

1. 追跡調査の概要

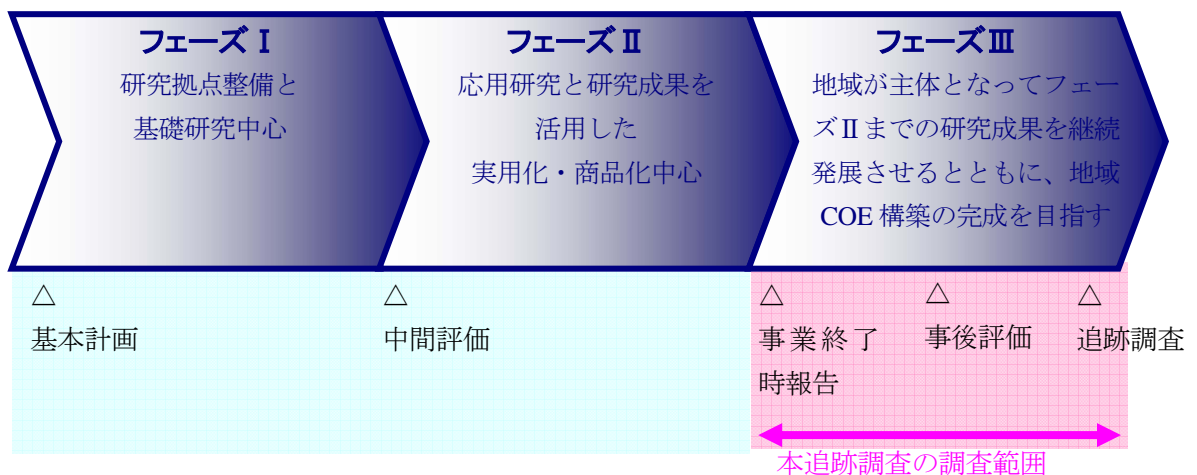
平成 16 年 3 月にまとめられた「平成 15 年度事業終了地域事後評価報告書」では、「各地域における共同研究期間終了後においては、研究に参加した研究機関と研究者が、地域その他の支援を受けつつその分野の研究を継続・発展させ、その結果としてその成果を利活用する体制（地域 COE）が整備されることを期待する」とされているが、本追跡調査はその趣旨も踏まえ、「地域結集型共同研究事業の課題評価の方法等に関する達」に基づき実施したものである²。

1.1 目的

結集型事業の平成 10 年度発足地域（4 地域）は、平成 10 年 9 月から開始され、平成 15 年 9 月に終了した。このうち平成 13 年 3 月までの 2 年半が研究拠点整備と基礎研究を中心とした「フェーズⅠ」、平成 13 年 4 月から事業期間終了までの 2 年半が応用研究と研究成果を活用した実用化・商品化を中心とした「フェーズⅡ」、事業期間終了後が、地域が主体となってフェーズⅡまでの研究成果を継続発展させるとともに、地域 COE 構築の完成を目指す「フェーズⅢ」と位置付けられている（図表 1）。

本追跡調査は、平成 10 年度発足 4 地域のフェーズⅢにおける研究テーマの発展状況や成果活用の状況、実用化・商品化・起業化など新技术・新産業の創出状況および地域 COE 構築の状況を調査・把握することによって、事後評価を補完するとともに、今後の本事業に係る評価や運営の改善に資することを目的とするものである。

図表 1 結集型事業の進め方



² 当該達では「追跡調査の目的等」として以下が記されている。

事業終了後一定期間を経た後、基本計画に示された事業終了後の地域の科学技術基盤整備・運営状況について調査し、事後評価を補完するとともに、地域結集型共同研究事業に係る評価と研究成果の展開に資することを目的とする。

1.2 調査対象

本追跡調査の対象は、平成10年度に発足した以下の4地域である。

図表 2 調査対象地域と事業名

地域	事業名
北海道	「食と健康」に関するバイオアッセイ基盤技術の確立によるプライマリーケア食品等の創生
山形県	遺伝子工学と生命活動センシングの複合技術による食材と生物材料の創生
宮城県	生体機能再建・生活支援技術－機能的電気刺激システムを中核とする最先端リハ・福祉システムの構築と新産業の創出－
神奈川県	独創的光材料の開発による環境技術の創生

