

V 知的クラスター創成事業に係る自己評価

(1) 本事業全体の計画に対する実施状況

クラスター事業では、創薬と診断機器などのバイオインストルメント開発を指向した先端バイオテクノロジーの展開による研究開発を推進するとともに、研究成果を事業化展開するための活動を実施した。

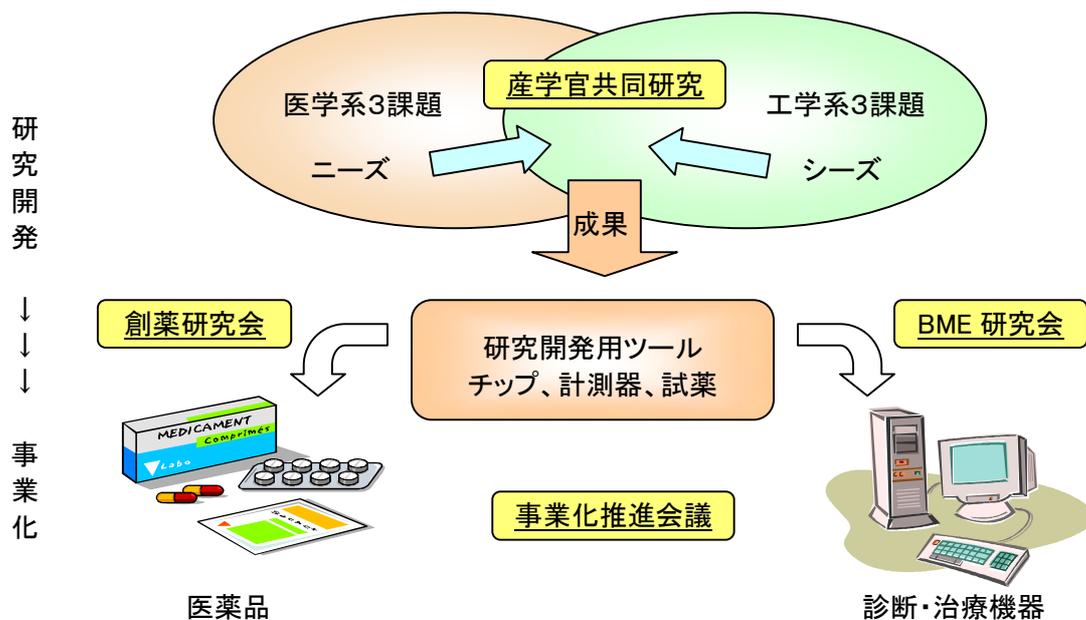
具体的には、産学官による共同研究は医薬系研究開発3課題、工学系研究開発3課題を中心として、さらにこれらの課題に関連するサブテーマについて展開した。

特にポイントとしては、医工連携による事業化を指向した研究開発を重点的に展開するものとし、創薬を指向した医薬グループからのニーズに対して工学サイドの研究グループが対応するシーズを提供するといった展開で進めた。

これらの研究成果を具体的な形で事業化するため、創薬研究会、BME研究会において製品や技術情報の収集を行うとともに関係者による検討を進めた。

さらに、具体的な事業化にあたっては研究開発の参加企業を中心として構成する事業化推進会議が外部の調査機関を活用して詳細な調査研究活動を行い、最終年度に入ってからには製品化、事業化の成果が続出している。

細胞チップ、診断チップ、解析ツール、新規試薬等の研究開発用のツールについては、一部製品化されたものもあり、事業化直前のレベルに達しているが、創薬については、抗体医薬品につながる抗体の開発までは達しているが、今後、Phase I、II、IIIといった有効性、安全性などの評価から治験を経て事業化されるものであり、最終製品として事業化されるには時間を要する。



医工連携をベースとした研究開発と事業化の展開

これらの事業をスムーズに展開するための経費については、産学官研究に重点的に配分しているが、成果を知的財産として確保するための特許関連費、製品化、事業化するための調査費にも十分に配分して事業を進めた。

また、県では企業サイドで事業化に向けた研究開発を促進するため、独自に研究助成を行う資金を確保し、加速化促進事業助成金として製品化、事業化の支援を行っている。

平成 17 年度: 2社

平成 18 年度: 1社

平成 19 年度: 1社

経済産業省のクラスター計画からは地域新生コンソーシアム研究開発事業の補助を受けて、知的クラスター事業の研究成果を事業化する開発事業を展開し、製品化の成果をあげている。

平成16年度: マイクロアレイチップを用いた細胞スクリーニングシステムの開発

平成18年度: 植物細胞を利用したB型肝炎ウイルス中和抗体の製造法開発

平成19年度: 高速抗体探索システムの開発

① 計画の見直し

研究開発事業については、産学官研究の研究成果をできるだけ早い段階で事業化に向けて幅広く展開するため、4年度目からは研究課題を実用化するための研究内容に計画を見直した。

・「先天性代謝異常症早期診断のための酵素チップの開発」から「酵素チップの応用技術研究」へ改題し、酵素チップを幅広く活用するための研究内容に変更した。

・「免疫マイクロアレイチップシステムの開発」から「マイクロアレイチップの応用技術研究」へ改題し、マイクロアレイチップを活用するための免疫細胞の分注、検出、回収を一体的に行う研究内容に変更した。

・「超集積・高機能型チップデバイスの開発」については、機能性的を絞って「高機能型チップデバイスの開発」に改題した。

・「DNAチップ・遺伝子解析チップに実用化研究」については、DNAとタンパクの解析を一体的に行う機能についての研究内容を付加して「DNA及びタンパクチップ、遺伝子解析チップの実用化研究」に改題した。

事業推進のための事業推進委員会、事業評価委員会をできるだけ幅広い議論を進めるため、事業推進・評価委員会に統合し、同一メンバーが事業の評価結果を生かした事業推進を検討する機能を持たせることにした。

また、中間評価の指摘もあったことから、地元企業が密接に加わった事業化方策を検討するため、事業化検討委員会を事業化推進会議として大幅に改組し、その下に地元企業が主体となった4つのワーキンググループを立ち上げて事業化の検討を進めた。

② 問題点と対応

医学と工学の連携は、研究者の知識や言葉の違いに加えて文化・思想の違いも大きく、簡単には運ばないという問題点があったが、工学サイドの研究者、特に富山県工業技術センターの積極的な協力によって早い段階で細胞チップの開発という成果が得られたことから比較的スムーズに研究協力が進展した。問題克服のポイントは、副本部長でもある南日事業総括が大学の理事、工業技術センターの所長を兼務しており、そのリーダーシップが十分に発揮されたことであると考えられる。

また、事業推進にあたって、富山・高岡地域内では得ることが難しい研究者や技術シーズ、事業化展開にあたってのマーケティング情報をいかに確保するかという問題があったが、積極的に他地域の大学、研究機関、大手の技術やマーケティング機能をもった企業との連携を進めることによって解決を図った。地元の産、中央大手の産、そして大学といった「産・産・学」の体制によって事業展開を進めたことが成果のあがった大きな要因である。

③ 中間評価の指摘事項への対応

中間評価における指摘事項への対応については、「地域企業、ベンチャー企業などのセクターの関与が少ない。」という指摘があり、計画の見直しの項目に記載したとおり、新たに事業推進会議を設置するとともに、地元企業が主体となった4つのワーキンググループを立ち上げて事業化の検討を進めたことが具体的な製品化、事業化の成果につながった。

・漢方方剤テーラーメイド治療法および天然薬物探索とプロテオーム発現解析システムの事業化検討ワーキンググループ

・高機能茶カテキンの事業化検討ワーキンググループ

・先天性代謝異常症診断システム事業化検討ワーキンググループ

・光アフィニティーアレイ事業化検討ワーキンググループ

また、「知財戦略が研究現場に浸透していない。」といった指摘については、専任の知財マネージャーが研究現場から周辺特許のシーズを探る取り組みを進めたこと、弁理士であるアドバイザーを招いての具体的な出願相談を行ったことなどの効果、さらには、大学の知財担当者との連携も深まったことから研究現場における知財に対する理解が深まった。さらに、大学、試験研究機関、企業の知財管理部門の担当者を知財セミナーへ派遣し、知的財産検定1、2級を取得させ、研究現場との連絡を密にすることによって対応した。

海外との連携も含めて国際戦略が必要であるという指摘に対しては、国際連携アドバイザーの委嘱、

JETRO の RIT 事業を活用して事業化や共同研究の可能性の検討を進めている。

・国際連携のアドバイザー：

サンフランシスコで日本とアメリカの研究開発や事業化を橋渡ししているベンチャーB-Bridge 社の榎本社長にアドバイザーを委嘱し、アメリカの企業や研究者への研究成果品の紹介活動を進めている。
さらに、グローバルな視野に立ってバイオ分野のビジネス展開を支援しているバイオディスカバリー社の岩瀬社長にもアドバイザーを委嘱し、具体的な連携を展開している。

・JETRO RIT 事業

ドイツのチューリンゲン州、イエナとの交流を図るための RIT 事業の事前調査に採択され、クラスターの研究成果をイエナ地域のベンチャーに PR するとともに、共同開発の可能性を検討するための交流チームを派遣した。(平成20年1月)

また、今年からスイスの国際的な薬都として有名なバーゼル地域との RIT 事業を進めており、漢方研究のメンバーが交流団に加わって事業化や共同開発に関する情報交換を進めた。(平成19年10月)

④ 中間評価時点での見直し目標

中間評価時点において当初の事業目標を大幅に修正し、事業開始から10年後の平成24年度の目標を設定した。

ベンチャーの設立については数値目標を下回っているが、これは設立した本格的ベンチャー企業が他の研究成果の事業化も担っていることも要因であり、現在は漢方と酵素関連のベンチャー設立を検討しているところである。

中間評価時点での修正目標とこれまでの実績

(* :累計)

