

知的クラスター創成事業  
自己評価報告書  
【公開版】

平成20年3月31日

地方自治体名	富山県
事業名	とやま医薬バイオクラスター構想
特定領域	ライフサイエンス、情報通信、ナノテク・材料
事業総括氏名	南日 康夫
中核機関名	財団法人富山県新世紀産業機構
中核機関代表者氏名	石井 隆一

## I 事業の概要（フェースシート）

### （１）事業の目的

富山県には300年あまりの歴史をもつ医薬品産業の伝統と日本海側屈指の工業集積が形成されており、この特長を生かして最先端の医薬バイオ研究開発の拠点づくりや新しい医薬バイオ産業の創出によるバイオクラスター形成を目指している。

具体的には、富山大学の医学薬学研究部、富山県立大学の生物工学研究センターが展開している免疫学、漢方医学、微生物学の研究と富山大学の理工学研究部、北陸先端科学技術大学院大学、富山県工業技術センターが展開しているセンサーや微細加工技術の研究成果を融合することによって新しい診断・治療機器の開発や富山オリジナルの創薬を進め、その成果を世界に向けて発信していくことを目的としている。

### （２）事業の目標

#### ① 医薬バイオ研究開発環境の充実

- ・ 研究開発の人材が集まり、育ち、活るとともに、世界レベルの研究開発ネットワークを構築する。
- ・ 潤沢な研究開発資金が集まり、研究開発が展開される機能を育てる。
- ・ 大学、公的研究機関の施設を充実するとともに、民間の研究機関を誘致する。

#### ② 産学連携基盤の確立

- ・ 大学研究者の意識改革を図り、研究成果を実用化することの重要性の認識をもって共同研究を進めるとともに、企業や地域が大学を育てる意識を持って積極的に共同研究に加わる機運を醸成する。

#### ③ 医薬バイオ分野の新産業、新分野の開拓

- ・ 最先端のバイオテクノロジーを展開することによって、新たな産業を生み出すベンチャー企業を育てる。
- ・ 既存の機械、エレクトロニクス、プラスチック等の企業が新たにバイオ分野に参入し新分野を開拓する。

#### ④ 地域社会への貢献

- ・ 研究開発や各種の事業の成果が地域住民の雇用や健康に寄与する。

#### ⑤ 「くすりの富山」から「先端医薬バイオの富山」へのイメージチェンジ

- ・ 配置薬などによる昔からの富山のイメージを大切に保ちながら、最先端バイオの研究開発の拠点としてのイメージも確立する。

なお、数値目標については当初に明記したものが少なかったこともあり、平成17年10月の中間自己評価時点で事業開始後10年（平成24年）の目標を設定した。

\*：累計

		当初目標 (H14)	最終年度 (H19)	10年後目標 (H24)
事業参加	大学、公的研究機関	—	10	15
	企業	—	23	50
	研究者	—	150	250
研究成果	論文	—	*192	*300
	特許	50件	*102	*300
	新製品	10	*6	*28
新産業	ベンチャー	5社	*2	*6
	新規事業	—	*1	*8
	雇用創出	50名	*22	*200

(3) 研究開発テーマの概要

① 概要

研究開発テーマは、免疫機能、漢方医療、酵素診断に関する医薬、生物学系の3テーマ、DNA、タンパク、細胞のセンシング、ハンドリングを行う工学系の3テーマから構成されており、工学系3テーマは主として免疫機能に関する研究をサポートした。

免疫機能研究のサポート内容としては、抗原特異的な抗体を産生するB型リンパ球細胞をスクリーニングするため、大量の細胞を一つずつ格納することのできるアレイ型の細胞チップの開発、細胞を抗原で刺激したときの変化を蛍光で観察するスキャナーの開発、さらには、特定した細胞を回収するための装置の開発を進めた。

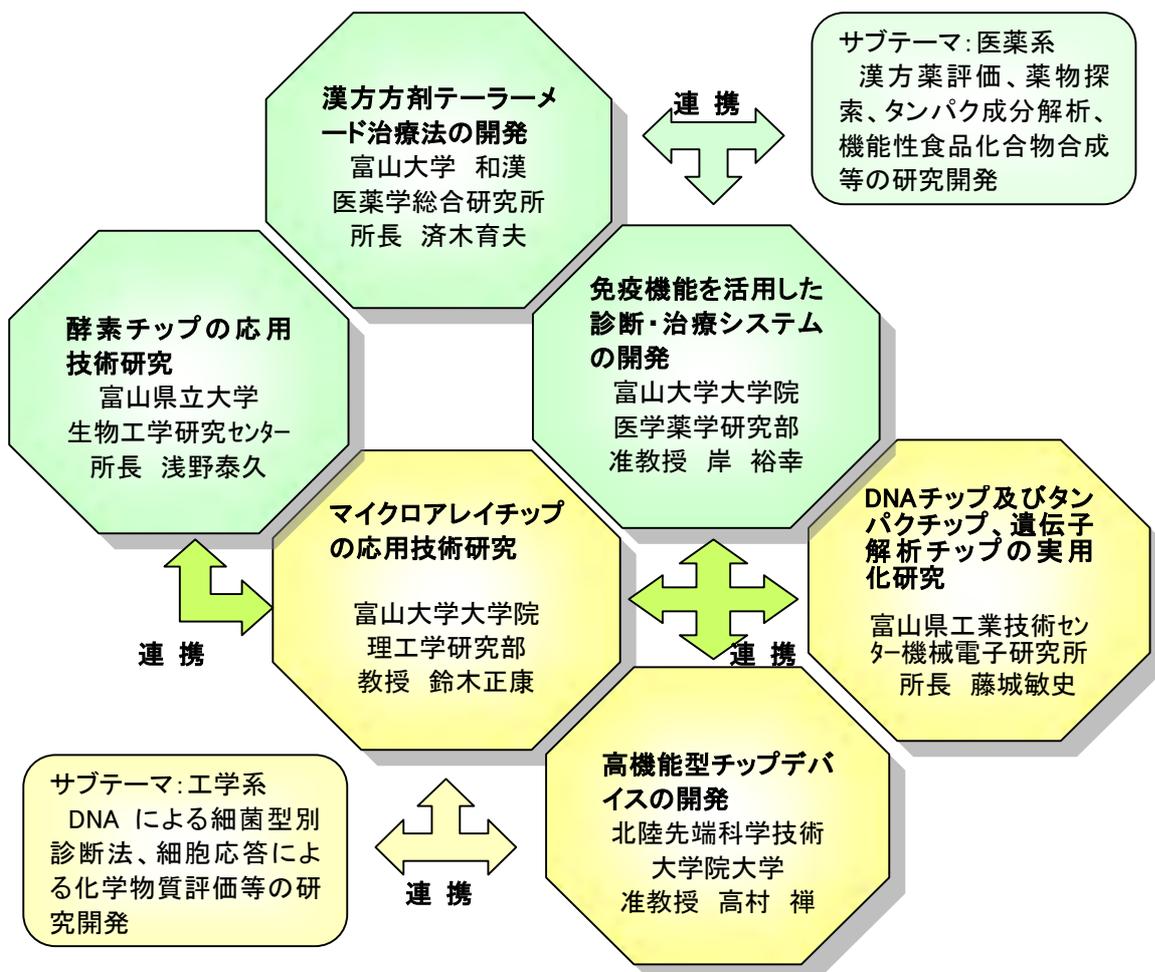
免疫機能に関する研究は、共同で開発したこれらのツールを駆使してB型肝炎やインフルエンザ等の抗体を産生する細胞を取得する方法を確立するとともに、細胞の産生した抗体遺伝子のクローニング、抗体を用いた診断・治療の研究を進めた。

漢方医療に関する研究は、漢方診断や漢方薬の治療効果を科学的に行うため、血液中のタンパク成分に着目してインフォマティクス的手法を用いたプロテオーム解析を免疫研究グループと連携して進めた。

酵素診断については、先天性の代謝異常症を簡便に診断するための研究を展開し、診断機能の高い酵素の開発、工学系研究チームの支援を受けて簡便に診断するための酵素チップの開発を進めた。