1.3 調査方法

対象とした4地域の結集型事業の基本計画書、中間評価報告書、事業終了報告書、事後評価報告書等から、事業内容、研究体制、研究テーマ、研究成果、終了時の状況等を把握した上で、フェーズⅡ終了後から現在までの状況や今後の見通しについて、関係者を対象にアンケート調査、面談調査（現地調査）を行った。

アンケート調査は、図表3に示すとおり、都道府県、中核機関（A）、中核機関（B）、研究機関、の計4種類の調査票を作成し、図表4のとおり配付・回収を行った（全体回収率98%）。なお、研究機関用アンケートについては、各小テーマ毎・所属研究機関毎に配布・回収を行ったが、例えば特定の研究者が複数テーマにまたがる場合等については、複数のテーマを一部まとめて回答頂いたものがある。

図表 3 アンケートの主な対象

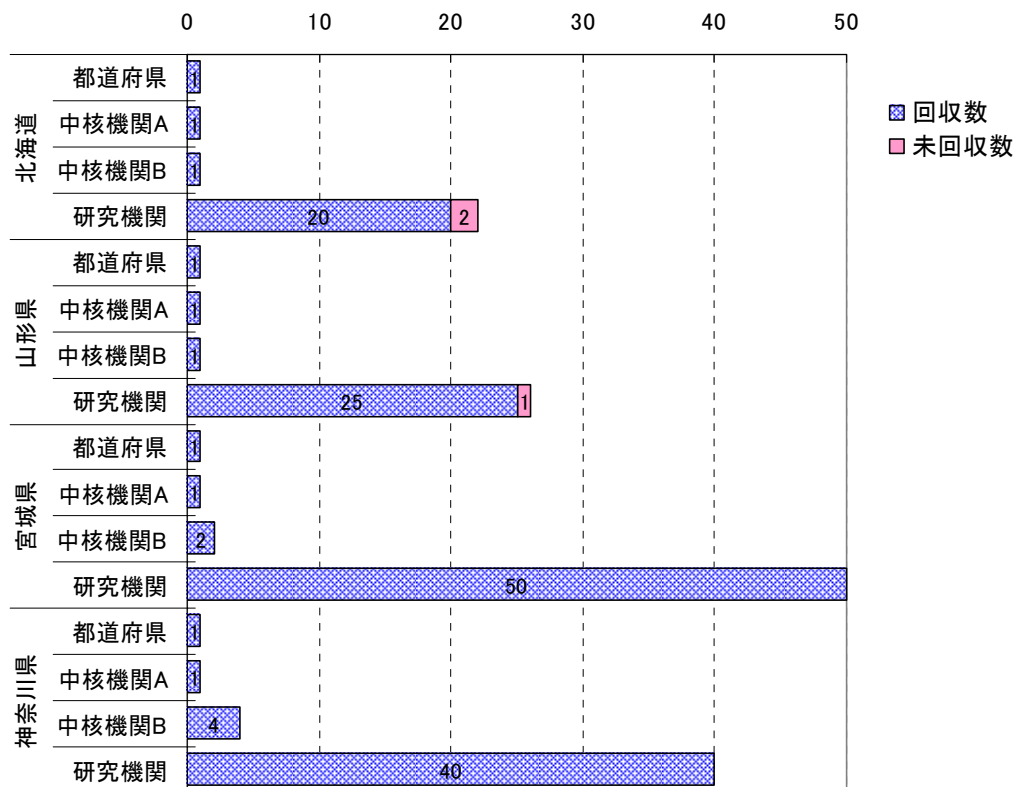
アンケート	区分	主な対象
アンケート	都道府県	都道府県担当者
	中核機関(A)	事業総括 研究統括 事務局
	中核機関(B)	新技術エージェント等 ※
	研究機関	大学、公設試、企業等の研究者

