

【公開版】

知的クラスター創成事業
自己評価報告書

平成19年3月31日

地方自治体名	京都府/大阪府/奈良県
事業名	ヒューマン・エルキューブクラスター構想
特定領域	ライフサイエンス・環境・IT
事業総括氏名	野依 正晴
中核機関名	株式会社 けいはんな
中核機関代表者氏名	立石 義雄

目 次

〔 1 〕 事業の概要	p 1
事業の理念	p 1
事業構想と目標	p 1
事業内容の概要	p 2
研究テーマの概要	p 3
〔 2 〕 総 括	p 8
重要な成果・効果	
〔 3 〕 自己評価の実施状況	p 14
自己評価の実施体制及び手順	
〔 4 〕 現時点の地域におけるクラスター構想	p 15
地域が目指すクラスター像及び知的クラスター創成事業の位置づけ	p 15
地域のポテンシャル、優位性	p 22
地域が目指すクラスター像の実現のための取り組み	p 24
〔 5 〕 知的クラスター創成事業に係る自己評価	p 29
本創成事業全体の計画に対する実施状況	p 29
本事業全体における事業推進体制	p 31
研究開発による成果、効果（研究プロジェクト別）	p 32
・ P J 1 ゲノミックス解析技術の開発	
・ P J 2 高付加価値タンパク質の植物生産技術の開発	
・ P J 3 ゲノム情報と物質化学を融合した医療材料のための技術開発	
・ P J 5 高度マンマシンインターフェイス技術と情報技術群のネオカデンへの応用	
・ P J 6 Q O L 向上を目指した健康・福祉工学技術の開発	
・ P J 7 次世代体験学習支援技術開発と関連ソフトウェアの応用開発	
・ P J 8 関西文化資産と I T 技術融合による新産業創造の研究	
本事業全体による成果、効果	p 63
国際化と国際的優位性の確保	p 64
本事業の地域に対する貢献	p 67

〔 1 〕 事業の概要

関西文化学術研究都市地域知的クラスター創成事業(以下、「本創成事業」という。)構想の基本計画書(平成14年6月作成)では事業理念、事業化構想(狙い・目的)と区分し記載している。また事業目標の記載は研究計画以外になく、平成14年度事業計画書の目標等から要約した。

事業の理念

関西文化学術研究都市地域のコア大学である奈良先端科学技術大学院大学、同志社大学、大阪電気通信大学及び主要研究機関である(財)地球環境産業技術研究機構、(株)国際電気通信基礎技術研究所等に蓄積された知的ポテンシャルをベースに、産学官連携活動を通じて21世紀に相応しい人間を重視した豊かな人間生活を志向したライフサイエンス、リビングテクノロジーとラーニングを機軸としたヒューマン・エルキューブ領域での新産業創造基盤の構築を図る。総合的なエルキューブ領域の発展により生活の質の向上に寄与するとともに、新産業創出により地域活性化と我が国産業構造の変革への起爆剤となることが本創成事業の理念である。

事業構想と目標

本創成事業の目的は、地域の知的ポテンシャルを産業化のために技術移転し、それが社会(市場)ニーズを反映した新たな基礎研究とのインタラクションを生み出す、「研究 産業化 市場 研究」の知的再生産サイクルを構築することである。従来、個別的、単発的取組みであったものを総合的・戦略的な仕組みに構築し、この仕組みを活用することにより、多数の研究機関の知的ポテンシャルが統合されたITとライフサイエンスの一大集積地を実現する。なお、本創成事業を関西文化学術研究都市セカンド・ステージ・プランという新産業創造都市実現への中核的なエンジンと位置づける。

上記目的の達成に向けて、3つの事業を実施する。(1)産学官連携知的再生産サイクルの構築、(2)次世代産業の核となる新技術と、新事業シーズの創出を目指した産学官共同研究、(3)研究成果を活用したインキュベーション・事業化支援である。

(1)に関して、イノベーションを担うプレイヤー(機関)は大学、研究所、ベンチャー・企業をはじめ多くのものがある。これらの機関が有機的に連携し、自律的に駆動する知的再生産サイクルの基本的仕組みを構築することが本創成事業の目標である。参画プレイヤーが質的・量的に充実することにより、このサイクルはよりダイナミックなものになる。最終年度には60～80程度の参画機関数を想定した。構築サイクルの評価は事業化・商品化等のアウトプットの量と質として判断すべきと考え、事業期間が5年間ということも考慮し、質は別にして10件程度の商品化、20件程度の技術移転(ベンチャー創出を含む)等を目指すこととした。

(2)に関して、長期戦略と短期戦略の両立を重視する基本計画書方針があり、対応して研究テーマを長期的視野の共同研究と短中期的視野の成果育成研究に区分している。と

もに産業に繋がる研究を目指す但時間スパンが異なる。前者の成果が次世代産業の核となる新技術の創出であり、後者が新事業シーズの創出である。前者は数件程度、後者は技術移転20件程度を想定している。また、共同研究の重要な成果は知的財産権であり、100件程度の出願を想定した。最終年度までにこれらの数値を実現することが定量的目標である。

前述のように10件程度の商品化・事業化を想定している。商品化等の主体はベンチャー・企業である。(3)に関して本創成事業での役割は、インキュベーション・事業化の支援を行うことである。具体的には、知的再生産サイクルの仕組みを活かし、インキュベーション(実用化)加速のため経済産業省、自治体等の公的資金の確保、ベンチャーキャピタル等民間資金の確保、大企業、中堅企業等適切な事業化パートナー参画促進等の実施である。事業化シーズをすべて事業化することが目標ではない。事業的見通しのないものを事業化することは結果的に大きな社会的損失となる。事業化支援の大事な役割は、的確な事業性評価を行うことである。

事業内容の概要

(1)産学官連携による知的再生産サイクルの構築

イノベーションを担う主要プレイヤー(機関)はシーズを創出する大学・研究所、シーズを実用化・事業化するベンチャー・企業、研究開発及び事業化環境を整備する自治体、近畿産業振興施策・関西経済振興を国・民間の立場から推進する近畿経済産業局、(社)関西経済連合会等、またインキュベーション支援機関、ベンチャーキャピタル等である。これらの機関が有機的に連携し、知的再生産サイクルが自律的・効率的に駆動する基本的仕組みを構築することが事業内容である。

そのために必要なことは(a)地域のクラスタービジョンの明確化と地域での共有化、(b)産学官の優れた研究者・技術者、企業家精神に溢れた起業家・事業家・育成者の集積とネットワーク化、(c)地域自治体、経済団体、大企業、ベンチャーキャピタル、経済産業省等地域及び国の産業・科学技術振興施策等に関わる機関によるサイクル循環支援体制の確立、(d)海外クラスター、国内有力クラスターとの交流・共同研究推進及び次世代を担う研究者・起業家人材の育成である。以上(a)~(d)の事項に関する事業を実施する。

(2)次世代産業の核となる新技術と、新事業シーズの創出を目指した産学官共同研究

分野的には奈良先端科学技術大学院大学をコアに、ライフサイエンス分野で3つの研究プロジェクト、同志社大学及び大阪電気通信大学をコアに、リビング・ラーニング分野で4つの研究プロジェクトを実施した。産学(官)共同研究を基本として、大学の研究者(教授)をプロジェクトリーダーとし、公的研究機関の研究者、企業の研究者・技術者が参画した。研究テーマは前述のように比較的基礎よりの研究と、特許出願済み等一定の研究成果をベースにした開発型研究(成果育成研究)に区分している。

これらの産学官共同研究で実施する内容はフェイズにより3つに区分される。(a)研

研究テーマ企画と研究チームの編成、(b)研究開発活動の実施、特許出願等、(c)研究成果のインキュベーション・事業化等への道筋を描くこととそれに関連する実務である。道筋とは実用化開発に向けた公的助成プロジェクト企画、成果をベースに事業コンセプトの策定、大学発ベンチャー設立、技術移転、ベンチャーキャピタル等資金の活用に関する構想等である。実務とは、それに関わる関連業務及び国際特許出願・特許審査請求、技術ライセンス契約、展示会PR、報道発表等である。

(3)研究成果を活用したインキュベーション・事業化支援

研究開発以降のフェイズであるインキュベーション・事業化フェイズは、前述の道筋の具体化である。企業・ベンチャーが主体であり、基本的にこのフェイズの企業活動に本創成事業資金を使うことはない。しかし、成果活用の可能性を調査するマーケティング研究、展示会出展等に関する支援、公的プロジェクト採択後の事業進捗に関わるアドバイス等、企業の要望に応じて支援すべき事柄は多い。特に、本創成事業の成果は先端技術が主体であり、サイクルは一方方向性ではなく、インキュベーションフェイズでは部分的には研究に戻ることも多いのが実態である。そういった観点からインキュベーションフェイズでの支援活動は研究開発の一環ともいえる。

研究テーマの概要

ライフサイエンス分野で3つ、リビング・ラーニング分野で4つ、合計7つの研究プロジェクト(以下「PJ」という。)を実施した。目的・内容と成果に関して簡潔に記述した。詳細は〔5〕項に記載している。なお、研究PJ4(平成15年度スタート)は、その後PJ1に統合したのでPJ1に含めて記載した。また、PJ9、PJ10いわゆる連携プロジェクトは、各々PJ5及びPJ3から派生したプロジェクトである。〔5〕項でも各々PJ5、PJ3の中に含めて成果等について記載している。ここでも同じ取り扱いとする。

研究プロジェクト名	代表者氏名・所属	実施年度
PJ1 ゲノミックス解析技術の開発	小笠原 直毅教授 奈良先端科学技術大学院大学	平成14～ 18年度
<p>概要</p> <p>奈良先端科学技術大学院大学を中心に奈良県農業総合センター等、我が国でも有数の地域の植物バイオ研究ポテンシャルを結集し、有用植物のcDNA解析、環境微生物のゲノム配列研究及び植物根の小胞輸送工学をベースに、(1)産業利用や創薬のターゲットとなる新規有用タンパク質の取得、(2)環境浄化植物による環境調和型植物リアクター(PJ4関連)の開発、(3)高度ゲノミックス解析技術と癌等診断技術への応用に関する開発研究を進め、得られた成果の技術移転、大学発ベンチャー創出を通じて産業化を促進する。</p> <p>代表的成果として、(1)カラハリ砂漠原産野生スイカの遺伝子研究から果汁の優れた抗活性酸素能力を発見、美容飲料の商品化に成功、先端植物バイオ技術の産業化拠点核となる戦略的大学発ベンチャーの(株)植物ハイテック研究所を設立した。(2)環境浄化植物・</p>		

微生物の水及び重金属土壌浄化の基本メカニズムの発見、地域新生コンソーシアム研究開発事業の実用化開発を通じて植物バイオ浄化システムの先駆的研究成果を創出した。
(特許出願 13 件、ベンチャー設立 3 件、商品化 6 件)

研究プロジェクト名	代表者氏名・所属	実施年度
PJ2 高付加価値タンパク質の植物生産技術の開発	横田 明穂教授 奈良先端科学技術大学院大学	平成 14 ~ 18 年度
<p>概要</p> <p>奈良先端科学技術大学院大学、(財)地球環境産業技術研究機構を中心に蓄積された世界で先行する葉緑体工学研究成果をベースに、食に優しいレタス等葉菜植物を用いて医療用等高付加価値タンパク質を生産するという挑戦的研究テーマである。合わせて植物の光合成機能を飛躍的に増強する遺伝子組み換え技術を開発する。実用化を目指した基本技術の開発と基本特許出願を目指し、産業化に関してはベンチャーを設立し事業化検討を行う。</p> <p>代表的成果として、世界に先駆け葉菜植物で医療用タンパク質(破傷風ワクチン)の製造に成功し、基本特許出願。成果をベースに経済産業省大型プロジェクト通称植物工場プロジェクトの採択が決定。医療材料・家畜用ワクチンをターゲットに商用化を目指した実用化開発を行う。また、光合成機能増強技術に関する基本特許出願と基本技術を確立。実用化に向けた応用戦略を(株)植物ハイテック研究所と研究中である。</p> <p>(特許出願 4 件、海外学会発表 3 件、経済産業省大型プロジェクト採択 1 件)</p>		

研究プロジェクト名	代表者氏名・所属	実施年度
PJ3 ゲノム情報と物質科学を融合した医療材料のための技術開発	谷原 正夫教授 奈良先端科学技術大学院大学	平成 14 ~ 18 年度
<p>概要</p> <p>奈良先端科学技術大学院大学の材料技術を核に京都大学大学院医学研究科、京都府立医科大学、医療材料企業等の共同研究により、21世紀の先端医療である再生医療を支える新しい医療材料の開発、実用化を狙う。谷原教授のもつ基本技術である化学合成可能なペプチド機能性ユニットと多糖類・ポリペプチド等マトリックスの組み合わせによる新機能医療材料創成技術を活用し、化学合成コラーゲン、骨形成材料、アミロース誘導体等の製造プロセスを確立し早期実用化を目指す。</p> <p>代表的成果として、化学合成コラーゲン等上記3つの材料に関して、製造技術の確立、特許出願を終え、薬事法による承認実験中である。すでに少量サンプルでの事業を開始。国際学会での表彰等国際的にも評価が高い。工業用アミロースについては江崎グリコ(株)、三和澱粉工業(株)で近い将来本格的な事業開始を予定。その他、人工皮膚材料、アパタイト材料、細胞死制御材料等に関する開発は順調に進捗。特に化学合成コラーゲンを基材とした人工皮膚材料は連携プロジェクト(PJ10)として実用化開発を推進している。</p>		

(特許出願 2 3 件、商品化 2 件、ベンチャー設立 1 件、海外学会発表 1 1 件)

研究プロジェクト名	代表者氏名・所属	実施年度
PJ5 高度マンマシンインターフェイス技術 と情報技術群のネオカデンへの応用	渡辺 好章教授 同志社大学	平成 1 4 ~ 1 8 年度

概要

ネオカデンは渡辺教授中心に提唱するイノベーション手法である。大学等に蓄積された様々な技術シーズ、知的コンテンツを新たな発想による組み合わせでヒューマン・エルキューブ領域のニーズに応える次世代技術・商品を創出する手法である。多様性のある人材の参画が成功要点のひとつであり、産学官住と多くの機関の参画を募る。PJ5～PJ8ともにネオカデンの発想であるが、本プロジェクトではマンマシンインターフェイス技術とIT技術に焦点を当てている。新しい技術・商品で関西の基幹産業である家電産業を包含するより広い産業領域カデンの創出を目指す。

結果として、短期間に135件の特許出願、42件のプロトタイプ、5件の商品化等多くの成果が創出された。特にその中で超並列自律分散アルゴリズムと照明技術の新しい組み合わせが生み出した知的照明システムは照明産業に革命をもたらす可能性があるとの期待から、照明・電力等大手企業約40社の参画による知的オフィス環境コンソーシアムが設立された。また、知的医療機器の研究成果は地域企業により商品化実績が出ているが、このテーマを出発点に連携プロジェクトである泌尿器系診断スマートデバイスの研究開発を行うプロジェクト(PJ9)が生まれ、今後早期に商品化を図っていく予定である。

(特許出願 1 3 5 件、公的プロジェクト採択 6 件、海外学会発表 1 4 6 件、産学官参画 4 8 機関)

研究プロジェクト名	代表者氏名・所属	実施年度
PJ6 Q O L 向上を目指した健康・福祉工 学技術の開発	吉田 正樹教授 大阪電気通信大学	平成 1 4 ~ 1 8 年度

概要

健康・福祉分野はヒューマン・エルキューブ領域の主分野のひとつである。大阪電気通信大学、同志社大学の福祉・ロボット研究のポテンシャルをベースに福祉機器関連企業等の参画を得て、QOL(Quality of Life)向上を目指した健康・福祉技術の開発を目指す。主なテーマは(1)福祉ロボット技術を応用したバイオミメティックス筋電義手等福祉機器の研究と実用化、(2)生体情報計測等IT技術と福祉・人間工学を組み合わせた健康管理・福祉機器システムの研究開発であり、プロトタイプ開発と実証実験を行い、共同研究企業への技術移転を通じて事業化を推進する。

代表的な成果として、(1)高機能筋電義手のプロトタイプ開発に成功。共同研究企業

(株)テック技販による超小型力覚センサの福祉機器・スポーツ力学計測機器等での事業化開始、スキューズ(株)により筋電義手の事業化検討中。(2)笑いや心拍無拘束計測装置のプロトタイプを開発し、笑いを科学することに必須の計測システムを世界に先駆け提案し、各分野から高い関心を得ている。共同研究企業 E - C A T オフィスとともに商品戦略を検討中である。

(特許出願 5 2 件、商品化 1 2 件、海外発表論文 3 5 件)

研究プロジェクト名	代表者氏名・所属	実施年度
PJ7 次世代体験学習支援技術開発と関連ソフトウェアの応用開発	対馬 勝英教授 大阪電気通信大学	平成 1 4 ~ 1 8 年度
<p>概要</p> <p>大阪電気通信大学メディア学科に蓄積された e-ラーニングのコンテンツ作成技術と実践的な教育実績をベースに、業界で強く望まれているプログラミングなしに三次元 CG アニメを含むメディアリッチな対話型コンテンツの作成支援システムを開発し、応用コンテンツを実用化・普及させる。このシステムを進化させ、将来的には誰もがアニメ・映像を含むメディアリッチなコンテンツを手軽に作れ、発信できるけいはんなアミューズメントバレーの基盤を作る。</p> <p>代表的成果として、世界最初の認知科学的基礎を持つオブジェクト指向言語 o3logo とワイヤリングソフト SMART を開発し、世界的にみて先駆的な次世代コンテンツオーサリングシステム NeGAS を開発した。実際に NeGAS を同大学メディア学科で延べ約 8 5 0 人の学生の教育に活用している。また、共同研究企業スキルインフォメーションズ(株)が応用ソフトとして看護マニュアル編集ソフトウェアを開発、近々販売を開始する。引き続き 2 ~ 3 件の応用ソフトの商品化を検討中である。</p> <p>(商品化 1 件、ソフトウェア著作権 5 件、教育演習延べ 1 3 件)</p>		

研究プロジェクト名	代表者氏名・所属	実施年度
PJ8 関西文化資産と IT 技術融合による新産業創出の研究	渡辺 好章教授 同志社大学	平成 1 6 ~ 1 8 年度
<p>概要</p> <p>中間年度からはじめた同志社大学・奈良女子大学を中核にした期間 3 年のプロジェクト。主テーマはネオカデン発想のもとに本地域の特徴を活かし、文化資産と IT 技術、歴史文化研究者と IT 研究者の組み合わせで新しい技術・事業コンセプトを創出しようとの意欲的な試みである。人文系研究者、工学研究者、IT 系ベンチャー企業技術者等が参画。具体的には、関西の観光・歴史スポットで顧客の関心に応じて時代別・ジャンル別に動画・静止画・文字情報等を携帯端末等に表示し、臨場感ある体験を提供するタイムマシンナビコンセプトを具体化し、関西複数のスポットで実証実験を行い事業化の可能性を検討する。結果として携帯電話・カーナビ・基地局を用いたデータ送受信及び表示の基本技術を開発した。</p>		

ほぼ開発完了。大阪城、京都市上京区域を舞台に実証実験を終え、今後京都下鴨地域、奈良飛鳥地域と万葉山の辺の道を舞台に実証実験を企画中である。地域及び観光関連企業の期待は高い。

もうひとつは関西文化が原点のパーソナル CG アニメコンセプトの展開である。このコンセプトを核に小中校生の CG アニメ創作教育ソフト提供による底辺人材教育と関西デジタルコンテンツ産業振興事業展開の支援を目的にしている。現在までに全国 400 校を超える学校で教材として活用、デファクトスタンダード教材になりつつある。一連の活動は国内で近畿経済産業局長賞を受け、海外も含め高い評価を得ている。(本プロジェクトは、地域の期待に応え、PJ5 や PJ7 の研究者が結集して平成 16 年度に発足したもの。)

(公的プロジェクト採択 4 件、実証実験 6 件(計画含む)、教育導入校実績 470 校)

研究プロジェクト名	代表者氏名・所属	実施年度
PJ9 医療用スマートデバイス & システム の実用化開発 (産業クラスター連携プロジェクト)	平尾 佳彦教授 奈良県立医科大学	平成 17 ~ 18 年度
(上記プロジェクト 5 からの派生テーマである。)		

研究プロジェクト名	代表者氏名・所属	実施年度
PJ10 化学合成コラーゲンを基材とした 人工皮膚の実用化開発 (産業クラスター連携プロジェクト)	谷原 正夫教授 奈良先端科学技術大学院大学	平成 17 ~ 18 年度
(上記プロジェクト 3 からの派生テーマである。)		

〔 2 〕 総括

5年間の事業を通じて、大学・企業・支援機関等の延べ188機関の参画を得て、知的再生産サイクルをコアとする関西学研都市版クラスターの基本枠組みを構築し、平成18年度末で、特許出願240件、次世代産業の一翼を担う基本技術3件の創出、技術移転44件、大学発ベンチャー創出11件、商品化29件等の新事業シーズを創出した。関西文化学術研究都市セカンド・ステージ・プランでいう新産業創造都市としての基盤を構築できたと自己評価している。3つの主たる事業の目標、知的再生産サイクル構築の参加機関当初予測60～80機関、また数件の新技術創出と20件程度の新事業シーズ創出及び100件程度の商品化等を大幅にクリアすることができた。定量的な数値目標を達成し、概ね当初の目的・目標を達成することができたと自己評価している。しかし、本創成事業を通じて地域の活性化、我が国の産業構造の改革に資するとの本創成事業の理念から見れば、地域・関西に及ぼす産業的インパクトは限定的であり、これをブレイクスルーすることが当地域での今後の課題である。