年度		当初 目標	H15 実績	H16 実績	H17 実績	H18 実績	H19 実績	見直し目標 10年後 H24 目標
事業 参加	大学・公設試数		11	12	11	11	10	15
	研究者数(名)		77	83	83	97	105	100
	企業数(社)		20	20	29	28	23	50
	研究者数(名)		39	39	60	53	45	150
直接雇用の創出		50	0	0	22	0	*22	* 200
ベンチャーの設立(社)		5	1	1	0	0	*2	* 6
新規事業立上(件)			0	0	1	0	*1	* 8
論文(件)			13	31	71	29	*192	* 300
特 許	国内(件)	50	12	15	17	12	*74	* 300
	PCT(件)		4	3	3	9	*21	* 50
	海外(件)		0	2	3	2	*7	* 100
成 果	商品化・事業化	10	0	1	2	2	*5	* 28
	事業収入(億円)	228	0.02	0.03	0.42	1.00	*2.01	* 288

(2) 本事業全体における事業推進体制

事業の推進にあたっては、中核機関である(財)富山県新世紀産業機構の理事長でもある石井隆一富山県知事を本部長とし、県、中核機関、大学、試験研究機関、地元企業をまとめる強力な体制を構築した。

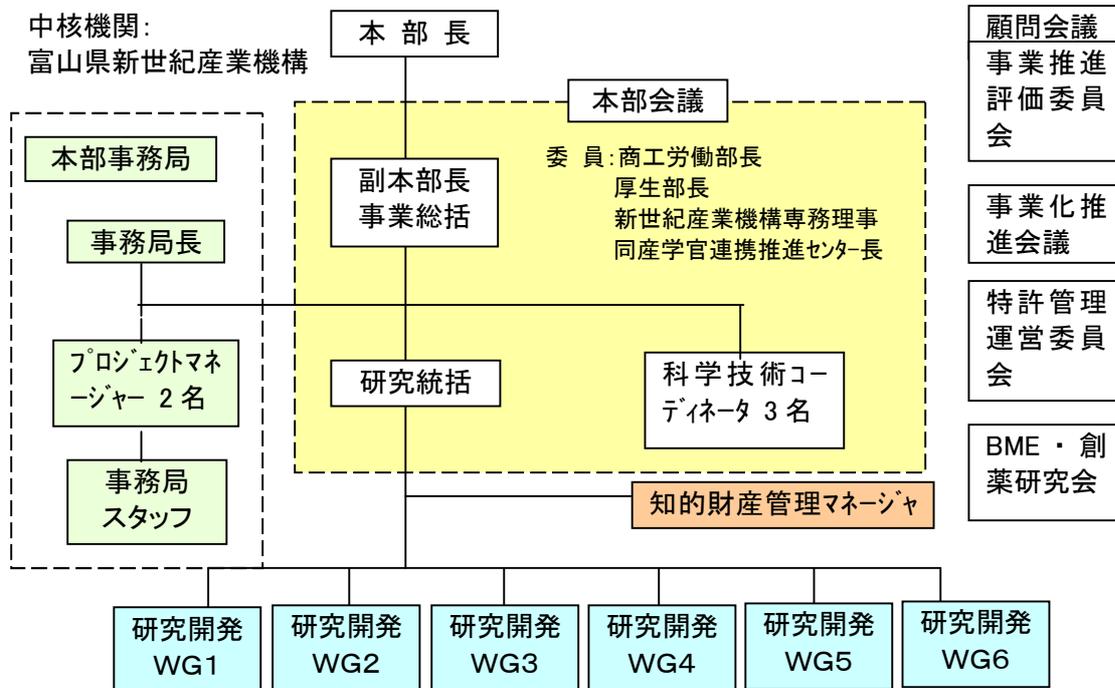
事業推進のキーパーソンともいえる事業総括には、南日康夫副本部長があたり研究開発や事業化から人材育成等の本部運営全体にわたって強力な指導力を発揮した。

富山大学副学長でもある村口篤研究統括には、主要な研究開発課題である免疫研究の講座の教授としての研究はもとより、富山大学、富山県立大学、北陸先端科学技術大学院大学、富山県工業技術センターを中心とした研究開発全体をまとめて研究開発の推進にあたった。

研究開発や事業化展開をサポートする科学技術コーディネータには、富山医科薬科大学名誉教授で、薬学の専門家である小橋恭一科学技術コーディネータ、元インテック W&G インフォマティクスの社長で、事業化について詳しい高柳登科学技術コーディネータ、元富山県工業技術センター機械電子研究所長で、機械工学を専門とする東保喜八郎科学技術コーディネータの産、学、官出身のバランスの取れた3名があたった。

特に、研究開発成果を知的財産として確保するとともに、事業化にあたっての知財運営にあたるため、特許管理士でもある中里博吉知財マネージャーを知的財産管理者として本部体制の中に配した。

なお、これらのメンバーにプロジェクトマネージャーを含む事務局スタッフ加えてBWM(Bi Weekly Meeting)を開催し、事業推進に係るすべての情報を共有できるような体制を敷いた



① 知的クラスター本部

本部長：石井 隆一(富山県知事、財団法人富山県新世紀産業機構理事長)

副本部長・事業総括：南日 康夫(常勤)

研究統括：村口 篤

(非常勤：国立大学法人富山大学副学長、医学薬学研究部教授)

科学技術コーディネータ：産学官の出身者で、担当分野のバランスもとれている。

小橋 恭一(非常勤：医学薬学担当：富山医科薬科大学名誉教授)

高柳 登(非常勤：IT、事業化担当：元インテック W&G 会長)

東保喜八郎(常勤：工学担当：元県工業技術センター次長)

知的財産管理マネージャー：民間企業における知財管理経験が豊富である。

中里 博吉(常勤：特許管理士)

(本部事務局)

事務局 長：財団法人富山県新世紀産業機構事務局長(兼務 20%)

プロジェクトマネージャー：

財団法人富山県新世紀産業機構産学官連携推進センター部長
(兼務 70%)

富山県商工企画課新産業科学技術班副主幹(兼務 50%)

テクニカルスタッフ：富山県商工企画課新産業科学技術班(1名:兼務 50%)

富山県工業技術センター(2名:兼務 20%)

財団法人富山県新世紀産業機構(県派遣1名:常勤)

事業スタッフ：財団法人富山県新世紀産業機構(4名:常勤、内2名県派遣)

② 会議、委員会、研究会

ア. 本部会議:(必要に応じて開催)

事業推進上の重要事項について協議した。

イ. 顧問会議:(年1回開催)

事業推進にあたり、県内外の有識者からアドバイスを受けた。

ウ. 事業推進・評価委員会:(年2回開催)

研究開発に参加している大学、企業、公設試から構成される委員会において、事業推進にあたっての協議、年度毎の評価、事業全体の中間・終了評価を行った。

エ. 研究開発推進委員会:

研究代表者、副代表者による研究内容や課題間の連携を図るための協議を行っている。(年3回開催)

オ. 特許管理運営委員会:

研究成果の特許化、権利譲渡、パテントプール等について協議するとともに、出願(国内、PCT、海外)、審査請求等の検討を行う。(随時開催)

カ. BWM(Bi Weekly Meeting):初年度は Weekly Meeting として毎週開催

クラスター本部、事務局関係者が2週に1回ミーティングを行い、すべての情報を共有するとともに、その内容を研究代表者に送信している。

キ. 事業化推進会議:

産業界のメンバーを中心として、研究成果の事業化を推進するための活動を展開している。会議には、下部組織として4つの課題別ワーキンググループを設置し、具体的な事業化方策を検討した。

- ・漢方方剤テーラーメイド治療法および天然薬物探索とプロテオーム発現解析システムの事業化検討ワーキンググループ
- ・高機能茶カテキンの事業化検討ワーキンググループ
- ・先天性代謝異常症診断システム事業化検討ワーキンググループ
- ・光アフィニティーアレイ事業化検討ワーキンググループ

ク. 創薬研究会:

免疫機能診断・治療システムの応用展開や和漢薬をはじめとした医薬品の開発と製品化について検討した。

ケ. BME(Bio Medical Engineering)研究会:

バイオメディカルエンジニアリングに関する研究開発の動向や市場動向についての情報収集を行うとともに、今後の研究開発の方向や、事業化について検討した。

(3) 研究開発による成果、効果

「とやま医薬バイオクラスター」事業において取り組む研究開発分野は、これからの医療として体に優しい医療、自己治癒力を生かす医療として、免疫機能に関する研究開発、漢方医療に関する研究開発を中心とし、これらの研究開発を工学分野からサポートする課題として幅広くチップテクノロジーを推進する研究開発を進めた。

研究開発は、このような医・薬学、工学の連携を基にして進めたわけであるが、難しいとされている医工連携を理想的な形で展開できたことが大きな成果につながった。

特に重要な成果は、免疫機能に関する研究において、医学系研究チームと工学系研究チームの連携によって、抗原特異的細胞のスクリーニング法の確立、スクリーニング用の機器開発、さらにはB型肝炎、インフルエンザの診断治療用の抗体を獲得し、その抗体遺伝子のクローニングにも成功するといった予想を超える大きな成果を得たことであり、この成果が富山の医薬関連産業に医療用インスツルメントや抗体医薬の新たな分野を拓けるとともにクラスター形成にも大きく貢献するものと捉えている。

これらの成果を事業化するためのベンチャー企業エスシーワールド株式会社を設立し、世界に向けた事業展開を図っている。

また、漢方医療に関する研究開発については、患者数の問題もあって症例が少ないことから苦戦したものの、関節リウマチを対象事例として、プロテオーム解析による診断と漢方薬の薬効を判断するための診断・治療マーカーの特定といった成果を得た。