※ 地域が独自に配置した知財・技術移転担当者等を一部含む

図表 4 アンケートの種類と件数（回答件数／配付件数）

地域区分	実施区分	回収数	未回収数	配布数
北海道	都道府県	1	0	1
	中核機関A	1	0	1
	中核機関B	1	0	1
	研究機関	20	2	22
山形県	都道府県	1	0	1
	中核機関A	1	0	1
	中核機関B	1	0	1
	研究機関	25	1	26
宮城県	都道府県	1	0	1
	中核機関A	1	0	1
	中核機関B	2	0	2
	研究機関	50	0	50
神奈川県	都道府県	1	0	1
	中核機関A	1	0	1
	中核機関B	4	0	4
	研究機関	40	0	40
合計		151	3	154

アンケート回収状況



面談調査は、図表 5のとおり、事業総括、研究統括、新技術エージェントをはじめ、行政関係者、大学・公設試・企業の研究者等に対して行った。

図表 5 面談調査対象と面談実施件数

面談調査	区分	主な対象
面談調査(現地調査) ※1	都道府県	都道府県担当者
	中核機関	事業総括 研究統括 事務局 新技術エージェント 等 ※2
	研究機関	大学、公設試、企業等の研究者

※ 1 都道府県・中核機関の面談調査については、適宜、同一会場で同時に実施する等した

※ 2 地域が独自に配置した知財・技術移転担当者等を一部含む

1.4 フェーズⅡまでの要点

追跡調査を実施する際の参考として、フェーズⅡまでの要点を図表 6にとりまとめた。

図表 6 フェーズⅡまでの要点（北海道、山形県）

区分	北海道	山形県
事業名	「食と健康」に関するバイオアッセイ基盤技術の確立によるプライマリーケア食品等の創生	遺伝子工学と生命活動センシングの複合技術による食料と生物材料の創生
事業総括	木下 俊郎（北海道大学 名誉教授）	原田 克弘（（財）山形県企業振興公社 理事長）
研究統括	東 市郎（北海道大学 名誉教授）	原 慶明（山形大学 教授）
新技術エージェント	小椋 司（元サッポロビール（株）環境部 部長）	宇佐美 健一（（株）マーケティング・トレジャー 代表取締役）
中核機関	（財）北海道科学技術総合振興センター	（財）山形県企業振興公社
コア研究室	北海道産学官協働センター（コラボほっかいどう）内	山形県高度技術研究開発センター
行政担当部署	北海道総合企画部科学技術振興課 （現 企画振興部科学IT振興局科学技術振興課）	山形県商工労働観光部工業振興課
事業の目的・背景	健康志向の国民的ニーズに対応したプライマリーケア食品など「食」に係る新技術・新産業を創生するため「消化管等における食品成分の応答機構の解明技術」、「生体内の作用機序解明に不可欠なモデル動物による評価系確立」、「植物の機能性成分の探索および評価」等総合的なバイオアッセイ基盤技術を確立し、「食と健康」に関するCOE構築を目指す。 北海道は、日本一豊富な生物資源に恵まれ、食品工業が全道製造業出荷額の約40%を占め、北大を中心にバイオに係る膨大な基礎的技術が蓄積されている。一方、道では、平成3年「北海道における科学技術振興の基本方針」を策定し、地域産業と結合した特色ある国際的レベルの研究、開発拠点づくりを目指している。このような中で本プロジェクトは進められている。	遺伝子工学とセンシング技術を融合することにより、幅広い応用展開が可能な基盤技術を開発するとともに、食味等に優れた牛肉、霜害に強いサクランボ、食品や医療用に活用できるバイオマテリアル、香りや味の良い酒など、山形県独自の生物材料の開発を進める。 また、研究開発とその事業化が円滑に相互循環しながら、高度な形で発展するネットワーク型の地域COEの構築を目指す。 山形県は、全国有数の食料生産県として遺伝子工学をはじめ生物分野の技術が蓄積されている。また、ライフサポートテクノロジー（生命・生活支援工学）に関しても、生命活動センシングの基礎理論から応用技術までの高度な研究集積がある。本プロジェクトは、これら技術の融合と集積により、新たな先端技術の創出と生物材料の開発を目指している。 一方、平成10年に策定した「科学技術政策大綱」等により、産学官連携による独創的な研究開発と産業振興に取組んでいる。