重要な成果・効果

本創成事業の実施により得られた特に重要な成果等について述べる。

(1) 新事業を創出する実効的知的再生産サイクルの構築

従来、個別に行っていた産学連携事業を今回の事業を通じて関西文化学術研究都市全体で取り組む産学官連携による総合的な新事業創出システムを初めて構築した。その実証として多くの大学・企業等機関の参画を得て前述の事業創出に繋がる多数の成果を創出した。特に、(a)三府県等関連自治体と(社)関西経済連合会等の総意を受けて、新産業創出支援の中核となるけいはんな新産業創出・交流センターを新設、(b)近畿経済産業局所管の近畿産業クラスター計画と知的クラスター事業をイノベーションの車の両輪とする連携体制の構築、(c)コア三大学と企業・ベンチャーによる知的財産権を重視した共同研究体制の構築及び大学、ベンチャー企業の産学連携意識の改革、(d)新産業創造推進会議新設による関西文化学術研究都市周辺大企業群との連携体制構築、(e)けいはんなイノベーション・クラスタービジョン策定による地域イノベーション目標の共有化である。これらは本創成事業の実施で初めて可能となった特筆すべき成果であると考えている。

関西文化学術研究都市地域に於ける知的再生産サイクルシステム

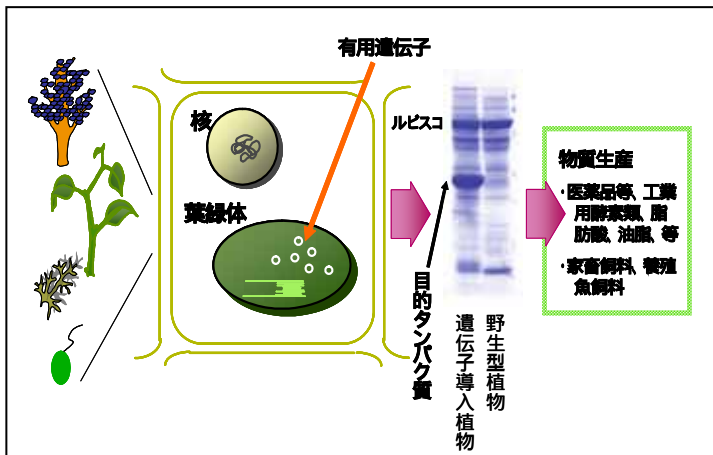


(2)次世代産業の核となる新技術の創出

次世代産業の核となる新技術に関して基本特許を出願するとともに、研究成果をベースにした実用化プロジェクトを企画し、経済産業省所管実用化プロジェクト等での採択により実用化開発への目途をつけた。ここでいう新技術とは第 1 期、第 2 期科学技術基本計画で重点分野と分野戦略で期待されているブレイクスルー技術の実現に貢献できる可能性のある技術を想定している。21世紀の循環型の夢技術である葉緑体遺伝子組み換え技術による葉菜植物を用いた医療用タンパク質の生産技術、いわゆる植物工場プロジェクトに採択され、実用化に向け一歩を踏み出した。また、重金属汚染土壌及び水浄化の切り札として期待される植物根小胞輸送工学技術に関し、本創成事業の研究成果をベースに基本特許を出願するとともに経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業を活用し、実用化に向け大きな進展を見た。産業クラスター計画も含めて関西期待の技術である。リビング分野では、省エネルギーに貢献する照明システムの革命と期待される知的照明技術は本創成事業により基本特許出願とプロトタイプを開発、成果をもとに地域新生コンソーシアム研究開発事業に採択され飛躍的に実用化に向けて進展、平成18年12月には照明事業企業、電力会社等関連企業40社程度で技術普及と産業化に向けたコンソーシアムを結成。21世紀の照明技術として産業界での期待が大きい。将来の基幹技術として公的プロジェクトの活用を検討する。

『葉緑体遺伝子組み換え技術』

次世代日本を代表するものづくり技術 植物工場の実現を狙う
 医薬品・工業製品を植物バイオ技術で創る
 経済産業省 5 年間大型プロジェクトで実用化



〔技術概要〕

- ・外来タンパク質遺伝子を葉緑体ゲノムに導入し、葉緑体で高付加価値タンパク質を生産する技術。
- ・レタス葉緑体の全塩基配列解読から、レタス葉緑体形質転換用ベクターを構築し、世界に先駆けて医療用タンパク質(破傷風ワクチン)の製造に成功。

〔特長・展開〕

- ・大腸菌や植物細胞を用いたタンパク質生産に比べ、毒素や病原体の混入リスクが極めて低い。
- ・食用植物(レタス)を用い、高い安全性と生産性を持つ医療用・工業用物質生産システムを実現。
- ・バイオ食料産業市場約6.3兆円(2010年)
- ・経産省大型プロジェクト(通称:植物工場PJ)により医療材料・家畜用経口ワクチンの実用化を加速。

1. レタス葉緑体の形質転換

・葉緑体形質転換用ベクターの作成

葉緑体形質転換ベクター

・レタス再分化、選抜条件の検討

↓

レタス葉緑体形質転換体の作出

特許出願2004-262632
(国内、国際)

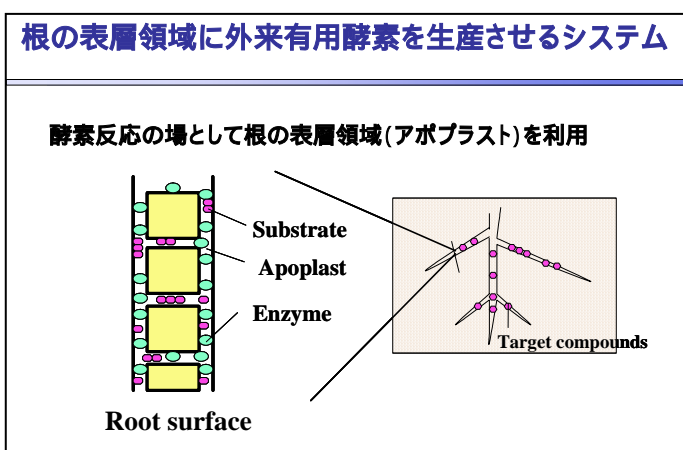
レタス葉緑体ゲノムの塩基配列解読

葉緑体ゲノム塩基配列の解読

葉緑体形質転換レタス(T1)

『植物・微生物を利用した環境浄化技術』

産業クラスター等関西全体が推進する特徴あるグリーンバイオ技術本創成事業で、水・土壌浄化技術に飛躍的進展。期待される実用化実用的環境技術を最重要課題とする中国中関村・天津と連携し、実用化を促進

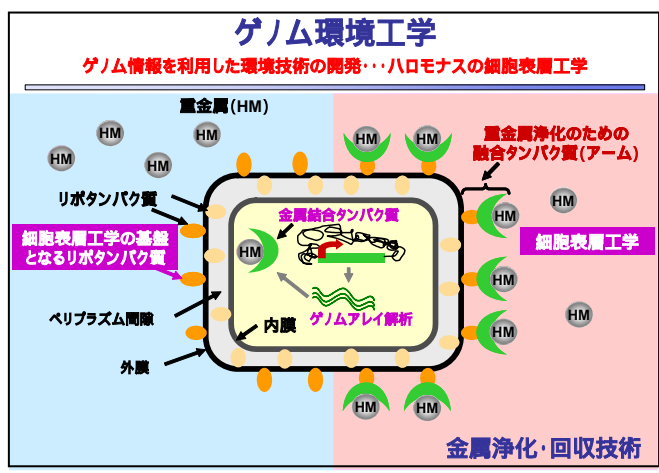


〔技術概要〕

- ・植物の液胞局所在性タンパク質の前駆体を持つ小胞輸送シグナルを利用し、外来有用タンパク質を根表層領域で高生産させるシステム(小胞輸送工学)を確立。
- ・難分解性の環境汚染物質(ビスフェノールAなど)を分解する酵素を根表層で高生産する高機能型環境浄化植物の作製。
- ・好塩性細菌ハロモナスエロンガータの有用遺伝子解析により、環境浄化細胞等をターゲットに応答性の高い細胞表層工学技術を開発。
- ・細胞表層に重金属浄化の為のタンパク質(アーム)を提示させることにより、ハロモナス細胞の重金属浄化能向上に成功。

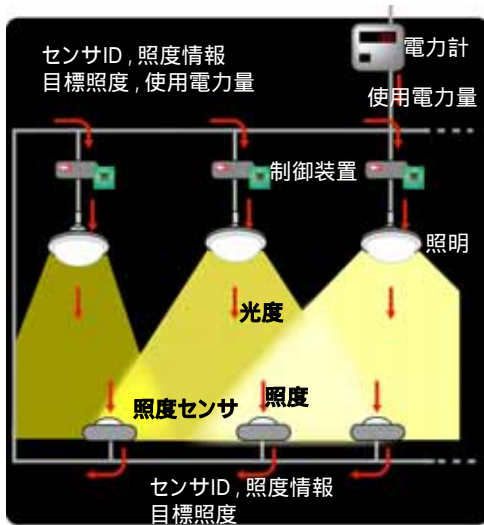
〔特長・展開〕

- ・大腸菌や植物細胞を用いたタンパク質生産に比べ、毒素や病原体の混入リスクが極めて低い。
- ・食用植物(レタス)を用い、高い安全性と生産性を持つ医療用・工業用物質生産システムを実現。
- ・バイオ食料産業市場約6.3兆円(2010年)
- ・経産省大型プロジェクト(通称:植物工場PJ)により医療材料・家畜用経口ワクチンの実用化を加速。



『知的照明技術』

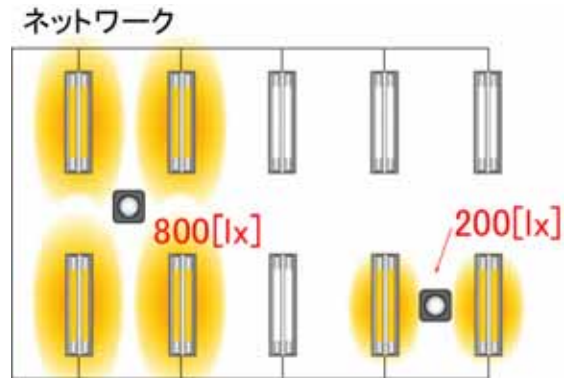
ネオカデン発想 超並列 PC ネットワークと照明環境技術のドッキング
頭脳を持つ照明源ネットワークが自動的に最適照明条件を設定・制御
省エネルギーと目的に応じた照明環境の提供
照明・空調等総合環境革新への可能性
知的オフィス環境コンソーシアムの組織化



知的照明システムの構成

〔技術概要〕

- ・数百台のパソコンをネットワークで接続してスーパーコンピュータにする、PCクラスタ技術を応用。
- ・マイクロプロセッサ搭載の蛍光灯及び照度計をネットワークで結合し、照度情報から自立分散型進化アルゴリズムにより蛍光灯を制御。

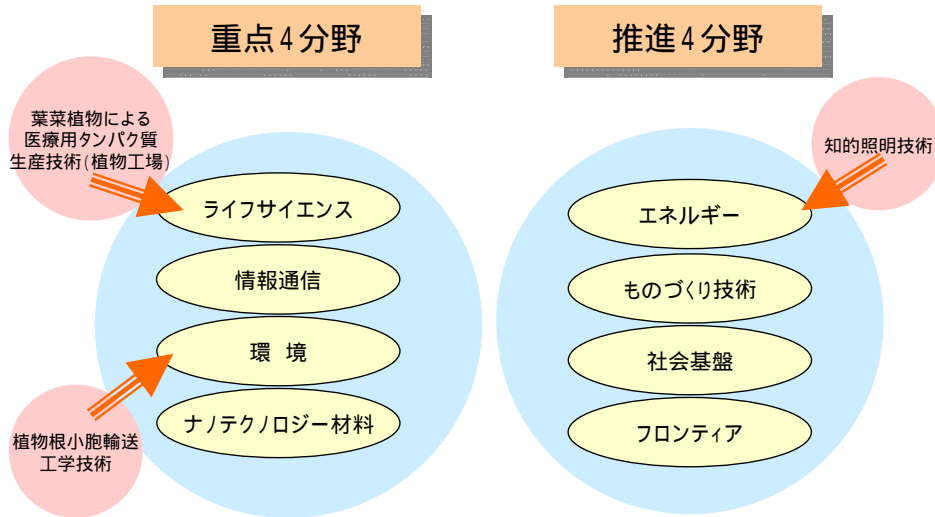


必要な場所に必要な照度を制御

〔特長・展開〕

- ・任意の場所に必要な明るさを提供する画期的なシステム。
 - ・高い省エネルギー効果。
 - ・電力線搬送通信技術により、既存設備でも容易に実現可能
 - ・照明産業市場 1.1 兆円 (2010年)
-
- ・大手、中小照明機器メーカー等の参画によるコンソーシアムを平成18年12月設立。
(松下電工、三井物産、沖電気、日立など約40社)
 - ・周辺デバイスを含めた技術開発と全体の規格標準化(デファクト)を図る。

第 期、第 期科学技術基本計画の 一翼を担う新技術創出



(3) 産学官連携活動による多様な新事業シーズの創出

延べ43大学、15公的研究機関、100企業・ベンチャー、30支援機関、合計188機関が本創成事業へ参画し、その結果多様な成果を創出し、事業規模は平成18年度末で合計約4億5千万円(無償頒布商品を含む。)となった。具体的な事業計画及び設備投資を計画している企業もあり、近い将来本格的な事業化が期待される。例えば医療用・工業用アミロース、化学合成コラーゲン、骨材料など3つの材料事業では企業は5~10年後数十億円程度の事業規模を見込んでいる。その他ライフサイエンス、IT等の事業全体で平成23年度には100億円程度の事業規模が想定される。このような規模の事業創出の想定に至ったことは、最初の5年という期間の本創成事業としては一定の評価ができるものと考えている。

派生的に多様な成果が生まれたが、特筆すべきは活発な産学連携活動の結果、大学と地域先端技術企業の活性化である。前者では特に特許意識の改革と体制整備に大きな影響を与えた。特許出願、国際出願、審査請求、特許調査、特許評価、特許ライセンス契約等を通じて特許が大変身近なものになり、コア三大学の特許体制は本創成事業開始前と一変し、その重要性も適切に理解されるようになった。また、研究テーマ企画、共同研究の実施、技術ライセンス契約を通じ、地域ベンチャー・先端技術中小企業の大学アレルギーを払拭し、大学との対等のパートナーシップが生まれつつあり、両者の信頼関係も大幅に深まった。これが、多くの成果を生み出した根源のひとつと考えている。

〔 3 〕 自己評価の実施状況

自己評価の実施体制及び手順

自己評価書の内容は大別すると(a)地域の目指すクラスター像、(b)知的クラスター創成事業活動の評価である。(b)の中身は、(b-1)知的クラスター形成に関わることと、(b-2)研究内容あるいは事業化支援に関わることに区分される。自己評価書の原案は知的クラスター推進本部が中心となりまとめた。研究内容に関わる場所については研究統括及び研究プロジェクトリーダーと共同で内容を取りまとめた。この原案を事業推進委員会(三府県、三大学、中核機関(株)けいはんな、(財)関西文化学術研究都市推進機構、(社)関西経済連合会、近畿経済産業局等の実務責任者参画)に諮り、討議のうえ修正等を行い、本部会議(地域代表機関の代表者参画)で議論、承認。修正等を加えた第二次原案を三府県担当部門へ送付、三府県の最終承認を経て文部科学省へ提出した。

原案策定に当たっては、(a)に関しては、関西文化学術研究都市サード・ステージ・プラン(策定期間平成 17 年 6 月～平成 18 年 3 月)、けいはんなイノベーション・クラスター構想会議(平成 17 年 10 月～平成 18 年 3 月)、第一期創成事業計画策定委員会(平成 18 年 6 月～平成 18 年 3 月)、関西学研都市海外連携可能性調査研究(平成 18 年 6 月～平成 18 年 3 月)等に関わる資料ならびにその議論の過程、関係者との意見交換を原案策定の参考とした。

(b-1)クラスター形成に関しては、本部会議、事業推進委員会(平成 14 年以降年 2 回開催)の議論、三府県会議(平成 16 年以降年 3 回程度開催)、外部識者による事業評価委員会(平成 14 年以降、年 1 回開催)、E.ファイゲンバウム名誉教授(スタンフォード大学)等シリコンバレー人材育成プログラムでの討議、知の発信シンポジウム(平成 14 年以降年 2 回程度開催)等地域交流会議、地域マスコミとの意見交換等を通じての意見等を原案策定の参考とした。

また、(b-2)研究内容及び事業化支援に関しては、研究開発推進会議(平成 14 年以降年 4 回開催)、個別研究開発推進会議(平成 14 年以降随時開催)、共同研究企業参加による事業化促進会議(平成 18 年以降年 4 回開催)、近畿経済産業局等との近畿経済産業局・関西文化学術研究都市新産業創出連絡会(平成 17 年以降年 2 回程度開催)、(社)関西経済連合会支援による新産業創造推進会議(平成 17 年以降年 2 回程度開催)、三大学知財権責任者参画による特許戦略委員会(平成 17 年以降年 3 回程度開催)、外部研究識者による専門評価委員会(平成 17 年度以降年 1 回開催)、ネオカデンフォーラム等研究成果発表会等での多様な意見等を参考にして、原案を作成した。

〔 4 〕現時点の地域におけるクラスター構想

地域が目指すクラスター像及び知的クラスター創成事業の位置づけ

目的・目標、特定領域および事業の位置づけ

関西文化学術研究都市建設の理念である広く文化・学術の研究の中心となるべき都市を建設し、もってわが国及び世界の文化等の発展ならびに国民経済の発展に資するのみに幅広い知的ポテンシャルが蓄積され、現在に至っている。建設の理念が今で言う知的クラスターの形成そのものであったといえる。建設が軌道に乗り始めた平成 8 年、関西文化学術研究都市セカンド・ステージ・プラン(平成 8 年～平成 17 年)が策定され、文化学術研究都市としての整備促進に加え、新産業創造都市としての基盤を構築するとの方針を定めた。その推進の中核的な役割を果たしたものが平成 14 年から始まった本創成事業である。

本創成事業では都市建設理念に沿い本地域の持つ知的ポテンシャルの多様性を生かして、人間を中心とした 21 世紀の豊かな生活を支援するヒューマン・エルキューブ(ライフサイエンス、リビング、ラーニング)領域を軸に研究開発と新事業創出に取り組んだ。その目的は関西文化学術研究都市地域に蓄積された知的ポテンシャルをベースに、産学官連携でヒューマン・エルキューブ新産業の創造、及びそのクラスター基盤の構築であるが、課題を残しながらもほぼ達成したと考えている。

国際化とベンチマーク

中間年度の平成 16 年度は知的クラスター本部と海外有力クラスターとの交流が始まるなど国際交流元年というべきエポックとなる年であった。この年の 8 月には本地域の事業総括・研究統括がシリコンバレー地域、ボストン地域を訪問交流、10 月に世界の国際的有効クラスター 10 地域が本地域に集まり、国際クラスターの発展条件をテーマに国際クラスター連携カンファレンス(主催：(財)関西文化学術研究都市推進機構)を開催、11 月には同推進機構・京都府代表団が中国・中関村科技园地域を訪問交流。翌年には、スタンフォード大学 E. ファイゲンバウム名誉教授はじめ起業家等シリコンバレー人材と年間を通じてのアントレプレナー人材育成プログラムの実施。平成 18 年 5 月の中国中関村との第 2 回交流フォーラム(於：関西文化学術研究都市)に繋がった。

これらの国際交流を通じて、海外クラスターと比べ日本の地域イノベーション活動は国内・地域向け活動に殆どのウェイトが置かれており、将来の国際的有効クラスターを目指すためには戦略的な交流連携活動及び国際的に通用するイノベーション人材の育成・招聘が必要との認識を深め、平成 18 年度、国際有力クラスター連携戦略策定のための委託調査を行った。その調査要約(中間報告)が委託先の(株)アイ・ビー・ティから出ている。なお、同社はこの分野で 20 年の経験を持つ日本を代表するシンクタンクであり、世界有力クラスターのキーパーソンと人的ネットワークを有してい

る。要約は正しい方向を示唆していると考えている。

海外連携の基本的考え方(以下、調査レポート要約からの抜粋)

関西文化学術研究都市が今後目指すべきクラスター像について、先輩である海外の先進的クラスターを例に挙げるならば、フィラデルフィアのクラスター（以後、グレーターフィラデルフィアと表示する）を考えたい。

グレーターフィラデルフィアは、ここ数年、成長性著しいライフサイエンスクラスターであり、2005年の「Milken Institute¹ 調査報告」によると評価インパクト全米第一位の都市型クラスターである。関西文化学術研究都市地域とは集積の経緯や環境において類似する点が多く学ぶべき点は多い。効果的に成功要素を吸収すれば、数年後に、関西文化学術研究都市地域は世界でも例を見ないクラスターに実現できる可能性を秘める。

1. ベンチマークから学ぶべきところ

同地から学ぶべきところは大きく分けて以下の2点にある。

() ミニクラスターが補完しあい成功したスーパークラスターである

グレーターフィラデルフィアは、IT、ナノテク、ものづくり、バイオテック等多くの分野の中小零細企業の基盤を持つミニクラスターが包括して出来たスーパークラスターである。各々に強みを持つミニクラスターが相互補完しあい展開した結果、その背景と特色²を活かして、2001年にライフサイエンス分野でダイナミックなイノベーションに成功した。

「ヒューマン・エルキューブ」に代表される関西文化学術研究都市地域知的クラスター創成事業も、様々な産業分野の研究開発を実施しており、知的ポテンシャルの高さというインフラも類似している。しかし、まだ国際競争という舞台で活躍できるスーパークラスターには至っていない。豊富な分野から、どの分野で浮上していくかは将来の挑戦であり、フィラデルフィアのように、トレンドと地域の背景から方向を見定めていくことになる。

() 国際競争に勝ち残るための人材と資金が潤沢である

グレーターフィラデルフィアは著名な研究者が魅力を感じ集まると同時に、海外に出向いて活躍する人材を豊富に抱えている。研究開発をいかに事業化し地域産業の糧とできるかは、いかに国際的に優秀な研究者、エンジニアを国内外から招聘し活性化を図るかによってくる。グレーターフィラデルフィアの成功には、いわゆるキャタリスト³（触媒役）人材とインキュベーションファンドによるところが大きい。今、関西文化学術研究都市に不足している点は、まさにこの人材と資金である。

¹ 米国の著名な経済シンクタンク(NPO) 本拠Santa Monica California

² 全米最古の病院や著名な医学系大学の集積などがあつた。

³ 著名なキャタリスト機関として、IP(イノベーションフィラデルフィア)等がある。

関西文化学術研究都市では、都市開き10年を経てサード・ステージ・プラン構想も策定され、いわゆるクラスター形成の基盤整備の要素は整いつつある。この先、他のクラスターとの競争に打ち勝つために必要な観点は、国際化、つまり国際競争で勝ち残るための上記の機能を担う人材の確保・育成である。

