体制を整備した。

イ 各種会議・委員会の構成

平成17年度、「研究成果事業化委員会」を、地域戦略に即した事業化促進に向け改組。大学知財本部やTLOと連携し、知財戦略を策定する発明評価小委員会と、事業化・資金支援側からの研究の方向性、企業への技術移転を討議する事業化促進小委員会を設けた。

事業総括が座長を務める企画推進委員会は、オール京都の委員で構成する当事業のステアリングコミッティに位置付け、適時・的確な事業運営の担保するため、以下の会議、委員会を運営した。

本部会議							13名					
実施回数	H14	2	H15	2	H16	2	H17	2	H18	2	H19	3
内容と評価	本部長が主宰。地域の産学公が参集し、地域としてクラスター事業の方向性を討議。											
事業推進協議会							19名					
実施回数	H14	1	H15	0	H16	1	H17	1	H18	1	H19	1
内容と評価	知事、市長を顧問とするオール京都でクラスターを支援する協議会。クラスター事業誘致(=当協議会発足)がきっかけとなり、京都産学公連携機構が発足した。											
評価委員会							7名					
実施回数			H15	2	H16	2	H17	1	H18	1	H19	1
内容と評価	研究テーマの評価会議。15年度から全員外部の評価者で構成。テーマや活動を第三者が評価の上、事業の見直し等を検討。											
企画推進委員会							16名					
実施回数	H14	2(11)	H15	9	H16	9	H17	8	H18	8	H19	12
内容と評価	事業推進を図る上での中核会議。本事業のステアリングコミッティとして、クラスター事業に関する全ての案件を討議の対象とし、実務上の方向性を決定する。14年度は下部委員会(運営会議)を11回開催。15年度からは、毎月第3金曜日を定例日として参集。											
研究成果事業化委員会							17名					
実施回数					H16	11				H19	7	
内容と評価	事業の研究成果を、企業を中心とした実用化技術開発につなげるなど、事業化に向けた検討を実施。下部組織として、事業化促進小委員会と発明評価小委員会がある。											
事業化促進小委員会												
実施回数							H17	10	H18	3	H19	3
内容と評価	地域戦略に沿った成果の事業化・産業化支援・促進											
発明評価小委員会												
実施回数							H17	7	H18	4	H19	4
内容と評価	発明案件の特許出願の価値の評価と質面での指導											
クラスター総会												
実施回数	H14	1	H15	3	H16	1	H17	1	H18	1	H19	1
内容と評価	本部の方針、計画、自治体の関連する支援事業等を研究者に徹底する会合。当初は大学研究者のみであったが、共同研究企業の研究者も参加対象とした結果、研究者間及び本部との意思疎通が円滑になり、事業活動の一体化に資した。											
研究員(PD)研究成果報告会												
実施回数					H16	1	H17	1	H18	1	H19	1
内容と評価	本事業雇用研究員による当該年度活動発表会合。参加者は全員NDAを交わす。研究員の個別評価を実施。											

戦略委員会(18年度、19年度はWG)			
実施回数	H16	9	H18 8 H19 4
内容と評価	企画推進委員会の下部組織。中間評価に向けての自己点検評価(戦略委員会)。18年度は第Ⅱ期知的クラスター創成時業に向けてのワーキンググループ、19年度からは第Ⅰ期知的クラスター創成時業最終評価と地域クラスター形勢について検討するワーキンググループに改組。産学公の構成員が、それぞれの立場で参加し意見を述べ合うことは、クラスターの重みを大きくし、地域施策の重要性と関係者の一体感を高める上で極めて有効であった。		

ウ 地方公共団体の体制

中間評価時「研究者に特許意識、産業化意識が浸透していないのではないか。」という評価に対し、地域として産学公の一体的体制による事業展開を再検討した。京都市においては平成17年4月に産業観光局商工部内に新たに産学連携推進課を設け、産学連携事業を商工行政から支援する体制をとった。これをもとに、平成18年度には「京都市産業技術振興計画」を策定し、事業化を見据えた連鎖的なイノベーションの創出や広域連携のための新規事業を実施している。また、京都府においてもナノテクノロジーを地域産業の活力の源と捉え、事業にあたっている。

府・市の体制の変更に伴い、京都商工会議所・京都工業会においても企業をつなぐ役割をより強固にするため、当事業を会員企業に積極的に紹介できるよう、体制を整えた。

エ 研究テーマ・参画研究者・共同研究企業一覧

I ナノ構造体表面加工・解析装置の開発		研究代表者 松重和美 京都大学副学長・教授
先進ナノ電子計測・加工装置の開発【育成】		
研究責任者	松重和美	京都大学副学長・大学院工学研究科電子工学専攻教授
	山田啓文	京都大学大学院工学研究科電子工学専攻准教授
	小林 圭	京都大学産官学連携センター助教
新規遺伝子解析装置の開発【育成】		
研究責任者	牧野圭祐	京都大学産官学連携センター長・エネルギー理工学研究所教授
	小瀧 努	京都大学エネルギー理工学研究所准教授
	渡辺誠也	京都大学産官学連携研究員
	スン ピル パック	京都大学エネルギー理工学研究所客員研究員
先端薄膜材料のナノ構造制御研究開発【卓越】		
研究責任者	橘 邦英	京都大学大学院工学研究科電子工学専攻教授
	白藤 立	京都大学産官学連携センター准教授
	中村敏浩	京都大学大学院工学研究科電子工学専攻講師
マイクロ・ナノ構造の製作技術開発【卓越】		
研究責任者	杉山 進	立命館大学COE推進機構教授
	横川隆司	立命館大学理工学部講師
	ダオ ベト ズン	立命館大学講師
II 薄膜・微粒子技術の産業化		研究代表者 藤田静雄 京都大学教授
ナノ構造を用いたデバイスの開発【育成】		
研究責任者	藤田静雄	京都大学産官学連携センター教授
	亀谷圭介	京都大学産官学連携研究員
ナノ構造制御した強誘電性分子メモリ・センサの開発【育成】		
研究責任者	松重和美	京都大学副学長・大学院工学研究科電子工学専攻教授
	石田謙司	神戸大学工学部応用化学准教授
高付加価値 SiC 基板の開発【育成】		
研究責任者	木本恒暢	京都大学大学院工学研究科電子工学専攻教授
	須田 淳	京都大学大学院工学研究科電子工学専攻准教授
	馮 滄	京都大学産官学連携研究員
金属超微粒子・ナノ粒子製造技術の開発と応用【育成】		
研究責任者	川崎三津夫	京都大学大学院工学研究科分子工学専攻准教授
金属ナノ粒子を用いた新規材料の開発【卓越】		
研究責任者	小山宗孝	京都大学産官学連携センター准教授
	平尾一之	京都大学大学院工学研究科材料化学専攻教授

III	フォトリソ技術の確立		研究代表者 平尾一之 京都大学教授
	ナノ・マイクロ構造制御による新機能光デバイス・光計測技術の開発【育成・卓越】		
	研究責任者	川上養一	京都大学大学院工学研究科電子工学専攻教授
		船戸 充	京都大学大学院工学研究科電子工学専攻准教授
		ミケレット・ルジエロ	京都大学産学官連携研究員
	III-V族半導体を用いた変調器開発【育成】		
	研究責任者	吉本昌広	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科教授
	フォトリソナノ構造を用いた新規デバイスの研究開発【卓越】		
	研究責任者	野田 進	京都大学大学院工学研究科電子工学専攻教授
		浅野 卓	京都大学大学院工学研究科電子工学専攻講師
		高橋 和	京都大学産学官連携研究員
	革新的フォトリソ材料の開発【卓越】		
	研究責任者	平尾一之	京都大学大学院工学研究科材料化学専攻教授
		三浦清貴	京都大学大学院工学研究科材料化学専攻准教授
		西 正之	京都大学大学院工学研究科材料化学専攻助教
IV	ナノバイオ基盤技術		研究代表者 木村良晴 京都工芸繊維大学教授
	新高分子・ナノバイオの開発(I)【育成】		
	研究責任者	木村良晴	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科教授
		小原仁実	京都工芸繊維大学バイオベースマテリアル研究センター教授
		青木隆史	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科准教授
		山岡哲二	国立循環器病センター研究所生体工学部長
		柿木佐知朗	国立循環器病センター研究所生体工学部流動研究員
	新高分子・ナノバイオの開発(II)【卓越】		
研究責任者	山岡哲二	国立循環器病センター研究所生体工学部長	
	馬原 淳	国立循環器病センター研究所生体工学部室員	
	柿木佐知朗	国立循環器病センター研究所生体工学部流動研究員	
	鎌田和加子	(財)京都高度技術研究所研究員	
	橋本朋子	国立循環器病センター研究所生体工学部研究生	
	ナノ構造制御による組織制御デバイスの開発【育成】		
研究責任者	富田直秀	京都大学産学官学連携センター教授	
	生体分子検出用試薬の開発【卓越】		
研究責任者	村上 章	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科教授	
	小堀哲生	京都工芸繊維大学大学院工芸科学研究科助教	
V	自然順応ナノ材料の創成		研究代表者 松原英一郎 京都大学教授
	高輝度LED用の代替透明電極材料の開発【育成】		
	研究責任者	伊藤和博	京都大学大学院工学研究科材料工学専攻准教授
		着本 亨	京都大学大学院工学研究科材料工学専攻助教
		村上正紀	学校法人立命館副総長
	ナノ超薄層による表面処理技術の開発【育成】		
研究責任者	杉村博之	京都大学大学院工学研究科材料工学専攻教授	
	邑瀬邦明	京都大学大学院工学研究科材料工学専攻准教授	
	一井 崇	京都大学大学院工学研究科材料工学専攻助教	
	メソパターン作製インク用ナノ金属超微粒子製造技術の開発【育成】		
研究責任者	松原英一郎	京都大学大学院工学研究科材料工学専攻教授	
	松原誠二郎	京都大学大学院工学研究科材料化学専攻教授	
	八木俊介	京都大学大学院工学研究科材料工学専攻助教	
VI	関係府省連携プロジェクト「人間重視の社会実現に向けて」研究代表者 藤田静雄 京都大学教授		
	次世代テラビット光メモリ開発		
	研究責任者	平尾一之	京都大学大学院工学研究科材料化学専攻教授
	三浦清貴	京都大学大学院工学研究科材料化学専攻准教授	
	西 正之	京都大学大学院工学研究科材料化学専攻助教	
	早崎芳夫	徳島大学工学部光応用工学専攻准教授	
	ワイドギャップ半導体応用の新市場形成		
研究責任者	山口栄一	同志社大学大学院ビジネス研究科教授	

