

## 「北陸地域におけるライフサイエンス分野の産業集積」に関する調査及び研究報告書 ～ライフサイエンスクラスターの更なる発展に向けて～

### I 調査の目的

北陸地域（富山県、石川県、福井県）においては、今後の世界的な少子高齢化の進展や健康への関心の高まりなどから、有望な成長分野と考えられるライフサイエンス産業について、全国トップクラスの医薬品産業に加え、医療機器産業、機能的食品・化粧品等の健康産業の活性化を図るべく、企業集積や特色ある大学群の集積等の連携を図るクラスター形成の取り組みが続けられている。本調査報告では、北陸地域のポテンシャル、地域特性等を最大限生かしてイノベーションの促進や資金循環の更なる活性化を図るべく、ライフサイエンスクラスターの更なる発展に向けた方向性、施策について考察、分析、提言を行う。

### II 北陸地域におけるライフサイエンスクラスターの取組

#### I-1 クラスターとは？

シリコンバレーに見られるように、地域に賦存する資源を結びつけることでイノベーションを起こし、新たなビジネスを創造することが、地域産業の振興を図るための有力な方策のひとつである。クラスターとはこうした取組を指す。クラスターにおいては、知識融合によりイノベーションが促進されることで、バリューチェーンが構築され、資金循環が活性化するものと想定される。こうした効果が実現されていく中で、クラスターにおいては、企業だけでなく大学、研究機関、産業支援機関等の関連した多様な組織や機関が広く参画することとなり、これら関係主体間の研究開発、事業化、販売等あらゆる局面で連携と競争が生じることとなる。この際、知識融合という点では、知識のスピルオーバーや暗黙知の共有、資金循環の活性化という点では、マッチングやファイナンスが重要である。

地域産業のクラスター分析は、1980年代にマイケル・ポーター（ハーバード大学教授）によって提唱された分析枠組みで、そこでは「ある特定の分野に属し、相互に関連した企業と機関から成る地理的に近接した集団で、集団における紐帯は、共通点と補完性に特徴がある」と定義される。

#### ポーターモデルのイメージ



また、ポーターモデルを発展させて、クラスターを関係主体間のネットワークとして捉えることでクラスターの競争力を導出しようとするものが早稲田大学藤田誠教授のクラスター分析モデル（藤田モデル）である。2つを比較すると、ポーターモデルが、よりマクロ的にクラスターを俯瞰しようとするものであるのに対して、藤田

モデルは、クラスターをミクロ的に捉え主体間のネットワークに着目している。藤田モデルの5つの命題から評価指標を導出すると連携機能（域内連携、国内連携、国際連携）と統括機能となる。

藤田モデルによるクラスターの評価指標

藤田モデルの5命題	藤田モデルの項目		評価項目
【命題①】ネットワーク密度が高いほど、技術・製品・市場などに関する知識・スキルがアクター間で伝達・共有される程度が高くなる(強い紐帯が形成される)。	ネットワーク密度		域内連携
【命題②】クリークまたは中核組織がネットワークにおける中心的な地位を占めてガバナンス機能を発揮するほど、知識・スキル共有の程度は高くなる。	知識・スキルの共有	グループ・中核組織の中心化	統括機能
【命題③】クリークまたは中核組織がネットワークにおける中心的な地位を占めてガバナンス機能を発揮するほど、知識・スキルの共有が組織能力向上に寄与する関係とそれが競争力向上に寄与する関係はより強くなる。	組織能力の向上		
【命題④】クラスターにゲートキーパー的機能を果たすアクターまたはクリークが存在する場合、知識・スキルの供給がクラスター組織能力向上に寄与する関係及び組織能力向上が競争力強化に寄与する関係はより強くなる。	情報伝達の仲介者		域外連携
【命題⑤】アクター間の類似性(立地の近さ、業界団体への加入など)は、ネットワークの密度及び中核的組織・クリーク形成に正の影響を与える。	関係者の類似性		域内連携

### I-2 北陸ライフサイエンスクラスターの評価

藤田モデルによるクラスターの評価指標を用いて、現在の北陸ライフサイエンスクラスターの取組を評価すると以下の通りである。

#### 藤田モデルの評価指標で見た北陸ライフサイエンスクラスター

<p><b>連携機能</b></p> <p>域内連携：北陸地域におけるライフサイエンスクラスターは、革新的な技術シーズやものづくり基盤等がありながら、低密度で分散し、相互に必ずしも十分には連携していないことから、ネットワーク密度の向上が課題である。</p> <p>国内連携：医薬品産業等において活発に国内連携が図られているが、技術シーズの活用といった観点では、医工連携等において一層の国内連携が必要である。</p> <p>国際連携：北陸地域におけるライフサイエンス産業の技術シーズやポテンシャルを国際的に訴求する取組が必要である。</p> <p>統括機能：一般財団法人北陸産業活性化センターに設置されている北陸ライフサイエンスクラスター推進室等、様々な主体により統括機能が担われており、それぞれがクリーク（推進組織）として機能した上で、更に全体の統括が図られることが望ましい。</p>
--