また、メインテーマに関連するサブテーマは、メインテーマと連携して推進した。

実用化研究を進めるための府省連携テーマについては、それぞれの母体となるメインテーマの中で進めた。



② 研究テーマ一覧

研究テーマ名	代表者・所属	概要	実施年度
免疫機能を活用した診断・治療システムの開発	富山大学大学院 医学薬学研究部 准教授 岸 裕幸	<p>抗体を用いた診断や治療法を確立するため、マイクロウェルアレイチップを活用してウイルスやガン細胞に特異的に反応するBリンパ球細胞を特定し、その細胞が産生する抗体を利用する技術を開発するもので、抗原特異的Bリンパ球細胞のスクリーニング技術を確立するとともに、産生した抗体の遺伝子を短期間でクローニングする技術を確立した。</p> <p>さらに、これらのスクリーニング技術を用いて開発したB型肝炎、インフルエンザの抗体について、診断薬として用いるための評価を進めるとともに、自己免疫疾患の診断法について検討を進めた。</p>	H14 ～ H19
漢方方剤テーラード治療法の開発	富山大学 和漢医薬学総合研究所 所長 濟木 育夫	<p>先端バイオテクノロジーを展開することによって科学的に漢方医療を解明して広く普及を図るため、漢方医学における「証」（症候と体質診断）の解明を進め、プロテオーム解析による診断・治療マーカーを特定することで、個人にあった漢方薬による診断・治療法を開発した。</p> <p>具体的には関節リウマチ患者や婦人病患者を症例として漢方薬の投与前後の血液中タンパク成分の解析を行うことにより薬効の評価を進め、関節リウマチの診断・治療マーカーを特定した。さらに、診断治療のためのデータベース化を踏まえたデータ蓄積を進めた。</p>	H14 ～ H19
高集積・高機能型チップデバイスの開発  高機能型チップデバイスの開発 (H18から内容を絞り込んで実施)	北陸先端科学技術 大学院大学 マテリアルサイエンス研究科 教授 民谷 榮一  准教授 高村 禪 (H19より研究代表)	<p>機能性の高いバイオセンサー開発技術を確立するため、微細加工技術を活用して集積度が高く高度な機能性を有する細胞チップを作製し、細胞解析技術と連携させることで病気の診断・治療や創薬に役立つ各種のチップデバイスシステムを開発するもので、ポリマー製のマイクロチャンバーアレイチップ、マイクロフロー型チップの開発、試作を行い、細胞の分離、解析技術を確立し、さらに、チップ上でのRT-PCR法の検討を進めた。</p>	H14 ～ H19

<p>DNAチップ、細胞チップの実用化研究</p> <p>DNA及びタンパクチップ、遺伝子解析チップの実用化研究（H18から内容を追加して実施）</p>	<p>富山県工業技術センター 所長 谷野 克巳</p> <p>機械電子研究所 所長 藤城 敏史 （H18より研究代表）</p>	<p>微細加工や計測技術を医薬分野へ展開することによって機械、電気分野における新事業展開を図るため、肥満などの生活習慣病になりやすい体質診断を事例として、電氣的に測定可能なDNA・タンパクチップ、免疫機能研究のための細胞チップ、転写シーケンス法を活用した遺伝子解析チップの開発を進め、シリコンや樹脂製の細胞チップの実用化、交流インピーダンス法によるDNAチップを開発した。さらに、細胞を掴んだり放したりできる機能を持った細胞チップの開発を進めた。</p>	<p>H14 ～ H19</p>
<p>免疫マイクロアレイチップの開発</p> <p>マイクロアレイチップの応用技術研究（H18から実用化研究として実施）</p>	<p>富山大学大学院 理工学研究部 教授 鈴木 正康</p>	<p>細胞による診断や治療技術が進んできていることから、細胞を扱う技術を総合的に確立するため、マイクロアレイチップを活用して免疫細胞の分注、検出、回収を一体的に行う細胞スクリーニングシステムを開発、製品化した。さらに、高分解能の2次元SPRセンサの開発を進め、肥満細胞の顆粒放出現象等の検出に成功し、アレルギースクリーニングについて検討した。</p>	<p>H14 ～ H19</p>
<p>先天性代謝異常症早期診断のための酵素チップの開発</p> <p>酵素チップの応用技術研究（H18から実用化研究として実施）</p>	<p>富山県立大学 生物工学研究センター 所長 浅野 泰久</p>	<p>酵素を用いることによってより高度な診断技術を確立するため、チップ上に複数の酵素を固定化し、フェニルケトン尿症を含む先天性代謝異常症の4疾患を早期に診断する技術を開発するもので、メチオニン脱水素酵素の開発に成功したことから、同一チップ上で同時に4疾患を診断できる技術を確立した。</p> <p>さらに、4疾患同時診断用のフロー型チップ、およびメタボローム解析用の酵素チップの開発、試作を進めた。</p>	<p>H14 ～ H19</p>
<p>抗体診断薬の開発（府省連携プロジェクト）</p>	<p>富山大学大学院 医学薬学研究部 教授 村口 篤</p>	<p>「免疫機能を活用した診断・治療システムの開発」において開発した抗原特異的リンパ球細胞のスクリーニング技術を用いて、インフルエンザウイルスを検出する抗体を作製し、診断薬として製品化するため、取得抗体の抗原結合能、抗原特異性を評価したところ、ヒト型のB型インフルエンザ特異抗体1種、A型インフルエンザ抗体6種を取得できた。</p>	<p>H17 ～ H18</p>

<p>プロテオーム発現解析を活用した天然薬物の開発(府省連携プロジェクト)</p>	<p>富山大学 和漢医薬学総合研究所 所長 濟木 育夫</p>	<p>「漢方方剤テーラーメイド治療法の開発」の成果を生かし、生活習慣の乱れに基づく健康不調に関するプロテオーム発現解析を行い、天然薬物の摂取効果を評価するもので、ストレスマーカーの探索や和漢天然素材の開発や受託解析事業の立上げに向けた検討を行った。 この成果を受けた事業化については、今後、地域プログラムの中で推進する。</p>	<p>H17 ～ H18</p>
<p>先天性代謝異常症診断用マイクロ流路チップの開発(府省連携プロジェクト)</p>	<p>富山県立大学 生物工学研究センター 所長 浅野 泰久</p>	<p>「酵素チップの応用技術研究」の成果を生かして、微量の血液分析をマイクロチップ上で簡便に実現するフロー型チップを開発するため、チップ内マイクロ流路内の液体の挙動と定量的評価法、さらには流体制御法について研究を進めた。 今後は、企業との共同研究として先天性代謝異常症の4疾患をワンチップ上で同様の反応系によって診断を可能とするチップの開発を展開する。</p>	<p>H19</p>
<p>細胞の保持・解放が可能な環境応答性樹脂チップの開発(府省連携プロジェクト)</p>	<p>富山県工業技術センター 機械電子研究所 所長 藤城 敏史</p>	<p>「DNA及びタンパクチップ、遺伝子解析チップの実用化研究」の成果である、温度応答性ポリマーを用いた機能性細胞チップに産業技術総合研究所の光応答性のチップ機能を付加することによって、ウエル内の特定細胞に的を絞って細胞の保持、解放のコントロールを可能とする細胞チップについて研究を進めた。今後は、企業との共同研究として細胞培養分野などのアプリケーション開発を検討している。</p>	<p>H19</p>

## II 総括

### (1) 事業の達成状況

#### ① 研究開発ネットワークの拡大と研究開発拠点の充実

研究開発の進展に当たって、県内外の研究機関や関係者がクラスター事業に参画するようになり、知財や事業化の関係者を含めてクラスターネットワークが拡大した。

##### ○ 県内の大学、研究機関、企業の研究開発参加による研究開発ネットワークの構築

県外からの研究開発への新規参加による研究開発ネットワークの拡大  
(産業技術総合研究所、大阪大学、名古屋大学、日立ソフトウェアエンジニアリング  
NTTアドバンステクノロジー、サントリー、ツムラ、協和メデックス、味の素、ほか)

研究開発参加機関 大学: 4校 → 6校 研究機関: 6機関 → 8機関

研究開発参加企業 県内: 9社 → 20社 県外 6社 → 17社

研究開発参加研究者 大学、研究機関: 77名 → 105名 企業: 39名 → 45名

##### ○ 研究開発拠点の新設(4カ所):

富山大学免疫バイオ・創薬探索研究室、富山大学内エスシーワールド(株)ラボ、富山市新産業支援センター内富山免疫バイオ研究所ラボ、同センター内エスシーワールド(株)ラボ

#### ② 実用性の高い高度な研究開発成果の蓄積とその知的財産の確保

最終年度に入って免疫機能に係る研究成果の実用化段階に入り、抗原特異的抗体を産生する B リンパ球細胞のスクリーニング精度が高まり、有用抗体が確実に取得できた。

- 高効率抗体産生細胞スクリーニング法の開発
- 細胞スクリーニング用機器の開発(細胞チップ、CCDスキャナー、細胞ハンドリング装置)
- 有用抗体の取得(B型肝炎、インフルエンザ、ほか)
- 抗体遺伝子の高速クローニング技術の開発(6ヶ月 → 2週間)
- プロテオーム解析による漢方診断・治療マーカーの特定
- ホモシチン尿症診断用メチオニン脱水素酵素の開発
- 光反応性試薬の開発(光アフィニティを利用した診断チップ等のタンパクの固定)

#### 免疫機能関連の成果と特許

抗原特異的細胞スクリーニングによる抗体開発方法を確立した。

基本特許: 3件  
国内特許成立: 3件  
PCT 出願: 2件  
海外出願: 2件

シリコン、樹脂製の細胞チップ、細胞を掴むことのできる機能性細胞チップを開発した。

特許出願: 20件  
国内特許成立: 4件  
PCT 出願: 6件  
海外出願: 4件

細胞スクリーニングのための評価・検出法を開発し、装置を製品化した。

特許出願: 5件  
PCT 出願: 3件

B型肝炎、インフルエンザ等の新しい抗体を開発した。

特許出願: 1件  
K社との共同出願準備中  
: 2件

基本特許: 3件  
特許出願: 26件(内7件成立)  
PCT 出願: 11件 海外出願 6件

#### 漢方診断関連の成果と特許

プロテオームの解析法、診断・治療マーカーの開発  
特許出願: 2件

#### DNA 解析関連の成果と特許

電気化学的 DNA チップ、DNA による診断法の開発  
特許出願: 2件

#### 酵素試薬関連の成果と特許

診断用メチオニン酵素、光によるタンパク固定試薬の開発  
特許出願: 6件、PCT 出願: 3件

### 主な研究成果と特許出願実績

### ③ 新産業創出を指向したベンチャーの設立、新規事業・新製品の創出

- バイオベンチャー、エスシーワールド株式会社の設立
- 新規事業開始 (株)リッチェル:マイクロチップ開発室(射出成形マイクロチップ)
- 新製品事業化 (株)スギノマシン:セルポータ(細胞ハンドリング装置)
- 新製品事業化 立山科学工業(株):シリコン製細胞チップ
- 新製品事業化 テイカ製薬(株):6種類の光反応性試薬