	藤田静雄	京都大学産官学連携センター教授
	川上養一	京都大学大学院工学研究科電子工学専攻教授
	山田省二	北陸先端科学技術大学院大学ナノマテリアルセンター教授
オンサイト簡易診断装置開発		
研究責任者	杉山 進	立命館大学COE推進機構教授
	大恵克俊	立命館大学理工学部マイクロ機械システム工学科講師
	孟 志 葱	立命館大学産官学連携研究員

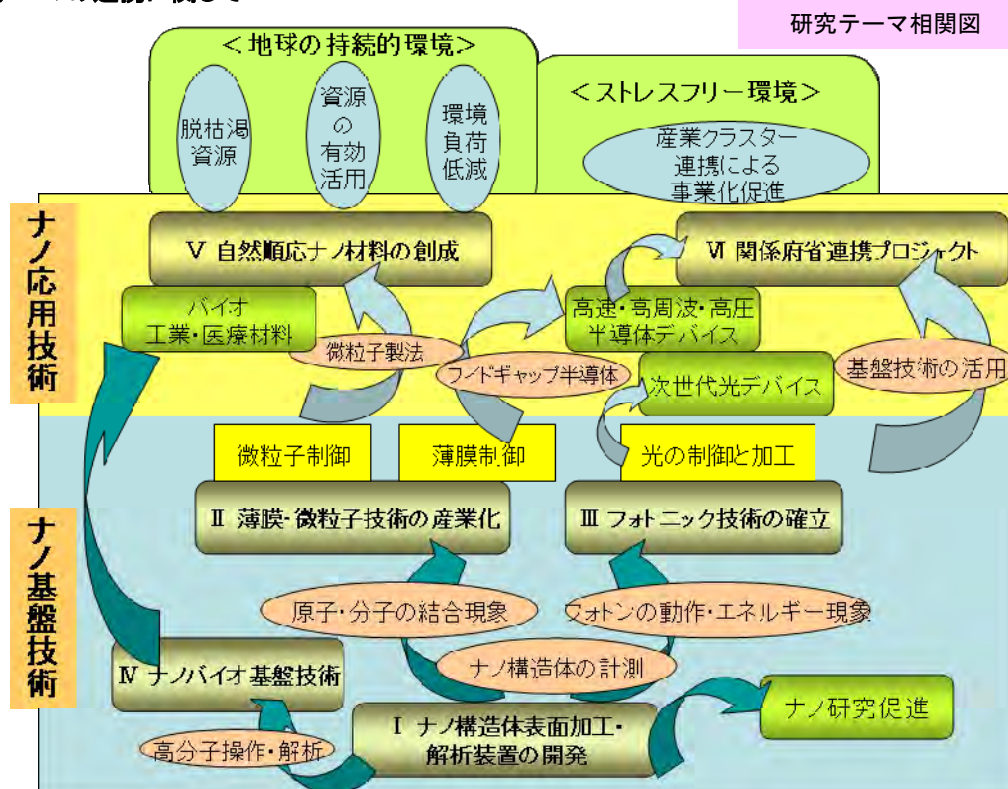
・研究テーマの地域性に関して

総数 地域	14年度		15年度		16年度		17年度		18年度		19年度	
	組織数	人数	組織数	人数	組織数	人数	組織数	人数	組織数	人数	組織数	人数
企業	20	35	25	41	35	52	45	61	38	68	37	68
	18	31	20	36	25	41	33	45	21	43	20	39
大学	3	43	6	62	3	50	7	60	6	57	9	58
	3	43	5	61	3	50	4	57	4	55	4	49
公的研究機関	1	2	2	2	3	3	3	3	2	5	2	6
	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0

本事業は地域性が非常に高く、そのほとんどが京都地域に本社・研究所がある企業と、地域の大学からなる事業体である。但し、京都地域には科学技術に関する国立の研究機関が存在しないため、公的研究機関は京都市産業技術研究所を除き、地域外である。

16年度の間評価で事業化の進捗に関して厳しい評価を受けたため、具体的な出口イメージを持つテーマを採用したこと、当事業に関心を持つ地域外企業が参画したこと、研究開発を効果的に進めるため他地域の研究者に参画を要請した結果、19年度には大学・共同研究企業の半数近くが地域外企業となった。

・研究テーマの連携に関して



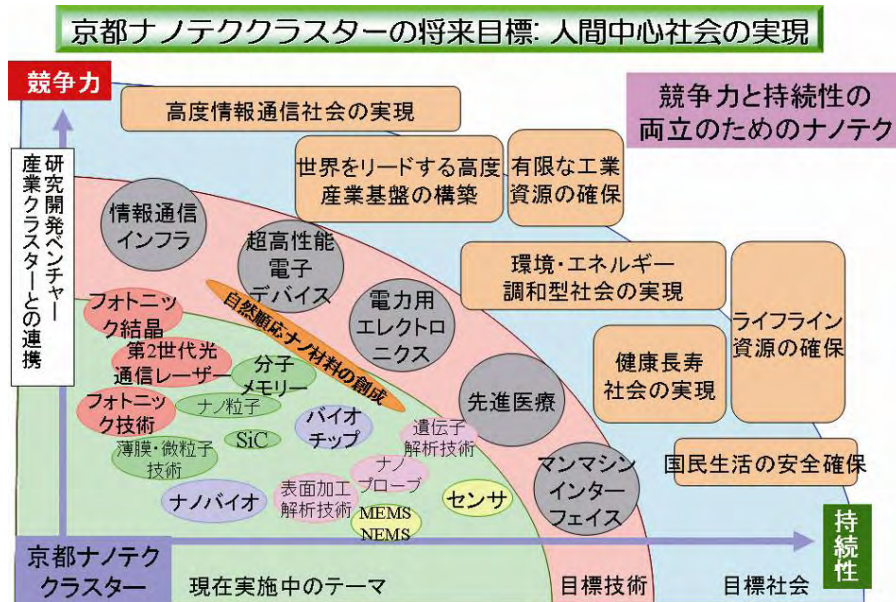
「I ナノ構造体表面加工・解析装置の開発」と「II 薄膜・微粒子技術の産業化」、「V 自然順応ナノ材料の創成」では、開発中の解析装置の性能向上のために、開発された新素材や薄膜を試料とし

て分析、解析を行っている。その結果に基づいて特性を解析し、新たな材料開発の展開を図った。
 「IV ナノバイオ基盤技術」と「I ナノ構造体表面加工・解析装置の開発」、「VI 関係府省連携プロジェクト」では、ナノバイオ研究会を立ち上げ、それぞれの強みをお互いの研究開発に応用することで、開発の効率化に努めた。特に京都工芸繊維大学と立命館大学はそれぞれの強み、蛍光プローブ開発と微細加工技術、高分子ポリマー開発を活かし、それぞれの研究を補完し合っている。

(3) 研究開発による成果、効果

① 研究開発の達成状況と成果

ア 研究開発マップ



当事業開始当初から数年間で、ナノテクノロジーの研究開発を取り巻く周辺環境は著しく変化してきた。当初は設定したテーマで研究開発を進めれば、明日にでも事業化成果が得られると考えられていた。しかし、そのような見通しは楽観的過ぎるということが、世界の研究現場において徐々に明らかになり、結果、どのような社会の実現を目指し、そのためにいかなる技術開発が必要であるかを明確にした上、より長いタイムスパンで計画的に取り組まねばならないことが認識されるようになった。

世界情勢を鑑みるに、地球環境問題への対応が緊急度を増すとともに、資源産出国では自国資源を戦略的に利用する姿勢を強めつつあるといった、予測せざる変化も生じてきた。特に、ハイテク産業を支えるレアメタル類の枯渇は大問題となってきている。

このような状況を踏まえ、当事業ではナノテクノロジーを地域ないし国家における戦略的経済活動の源泉として用いると共に、地球のサステナビリティの切り札としても利用する必要があると考え、上図のようなマッピングで研究展開を図ることとなった。

また、これに並行し、III-(2)に示したとおり、研究者に自らのテーマが「育成」にあたるか、「卓越」にあたるかを自己申告させたところ、多くの研究者が自らのテーマを「育成」と位置付け、短期的な成果発現に注力した結果、現在、多くの成果を得るに至った。

次項では、特筆すべき成果をハイライト的に説明する。

イ 特筆すべき成果

① SiC 半導体デバイスの開発 〈薄膜・微粒子技術の産業化〉

SiC は耐熱・耐圧性の省エネ半導体として、“材料からエネルギー技術を革新することができる”次世代の高性能パワーデバイス用材



料として産業界から大いに期待されている。当事業で、従来のものより高純度で結晶欠陥のない高品質 SiC 基板作製技術を確立し、企業での商品化に結実した。地域としても、京都府が助成する産学公連携研究開発資金支援事業(平成 15 年度)において、SiC 半導体基板の生産に対する助成を行うなど、積極的な支援を展開している。

また、平成 17 年度には経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業「低損失SiC素子用高品質エピタキシャル基板の量産化の研究開発」、NEDOエネルギー使用合理化技術戦略的開発事業「低損失SiC素子用高品質基板の低コスト量産化の研究開発」に採択された。