この他、酵素チップの研究に関しては、先天性代謝異常症診断のためのメチオニンに特異的な脱水素酵素の開発に成功し、4疾患の同一チップでの診断を可能とした。

また、当初は予測していなかった機能性チップ、試薬、健康食品素材の開発に成功するといった成果も得られ、それぞれ具体的な事業化展開を進めるに至った。

① 研究開発の達成状況と成果

ア. 免疫機能を活用した診断・治療システムの開発

この研究開発課題は、免疫細胞を対象とした解析技術研究を展開することによる抗体医薬品の開発や免疫診断法の確立を指向した最も戦略的な課題として、工学系研究チームの強力な支援を受けて推進したものである。

研究成果の実用化を進めるための府省連携については、「抗体診断薬の開発」を展開し、インフルエンザ診断用の抗体開発を行った。

また、サブテーマとして細胞スクリーニング技術の一環として、「光アフィニティアレイによるシード薬物の高速探索法の開発」を進めた。

(背景)

感染症、癌、アレルギー、自己免疫疾患、エイズなどの様々な疾患および臓器移植において免疫システムは重要な役割を果たしており、免疫応答をモニタリングすることは疾患を治療する上で重要な情報をもたらす。

また、このような抗原特異的なリンパ球を簡便かつ迅速に解析するとともに、これを採取して産生される抗体を医薬品として用いる技術の開発が要望されている。

(目標)

マイクロアレイチップを用いて抗原特異的抗体を産生する細胞を確実にスクリーニングし、その細胞が産生する抗体をクローニングする技術を確立し、B型肝炎、インフルエンザ等の抗体診断薬、抗体医薬品用の抗体を開発するとともに、細胞チップを用いた自己免疫疾患などの診断法を確立する。

(成果)

早い時点で細胞チップの開発に成功するといった成果が得られたことから、ベンチャーを設立して早期の事業化を目指したが、解析精度に問題があったことから研究開発の展開が遅れていたものの、最終年度に入って確実に抗体を探索できるようになって遅れを取り戻したことから事業化の展望も大きく広がった。

目標とした研究内容については診断システムの開発が遅れているものの、ほぼ達成したと捉えており、これらの成果は広く海外医薬品企業からも関心を寄せられ、事業としても数年後には大きな成果が得られるものと捉えている。

具体的な形に表れた成果としては、免疫細胞のモニタリング装置として、H社と共同開発したレーザーキャナー、産総研ベンチャーのN社と共同開発したCCDキャナーを製品化した。

サブテーマの成果としては、光反応性核酸などの6種類の光反応性試薬の製品化に成功しており、さらに、付加価値の高いアプリケーションとしてこの試薬を用いた診断チップについてA社やH社と共同開発を展開している。

(問題点、今後の取り組み)

免疫診断を行うための細胞チップを用いた診断システムの試作も視野に入れていたが、残念ながら現在は解析を可能としたレベルでありシステム構築には至っていない。

今後は、本格的に抗体医薬候補の開発、免疫診断システムの開発を進めるとともに、第Ⅱ期クラスター事業においては抗原特異的Tリンパ球細胞の検出法の開発を計画している。

《研究成果の製品化事例》



CCDキャナー



レーザーキャナー



光反応性試薬

イ. 漢方方剤テーラーメイド治療法の開発

この研究開発課題は、伝統的な医療分野に先端テクノロジーを適用することによって、比較的体に優しい医療とされている漢方医療の評価を高めて広く普及を図ろうとするもので、とやま医薬バイオクラスターの特徴的な研究開発課題として推進したものである。

研究成果の実用化を進めるための府省連携については、「プロテオーム発現解析を活用した天然薬物の開発」を展開し、具体的な天然薬物についての評価を行った。

また、漢方医薬に係るサブテーマとして「薬物成分のメタボローム解析による医薬品の実用化研究」、「植物・食品由来新規機能性化合物の合成プロセス研究」、「脳卒中発症および後遺症に対する各種漢方方剤の有用性の評価研究」といった関連研究を進めた。

(背景)

漢方診断は東洋医学的病態を示す「証」診断に基づいて行われるが、この診断には西洋医学的な客観的指標がほとんどなく、漢方医の経験に依存するところが多い。

このことから、証診断を支援する手法の開発を目的として、先端バイオテクノロジーを駆使したプロテオーム解析による診断マーカー、漢方薬の効果を予測する治療マーカーを探索するとともに、診断システムや診断のためのデータベースの構築が期待されている。

(目標)

タンパクの質量分析装置であるTOF-MSを用いた血漿成分のプロテオーム解析による診断システムの構築を図るとともに、リウマチ患者などの臨床検体を用いた証診断マーカーを探索し、診断システム開発と幅広い診断を可能とするデータベースを構築する。

(成果)

中間時点においては症例数が十分とはいえなかったこともあり、従来のピーク解析では再現性が得られなかったが、新たなピーク抽出法を開発することによってこれらの問題点に対処できたことから、研究開発の遅れを取り戻して関節リウマチの診断と桂枝茯苓丸による薬効予測マーカー候補を見いだした。

このように、漢方医療における診断・治療システム構築の手法が確立できたことが大きな成果であると捉えている。

さらに、この解析法を用いてデータベース化を踏まえた動物病態モデルによるプロテオームパターンデータを蓄積している。

サブテーマの成果としては、クラシエ製薬株式会社(元カネボウ製薬)との共同研究で茶カテキンの酸化酵素処理による高機能化に成功し、商品化を進めるための機能性、安全性評価を進めるとともに太陽化学株式会社をパートナーとして量産化研究を開始した。

(問題点、今後の取り組み)

臨床プロテオーム解析にとって臨床検体の収集が重要な課題となるが、診断や検体採取の安定性・均一性の担保、倫理面に配慮した情報管理が必要であることから、単に例数を増やすことだけでは解決できない問題があり、時間をかけてシステム構築を図っていく必要がある。

新たな疾患や薬物についての医療マーカー探索には莫大な費用を要することから、企業が中心となったシステム構築を図っていくこととならざるを得ないため、クラスター事業の成果を事業化していくためには、新規機能性食品の開発を指向したプロテオーム解析サービス事業を検討していく必要がある。

ウ. 高機能チップデバイスの開発

この研究開発課題は、北陸先端科学技術大学院大学の民谷教授の有するバイオチップに関するシーズを富山大学医学薬学研究部の免疫機能の診断に適用するための基礎的な研究として展開したもので、他の工学系の研究とも連携することによって免疫診断研究開発の成功に大きく貢献した。

なお、当初「高集積・高機能型チップデバイスの開発」としていた課題を3年度目からは機能性的を絞り「高機能型チップデバイスの開発」として推進した。

また、最終年度には、民谷教授が大阪大学へ移ったことから研究代表者は民谷研究室に在籍した高村准教授に交代した。

サブテーマとしては、細菌ゲノムの解析を行う「迅速細菌診断法の開発と実用化研究」を推進した。

(背景)

マイクロ・ナノテクノロジーを活用したDNAチップ、タンパクチップが診断用デバイスや創薬支援デバイスが開発されてきているが、最近では細胞機能を生かした診断や創薬に大きな期待が寄せられている。

このような中で、単一細胞に的を絞った研究開発は進んでいるものの大量の細胞を同時に解析する手法は確立されていないことから、免疫機能に関与するBリンパ球細胞を網羅的に扱う技術の研究開発を展開した。

(目標)

集積型の細胞チップの作製と迅速な解析を可能とするバイオチップデバイスの開発を目標としており、アレイ型、フロー型などの集積型の細胞チップによる一細胞レベルの解析を可能とする技術の確立を目指している。

特に、マイクロ流体の特性を利用したフロー型チップを用いて細胞を連続的に分離して解析できる技術の確立を目指している。

(成果)

20万個以上のチャンバーを有する細胞チップは早い時点で試作に成功し、実用化研究については他のマイクロアレイチップ研究グループに引き継いだ。

高機能性チップデバイスについては、工業技術センターとの共同開発を進めた温度応答を有する機能性チップの開発に成功した。

フロー型チップについては、いち早くオイルによる細胞分離を可能とするとともに、18年度にはチップ上にマイクロポンプなどを配して流路で細胞の刺激応答の解析を可能とした。

サブテーマの成果としては、腸管出血性大腸菌の型別判定を迅速に行う技術の開発に成功したことから、型別判定用のDNAチップを商品化するため、Y社との共同開発の検討を進めている。

(問題点、今後の取り組み)

基礎技術としては十分な成果が得られ免疫診断の研究開発に寄与したが、この技術を具体的に診断・治療に活用するようなアプリケーションの開発につなげるには至っていない。

今後は、フロー型チップについてコンタミによるノイズ除去の問題などの実用上の問題を解決するとともに、具体的に臨床応用できるような診断チップの検討を進める。

エ. DNA及びタンパクチップ、遺伝子解析チップの開発

この研究開発課題は、富山県工業技術センターの有するマイクロ・ナノテクノロジーや計測技術を医薬の研究分野に展開することによって、機械、電気電子、さらにはプラスチックなどの産業における新分野開拓を図ることを目的として推進したもので、本県の産業には欠けていたバイオ・メディカル・エンジニアリングといった新たな分野を展開するために取り組んだものである。

研究成果の実用化を進めるための府省連携については、「細胞の保持・解放が可能な環境応答性樹

脂チップの開発」を展開している。

(背景)

バイオテクノロジーの分野では、高度な材料技術、計測技術、解析技術、さらには光学技術を展開することによって飛躍的な進歩を遂げてきている。

特に、DNA、タンパク、細胞といったナノサイズの生体を扱うことが必要不可欠となっており、ナノテクとバイオテクノロジーの融合が技術革新をもたらしてきており、半導体プロセスを用いた微細加工技術や表面物性をコントロールする研究開発が重要なポイントとなってきた。

(目標)

細胞チップに関しては、細胞の注入、保持、洗浄、採取に適した形状と表面処理方法を確立し、実用に十分供することのできる性能とコストを達成することを目標とする。

DNAチップ開発に関しては、電氣的に信号を処理する手法に関して既存特許の制約を受けない新たな方法として交流インピーダンス法による計測法を確立するとともに、同じ手法によって抗原抗体反応を計測できる機能を付与することを目標とした。