#### (2) 成果、効果のうちの特に重要な事項

最終年度に入って研究開発の成果が具現化してきており、具体的な事業化展開も進んできたことから、富山・高岡地域の大学、研究機関、事業参加企業へ国内外の企業からの共同研究開発、共同事業の打診も急増してきており、**研究開発、事業化のネットワークが飛躍的に拡大してきている。**

富山のくすりは、団体商標「富山のくすり」として登録されるとともに、使った後に代金を支払う「先用後利」という富山の配置薬ビジネスモデルは、遊牧民の多いモンゴルで成果を挙げており国内外で「くすりの富山」の評価が高まりつつあり、これらの伝統的な資産との相乗効果で先端バイオテクノロジーを展開した「**とやま医薬バイオクラスター**」は**小さいながらも世界的に認知されるクラスターとしての道が着実に開けてきている。**

特に、抗体医薬品開発に関連して細胞チップ、細胞解析装置、細胞採取装置の完成度が高まり、抗原特異的な B リンパ球細胞を採取する手法の精度が飛躍的に向上するとともに、抗体遺伝子のクローニング時間の大幅短縮が達成できたことから、「**とやま医薬バイオクラスター方式**」の**抗体開発法が広く注目を集めてきている。**

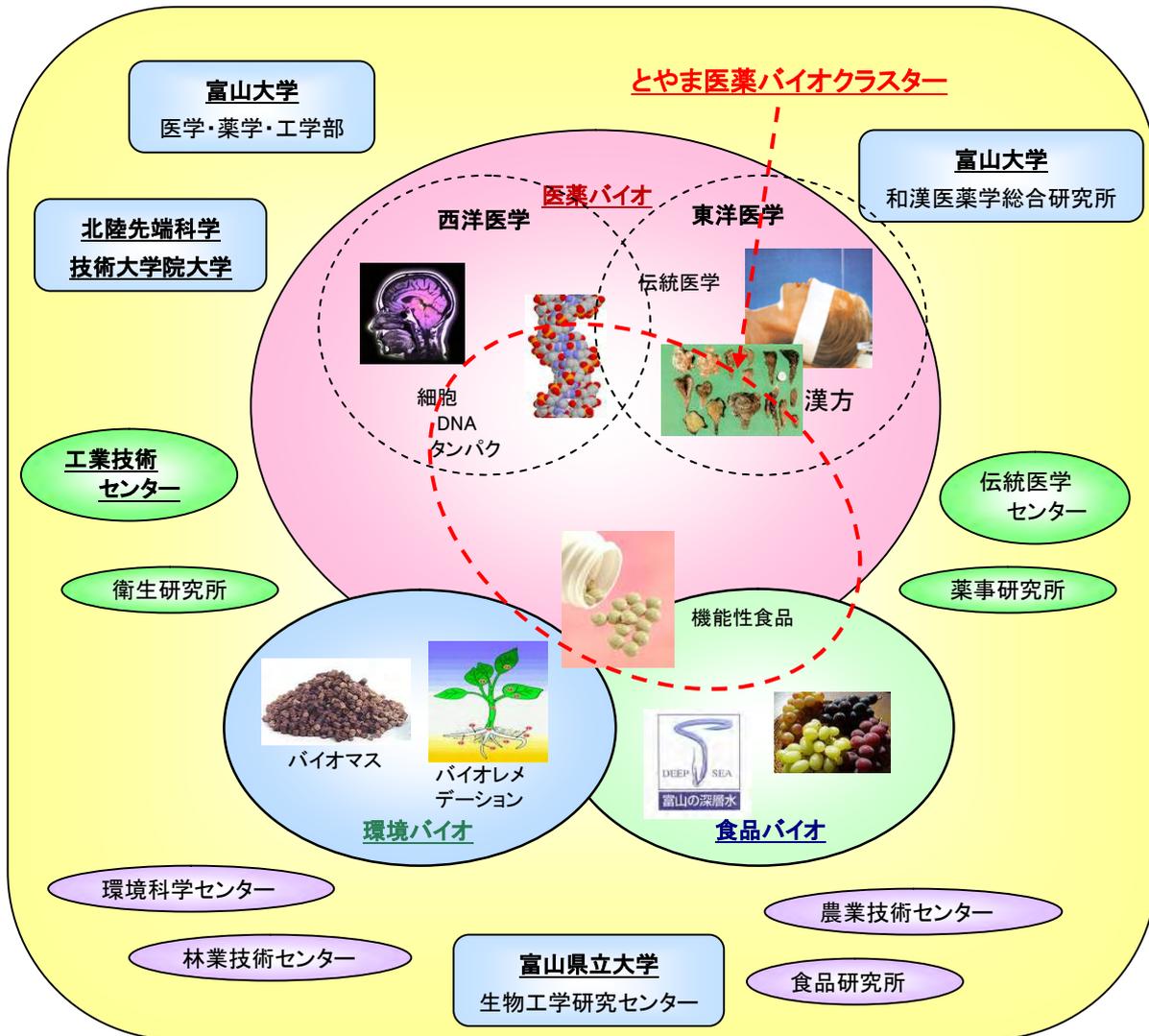
#### (3) 地域の目指すクラスター像とクラスター形成の達成見込み

富山県では、バイオ関連分野の新産業を創出するため「富山バイオバレー構想」を推進しており、医薬バイオ、環境バイオ、食品バイオの各分野において研究開発を展開することにより、これらの産業を県の主要産業として育成することを目指している。

とやま医薬バイオクラスター事業では、先導的に免疫機能を活用した先端医療や漢方医療の研究開発を展開することによって、先端バイオテクノロジーを地域に根付かせる役割を果たしてきており、さらに、酵素や微生物への先端バイオテクノロジーの展開を図ることによって環境・エネルギーバイオ分野、食品バイオ分野への発展にも大きな効果をもたらしている。

今後、さらに第Ⅱ期クラスター事業を展開し、クラスター形成の継続的な取り組みを進める。

## 富山バイオバレー構想



### 富山バイオバレー構想の中の位置づけ

#### (4) 今後の事業成果の展開

##### ① 次期クラスターの新たな戦略的研究テーマへの発展

クラスター形成の第Ⅱステージとなる次期クラスター事業へは、免疫機能を高めるための研究開発への高度な細胞ハンドリング技術、漢方医療を中心とした東洋医学と西洋医学の融合を図るためのプロテオーム解析技術、各種の診断法を確立するための酵素技術等の開発成果があり、次に示すようなさらなる研究開発につながる成果が得られた。

- B細胞による免疫機能研究 → T細胞による感染症や腫瘍の診断・治療研究
- 漢方のプロテオーム解析の研究 →  
国際連携プロジェクトによる天然薬物の国際標準化の推進
- 酵素チップによる先天性代謝異常症診断の研究 →  
酵素チップによる生活習慣病等のアミノ酸の解析診断の研究開発

② 関連テーマへの発展(関連機関、企業との共同研究開発)

研究開発の成果はさらに発展的な応用分野の研究開発につながり、次に示すような新たな開発やアプリケーション開発につながってきている。

- 高効率抗体産生細胞スクリーニング法の開発成果 →  
国内外の大学、医薬品企業との戦略的抗体開発共同研究の展開
- 温度・光を利用した機能性細胞チップの研究開発 →  
細胞による薬剤評価や細胞医療用のアプリケーション開発の展開
- 漢方のプロテオーム解析の研究開発 →  
生薬などの漢方素材を食品に応用する研究開発の展開
- メチオニン脱水素酵素、光反応性試薬  
各種診断チップ等のアプリケーション開発の展開

③ ビジネス展開

研究開発の成果はすでに製品化、事業化したものに加えて次に示す事業展開を進める準備を進めている。

- 細胞スクリーニング用機器の世界に向けた事業展開 →  
海外仕様製品を製作し、積極的に海外へ販売
- 細胞チップ技術を活かしたマイクロフローチップの事業展開 →  
バイオ、エネルギー分野の新分野事業の展開
- 独自の抗体開発、特許取得 → 大手医薬品企業への抗体特許のライセンス
- 漢方のプロテオーム解析の研究開発 → 伝統医療関連コンサルティング事業の展開
- メチオニン脱水素酵素、光反応性試薬 → 事業規模の拡大と創業

④ 研究者ネットワークの拡大と定着

研究開発ネットワークの拡大を通じ、県内外の数多くの研究者がプロジェクトに参加してきており、それぞれの分野において最先端の研究開発が展開されてきている。

- 他地域の大学、研究機関からの研究シーズ導入などを通じた研究者ネットワーク形成
- 研究成果の応用展開パートナーたる県外大手企業の研究参加による研究者ネットワーク形成
- 石川ハイテク・センシング・クラスターとの連携による北陸地域の研究者ネットワーク形成
- フォーラム富山「創薬」、若い研究者を育てる会などの県内研究者ネットワークとの連携推進と定着