研究開発成果と新技術・新産業への展開	<ul style="list-style-type: none"> 胆汁酸耐性乳酸菌のメカニズム解明 乳酸菌が細胞内に胆汁酸を取り込むメカニズムを解明したことにより、高コレステロール血症・大腸癌予防を目指す胆汁酸取込能の高いシンバイオテック食素材の開発が可能となった。 腸内細菌叢の改善効果評価と新規オリゴ糖開発 嫌気性連続培養装置によるヒト消化管シミュレーション解析法と遺伝子解析による腸内細菌識別法を開発したことにより、迅速かつ培養不可能な有用菌検出や細菌叢全体像の解析が可能となった。 (2)プレバイオテック機能菌による新規機能性食素材開発の基盤が構築されたことにより、新規オリゴ糖DFAIIIのカルシウム吸収促進機構が解明された。DFAIIIは、結晶性が良く、酸性条件下で保存・熱安定性が優れ、フラクトオリゴ糖よりカルシウム吸収促進作用が強いことが明らかになった。 (3)新規オリゴ糖DFAIIIの本格的製造に着手し、カルシウム吸収促進の高い保健機能食素材として供給が開始された。現在、大手健康食品メーカーから「カルシウム吸収促進食品」として販売されている。 (4)DFAIII資化性腸内細菌の単離に成功し、そのプロバイオテック機能が期待されている。 <p>・北海道食資源の高付加価値化 100種北海道産植物のスクリーニングの結果、ハーブ、ヤーコン、行者ニンニク、タマネギ、養殖コンブ、ハマナス等から高い抗酸化性を示す新規化合物を発見し、大学発ベンチャー企業を中心に、老化制御機能に着目した生活習慣病予防食品・健康美容食品開発が進められており、北海道食資源の高付加価値化が期待されている。</p>	<ul style="list-style-type: none"> 動物性生体高分子の遺伝子による機能制御技術 和牛の旨味・香味成分とその生合成関与遺伝子の解明により遺伝子を指標とした良質と牛の精算技術を確立。家畜クローン胚の体外発育培養システムの開発と初期胚の診断技術の活用により高品質家畜クローン胚の効率的生産技術を確立。 微生物機能を活用したバイオマテリアル開発 新規構造マンナンは生理活性及び機能性に基づく食品や医療用素材を開発。酸味及びコクに特徴ある清酒酵母の開発と利用により、新たな酒質の芳香・呈味性アルコール飲料を開発。 生殖系におけるストレス耐性果樹作出のための分子育苗技術の開発 核果類果樹に対しストレス耐性を付与する分子育種技術及び果実成熟関与遺伝子の発現を制御する分子育種技術を開発し、遺伝子組み換えによる耐冷性オウトウと日持ち性西洋ナシを作出。 環境ストレス抑制による機能性食料創生を目指した生命活動センシング技術開発研究 分子から個体レベルで発生・消滅する活性分子種の計測法とこれらを用いた分子プローブ及びその適用法を開発。環境ストレス応答機構の解明と地域の豊富な食料に含まれる機能性物質の探索によって環境ストレスを利用した食料等を創出。コヒーレンス断層画像化法(OCT)の高性能化と高速化に関する研究を進め、眼底断層診断装置や三次元断層顕微鏡など光波による生体センシング技術の事業化・商品化を実施。 複合技術融合研究 農業と中心とした生物課題をターゲットに生命活動センシング技術を適用して、電気化学顕微鏡の原理に基づく受精卵・胚の呼吸量を測定する技術の確立、植物ポリフェノールを増加させるストレス栽培の開発、果実および牛肉の品質特性を評価する光センシング装置の開発等、複合技術分野における技術開発と事業化を実施。
論文	国内=11件、 国外=39件	国内=19件、 国外=49件
発表	国内=131件、 国外=7件	国内=198件、 国外=56件
特許	国内=11件、 国外=1件	国内=65件、 国外=2件
実用化	1件	3件
商品化	1件	2件
起業化	2件	1件