GaN基板の緑色LED

② 結晶方向が傾斜した GaN 基板による高効率緑色 LED 開発

〈フォトニック技術の確立〉

これまで、窒化物半導体による近紫外～青色域の高効率LEDは市販されているが、緑色の波長域での制御性や高効率化が大きな課題となっていた。本事業にて世界で初めて、GaN 基板の結晶方向を傾けて、結晶構造からくる歪を最小化するという方法で高効率の緑色 LEDを完成させた。そのインパクトは大きく、日経エレクトロニクス(2006.8.16 号)紙上において特集が組まれた程である。このLEDのもう一つの利点として、光の偏光方向が強く偏っていることから、偏光板を用いる液晶ディスプレイ応用局面では、光の損失を従来の約半分に抑えることが可能であり、省エネにつながる技術として今後の応用が期待されている。

③ 保護剤レスの金属ナノ粒子開発

〈薄膜・微粒子技術の産業化〉

本研究では、電子回路等の導体形成用のナノインクとして、少なくとも 30 wt%程度の高濃度まで分散安定性・耐酸化安定性が保たれる画期的な銀や銅のナノ粒子分散液の製造法を確立した。写真は、約 20wt%の保護剤フリーな銀ナノ粒子分散液で、この種の液はこれまでに存在していない。本成果は共同研究企業がプリンタブルエレクトロニクス向けの配線材料として展開する予定である。



銀ナノ粒子

Episode 2

銀が金に

知的クラスター創成事業の発足当初、このプログラムが事業化に向けた具体的な成果を求めものであることが必ずしも徹底していなかった。大学研究者は、それまで、研究費に産業的出口を求められる経験がほとんどなかったので、知的クラスターの補助金を科学研究費補助金と同様に捉えられていたきらいがあった。当時、それがクラスター本部の第 1 の悩みであった。そこで本部は、事業 2 年目の平成 15 年度に「テーマオーディション」を行い、2、3 年以内に具体的な事業化成果が見込めるテーマを 5 つ採択した。

それらのテーマは一定の成果を挙げたものの、どれも計画書通りに、技術移転やベンチャー創出などの形で事業化成果を挙げることはなかった。しかし、応募者のうち 2 名がその後当クラスターの主要メンバーとして残ることになり、内 1 人が当初計画とは別の方向で、地域企業から大企業に技術移転される技術を開発することに成功した。「特筆すべき成果」として「保護剤レスの金属ナノ粒子開発」がそれである。共同で銅ナノ粒子作製方法を開発した地元企業は、それにより第 1 回日本ものづくり大賞を受賞した。さらに、最近では銀をナノ粒子化することで金色のコーティング材が得られることを発見し、京都の伝統産業にその技術を応用する試みがなされている。

この経緯から、テーマ選定の難しさ、研究の発展の予測の難しさなどを学ぶとともに、クラスター本部による地元企業との橋渡しで成功体験を踏むことができた。

④ 走査型プローブ顕微鏡 (SPM) を利用した表面加工・半導体評価

〈ナノ構造体表面加工・解析装置の開発〉

ナノテクノロジー分野で次世代産業創成に最も基盤となる技術である、ナノスケールで物質表面の形状観察・物性評価・加工を行うことが可能な、新規走査型プローブ顕微鏡 (SPM) の開発と SPM 関連装置によってナノレベ

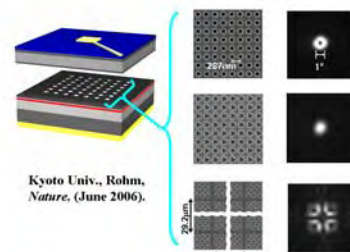


A FM拡張装置

ルで加工された材料の事業化・製品化を目指した研究開発を実施した。SPMの中でも最も汎用性の高い原子間力顕微鏡(AFM)の高精度化に注力し、従来より格段に高い分解能での形状観察、より高い感度での物性評価、より高精度・高速な加工の実現を、さらに、半導体物性評価、分子配向制御などの具体的な応用展開を目指して、走査型容量原子間力顕微鏡ユニットの開発に至った。AFMの高分解能化技術については、商品化を目指し、JSTの先端計測分析技術・機器開発プロジェクトに採択されるなど、既に次世代分析顕微鏡の事業化を見据えた研究を開始している。

⑤ レーザのビームパターンを制御するフォトニック結晶の開発<フォトニック技術の確立>

電子と同じように光を「自在に曲げる、ためる」という、従来にない光の制御機能を持つのがフォトニック結晶。2000年以降に大きなブレークスルーが見られ、本研究室は世界的にそのリード役を務めている。最新の成果として、ナノ構造をもつフォトニック結晶の形状に全く新たな概念を導入、多様なビームパターンのレーザーが世界で初めて実現した(Nature誌に掲載)。さらにこのレーザーは波長より細く集光出来る可能性があり、ポストブルーレーザーへの応用が期待できる極めて重要な成果となった。



Kyoto Univ., Rohm, Nature, (June 2006).

大画面コヒーレントフォトニック結晶レーザー

Episode 3

世界が知ってる、京都のナノテクの凄さ

イギリスは、パルサー星による相対性理論の検証、ペニシリン、試験管ベビーの誕生、MRI 撮影、羊のドリー、LCD 液晶ディスプレイ始め世界を変える発明を次々に生み出している。

そのイノベーションの本拠地に京都ナノテククラスターが招待講演に招かれたとき、オックスフォード大学、インペリアルカレッジの両校から、『京都のN教授を知ってるか？ 彼は凄いや』と声をかけられ、なかでも、S博士は、『彼に研究ペースを落とすように伝えてくれ。そうでないと、僕の研究がみすぼらしく見えるから』と冗談交りに感心されていた。N教授に限らず、京都ナノテククラスターには、世界に冠たる発明拠点からも注目されるハイレベルの研究者に多数参画いただいていることを再認識した次第。

ウ 主な成果(新商品及び他事業への採択)

I ナノ構造体表面加工・解析装置の開発		研究代表者 松重和美 京都大学副学長・教授
新商品		3件
15	ナノスケール物性評価用走査型容量原子間力顕微鏡拡張装置 ナノスケール物性評価用拡張ロックインアンプ	
16	KI-2002(周波数検出調整装置)	
成果が他事業に採択		10件
15	京都市商品化・新事業可能性調査事業 風にゆらぐ竹フィラメントランプの事業可能性に関する調査 中小企業総合事業団戦略的基盤技術力強化事業 先端光学デバイス創製用SR光ナノフォーミング金型の開発	
16	JST イノベーションプラザ京都実用化検討(FS 調査)に係る試験研究採択課題 プラズモン電場を用いる次世代バイオセンシング技術の研究 JST イノベーションプラザ京都実用化検討(FS 調査)に係る試験研究採択課題 半導体デバイス用イオン注入装置の低エネルギーイオンビーム電荷中和に用いるシリコン製電界放射型電子源の開発	
17	JST イノベーションプラザ京都有成研究課題 次世代半導体デバイスに向けた低エネルギーイオンビームの無発散走行照射技術の開発 JST シーズ発掘試験 走査型容量原子間力顕微鏡を利用した半導体デバイス特性評価 JST シーズ発掘試験 発振波長が温度無依存特性を有する光通信光源の開発	
18	NEDO バイオマスエネルギー先端技術研究開発 五炭糖発酵酸素の分子機能改変の研究 経済産業省 戦略的基盤技術高度化支援事業 プラスチック表面上への酸化亜鉛系透明導電膜のめっき法の開発	
19	NED 新エネルギーベンチャー技術革新事業に関するフェーズ I 五炭糖・六炭糖同時発酵酵母を用いたバイオマス-エタノール高効率変換技術の開発	
II 薄膜・微粒子技術の産業化		研究代表者 藤田静雄 京都大学教授
新商品		15件
14	デスクトップ型イオン注入装置	
15	風月灯 顕微分光装置	
16	半絶縁性 SiC 基板	
17	霧化装置 反応装置 ファインチャンネルミスト CVD 装置 FCM-005 型 ファインチャンネルミスト CVD 装置 FCM-010 型	
18	成膜装置 FCM ³ -015 type-H 成膜装置 FCM ³ -100T-600 成膜装置 FCM ³ -015T-800 成膜装置 FCM ³ -015T-800 噴霧装置 type_1 SiC ナノステップ基板 大面積窒化シリコン膜形成装置	
19	低温成膜用ミスト CVD 装置	
成果が他事業に採択		18件
15	経済産業省 VEC ベンチャー・サポートウェアに関する助成金 安全に高品質なシリコン窒化膜を形成する方法・装置の試作機開発 JST 戦略的創造研究推進事業 さきがけタイプ 秩序と物性領域強誘電性有機低分子のナノレベル秩序制御と電子物性 経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業 SiC 基板等へのイオン打ち込み装置の研究開発 (独)日本学術振興会科学研究費補助金(A)科学研究費補助金萌芽研究 プラズマ化学反応を利用したカーボンナノチューブの制御成長	