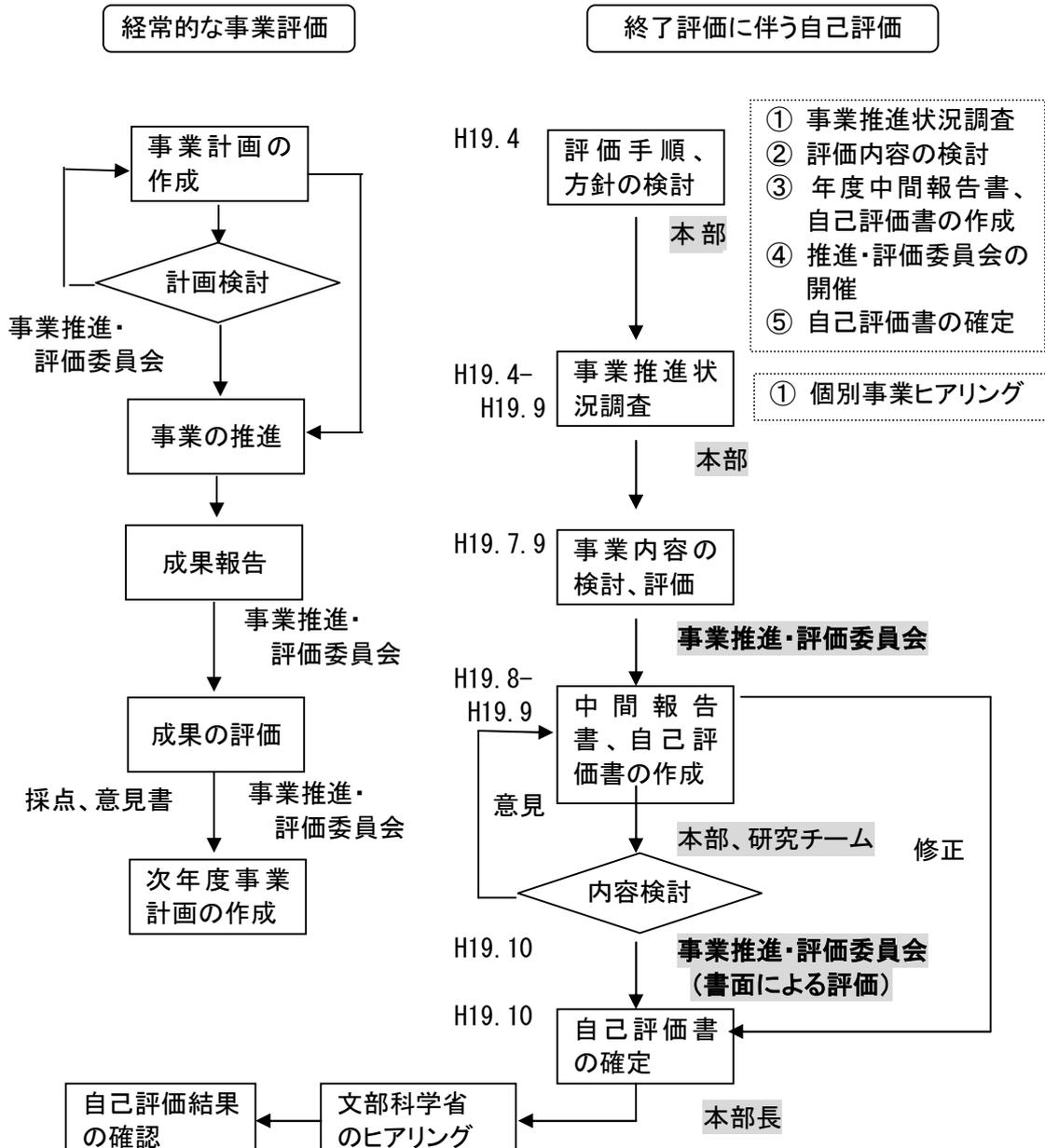
## 自己評価の実施体制

### (2) 実施手順

経常的な評価については、年度毎に事業推進・評価委員会(平成17年度までは事業評価委員会)において事業化の視点を重視した厳しい意見を受け、次年度事業計画に反映してきた。

中間評価、終了評価に係る自己評価については、事業推進・評価委員会における事業全体にわたる意見をもとに、クラスター本部において長期的なクラスター形成の視点に立った自己評価を実施した。

特に、19年度には科学技術コーディネータによる定期的な研究現場や参加企業訪問によるヒアリングや研究グループのミーティング参加を行うことによって事業化へ向けた取組みの強化を進める中で、自己評価につなげる調査活動を展開した。



自己評価の実施手順

#### IV 現時点の地域におけるクラスター構想

##### (1) 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

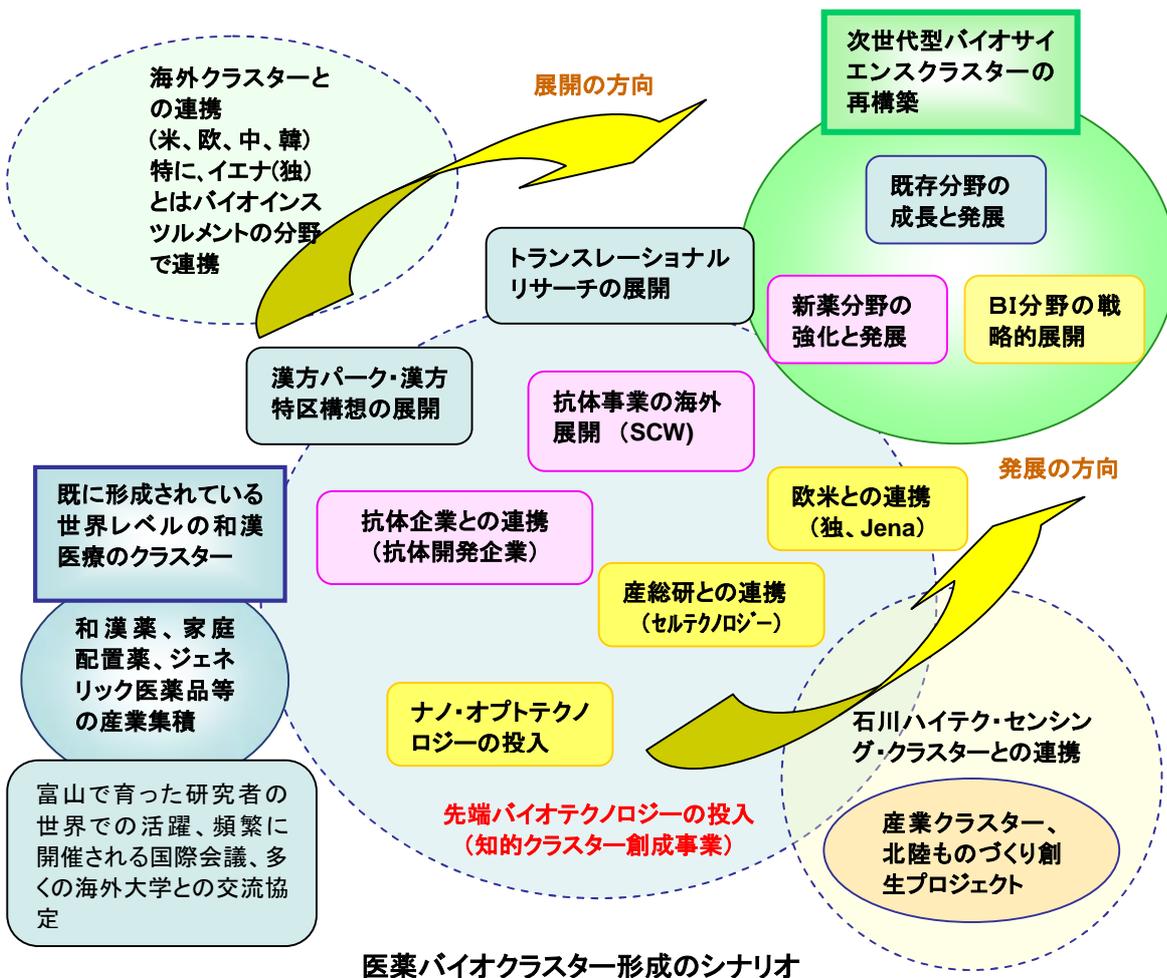
富山県では新産業の創出を図るため、300年余の薬の伝統や富山大学の和漢薬や最先端の医薬研究の蓄積、富山県立大学のグリーンバイオの研究成果等を活かし、産学官の共同研究を展開することによってバイオ分野の研究機能や産業の集積を構築する「富山バイオバレー構想」を推進している。

この構想に基づいて平成13年度から、医薬バイオ、環境・エネルギーバイオ、食品バイオの各分野について各種の事業を展開しており、「とやま医薬バイオクラスター」事業では、中核となる医薬品、医療機器の分野に的を絞った研究開発を推進している。

(8ページのバイオバレー構想の中の位置付けの図参照)