(成果)

細胞チップについては、早い時点でシリコン製の細胞チップ開発に成功したことから、免疫機能についての研究を加速するといった成果が得られた。

樹脂製の細胞チップについては、マイクロ・ナノレベルの微細な形状を正確に射出成形できる樹脂の開発、新たな金型構造の開発に成功した。この技術を共同研究企業である株式会社リッチェルに技術移転したところ、フロー型チップなど細胞チップの枠を超えた幅広い分野への応用展開が始まり、新たにマイクロチップ開発室を設けてビジネス展開を図っている。近い将来には、売り上げ数十億といったビックビジネスが展開されると予測している。

また、温度コントロールによって細胞を掴んだり放したりできる機能性の細胞チップの開発にも成功しており、さらに光応答機能を加えた機能性チップ開発を産業技術総合研究所のチームと開始した。

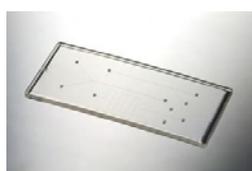
DNA・タンパクチップについては、信頼性の問題が十分に担保されていないことから製品化が遅れているが、共同研究企業であるH社からは、クラスター事業での研究開発としては十分な成果があったので、特許の実施権をもらって自主開発したいとの申し出を受けるに至っている。

(問題点、今後の取り組み)

細胞チップについての技術移転を行ったが、企業において十分に消化できていないところがあり、製品としての信頼性が必ずしも十分とはいえない状況にある。

今後は、機能性の細胞チップについて、細胞医療や創薬の分野でどのように生かしていくかといったアプリケーション開発を進める。

《研究成果の製品化事例》



フロー型チップ



細胞チップ

オ. マイクロアレイチップの応用技術研究

この研究開発課題は、北陸先端科学技術大学院大学の民谷教授のマイクロアレイチップに関する研究の成果を免疫機能の診断に生かすための細胞応答のモニタリングや細胞のハンドリング技術の研究開発を展開したもので、免疫診断研究開発の成功に大きく貢献した。

なお、当初「免疫マイクロアレイチップの開発」としていた課題を3年度目からはマイクロチップの幅広い応用分野の開拓を目指して「マイクロアレイチップの応用技術研究」として推進した。

また、サブテーマとして「細胞応答を利用する化学物質の生体影響評価システムの開発」を推進した。

(背景)

先端バイオの分野では、DNAからタンパク、そして細胞の解析と研究分野が広がってきており、細胞応答のモニタリング、細胞への遺伝子や薬液のインジェクション、細胞のハンドリング等の技術への要求が高まってきている。

本クラスター事業においても、免疫機能を応用した研究開発に欠かせない技術要素として細胞チップ周辺技術の展開が重要な課題となっている。

(目標)

免疫細胞を扱うトータルシステム（細胞分注、機能計測、特定細胞検出、特定細胞の採取・回収）を構築し、細胞を用いる研究開発に提供するとともに、診断・治療への応用を実現する。

(成果)

免疫研究グループや他の工学系研究グループとの連携によって単一細胞の機能解析のための免疫マイクロアレイチップシステムを柱としたトータルシステムを完成した。

特に、株式会社スギノマシンと共同開発した細胞を採取・回収するハンドリング装置、セルポータは予想より早く製品化できた。

(問題点、今後の取り組み)

リンパ球チップを用いた診断システムの試作も視野に入れていたが、残念ながら解析を可能としたレベルに留まっている。

今後は、本格的に抗体医薬候補の開発、免疫診断法の確立、さらには抗原特異的Tリンパ球細胞の検出法の開発を進める。

《研究成果の製品化事例》

セルポータ



カ. 酵素チップの応用技術研究

当該研究開発課題は、高く評価されている富山県立大学の微生物や酵素についての研究実績を医療分野に適用することによって、クラスター形成のシーズを充実させていくことを目指したもので、これから期待される酵素を応用した診断技術を展開する道を開く研究として取り組んだ。

なお、当初「先天性代謝異常症早期診断のための酵素チップの開発」としていた課題を3年度目からは応用分野の拡大を目指し、「酵素チップの応用技術研究」として推進した。

研究成果の実用化を進めるための府省連携については、「先天性代謝異常症診断用マイクロ流路チップの開発」を展開している。

(背景)

酵素を活用することによって各種の診断を素早く簡便に行うことが期待されていることから、新生児の先天性代謝異常症診断を事例として有用な酵素の開発を行うとともに、酵素チップとして利用するためのチップテクノロジーについて検討した。

また、酵素の開発は従来のスクリーニング法に加え、酵素の機能をタンパク構造から検討して新たな構造をもった酵素を開発するという新たな手法が期待されている。

(目標)

現在の診断法では複雑で時間のかかっている先天性代謝異常症であるホモシスチン尿症の診断について、簡便な検出キットの実用化を行うとともに、同じ酵素反応によって検出が可能なフェニルケトン尿症、メープルシロップ尿症、ガラクトース血症の4疾患を同一チップ、同時診断を行うことのできるシステムを開発する。

(成果)

大量の酵素スクリーニングで遅々として進まなかった酵素開発も、4年度目に入って天然には存在しないとされるメチオニン脱水素酵素を進化分子工学による作出に成功した。この酵素をホモシスチン尿症の検出キットに利用できることが可能となり、現在、最終的な製品としての評価を進めているところである。

(問題点、今後の取り組み)

酵素チップとしてはフロー型チップを検討しているが、4疾患同時診断を可能とするようなチップのプロトタイプの開発には至っていない。

今後は、メチオニン脱水素酵素の比活性、選択性を検討することによって幅広い診断の分野で実用化を図っていく共同研究（食品系大手企業）を検討している。

《研究成果の製品化事例》
ホモシスチン尿症検出キット



これらの課題について、事業推進・評価委員会のメンバーによって、①研究の達成状況および成果、②研究成果の波及効果、③事業化の有望度、④国際的な優位性、市場ニーズの反映、⑤課題・問題点への対応、⑥事業終了後の展開、について産学官の各委員から厳しい評価と指摘を受けた。

厳しい指摘はあったものの、研究開発や事業化につなげた成果については一定の評価を受けたものと捉えている。

② 研究開発等のマネジメント

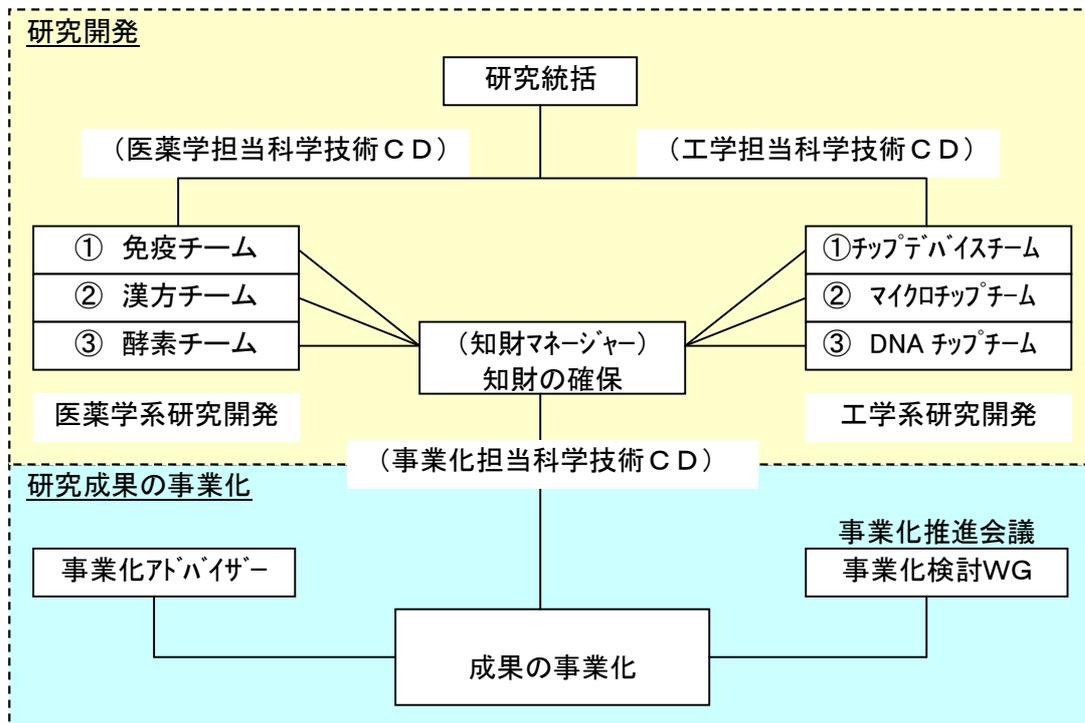
研究開発については、村口研究統括を中心として研究の遂行状況や問題点などについての情報収集や連絡調整を進めたが、村口研究統括は富山大学副学長という多忙な職に就いていることもあり、研究現場での情報収集や意見交換などについては、医薬学系研究開発については主に小橋科学技術コーディネーター、工学系研究開発については主に東保科学技術コーディネーター、知財を含む事業化に関わる内容については、高柳科学技術コーディネーターと中里知財マネージャーがサポートして全体的な調整を図った。

特に、研究開発の推進にあたっては成果の事業化を十分に意識しており、事業化担当の科学技術コーディネーターが事業化アドバイザーや事業化検討ワーキンググループの意見を積極的に研究開発へフィードバックし、研究内容の見直しや追加を積極的に行った。