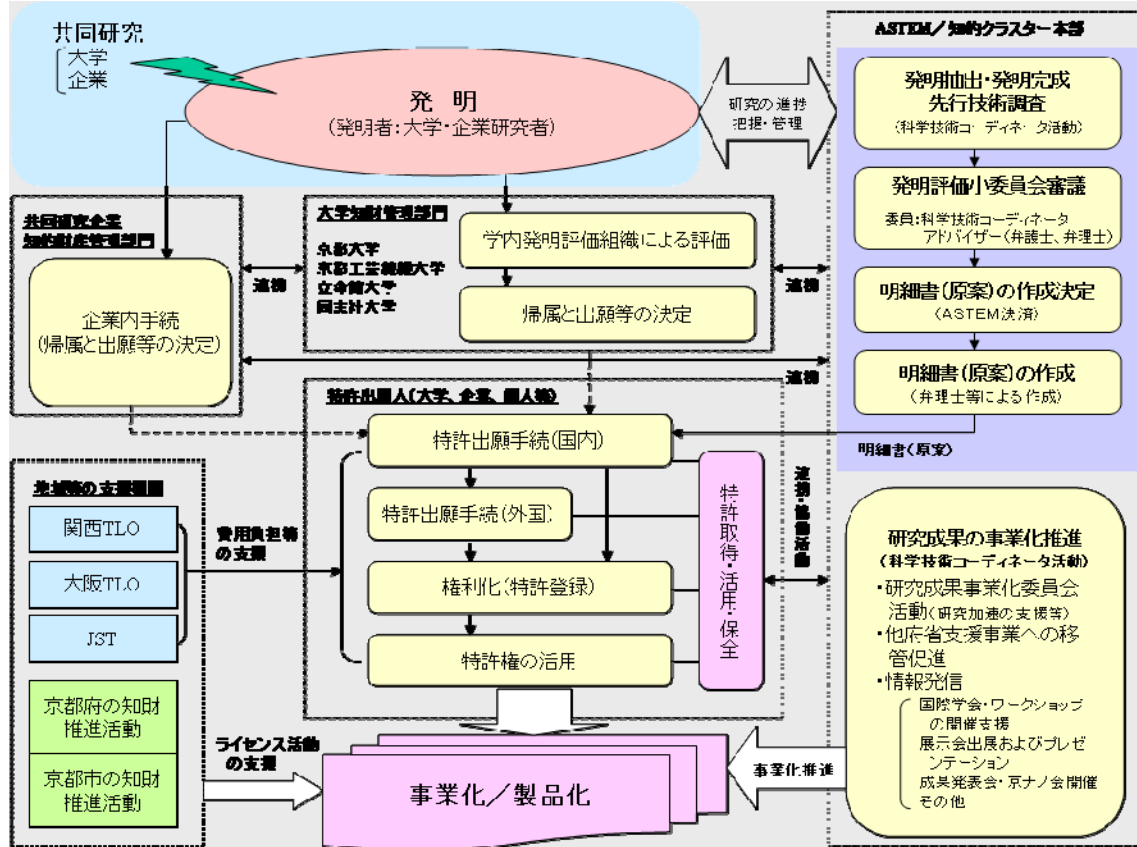
	京都府産学公連携研究開発資金支援事業 SiC 半導体基板の生産に対する支援
16	JST イノベーションプラザ京都育成研究課題 超高解像度大型平面入力スキャナの開発
	JST イノベーションプラザ京都実用化検討 (FS 調査)に係る試験研究採択課題 環境材料酸化亜鉛透明導電薄膜の経済性・安全性の高い製造技術の開発
	経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業 有機 EL 封止膜の製造技術及び装置の開発
	NEDO 産業技術研究助成事業 省エネルギーデバイス基盤材料 SiC 基板上 AlN ヘテロエピタキシャルテンプレートのトータルプロセスの確立
	京都市商品化・新事業可能性調査事業 銅系金属箔粉のレーザ微細化技術の展開にあたっての事業化調査
	京都府産学公連携研究開発資金支援事業 抗酸化活性分析事業創設を目指したバイオラジカル計測システムに関する研究開発
	経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業 低損失 SiC 素子用高品質エピタキシャル基板の量産化の研究開発
17	NEDO エネルギー使用合理化実用化研究補助事業 低損失 SiC 素子用高品質4インチ基板の低コスト量産化の研究開発
	JST シーズ発掘試験 波長変換素子を目的としたワイドギャップ半導体分極反転構造の作製
	JST シーズ発掘試験 有機強誘電体を用いたフレキシブル不揮発性メモリの開発
	JST シーズ発掘試験 大面積配向カーボンナノチューブ作製技術の開発
18	JST シーズ発掘試験 新 CVD 技術による酸化物単結晶薄膜成長装置の開発
	JST シーズ発掘試験 金属ナノ粒子の付着特性を活かした抗菌加工法の開発
III フォトニック技術の確立 研究代表者 平尾一之 京都大学教授	
新商品 3件	
19	ワイヤーグリッド 3 種類 (MWG20-I、MWG40-I、MWG-80-I)
成果が他事業に採択 4件	
17	経済産業省 地域新規産業創造技術開発費補助事業 光導波路型 SPR センサを用いる生体分子・細胞計測システムの開発
	JST シーズ発掘試験 発振波長が温度無依存特性を有する光通信用光源の開発
18	JST 産学共同シーズイノベーション化事業顕在化ステージ 波長多重光通信用新半導体レーザの開発
	NEDO 特別講座 NEDO光集積ラボラトリー
IV ナノバイオ基盤技術 研究代表者 木村良晴 京都工芸繊維大学教授	
新商品 2件	
16	核酸ハイブリダイゼーション検出チップ・核酸ハイブリダイゼーション検出装置
17	核酸ハイブリダイゼーション検出センサー・核酸ハイブリダイゼーション検出測定器用部品
成果が他事業に採択 12件	
16	経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業 ポストゲノム解析を簡便にする生体試料精密分画キット
	JST 革新技術開発研究事業 中空マイクロ無痛針アレイを用いた低コスト小型体液採取・移送デバイスの開発に関する研究
	厚生労働省平成 16 年度創薬等ヒューマンサイエンス総合研究事業 再生軟骨の力学的評価
17	農林水産省バイオマス生活創造構想事業 PLA重合工程改善のための新触媒の探索
	京都府平成 17 年度カニ・キトサン事業 キトサン新商品開発可能性調査

18	JST 大学発事業創出実用化研究開発事業費(事前調査事業) キトサン分散溶液を活かした地域産業クラスター形成にむけた事前調査事業
	経済産業省広域的新事業支援ネットワーク拠点重点強化事業 京都バイオ産業創出プロジェクト ホワイトバイオ事業化研究会
	JST 実用化のための可能性試験 ヒトパピローマウイルスゲノムの発現制御を目指した光架橋性アンチセンス核酸の開発
	JST 産学共同シーズイノベーション化事業 顕在化ステージ 生命プログラム再現・解析のためのセルロボットチップ
	経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業 オミックス解析技術による新規代謝動態解析装置の開発
19	農林水産省 アグリ・ゲノム研究の総合的な推進(昆虫ゲノム情報を活用した新需要創造のための研究) ファイブロインスポンジの材料設計のための定量的測定
	(独)日本学術振興会科学研究費補助金(A) 循環器系人工組織のブレインプランテーションによる体内自己組織化
V 自然順応ナノ材料の創成 研究代表者 松原英一郎 京都大学教授	
成果が他事業に採択 2件	
18	経済産業省近畿経済産業局ネオクラスター共同体推進事業 自然順応型ネオマテリアル創成研究会
19	JST 可能性試験(実用化検討) 研究 プラスチック部材の光化学活性化低温接合
VI 関係府省連携プロジェクト「人間重視の社会実現に向けて」 研究代表者 藤田静雄 京都大学教授	
新商品 7件	
17	回折格子組み込み型波長弁別紫外線センサー シングルナノ金分散液
	高感度型 GAN 紫外線センサー 回折格子組み込み型波長弁別紫外線センサー
18	紫外線センサー3種類 (AlGa _N , InGa _N , AlN)
19	
VII 本部および終了テーマ	
新商品 4件	
16	日本型 MOT(書籍) ナノテクノロジーの世界(書籍)
	17 洛中洛外ナノテクばなし(書籍)
19	続・洛中洛外ナノテクばなし(書籍)
成果が他事業に採択 7件	
16	京都市商品化・新事業可能性調査事業 学連携における科学技術コンテンツの需要と販売ルートに関する調査
	京都市地域プラットフォーム事業 ナノテク分野に特化した企業化人材の育成支援事業(NANO MOT)
18	経済産業省近畿経済産業局 ナノテクノロジー・材料技術に関する動向調査 NEDO 地域研究開発技術シーズ育成調査
	高感度型紫外線センサーの応用分野別市場調査
19	京都市 京都発実用化研究開発支援事業 京都市 やさしい科学技術の講演会
	経済産業省地域新生コンソーシアムの創出を促す異分野融合領域に関する調査

② 研究開発等のマネジメント

マネジメントの実施体制／知的財産管理について

京都地域には、京都大学、京都工芸繊維大学、立命館大学等の多数の大学があり、その多くが知財部門を設置し、特許出願、活用等に積極的に取り組んでいる。また、関西 TLO、京都発明協会、多数の特許事務所等の知財管理のサポート機関が集積している。この地域に産学公の連携による



産業振興策のひとつとして、平成17年度から京都府を中心に大学・研究所の知財情報、企業ニーズ・技術情報を調査・整理の上、知財情報の価値評価、知財マップを作製、活用する「知財の産業活用戦略」がスタートしている。

知的クラスターでは、これらの地域の知財基盤をベースにして、科学技術コーディネータが中心となり、産学共同研究で生まれた発明の発掘、発明評価小委員会による発明評価の上、積極的かつ質を重視した特許出願を推進し、更に他府省と連携する支援事業等への積極的に応募、研究成果の展示会出展等の技術シーズ公開、技術移転等、特許の活用推進を図ってきた。この事業の知財活動は単に特許出願のみならず、発明発掘、発明評価、先行技術調査、早期出願、特許活用・ライセンス、研究者の知財啓発等の多岐にわたって自治体、大学、企業などの担当部門との連携のもと、戦略的な取組みを展開している。これにより、知的クラスターの枠を超えて地域の知財基盤が強化されつつあり、大学における特許システム改善にもつながった。特許出願の件数の面では、国内181件、外国38件と基本計画を達成。また、国内8件の特許権取得、第三者への有償権利譲渡1件、また実施中の特許(出願中)は17件を数える。

なお、中間評価で指摘を受けた、特許出願件数と発表論文数との大きな乖離の問題は未解決であるが、研究者の知財啓発に加え、大学、企業と共に研究進捗管理、発明発掘、発明評価に基づく出願というマネジメントの基本を徹底することにより、今後とも対応に努めていくものとする。

(4) 本事業全体による成果、効果

①成果、効果について

ア 桂イノベーションパーク

・平成 14 年度事業当初より事業目標として掲げている「桂イノベーションパークの整備」については、平成 19 年度中において、ハード・ソフトの整備面で、ほぼ所期の目標を達成した。
今後は、ソフト支援面における更なる充実を図っていく。