キャタリストとは、補助金によって行われた研究開発をベンチャー企業として技術移転していく為の仕掛け・転化を行う機能(人材)をさす。イノベーションファンドをベンチャーキャピタルに繋ぎ、多額の資金を世界中のVCから投資させるために働きかける役割を持つ。ベンチャーキャピタル投資は既に国内でも行われつつあるが、世界的な規模での投資には至っていないのが現状である。また、研究開発をマネジメントする人材としてMOTの教育は盛んになってきているが、彼らには米国式SBIIRに代表される補助金の徹底活用は難しい。ベンチャー設立自身も、日本型成功モデルが強い現在では、ベンチャー設立を発起する挑戦的・有能な人材は少ない。

こうした研究開発を事業化するエンジンという点について、先行しているグレーターフィラデルフィア、また、包括協定先である中国中関村⁴から学ぶ部分は大きい。

2. 国際優位性の確保

研究成果の国際優位性とは、単なる先進性ではなく、その研究成果を事業化したときに、どれ程のマーケットシェアを占め、巨額の事業となりうるかにある。先進性だけでは、その事業化を考えたときに非常に成功の確率の低い賭けになってしまう。勝率の高い研究の方向性へマネジメントすることもキャタリスト機能の一つとなる。現在、関西文化学術研究都市ではコーディネータがその役割を担っているが、更に上記のようなパワフルな国際性の拡充を学ぶ必要がある。

3. 関西文化学術研究都市地域の優位性

一方、関西文化学術研究都市地域はグレーターフィラデルフィアに学ぶばかりでなく、独自の優位性ももっている。世界に冠たるものづくりの最大の拠点である関西に位置していること、加えて日本は米国ほど深刻な重厚長大産業の衰退の憂き目にあっていない。「現在のものづくりを活かしつつ産学連携に移行する」といった世界で他に例を見ない成功モデルとなる可能性を有している。

現在、グレーターフィラデルフィアを始めとした先進的クラスターと呼ばれている地域が半世紀かけて行った試行錯誤の改革を、海外の成功、失敗事例から冷静に分析し、学ぶことで、期間を短縮して成し得ることが出来る。

フィラデルフィアと関西学研都市との比較

核となる都市の比較

⁴ 2005年に中国中関村科学技術園と関西文化学術研究都市推進機構は相互交流に関する包括協定を締結した。

	フィラデルフィア市(市域内と都市圏)	関西文化学術研究都市
広さ	369 km ² (市域内) 13,256 km ² (都市圏)	1,500 km ²
人口	150万人(全米5位) 580万人(都市圏)	22万人
コア大学	ペンシルベニア大学、ドレクセル大学、テンプル大学 等	奈良先端科学技術大学院大学、同志社大学、大阪電気通信大学 等
学生数	12万人(市域内) 30万人(都市圏)	4万人

クラスターとしての比較 地域の基盤整備における共通機能

	グレーターフィラデルフィア	関西文化学術研究都市
産業分野	ライフサイエンス(バイオテック、医療デバイス、製薬、病院等)、ヘルスケア、IT、ナノテック、ものづくり等の多層的な知識基盤産業クラスターを形成。	IT、バイオ、情報、環境、健康等(健康、医療、安全・安心、ユビキタス、環境・エネルギー、教育 等)を重点領域と定めている基盤を前提に融合領域から新産業創造を目指している。
主力分野の傾向と背景	直近3年の間に、Pre-seed マネーや Seed マネーの確保と供給を重視し、ベンチャーの輩出と成長を戦略的にバックアップし、ヘルスケアおよびライフサイエンス分野で大きなインパクトのある成果をだす。世界最古の病院や医学系大学、製薬会社、専門家の集積があり、長期的なベースで地域経済の競争優位性が高かった。製造業等のものづくり産業の衰退を契機に、知識基盤経済の振興で地域活性化を図る。	知の集積から知の活用、発信にシフトし、地域を中心に京阪神都市圏に広がるクラスターの形成を進めているが、特に有力な分野は未だない。複合的で多様な研究シーズが存在することが他の地域にない強みとなっている。
核となる大学	ペンシルベニア大学、テンプル大学、ドレクセル大学、トマスジェファソン大学等、80大学を超える。	奈良先端科学技術大学院大学、同志社大学、大阪電気通信大学、等 周辺で20大学を超える。
研究機関	大学の附属研究機関、Fox Chase Cancer Center、Children Hospital of Pennsylvania、Wistar Institute、NeuroBiology & Anatomy Department at DUCOM、自然科学アカデミー・フランクリン研究所、野口医学研究所 他	地球環境産業技術研究機構(RITE)、国際電気通信基礎技術研究所(ATR)、国際高等研究所(IIAS)、情報通信研究機構(NICT)、日本原子力研究機構(JAERI)、京都府農業技術資源研究センター(ARRC)等の公的研究機関が集積。
特色	地域コミュニティ密着型の産官学連携によるハイテク産業クラスター。ペンシルベニア州のほかクラスターと連携し強みを発揮。	開かれたクラスターとして関西圏(三府県)と連携を密にして推進。

クラスター形成の契機と経過	1960年代初めに設立された UCSC などのインキュベータ機関、ネットワーク機関をコアに、ものづくり産業からサービスや知識基盤の高付加価値産業への大きなシフトと高度人材、専門家の育成を図る。	1994年学研都市として町びらきを行った。知の集積がある程度進んだ2001年に知の活用にシフト。2002年、知的クラスター、2005年産業クラスターのプロジェクトが開始。
サイエンスパーク	Science Center (地域の複数大学の共同出資による都市型リサーチパーク)	関西学術文化研究都市(国家プロジェクトとして三府県、関経連等の協力で建設)
基礎となる政府の施策・ビジョン	州政府の「テクノロジー-21」構想。特に Port of Technology プログラム。魅力あるハイテク・アンカー企業を中心としたテクノロジー産業クラスターの再編成を行う。	セカンド&サード・ステージ・プラン(イノベーション・クラスタービジョン)構想。 新産業を創出するイノベーション・クラスター、地域の主体性をベースとした持続可能なクラスターを目指す。
研究開発力	医療・テクノロジーの研究力の質が高く、特別な訓練を受けた科学者や技術者に恵まれている。クラスターの持続的成功を支える基礎的研究基盤を形成。	大学、公的研究機関、民間大手・中小企業の研究所が集積し、先端の研究開発を推進。
研究開発資金	・ NIH (国立衛生研究所補助金) 全米 2 位 (ペンシルベニア大学は全米 1 位) ・ NSF (全米科学財団研究助成金) 全米 7 位	公的な競争的資金 (2005 年) ・ 国等の開発支援制度活用件数 150 件。 ・ 年間の研究開発費助成は 140 億円。

広域クラスターとしての比較 創出される効果の差異

	グレーターフィラデルフィア	関西学研都市をコアとする周辺地区
クラスターのインパクト度合い	2005年現在、主力20社のライフサイエンス企業で、約45000人の従業員。ライフサイエンス会社は約400社。研究開発者は約15000人。全雇用者数の約11%に相当する276000人がライフサイエンス産業に従事。病院やメディカルスクールなどのサポート産業では約31万人の雇用を創出。ライフサイエンス分野のGDPは地域の7.1%に相当する137億ドル。2002年のR&D補助金は26億ドル。NIH補助金で全米第2位の好パフォーマンス。VC投資の伸び率は全米でトップ。グラクソスミスクラインなどの大手のR&D投資額は2004年で約53億ドル。Ph.Dの授与件数はボストンに次ぎ、全米で第2位。	2005年現在、研究者数は約5400人。Ph D取得者数は、全分野で1000人。
ベンチャー	ライフサイエンス会社の数は約400社。	2003年以降ベンチャー設立活発化。

企業数	トップ 20 社で地域の総雇用者の約 85%を雇う。成長が早いために、ベンチャー企業数の統計数値は明確ではない。大手 VC の投資先は約 37 社（2004 年 1 月～2005 年 3 月）。2002 年～2004 年の年平均 VC 投資先企業は 23 社。2006 年第 2 四半期は、34 件で 2.74 億ドル。大学 R&D 発スタートアップ企業は 1995 年～2000 年の期間に、56 社。	インキュベータ施設等に 60 件が入居。
特許数	1992 年～1997 年で約 8672 件の特許取得。1997 年～2001 年では、11395 件の特許取得。大学への Royalty とライセンス収入は約 3 億ドル。	2003～2005 年で国内約 2970 件、国外約 1042 件の特許取得。
IPO 数	米国のバイオテックの IPO 件数は、1999 年が 11 件、2000 年が 50 社と急増。その後は、2001 年、2002 年とも 4 社。2005 年から増加傾向にある。ライフサイエンスでは M&A の方が重要。全分野では、2000 年に 242 社、2001 年が 37 社、21 社、27 社と続き、2004 年が 83 社、2005 年が 44 社。	
VC 投資額	2004 年 1 月か 2005 年 3 月までに期間、大手 VC15 社によるライフサイエンス分野の投資先は 37 社で、1.21 億万ドル。年平均 VC 投資額は 1.76 億万ドル。	
ベンチャーファイナンス	州政府が特に創業前、創業時企業への VC 投資を活発化させた。 ・民間有力 VC をボストン等、他地域から誘致 ・ペンシルベニア個人投資家グループを組織化し、起業家と投資家の仲介機関とした。 2002～2004 年の年平均 VC 投資額 176 百万ドル、伸び率 305%	・民間の VC 投資は活発ではない。 ・自治体ファンドを有するが投資は活発ではない。
リスク資金の供給源確保	州・市政府による VC 投資前段階への投資戦略を体系的に実施。 ・DCED (Department of Community and Economic Development): ビジネス・テクノロジー投資により民間資金のニッチを埋める役割を担う。 ・BFTP (Ben Franklin technology Partners): 国際競争力のある地域発展の推進を行う。	・アーリーステージ起業への投資が求められている。
キャタリスト機関	地域ごとの必要機能にあわせた機関を有し、コラボレーション機能を果たす。 ・Bio Advance: PLSG のフィラデルフィア拠点。 ・Bio Advance Ventures: Bio Advance	2005 年に県、地域、関係連等の出資により新産業創出交流センターが設立。

	<p>の投資部門。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ Pennsylvania Bio : バイオサイエンス業界振興だけに特化した地域唯一の機関。 ・ Innovation Philadelphia : 技術系ベンチャー企業と高度人材育成を図る。 	
<p>以上、IBT 社による調査レポート抜粋</p>		

関西文化学術研究都市周辺関西地域というコンセプト

関西文化学術研究都市建設の理念のもとにヒューマン・エルキューブ領域を中心に幅広い知的ポテンシャルが蓄積され現在に至っている。結果として、本地域は全国知的クラスター創成事業実施を含めて全国でも有数の知的領域の広さと深さを持つに至っている。

このように本地域の科学技術等ポテンシャルは国内有力地域と比肩して遜色のないものと自負しているが、国際的視野に立てば必ずしも優位とはいえない。グレーターフィラデルフィア、シリコンバレー、中国中関村科技园等、国際一流クラスターと比べると、大学・研究機関、先端技術企業数等でかなりの差があることは瞭然である。また、医療分野の研究開発を進めるにしても本地域には医学系大学は立地しておらず、医療機器関連中堅・大企業の事業部門もない。今後は本地域の諸課題を補完し、国際優位性を高めるために関西文化学術研究都市周辺関西地域(本地域から凡そ60km圏、以下「周辺関西地域」という。)に立地する有力大学・公的研究機関の参画を促したい。関西文化学術研究都市地域の大学・研究機関をコア機関とし、役割の中核を担うということは不変である。元々、本地域の建設は周辺関西地域の中核である京都府・大阪府・奈良県の三府県はじめ関西圏産学官の総意で始まったものであり、自然なパートナーシップのあり方である。

地域のポテンシャル、優位性

地域のポテンシャル

ヒューマン・エルキューブ領域でのイノベーションに必要なポテンシャルは科学技術、産業化のポテンシャルだけではなく、歴史等人文科学及び教育手法に関するポテンシャルも必要であり、本地域はそれらに関して相当程度充実したものを有していると考えている。

科学技術分野に関して、大学・研究機関は世界的に見て特色のある研究陣を有するものが多い。主要大学は奈良先端科学技術大学院大学、同志社大学、大阪電気通信大学である。公的研究機関では、(財)地球環境産業技術研究機構、(株)国際電気通信基礎技術研究所、(独)日本原子力研究機構関西センター、(独)情報通信研究機構知識創生コミュニケーションセンターが代表的であり、民間では松下電器産業(株)、オムロン(株)、(株)島津製作所、京セラ(株)、日本電気(株)、日本電信電話(株)などの研究所群がある。産学官にわたり多様な分野で先端的研究開発が行われており、分野的にはIT・ロボット・福祉技術、医療工学、植物バイオ、環境、e-ラーニング、デジタルゲーム分野で先駆的な研究が行われている。

産学官連携研究に積極的で、最近では本創成事業のほか、超微粒子に関する地域結集型共同研究事業、ナノバイオに関するリーディング研究、生活ロボットに関する実用化実験、けいはんな光医療産業バレー構想のフィージビリティ研究など大型プロジ

エクトがスタートし、本地域を核に広域連携研究開発拠点として発展しつつある。また、中国中関村科技园と包括交流協定を締結したように国際共同研究に対し積極的姿勢があることも特徴の一つである。また、前述の周辺関西地域に立地する代表的な大学・研究機関は、京都大学、大阪大学、奈良女子大学、京都府立大学、京都府立医科大学、大阪府立大学、奈良県立医科大学、大阪市立大学、立命館大学、(独)大阪府立病院機構大阪府立成人病センター、大阪府立産業技術総合研究所等であり、各々ライフサイエンス分野等で特色ある研究ポテンシャルを有している。

産業化ポテンシャルとは、地域で創出された研究・技術成果を新産業として育成・活用する能力である。新産業創造には、インキュベーションを担う企業家群と、市場と太いパイプを持つ企業群の存在が基本条件である。前者の主役は、ベンチャー・専門分野に特化した中小企業・大企業の社内ベンチャーを含めた新規事業部門であり、後者の主役は、製造・サービス・流通などにかかわる大企業・中堅企業である。前者については、本創成事業等の進展とともに、本地域及び周辺を含め先端技術開発型中小企業・人材・企業家が集積しつつある。後者の大企業群については、都市開発規制があり大企業の事業部門の進出は皆無である。しかし、周辺関西地域には、わが国を代表するデジタル家電・製薬・バイオ関連産業・ロボット産業など成長産業に関わる幅広い分野の大企業・中堅企業群が集積しており、産業化の担い手として大いに期待できる。

本地域は、周辺も含め世界的な文化資産に恵まれ、歴史・人文科学に関する研究所・大学も多く、地域住民も文化・生活及び教育・学習に大変関心が高い。今後の研究開発・新事業創出活動、特にヒューマン・エルキュブ領域では文化・生活などと密接に関係してくる。全国でも本地域はこのポテンシャルは随一と自負している。

研究開発ポテンシャル強化への取組み

都市建設初期から、大学及び国研究機関、民間研究所を誘致することにより研究基盤を構築した。最近でも、オムロン(株)京阪奈イノベーションセンター、ロート製薬(株)ロートリサーチビレッジ京都、(社)関西電子工業振興センター生駒試験所けいはんな試験センター、同志社大学医工学研究センター等の進出や先端技術研究型中堅企業の誘致・進出等により着実に研究ポテンシャルの裾野が広がりつつある。近年は、超微粒子研究地域結集型事業、けいはんな光医療産業バレープロジェクト、ロボット実証実験プロジェクト等大型公的研究プロジェクトの誘致・申請により、有力研究者・若い研究者の招致・参画促進に注力している。国際学会の招致あるいは各種シンポジウム開催等による、けいはんなブランド向上も研究ポテンシャルの強化に繋がるものと考えて積極的に取り組んでいる。都市建設が一段落した現在、研究ポテンシャルの向上・蓄積に最も寄与しているものは、奈良先端科学技術大学院大学等コア三大学、国研究機関等の研究リーダー・研究者の研究及び教育成果であると考えている。地域の研究ポテンシャルの向上とその源泉となる研究人材育成は、それら機関の本来のミッションであり、着実にその成果が積み重ねられつつある。

地域が目指すクラスター像実現のための取組み

関西文化学術研究都市の歴史はまだ浅い。昭和53年に本都市建設を提言し、京都府・大阪府・奈良県、(社)関西経済連合会など地元関係団体の協力により計画が推進され、昭和62年に関西文化学術研究都市建設促進法の施行により国家プロジェクト(所管:国土交通省)が発足した。平成6年に都市の拠点となるけいはんなプラザの開設、新産業創造都市機能基盤構築を提唱したセカンド・ステージ・プラン(平成8~17年度)が策定された。この基盤構築活動の中核を担ったものが本創成事業(平成14~18年度)であり、三府県を中心とした施策と連携し、本地域の新産業創造都市の基盤を形成し現在に至っている。イノベーションを志向した地域クラスター形成への本格的取組みは本創成事業が契機となっている。

本創成事業の目標は知的再生産サイクルシステムの構築である。知的再生産サイクルとは換言すると地域イノベーションシステムである。システムの構築のため実施した事業は既に本自己評価書〔1〕の事業概要で記述したように、(a)新産業に繋がる成果を創出する産学共同研究体制の構築、(b)研究成果のインキュベーション・事業化活動への支援事業、(c)近畿経済産業局産業クラスター計画等国の地域産業振興施策及び三府県の新産業振興施策との連携の枠組みの強化学業、(d)国際化・地域ビジョン共有化も含め関西文化学術研究都市ビジョン等の構築に関する事業である。主たる具体的な実施内容・成果は以下の通りである。詳細は本自己評価書〔5〕で述べる。なお、国土交通省・三府県による地域整備、交通インフラ整備事業は省略する。

知的クラスター本部が三府県、大学、産業界、支援機関等と連携し実施した主たるもの

- ・京都府けいはんな新産業創造フロンティア事業等新設(平成14年度)
- ・知の発信シンポジウム開催(平成14年度~)
- ・知的クラスター・産業クラスター連携戦略会議の新設(平成16年度)
- ・けいはんな新産業創出・交流センターの新設(平成17年度)
- ・近畿産業クラスター計画「広域的新事業支援ネットワーク拠点重点化事業(KITコミュニティ形成事業)」の開始(平成17年度~)
- ・シリコンバレー・けいはんな起業家人材育成プログラムの実施(平成17年度~)
- ・(社)関西経済連合会 けいはんな新産業創造推進会議新設(平成17年度)
- ・ヒューマン・エルキューブ ネオカデンフォーラムの開催(平成17年度~) 等

自治体、大学等が主導または独自に実施した主たるもの

- ・海外研究開発特区、ロボット実証実験特区申請・認定(三府県 平成16年度~)
- ・三府県新産業振興基本方針策定及び助成制度等拡充(三府県 平成15年度~)
- ・ベンチャーセンター、ベンチャービレッジの整備・拡充

- (京都府 平成 17 年度～)
- ・ 関西文化学術研究都市のコアのひとつ津田サイエンスヒルズ拠点整備
- (大阪府 平成 17 年度～)
- ・ 京都府、奈良県、大阪府、ベンチャーキャピタルファンド、デジタルコンテンツファンド設立(平成 17 年度～)
- ・ 同志社大学のベンチャーキャピタルファンド設立(平成 17 年度～)
- ・ 中国中関村科技园包括交流協定締結
- (京都府・(財)関西文化学術研究都市推進機構 平成 17 年度)
- ・ 関西ロボット振興プロジェクト策定・推進
- (関西次世代ロボット推進会平成 17 年度～)
- ・ 奈良先端科学技術大学院大学知財権本部、同志社大学知財センター、大阪電気通信大学知財推進室を新設(平成 17 年度～18 年度)
- ・ けいはんな新産業創出・交流センターと I I S 統合
- ((社)関西経済連合会・(株)けいはんな 平成 18 年度)
- ・ 地域交流活動の定着化
- (けいはんな新産業創出・交流センター サイエンスカフェ等各種交流事業を実施)

今後の関西文化学術研究都市の展開を示すサード・ステージ・プラン(平成 18 年～平成 27 年)が平成 18 年 3 月に策定された。新産業創造都市として期待されることは、(a)産業化・広域化・国際化を重視し、国際研究開発拠点として新産業創出、(b)市民や研究者による都市活動(実証実験)の展開による未来を拓く知の創造都市の実現、(c)関西文化学術研究都市の活動を支える基盤整備の促進である。また、けいはんなイノベーション・クラスタービジョンが同時に策定された。今後はこのビジョンに沿って地域の目指すクラスター像の実現に向け、(ア)産学官連携による知的再生産サイクル体制の拡充と整備、(イ)新技術、新産業・事業シーズの創出を目指した産学官連携共同研究、(ウ)共同研究成果のインキュベーション・事業化支援、(エ)国際競争力のある知的クラスター形成に向けた体制整備を実施する。

なお、関西文化学術研究都市の建設状況として、地域内の人口、立地施設数の推移と都市建設の現状について、次頁以降に参考資料として掲載した。

[参考資料]

関西文化学術研究都市の建設状況

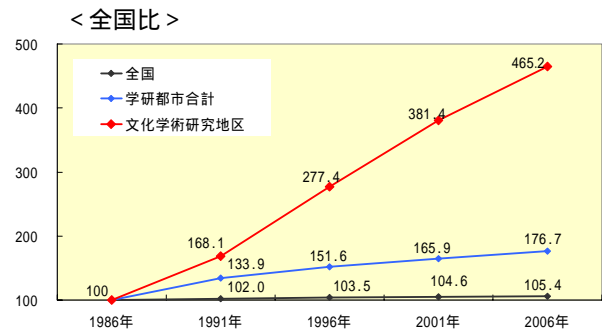
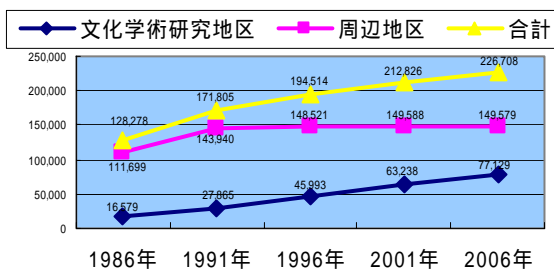
関西文化学術研究都市は京都府、大阪府、奈良県の3府県6市2町にまたがる地域に昭和62年(1987)より本格的建設が始まりました。その規模はおおむね右の通りです。