さらに、事業化の検討にあたっては、事業化検討委員会（3年度目からは事業化推進会議）の意見を参考として、「バイオチップの商品化調査」、「漢方医薬における予見・診断システムの実用化についての調査」、「抗体医療への応用に関する事業調査」、「細胞チップの事業化調査」、「免疫関連ビジネスについての調査」、「抗体診断薬ビジネスの検討に関する調査」、「光アフィニティーリンカーとその応用化学を用いたバイオ支援機器および創薬探研究：試薬開発の事業化に関する調査」といった多くの事業化調査を展開し、研究開発の方向性について先進技術や研究開発の動向を十分に把握することにより、長期間にわたって技術の優位性を確保できるような内容を検討し、研究開発の見直しを行った。

また、免疫機能についての事業化を担うベンチャーの設立にあたっては、事業化担当の科学技術コーディネーターが中心的な役割を果たし、産業技術総合研究所のベンチャー開発センターの積極的なアドバイスを受けた。

研究成果の事業化にあたって重要な知的財産の確保については、知財マネージャーが研究現場に入って研究者との密接な情報交換を行い、周辺技術についての特許も含めて有効な特許とするための活動を展開した。



研究開発のマネジメント体制

研究テーマ毎の研究費配分等については、重点的に展開した免疫機能研究には、ポストクも多く配置するとともに研究費も重点的に配分した。

したがって、参加した研究機関や企業も多く、研究成果の事業化にあたって解決しなければならない問題に対しては、あらたな研究者の追加や研究費の増額も積極的に進めた。また、年度毎の計画の内容を十分に精査して配分してきた。

研究計画の見直しについては、年度毎の評価によって見直してきており、3年度目からは研究成果を受けて事業化を展望した実用化研究として研究内容を大幅に見直した展開を図り、研究費の配分やポストクの派遣についてもフレキシブルに対応した。

メインテーマを補完するサブテーマについては、具体的に事業化展開につながる成果が得られたテーマに絞り込んで推進し、研究の域を出ることができなかった課題については中止した。

③ その他（波及効果等）

研究開発や事業化の進展にしたがって、大学や公設試験研究機関からは研究協力や新たな開発課題の提案や研究開発に参加していなかった企業からも研究成果の事業化への参加希望が寄せられ、地域におけるクラスター事業の盛り上がりにつながった。

予想外の展開としては、細胞チップの成果がフロー型チップとして実用化され、バイオ分野ではないエネルギー分野で大ブレイクするといった我々が全く予期していなかった分野への応用展開が図られてきており、その他にも新たなアプリケーション開発の課題も数多く検討されてきている。

人材育成という点では、ポストクとして採用した研究者が派遣された大学の助手に採用、企業からの研究参加者、特に、地域企業が中心となって工業技術センターや大学を活用した人材育成組織である「若い研究者を育てる会」（会員企業14社）との共同研究によって企業の研究者も数多く育ててきている。

また、クラスター発のベンチャーであるエスシーワールド株式会社の設立にあたり、富山県や関係機関の支援で、県が主導した治験ネットワークを生かし、事業の一環として治験事業を行うこととなった。この事業は、医療機関で実施される医薬品や健康食品の臨床試験をサポートするもので、治験事務局支援、治験コーディネーター（CRC）業務を行うものであり、医薬品企業の多い富山に設立が望まれていたところであり、知的クラスター創成事業の波及効果といえる。

さらに、医薬品の開発には研究成果を実際の医薬品として承認を得るための橋渡し研究、つまりトランスレーショナル・リサーチ（TR）を行うことが重要な課題となっているが、知的クラスター創成事業の展開の一環として文部科学省に「和漢薬を基盤とする東西融合橋渡し研究」として提案を行った。

残念ながら不採択になったが、必要性は十分に理解されたことから、今後の課題として県、国レベルで対応が検討されていくと期待される。

(4) 本事業全体による成果、効果

研究開発の拠点としてクラスター形成を担うという意味においては、最初に免疫診断技術、細胞の観察やハンドリング技術、漢方診断技術、DNA、タンパク、酵素診断技術といった新たな研究開発の展開に向けたコア技術を確保できたことをあげることができる。

医薬関連産業のクラスターの形成という視点からは、先端バイオのクラスター形成を担う中核的企業としてエスシーワールド株式会社というバイオベンチャーが設立され、広範な事業展開を進めていることをあげることができる。海外でも中核となるベンチャー企業設立され、その企業が先導してクラスターが形成されという事例(米:サンディエゴ地域)があり、富山においてはエスシーワールド株式会社がクラスター事業のすべての研究成果の事業化を担って活動し、これらの中から見通しの立った事業から次々と新たなベンチャーが独立して行くといった構図が描かれている。

医薬品産業としても、今後飛躍的に伸びるとされる抗体医薬品の開発や製造についての拠点形成の可能性が高まり、これまで富山では比較的弱いとされている新薬開発の展開に期待が寄せられている。

また、機械、電気電子、プラスチックなど企業が新たに医薬関連の研究開発に加わり、研究成果を事業化するための新規部門を設置した企業や新製品を開発して新分野開拓を進めた企業もあり、これらの企業もクラスター形成に大きく貢献していくものと思われる。

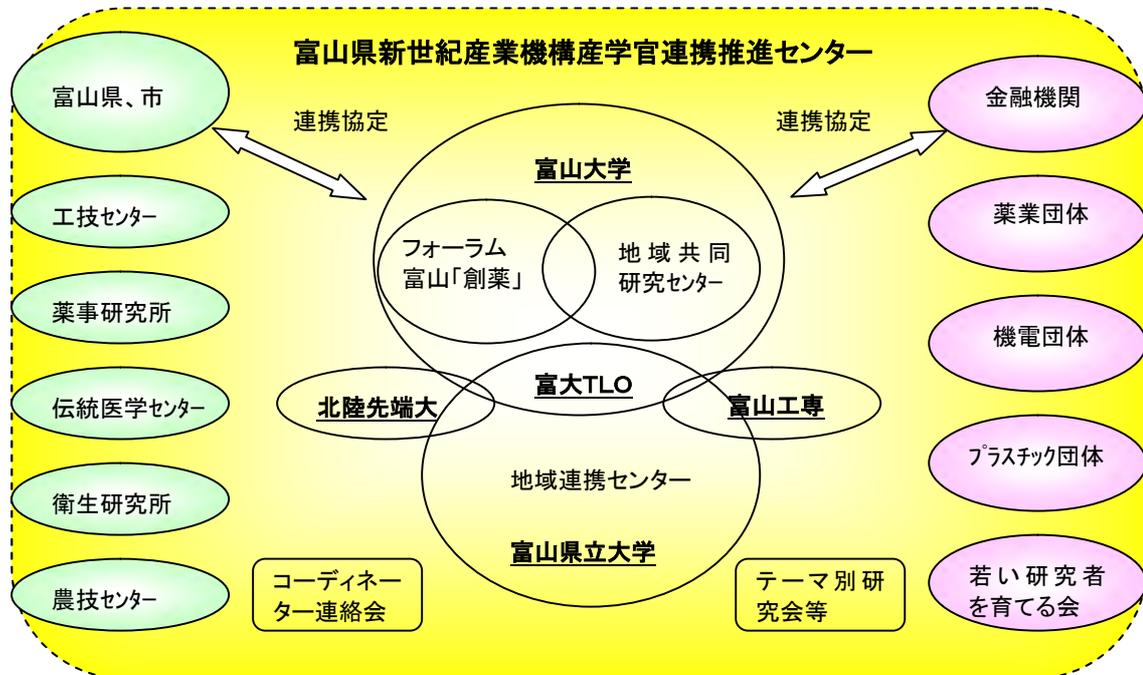
これらを支えていくための人材についても、クラスター事業のアドバイザーであった東京大学医科学研究所の高津教授が富山大学に寄付講座を開設され、多くの研究者も集まってきている。

① 産学官連携基盤の強化(連携図)

産学官連携については、これまでそれぞれの連携組織が独自に活動してきたところであるが、クラスター事業における医学、工学の連携の成果がきっかけとなり、(財)富山県新世紀産業機構に産学官連携推進センターが設置され、大学、県や市等の行政機関、業界団体、さらには金融機関などの組織を横断的にまとめた連携が始まり、幅広い連携が可能となった。

また、具体的に産学官連携を推進するコーディネーターも大幅に増加して活躍が本格化してきており、(財)富山県新世紀産業機構では、コーディネーターの連携した活動を推進するための連絡会議を開催するなどのサポートを行うようになった。

さらには、富山大学にTLOが設置され大学の研究成果が活用される環境も整ってきた。



② 人材育成

クラスター形成には、キーパーソンともいえるマネージメントリーダーの存在が不可欠であり、さらに研究者や事業家、研究開発や事業をサポートする人材を確保するとともに、新たな人材を育成していくことが最大の課題となる。

このような人材育成については、研究開発の展開、知財の確保、事業化の推進、さらにはプロジェクトマネージメントを遂行しながら育てるといったオン・ザ・ジョブ・トレーニング(OJT)が基本であり、特別なプログラムとしては知財関連の人材育成の事業を行った。

最も肝要な人材育成はリーダーであるが、強力なリーダーシップをもった南日副本部長・事業総括のリーダーシップの下、研究統括、コーディネーター、マネージャーが事業総括を補佐しながら事業を進める中で、次世代のリーダーとして着実に力をつけてきており、次期クラスター事業の推進には欠かせない人材となつてきている。

研究者については、クラスター事業における研究リーダー自身が他の大学や企業との共同研究を通じて識見をさらに深めてきており、研究成果の事業化にも深く関わってきたことから、研究開発のリーダーとしての資質を高めたことが最大の成果であったと理解している。

また、ポスドクも含めて研究開発に加わった大学、公設試験研究機関、企業の研究者が国際感覚を得るなど短期間に実力をつけてきており、ポスドクの中には大学の助手(助教)として採用されたものもある。(富山大学3名)

特に、企業の研究者については、機械、電気電子、プラスチックの分野の企業においては、バイオの新分野を開拓し、事業参入していくためにはバイオ技術をもった人材の育成が必要となっているが、指導者や研究設備などの環境が整っていないことから、独自に育成していくことは不可能であり、大学や研究機関へ研究者を派遣して育成できたことは大きな成果となった。