### I-3 先導的なライフサイエンスクラスターからの示唆

国の経済や産業と同じように、クラスターにもライフサイクルがある。形成期-発展期-成熟期である。北陸地域におけるライフサイエンスクラスターは、革新的な技術シーズやものづくり基盤等がありながら、低密度で分散し、相互に必ずしも十分には連携しておらず、クラスターとしては形成期にあるといえる。そこで、発展期に向かう上で必要となる示唆を先導的な取組を行う国内5カ所（静岡ファルマバレー、うつくしま次世代医療産業集積、東九州メディカルバレー、神戸医療産業都市、神奈川ヘルスケア・ニューフロンティア）から導出すると以下の通りである。

- ① 連携機能のうち域内連携については、大学や研究機関がクリーク（推進組織）となるケースが多い。
- ② 国内連携については、特区制度やクラスター政策の活用に加え、政府系研究機関の誘致をきっかけとするクラスター形成の例がある。また、東京との連携による広域的な医工連携の動きも見られる。
- ③ 国際連携については、海外展示会の活用のほか、医工連携における外国人材の育成、国際基準への適合のための外国の第三者認証機関との連携、海外への人員配置などの動きがある。また、東京圏では、国際連携を目的とした拠点整備もある。
- ④ 統括機能については、中核組織型ガバナンスが多い中で、一部に管理型の要素が入った例もある。日本においては、自律型ガバナンスは見られない。
- ⑤ ポーターモデルとの関係でいえば、大企業が需要面を担うことでクラスターの円滑な形成が実現できている事例が多い。

## Ⅱ 北陸地域におけるライフサイエンス産業のポテンシャルと方向性

### Ⅱ-1 北陸地域におけるライフサイエンス産業のポテンシャル

北陸地域のライフサイエンス産業を県別に見ると、富山県が医薬品産業、石川県が精密機械等のものづくり基盤を活かした医療機器産業、福井県が精密金属加工等のものづくり基盤を活かした医療器具や健康産業に強みがある。具体的には、一般財団法人北陸産業活性化センターに設置されている北陸ライフサイエンスクラスター推進室が整理しているテクノセレクションが北陸地域における特色のある多様で独自のライフサイエンス産業の技術を示している。

#### 北陸ライフサイエンスクラスターのテクノセレクション

分野		技術内容
医薬品 産業	医薬品開発	免疫抑制剤、抗菌剤などの薬剤解発から臨床試験などを経て製品化する技術
	特殊剤形	経皮吸収剤、経鼻、経肺吸収剤、フィルム製剤など医薬品の剤形に特化した技術
	後発医薬品/受託製造	ジェネリック医薬品、バイオシミラー、受託製造医薬品等を製造する技術
	配置薬/一般用医薬品	配置薬、一般用医薬品、漢方薬等の開発・製造技術
	検査・診断薬	臨床検査薬や免疫診断薬等の開発・製造技術
医療機器 産業	検査・診断機器	脳磁計（MEG）、骨密度計等の開発・製造技術、体外診断薬
	治療機器	レーザー治療機、UV治療器具、人工透析装置、陽子線がん治療等の開発・製造技術
	医療用具	手術用具、カテーテル、人工血管等の開発・製造技術
	医用材料・加工	金属材料、繊維材料、化学・バイオ材料、特殊洗浄剤等の開発・製造技術
	バイオ観察・測定機器装置	高速AFM、共焦点顕微鏡、微生物感受性測定技術
	バイオ機器・素材	細胞培養システム、遺伝子解析装置、DNAチップ、バイオセンサー/バイオチップ等の開発・製造技術
健康産業	福祉・介護・健康機器	車椅子、義足用スポンジローラー等の開発・製造技術
	健康食品	機能性食品、健康食品の開発・製造技術
	医療関連設備・機器	病院、診療所で用いる設備、機器等の開発・製造技術

## II-2 北陸地域の地域特性

北陸地域における今後のライフサイエンス産業の方向性を検討するためには、こうしたポテンシャルに加え、北陸地域の地域特性を踏まえる必要がある。

北陸地域の第1の地域特性は、住みやすさ日本一である。多くの指標によって、北陸3県は、こうしたランキングの上位に位置づけられている。低い人口移動率、低い未婚率、極めて高い3世代同居率など、安定的な社会構造を持つ共同体モデルとしての特色が維持された地域といえる。