(単位：人)

区分	面積 (ha)	想定人口
1 文化学術研究地区	3,600	210,000
2 周辺地区	11,400	200,000
合計	15,000	410,000

人口の推移

20年間で都市全域の人口は想定人口に対し50%を越え、約23万人になりました。また、文化学術研究地区の人口は約4.7倍になりました。なお、この間の日本全国の人口は5.4%増に対し、学研都市全体では、76.7%増となっています。



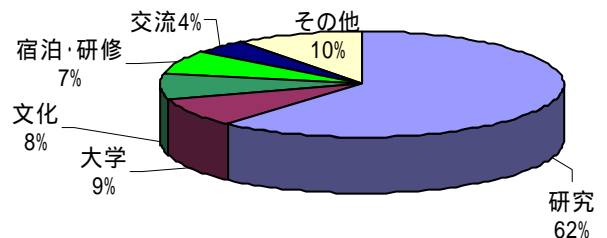
(単位：人)

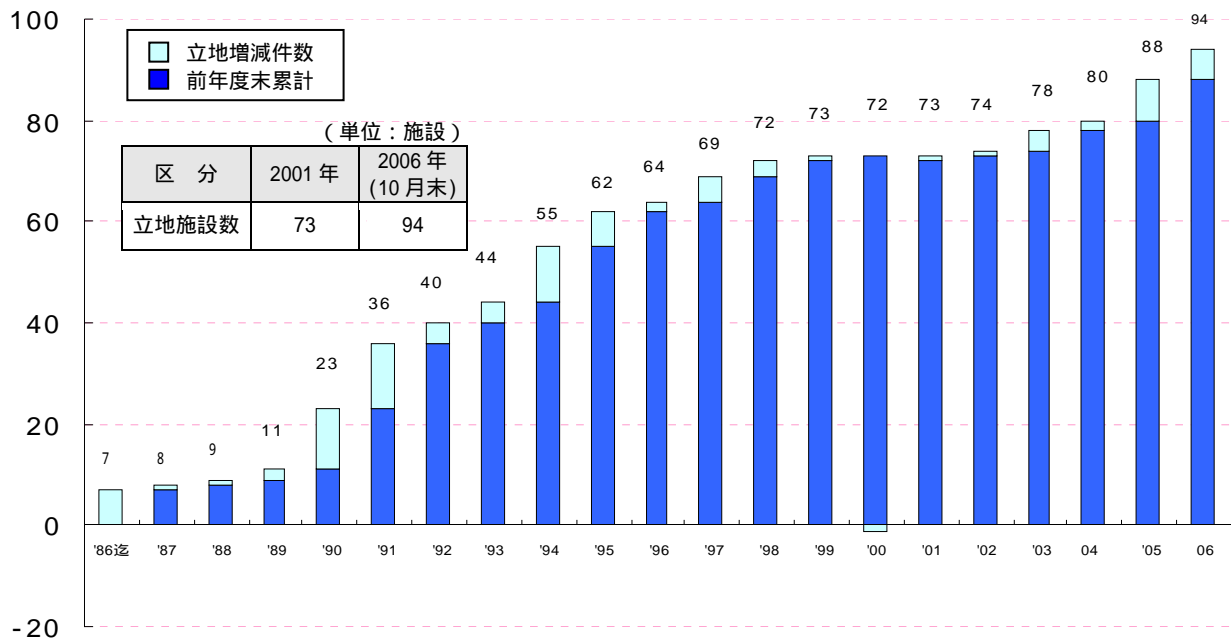
区分	1986年	1991年	1996年	2001年	2006年
文化学術研究地区	16,579	27,865	45,993	63,238	77,129
周辺地区	111,699	143,940	148,521	149,588	149,579
合計	128,278	171,805	194,514	212,826	226,708

3

都市内立地施設数の推移と施設の用途別割合

毎年都市内に新規施設が立地していますが、2003年以降は増加傾向にあります。また、施設の内容は、研究施設だけでなく、学術や文化施設等も多数あります。立地施設の合計は2006年10月現在で94になります。(グラフデータは年度末数値 2006年10月末現在)





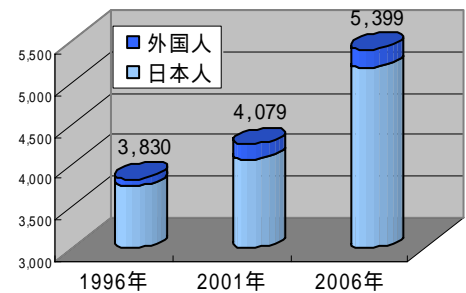
都市内社員数の推移

都市内の学術・研究施設等（立地企業）に勤務する社員数は、増加しています。（推進機構実施アンケート調査結果・各年4月1日現在）

(単位：人)

区分	1996年	2001年	2006年
外国人	80	170	214
日本人	3,750	3,909	5,185
合計	3,830	4,079	5,399

立地企業へのヒアリング及びアンケートにより集計



【参考：都市内研究者の推移】

(単位：人)

区分	1996年	2001年	2006年
外国人		146	141
日本人		2,097	2,257
合計		2,243	2,398

立地企業（研究機関・施設のみ）へのアンケートにより集計

本データは、上記の「都市内社員数の推移」とは別調査により集計されたデータであり、調査対象部門、調査対象機関、調査方法等に差異があります。

- 1 「文化学術研究地区」とは、クラスター地域のこと。
- 2 「周辺地区」とは、関西文化学術研究都市地域から文化学術研究地区を除いた地域のこと。
- 3 「都市内」とは、クラスター地域のこと。

学研区域と12のクラスター



京都・大阪・奈良の
3府県、6市2町

関西文化学術研究都市の主な建設推移

- | | | | |
|------|--|------|--|
| 1978 | 関西文化学術研究都市調査懇談会（奥田懇）発足 | 1994 | けいはんな学研都市フェスティバル
（学研都市「都市びらき」） |
| 1983 | 関西文化学術研究都市建設推進協議会設立 | 1996 | 関西文化学術研究都市セカンド・ステージプラン答申 |
| 1984 | (財)国際高等研究所設立 | 2000 | 京奈和自動車道京都府域全通 |
| 1986 | (財)関西文化学術研究都市推進機構設立 | 2002 | 国立国会図書館関西館開館
第二京阪道路「巨椋池IC～枚方東IC」開通 |
| 1987 | 関西文化学術研究都市建設促進法施行 | 2003 | 私のしごと館本格稼働 |
| 1988 | 京奈和自動車道「城陽～田辺西」開通 | 2004 | NICTけいはんな情報通信オープンラボ開所
「都市びらき10周年」記念式典 |
| 1989 | (株)けいはんな設立
国際電気通信基礎技術研究所(ATR)開所
JR学研都市線「長尾～木津」電化開業 | 2005 | けいはんな新産業創出・交流センター開所 |
| 1990 | ハイタッチ・リサーチパーク第一期オープン | 2006 | 関西文化学術研究都市サード・ステージ・プラン答申
近鉄けいはんな線開業 |
| 1993 | 奈良先端科学技術大学院大学(NAIST)初回入学式
けいはんなプラザ竣工
(財)国際高等研究所開所
(財)地球環境産業技術研究機構(RITE)竣工 | 2008 | 同志社大学新学部開設（予定）
（生命医学科学部・スポーツ健康科学部） |

〔 5 〕 知的クラスター創成事業に係る自己評価

本創成事業全体の計画に対する実施状況

前述のように3つの事業とその定量的な目標(想定)は、(1)最終的に60～80程度の参画機関よりなる産学官知的再生産サイクルの構築、(2)合計20件程度の技術移転及びベンチャーなどの創出及び数件の次世代産業の核となる新技術創出を目指した産学官共同研究、(3)10件程度の商品化・事業化を想定した成果のインキュベーション・事業化支援である。結果的に平成19年3月末で、各々(1)延べ188機関よりなる再生産サイクル構築、(2)技術移転(44件)と大学発ベンチャーの創出(11件)合わせて55件、及び(3)29件の商品化・事業化がなされ、いずれも目標(想定)を大幅に上回ることができた。その過程で重点的に取り組んだ事項について説明する。

(1) 知的再生産サイクルの構築

サイクル構築には多くの機関の参加が必要である。これらの機関が有機的に連携し、知的再生産サイクルが自律的・効率的に駆動する基本的仕組みを構築するために、以下の(a)～(d)を実施した。(a)クラスタービジョンの明確化と地域での共有化、(b)研究者・技術者等の集積とネットワーク化、(c)地域自治体、経済団体、経済産業省等の機関によるサイクル循環支援体制の確立、(d)海外クラスター交流・人材の育成である。以下に示す通り当初想定していた基本的枠組みは、ほぼ構築できたと自己評価している。ただし、実用化・事業化フェイズで必要なインキュベーション資金を民間から調達する仕組みは検討段階で終わった。今後の課題である。

(a)に関して、事業期間の前半は知的クラスター事業活動及び意義について地域への啓発のため各種フォーラム、シンポジウムの開催やマスコミ活動等に注力した。例えば、「けいはんな大いなる実験」(日刊工業新聞社 平成16年)と題する書籍を刊行し、本地域が目指すクラスター像や取組みについての啓発・PRに努めた。後半はけいはんなイノベーション・クラスター構想をまとめることなどに重点を置いた。



けいはんな版
シリコンバレーを目指して

(b)に関して、研究者・技術者のネットワーク化に最も効果的なことは研究テーマチームへの参画である。特に事業期間の前半はテーマの多様化を図ることにより企業技術者の参画促進に注力し、後半は選択と集中により実用化開発テーマを重点に新産業創造推進会議に提案し、中堅・大企業の参画を促した。併せて成果発表会開催等にも注力したが、ネットワーク化については必ずしも効率的ではなかったと評価している。

(c)に関して、最も重点的に推進したことは、事業化支援推進機関として、平成17年にけいはんな新産業創出・交流センターを地域自治体及び(社)関西経済連合会のリーダーシップのもとに設立したことである。また、近畿経済産業局産業クラスター

計画の一翼を担うべく、同年けいはんな新産業創出・交流センターに IT コミュニティ形成事業を推進する体制が整備され、更に、近畿経済産業局との総合的な連携施策を検討するための連絡会を設置した。その他、地域先端技術中小企業の実用化開発を促進するための事業化促進プロジェクト制度、大学を中心に本創成事業の知的財産権戦略を協議する特許戦略委員会、地域ベンチャーキャピタルを中心に民間資金導入促進のための、けいはんなインキュベーションファンド設立準備委員会を設置した。本創成事業の進展に呼応して、平成 15 年から順次自治体による研究成果の実用化助成制度の拡充、ベンチャーファンドの設立がなされた。このような一連の組織、ファンド、プロジェクト、委員会の新設を通じて知的再生産サイクルの基本形が構築された。

(d)に関しては、サイクル構築及びその実践の鍵は人材という考えに立ち、特に国際的視野にたってイノベーション施策の策定及び活動推進ができる人材育成の一助として平成 17 年以降スタンフォード大学 E. ファイゲンバウム教授等シリコンバレー人材との交流を中核とした人材育成プログラムを実施した。更に、(財)関西文化学術研究都市推進機構において中国中関村科技園区と包括交流協定を締結し、交流事業を実施した。

(2)新技術と新産業シーズ創出を目指した産学官共同研究

分野的には奈良先端科学技術大学院大学をコアにライフサイエンス分野で 3 つの研究プロジェクト、同志社大学及び大阪電気通信大学をコアにリビング・ラーニング分野で 4 つの研究プロジェクトを実施した。〔 5 〕 項で詳細を記述するが、新技術、新産業シーズ創出ともに質・量の両面で満足できる結果であると自己評価している。

知的財産権について

特許・著作権は研究成果の大きな部分を占める。第 1 ステージ、およそ最初の 2 年間は研究成果の特許化に注力し、特に企業出身弁理士の協力を得て、大学研究者の特許意識及び特許スキルの向上に努めた。第 2 ステージは国際出願と審査請求である。大きな費用がかかることから産業的価値としての特許の評価が必要であり、それらの方針の策定と実施を行う特許戦略委員会をコア三大学特許責任者と推進本部とで構成した。第 3 者に本創成事業で創出した特許の産業的価値を評価させる委託制度も導入した。

4 年目以降は第 3 ステージであり、技術移転、商品化等が進み特許活用の評価、ライセンス料の交渉・決定、ノウハウも含めての契約業務が必要である。特許戦略委員会のもとに弁護士及び特許流通アドバイザーの協力を得て、技術ライセンス推進ワーキンググループを新設した。ほぼ特許に関わる業務が一巡したように思われる。

結果として、特許出願促進だけでなく、取得に向けた審査請求 4 1 件、国際出願 4 1 件、商品に使用している特許(著作権含む)いわゆる活用特許 5 3 件、特許ライセンス契約 5 件という実績が表れつつある。

(3)研究成果を活用したインキュベーション・事業化支援

(1)で述べた枠組みを活用して事業化支援を行なった。商品化・事業化が実績で29件と当初の想定を大幅に超える成果を上げることができた。なお、詳細に関しては〔5〕項で記述する。ただし、産業的インパクトの大きな商品化が本創成事業期間内には生まれなかった。この理由は事業化支援の不具合ということではなく、研究テーマ設定に関わる構造的なものであると考えている。研究テーマの企画段階で研究成果の事業化シナリオのイメージがなかったということが大きいと考えている。換言すると知的再生産サイクルで市場・事業情報が研究フェイズに十分インプットされずに研究がスタートしたことを意味する。研究成果が出てから事業化を考えるという本創成事業における当初の手法からは当然の帰結かもしれない。

本事業全体における事業推進体制

本部長のもと、事業総括を中心に研究統括及びコーディネータ、プロジェクトマネージャー等で創成事業マネジメント体制を構築し、(a)知的再生産サイクルの構築、(b)研究開発の推進、(c)インキュベーション・事業化支援に取り組んだ。ほぼ事業開始後3年で推進体制の骨格が固まった。

クラスター形成・年度事業計画等重要事項・方針の検討・審議・承認を行う地域代表者等による、三府県会議、事業推進委員会及び本部会議、研究開発計画・方針・進捗等の重要事項の検討・審議・決定を行う個別研究プロジェクト推進会議、研究開発推進会議及び研究統括会議、具体的なインキュベーション・事業化テーマの支援の具体的施策検討等を行う共同研究企業参画による事業化促進会議である。また、事業の方向性・マネジメント等事業全般にわたって意見を頂く外部識者による事業評価委員会の設置等である。これらが事業全体の方向性を決めていく意思決定の会議・委員会である。成果発表を含め情報発信も重要な事業であるが、(株)けいはんな、(財)関西文化学術研究都市推進機構と連携・分担体制が構築された。産業クラスター計画を所管する近畿経済産業局との連携は大変重要であり、担当コーディネータ及び近畿経済産業局・関西学研都市新産業創出連絡会議の設置により連携体制が強化され、公的プロジェクト採択等に繋がっている。

その後、平成17年には、中核機関である(株)けいはんなに関西文化学術研究都市地域における新産業創造支援の核となるけいはんな新産業創出・交流センターを自治体と(社)関西経済連合会のリーダーシップのもとに新設、近畿経済産業局施策による産業クラスターとの連携強化に向けたKITコミュニティ形成事業の開始により、事業化支援、地域交流活動に関して機能発揮が強化されつつある。事業化支援方針の周知、主なインキュベーション・事業化テーマを関西大企業等に紹介する新産業創造推進会議等、技術ライセンス契約を含め知的財産権の種々の課題に対応するためにコア三大学の知的財産権責任者による特許戦略委員会、長期的な視点での国際競争力向上を目指した国際交流及び人材育成プログラムの新設、最終年度を考慮し対象テーマを絞って実用化を促進するため事業化促進プロジェクト、またインキュベーションファンド活用による民間資金導入を検討するけいはん

なインキュベーションファンド設立準備委員会を地域ベンチャーキャピタルと発足するなど、事業の進捗に伴う諸課題の対応に積極的に対処している。

研究開発による成果、効果

(1)分野別総括

ライフサイエンス分野で3研究プロジェクト、リビング・ラーニング分野で4研究プロジェクトの7研究プロジェクトの研究開発を実施した。分野別に見ると、ライフサイエンス分野では、リビング分野に比べると少ないが7件の商品化を実現し、植物バイオ技術分野で雑誌 nature に掲載される開花時期制御遺伝子に関する研究成果や次世代技術というに相応しい葉緑体遺伝子組み換え技術等を創出した。

一方、リビング・ラーニング分野では、多くの研究者・企業技術者が結集して活発な研究及び実用化開発活動を展開し、クラスター形成の基盤構築に貢献するとともに、新事業シーズ・ベンチャーを創出した。また、次世代産業の核と期待される知的照明技術を創出した。

共同研究開発体制

(平成 14～18 年度延べ数)

分 野	参加機関数	共同研究参加人数
ライフサイエンス	54 機関	120 人
ネオカデン・ラーニング	112 機関	249 人

研究成果指標

分 野	特許出願	技術移転	商品化	ベンチャー設立(再創業含む)	公的プロジェクト採択
ライフサイエンス	38 件	15 件	8 件	4 件	17 件
ネオカデン・ラーニング	200 件	29 件	21 件	7 件	18 件

(2)研究プロジェクト別総括

次に、研究プロジェクト単位で研究進捗及び成果について総括する。なお、PJ4 は平成 18 年度に PJ1 と統合、また PJ9 , PJ10 は各々PJ5 及び PJ3 から派生した連携プロジェクトであるので各々PJ1、PJ5、PJ3 の中で記述した。

研究 P J 1 ゲノミクス解析技術の開発

PJ リーダー 小笠原 直毅 (奈良先端科学技術大学院大学教授)

本研究 P J は以下の 3 つの S P J から構成される。

研究 S P J

- ・ SPJ 1 - 1 植物・微生物有用遺伝子解析と利用研究
リーダー 小笠原 直毅 (奈良先端科学技術大学院大学教授)
- ・ SPJ 1 - 2 環境調和型植物リアクターの開発
リーダー 新名 惇彦 (奈良先端科学技術大学院大学教授)
- ・ SPJ 1 - 3 遺伝子発現プロファイル解析手法研究とその応用
リーダー 小笠原 直毅 (奈良先端科学技術大学院大学教授)

研究参加機関

- ・ 大 学 : 3 (奈良先端科学技術大学院大学 他)
- ・ 公的研究機関 : 5 (奈良県農業総合センター 他)
- ・ 企 業 : 16 ((株)萩原農場生産研究所、(株)植物ハイテック研究所 他)

研究 P J の 目 的

有用植物の c DNA 解析、環境微生物のゲノム配列研究及び植物根の小胞輸送工学等を出発点とし、(a)産業利用のターゲットとなる新規有用タンパク質の取得、(b)環境浄化のための環境調和型植物リアクターの開発及び(c)ゲノミクス解析技術と癌などの診断技術の開発研究等を進め、得られた成果の技術移転、大学発ベンチャーの創出を通じて産業化を促進する。

研究 P J の 目 標

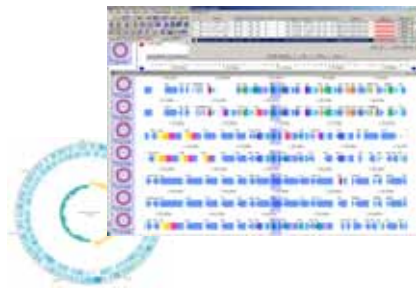
(1)環境ストレス耐性の高い野生スイカ等の産業的活用を図る大学発ベンチャーを創出し、植物バイオ技術の産業化拠点核を形成する。(2)環境調和型植物リアクター開発分野及び(3)ゲノミクス解析分野については公的実用化開発事業への引継ぎ等実用化に向けた展開を図る。

総括 1 全体の進捗

概ね目標を達成した。(a)野生スイカの産業的活用を目的とした大学発ベンチャー(株)植物ハイテック研究所を平成 16 年に設立し、平成 18 年に美容飲料「モンテ・レハーブ」を発売した。



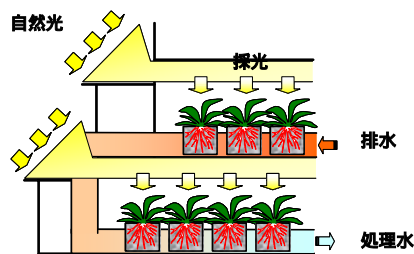
活性酸素消去能力に優れた果汁を利用した美容飲料



ゲノムに沿った発現量変化を視覚化した「インシリコモレキュラークローニング」

(b)環境浄化植物の研究成果をベースに、経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業へ申請・採択による実用化開発の促進を図った。(c) 大学発ベンチャーのインシリコバイオロジー(株)を平成17年設立した。高機能普及型クローニング実験シミュレーションソフトウェアインシリコモレキュラークローニングを国内で販売(近々海外でも発売)し、新たな教育市場を開拓中である。次世代チップ技術開発の成果をベースに、JST研究成果活用プラザ京都の育成研究プロジェクトへの採択による実用化促進が図られた。

総括2 代表的研究成果



高機能型環境浄化
植物を利用した環境浄化システム

植物・微生物遺伝子解析等の基礎的な研究から、(1)カラハリ砂漠に群生する野生スイカ果実抽出物の活性酸素消去特性および保湿特性、(2)タイに棲息する好塩性細菌Hエロンガータの重金属結合特性を見出し、また、(3)植物の小胞体輸送工学技術を開発し、各々、健康飲料・化粧品への商品化展開、重金属汚染海水浄化への応用展開、「地域新生コンソーシアム研究開発事業高度廃水処理システムの開発」の採択を通じた実用化促進など、植物・微生物有用遺伝子の産業利用に関するフロンティア研究として顕著な成果を創出した。

主たる成果指標

特許出願 13 件(うち、海外 2 件)、活用特許 2 件、技術移転 7 件、ベンチャー設立 3 件、商品化 6 件、公的プロジェクト採択 10 件、海外発表論文 23 件、国内発表論文 8 件、海外学会発表 14 件、国内学会発表 41 件、ソフト著作権 6 件
出版 「植物力 人類を救うバイオテクノロジー」新名惇彦 (新潮社 平成 18 年)