知財の担当者については、クラスター事業における特許出願に関わった大学や企業の担当者の知財セミナーへの派遣、弁理士との出願協議への参加などを通じて実践的な経験を積むことによって大きく育ってきている。

中核機関である(財)富山県新世紀産業機構には、県内の有志企業で結成された人材育成の組織である「若い研究者を育てる会」の事務局があるが、この会は研究開発の実践を通じて研究者を育成しているが、工業技術センターが担当している知的クラスターの研究課題の一部もこの会のメンバーが参加し、活力のある若い研究者として育ってきている。

また、富山大学、富山県立大学においてMOT講座が開設され、技術経営人材育成が進められるとともに、クラスター発ベンチャーエスシーワールド株式会社において、事業運営に加わっているエンジニアなど事業家の卵も育っている。

③ 幅広い視点での研究会活動、バイオ賢人会議

クラスター事業の長期的な展望に立って幅広い医薬バイオ分野の幅広い技術動向についての情報収集や意見交換を行うため、大学、研究機関、関係企業のメンバーによる創薬研究会、BME(Bio Medical Engineering)研究会を組織して活動を展開した。

創薬研究会においては免疫機能についての研究開発の応用展開としての新たな医薬品開発や和漢薬の国際的な展開などについて議論するなど、これまで10回の研究会を開催し、研究開発戦略、事業化戦略の参考とした。

BME研究会では、島津製作所の田中耕一氏からバイオ機器開発の進め方について話題提供を受けて議論を行うなど、これまで10回の研究会を開催してきた。

なお、BME研究会については、本年度から石川ハイテク・センシング・クラスターとの共同で開催し、より幅広いメンバーで意見交換を行うことができた。

研究会はクラスター関係者の勉強の場といった効果もあり、関係者の識見の広がりにも寄与したという効果も認められた。

知的クラスター事業ではないが、県の事業で富山県に縁のある方でバイオ技術に識見の深い方々に参加いただく「バイオ賢人会議」を開催し、バイオバレー構想、特に「とやま医薬バイオクラスター」の事業についての意見をいただき、クラスター形成の方向性などについて参考とさせて頂いている。

④ ネットワークの拡大の事例

免疫機能に関する研究のサブテーマとして、細胞チップへの細胞の固定技術を研究していた富山大学大学院医学薬学研究部の畑中グループが開発した試薬は、光によってタンパクを強力的に固定する機能を有していることからバイオ分野の研究用試薬として製品化した。

バイオジャパンでこの試薬を紹介したところ、ベンチャービジネスをリンクさせる事業を行っている B 社のス

タッフの目にとまり、この試薬を生かしたアプリケーション開発を進めることとなった。

B社のビジネスリンクのためのアドバイスや情報を最大限に生かして試薬の応用展開について検討を進め、A社との診断チップの共同開発に進展している。

同じくサブテーマの研究成果である腸管出血性大腸菌(O-157)の型別迅速判定技術について、判定用ソフトウェアの売り込みを想定していたが、より事業化のメリットのある事業として展開するためこの事業化ネットワークを生かし、判定用DNAチップの開発の検討が始まった。

さらに、クラスター事業の大きな成果で、経済産業省の地域コンソーシアム事業において製品化した細胞の採取、ハンドリング装置であるセルポータ(商品名)について、B社と構築した事業化推進ネットワークを生かしビジネス展開を図るための検討会への発展し、国内他社との連携やアメリカ、ドイツ企業との連携への発展など、事業化に向けてさらに大きなネットワークに拡大してきている。

⑤ 研究ポテンシャルの集積、拡大の事例

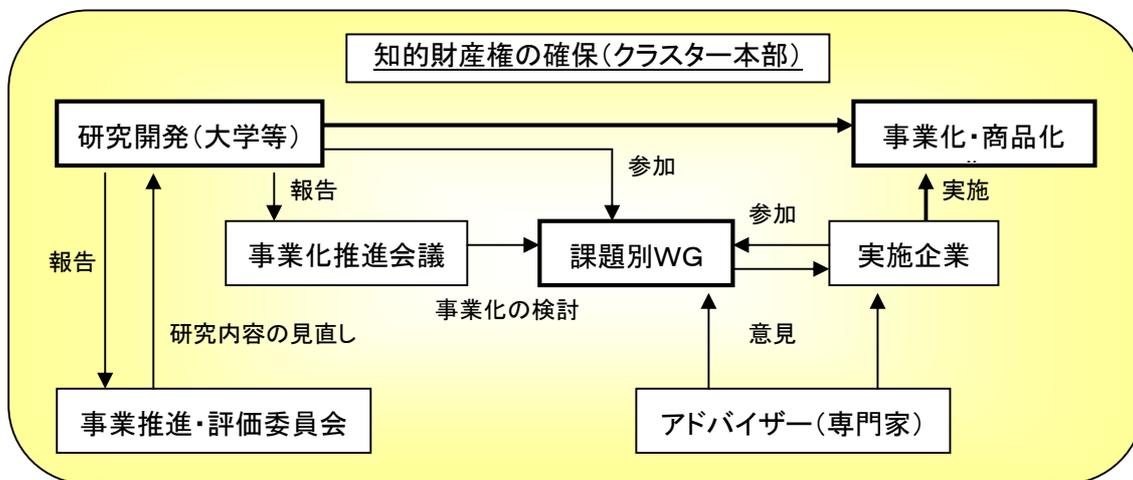
研究開発事業では、免疫機能に関する研究を重点的に推進してきたところであるが、東京大学の医科学研究所において先端的な免疫研究を展開されていた高津教授が富山大学において寄付講座を開講され、さらには、学内の富山市新産業支援センター内に免疫研究所を設置して最先端の研究活動に取り込まれることになり、これまでの村口教授を中心とした免疫学研究グループの活動ともあわせて免疫分野の研究開発のポテンシャルは一気に高まった。

高津教授には、当初から知的クラスター事業のアドバイザーとして参加いただいていたところであったが、研究者としてクラスターの研究に参加されことから新たな研究開発展開に大きな弾みがあった。

⑥ 研究開発から事業化までの垂直連携

研究開発事業は事業推進・評価委員会などにおいて常に事業化の視点から見直しされて展開しており、成果の具体的な事業化、製品化については、事業推進会議、課題別ワーキンググループでの検討のもとに、外部の専門家によるアドバイスを受けながら推進した。

研究成果の事業化を図るためには知的財産の確保が不可欠であり、クラスター本部の知財を専門に担当するマネージャーが弁理士、弁護士のアドバイスを受けながら有効な特許に仕上げる活動を展開した。



⑦ ネットワークのメリットを事業化に生かした事例

免疫関連の研究成果については、クラスター発ベンチャーのエスシーワールド株式会社において事業化を展開しているが、製品の製造、メンテナンス、販路拡大など企業単独では対応できないところが多いことから、研究開発に参加した企業、エスシーワールド株式会社の設立にあたって出資した企業グループによるネットワークを最大限に活用している。

⑧ 知名度の向上

伝統的なイメージの強かった「くすりの富山」について、知的クラスター事業を展開したことによって、多少なりとも先端バイオを展開する先進的な地域としてイメージチェンジできつつあると捉えている。

これらは、研究成果や事業化の成果を常に広く発信するとともに、バイオジャパン、産学官連携フェア等で積極的にPRしてきた成果が実りつつあるものである。

バイオ情報誌である日経バイオが2004年に発表した日本のバイオクラスターランキングでは、必ずしも高い評価を得ることができなかったが、次年度にはクラスター事業の成果なども調査対象になり、2005年には総合7位にランキングされるという高い評価を得た。

特に特色あるクラスターとしては、先端技術を和漢薬などの伝統的医療の分野に活用した実績から5位にランキングされている。



バイオジャパン2007(パシフィコ横浜)

⑨ 想定外の効果

クラスター事業の展開にあたっては、富山地域周辺では確保できない技術シーズ、さらには事業化展開にあたっての世界に向けたマーケティング活動などは地域の企業のみでは対応できないことから、地域の“産”、中央大手の“産”、そして“学”といった“産産学”の体制をとっており県外大手の企業にも研究開発や事業化への参加を求めて進めてきている。

想定外の現象として、4年目に入った頃からこれらの企業に加えて、富山県工業技術センターの機能性細胞チップに興味をもった産業技術総合研究所との共同研究開発の開始、富山のクラスター事業における研究成果に興味をもった企業の事業参加が始まり、複数の県外大手企業との共同研究や事業化に向けた協議が始まり、富山のクラスターが大きな広がりを見せ広域連携が本格化してきている。

知的クラスター事業は全国18地域で展開されていたが、広島バイオクラスターにおいては、ヒト肝臓をもったキメラマウスの研究開発を進めていたことから、このキメラマウスを用いてB型肝炎抗体の機能評価研究を共同で進めることができ、早い段階で抗体の中和能を確認するなどの研究成果をあげることができた。

隣接する石川ハイテク・センシング・クラスターとは情報交流といった連携が主体で具体的な活動はなかったが、北陸地域での広域クラスター構想に始まり、共同での研究会やコーディネーター連絡会議を通じて密接な連携体制ができあがった。

石川ハイテク・センシング・クラスターでは、予防型社会の形成を目指した取組みを進めており、富山が展開している健康づくりの構想とのマッチングも良いことから、次期のクラスター事業を共同で提案した。

また、経済産業省産業クラスター計画の北陸ものづくり創生プロジェクトにおける事業とも連携を図ることができ、知的クラスター事業における研究開発の成果を地域新生コンソーシアム事業において製品化できたという成果につながった。