出典：JST_HP（地域結集型共同研究事業「各課題の紹介」等をもとに作成；<http://www.jst.go.jp/chiiki/kesshu/kadai.html>）

(図表 6の続き) フェーズIIまでの要点 (宮城県、神奈川県)

区分	宮城県	神奈川県
事業名	生体機能再建・生活支援技術 ー機能的電気刺激システムを中核とする最先端リハ・福祉システムの構築と新産業の創出ー	独創的光材料の開発による環境技術の創生
事業総括	松村 富廣 (前) (社) みやぎ工業会 顧問)	額田 健吉 ((財) 神奈川県科学技術アカデミー 名誉顧問)
研究統括	増本 健 ((財) 電気磁気材料研究所 所長)	藤嶋 昭 ((財) 神奈川県科学技術アカデミー 理事長)
新技術エージェント	村上 雄一 ((社) みやぎ工業会 専務理事)	手島 透 ((株) アイ・ヒッツ研究所 代表取締役社長) 高橋 秀尚 (元(財) 神奈川県科学技術アカデミー 研究部長) 村山 和永 (元(財) 神奈川県科学技術アカデミー 研究部長)
中核機関	(財) みやぎ産業振興機構	(財) 神奈川県科学技術アカデミー
コア研究室	宮城県地域結集型研究開発センター	(財) 神奈川県科学技術アカデミー光科学重点研究室
行政担当部署	宮城県産業経済部新産業振興課	神奈川県企画部政策課
事業の目的・背景	交通事故などによる重い運動障害を、健常者レベルにまで回復させる新技術、機能的電気刺激(FES)の確立と、磁性体技術などを柱に手足指の感覚情報などを正確に感知するセンシングシステムを開発するとともに、新産業へと展開し、先端リハビリテーション医療に関する地域COE構築を目指す。 高齢者、障害者が安心して暮らせるバリアフリー社会の実現、介護負担の軽減は国が取り組むべき重要課題とされる状況下、身体機能の回復、再建により、障害の克服から社会生活への適応までを包括して治療する総合的なリハビリテーション医療の重要度がますます高くなっている。 一方、宮城県は福祉先進県づくりを目指すとともに、バリアフリー社会を支える福祉・医療機器の振興を県政の重要施策に位置づけており、本事業もその一環として行われているものである。	次世代光産業の発展の戦略的基盤となる、革新的光学材料・光機能材料の研究開発を通じて、特に環境分野を視点として新産業を創出し、独創的光材料に関するCOE構築を目指す。 神奈川県は鉄鋼、機械等の「ものづくり」の分野で我が国の製造業をリードしてきたが、近年の産業構造の変化に伴い、一層の知的集約型又は高付加価値型産業への転換が急がれている。 そこで本県の科学技術政策ビジョン「神奈川県科学技術政策大綱」の重点研究テーマの1つ「光科学分野」について、研究基盤を強化し、新産業・新技術の創出を図る。
研究開発成果と新技術・新産業への展開	・上肢用・下肢用VR-FESリハシステム 主として脳卒中後遺症による片麻痺患者を対象とした仮想環境における検査及びFES/ TESを用いた訓練評価システムを構築するためには患者の生活にできるだけ近い環境におけるリハビリテーションを実現できるようにしなければならない。このため、仮想空間構築技術(VR)を利用し患者の意欲喚起を図るように、エンターテインメント性のある楽しいリハビリテーションが行える上肢用及び下肢用VR-FESリハシステムを試作した。 ・知能パワーアシストFESサイクリングチェア 障害者のQOL(生活の質)向上のための移動機構及びFESを用いた下肢リハビリテーションを目的とし、脳卒中・脊髄損傷による下肢片麻痺患者及び対麻痺患者を対象としたFESによる自転車サイクリング運動の再建や電気モーターでのパワーアシストによる移動補助ができる知能パワーアシストFESサイクリングチェアを試作した。 ・モーションキャプチャシステム 細かく早い運動まで解析するためリハビリの分野では肢体の動きなどをリアルタイムで検出する必要がある。このため、磁界センサユニットを薄型化し光学的に隠蔽空間でも位置検出が可能であり、また永久磁石により構成した給電不要で無配線マークを用いた磁気モーションキャプチャシステムを構築した。 ・血管弾性測定装置 様々な病態(高血圧、糖尿病、高脂血症等)が血管内細胞の障害を引き起こし、内皮障害に引き続き白血球の内皮への接着、血管透過性亢進、血管収縮因子産生増加などが起き、最終的には動脈硬化に進展し各種疾患を引き起こすことから、血管の状態を早期に診断し、簡便かつ定量的に血管の状態を測定できる装置が切望されている。このため、血管壁の状態を超音波を用いて定量的に測定できる血管弾性測定装置の開発を行った。	・2次元イメージング表面プラズモン共鳴(SPR)センサー チップ上に並べた多種類の細胞や酵素などの反応を、リアルタイムに、直接、画像として観察できるという優れた特徴を持つ画期的な2次元イメージング表面プラズモン共鳴(SPR)センサーを開発し、商品化に成功した。 また、導波路型SPRセンサーの採用により一度に多数の情報をラベルフリーで検出できるマルチセンサーである光導波路型SPRセンサーも商品化に成功し、現在もこれらの装置に汎用性を持たせる機能を付加させる開発を企業と共同で展開している。 ・高感度光化学センシング試薬 シックハウス症候群の原因物質であるホルムアルデヒドと特異的に反応し、厚生労働省の室内濃度指針値0.08ppmレベルを極短時間に測定できる発色試薬を完成した。文部科学省都市エリア産学官連携促進事業(湘南・県央エリア)で引き続き、この試薬の有用性の評価を行うとともに、他のシックハウス症候群原因物質の測定用試薬や簡易測定装置の開発を行っている。また、酵素反応に必須のマグネシウムイオン、アルツハイマー疾患との関連を示唆されるアルミニウムを特異的に検出する蛍光試薬も開発した。 ・光触媒を用いた農業廃液処理 養液栽培の培養液を有機質培地に供給することで生じた廃液を、太陽光のみをエネルギー源として、酸化チタン光触媒を用いて浄化・殺菌し、再び培養液として循環利用する技術を開発した。また、この原理を水稻種子消毒の廃液処理に応用して農業廃液処理システムを開発した。引き続き、都市エリア産学官連携促進事業で、産学公による実用化を目指した共同開発を推進している。 ・光触媒医療用カテーテルへの応用 医療用カテーテルに酸化チタン光触媒薄膜をコーティングし、抗菌性を付与する技術を開発した。また、酸化チタンと銀の複合コーティングにより、暗所での抗菌性を付与することにも成功した。 ・三次元周期構造体(フォトニック結晶) 超微粒子を用いた簡便な三次元フォトニック結晶の合成方法を開発した。これを用いて、①SPR、バイオセンサー基板 ②屈折率制御による光伝搬制御素子 ③精密な周期構造を利用した超撥水性構造性発色コーティング 等への応用が期待される。
論文	国内=24件、 国外=60件	国内=85件、 国外=118件
発表	国内=114件、 国外=50件	国内=286件、 国外=115件
特許	国内=37件、 国外=0件	国内=88件、 国外=5件
実用化	3件	1件
商品化	0件	6件
起業化	1件	0件

出典：JST_HP (地域結集型共同研究事業「各課題の紹介」等をもとに作成；<http://www.jst.go.jp/chiiki/kesshu/kadai.html>)