第2の地域特性は、特色ある技術シーズの賦存である。北陸地域には、旧六医科大学が総合大学となった金沢大学をはじめ、薬学研究を主導する富山大学や特色あるPET研究を進める福井大学を含め、特色ある大学が集積している。産学連携の動きを見ても、特許権実施等収入で、金沢大学が全国9位、富山大学が全国20位に位置づけられるなど活発な取組がなされている。

## II-3 北陸地域におけるライフサイエンス産業の方向性

既に、富山県、石川県、福井県の3県及び経済界、有識者などから構成される北陸産業競争力協議会により2014年に策定された「北陸産業競争力強化戦略」においては、ライフサイエンス産業が高機能新素材産業とともに戦略分野に据えられており、こうした取組も踏まえて見えてくる北陸地域のライフサイエンス産業の方向性は、①薬効の追求/特殊剤形の工夫、②多様なものづくり技術基盤の活用、③配置薬/漢方薬の再活用、④検査・診断への取組、⑤健康産業の育成、⑥先端分野への挑戦、⑦企業誘致、⑧健康ツーリズムの8つである。

## III 北陸地域におけるライフサイエンスクラスターの更なる発展に向けて(提言)

### III-1 3つのステップ

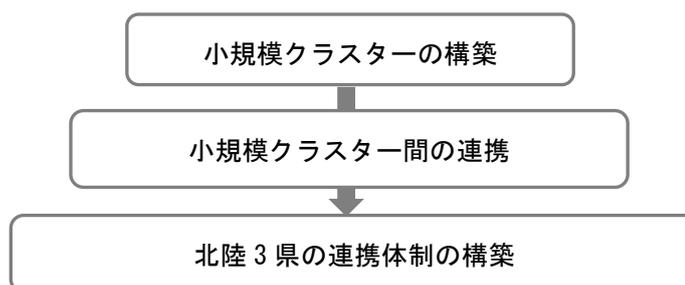
革新的な技術シーズやものづくり基盤等がありながら、低密度で分散し、相互に必ずしも十分には連携しておらず、ライフサイエンスクラスターの形成期にあるといえる北陸地域にあって、ライフサイエンス産業の8つの方向性を実現していく上では段階的にクラスターを発展させることが望ましい。

第1のステップとして、各地の企業、病院、大学等が中心となって関係主体と連携を構築し小規模クラスターを構築することである。企業が中心となる場合にはサプライチェーン、病院を中心となる場合には臨床研究や医工連携、大学が中心となる場合には産学連携や人材育成、研究機関が中心となる場合には共同研究等を通じてイノベーションや資金循環の活性化が促される。

第2のステップとして、小規模クラスター間の連携ネットワークの構築である。この際、2つの考え方がある。第1に、北陸地域のライフサイエンス産業の8つの方向性ごとに連携ネットワークを構築するものであり、例として医薬ものづくり研究開発拠点(医薬品製造技術、医療材料等)がある。第2に、8つの方向性を複合することで、疾病、症例別に連携ネットワークを構築するものであり、広汎性発達障害、認知症、がん、生活習慣病などの疾病、症例別に研究開発拠点の連携ネットワークを構築することが考えられる。

第3のステップとして、小規模クラスター間の連携ネットワークが構築され、北陸3県において、製品・サービス別や症・疾病別のマトリックスによる連携ネットワークの重層化が進んでくると、それらの取組を統括する組織を構築することで、域内連携、国内連携、国際連携といった各方面の連携においてより効果的な取組が可能となる可能性がある。北陸3県の連携体制である。国家戦略特区の指定による県際協議会の設置がひとつの方策である。

## ライフサイエンスクラスターの更なる発展に向けた3つのステップ



クラスターの更なる発展に向けて3つのステップを進めていく上で必要となる機能の強化を藤田モデルに基づき、連携機能（域内連携、国内連携、国際連携）と統括機能から整理すると以下の通りである。