事業化に向けた戦略

(1) 植物バイオ産業は一部を除くと揺籃期にある。事業化の受け皿となる国内・地域の企業は必ずしも多くはない。また、事業化・商品化については高度専門技術者・研究人材が不可欠であり、大学の支援を受けやすい大学発ベンチャー(株)植物ハイテック研究所等を設立し、それらを核に事業展開を図る。

(2) 研究成果の事業化に向けて中長期的実用化開発が必要なものも多い。実用化プロジェクトを企画し、国・自治体の公的助成制度の採択を目指し、技術の完成度を高める。

(3) 植物バイオ分野は、農産物・食料及びエネルギー問題を背景とした国家的戦略テーマとなっている。事業化に関しては、将来の世界市場をにらみ、基本的知的財産権を先行的・

国際的に取得することを重視している。個々のテーマに関する事業化戦略については研究テーマ別報告書（資料編）で後述する。

国際的優位性

植物バイオ分野は、奈良先端科学技術大学院大学を中心に国際級研究人材が多く、本創成事業でもユニークな研究テーマが取り上げられ、国際的にも評価されている野生スイカ遺伝子解析等の研究成果が生まれている。しかし、近年米欧を中心に、植物バイオ分野研究は資源戦略と絡めて国家的重点領域となり、国際間競争は激化の傾向にある。研究テーマの展開については、国際シンポジウム・論文誌だけでなく、特許等の調査を踏まえて実施することが必要である。特に研究成果の実用化・事業化については、競争力等の評価及び戦略的アプローチが重要である。

国際競争力・連携を示す事例として、(1)島本功教授の開花時期制御遺伝子に関する論文が「Nature, Vol. 422, No6933, pp. 719 - 722, 17 April 2003」に掲載されている。また、(独)日本学術振興会支援のもとスペインの CSIC マドリッド国立研究所との共同研究を4年間引き続き行っている。(2)南アフリカ・ボツワナ共和国農務省と野生スイカ遺伝子解析における共同研究を実施している。

主たる見直し

平成15年からスタートしたPJ4 環境調和型植物リアクターの開発は、効率的な研究開発のため平成18年度からPJ1 と一体的に運営した。

主たる課題

(2) 植物バイオ環境浄化技術は期待の高い重要テーマであり、技術的な可能性はある程度確認できた。しかし、実用化については費用対効果の検証、環境・地域行政のスタンスなど研究以外の要素も大きな課題である。民間ゼネコン等その他関連機関との中長期的展望・戦略を共有することも大事である。

(3) 他分野におけるいくつかの有望テーマに関しては、商品化を想定した実用化開発を実施し、可能性の目途をつけることができた。しかし、マーケティング、競合関係調査等に関して、特に海外については弱く、根拠のある事業プラン策定が今後の課題である。

平成19年度以降の展開

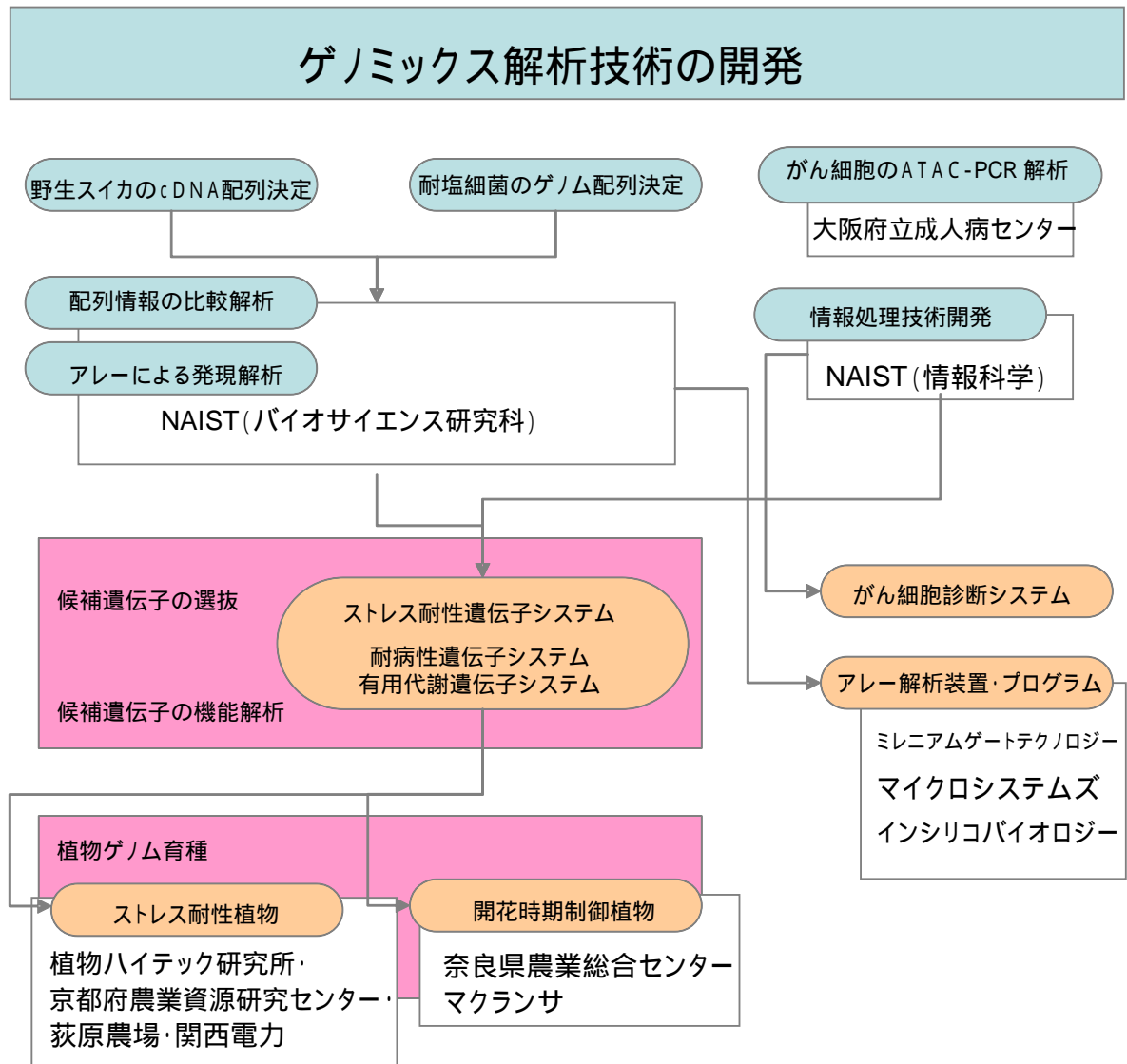
(1) 野生スイカ関連事業、シミュレーションソフト等商品化中のものに関しては、事業担当企業の事業戦略に沿って展開を図る。大学等は企業との契約に基づき技術面での支援を行う。

(2) 環境浄化への応用に関しては、得られた研究成果をベースに今後実用化開発を行うことを検討する。

(3) 次世代チップ技術、植物開花時期制御技術の実用化開発に関しては、事業性・競争環境等について、事業担当企業を中心に大学研究者と協議し、公的実用化開発制度の活用を

検討する。

研究推進体制図



研究 P J 2 高付加価値タンパク質の植物生産技術の開発

PJ リーダー 横田 明穂 (奈良先端科学技術大学院大学教授)

本研究 P J は以下の 2 つの S P J から構成される。

研究 S P J

- ・ SPJ 2 - 1 医療用タンパク質を葉菜植物で生産する技術開発
リーダー 横田 明穂 (奈良先端科学技術大学院大学教授)
- ・ SPJ 2 - 2 植物の光合成機能増強に関する技術開発
リーダー 重岡 成 (近畿大学教授)

研究参加機関

- ・ 大 学 : 4 (奈良先端科学技術大学院大学 他)
- ・ 公的研究機関 : 2 ((財)地球環境産業技術研究機構 他)
- ・ 企 業 : 3 ((株)植物ハイテック研究所 他)

研究 P J の 目 的

奈良先端科学技術大学院大学を中核に蓄積された葉緑体工学に関する基礎的な研究成果をベースに、関西の研究機関・大学の共同研究体制により、(1)食に優しいレタス等葉菜植物を主たる対象とした医療用等高付加価値タンパク質を生産する技術開発及び(2)植物の成長を飛躍的に増強する植物遺伝子組み換え技術の開発を行う。共に実用化を視野に公的実用化開発プロジェクト等の活用を図り、最終的には共同研究企業等を中核に事業化体制を構築し、産業化及び地球環境・エネルギー問題解決に貢献する。

研究 P J の 目 標

平成 1 8 年度までに、(1)葉菜植物によるタンパク質生産の基本特許出願を含め基本技術を確認し、公的実用化プロジェクトでの発展的実用化開発体制を構築する。実用化できる技術に関しては共同研究企業が事業化を進める。(2)植物の光合成機能増強に関する基本技術開発を確認し、産業化への研究開発及び実用化開発シナリオを策定する。

総括 1 全体の進捗

当初の目的・目標を 8 0 % 程度達成したと考えている。主たる目標に対する実績は以下の通り。(1)レタスを用いた葉緑体遺伝子組み換え技術により、医療用タンパク質である破傷風ワクチンを生産し、基本特許出願を含め基本技術を確認した。この成果をベー



高成長植物葉緑体における有用タンパク質大量生産

スに平成18年度から経済産業省大型プロジェクト「植物利用高付加価値物質製造基盤技術開発」(通称:植物工場プロジェクト)に採択された。複数の葉菜植物で複数医療用タンパク質の生産を行う等については当初計画通りには実現できなかったことが減点要因である。(2)葉菜植物を含めてラン藻 *Synechococcus* 由来の遺伝子を用いた光合成機能増強技術の実証を行った。同技術は既にタバコにおいて国際特許を取得、今後新たな植物に対し国際特許申請を行う予定である。



葉緑体形質転換ベクター



葉緑体形質転換レタス(T1)

総括2 代表的研究成果

環境拡散リスクの低い葉緑体遺伝子組み換え技術を用い、食へのなじみがよい葉菜植物レタスにチャレンジし、世界に先駆け医療用タンパク質(破傷風ワクチン)の製造に成功、レタスによる高付加価値タンパク質生産の技術的目途をつけ、その成果をベースに前述のとおり平成18年度植物工場プロジェクトへの採択が決定、医療原料、家畜用経口ワクチンをターゲットに実用化への展開を図る。

主たる成果指標

特許出願 4件(うち海外 1件)、技術移転 2件、公的プロジェクト採択 1件、海外発表論文 7件、国内発表論文 1件、海外学会発表 3件、国内学会発表 15件

事業化に向けた戦略

(1) 葉緑体遺伝子組み換え技術は萌芽期にありこの5年間で飛躍的な研究開発での進展があったとはいえ、実用化・産業化については高いハードルが多くあるというのが実情である。事業化のコストもきわめて大きく、民間の投資だけでは事業リスクは高い。経済産業省大型実用化実証実験事業に採択され、事業化に向けた課題、例えばタンパク質生産の生産性・安全性・社会的認知等の解決に取り組み、その進捗を見ながら大学と大学発ベンチャー(株)植物ハイテック研究所とが中核になり経済産業省プロジェクトの共同研究企業とともに事業化および研究開発戦略を構築する。

(2) 植物バイオ分野は、農産物・食料及びエネルギー問題を背景とした国家的戦略テーマとなっており、葉緑体技術や光合成機能増強技術も同様である。研究段階でも事業化に関しては将来の世界市場をにらんで、基本的知的財産権を先行的・国際的に取得することを重視する。

(3) 葉緑体工学は産業化に向けて研究あるいは実用化検討の段階であり、本格的な事業化は少なくとも10年程度の期間が必要と考えられる。しかし、世界レベルでの研究・実用化開発競争が実施されると考えられ、研究産業としての規模は相当巨額なものが想定される。この研究産業分野での事業化も検討していく。

国際的優位性

葉緑体工学、光合成機能増強技術は奈良先端科学技術大学院大学を中心に先駆的な研究開発が行われていることは衆目が認めるところであり、国際級研究人材が多く、本創成事業でもユニークな研究テーマが取り上げられ、国際的にも評価の高い研究成果が生まれており、基本特許も出願・取得している。しかしメガコンペティションの中で国際優位性を維持するためには、国際シンポジウム・論文誌だけでなく特許等の調査を踏まえた研究推進と、研究成果の実用化・事業化については競争力等の評価及び戦略的アプローチが必要である。

国際競争力・連携を示す事例として、葉菜植物の葉緑体形質転換法の技術確立に関し、研究成果展開の方途としてブラジリアーカトリック大学でレタス葉緑体形質転換用ベクターが研究用途として活用されることとなった。

主たる課題

(ア) 葉緑体技術及び光合成機能増強技術の技術的な可能性はある程度確認できたが、実用化については相当レベルでの費用対効果の検証、石油資源コストの動向など研究以外の要素も大きな課題である。関連機関との中長期的展望・戦略を共有することも大事である。

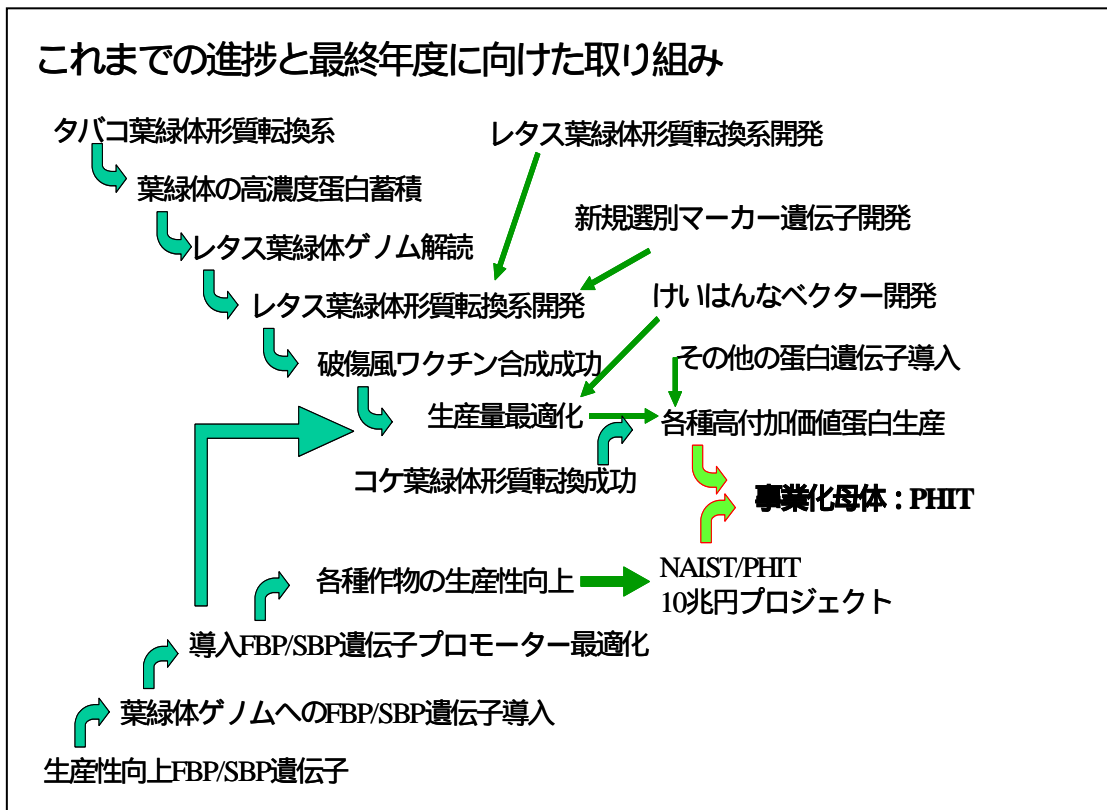
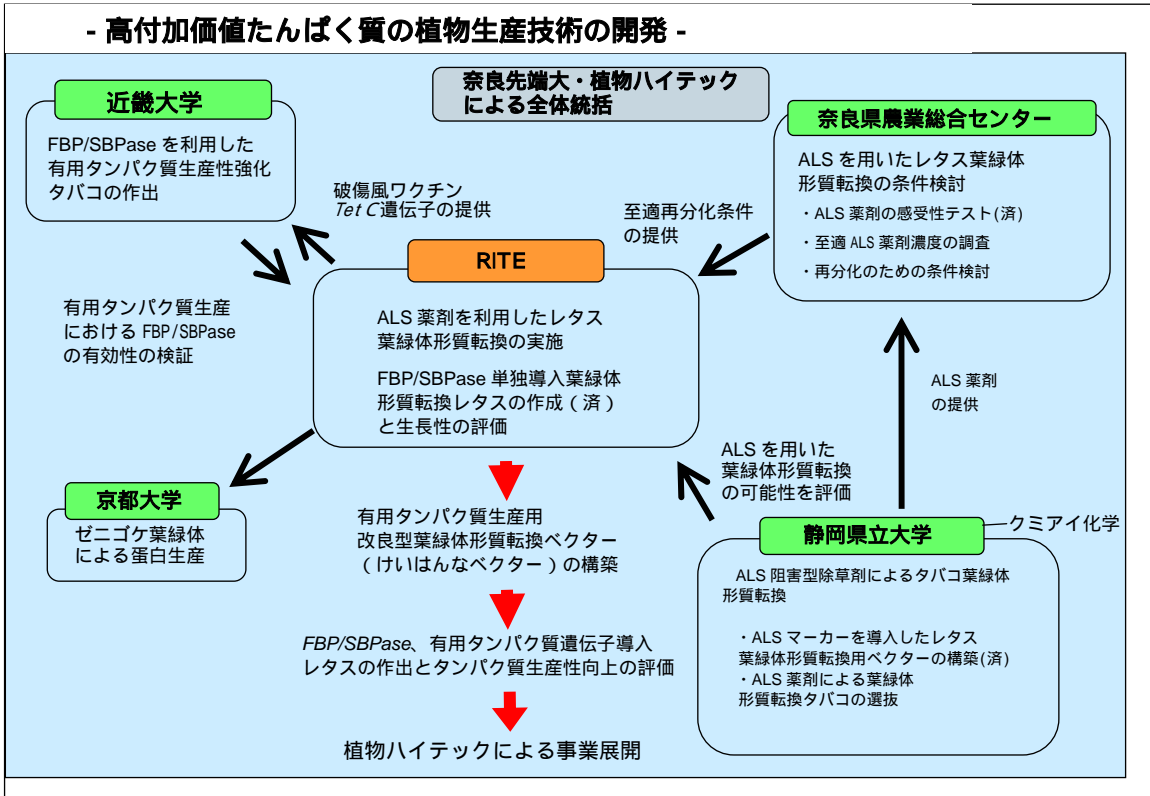
(イ) 研究産業としての事業戦略策定は直近の課題である。国際的視野で研究開発パートナーと研究開発シナリオを共有化する必要がある。

平成19年度以降の展開

(1) 葉緑体工学に関しては経済産業省大型プロジェクトを中核に実用化技術の高度化を図る。

(2) 光合成機能増強技術に関しては実用化開発の展開を検討する。

研究推進体制図



研究 P J 3 ゲノム情報と物質科学を融合した医療材料のための技術開発

PJ リーダー 谷原 正夫 (奈良先端科学技術大学院大学教授)

本研究 P J は以下の 4 つの S P J から構成される。

研究 S P J

- ・ SPJ 3 - 1 化学合成による医療材料創成技術の実用化開発
リーダー 谷原 正夫 (奈良先端科学技術大学院大学教授)
- ・ SPJ 3 - 2 化学合成による医療材料創成技術の研究開発
リーダー 谷原 正夫 (奈良先端科学技術大学院大学教授)
- ・ SPJ 3 - 3 がん光化学治療の研究
リーダー 矢野 重信 (奈良女子大学教授)
- ・ SPJ 3 - 4 化学合成コラーゲンを基材とした人工皮膚実用化開発
(産業クラスター連携プロジェクト)
リーダー 谷原 正夫 (奈良先端科学技術大学院大学教授)

研究参加機関

- ・ 大 学 : 1 1 (奈良先端科学技術大学院大学 他)
- ・ 公的研究機関 : 2 ((独)産業技術総合研究所 他)
- ・ 企 業 : 1 5 (江崎グリコ(株)、(株)PHG、三和澱粉工業(株)、
持田製薬(株) 他)

研究 P J の 目的

21世紀の先端医療である再生医療を支える医療材料の基盤技術を確立し、その技術をベースとして医療・工業用新産業を創成するための産業化拠点を構築する。基盤技術は化学合成可能なペプチド機能性ユニットを多糖類やポリペプチド・無機多孔体などのマトリクスとうまく組み合わせることで新たな機能を持つ医療材料を創成するという、世界的にもユニークな基本技術である。

研究 P J の 目標

中間点の平成16年度までに本技術を確立し、技術移転あるいは大学発ベンチャー起業の目処をつける。(1)骨形成材料、化学合成コラーゲン、アパタイト・ハイブリッド体、リン酸カルシウム多孔体、アミロース誘導体(工業用)については、公的実用化プロジェクトを活用し、平成18年度までに少量の早期実用化を目指す。(2)人工皮膚研究、細胞死制御材料、アミロース誘導体(医療用)、神経再生材料、がん光化学治療材料については、平成18年度までに特許出願及び基本技術を確立する。