富山・高岡地域の医薬分野のクラスター形成については、オールドタイプではあるが既に形成されている世界レベルともいえる医薬バイオクラスターのテクノロジーと目覚ましい発展を遂げている精密機械、エレクトロニクス、プラスチック等の分野のテクノロジーを融合することによって、20年後を目途として次世代型バイオサイエンスクラスターとして再構築し、60兆円ともいわれる世界の医薬品市場の1%を担うクラスターの形成を目指している。

次世代クラスターでは、医薬品製造拠点としての既存分野の成長・発展と抗体医薬に的を絞った新薬分野の強化に加えて、細胞および分子テクノロジーを活用した診断システムやバイオ研究開発機器等のバイオインストルメント(BI: Bio Instruments)分野の戦略的展開を図ることによって医薬品プロダクトとツールのハイブリッド型のクラスター形成を実現する。



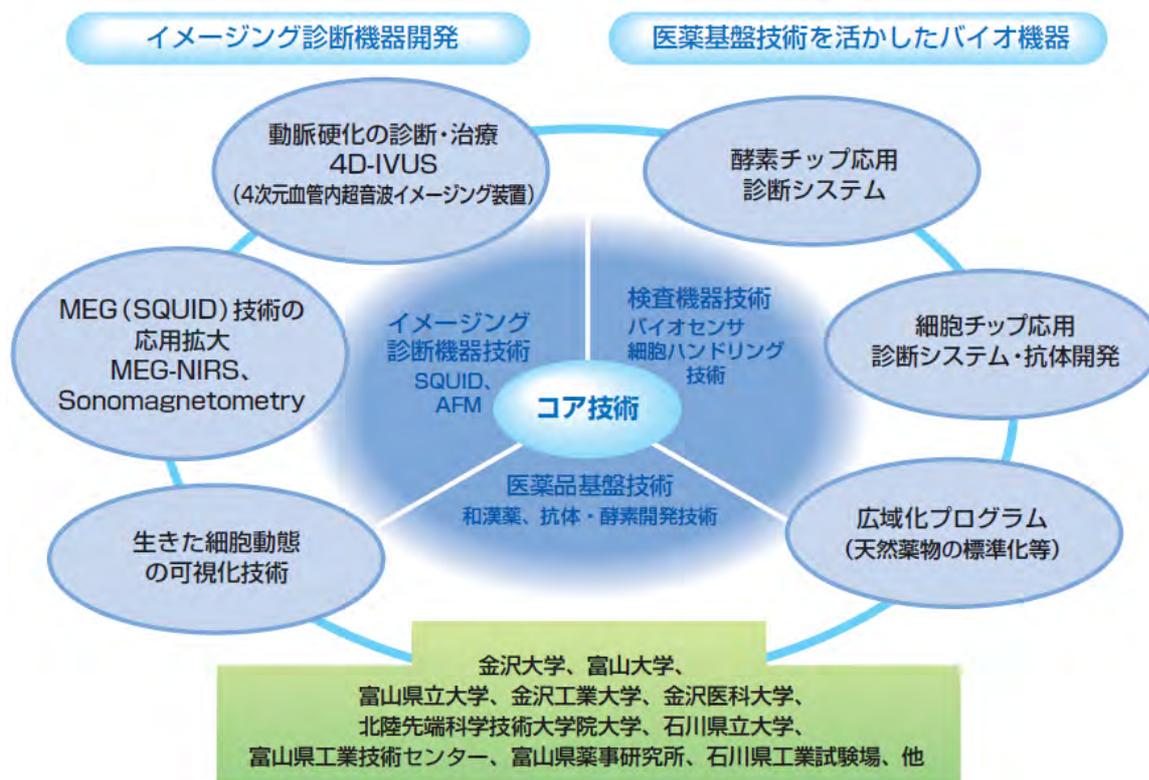
このようなハイブリッド型のクラスターの形成にあたり、石川県の知的クラスター創成事業である「石川ハイテク・センシング・クラスター」との共同提案として、第Ⅱ期クラスター事業において「ほくりく健康創造クラスター」を提案した。

これまで、富山、石川地域において取り組んできた知的クラスター創成事業で構築してきた産学官連携基盤をベースに、富山・石川地域にある電子電気、機械、プラスチック、化学、情報システム等の多様なものづくり産業の集積と脳・知識、医療・バイオ分野での医学・薬学の知的資源の集積を生かし、国際的競争力のあるライフサイエンス研究開発拠点を構築し、その研究成果を両県の機械産業、医薬品産業等に波及させるとともに、国際的な医療機器・医薬品産業を形成することを目標としている。

さらに、裾野産業育成として、富山・石川地域の自然環境、農水産物、温泉等の特性を活かした機能性食品、ヘルスツーリズムなどの裾野の広い健康関連産業の創出を目指すものである。

この提案では、健康を創造するコンセプトの実現に向けて、第Ⅰ期の知的クラスター創成事業の成果であり、かつ富山・石川地域が世界に誇れる領域である「とやま医薬バイオクラスター」の免疫機能診断や「石川ハイテク・センシング・クラスター」の脳機能診断に関する研究成果等を更に発展的に展開する。富山県は伝統的に強い医薬基盤技術を背景とし、石川県は臨床医学と物理・工学系の産学連携を背景として、これらを融合して「医薬基盤技術を活かしたバイオ機器開発」と「イメージング診断機器開発」を行う。

これらの研究では、富山・石川地域にある優れた医学・薬学研究について、先端技術を応用して高度化するとともに、バイオインスツルメント（バイオ系先端機器）の開発・事業化につなげ、世界に通用する「ほくりく健康創造クラスター」の形成を目指す。



知的クラスター創成事業（第Ⅱ期）でのコア技術と開発目標

医薬の分野では、世界的な健康志向の高まりや医療費抑制への要求から予防医療が注目され、近年は、漢方でいう“未病”、つまり“病気ではないが健康でもない”人々を対象とした医療分野の研究開発が展開されてきている。

富山県では、世界に先駆けて漢方を含む伝統医学への科学的取り組みが進められており、「富山バイオバレー構想」においては、**既存医薬分野の成長と発展**を図るため、富山大学大学院医学薬学研究部、和漢医薬学総合研究所を中心とし、新たに欧米の研究機関とも連携して東西医学の融合を図り、和漢診療や家庭配置薬、保健薬の分野において予防医療の研究開発やトランスレーショナル・リサーチ（TR：Translational Research）を展開することによって医薬品製造開発拠点としての機能を拡大していくことを目指す。

特に、天然薬物の研究開発については世界レベルで展開していくため、天然薬物の輸入、栽培、飼育を幅広く行うことができるように天然薬物特区指定等も検討していく。

**新薬分野の強化と発展**に関しては、医療費抑制の要求によるジェネリック医薬品への需要の高まりから、県内ジェネリック医薬品メーカーが追い風を受けて業績を上げている間に、比較的弱いとされる新薬開発の体質を強化していくことが重要であると捉えており、「とやま医薬バイオクラスター」においては、富山大学大学院医学薬学研究部の免疫学の研究シーズを活用しながら、大手製薬企業とも連携してこれからの医薬品として注目されている抗体医薬品にターゲットを絞り込んだ創薬の取り組みを進めるとともに、開発成果については、知的クラスター発のベンチャー、エスシーワールド株式会社が世界展開を担っていくことを期待している。

**バイオインスツルメント分野の戦略的展開**については、「とやま医薬バイオクラスター」では、理想的な医工連携、つまり医学、薬学の研究開発にナノテク、オプトエレクトロニクス、バイオ・インフォマティクスを活用することによって高度な診断システムの開発等に成果を上げてきている。

加えて、研究開発のためのツールとして細胞チップや機器の開発試作にも産業技術総合研究所等と連携することによって大きな成果をあげてきており、さらに幅広くこれらの研究開発を展開することによって、医薬品の開発を支援するとともに新たなバイオインスツルメント分野の産業を創出していくことを目指している。

富山県は人口、県内総生産、製造品出荷額等の指標が全国の約1%であり、日本の1パーセント経済県ともいわれている。

大学の学生数、研究者数等の研究開発資源もほぼ同様であり、残念ながら現状では富山・高岡地域が世界に通用する知的活動の拠点とはいえない。

このような状況を打開し、知的クラスターを形成していくため、得意な医薬バイオ分野への大学や研究機関と産業の連携による研究開発の展開や人材の育成等の地域資源の集中を図ることを目指す。

富山県ではバイオバレー構想の立案時から、ドイツの比較的規模の小さいバイオクラスター（Bio Regio）であるレーゲンスブルグ、ハイデルベルグ、フランクフルト、イエナ地域を視察調査してきたところであり、中でも人口10万人の小さな都市でありながらバイオインスツルメントの分野では世界的にも有数のクラスターとして認められている**バイオインスツルメントイエナ（Bio-Instrument Jena）**とは連携を進めてきており、この地域を「とやま医薬バイオクラスター」のベンチマークとしている。

イエナには、フリードリッヒ・シラー大学（学生1万5千人）、イエナ先端科学専門大（学生3.5千人）、フ라운ホーファー、マックスプランク、ライプニッツ等の23研究機関の集積、さらには、Technologi- und Innovationspark Jena（イノベーションパーク管理）、BioCentiv 社（スタートアップ支援）、BioRegio Jena e.V.（産学協同プラットフォーム）といった支援機関の集積があり、研究者が4千人、人口に占める学生数が20%といった素晴らしい知的クラスターを形成している。