### Ⅲ-2 域内連携：ネットワーク密度の向上

第1に、情報の共有と受発信である。連携情報の共有については、北陸ライフサイエンスクラスター推進室では、重点的に取り組む、広汎性発達障害、認知症、がん・生活習慣病等について、研究・技術情報や連携実績などをテクノマップとして蓄積し、県域を跨ぐ広域的なマッチング、新たな研究開発課題の発掘、各機関のネットワーク構築に活用している。ターゲットの設定・発信については、北陸ライフサイエンスクラスター推進室が整理しているテクノセレクションにより内外に訴求できる。第2に、事業化プロセスの支援である。研究開発については、研究人材の招聘による共同研究、大学による特許のDB化やマッチングイベントの開催などによる産学連携の広域化、一層の推進が求められる。人材育成については、医薬品や医療機器の研究開発、臨床試験、薬事承認、製造販売といった事業化プロセスに通じた専門性と総合性を備えた人材育成が必要となる。地域社会との連携については、薬事承認に際しての医療機関における治験や個別化予防に向けた診断・検査データを収集における住民や企業の協力が不可欠となる。さらに、資金調達については、クラスターのライフサイクルが形成期から発展期に向かう中で、ベンチャーキャピタルやエンジェルへの訴求に加え、エクイティ、デットの調達や信用保証など、地域金融機関等を中心として事業化を支援する体制の構築が望ましい。なお、ライフサイエンス分野の事業化支援体制を考える上で、シリコンバレーの医療機器が示唆に富む。そこでは、第1に、医師のニーズを出発点として、医師とエンジニアが連携・協働することで新たな医療機器のアイデアが生み出される環境、第2に、生み出されたアイデアや技術を市場性のある商品やビジネスとして事業化するエコシステムがともに整っている。

### Ⅲ-3 国内連携：国や他のクラスターとの連携

第1に、国からの政策支援の獲得である。財政支援については、北陸ライフサイエンスクラスター事業において内閣府、総務省、経済産業省等の競争的外部資金を獲得しており、引き続きこうした取組が求められる。拠点誘致については、富山県に独立行政法人医薬品医療機器総合機構（PMDA）北陸支部が設置されたところであるが、研究機関を含め、引き続き政府系機関の誘致に取組むべきである。第2に、国内クラスター間の連携促進である。国内において、ライフサイエンスクラスターに向けた取組が活発になる中で、相互に事業化プロセスを補完し合い、また、サプライチェーンを結節することが期待される。例えば、東京本郷の医療機器クラスターについては、多くの医療機器の製造販売企業が集積しており、臨床を踏まえたニーズの把握という観点から、北陸地域として連携を図る意義がある。

### Ⅲ-4 国際連携：アジア域内循環の構築

第1に、アウトパウンドの取組である。ライフサイエンス産業に係る製品の輸出については、英文HP等を通じた海外発信や展示会での訴求に加え、海外販売等で国際展開する際には、北陸地域に所在する企業や金融機関の海外拠点において、製品等の広報をしたり、現地企業との連絡調整における拠点として活用することも考えられる。こうした際に、北陸3県が共同することで成果の向上が期待される。こうした取組においては、JETROやJICAといった政府機関の支援に加え、2015年に設立された一般社団法人メディカル・エクセレンス・ジャパン(MEJ)のサービスも期待される。第2に、インパウンドの取組である。第1のターゲットは、医師である。アウトパウンドを推進する上で外国人医師による日本式医療の認知は重要であり、その際、広汎性発達障害、がん・生活習慣病、認知症診断・予防・治療といった症例別の小規模クラスターネットワークに外国人医師を受入れ、診療・治療を通じて、製品・サービスの理解を促すことが効果的である。第2のターゲットは、薬務行政に係る人材であり、2016年に創設されたPMDA北陸支部は、アジア諸国の薬務関係者向けの研修機能を通じて、北陸地域のライフサイエンス産業の訴求を図ることが考えられる。第3のターゲットは、外国人患者、訪日観光客であり、外国人患者の受け入れを通じて日本の医療機器や医療サービスを訴求するとともに、訪日観光客については、健康ツーリズムとして受け入れることで裾野が広がる。

### Ⅲ-5 統括機能：多様な連携の実現

多様な連携を実現するために、第1に、統括機能の求心力の向上が求められる。クラスターがステップを踏んで発展していく上では、各主体に参画に向けた適切なインセンティブが付与され、産業(産)、大学・研究機関(学)、行政(官)、金融(金)の各主体がビジョンを共有しながら、連携を進めていくことが重要である。統括機能には、こうした組織デザインが問われることとなる。ビジョンについては、北陸地域は日本の中で最も安定した生活しやすい地域であることから、ライフサイエンス産業を育成することで少子高齢化が進む日本を先導する地域として訴求し、地域の住民、企業、大学等の参画を促すことが考えられる。

第2に、コーディネータの役割の強化である。統括機能には、各主体のクラスターへの参画に向けたインセンティブを繋ぎ合わせ、イノベーションを促進し、また、資金循環を活性化する役割が重要である。技術シーズと市場ニーズをビジネスモデルとして構築していく役割を担うが、そこでは課題発見能力、仮説構築能力、コミュニケーション能力、リーダーシップ等の総合的な実践能力が必要となる。こうした点を踏まえ、研修プログラムやOJT等を通じて、人材育成プログラムを強化する必要があり、また、今後、事業化に向かうプロジェクトが増えることも想定されることから、技術シーズとマーケティング、さらにはファイナンスに繋げるコーディネータ人材の確保・育成が不可欠となる。

以上