(5) 広域化、国際化の取り組み

① 広域連携の取組み

クラスター事業の展開にあたっては、富山地域周辺では確保できない技術シーズ、さらには事業化展開にあたっての世界に向けたマーケティング活動などは地域の企業のみでは対応できないことから、他地域の大学、研究機関、企業にも研究開発や事業化への参加を求めて進めてきている。

広島バイオクラスター:

免疫機能を活用した診断、治療システムの開発における成果として、B型肝炎の抗体を得ることができたことから、この抗体の有効性について評価を行うため、広島大学グループの研究成果であるヒト肝臓をもったキメラマウスによる評価研究を行った。

評価の結果良好な中和能を有することが判明したことから、試薬を提供した中外製薬と両大学から抗体としての特許出願を行っている。

さらに、これらの成果を事業化するための研究にあたっては、富山のクラスター発ベンチャーであるエスエスシーワールド社から広島クラスター発ベンチャーであるF社へ評価委託を行うなどの連携を進めた。

長野・上田スマートデバイスクラスター:

免疫細胞ハンドリング用の人エルビーによるノズルの開発、交流インピーダンス法によるDNAのハイブリダイゼーションの測定装置の開発について、長野クラスターに参加している企業の協力を得て実用化に成功した。

長野クラスターの高度な加工技術、計測技術を導入することによって富山クラスターの研究開発が短期間で成果をあげることができた例である。

つくば研究学園都市:

つくば学園都市の研究機関には富山出身や富山に関連のある研究者が数多く研究活動を行っており、定期的にこれらの研究者と富山の大学や試験研究機関、企業の技術者との情報交換、交流会を開催している。

具体的な研究協力については、富山県工業技術センターが開発した温度応答によるウエルの開閉機能をもった細胞チップに産業技術総合研究所が開発した光応答性をもった細胞チップを組み合わせることによってさらに高度な機能をもったチップ開発の共同研究が始まった。

石川ハイテク・センシング・クラスター:

隣接する石川県との交流については、経済、文化、産業など全ての分野において長い実績があり、大学、試験研究機関、産業界の連携も続いてきている。

知的クラスター事業については、具体的に共同研究を行うといった事例はないが、お互いの研究にそれぞれの企業が協力したり、研究発表会やフォーラムへの参加などを通じて理解を深めてきたところである。

このような状況のなかで、次期知的クラスターに向けて共同提案の話が持ち上がったことから、19年度からは研究会の共同開催、科学技術コーディネーター会議の開催などを通じて具体的な連携を開始し、「ほくりく健康創造クラスター」の共同提案を行った。

② 国際連携

世界的に認められるクラスターとして発展していくため、実績のある世界各地のクラスターとの連携を図ってきた。

外国の研究者の育成や国際会議の開催などのこれまでの実績があり、富山がリードしてきたともいえる漢方医療の分野については、世界レベルのネットワークも構築されていることから、順調に連携が進んでおり、これらの成果を生かして第Ⅱ期クラスター事業においては東西医学の融合拠点を確立するための事業を計画している。

先端的な医薬品やバイオインスツルメントに関する分野については、研究開発の成果が現れてきた。最終年度に入って研究開発の成果が現れてきたことから、これらの研究成果を持って連携を図る取り組みがドイツのチューリンゲン州との間で始まり、今後の具体的な共同研究や事業協力につながる礎を築くことができた。

ア. 漢方医療に関する取り組み:

- ・ 大邱(韓国)
大邱地域において検討されている「韓方バイオバレー造成計画」や天然薬物の市場についてについての調査を行うとともに、大邱韓医大学校、東国大学校韓医学研究所等との共同研究の可能性を検討した。
お互いに開催している見本市などへの医薬品を出展するなどの成果につながっている。
- ・ 北京、瀋陽、大連(中国)
漢方方剤に関する長い歴史を持ち、漢方研究の大きな成果と先端的研究資源を有する北京、瀋陽、大連を訪問し、とやま医薬バイオクラスターの紹介と研究成果の披露、大学や企業の研究者等と意見交換を行うことを通じて、今後の研究開発や事業化の取り組みのために有用な知見を得た。
共同研究について合意に達したが、研究経費の取り扱いの問題もあり実施するには至らなかった。
- ・ バーゼル(スイス)
富山県薬業連合会がJETROの地域間交流事業であるRIT(Regional Industry Tie-Up Program)事業でバーゼルを訪問団に知的クラスターの漢方研究者が加わり、クラスター事業の成果である漢方診断や試薬について紹介するとともに、天然薬物に関する連携についての協議を開始した。

イ. 医薬品、バイオインスツルメントに関する取り組み:

- ・ イエナ、ハイデルベルグ、ミュンヘン、レーゲンスブルグ、フランクフルト(ドイツ)
ドイツにおけるバイオクラスター(ピオレジオ)形成に向けた取り組み、これらの地域のバイオベンチャーの研究開発の取り組みについて調査するとともに、特にバイオインスツルメントに特化したイエナとの交流を深めてきた。
19年度には、JETROのRIT事業の事前事業調査にチューリンゲン州・イエナとの交流事業が採択されたことから、細胞チップ、CCDスキャナー、細胞採取装置等のバイオツールといった知的クラスター事業の成果を紹介するとともに、事業化について協議する訪問団を派遣し、細胞スクリーニング、フロー型樹脂チップについての連携について協議した。
- ・ サンフランシスコ、サンディエゴ、アリゾナ
アメリカにおけるバイオベンチャー企業の運営、研究開発の取り組みについての調査や知的クラスター事業成果のアメリカでの事業化展開をはかるための交流活動を進めた。
交流事業の推進過程で、アメリカでの事業展開についてサンフランシスコのB-Bridge社の榎本博之社長にアドバイザーを委嘱し、光反応性試薬や細胞スクリーニング装置の事業化についてアメリカ企業の紹介やアドバイスを受けている。

海外派遣の実績

- ① 韓国・大邱広域市地域における漢方関係調査
日程:平成15年8月5日～9日
- ② ドイツにおけるバイオクラスターの形成とバイオ企業の研究開発の取組に関する調査
日程:平成15年9月21日～30日
- ③ アメリカにおけるバイオベンチャー・バイオ研究に関する調査
日程:平成16年7月6日～16日
- ④ 中国における漢方研究等に関する調査
日程:平成17年11月12日～19日
- ⑤ 研究成果の事業化に関するアメリカ現地調査
日程:平成18年11月12日～20日
- ⑥ スイス・バーゼル調査
日程:平成19年10月21日～28日
- ⑦ ドイツ・イエナとの連携協議
日程:平成20年1月20日～27日

(6) 本事業の地域に対する貢献

地域への貢献については、人材育成、技術移転と製品開発、ベンチャー設立、雇用の創出といった具体的な貢献に加えて、研究開発ネットワークの構築、クラスター形成の雰囲気づくり、地域の知名度アップ、といった抽象的な面での貢献も大きい。

知的クラスター事業は県の施策としても重要な位置を占めており、富山県の総合計画「元気とやま創造計画」や「新富山県科学技術プラン」の策定にも取り上げられ、今後の富山県の発展に大きく貢献するものと確信する。

さらに、富山市が産業支援のための施設をつくっているが、この計画にあたっても知的クラスター計画の成果の実用化を期待しており、市の産業施策の策定にも組み込まれている。

- 元気とやま創造計画(富山県)
医薬・バイオの研究機能の集積が進んでおり、これからの産業・技術のポテンシャルを活かして世界のライフサイエンス分野の研究開発拠点の形成と医薬品生産の拠点化をめざす。(抜粋)
- 新富山県科学技術プラン(富山県)
世界レベルのバイオクラスターの形成、国内外の大手製薬メーカーの研究所の誘致などによる「ライフサイエンスの研究開発拠点」を形成する。(抜粋)
- 新産業支援センター(富山市)
医薬バイオ、ナノテク、環境など、今後成長が期待される新産業を育成することを目的として富山大学五福キャンパス内に研究開発型ベンチャーに提供するレンタルラボを提供する支援センターを設立した。

具体的な事業参加企業等への技術移転による新分野、新製品の創出への貢献については、次のとおりで、企業の研究開発人材がバイオの知識を獲得するなど研究者としてのポテンシャルが高まり、バイオセンサー等を独自で取り組むような新たな研究開発分野の拡大につながった。

- バイオベンチャー(エスシーワールド株式会社)
免疫関連研究の成果を実用化するために設立したベンチャーで、抗体開発といった新分野を展開するとともに、すでに14名の新規雇用を創出している。
- 新規事業「マイクロチップ開発室」設置(株式会社リッチェル)
細胞チップの研究成果を技術移転して新たな事業を立上げ、フロー型チップを開発して市場展開を図っており、今後売り上げの大幅増も見込まれている。新事業立上げによる雇用創出は6名であるが、今後大量の受注が見込まれており、雇用が大幅に拡大すると予測される。
- 新製品開発(株式会社スギノマシン、立山科学工業株式会社、テイカ製薬株式会社など)
細胞チップ、細胞スクリーニング、細胞固定技術等の研究成果を技術移転し、細胞チップ、細胞採取装置(セルポータ)、光反応性試薬等を商品化しており、これらの製品を用いたアプリケーション開発の展開が始まれば大きな売り上げ増や雇用の拡大が期待できる。

これらの富山のクラスター内の企業はそれぞれの製品が関連しており、連携しなければ事業展開は不可能であり、エスシーワールド株式会社を中心とした密接な連携の下に事業を進めた。

地域の医薬品、機械、電機・電子、プラスチック等の企業においても、研究開発機運が高まり、県や国の公募事業への提案も積極的となってきている。

VI 今後のクラスター構想、計画について

富山県では知的クラスター創成事業の成果をさらに発展させて医薬バイオクラスターの形成を促進していくため、これまで推進してきた新産業創出を目指した「富山バイオバレー構想」の中での取り組みから、幅広く県政全般にわたる県民構想として平成19年に策定された富山県総合計画「元気とやま創造計画」を受けて進める「健康長寿100歳構想」の中でクラスター事業を発展的に展開していく。