<ハード面>

(独)科学技術振興機構JSTイノベーションプラザ京都

松波弘之館長は、京都大学教授時代京都ナノテククラスター参画研究者であり、現在でも研究推進アドバイザーとして、当事業に深くかかわっている。また、当事業の堀場雅夫本部長は、同プラザの総館長でもある。コーディネータ同士の交流や情報共有以外に、同プラザには京都府、京都市から出向者が在籍しており、事務担当者間でも情報の共有を実施している。平成 16 年度から実施される育成研究には、当事業から「超高解像度大型平面入力スキャナの開発と画像材料推定システムへの応用」(平成 16 年)、「次世代半導体デバイスに向けた低エネルギーイオンビームの無発散走行照射技術の開発」(平成 17 年)の 2 件が採択された。

(独)中小企業基盤整備機構京大桂ベンチャープラザ北館・南館

JST イノベーションプラザ京都と同時期に開所した産業支援機関。北館には共同研究企業が本社を移転し、地の利を生かした活動を行っている。

南館には、オムロン(株)、(株)村田製作所が研究室を構えている。また、「フォトニック技術の確立」研究代表者である平尾一之京都大学教授の提案に基づき、京都大学NEDO光集積ラボラトリーが入居し、(株)村田製作所による支援のもと、フェムト秒レーザ等装置群を入居者・研究者が利用できるようになった。同スペースはフォトニック分野における研究開発拠点として機能している。北館 21 社、南館 17 社の計 38 社が入居。新事業の創出を目指し、産学連携による研究開発に取り組む。

京都大学桂キャンパス

京都大学の産学連携の施設、京都大学ローム記念館に、京都ナノテククラスターの分室を

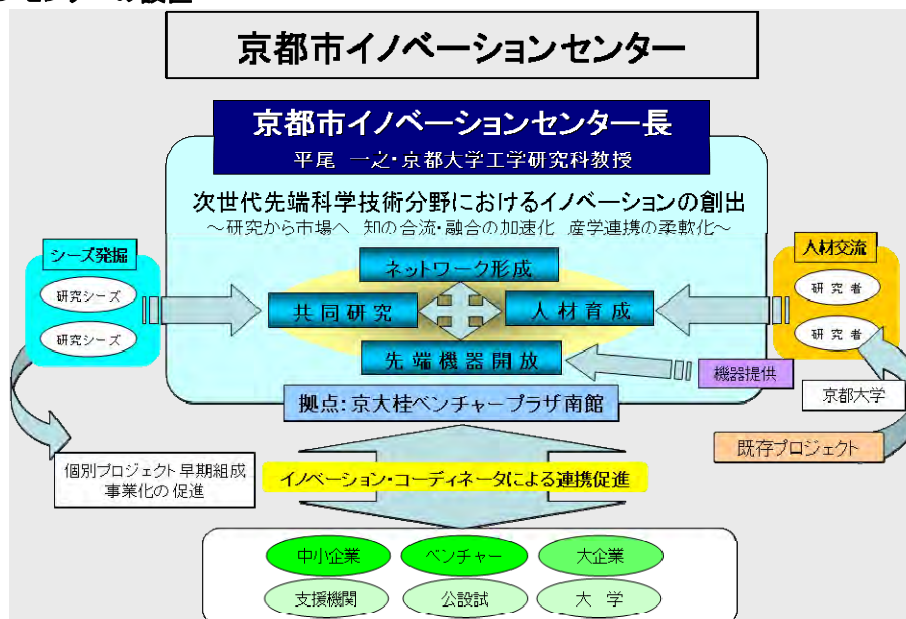
設置、本事業で整備した大型共同利用機器群を配備した。本部リサーチマネージャーがローム記念館に常駐し、大型機器の管理・操作、研究開発支援を行っている。また、同キャンパス内の産官学連携センター桂分室とは、京都大学との産学連携事業について緊密な情報交換を実施している。平成19年10月には京都大学の教育研究、産学連携及び地域交流の推進を共通理念として「船井哲良記念講堂」と「船井交流センター」が竣工し、学术交流、産学連携の推進に向けた中核拠点群が整備された。

〈ソフト面〉

桂イノベーションパークでは、様々な機関の人間が所属を越えて協働し、研究開発に向けた新たなコンソーシアムが構築されつつある。特に、当事業参画研究者である平尾一之京都大学教授が京都市イノベーションセンター長を兼務することで、地域における事業創出と当事業との緊密な連携・協働体制を構築した。

京都市イノベーションセンターの設置

京都市では、技術革新の源泉である大学等の研究成果を活用し、新たな産学公連携による事業計画の企画・運営を行う推進スキム「京都市イノベーションセンター」(平尾一之京都大学教授・京都市イノベーションセンター長)を京大桂ベンチャープラザ南館に設置した。



京都市イノベーションセンター概要

- ネットワーク形成:センター長の研究シーズ等をもとに、幅広い人材ネットワークを構築する。
〔取組事例〕「ナノテクビジネスサロン in KATSURA」(延べ160名)による人的交流促進
- 人材育成:先端分析機器を地域の中小・ベンチャー企業等に開放することにより、人材育成と地域の技術力向上へつなげる。
〔取組事例〕「kyo-nano スピンイン制度」等との連携による人材育成
- 共同研究・事業化:イノベーション・コーディネータと連携し、共同研究・事業化へ取り組む。
〔取組事例〕「京都発実用化研究開発支援事業」によるイノベーションのシーズの発掘と事業化の促進

Episode 4

共に咲く喜び

京都市では、知的クラスター創成事業の研究シーズを連鎖的な発展につなげる「京都発実用化研究開発支援事業」の実施にあたり、知的クラスター創成事業の研究代表者であり、京都市イノベーションセンター長である平尾一之・京都大学教授の「フォトニック技術」に係る研究成果を活用することとし、その活用先として京大桂ベンチャープラザの入居企業を対象とした。

実施に当たっては、入居企業の強み、技術力等を深掘りするため、23社・プロジェクトの代表者にヒアリングした。このヒアリングにはセンター長が自ら参加し、「フォトニック技術」以外も含めたナノテク分野において、9件もの共同研究等がその場で次々と成立した。これは、センター長の的確なアドバイスと、入居企業のベンチャー精神あふれる即断力の結果であり、「共に花を咲かせよう」とするお互いの強い思いの結実である。

なお、京都市イノベーションセンターでは、入居企業の高い技術力を紹介するためにも、ヒアリング結果の一部をホームページにて公開(11月予定)し、ネットワークを拡大する。

kyo-nano スピンイン制度との連携

当事業、京大桂ベンチャープラザ南館、京都大学NEDO光集積ラボラトリーが連携して、地域における光分野の産業集積、中小企業の高度技術教育を目指す教育プログラムを実施し

た。研究者・共同研究企業向けに整備した大型共同利用機器の利用に向けた教育プログラム、kyo-nano スピンインインとも連携している。

kyo-nano リーチアウトとの連携

京大桂ベンチャープラザ南館インキュベーションマネージャーに元京都市産業技術研究所工業技術センター長が就任し、連携して kyo-nano リーチアウトを実施している。

イ 自然順応型ネオマテリアル創成研究会

・平成 18 年度から実施している「自然順応ナノ材料の創成」テーマの主旨と、経済産業省近畿経済産業局が進めている産業クラスター計画ネオクラスター推進共同体の考え方が合致し、知的クラスターの研究テーマを産業クラスターで推進するための研究会として発足。このように知的クラスター・産業クラスターが連帯する活動は他に例がない。知的クラスターの成果が産業クラスターにそのままシフトし、事業化に向けた活動をしているケースも前例がなく、全国初の取組みである。

「自然順応ナノ材料の創成」テーマ

20 世紀は科学技術の進歩と産業発展により人々へ豊かな生活をもたらしたが、一方では自然環境破壊やエネルギー資源の枯渇化という負の遺産を抱える結果となった。本テーマでは持続的社會をめざすべく、脱枯渇資源、資源の有効活用、環境負荷低減に資するナノ材料を創成していく。

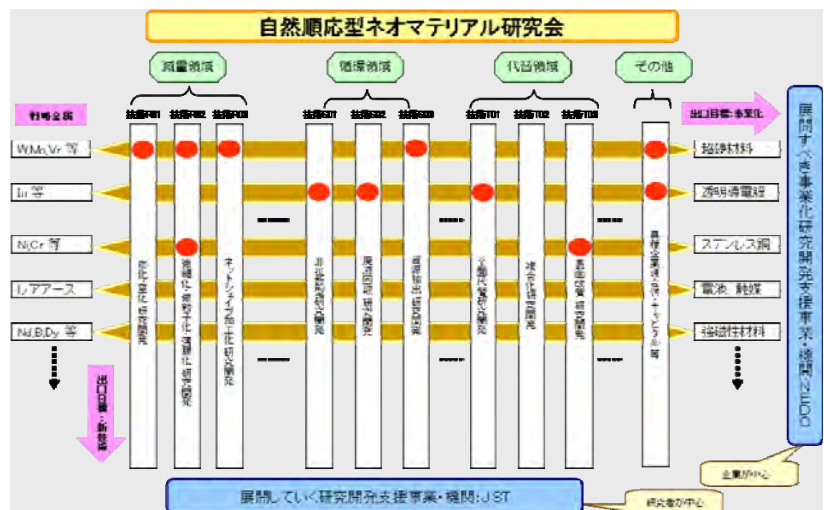
「ネオクラスター推進共同体」

ネオクラスター推進共同体とはモノ作り産業と情報系産業、エネルギー系産業の連携パワーを活かし、世界に通用するNeo(次世代産業)クラスターの形成を目指した産業振興活動を推進する事業体である。情報家電・ロボット、高機能部材、高効率エネルギー機器・装置といった次世代産業の集積を図り、世界に通用する活力ある産業クラスターの形成を目指して、近畿地域における材料産業の基盤に着目し、高付加価値の製品の創出に必要な材料技術及び資源の有効活用のあり方を示すと共に、戦略的な取り組み実施する。