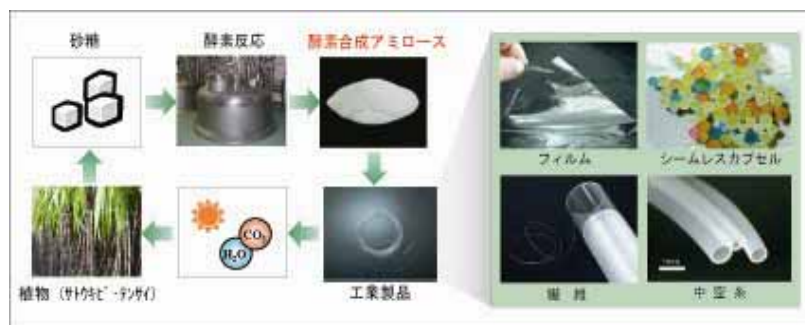
骨形成材料



化学合成コラーゲン

総括 1 全体の進捗

結論として、当初の目的・目標を上回り達成したと考えている。主たる目標に対する実績は以下の通り。(1)に関しては、文部科学省大学発ベンチャー創出支援事業(平成 14 年)、経済産業省地域新生コンソーシアム研究開発事業(平成 16 年度)等多くの公的実用化プロジェクトに採択され実用化が促進された。医療用・工業用アミロースは(株)江崎グリコ等へ技術移転し、事業化の準備が進み、骨材料は太平化学産業(株)へ技術移転、化学合成コラーゲンは大学発ベンチャー(株)PHGを設立、少量サンプルの事業を開始した。化学合成コラーゲンを基材とした人工皮膚技術は連携プロジェクトとして発展し、実用化に向けた開発が進捗している。(2)に関しては、細胞死制御材料、アルギン酸を用いた人工皮膚、ヒドロキシアパタイト等で大きな技術的進展があり、特許出願等実用化に向けて目途が得られつつある。



酵素合成アミロースの特長を活かし、医療用途・工業用途への応用

総括 2 代表的研究成果

化学合成コラーゲン、アミロース、骨材料等三つの材料に関して、基本的材料構成と製造プロセスを確立し、海外も含め基本特許も出願した。実用化には多くの資金と期間が必要であるが、これらの事業的インパクトの大きさと実現可能性が高いことから、多くの他府省・自治体の実用化プロジェクトに採択され実用化開発が促進された。事業化を担当する企業では医療用各種研究試料事業を既に開始しており、これら3つの材料の5～10年後の事業規模を合わせて100億円規模と見込んでいる。

主たる成果指標

特許出願 23 件、活用特許 11 件、技術移転 6 件、ベンチャー設立 1 件、商品化 2 件、公的プロジェクト採択 6 件、海外発表論文 34 件、海外学会発表 11 件、国内学会発表 35 件、国際学会受賞 2 件

事業化に向けた戦略

最終的なターゲットは医療材料である。多くの医療材料が動物実験を成功裏に終了した段階である。今後人間による臨床試験段階に入るが、事業化までには期間を要する。実用化に向け過去公的資金を確保してきたが、今後はこれに加え、事業化企業の負担、民間ベンチャーキャピタルの資金の活用も検討する。ベンチャー、中堅企業、大企業と事業化体制も整備されてきたので企業中心に事業戦略を策定、実行する。医療材料の本格的事業開

始までに化粧品用途、動物用医療材料、環境材料、工業用材料等応用商品の検討を進める。

国際的優位性

骨形成ペプチド、化学合成コラーゲン、アミロース誘導体、細胞死制御ペプチド等は国際的にも独創性、先駆性が高い物質であり、国内外の学会で高い評価を得ている。

国際競争力、国際交流を示す事例として、(1)骨形成ペプチド(BFP)では、米国 DELAWARE 大学との共同研究計画が JSPS Summer Program に採択。また、欧州国際人工臓器学会(平成 15 年、アーヘン)において、1st Poster Award 受賞。(2)化学合成コラーゲンでは、欧州国際人工臓器学会(平成 16 年、ワルシャワ)において、2nd Poster Award 受賞。(3)細胞死制御材料では、日本人工臓器学会の JSAO-Grant MERA(平成 16 年)受賞が挙げられる。

特許・技術動向事例では、(1)骨形成作用を持つタンパク質である BMP - 2,7 を用いた臨床試験が、米、欧、日で進められていたが、タンパクの不安定性のために期待された有効性が認められず、米国で対象疾患が限定された商品化がなされたのみである。本ペプチドと競合する文献、特許は無い。(2)遺伝子組み換えによるコラーゲン作製の報告と特許が日本(研究レベル)と米国(ベンチャー)からなされている。天然と完全に同質でないことや製造コスト等の問題を残しており、本プロジェクトの化学合成コラーゲンのように新機能を任意に付加できるものではない。

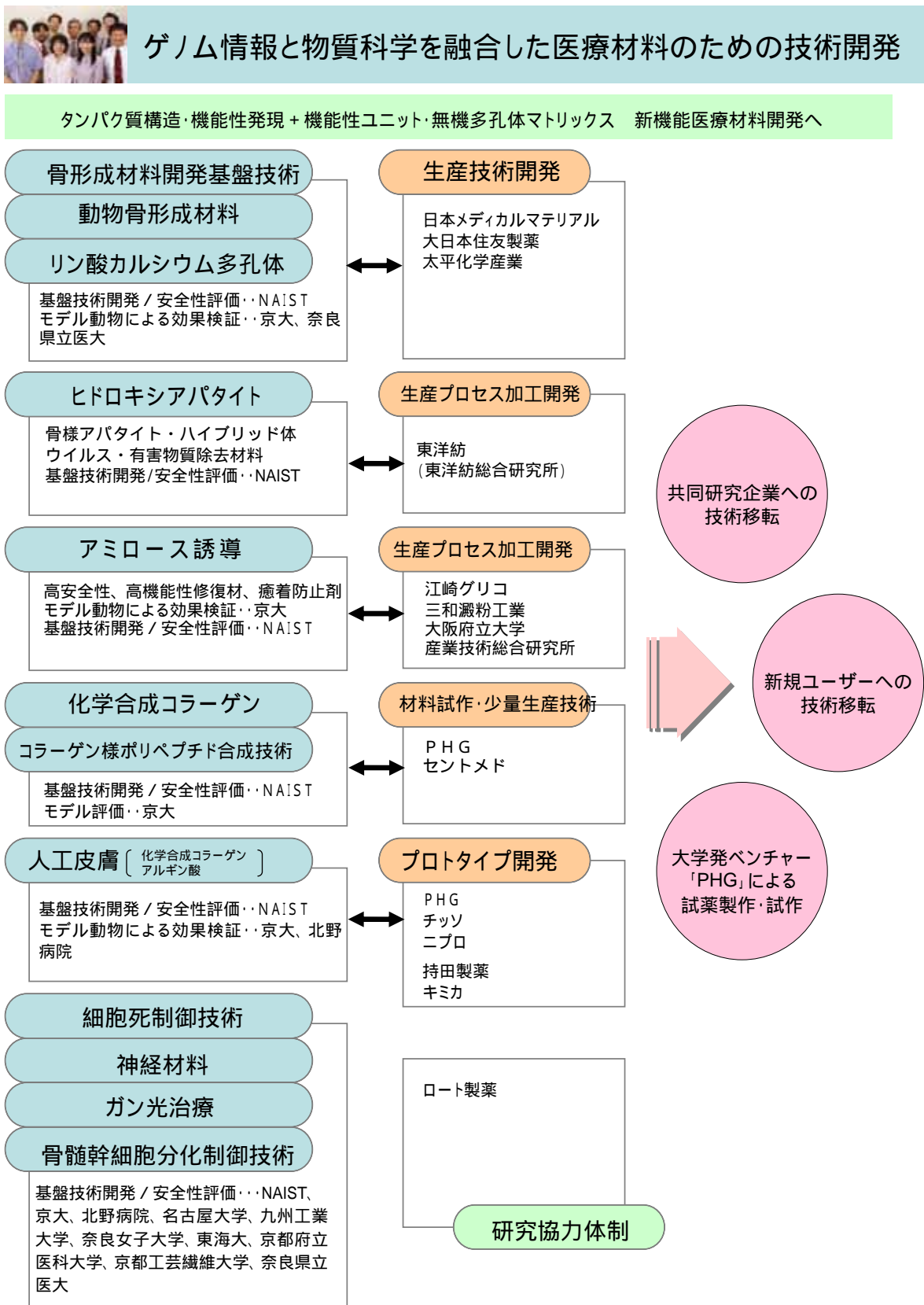
主たる課題

事業化体制基盤が構築できたが、技術移転・ベンチャー起業を含めた産業化を加速するためには、国際的視野で事業化パートナーを選択することが必要であり、競争的資金も含めて事業化資金獲得が必要である。

平成 19 年度以降の展開

(1) 医療材料創成技術の実用化開発に関しては、各々事業担当企業の事業戦略に沿って展開を図る。共同研究企業・大学と連携して出願特許の権利化を進める。

(2) 医療材料創製技術がん光化学治療材料については今後の更なる展開を検討する。



研究 P J 5 高度マンマシンインターフェイス技術と情報技術群のネオカデンへの応用

PJ リーダー 渡辺 好章 (同志社大学教授)

本研究 P J は以下の 4 つの S P J から構成される。

研究 S P J

- ・ SPJ 5 - 1 情報技術群等のオフィス・リビング生活への新コンセプト提案と実用化
リーダー 渡辺 好章 (同志社大学教授)
- ・ SPJ 5 - 2 ヒトに優しいモバイル端末研究と新利用法開発
リーダー 渡辺 好章 (同志社大学教授)
- ・ SPJ 5 - 3 マンマシンインターフェイス技術の医工分野への新コンセプト提案と実用化
リーダー 渡辺 好章 (同志社大学教授)
- ・ SPJ 5 - 4 医療用スマートデバイス&システム実用化開発 (産業クラスター連携プロジェクト)
リーダー 平尾 佳彦 (奈良県立医科大学教授)

研究参加機関

- ・ 大 学 : 1 5 (同志社大学、大阪電気通信大学、奈良県立医科大学他)
- ・ 公的研究機関 : 2 ((独)産業技術総合研究所 他)
- ・ 企 業 : 3 1 (松下電工(株)、(株)GS・ユアサコーポレーション、マイクロニクス(株) 他)

研究 P J の 目 的

大学等に蓄積されているさまざまな技術シーズや知的コンテンツを新たな視点で組み合わせることによって、市場が求める新技术・新商品を創出する手法であるネオカデンコンセプトの提唱とそれらを具現化する技術群とその応用商品群の創出を目指す。これらの技術は、近未来の豊かな生活全体を支えるアプライアンスに搭載される技術群であり、ライフ・リビング・ラーニングの生活全体を包含するヒューマン・エルキューブ空間を構成する。本プロジェクトでは、特に高度マンマシンインターフェイス技術をネオカデンの中核技術として戦略的に位置づける。

研究 P J の 目 標

(1)ネオカデン手法の技術成果をベースとした数多く(10件以上を想定)のプロトタイプを世に問い、いくつかの商品化を通じて、ネオカデン手法の有用性を明確にする(2)ネオカデン技術の産業的活用を図る大学発ベンチャーを創出し、ネオカデン技術の産業化拠点核を形成する。(3)次世代新産業の核となる基本技術に繋がるネオカデン新技术を創出し、フォーラム等を通じて産業界に提案する。

総括 1 全体の進捗

当初の目的・目標は100%達成したと考えている。主たる目標に対する実績は以下の通り。

(1)ネオカデン手法の活用により、医療・福祉・リビング等多様な分野で40件を超えるプロトタイプの開発提案と共同研究企業による仮想音源オーディオ装置、医療用分注器等5件の商品化実績をマスコミ、ネオカデンフォーラム等を通じて紹介、高い評価を得ることでネオカデン手法の有用性が認識された。

(2)熱音響冷却技術、自律分散アルゴリズムの事業化に向けた大学発ベンチャー2社を設立し、今後事業化を目指す。これら大学発ベンチャーが契機となり同志社大学のインキュベーション施設D-Egg構想の実現に繋がった。

(3)ネオカデン手法により開発された知的照明システム技術は次世代照明産業革命を引き起こす可能性があり、照明・電気・建設業界から高く評価され、産業界約40社程度(予定)からなる知的オフィス環境コンソーシアムを平成18年12月に設立。



仮想音源オーディオ

総括 2 代表的研究成果

(1)新たなイノベーション手法ネオカデンコンセプトに基づき、具体的な47件ものプロトタイプ、5件の商品提案実績をもとにセミナー・フォーラム・新聞報道活動を展開し、関西中心に認知度が向上した。多様なプロトタイプ開発ができた理由の一つは50近い共同研究機関の参画がある。ネオカデンはこのような環境を持つ本地域でこそ活かされるイノベーション手法である。

(2)ネオカデン技術の代表として知的照明システム技術を創出した。平成18年度に、コンソーシアムを設立し、今後、新しいサービスの企画や標準化、人間の生理や感性に基づく照明環境の最適化、知的照明の研究、知的照明システムの普及、広報等の活動を進める。コンソーシアム構想案では、将来の事業展望として、2年後に経済産業省の大型実用化プロジェクトに申請、東京の有名高層ビル内に知的照明の大規模フロアを実現して、3年後に市販開始し、7~10年後には、日本および世界のオフィス照明のデファクトスタンダードを目指す。



希望の空間を希望の明るさにする
知的照明システム

主たる成果指標

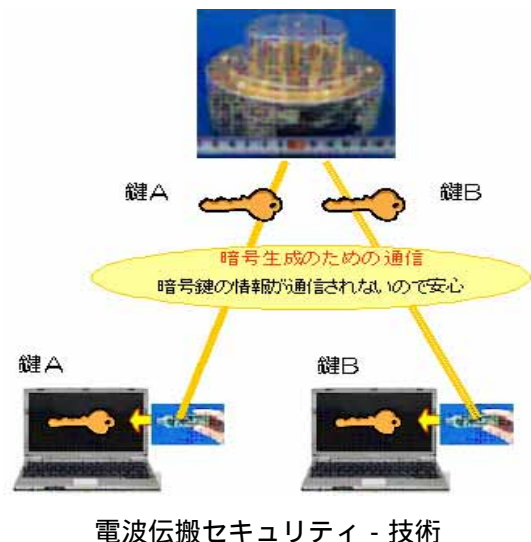
特許出願 135件(内、海外 35件)、活用特許 17件、技術移転 14件、ベンチャー設立 4

件、商品化 5 件、公的プロジェクト採択 6 件、海外発表論文 113 件、国内発表論文 305 件、海外学会発表 146 件、国内学会発表 448 件

事業化に向けた戦略

ネオカデンの発想で多くの事業化シーズが生まれる。業界、事業を担う企業もベンチャーから中堅企業と幅が広い。40以上のプロトタイプを開発したが、全部が事業化されるとは考えていない。現在の商品化数は5件であり、将来的には10件以上が商品化されると想定している。本プロジェクトの役割は多様な事業化シーズの創出・提案であり、基本的には商品化・事業化は共同研究企業等が企業の事業戦略に沿って判断する。

知的照明システム技術等、将来産業的インパクトの大きな技術に繋がる可能性のある技術はそう多く生まれるものではない。本創成事業でそのような可能性のあるものは、知的照明技術の他、連携プロジェクトとして進める医療用スマートデバイス、熱音響冷却技術、無線 LAN セキュリティ技術等である。大きな技術を育成するためには公的な開発資金、民間資金の獲得が必須であり、テーマを絞って事業化戦略を明確にし、戦略的に対応していくことが必要と考えている。



国際的優位性

ネオカデン手法はその基盤として、多様な高度技術群、分野を超えた業際的コミュニティ集団が必要であり、ヒューマン・エルキューブを提唱する本地域は国際的視野で見てもその条件を十分に備えている。また、わが国の長所である多様な技術シーズを基盤とする基本コンセプト自身が既に高い国際的優位性を持つと考えられる。技術成果の国際特許出願が進められており、権利化により国際的な優位性がさらに加速されると同時に、国際的事業展開も視野に入れることが出来るようになる。さらに、競争と同時に国際的事業展開も視野に入れることが出来るようになる。さらに国際連携の推進の一例としては新設の同志社大学バイオナビゲーション研究センターが挙げられる。これは本プロジェクトから派生した研究テーマ生物ソナーシステムを国際協調の下で展開しようとする試みであり、アメリカの当該分野の先端的な科学者たちとの共同研究を展開している。このような国際共同研究が優位性をさらに向上させると考えている。

主たる見直し

ネオカデン手法の具現化を促進させるために、平成16年度から事業化を明確に意識したプロジェクトと研究育成を中心としたプロジェクトとの区別を明確にして対応を進めた。さらに、ヒューマンインターフェイスの中心となる医療分野への展開を医工連携という形でさらに推進させることを目指して、新たに産業クラスター連携プロジェクトとして、新

プロジェクト医療用スマートデバイス&システムの研究開発と事業化をスタートさせた。

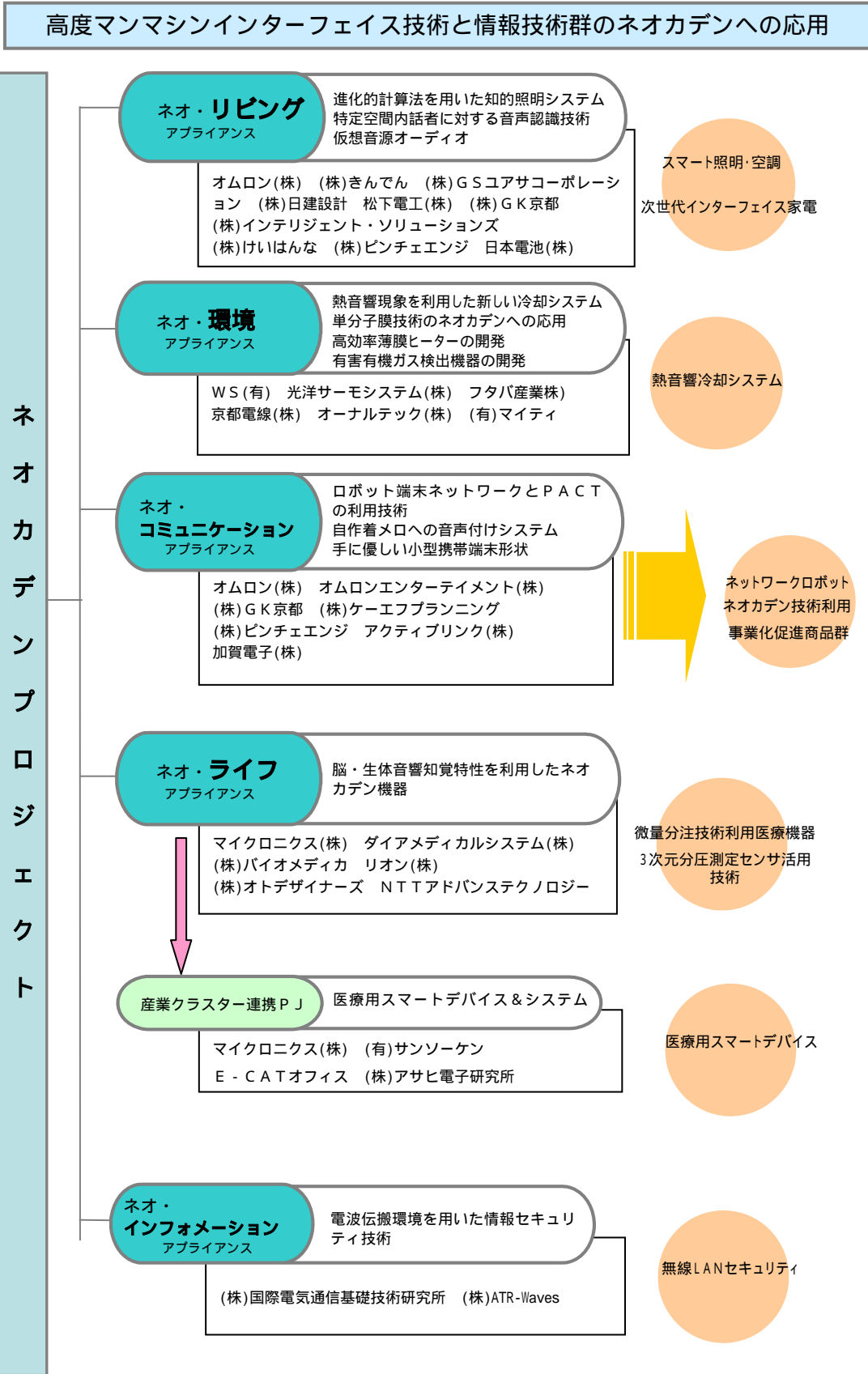
主たる課題

(1)ヒューマン・エルキューブ空間をより豊かにするためには、本プロジェクトにおける工学技術を中心とした展開に加えて、医学とのより一層の連携が次期課題として挙げられる。今後医工連携を明確にプロジェクトコンセプトとして位置づけると同時に、これら関連課題を加えた次期ネオカデンプロジェクトの展開が必要となると考える。

(2)ネオカデン的手法を持続可能とするためにはこれらの手法を継承できる人材の育成が課題となる。これは大学等の教育・研究機関に帰すべき使命であり、このためには次世代社会機能確立へ向けた学の新たな取り組みが必要となる。

平成19年度以降の展開

本プロジェクトは、本創成事業としての着実な成果を挙げたと考えているが、これらの成果の社会への還元をさらに有効に推進させるためには、この手法を明確に意識した展開が今後も必要となる。このため、さらに幅広い豊かな生活空間創出のためのネオカデン技術群の創成を目指す。具体的な研究課題としては現在展開中の課題の中からさらに発展が期待できるテーマを中核とし、これにヒューマン・エルキューブの新たな機軸となる医工連携課題を加えて展開する。また、有限資源環境中における持続可能システムとしてのネオカデン手法を明確に意識した新たなコンセプトの確立を目指した展開も指向する。これらの展開や、従来にない新しいモノである「カデン」を創出することによって、家電産業を包含する新たなネオカデン産業領域の産業としての確立を目指す。



研究 P J 6 QOL向上を目指した健康・福祉工学技術の開発

PJ リーダー 吉田 正樹 (大阪電気通信大学教授)

本研究 P J は以下の 2 つの S P J から構成される。

研究 S P J

- ・ SPJ 6 - 1 福祉ロボット技術を応用した筋電義手等福祉機器の研究と実用化
リーダー 吉田 正樹 (大阪電気通信大学教授)
- ・ SPJ 6 - 2 生体計測技術にもとづく健康生活支援システムの研究開発と実用化
リーダー 吉田 正樹 (大阪電気通信大学教授)

研究参加機関

- ・ 大 学： 1 1 (大阪電気通信大学、同志社大学、大阪府立大学 他)
- ・ 公的研究機関： 2 (大阪府立産業技術総合研究所 他)
- ・ 企 業： 2 3 ((株)テック技販、スキューズ(株)、N P O 法人けいはんな薬膳研究所 他)