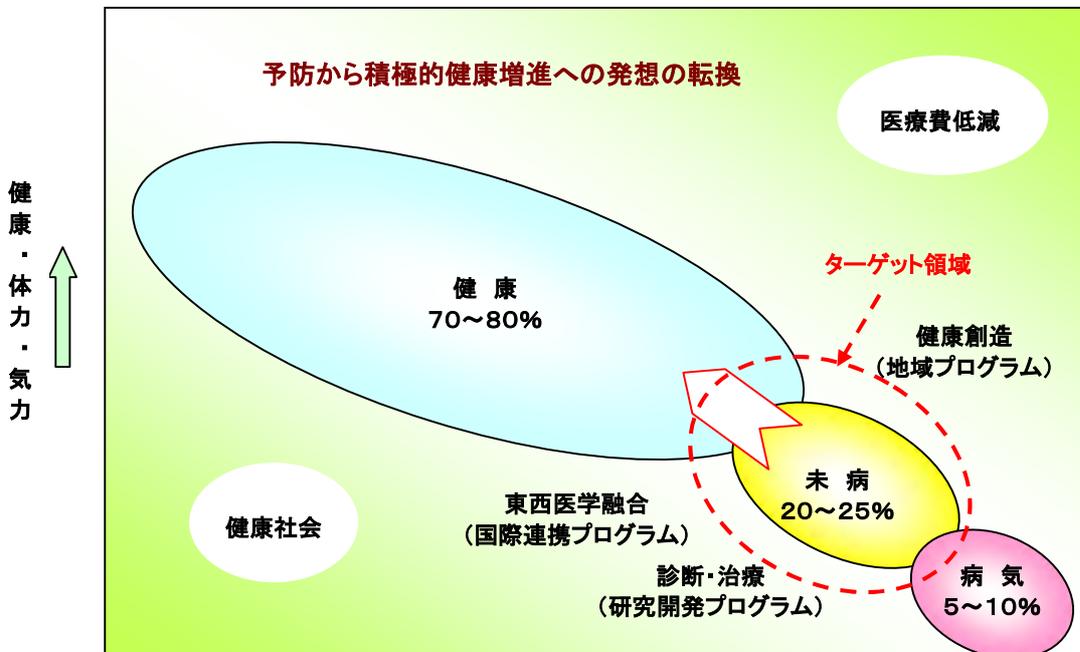
また、国際的レベルのクラスター形成を目指していくためには、研究開発や事業展開を図るための大学、研究機関、研究者、開発資金、事業主体となる企業等のポテンシャルを高めていくことが重要な課題となることから、石川ハイテク・センシング・クラスターと連携することによってより高いポテンシャルを持った北陸のクラスターとして展開していく。

(1) クラスター計画のコンセプト

① 富山・石川広域クラスターとしての事業展開分野

第I期のクラスター事業における、「とやま医薬バイオクラスター」では免疫療法や漢方医療を主体として体に優しい医療、テーラーメイド医療を、「石川ハイテク・センシング・クラスター」では認知症の診断・予防医療の分野を主体として研究開発、事業化を展開してきた。

次期クラスター形成に向けた取り組みとしては、両クラスターのベクトルを合わせた領域として健康ではないが病気でもないといった漢方医療で「未病」とされる人を対象として健康をつくり出すといった積極的な地域戦略として「ほくりく健康創造クラスター」事業を検討し提案した。



予防からより積極的な健康創造への発想の転換を図るといったコンセプトで、一般的にメタボリック症候群に代表されるような20~25%を占める未病領域の人の健康を回復するとともに、病気になる人をできるだけ少なくし、健康社会を創造することによって医療費負担を低減するという社会的な課題に対応しようとするものである。

このような未病の人の健康回復の分野にターゲットを絞りで、第I期クラスターの成果をさらに発展させるとともに、北陸の広域クラスターとして新たな予防と健康のライフサイエンス研究開発拠点を形成するための事業化を展開する

具体的に推進するプログラムとしては、診断・治療のための研究開発プログラム、漢方を基盤とした東西医学融合による国際連携プログラム、健康増進、健康への意識高揚を図るための住民参加型の地域プログラムを展開する。

② 第I期知的クラスター創成事業で確立したコアテクノロジーの発展的展開

知的クラスター創成事業の大きな成果としては、免疫機能に関する研究成果である診断や治療用に有用な抗体を獲得するためのシステムの開発、酵素を用いた診断法の研究成果である先天性代謝異常症診断のための酵素チップ開発がある。

これらのコア技術さらに高度な医療分野に発展させるとともに、幅広い診断・治療用のためのアプリケーション開発を進め事業化展開を図る。

- ・ 抗体医療に関しては、幅広く免疫システム制御についての研究開発を展開する。
- ・ 酵素診断に関しては、疾病に特異的なアミノ酸についての酵素応用診断システムの開発を展開する。

③ 和漢薬を基盤とする国際的な東西医学融合拠点の形成

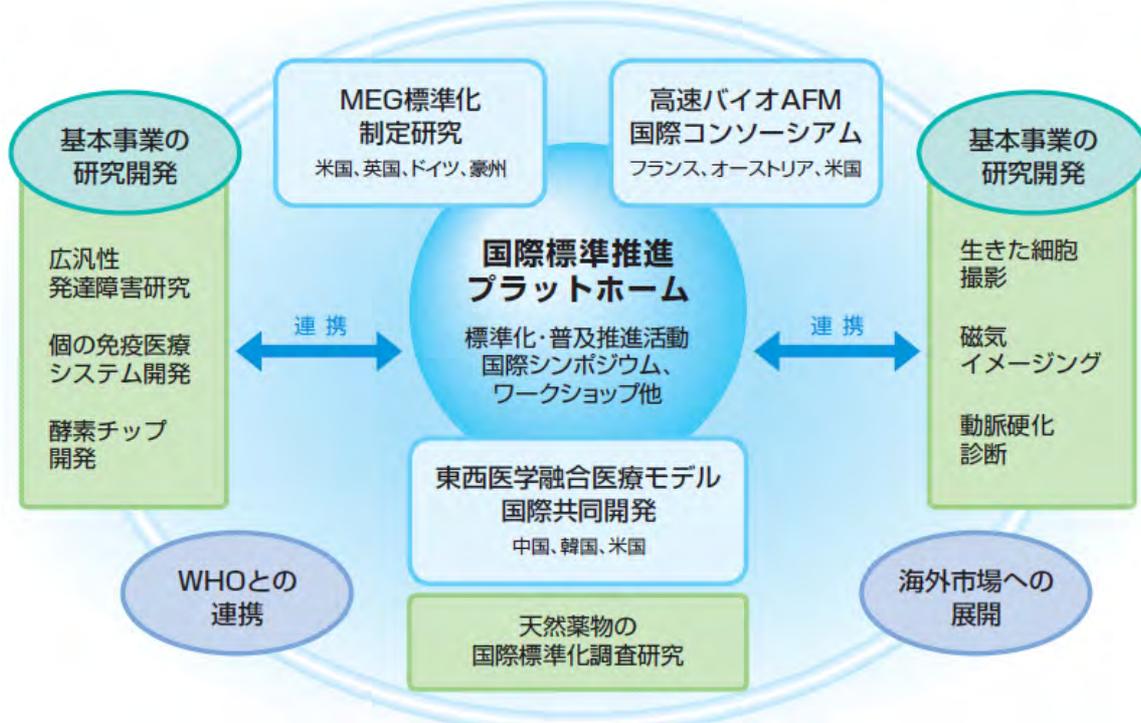
漢方医療についての研究成果の発展については、開発した漢方診断や薬効評価技術を幅広く展開して西洋医学的に検証するとともに、中国、韓国、米、欧の研究者との国際連携を通じて有効な薬物を実用化していくためのトランスレーショナル・リサーチ(TR)を展開する。

(2) 研究開発プログラム

事業の柱は最先端の研究開発を展開してその成果を実用化、事業化していくことであり、このため第Ⅰ期クラスターから発展的に継続する研究開発課題、新たなコア技術を確立するための研究開発課題について富山、石川地域の強力な研究開発チームを結成して展開する。

- ① 個の免疫医療システムの開発
- ② アミノ酸メタボロミクスのための酵素チップの開発と診断・予防への応用
- ③ 広汎性発達障害の診断・治療・経過観察総合システムの開発
- ④ 血液中の有核赤血球の回収・DNA 分析システムの開発
- ⑤ 医工融合による動脈硬化の診断と治療の先導的研究
- ⑥ 生きた細胞の微細構造動態を高速撮影する顕微鏡の開発
- ⑦ SQUID を用いた能動的磁気イメージング

(3) 広域化プログラム「ほくりく先導型研究開発の国際連携拠点形成」



広域化プログラムでは、世界を先導して研究開発を展開することによってスタンダードとなるテクノロジーを確立するため、国内外の研究機関・学会並びに企業との連携で推進する「MEG 標準化制定研究プログラム」、バイオ研究用 AFM の世界標準として普及を図る「高速バイオ AFM 国際コンソーシアム」を展開する。

また、富山大学の和漢医薬学総合研究所を中心とした東西医学融合の国際的研究開発拠点としての機能を生かし、「天然薬物の遺伝子解析等に基づく標準化研究」について国際共同研究として展開するとともに、その成果に基づいて国際会議の場において天然素材やその評価方法についての標準化を検討する。

(4) 地域独自プロジェクト:「未病予防システム研究会」

知的クラスター創成事業(第Ⅱ期)の成果を着実に地域に根付かせていくため、幅広い分野の研究者等に参加を求め、健康創造に関する幅広い検討を行う。

●未病予防システム研究会:

大学や病院の保健医学研究者等による研究会を開催するとともに、富山県国際健康プラザや民間の健康増進施設等において「休養・栄養・運動療法の実践等による健康づくりの調査研究」を展開する。