「自然順応型ネオマテリアル創成研究会」設立目的

日本が高性能・高機能ものづくり大国としての地位を保つため、枯渇・希少元素の確保、有害物質の代替材料の創成が全ての製造業の共通の課題であり、これらの課題を技術的な側面から解決するために、「自然順応型ネオマテリアル創成研究会」を設立した。長期的な展開が必要となる取り組みについては、知的クラスターを推進する「(財)京都高度技術研究所」を中心に、事業化の近い短期的な取り組みに対しては、産業クラスターを推進する「(財)関西情報・産業活性化センター」を中心に活動を展開する。平成 18 年 8 月 24 日に開催した設立フォーラムには 215 名が参加、以後、共同開催のフォーラムを 4 回実施しており、第 1 回(19 年 1 月 23 日実施)98 名、第 2 回(19 年 5 月 23 日実施)106 名、第 3 回(19 年 10 月 4 日実施)170 名、第 4 回(20 年 2 月 20 日実施)130 名の参加をみた。会員数は 109 社である。

産々連携、産学連携事業への支援を行うと共に、より充実した展開を図るため国の支援にも結びつけ、平成 19 年経済産業省戦略的基盤技術高度化支援事業には 4 件採択された。当事業として、研究成果の近畿地域での事業化展開するためのシステムと、企業ニーズから研究テーマを構築できる集団を得ることができた。



自然順応型ネオマテリアル創成研究会の取組むべきテーマ

Episode 5

近畿は禁忌ならず

高度な電子部品に今や必須の希少金属(レアメタル)はさしずめハイテク産業のビタミンともいえる。その恒久的な確保のため、関西で文部科学省と経済産業省の地域クラスター事業が平成19年度に発足させたのが「自然順応型ネオマテリアル創成研究会」である。具体的には、希少金属の①「減量」、②「循環」、③「代替」に関する技術開発を加速し、ハイテクものづくりでの日本の優位性を長期的に維持し、安心して持続的な産業社会を関西の産学のパワーで築こうとするものだ。

この研究会発足に当たっては、近畿経済産業局(近経局)が平成13年度から進めてきた産業クラスター計画と京都府・京都市が文部科学省の知的クラスター創成事業として平成14年度から進めてきた京都ナノテククラスターの二つの地域クラスター事業がベースになった。近経局では産業クラスター計画の一つとして微細加工をテーマに「ものづくり協議会」を設置し、研究開発と新製品開発のための地元企業のカ強いネットワークを形成した。一方、京都ナノテク事業創成クラスターではナノテクの産業化という視点から産学連携を進め、その一つとして希少金属確保を目指したテーマに取り組んできた。

「ものづくり協議会」は①微細加工プロセス研究会、②微細加工装置研究会、③表面処理研究会、④デバイス研究会を設けて事業を進めてきたが、これらの研究会のテーマはナノテクによって大きく発展することが期待されるものであった。また、京都ナノテククラスターのテーマとも大いに共通していた。そのようなことから、二つの地域クラスター事業間に自然発生的に協力関係が生じ、わが国の行政慣行としては稀な他府省連携として具体化された。この連携は維新の志士のような少数の関係者の努力で実現したものであった。

これまでに3回共同でフォーラムを開催した。府省は配合禁忌の感じがあったが、近畿ではそれが打ち破られようとしている。日本の地域クラスターのベストプラクティスになるかもしれない。

ウ 地域へのナノテクノロジーの普及 “KYO-NANO会”

京都ナノテク事業創成クラスターでは、ナノテクノロジーの事業への展開を促進するために、関係機関・事業と連携し、メールマガジンでの情報発信のほか、最新技術情報の提供、さらには最先端科学の面白さを地域の小中学生に紹介している。

KYO-NANO会

KYO-NANO会は、当事業発足を機に、これからの「ものづくり」の基盤技術であるナノテクノロジーに関心ある方なら誰でも参加でき、お互いの情報交換できる場として設立された。地域の科学技術に関する資質向上及び地域産業の活性化に資することを目的としている。主な活動はナノ関連技術を説明する産学交流サロン〈奇数月第4木曜日開催〉や、ナノテクや地域産学連携に関する情報を発信するメールマガジンを〈毎週2回配信〉である。現在会員数は1500名を超えており、ナノテクに関する情報発信力は強く、多方面から会員向けに情報発信依頼が多い。

「洛中洛外ナノテクばなし」 「続 洛中洛外ナノテクばなし」発行

平成15年7月からKYO-NANO会会員向けメールマガジンで配信し始めた「ナノひとくちメモ」を、100号配信した後、会員からの要望により、加筆修正し、ナノテクに関するエッセイとして、日刊工業新聞社より平成18年2月に単行本として、また11月には続編を刊行した。ナノテクが身近に感じられるような内容を、科学技術コーディネータが中心となって執筆している。研究者やクラスター研究員も多数執筆した他、研究者を取材し、研究をテーマにしたクイズ(nanoteQuiz)も掲載した。なお、地域の中学校・高等学校へ配布したのを始め、いずれも定価1,200円で、一般書店でも販売している。



洛中洛外ナノテクばなし

Episode 6

ナノひとくちメモ

ナノテクを日常的に語り合える人の輪「ナノテクコミュニティ」を作ることがナノテクの事業化には必要だろう。そのような考え方で当クラスターでは当初からKYO-NANO会という会合を続けている。セミナー、交流会、ナノテクスクールなどいろいろな事業を行なっているが、その中でユニークなのが「ナノひとくちメモ」というメルマガ活動である。ナノテクに関する耳よりな話題を、スクロールなしで読める700字くらいの長さのやさしい文章で発信するものである。事業2年目の夏から始め、ほぼ毎週送っているのですでに180号に達している。クラスター研究者の研究内容をクイズ形式で発信するnanoteQuiz25本を加えると発信は200を超えている。KYO-NANO会の会員数は、以前は数百アドレスだったが、「ナノひとくちメモ」を発信するようになってから着実に増え、現在は1500アドレス以上になっている。前半のメルマガを編集して平成18年2月に「洛中洛外ナノテクばなし」として出版し、平成19年11月には後半をまとめた続編が出版されることになっている。

このメルマガ活動で嬉しいことは、読者から読後のさまざまなコメントを頂戴したり、時には議論の場になっていることである。筆者は半覆面になっているが、熱心な読者は誰が書いたかを知っているので、会合などのときに会話を盛り上げてくれる。変わった使われ方としては韓国や中国で紹介する方がいて、日本語の教材として好評とのことである。

「みんなのナノテク教室」の開催

平成14年から17年にかけて小学生から一般向けの「みんなのナノテク教室」を開催。14、15、16年に関しては、講演会形式で実施した。ナノテクという概念を理解してもらうため、14、15年は元KBSアナウンサーによるスケールや化粧品など身近な内容をテーマとして取り上げた。16年は京都大学学生によるビデオやコンピュータグラフィックを駆使し、視覚的にナノの世界を説明。17年に関しては、京都大学と共同で、桂キャンパスにて講演会と実験教室からなる実験体験型セミナーを行った。



みんなのナノテク教室

「リフレッシュ理科教室」の開催

人材育成の一環として、社団法人 応用物理学会関西支部と共催し、平成16年は京都大学桂キャンパスにて、平成17年度からは京都市青少年科学センターにおいて、小学生向けの科学実験教室を開催している。講演会と研究者による実験教室からなり、毎回100人を超える参加者を得て、京都地域の夏休みの催事として定着しつつある。この活動が評価され、平成19年度京都市理科教育推進プロジェクトに当事業が参画している。

京都市内小学校3・4年生向け社会科副読本「わたしたちの京都」への掲載

平成15年度版には、ナノテクノロジーについて、どのような製品に使われているか、地域としてどのように考えているかをわかりやすくまとめた。

KYO-NANO インターンシップの開催

専門技術者の人材集積を目的に当事業に参画している研究者が学生を地域企業に訪問させ、生産現場を体感する事業。実際の研究現場や生産現場見学、ディスカッション等を行なうことで、企業にとっては優秀な人材獲得及び新たな研究者との出会いの場となり、学生にとっては、就職や今後の研究活動へのヒントを得るなど双方にとってメリットがある事業となった。平成18年12月13日は大日本スクリーン製造(株)、京セラ(株)、オムロン(株)を2大学1研究機関(ASTEM)19名で訪問、平成18年12月18日は(株)堀場製作所、ローム(株)を2大学1研究機関(ASTEM)26名で訪問した。

大学との人的交流の実施

市原事業総括は京都工芸繊維大学地域共同研究センター客員教授として、学部講義「先端科学技術フォーラム」で講義を行っている。また、京都大学においては、化学教育トリニティにて、平成18年10月20日化学専攻大学院生対象に講義を行った。大学とは産学連携に關しての情報共有や連携した活動の必要から、今田・諏澤・大浦・堀切科学技術コーディネータは京都大学産官学連携センター融合フェローとして、活動している。

KYO-NANO 会会員の推移

14年度	15年度	16年度	17年度	18年度	19年度
130	1,000	1,050	1,481	1,580	1,591

エ 人材育成

京都半導体塾

本事業の地域人材育成プログラム「先進技術応用・事業化セミナー教育」の一環として実施。

研究開発では基礎学力が基本となるが、現在大手企業では若手技術者を対象に社内講座による再教育が盛んである一方、ベンチャー及び中小企業等では、技術者が日常業務で忙殺されることが多い上に、教育する人材の不足から人材教育の必要性がより切実になっている。そこで19年度より、半導体デバイスを研究開発している本事業の参画・関連企業9社の中で、さらに基礎学習を要望する11名の技術者を選択して、教育講座を設けた。これに京都半導体塾と名付け、本事業の研究者である京都大学工学研究科須田淳准教授を講師として、可能な限り企業での就業時間外とするため夜間塾とした。



京都半導体塾(第1回)

第1節として2~3時間の講義を2回実施。市販ダイオードの実測結果が、よく知られたpn

接合の理論式から外れている理由を受講生が解析して、これを講師が詳細に指導するというマンツーマンの塾形式で実施している。受講生へのヒアリング・アンケートの結果でも期待度が高く、19年度にも計4回の電子物性の基礎講座を開催した。(8月21日、9月11日、12月10日、12月17日)