また、医薬分野においては世界の薬都とも呼ばれているスイスのバーゼル地域のクラスターをも目標としており、平成18年度よりJETROのRIT事業として交流を進めている。

バーゼルも人口約18万人の小さな都市であるが、伝統的にライフサイエンスの中心として発展してきており、ノバルティス、ロシュといった企業が世界的企業として育ってきている。

また、ベンチャーの設立も盛んで2004年には140企業がスタートアップしており、クラスター事業が始まってからは年率7%以上の高い成長率を実現している。

富山県が目指す知的クラスターが10年、20年といったスパンでこのようなレベルを達成することは難しいが、イエナやバーゼルを手本とするクラスターとして捉え、富山県が得意とする独自の医薬分野の集積にバイオインスツルメント分野の取組みを補強していくことによって、30～50年後には独自のクラスターとして先進クラスターに肩を並べるような地域として世界に認知されていくことを目指していく。

このようなクラスターを実現していくため、次のような具体的な目標を設定して着実に歩を進めていくものとする。

産業面では、医薬バイオ分野における企業数、雇用数、出荷額等を20年後の世界医薬品市場の1%を担うクラスターの目標、当該分野の市場拡大の予測から逆算すれば、ほぼ倍増の年率4%程度の成長が求められる。富山地域におけるこれまでの成長過程から判断すれば若干難しい目標と思えるが、アイルランドやシンガポールといった海外クラスターにおける急成長の実例もあり、本県においても昨年からジェネリック医薬品が大幅な伸びを示しており、新規ベンチャーの設立、機械、電子産業におけるバイオ分野の新事業の立ち上げ、さらには、新薬分野において新しい抗体開発とそのライセンスなどが期待されており、必ずしも達成不可能ではないと考える。

科学技術面では、域内の人材育成のみならず、自然にめぐまれた食・住環境の提供や研究環境の魅力を高めることによって国内外の先進地域からの人材導入を図り、研究者数を10年間で倍増し、大学や試験研究機関における研究開発を活性化する。研究開発のための外部資金導入についても、10年後には現在の3倍にあたる30億円／年を目標とする。さらに、その研究成果を特許やノウハウといった知的財産として蓄積するとともに、積極的に事業化を展開するためのインキュベーション施設やベンチャーファンドの拡充といったベンチャー創出支援を行う。

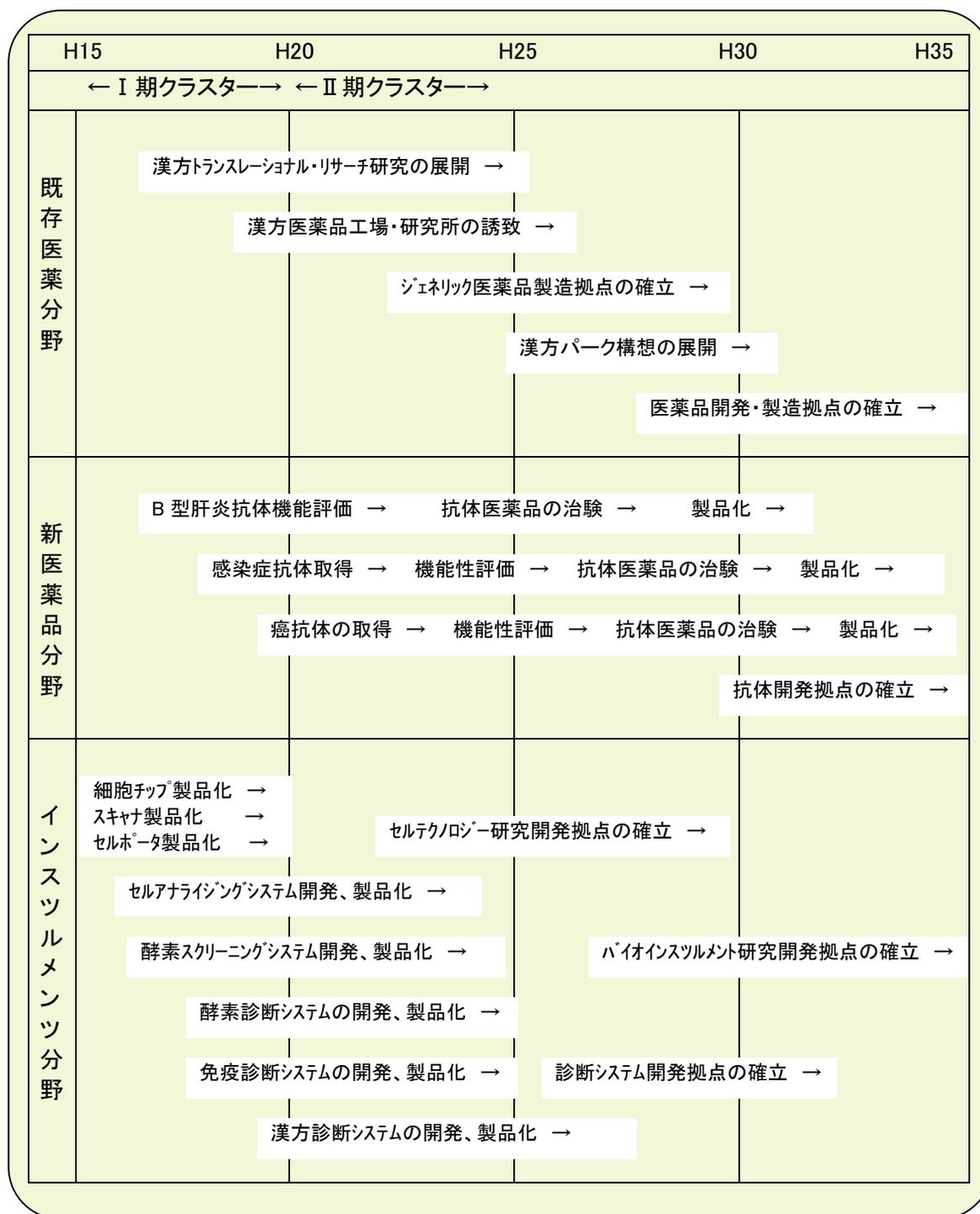
産学官連携については、大学内の連携・共同研究機関、地方自治体や産業界、金融機関と大学の連携協定締結などの幅広い活動が進められており、富山県新世紀産業機構の産学官連携推進センターは、新分野、新産業の創出に向けた研究開発課題の提案、研究チームの結成、開発資金の確保を行い、クラスターの中核機関として主導的に研究開発の展開を図っていく。

戦略的分野であるバイオインスツルメントについては、知的クラスター創成事業の成果を受け、3～5年後には、免疫診断・漢方診断・代謝異常診断システム、細胞のプロセッシング技術を核としたインスツルメントの実用化を達成する。さらには、高い機能を有するバイオチップ、バイオセンサー、光学エレクトロニクス応用測定装置等の幅広いテクノロジーを駆使した製品開発を展開していく。

クラスターを形成するための既存分野の成長と発展については、まず、中国、韓国との実績のある連携に加えてアメリカの大学との連携を直ちに進めるが、5年間を目途として研究成果を欧米で実用化することを目標とする。また、漢方バイオパーク構想については県の未来計画として構想をオーソライズするとともに、実現可能性の高いものから順次実現していく。

新薬分野の強化と発展については、2年以内に肝炎やインフルエンザ、癌等の抗体医薬品として利用できる抗体候補を2桁以上確保するとともに、抗体医薬品メーカーと共同で医薬品としての試験に入る。