研究 P J の 目的

人々の QOL 向上を目指した健康・福祉機器及びシステムを開発し提供する。

少子高齢社会では、高齢者や障害者の自立的活動を促進すると共に、QOL (Quality of Life : 生活の質) の評価と向上を目指した健康・福祉工学技術が必要不可欠である。このような社会的ニーズにもとづき、(1)福祉ロボット技術を応用した筋電義手等福祉機器の研究と実用化、(2)生体計測技術にもとづく健康生活支援システムの研究開発と実用化を行う。これらの成果を新しい生活支援産業分野に展開し、多くの方がより健康に生きる社会を目指す。

研究 P J の 目標

上記(1)バイオメトリック筋電義手、人と協調ロボット等福祉機器及び(2)無拘束生体モニタリング機器、福祉楽器、リハビリシステム及び健康食品関連まで幅広い分野の健康生活支援システム等を開発、実証実験を行い、技術移転或いはベンチャー設立を通じて事業化検討及び商品化を図る。

総括 1 全体の進捗

結論として、当初の目的・目標は概ね達成したと考えている (達成度 80%)。

(1)主たるテーマの内、把持機能を持つ筋電義手に関して、プロトタイプを開発した。関連して開発した超小型 3 軸力覚センサ・デバイスを用いた福祉機器システム等の共同研究企業による商品化、また把持機能義手の実用化検討、人と協調制御福祉ロボットのプロトタイプ開発など概ね目標を達成した。

(2)健康生活支援システム等に関しては、口腔音解析装置の基本アルゴリズムを確立し、プロトタイプを開発して商品化の目途をつけた。また、発音障害者向け語音明瞭度検査システム、リハビリ用福祉遊具操作子についてもそれぞれプロトタイプを完成し、共同研究企業へ事業化を提案中である。また動物実験により薬膳食材の抗糖尿病効果を有する薬膳食品(ケーキ)を開発し、販売に漕ぎ着けた。当初健康診断情報セキュリティ技術として開発した携帯電話の着メロ通信技術は、他へ応用展開し、店舗顧客の認証システムとして実用化の段階にある。

総括2 代表的研究成果

(1)空気圧アクチュエータ、インピーダンス制御、3軸力覚センサといった要素技術をベースに、安全・安心で比較的安価で実現できる、拇指内転機能を付与した5指ハンドからなる世界初の筋電義手を開発した。共同研究企業を通じて平成20年度には商品化を目指す。またこれらの技術は、一般ロボット基本要素技術として、車両、工場内搬送ユニット等多分野での用途展開が可能となるものである。要素技術である3軸力覚センサは、事業化促進プロジェクトを利用して開発を加速し、製造専門の第二創業会社を設立し、計測レンジの異なる5種類のセンサを完成し、試験販売を行っている。



5指ハンド高機能筋電義手

(2)生体計測技術にもとづく健康生活支援システムについては、笑い計測に特化し笑いという生活行動面から、予防医学・健康維持に貢献するという新しいコンセプトを提唱し、大阪府立健康科学センター等の医学関係者から高く評価され、ユニークな医工連携体制を確立した。自治体医療機関や高齢者福祉施設といった機関との連携のもと実証試験を行い、笑いの効用を明らかにしつつある。

主たる成果指標

特許出願 52件(うち、海外3件)、活用特許 14件、技術移転 10件、ベンチャー設立 2件、商品化 12件、公的プロジェクト採択 6件、海外発表論文 35件、国内発表論文 28件、海外学会発表 19件、国内学会発表 98件

特記事項：京都府精華町養護老人施設神の園や演芸館で実証試験を行い、笑いとストレスの関係等の調査を実施した。

事業化に向けた戦略

(1)筋電義手については、共同研究企業として専門製造技術を有する企業が参画しているため、完成度の高いプロトタイプ製作を行う。影響力のある公的機関(例えば兵庫リハビリセンター)との実証試験を徹底して行い、デファクトスタンダード化を目指し、福祉器具メーカーとのパートナーシップを組んで、構築した事業戦略をもとに商品化を目指す。なお生

体反応定量化技術応用筋電義手で開発された3軸力覚センサやデバイス群は、中核企業(株)テック技販を中心に、スポーツ用品事業、リハビリテーション事業、医療計測事業等への展開をはかる。平成21年度には2億円の販売を計画している。

(2)笑いと言心拍計測に特化した健康生活支援システムの開発については、医療・高齢者福祉施設をはじめ多くの機関との連携により、笑いの健康への医学的効用を明らかにする。その後、医療機関との実証試験を経て、業務用計測システムとしての商品化を目指す。



爆笑&リズムセラピー計測器

国際的優位性

(1)高機能筋電義手を実現する本地域の要素技術のレベルは高く、国際学会(MOVIC2004:The 7th International Conference on Motion and Vibration Control)でも高く評価されている。特に拇指の内転運動を実現した、5指モデルからなる義手は従来にないもので、実用的な義手としての期待は大きい。ただし、本地域及び国内メーカーは製造力・サービス面で国際的競争力に不安があり、事業展開力にやや欠ける点が気がりである。

(2)会話を含む音声信号から笑い声を識別する爆笑計は従来にないものであり、更に心拍測定との融合により生活リズムを解析できる機器を開発すれば、世界初の商品になる。また口腔機能の解剖・生理学的研究で世界的に著名な米国イリノイ大学(言語科学専攻)David P.Kuehn教授との研究交流があり、平成15年5月、第27回日本口蓋裂学会総会で、David P.Kuehn教授が特別講演、松村教授が教育講演に招待され、お互いの研究成果を口腔機能治療に関わる研究者に披露した。

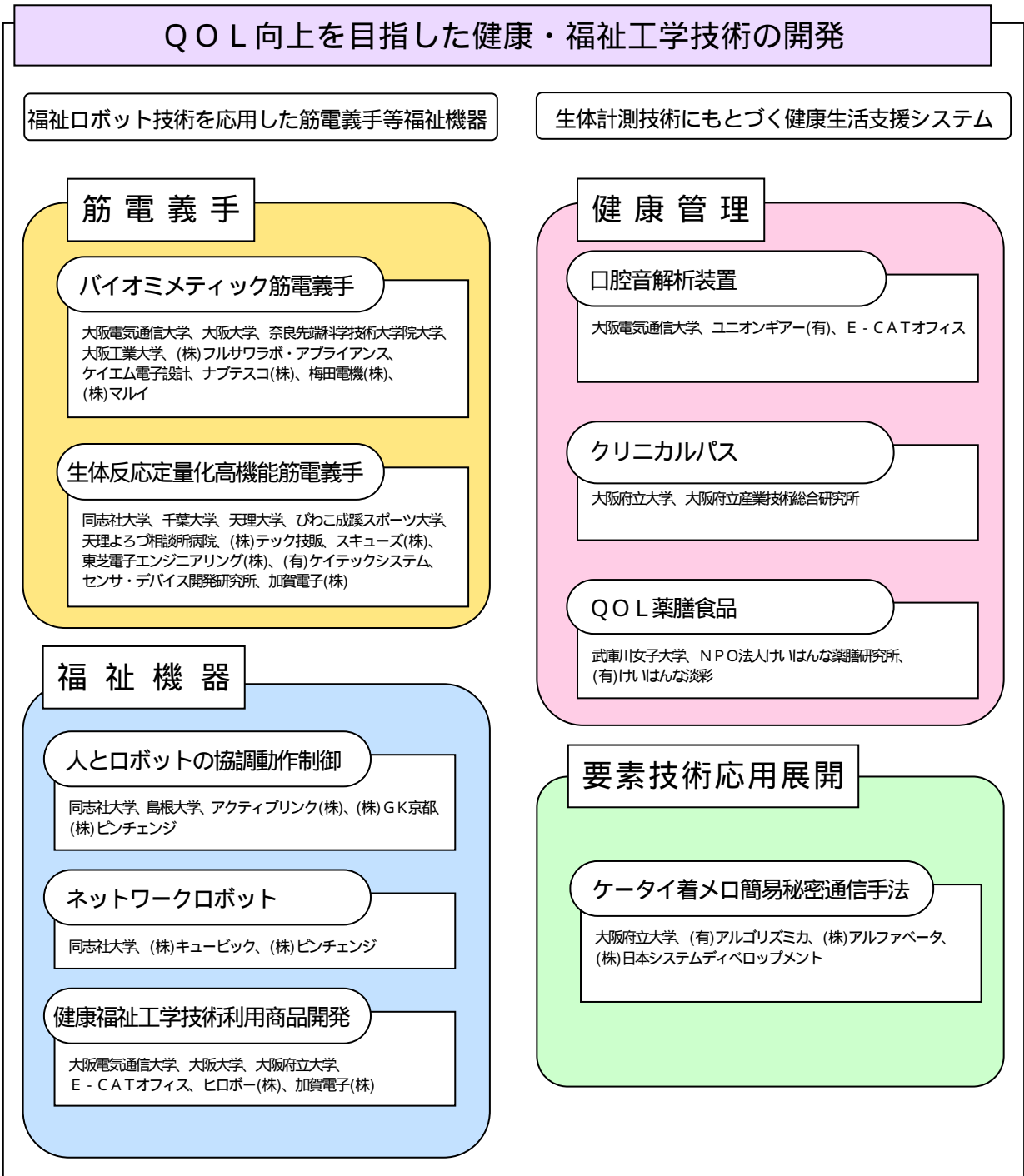
主たる課題

(1)筋電義手を含む福祉機器を開発するに当たっては、市場規模が大きいことが活動上の大きな制約として現れることが多い。この課題を克服するには、競争力のある要素技術を確立し、それをFAといった他の産業分野に応用展開していく手法も有力な解決法の1つであると考えている。

(2)笑い計測については、ストレス診療分野研究者との医学的連携をはかり、笑いの医学的効用を学問的に検証し体系化を行う。

平成19年度以降の展開

平成18年度までは、主として要素技術、ソフト面の開発に力点を置いてきたが、平成19年度以降は、ハード面の開発に軸足を移す。福祉機器の試作には多額の研究費が必要となるので、公的研究プロジェクト採択等による研究継続により実用化を目指す。



研究 P J 7 次世代体験学習支援技術開発と関連ソフトウェアの応用開発

PJ リーダー 対馬 勝英 (大阪電気通信大学教授)

本研究 P J は以下の 1 つの S P J から構成される。

研究 S P J

- ・ SPJ 7 - 1 認知的インターフェイスを具備した体験・学習支援技術の開発
リーダー 対馬 勝英 (大阪電気通信大学教授)

研究参加機関

- ・ 大 学 : 13 (大阪電気通信大学、大阪府立大学 他)
- ・ 企 業 : 8 (コナミ(株)、スキルインフォメーションズ(株) 他)

研究 P J の 目的

メディアリッチなコンテンツを作成する機能を備えた、誰でも簡単に対話型コンテンツが作れる次世代ラーニングコンテンツオーサリングシステムを開発し実用化する。これらを用いて、医療福祉、教育、デザイン、ロボット等に関連したラーニングコンテンツを作成し、メディアリッチなコンテンツが手軽に作れ、現場でコンテンツの対話順序を即座に手直しできるという自由度の高い体験型 e-ラーニングを実現し、けいはんな地区をコンテンツ発信基地とする。

研究 P J の 目標

(1)平成 16 年度までに、世界で最初の認知科学的基礎を持つオブジェクト指向 3 次元 LOGO 言語 o3logo、および任意のワイヤリングが可能な SMART を開発し、o3logo と SMART を用いて、メディアリッチなラーニングコンテンツが作成できる対話型オーサリングシステム NeGAS (Next Generation Authoring System)を開発する。(2)平成 18 年度までに、オーサリングシステム NeGAS をツールとして、参加企業や他大学と共同でラーニングコンテンツの記述を行い、医療関連支援、建築デザイン支援、教育支援等に関連したパイロットコンテンツを作成し、大学や現場でトライアルを行う。さらに、作成したラーニングコンテンツを普及し、製品化・事業化する。

総括 1 全体の進捗

当初の目的・目標は 80%程度達成したと考える。主たる目標に対する実績は以下の通り。
(1)平成 15 年度に o3logo とその簡易版である GLOGO、および学習履歴総括機能を強化した任意のワイヤリングが可能な SMART を完成した。平成 16 年度に、o3logo と SMART を組み込み、メ



ディアリッチな対話型コンテンツが実現できるオーサリングシステム NeGAS を開発した。

(2)平成17年度は、病院の教育マニュアルに関するノウハウを持つスキルインフォメーションズ(株)と共同研究を行い、対話型コンテンツの看護作業マニュアル看護マニュアル向け e-ラーニング教材作成ソフトのプロトタイプを完成させた。また、(株)G K 京都と共同研究を行い、建築デザイン支援ソフト住宅デザイン教育支援システムソフトのプロトタイプを完成させた。さらに、o3logo に種々のユーザーコマンドを付加することにより、従来に無い3次元アートツールのプロトタイプ o3Art を完成した。



住宅デザイン教育
支援ソフト作品例

総括2 代表的研究成果

世界初の認知科学的基礎を持つオブジェクト指向言語 o3logo とワイヤリングソフト SMART を開発し、世界で最初のタートルメタファーに基づく3D - CG オーサリングシステム NeGAS を開発した。すでに NeGAS を大阪電気通信大学総合情報学部で延べ約850人の学生の教育に活用している。大学でこの NeGAS を用いて100種類以上のコンテンツの作成を行なった結果、ソフト制作時間が従来の1/10以下で済む効率の良いコンテンツ製作が可能であることが確認された。

また NeGAS を用いて、共同研究企業が看護マニュアル向け e-ラーニング教材作成ソフトを開発、事業化促進プロジェクトのテーマとして実用化を加速し、大阪府立大学看護学部において看護師の教育に試用することによって、内容の充実を図り、メディカルナイスナレッジという商品名でマーケティングを開始、平成18年度末に販売開始の体制が整った(平成19年度当初販売開始予定)。平成21年には、10億円規模の事業を想定している。

また、住宅デザイン教育支援システムソフトと3次元アートツールの応用ソフトの商品化を検討中である。いずれも輸入一方であった分野で世界に向けて発信できるツールであり、日本のデジタルクリエイションの後進性から脱却できる可能性があるものと考えている。

なお、オーサリングシステム NeGAS を核として、文部科学省サイバーキャンパス整備事業(サイバーキャンパスコンソーシアム)メディアリッチな教育コンテンツの開発支援環境の構築に応募し採択された。(プロジェクト責任者：対馬勝英、総事業費：3億円、期間：平成14～18年度)



看護マニュアルのスタート画面

主たる成果指標

特許出願 5 件、活用特許 6 件、技術移転 2 件、商品化 1 件、公的プロジェクト採択 2 件、海外発表論文 8 件、国内発表論文 14 件、海外学会発表 6 件、国内学会発表 32 件、ソフト著作権 5 件

事業化に向けた戦略

3D - CG オーサリングに関する最大の成果物である NeGAS に関しては、Web 上でその革新的機能を発信し、無償でプロトタイプの試供品(版)の配付を行い、実際に数多くのユーザーに使用してもらい、その蓄積の上に本格的事業化を図る。また、教育システム情報学会、ゲーム学会、私立大学情報教育協会(私情協)、CESA 人材育成委員会等の学会を通じ、産学官協力での事業化や、大学に機器を納入する業者との連携で行う形の事業化も積極的に試みる。

具体的な展開の始まっているラーニングコンテンツのプロトタイプについては、ネットワーク対応機能を付加し、評価機能強化を図るなど、現場で要求されるニーズを取り入れたブラッシュアップを図る。現在、企業と大学で SMART のより広範な展開を図る技術移転に関する打ち合わせを進めており、本格的事業化を目指す。

国際的優位性

プロジェクトリーダー等研究者の国際的人的ネットワークを活用し、国際交流を積極的に推進している。具体的には、MIT メディアラボの Ishii Hiroshi 氏、Disney Pro の Newton Lee 氏(現 : ACM Computers in Entertainment Machinery の Editor-in-Chief)等のコンピュータエンタテインメントの共同研究を行い、ACM-SIGCHI の ICE 国際会議の運営や AUT (Auckland University of Technology) 副学長 Salis 教授、芸術学部長 King 教授との 3D - CG アートの連携等を通じて、意見・情報交換を行っている。

主たる課題

今後の展開として、このシステムを広く展開して多くのユーザーを獲得し、3D - CG を利用する人材育成に取り組む必要がある。これには、従来の情報系、理学系の人材のみならず、アート、メディア、デザイン、ゲーム系の人材を集結して、世界に向かってアイデアに溢れたコンテンツを発信することが必要である。特にゲーム、ロボットを核としたアミューズメントを実現し、数多くのコンテンツ群を中心に体系的な開発を進め、強力に商品化を推進することにより、けいはんな地区をアミューズメントバレーにすることを狙っている。

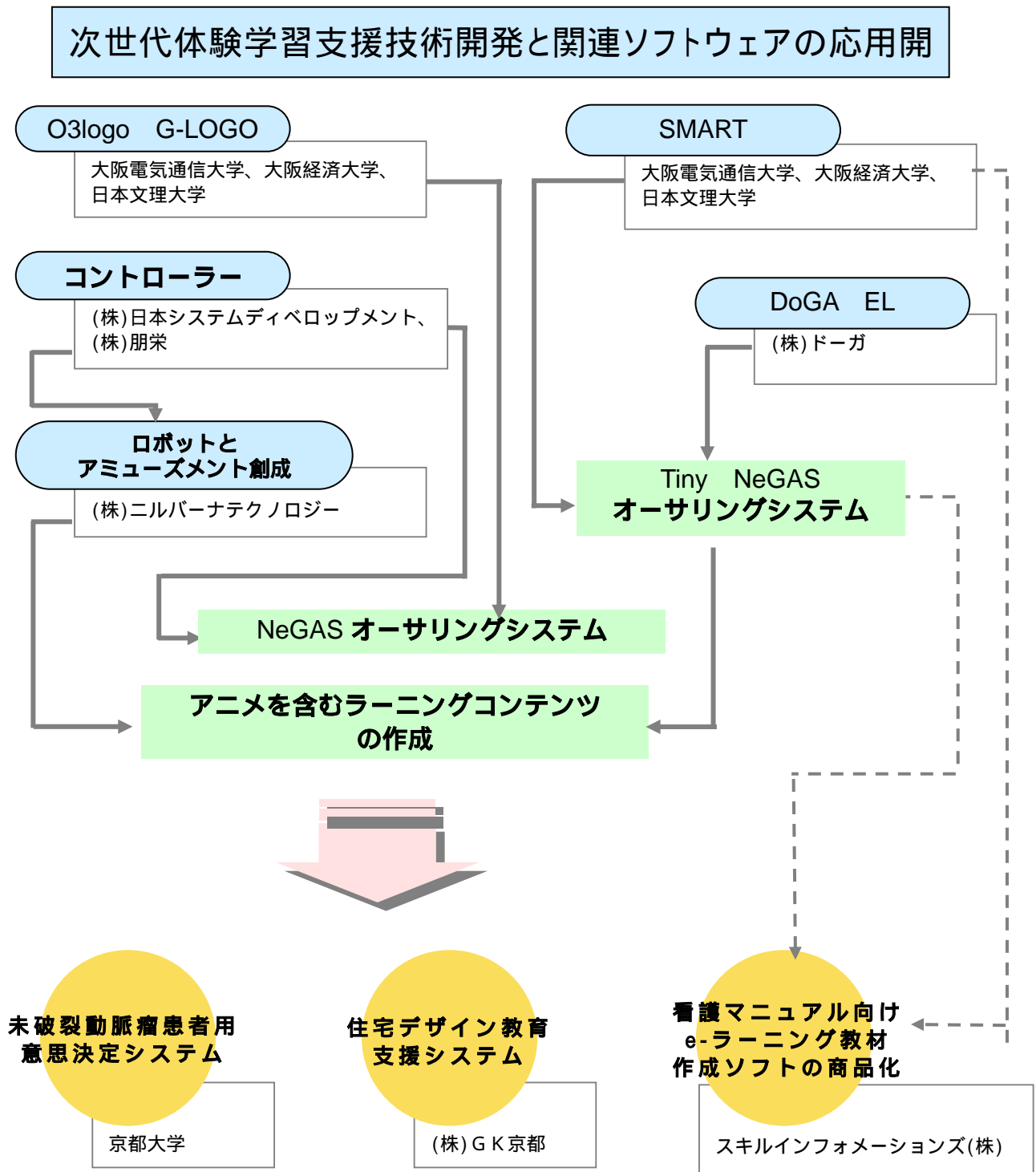
具体的には以下のことを計画している。

(1) 19 年度以降の展開は SMART、NeGAS、o3logo を核とするゲーム、メディア、アート教育の e-ラーニングシステムを立ち上げる。企業の人材教育やゲーム学会のコンテンツコンペ等に拡大して、積極的な展開を行う。

(2) かねてから共同研究、共同事業を行っているニュージーランドの AUT、マレーシアの MMU、シンガポールの国立 Singapore 大学、台湾の南台科学技術大学、韓国の湖南大学は、我々のシステムが公開されることを待っている。前者 3 つはアート系、残りはゲーム系分野で

の提携が期待される。今後は海外と連携強化することにより、国内のみでなく国際的な教育コンソーシアムを作り、NeGASの展開を図る。

研究推進体制図



研究 P J 8 関西文化資産と IT 技術融合による新産業創出の研究

PJ リーダー 渡辺 好章 (同志社大学教授)

本研究 P J は以下の 1 つの S P J から構成される。

研究 S P J

- ・ SPJ 8 - 1 関西文化資産と IT 技術融合による新産業創出の研究
リーダー 鋤柄 俊夫 (同志社大学助教授)

研究参加機関

- ・ 大 学 : 2 (同志社大学、奈良女子大学)
- ・ 公的研究機関 : 2 ((独)文化財研究所奈良文化財研究所 他)
- ・ 企 業 : 1 7 (コンテンツ(株)、(株)キュービック、(株)ドーガ 他)
- ・ 地域行政機関他 : 7 (京都市上京区役所、大阪城天守閣、明日香村 他)

研究 P J の 目 的

本地域を中心に人文・歴史等研究者と IT 技術研究者・ベンチャー及び自治体観光等振興施策部門・観光関連企業等の人材を集結し、関西地域に蓄積された、豊富な歴史・文化資産と本地域の優れた IT 技術を融合し、観光産業、教育産業、文化教養産業等の産業振興に資する新しい技術・事業コンセプトを提案し、実証実験等を通じて事業化の可能性を検証する。