Episode 7

京都半導体塾

知的クラスター事業の活動に協力的な准教授の一人から、半導体の社会人教育について次のような提案を受けた。「自分は、学部で半導体の基礎を習得した大学院生に教育をしているが、彼らの知識はしばしば表面的で、一寸つつくは実はよく分かっていないことが多い。分かっていないところを出発点に、質問をどんどんと掘り下げる形で指導すると学生の実力は驚くほど向上する。そのような形式の授業は学生だけでなく、企業研究者、とくに再教育機会の少ない中小企業の技術者に役立ち、ひいてはクラスターの目的にも沿うことになるのではないだろうか。」

この提案をもとにスタートしたのが、「京都半導体塾」である。先に述べたような形式のテラーメードの授業なので受講できるのは10名前後に限られるが、参加したベンチャー企業の技術者にも大企業の技術者にも、「時間をもっと長くてくれ」と言われるほどの非常な好評を得ている。

これと平行して行なっているのが、次のナノテク研究開発用大型分析機器実習の「kyo-nano スピンイン制度講習会」であるが、こちらも京都大学で長年技官を勤められた方の熱意で好評である。

上記のような自発的な活動を生み出している状況をみて、京都ナノテク事業創成クラスターが精神的にも「ナノテクコミュニティ」形成に役割を果たしつつあると考えている。

kyo-nano スピンイン制度講習会

スピンイン制度とは「本事業で設置された先端的な大型共同利用機器を、本事業外の地域企業との共同研究に利用する際には、本研究開発に支障を来さない範囲で、研究統括が選考・認定する」という制度で、講習会で計測・分析装置の教育講習及び操作実習を行い、地域企業に共同研究を視野に入れた装置紹介を行っている。本年度は当事業に参画している共同研究企業、京大桂ベンチャープラザ入居企業で、当事業研究者とかかわりの深い企業を対象に実施した。本講習会は平尾一之京都大学教授が総括しているNEDO特別講座「光集積ラボラトリー」、及び京都・先端ナノテク総合支援ネットワークと企画及び費用面で連携して運営されている。



kyo-nano スピンイン制度講習会

平成18年度から準備を開始し、19年度に2回(5月15・16日、8月3日)、電子顕微鏡及びX線回折装置の講習会を実施した。装置の教育講習で30名、実習は10人程度が参加している。また19年度の3回目(12月5日)は京都市工業技術センターによる加工実習を開催し、39名の参加をみた。アンケートでは特にX線回折装置で「比較的難しい装置ではあるがこれを機に理解を深めて自分の研究に役立てたい」という要望が多く寄せられ、地域企業に新たな評価・分析手法を導入する機会を提供している。

kyo-nano リーチアウト

当事業研究者が企業を個別訪問の上、技術教育・コンサルティングを実施するナノテク戦略構築に向けたグループコーチング。企業にとっては地域での産学人脈形成ができ、研究者にとっては企業ニーズの把握、研究課題の厚み形成が可能となる。平成17年度から実施。科学技術コーディネータが中心となって企業が望む技術を聞き、その技術を持った研究者をアレンジし、研究者が企業にてプレゼンテーションを行う。その提案を受けて企業が検討し、共同研究を実施するというシステム。平成17年度には大日本スクリーン製造(株)(京都大学 藤田静雄教授:ZnO透明導電膜について)、サンコール(株)(京都大学 ミケレット・ルジェロ研究員:フォニック圧力センサ)、(有)フクオカ機業(今田哲科学技術コーディネータ:ナノ材料全般)、尾池工業(株)(大日本スクリーン製造(株):ZnO共同開発)の4件を実施した。18年度は中沼アールスクリーン(株)(京都大学 平尾一之教授:フェムト秒レーザ金属加工技術)の1件、19年度は奥野製薬工業(株)(京都大学 平尾一之教授:無機ガラス)、(株)クオルテック(京都大学 平尾一之教授:フェムト秒レーザ加工技術)の2件について実施した。

オール京都体制の構築「京都産学公連携機構」

当事業の構築をきっかけに、地域の一体的活動に関する必要性・メリット感が自治体、産業界、大学関係者に芽生えた。そこで、平成15年2月19日に京都における産・学・公のあらゆる機関が相互に情報を共有しながら、連携と協働を推進する上での基盤として、連携機構が設立された。

産学公が連携しオール京都体制による運営を行うため、事務局を京都商工会議所に置き、京都府知事・京都市長・京都商工会議所会頭・京都大学総長・(財)大学コンソーシアム京都理事長を代表幹事としている。

京都の強みである個性豊かな大学等の集積に支えられる知的資源・シーズ・技術を十全に活用の上、産学連携の成功事例を次々と生み出し、地域経済の活性化につなげていくために、「産学連携コーディネータ交流会」を主宰している。このことは参画団体のコーディネータが大学等の技術シーズを把握し、企業との共同研究や技術開発の仲介を行う産学連携ネットワークの構築に寄与している。

また、知的クラスター創成事業の更なる発展に向けて、事業化の推進、企業参画の促進等を図るため、京都の総合力を生かした方策等について検討を行っている。

産学公連携機構設立総会



京都産学公設立総会

Episode 8

コミュニティー発技術ベンチャー

同志社ビジネススクールが主催した短期集中型 MOT コースで、ご自分でも窒化ガリウム(GaN)エピタキシャル専門ベンチャーを起業しておられた山口栄一教授が、ワイドギャップ半導体の商業化を目指す研究をすべきであることを力説された。そのコースに参加していた多くの企業人(主に技術系)は、議論の末、京都をワイドギャップ半導体バレーにすべきであるという結論に至った。

その輪に知的クラスターの中核機関である京都高度技術研究所(ASTEM)にオフィスを置く高度システムエンジニア養成機関(株)京都ソフトウェアアプリケーション(KYSA)の職員 S 氏がいた。S 氏は、ワイドギャップ半導体バレー構想を、同じビル内に居住し、親交のある知的クラスター事業総括に持ちかけ、知的クラスターが同構想について吟味することとなった。

折しも、地域クラスター事業を他府省連携で進めることが勧告され、技術ビジネスに経験豊富なコーディネータの尽力により、GaN を先ず紫外線センサとして商品化するビジネスモデルを立て、ベンチャーが起業するに至った。同社は上記短期集中型 MOT でカリフォルニア大学ロサンゼルス校に行った関西圏の大企業に勤める若手技術者が中心となって、“みんなで出資しみんなで育てる”今までにあまり例のない起業であった。

また、同社は、研究開発拠点を持たないファブレスの会社である。この点については、知的クラスター本部の積極的な働きかけで知的クラスターのワイドギャップ半導体研究者の惜しみない協力と指導を得、順調にスタートアップした。

同社の社長 H 氏はスタート当初、太陽を見ない生活を数ヶ月間過ごすという人並みはずれた努力をし、3年目になった現在、実用に耐えうるアウトプットが生まれ、ALGAN 社もいよいよ本格的な事業化に向けて飛躍のときを迎えている。

(5) 国際化、広域化の取組

① 諸外国との連携の取組状況について

- ・当事業は開始当初より、海外との連携を積極的に行ってきた。ただ当初は、海外からの視察団の受け入れ、国内事務所との連携の模索、事業総括の講演等が中心であり、研究開発面での連携には至らなかった。
- ・19年度になって、ナノテクノロジーの研究開発に関する海外との包括連携基本合意書が締結できる運びとなった。
- ・包括連携基本合意書締結以降は、研究テーマの共同実施や成果の展開、人材の交流を進めることとしている。
- ・7月にはイギリスにて招待講演を受け、京都ナノテク事業創成クラスターを紹介し、これを受けて10月にはインペリアルカレッジの代表者がクラスター本部に来訪した。
- ・11月にはアメリカ(ピッツバーグ)からの招待講演を受け、シリコンバレーの大学との連携を計画している。
- ・京都府が提唱する京都ITバザール構想推進の起爆剤として、平成13年度以降毎年開催している「ケータイ国際フォーラム」は、ケータイ産業を次世代の地域経済を支える基幹産業として育成することを目的とし、ITやナノテクを活用した次世代キーデバイスの開発や高度な要素技術の実用化を国内外の産学公の連携で推進するものである。第1回から世界最大のケータイ市場として

成長著しい中国の参加を得、毎回ケータイに関する総合展示会のほか、パネルディスカッションやセミナーなど多彩なイベントを実施し、これまでに4度の京都開催と2度の中国開催を実現するなど、国際連携での成果をあげている。第6回までに、累計800を超える企業・団体の出展、16万人を超える参加者を数え、ケータイ分野では国内最大級のイベントとして成長した。

対象国名	内容(具体的に)
ドイツ	[バーデンヴェンテンベルグ州] との合同フォーラム(平成 19 年 6 月 13 日) [ザールランド州 NanoBioNet e.V.] とのクラスター包括連携基本合意書締結 (平成 19 年 7 月 23 日)
イギリス	[オックスフォード大学 Bionanotechnology Interdisciplinary Research Center] との包括連携基本合意書締結(平成 19 年 10 月 1 日)
ベルギー	ワロン地域 [Wallonia Network fir Nano-Technologies] との包括連携基本合意書締結 (平成 19 年 6 月 25 日)
イタリア	[IMAST SCarL] との包括連携基本合意書締結(平成 19 年 7 月 18 日) [VENETO Nanoetch] との包括連携基本合意書締結(平成 19 年 10 月 3 日)
フランス	[Lifescience Corridor France] とのクラスター包括連携基本合意書締結(関西広域クラスターと連署 平成 20 年 2 月 4 日)

・主な海外受賞



ピッツコン・ヘリテージ・アワード(平成 18 年 3 月 14 日) 堀場雅夫本部長
Otto Schott Award 2005(平成 17 年 4 月 11 日) 京都大学 平尾一之教授
SSDM 賞(平成 17 年 9 月 13 日) 松波弘之アドバイザー、西野茂弘京都工芸繊維大学名誉教授他
米国光協会 Twenty Attain 2006 Top Honors from the Optical Society of America
Joseph Fraunhofer Award / Robert M. Burley Prize (平成 18 年 8 月 30 日) 京都大学 野田進教授