## クラスター形成のマイルストーン



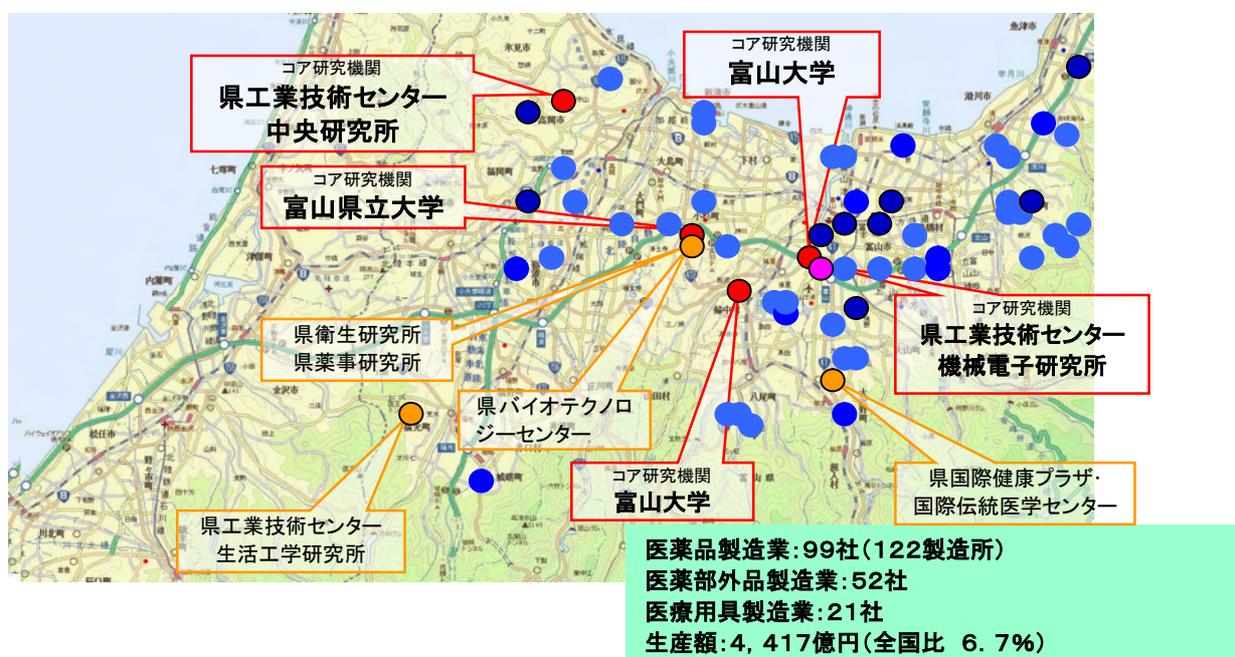
## (2) 地域のポテンシャル、優位性

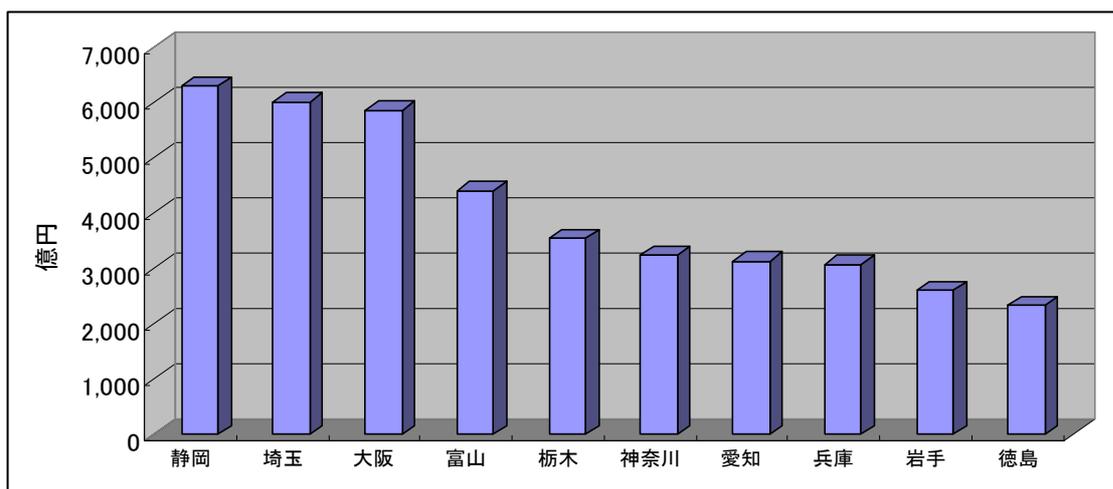
富山県における医薬バイオに係る産業については、医薬品製造業99社、医薬部外品製造業52社、医療用具製造業21社で、全国4位にあたる4417億円(全国比6.7%)の医薬品生産額をあげている。また、人口あたりの医薬品製造所数、医薬品製造従業者数も全国平均を大きく上回って1位となっている。

技術的シーズについては、富山大学大学院医学薬学研究部、和漢医薬学総合研究所における医薬学、大学院理工学研究部の生物工学、富山県立大学工学部、生物工学研究センターにおけるグリーンバイオ等の研究基盤に加えて、特に、和漢薬を中心とした漢方医療については、富山大学、富山県薬事研究所、富山県国際伝統医学センターにおける天然薬物素材、医薬品評価、製剤技術についての研究開発支援基盤等、高い研究開発ポテンシャルを有している。

製薬産業の人材育成を図るため、大学での教育のみならず、高校教育においてもくすりバイオ科、薬業科といった世界的にも例を見ないユニークな学科を設けている。

また、医薬バイオを支えるナノテク、オプトエレクトロニクス、バイオインフォマティクス等のテクノロジーを有する機械、電子、情報、プラスチックの産業も大きく発展しており、富山県工業技術センターでは豊富な人材、研究設備を駆使して産業界の研究開発を支援している。





主要都道府県別医薬品生産額(H18年)

	富山県	全 国	全国順位
医薬品生産額	4,417億円	6兆4,380億	4位
医薬品製造所数(人口10万人あたり)	9.2カ所	1.5カ所	1位
医薬品製造従事者数(人口10万人あたり)	56.6人	7.3人	1位

医薬品生産の概況(H18年)

医学分野では、世界的なレベルで脳の高次機能や免疫機能に関する研究を進めており、抗原特異的細胞をスクリーニングする技術を世界に先駆けて開発するなどの成果をあげ、これからの医薬品ともいわれている抗体医薬品開発の道筋を切り開いている。

薬学分野では、西洋医学と東洋医学の融合を目指した取り組みを進めており、世界に先駆けた漢方診断や薬効評価を科学的に解明する研究については、中国、韓国に加えてアメリカの大学とも連携して推進している。

富山県立大学生物工学研究センターでは、微生物や酵素に的を絞った研究開発を展開しており、この分野の研究実績も数多く、国内的にも国際的にも中心的な研究機関としての評価が定着してきている。

富山県工業技術センターでは、半導体プロセスを用いた微細加工や高分子材料分野の高度な技術を有しており、世界に先駆けた細胞チップや微小加速度センサーの開発に成功し、その成果を事業化している。

#### 大学等の研究開発ポテンシャル

	15年度	16年度	17年度	18年度
研究者数	725	727	718	718
学位(博士)取得者数	149	132	161	170
大学発ベンチャー数	6	11	11	12
特許出願件数	16	20	23	23
特許取得数	0	1	2	2
ライセンス供与数	0	0	0	3

事業名	実績	備考
共同研究	6事業 28テーマ実施	1) 新商品・新事業創出公募事業 12件 2) 卒業研究テーマ実用化研究支援事業 5件 3) 次世代ロボット技術開発支援事業 1件 4) 知的クラスター産学官共同研究 6件 ・高機能型チップデバイスの開発 ・マイクロレイチップの応用技術研究 ・免疫機能を活用した診断・治療システムの開発 ・漢方方剤テラメド治療法の開発 ・酵素チップの応用技術研究 ・DNA及びタンパクチップ、遺伝子解析チップの実用化研究 5) 地域新生コンソーシアム研究開発事業 3件 ・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 ・モバイル機器向けヒューマンインターフェース・デバイスの開発 ・高速抗体探索システムの開発 6) 戦略的基盤技術高度化支援事業 1件 ・製品の複雑形状化・高精度化・微細化及び成形技術の開発
産学官連携事業	7事業実施	1) 筑波研究学園都市研究交流事業(40名参加) 2) 次世代クラスター形成支援事業 3) とやま産業クラスターネットワーク構築事業 4) とやま医薬バイオフォーラム 5) 北陸地域クラスターフォーラム 6) 知的クラスター創成事業 7) 新事業創出支援体制連携強化事業 (中小企業産学官交流推進事業:テクノネットワークフォーラムの開催)
産学官連携のための体制整備	1事業実施	1) とやま産業クラスターネットワーク 構成企業数 113社

産学官の連携状況(平成19年度実績)

また、ベンチマークとしているバイオインスツルメントイENAには、大学や研究所、研究者等質量共に劣っているが、医薬品を中心としたバイオ関連の幅広い産業集積があり、身近にバイオインスツルメントへのニーズ、機械、電気・電子、プラスチック等の高度な技術シーズがあること、県、産業界あげての産学連携の取組が始まり、意欲的な研究者や企業が先端バイオ分野へチャレンジする機運が高まりつつあることが富山地域の優位性といえる。

### (3) 地域が目指すクラスター像の実現のための取り組み

#### ① 地域戦略の構築と事業への反映

富山県では、富山大学の和漢薬や最先端の医薬研究の蓄積、富山県立大学のグリーンバイオの研究成果等を活かし、産学官の共同研究を展開することによってバイオ分野の研究機能や産業の集積を構築する「富山バイオバレー構想」を推進している。

具体的には、富山大学、富山県立大学、富山県工業技術センター、富山県国際伝統医学センター、富山県薬事研究所等の試験研究機関と、県内外の企業が大型共同研究プロジェクトチームを編成し、医薬、医療機器、酵素応用技術、機能性食品開発などの研究開発テーマに連携して取り組むことにより、県内の電子・電機、機械系企業のバイオ分野への進出、県外バイオ関連企業の県内立地の促進等を図るものである。

このため、平成 14 年度に(財)富山県新世紀産業機構にバイオバレープロジェクト推進本部を設置し知的クラスター創成事業等の共同研究プロジェクトを推進するとともに、平成 16 年に富山大学の産学官連携推進センターに産学官連携コーディネータを配置し、体制の一層の整備を進めてきた。平成 18 年には富山県立大学の生物工学科設置と同時に生物工学研究センターを設置する一方、「(中間評価報告)を踏まえ、)中核機関において知的財産管理マネージャーの配置等知的財産戦略の強化を図るとともにアメリカ、ドイツ等との交流を深め海外との連携を含めた国際的な戦略の構築を進めてきたところである。更に、平成 19 年 7 月には「企業立地促進法」に基づく「富山県企業立地促進計画」が国から全国第 1 号の同意を受けて、医薬品関連製造業等の業種を県内全域を集積区域として指定した。