また、元来関西文化の特徴の一つである CG アニメ文化の周辺人材の育成を図るため、小中校生を対象にアニメ創作力を育てる教材開発とその教育実践を通じて当該分野の人材育成に貢献する。併せてパーソナル CG アニメ技術をベースに大阪府等が主導する関西デジタルコンテンツ産業振興支援事業に貢献する。

研究 P J の 目 標

- (1) 具体的な新技術・新産業コンセプトであるタイムマシンナビコンセプトを実現するプロトタイプ及びコンテンツを開発し、大阪、京都、奈良の 3 地域において実証実験を通じて技術的課題の解決策と事業化の可能性実証研究を行う。
- (2) CG アニメ制作学習ソフト DOGA-E シリーズを実際に小中校に導入、本ソフトの有用性を評価するとともに CG アニメ製作に貢献する。また CG アニメコンテスト等の行事開催や関西地域の行政、企業との共同事業を通じ、関西地区 CG アニメ振興の一役を担う。

総括 1 全体の進捗

- (1) 概ね目標を達成したが実証実験等の遅れから、達成度は 80%程度と自己評価している。タイムマシンナビコンセプトとは、観光・歴史スポットで、過去から現代の時代別及

び歴史・美術品・文化などのジャンル別に、バーチャル景観や関連諸情報をモバイル端末に表示し、臨場感あふれる歴史体験を提供するシステムを実現することを意図したものである。主な実証実験は(a)ジャイロセンサーとGPSを搭載したモバイルコンピュータにより、歴史スポットにおいて往時の景観や歴史情報を閲覧できるプロトタイプを完成させ、京都市上京区や大阪城で実証試験を行った。(b)山の辺の道の原風景に万葉秀歌の解説や周辺情報を埋め込み、万葉故地散策WEB案内システムを完成した。同内容のDVDプロトタイプを制作し、奈良県代官山iスタジオ、奈良県立図書情報館へ提供した。

実証試験の評価については、主催行政機関及び参加者からは概ね好意的評価を得、実用化への期待は大きく、コンセプトの有用性が実証されたと考えている。ただし、コンテンツ制作とそのソース、基地局のデータ通信・運営管理が課題であり、個々具体的な事業検討が必要である。



往時の景観を再現する「タイムマシンナビ」
ケータイ端末



万葉故地WEB散策画面

(2) CGアニメ関連については概ね目標を達成した。日本で初めてのCGアニメ制作学習ソフト DOGA-E シリーズを完成させ、関西・中部地区を中心に400校に納入し、総合学習授業で活用された。標記Eシリーズの拡張版を用いて、上記実証試験用コンテンツを制作した。日本橋CGアニメ村開村、CGアニメコンテスト開催等により、マスコミにも多く取り上げられ、本活動の認知度も飛躍的に高まり、ほぼ目標は達成したと考えている。



かんたんCGアニメ制作ソフト

総括2 代表的研究成果

(1) 前述のタイムマシンナビコンセプトの具体例としては、ケータイを用いた実証実験を京都、大阪で実施し、主催機関から高い評価を得るとともに、マスコミ各紙においても好意的な記事として取り上げられた。また世代を越えた参加者からは、画像と解説を組み合わせた本案内システムに今後が期待できるという声が寄せられた。なお、上記京都の実証試験は、京都市が推進している大学地域連携モデル創造支援事業に選定された取り組みで

ある。

(2) 学校教育用ソフト DOGA-E については、他に類似するものがなく、強い競争力のあるソフトであり、教育者の口コミもあって、累計 2,000 本の納入を達成した。将来この分野でのデファクトスタンダードになる可能性も高い。関西ニュービジネス協議会の平成 17 年度 NBK 大賞で近畿経済産業局長賞、池田銀行のニュービジネス助成金地域起こし優秀賞等を受賞し、教育界はもとより産業界からも大いなる評価を得られたと考えている。なお、現在のところ教材は教育目的及び普及活動という趣旨で無償頒布しているが、通常の教材費用に換算すると 1 億 5 千万円相当と推測される。家庭で小中学生が簡単に CG アニメを制作できる「とてかん」を商品化した。

主たる成果指標

特許出願 8 件、活用特許 3 件、技術移転 3 件、ベンチャー設立 1 件、商品化 3 件、公的プロジェクト採択 4 件、海外発表論文 1 件、国内発表論文 4 件、ソフト著作権 3 件
特記事項：万葉故地散策 DVD を制作・納入、CG アニメ海外（イタリア、韓国）上映会開催等 4 件

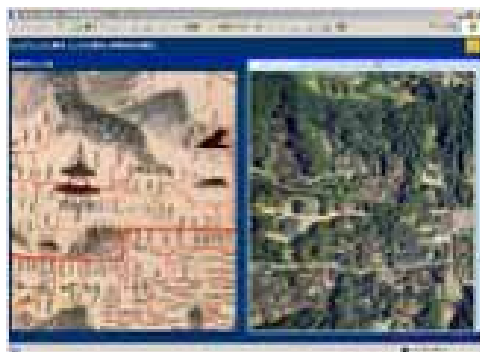
事業化に向けた戦略

(1) タイムマシンナビコンセプトの事業化には、大量の高画質データを表示する高性能モバイル端末機器と豊富なコンテンツの蓄積という、ハード・ソフト両面からの取り組みが必須であり技術課題のバリアも高い。具体的な取り組みを通じて問題の解決を図る。タクシー会社、大手電機企業等と共同で、観光タクシー向けタイムマシンナビシステムの平成 20 年の事業化の検討を行う。その後、ケータイ用タイムマシンナビによる情報提供サービス事業を推進する構想を持っている。

(2) パーソナル CG アニメソフト事業は、教育機関向け CG アニメ入門ソフトの無償頒布に加えて、一般向け市販アニメソフトの販売を始める。大阪日本橋 CG アニメ村を中心に、公的機関へのアプローチ、国内外イベント企画運営などへの積極参加により持続的にアニメ制作ができる仕組みを構築し、最終的には関西アニメ産業振興に貢献する。

国際的優位性

関西地区が有する歴史・文化資産そのものが国際的優位性となると考えるが、交通アクセス、ホスピタリティ等の環境整備も必須である。文化資産を高精細デジタル画像に作り込む手法と、大容量データ高速配信・描画、デジタルアーカイブ&コンテンツ制作ソフト技術は、海外（中国・ベトナム・米国・欧州）からも高く評価され、連携して研究を進めている。一方、パーソナル CG アニメ



古地図と空撮地形との比較

技術と作品は、習熟期間が短くても高品質な画像制作が可能という特長を活かし、国内はもとより、米国・フランスの EXPO やイタリアでの CG アニメコンテスト出展を通して国際レベルで評価されている。

主たる見直し

パーソナル CG アニメソフトテーマは当初 PJ7 の中でスタート。PJ8 の発足に伴い本プロジェクトへ参画。

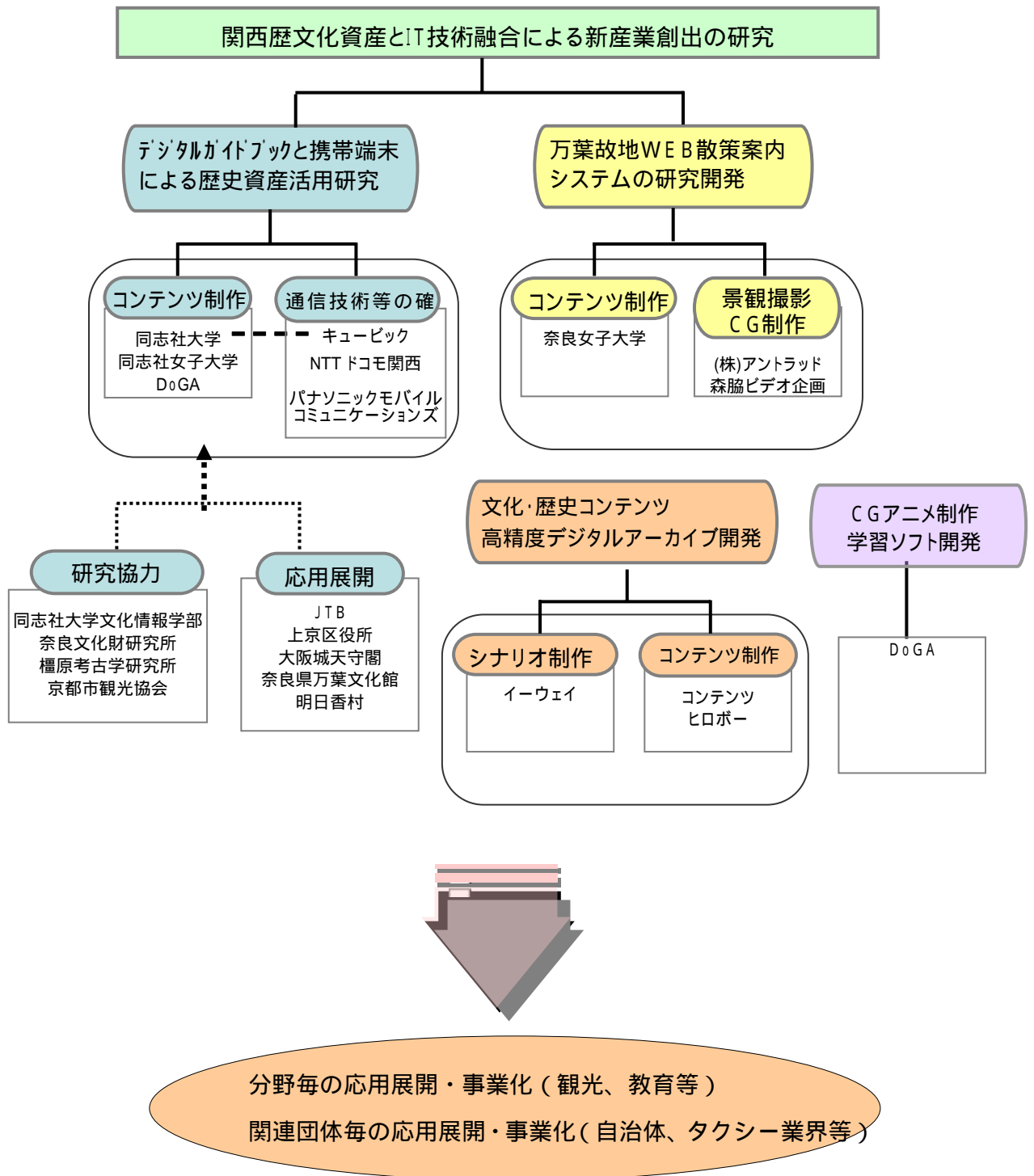
主たる課題

タイムマシンナビコンセプトをビジネスとして成功させるためには、企画構想力とリーダーシップをもった更に多くの団体（自治体、企業等）の参加が必要である。

平成19年度以降の展開

関西全体としてデジタルコンテンツ事業を関西の主要産業と位置づけ振興施策を展開しており、関西経済連合会、3府県（京都、奈良、大阪）などとの連携のもとに推進する。

研究推進体制図



本事業全体による成果、効果

クラスター形成発展、ネットワークの形成、研究者・企業のネットワーク化等に関しては、〔 5 〕 の項で述べたのでここでは割愛する。

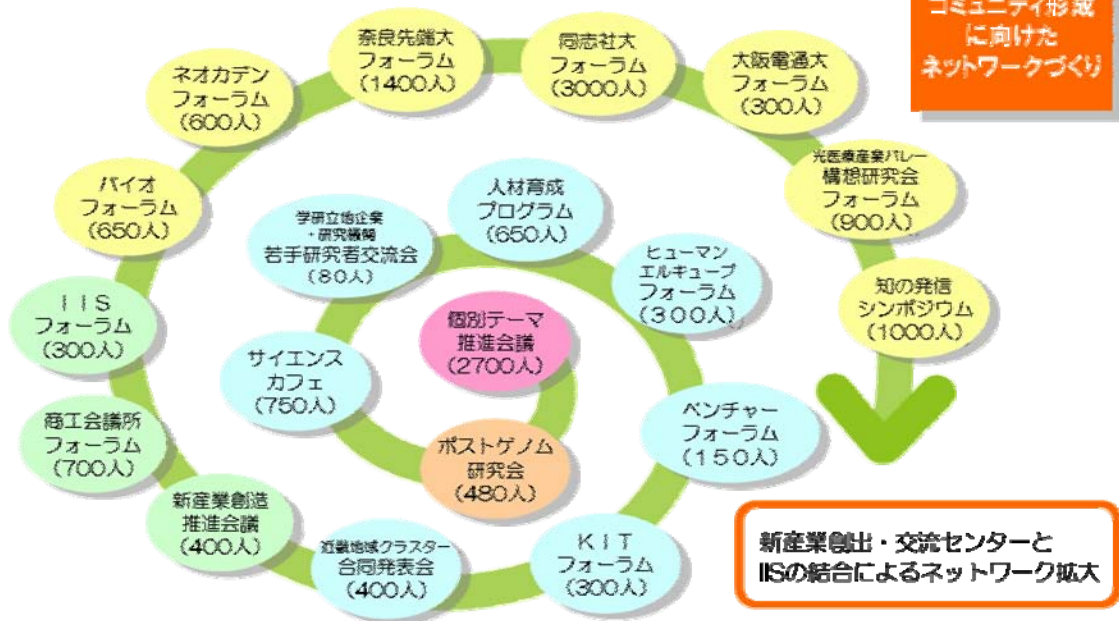
情報の集積の加速など

共同研究だけでなく、知の発信シンポジウム、メーリングリスト、ホームページ、各種フォーラム、新聞TV報道等が本創成事業を契機に飛躍的に増加、情報の共有化、人的ネットワークの広がりが進んだ。同時にけいはんなあるいは関西文化学術研究都市の知名度が大いに向上し、他の産学官連携プロジェクト形成にプラスになったと考えている。

地域の目指すクラスター構築と具体的取組み

人材等の集積とネットワーク化

延べ、研究会等開催数 約580回、
参加者数 概算1万5千人



研究人材育成の効果

個別研究プロジェクトの検討会に大学院生等が参加する場合があります。企業技術者等と意見交換することにより、普段得られない企業R&Dの考え方を吸収できたのではないかと。本創成事業を契機に大学教授と企業人材とのネットワークが構築され、その結果、企業人の客員講師あるいは研究指導者による大学院等の学生指導の機会が増えた。その他、ポス

ドク研究者の研究プロジェクト参画による研究力向上などが挙げられる。

前述の起業家人材育成プログラムの中でファイゲンバウム名誉教授が参加した大学生等起業家志望者対象シンポジウムは学生にとって強いインパクトがあったと思う。

国際化と国際優位性の確保

(1) 研究開発のグローバル展開

本創成事業に係わる大学研究員(教授・助教授)は既に海外と研究人脈を構築している人が多い。共同研究契約を締結していなくても協力・連携・交流は多い。本事業を通じて、若い研究者も含めて一層海外交流が進んだ。一方、本地域で開催する国際学会も増加の傾向にあり、訪問・受け入れの相互交流が進みつつある。

本創成事業では国際的に開かれた研究活動及び事業を目指し、研究プロジェクトリーダー中心に積極的に海外を視野に入れた研究活動を展開した。その結果、これまでの5年間で、海外特許出願41件、海外論文発表221件、海外学会出席199件の成果を生み出し、国際化が活発化した。海外研究機関との共同研究開始や研究資材の提供など研究レベルでの連携は国境を越えて進んでいる。世界市場での展開を狙う戦略としての国際特許の取得や、著名な講演者の招聘や国際学会・イベントでの発表など人的交流も盛んになった。その代表事例を以下に示す。

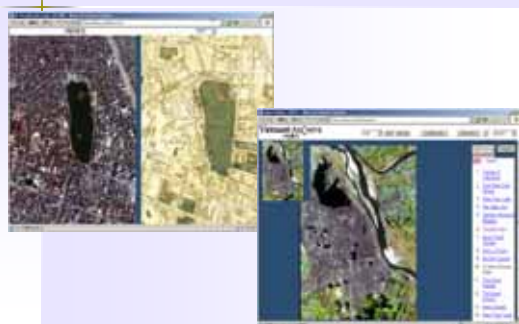


左写真：安田國雄学長による調印式（P J 1）
奈良先端科学技術大学院大学は、ポツワナ共和国と野生植物（野生スイカ）に関する研究を目的として、同国農務省との間で国際共同研究契約を締結した。
（平成17年2月）

右写真：欧州国際人工臓器学会から技術の独創性、有用性が高く評価された谷原教授の研究（P J 3）



ハノイ・アーカイブ



上写真: デジタルアーカイブ&コンテンツ制作ソフト (P J 8)
技術は、海外 (ベトナム・中国・、米国・欧州) でも高く評価され、
連携し研究が進められている。

現在も継続的に、これらの共同研究
や交流は進んでいる。研究をグローバル
展開することで研究を加速すること
と視野を広げることによって国際化の一つ
の意義がある。しかし、国際競争力とい
う観点についてみれば、単なる研究成
果としての先進性ではなく、その研究
成果を事業化したときに、どれ程のマ
ーケットシェアを占め、国際舞台の上
で競争優位性を保ち、巨額の富を生み
出す事業となりうるかにある。そのた
め国際特許出願を重要視している。大
学知財権担当部門の努力もあり、多く
の大学研究者がその重要性を認識し始めたように感じている。



関西パーソナルCGアニメ産業の振興普及を図るため、韓国・ミ
ラノ・イタリアなど国内外のイベントで活躍する
(株ドーガ、P J 8)

(2) 国際的視野をもつ支援人材の育成・確保

国際競争力の強化に欠かせない、もう一方の主役は、勝率の高い研究の方向へマネジ
メントし、いかに事業に結びつけるかという機能である。現在、関西文化学術研究都市
地域ではコーディネータや自治体等がその役割を担っているが、国内市場が中心であり、
国際的には極めて弱く、海外有力クラスターのパワフルな機能について学ぶ必要があっ
た。

そのため、平成16年度に実施した米国シリコンバレー、ボストンへの訪問、国際シンポジウムけいはんな2004((財)関西文化学術研究都市推進機構主催)を踏まえて、平成17年より起業家人材育成プログラムと称し、起業家および、その周辺の支援者に関わる人材育成に取り組んだ。国際的視野が重要との認識から、関西文化学術研究都市地域を中心に新産業創造に関わる人材と海外の先駆的クラスターで活躍する人材の交流、及び新産業



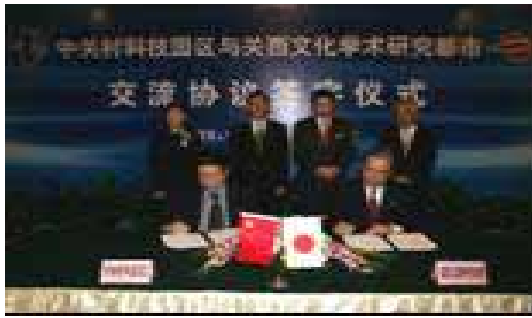
世界10カ国の参加による国際シンポジウムけいはんな2004開催風景

創造施策とビジネスプランに関する討議、研究を通じて実践的な人材を育成することを主たる狙いとした。関西文化学術研究都市の持つ新産業創造に関わる課題と強みに焦点を当て将来の関西文化学術研究都市がクラスターとして成長することを目指し、前述のファイゲンバウム名誉教授をはじめ、現地の起業家、ベンチャーキャピタリストを招聘しての集合研修会の開催、海外訪問・現地交流会の実施、ワーキンググループによる勉強会、若手起業家向け起業家マインド啓発シンポジウムなどを、平成17～18年の2年にわたり継続的に実施した。平成18年度は、中国北京中関村科技園区や天津地区、米国フィラデルフィア、シリコンバレー(サンノゼ)等海外有力クラスターとの共同研究事業・ネットワーク形成を目指した国際連携活動に取り組んでいる。

(3)国際化に向けた環境整備

研究者の国際連携の加速、人材育成プログラムの実施は、関西文化学術研究都市に新しい風を吹き込んだ。一言で表現すると国際競争力を持つ起業ハビタット形成への機運が高まったことである。初期段階ではあるが、関西文化学術研究都市地域がグローバル・スーパークラスターへ発展するための環境整備が整い始めている。

更に、平成17年には(財)関西文化学術研究都市推進機構と中国北京市中関村科技園区との交流包括協定が締結された。相互の交流促進、企業進出等によりビジネスチャンス拡大を狙うことを最終目標とする。



国際交流促進のため、中関村科技園区副主任と交流促進協定締結に調印する立石推進機構理事長



平成 18 年 4 月、中関村科技園区代表団を受入国際交流フォーラムを開催

具体的活動として、けいはんな新産業創出・交流センターに国際ビジネス交流サロンが設立された。同サロンによって、優秀な研究者の受入が加速されることが期待される。また、ファイゲンバウム名誉教授の提唱するハビタット構想に沿った起業育成環境整備の仕組み作りが促進され、民間インキュベーションファンド設立準備委員会も発足し検討が進められている。

本事業の地域に対する貢献

本創成事業に多くの地域のベンチャー、中堅企業、関西に基盤を持つ大企業が参画している。本地域は既に多くの商品化事例を創出しているが、その主な担い手企業は地域の先端技術中小・中堅企業である。医療機器メーカーのマイクロニクス(株)は知的医療機器事業、センサーデバイスベンチャーの(有)ケイテックシステムは筋電義手ロボット用の超小型力覚センサ事業、医療支援システム事業のスキルインフォメーションズ(株)は看護マニュアル作成支援ソフト事業等の例のように、現在は事業開始直後ということもあり、年商1千万円程度のものであるが、2～3年後には数億円程度の事業構想を描いている。そういう企業の経営者は今まで大学研究者と距離を保った付き合いであったが本創成事業を通じて大変密接な関係を構築している。何故地域の中堅企業が活性化されるか、その理由は大企業が事業をするには規模が小さいこと、ベンチャーにとってはリスクが大きいことである。従ってこの規模の事業は地域の中堅企業にとっては魅力的な新規事業となる。

関西文化資産とIT技術融合による新産業創出研究というテーマでは、地域の文化的・観光スポット、例えば、山の辺の道、下鴨神社、飛鳥地域、大阪城などを取り上げている。地域歴史研究者、地域の住民、文化愛好者、地域観光事業者等との研究参画のチャンスも多い。