図 5-19 SSDM 賞

※参考:本年度当事業開催支援 国際主な海外受賞

第18回プラズマ化学国際シンポジウム
会場:京都大学百周年時計台記念館他
(19年8月26~31日開催)
参加者総数 671名
国外 337名

第34回化合物半導体国際シンポジウム
会場:京都大学百周年時計台記念館他
(19年10月15~18日開催)
参加者総数 55名
国外 120名

② 広域化の取り組みに関して

- ・「ナノテクの街 京都」を実現するために、京都地域をナノテクノロジーに関する研究開発の“世界の要”に成長させるべく、研究者・企業は、日々困難な課題に挑戦している。
- ・他の知的クラスターとの情報交換、京都大学を中心とした他地域大学とのネットワーク、京滋地域産業クラスター研究会(座長 児玉京都大学教授)等を展開しているが、実ビジネスへの伸展は今後の課題である。
- ・関西文化学術研究都市地域においても、知的クラスター創成事業(第I期)や地域結集型共同研究事業等ナノテクノロジー関連の研究開発が行われており、これまでも相互協力を行ってきたが、今後は、関西文化学術研究都市地域におけるナノテクノロジー関連シーズの事業化プロジェクトを中心に、より一層の連携強化を図ることとする。

(6) 本事業の地域に対する貢献

前述のとおり、知的クラスター創成事業をきっかけに、地域における産学公の機運が急速に高まり、オール京都体制での「京都産学公連携機構」の設立につながった。また、本事業では大企業にとどまらず、中小企業・ベンチャー企業が地域の枠を超え参画する「KYO-NANO会」(1500名超)を設立し、大学研究者のもと情報交換や技術交流を実施しており、異業種間のネットワーク形成にも大きく寄与している。

また、本事業を契機として、産業クラスター計画の活用、競争的資金の獲得など、新たな産学公連携プロジェクトの創出に結び付けることができた。本事業を含めたプロジェクトを通じて、大学発ベンチャーの創出(8社)に加え、中小企業・ベンチャー企業の技術力向上、事業の活性化が図られた。

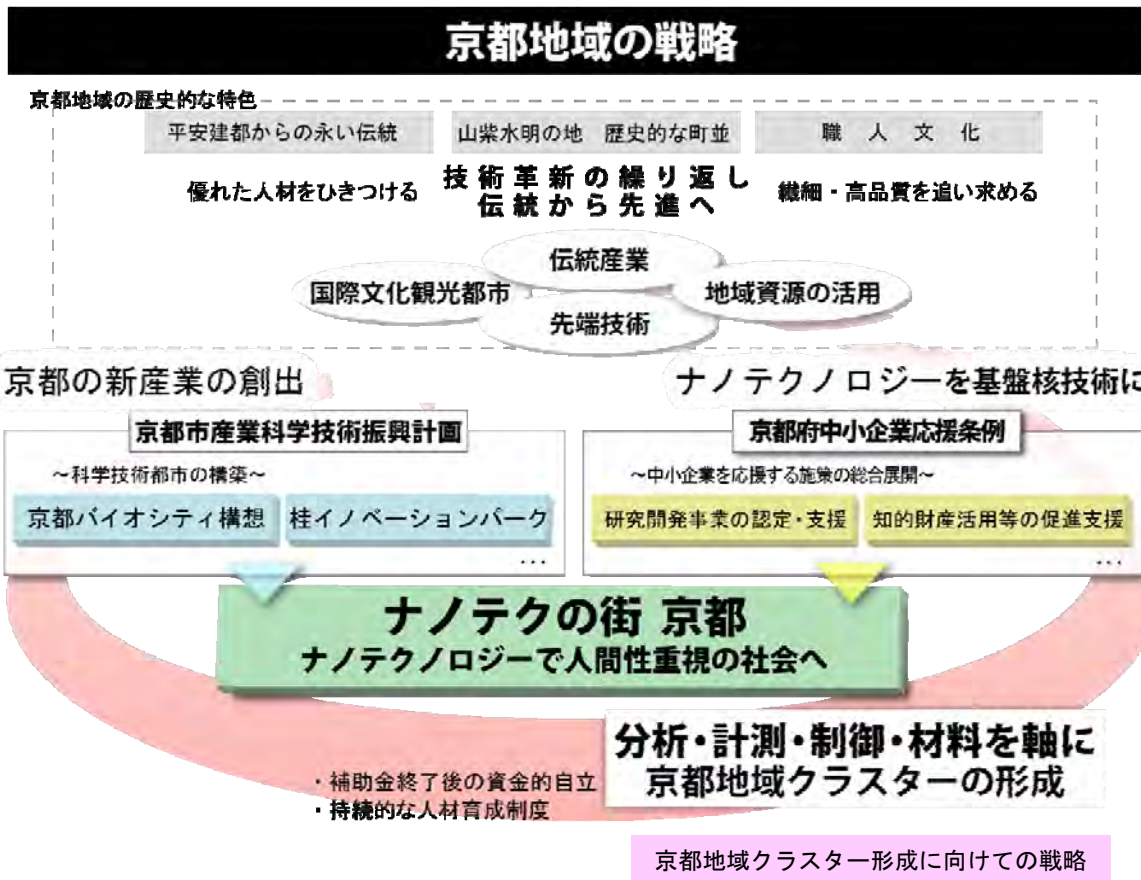
さらに、京都には、優れた技術・技法を持つ伝統産業が集積しているが、新たな分野への活用を目指して、伝統産業と先端技術との融合の事例も生まれている。

THz 光学デバイスの開発から「西陣フィルター」の開発へ ～ 次世代産業と伝統技術の融合 ～

京都大学と参画企業との共同研究により「テラヘルツ電磁波用透過光学コンポーネント」を開発・商品化。従来の手作業を金属板の一括エッチング加工に変更することにより、形状精度及び強度の向上が見られ、安価・量産性の実現に向けた大きな成果を得ることとなった。製造・販売段階において、市場から更なる高機能化・大型化の要求が出され、これら要求に対応すべく検討を加える中で、桂イノベーションパークにある京大桂ベンチャープラザインキュベーションマネージャー（京都市産業技術研究所工業技術センター元所長）からの技術助言を得て「西陣織」の高度な技術に着目し、西陣織業者や京都大学等との連携のもと、市場要求に対応した「西陣フィルター」を開発した。これにより、高機能化・大型化はもとより、生産コストの大幅減や金属枠が不要な布形状が実現でき、量産化技術の取得、3次元形状加工など、テラヘルツの技術発達に大きく寄与することとなった。こうした事例は、最先端の技術分野において、1200年の京都が育ててきた伝統産業の技術を生かし、多様な産学公連携のもと高機能化を図ろうとする、京都ならではの進取の気風と創意工夫によるものづくりが新展開につながったものである。知的クラスター創成事業が起爆剤となり、次世代産業分野と注目されるテラヘルツ波の活用に必要な高機能の光学部品を京都地域から世界に先駆けて供給する途を拓いた好事例である。



西陣フィルター



VI 今後のクラスター構想、計画について

(1) クラスター構想

これまで京都企業は企業ごとの強さを追及し、連携して地域に強みを作り出すことはなく、また地域としてその仕組みも構築されていなかった。クラスター構想により、点→線→面への展開の重要性が関係者に理解され、京都のものづくりは新たな段階に入った。地域クラスター活動の意義は行政、大学、企業において十分に検討、理解され、それぞれにおける将来展望の中心的柱として位置付けられている。この中で、知的クラスター創成事業を通じて、京都地域全体が一つとなる地域クラスターを構築し、地域の経済活性化と21世紀課題に取り組んでいく。京都地域においては、施設、設備などのハード的インフラが充実しつつあり、これらを最大限に活用の上、知恵を集結できる真のクラスターづくりに邁進し、21世紀課題解決に臨む。

(2) 知的クラスター活動におけるテーマの選定

短期テーマ(地域の活性化)と中長期テーマ(世界課題への挑戦)を7:3の比率で配分し、バランスの取れたクラスター形成に資することを基本的考え方とする。京都の強みの発揮、ナノテクノロジーの本質から、京都のクラスター活動に中長期テーマを適切に配分することが、最終的な地域の活性化、生き残りに必要である。但し、短期的テーマの選定、評価に関しては、従前の主観的な自己申告方式ではなく、事業化のプロによる客観的評価に基づいた選定プロセスに拠るものとする。

(3) 他地域との連携、国際的優位性

既に当地域では自然発生的に様々な連携事業が開始されている。ネオクラスター推進共同体との連携事業「自然順応型ネオマテリアル創成研究会」(109社)、京滋地域産業クラスター研究会(200社)との連携がこの例である。けいはんなどは、地域結集型共同事業で共同催事を開催し、知的クラスターにおいては地域クラスター形成に向けた情報交換を進めてきた。第I期の終了にあたり、今後とも中長期的な視点でより効果的な連携・協力方法を模索していく。また、積極的に推進したグローバル化に関しては、当初の予想よりも相手方から積極的アプローチが増えている。このことはナノテクの街京都の魅力が求心力を発揮し始めたものと考えられる。国際的優位性に関しては、これまででは、教授、企業などの個人技による有意性の確保であったが、海外からの京都詣現象が続くなか、地域としての優位性を再認識するに至り、爾後の更なる活動充進を通じて、積極的に世界をリードし得るグローバルな拠点形成を図っていく。

(4) 組織、体制

地域クラスターの効果的な形成に向けて、本部における企画調査的機能の併設を検討する。また、各種ファンドとの連携体制も今後必要となる。実行部隊に関しては、現行の組織体制を継続の上充実を図る。大切なことはハードよりも運営上のソフトである。特に蓄積したノウハウが人を介して伝承され、後継者を育成し輩出し続けることが重要であり、そのことを考慮した構成で臨む。

(5) 目標の妥当性

京都議定書を発した都市としての特性、計測・分析・制御機器や電子デバイスに強みを有する産業的特徴と京都大学を中心とする学術の総合力をクラスター形成の中核に据え、地域経済の振興と21世紀の人類への貢献を図るには、ナノテクノロジーを研究テーマとすることが最適である。