また、これら富山県の医薬・バイオの技術と電子・微細加工の技術を融合して新産業の創出を目指す地域戦略は平成 19 年に改定された富山県総合計画「元気とやま創造計画」や「新富山県科学技術プラン(改訂版)」に位置付けており、「富山県バイオ推進戦略会議」において、世界に冠たるクラスター形成に向けた施策等について一層の充実を検討している。

#### 【富山県の取り組み】

共同研究公募制度の整備、創薬に向けた大学と企業等との研究会活動支援などの産学官連携推進とネットワークの構築、共同研究を通じた企業若手研究者の育成制度、起業人材の育成塾の開催などによる人材育成、創業・ベンチャーへの資金支援制度、ビジネスマッチング、企業立地優遇制度等による新産業等振興策の実施により、医薬バイオ分野のクラスター形成促進を図っている。

平成 17 年 2 月には、クラスターの成果を活用したバイオベンチャー企業であるエスシーワールド株式会社が設立された。

#### 【富山市の取り組み】

地域におけるバイオテクノロジーの普及とバイオ産業の育成・振興、共同研究開発を促進するため、富山県、(財)富山県新世紀産業機構との連携のもと、バイオセミナーの開催、環境・バイオ研究会の設置を行うとともに、平成 19 年 4 月には富山大学構内にレンタルラボを備えたインキュベート施設「富山市新産業支援センター」を開設した。

#### ② 関連する取り組みと本事業との連携

##### ア. 地方自治体等の関連施策

事業名称	事業概要	実施期間
知的クラスター創成事業推進費・バイオジャパン出展委託	知的クラスター中核機関のプロジェクト推進費、バイオジャパンへの出展委託等	平成 15 年度～平成 19 年度
知的クラスター産学官連携推進業務	中核機関に対する産学官連携推進員設置	平成 16 年度～平成 19 年度
バイオ推進戦略会議	バイオ関連の研究開発・産業集積に向けた施策の戦略的展開方策に関する提言	平成 16 年度～平成 17 年度
バイオテクノロジー調査研究委託	バイオ推進策・研究テーマについて助言を受け、全国動向の調査報告	平成 15 年度～平成 17 年度
海外クラスター連携促進事業	海外クラスターとの連携によりとやま医薬バイオクラスターの国際的発展を図る	平成 19 年度

富山県バイオ産業振興協会補助・人材トレーニング委託	県内バイオ関連企業団体に運営費補助・人材トレーニング委託	平成15年度～平成19年度
産学官共同研究開発プロジェクト推進事業	DNAチップの開発のための全自動核酸合成生成システム装置等	平成15年度～平成16年度
知的クラスター加速化促進事業	知的クラスターへの参加や研究成果商品化促進のための企業に対する助成	平成17年度～平成19年度
バイオクラスター形成促進事業	第Ⅱ期に結びつくことが期待される共同研究に対する助成	平成19年度
工業技術センタークラスター設備整備	知的クラスター事業に係る工業技術センターの設備を設置	平成17年度～平成19年度
フロンティア研究推進事業	「新科学技術プラン」に基づき、バイオ等重点分野の先駆的かつ横断的な研究に助成	平成15年度～平成19年度
大学連携先端研究推進事業	バイオ等重点分野の先駆的かつ横断的な大学と連携した研究に助成	平成18年度～平成19年度
医薬品品質向上対策	和漢薬の資源開発及びバイオテクノロジー基礎研究を富山大学に委託	平成15年度～平成19年度
創業ベンチャー挑戦応援事業	バイオ・IT・深層水に関する創業3年以内の新規性の高い事業に対する助成	平成17年度
とやまバイオセミナー事業〔富山市〕	バイオテクノロジー普及とバイオ産業の育成・振興等のためのセミナー等の開催	平成15年度～平成19年度
インキュベータ・オフィス運営事業〔富山市〕	インキュベーション施設の設置による起業の支援	平成15年度～平成19年度
富山県立大学生物工学センター運営	生物工学センター(旧バイオテクノロジーセンター)の運営費・バイオテクノロジー講演会開催・情報収集等	平成15年度～平成19年度
バイオテクノロジー連携研究推進事業費	創薬探索研究のための富山大学寄附講座研究費	平成19年度
バイオテクノロジー研究費	薬事研究所における天然薬物探索と免疫疾患治療薬研究費	平成18年度～平成19年度

#### イ. 国の関連施策の実施・連携

事業名称	事業概要	実施期間
地域新生コンソーシアム研究開発事業〔富山大学工学部〕	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16年度～平成17年度
〃 〔旧富山医科薬科大学和薬研究所〕	漢方薬の効果を遺伝子発現レベルで評価する系の開発	平成16年度～平成17年度
〃 〔富山大学医学薬学研究部〕	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18年度～平成19年度
〃 〔富山大学医学薬学研究部〕	高速抗体探索システムの開発	平成19年度
新産業創出公募事業(バイオ枠)	バイオに関する新商品の開発や新事業の創出のための産学官共同研究(国補1/2)	平成15年度～平成16年度

この他、北陸ものづくり創生協議会(4研究会)において、富山県のクラスター中核機関及び参画企業が「北陸ライフケアクラスター研究会」に参加しており、北陸地域クラスターフォーラムの合同成果発表会においても展示・発表を行うなど、積極的に参加した。

#### ウ. 地域の民間団体の取り組み

昭和 62 年度から現在まで、県内中堅企業が設立した「若い研究者を育てる会」において、企業の若手技術者を産学官共同研究を通じて、育成を図ってきた。また、昭和 62 年度から現在まで、県内バイオ関連企業 68 社から構成される「富山県バイオ産業振興協会」が、県からの委託を受けて、企業研究員・高校生に対するバイオ人材トレーニングの実施、「バイオテクノロジー講演会」、施設見学会等の研修開催を実施している。なお、バイオ産業振興協会の構成員として、地元ベンチャーキャピタルである北陸キャピタル(株)、地元金融機関である(株)北陸銀行や(株)富山第一銀行が参加している。

平成 12 年度からは、北陸経済連合会が主催する「北陸 S T C サロン」において、研究発表、施設見学、県内大学と企業の研究者間の交流が図られている。平成 20 年 3 月には、富山信用金庫が全国約 50 の大学機関が加盟する「コラボ産学官」の富山支部を全国 5 番目に設立し、企業の技術開発・新事業育成を支援する予定である。

#### エ. 大学等の取り組み

##### ○ 富山大学

昭和 59 年度に設立された全国の和漢薬を対象とする薬学者・医学者から構成される「和漢医薬学会」の事務局は、富山大学に置かれ、情報交換・学術大会・研究成果の発表等学会活動が活発に行われてきた。

平成 12 年度には、富山大学知的財産本部が設立され、平成 16 年度の 3 大学統合を機に地域共同研究センターが設置されるなど県や(財)富山県新世紀産業機構と連携して企業ニーズと大学の研究とのコーディネート等による知財活用と共同研究等を推進している。富山大学の共同研究支援組織である「富山大学交流振興会」は、平成 4 年度に県内産業界 60 会員より設立され、(財)富山県新世紀産業機構と連携して共同研究等を推進してきた。

特に富山大学のバイオ関連については、平成 15 年度から旧富山医科薬科大学として、21 世紀 C O E プログラム(学際、複合、新領域分野において「東洋の知に立脚した個の医療の再生」)が採択されたことが特記される。また、平成 19 年度からは、バイオテクノロジーを活用した創薬探索研究寄付講座として「免疫バイオ・創薬探索研究講座」が設置された。

##### ○ 富山県立大学

富山県立大学については、平成 16 年度に設立された地域連携センターにおいて、研究協力会・(財)富山県新世紀産業機構と連携して、技術相談、連携マッチング会議及びイブニングセミナー等の多彩な産学交流推進プログラムを実施しており、平成 18 年度の共同研究は 40 件を超える。「富山県立大学研究協力会」は平成 16 年度に県内産業界 250 会員より設立され、リエゾン体制を整備、卒論・修論テーマ公募等の事業を展開している。

#### オ. セクター横断的な取り組み

平成 12 年度には、県の支援を受けてフォーラム富山「創薬」が設立され、創薬・育薬の推進、産学官の情報交換・研究開発が進められている。また、平成 16 年度の 3 大学統合を受けて、平成 17 年度からは新「富山大学」と富山県とが連携協定を締結し、富山大学と県が相互の連携しながら共同研究・知財戦略の強化を進めている。

#### カ. 他地域と連携した取り組み

平成 15 年から、国際的クラスターへの発展を目指して、中核機関ではアメリカ等の海外クラスターとの情報交換を進めてきた。平成 19 年度には、「薬都バーゼル交流調査事業」によりスイス・バーゼルのクラスターと(社)富山県薬業連合会との連携を支援する一方、「海外クラスター連携促進事業」としてとやま医薬バイオクラスターとドイツ・イエナのクラスターの連携を図っている。

また、石川ハイテク・センシング・クラスターとの連携を図るため、平成 19 年度から両県の研究会を共同開催するなど両県・中核機関の連携を進め、クラスターの広域的な発展に努めているところである。