鶴岡バイオコミュニティ

令和3年7月　作成
令和4年7月　一部変更
令和5年11月　一部変更

一般社団法人鶴岡サイエンスパーク

鶴岡バイオコミュニティ（概要）

認定 地域バイオコミュニティ（令和3年6月認定）

鶴岡サイエンスパークにおけるバイオ系先端研究機関、教育機関、バイオベンチャー等の多様な機能を活用し、医療や環境など社会的課題への対応や地域の雇用拡大を目指す

【体制】

ネットワーク機関：一般社団法人鶴岡サイエンスパーク

〈問合せ先〉 TEL: 0235-26-0460　E-mail: info@tsuruoka-sp.jp

主な構成主体：　慶應義塾大学先端生命科学研究所、鶴岡工業高等専門学校、山形大学アグリフードシステム先端研究センター、理化学研究所環境資源科学研究センターバイオ高分子研究チーム、国立がん研究センター・鶴岡連携研究拠点、ヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ株式会社、Spiber株式会社、サリバテック株式会社、株式会社メタジェン、株式会社MOLCURE、BIPROGY株式会社、鶴岡市

【対象市場領域】

❶高機能バイオ素材
❺生活習慣改善ヘルスケア、機能性食品、デジタルヘルス
❻バイオ医薬・再生医療・細胞治療・遺伝子治療関連産業
❼バイオ生産システム
❽バイオ関連分析・測定・実験システム

【現状と課題】

＜現状＞
- 研究機関で創出したシーズを基に複数のスタートアップを創出
- 地元経済の発展や人材育成、世界展開等も果たしつつある

＜課題＞
- 成長に伴い、コミュニティ内の横の連携が薄れてきた
- コミュニティ全体のPRや国内外からの持続的な投資の呼び込みは不十分
- 大きく周辺地域も含めたコミュニティの成長につき議論が必要

【あるべき姿】

- コミュニティへの関心や投資を増やし、更なる成長や創業を促す
- 外部から人材を呼び込むとともに、内部の人材育成・人材供給エコシステムを強化
- ネットワーク機関により横の連携を強化
- 自治体との共同により資金獲得やインキュベーション機能を充実
- 強固な内部の連携を維持しながらも、外に向かって拡大し浸透していくコミュニティを目指す

【あるべき姿の実現に向けた具体的な方策】

- 新たに設立された「一般社団法人鶴岡サイエンスパーク」がネットワーク機関となり、中立的な立場でパーク内の組織の取りまとめと連携の強化を図る
- ブランディング　⇒　パーク全体の視察の受入れ、包括的なPRによる発信力や認知度の向上
- ネットワーク機能の強化　⇒　各種委員会の設置、情報共有システムの構築、イベント・勉強会の開催
- インキュベーション機能の強化　⇒　レンタルラボの増設、コミュニケーションラウンジの設計
- 地域のリソースの積極的な活用　⇒　東北の稲わらや稲のもみ殻を利用し微生物による有用物質の生産を目指す「鶴岡バイオファウンドリ」構想の始動
- 人材育成及び社会受容性の向上　⇒　既に走っている地元高校生及び一般市民向けの取組に加え、地域連携プログラムとしての小中学生のキャリア教育支援の充実（教育委員会との連携）

【指標】

- □ レンタルラボの新設20室（2022年度）
- □ コミュニティ内での新規雇用50人（2025年度）
- □ 市内への経済波及効果65億円（2030年度）
- □ 新規事業・ベンチャー企業の創出2件以上（2030年度）

目次

Ⅰ．地域バイオコミュニティの全体構想 ・・・ 3ページ
1．対象とする市場領域
2．コミュニティの現状と課題
3．コミュニティのあるべき姿

Ⅱ．地域バイオコミュニティの推進体制 ・・・ 10ページ
1．組織構成と役割分担
2．一般社団法人鶴岡サイエンスパークの取組 【ネットワーク機関】
3．鶴岡市の取組 【自治体・インキュベーション機関】
4．先端生命科学研究所の取組 【研究開発機関】
5．鶴岡工業高等専門学校の取組 【研究開発機関】
6．理研CSRS_質量分析・顕微鏡解析ユニットの取組 【研究開発機関】
7．国立がん研究センター・鶴岡連携拠点の取組 【研究開発機関】
8．ヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ株式会社の取組 【企業】
9．Spiber株式会社の取組【企業・研究開発機関】
10．株式会社サリバテックの取組 【企業・研究開発機関】
11．株式会社メタジェンの取組 【企業・研究開発機関】
12．株式会社MOLCUREの取組 【企業・研究開発機関】
13．BIPROGY株式会社の取組 【企業】

Ⅲ．地域バイオコミュニティの実施計画 ・・・ 25ページ
1．あるべき姿の実現に向けた具体的な方策
2．データの共有・利活用の方針
3．実施計画工程表

Ⅳ．活動計画の変更点 ・・・ 31ページ

地域バイオコミュニティの全体構想

Ⅰ-1. 対象とする市場領域

「バイオ戦略2019」において設定した４つの社会像と９つの市場領域

＜　社　会　像　＞

すべての産業が連動した循環型社会	多様化するニーズを満たす持続的一次生産が行われている社会	持続的な製造法で素材や資材をバイオ化している社会	医療とヘルスケアが連携した末永く社会参加できる社会

＜　市　場　領　域　＞

①	**高機能バイオ素材（軽量性、耐久性、安全性）**	とりまとめ省庁：経済産業省	• 軽量強靭なバイオ素材市場の拡大が予測 • 素材技術・利用領域（車等）に強み
②	**バイオプラスチック（汎用プラスチック代替）**	とりまとめ省庁：経済産業省	• 海洋プラスチックごみによる環境汚染等が世界的課題 • プラスチックの適正処理・3Rのノウハウ等に強み
③	**持続的一次生産システム**	とりまとめ省庁：農林水産省	• 急成長するアジア・アフリカの農業生産性の向上が課題、食ニーズ拡大 • 世界レベルのスマート農業技術等に強み
④	**有機廃棄物・有機排水処理**	とりまとめ省庁：経済産業省	• アジア等の成長により廃棄物処理・環境浄化関連市場の拡大が予測 • 世界最高レベルの廃棄物・排水処理に強み
⑤	**生活習慣改善ヘルスケア、機能性食品、デジタルヘルス**	とりまとめ省庁：経済産業省	• 生活習慣病増加。健康関連市場が拡大。デジタルヘルスに各国が着目 • 健康長寿国である健康データに強み
⑥	**バイオ医薬・再生医療・細胞治療・遺伝子治療関連産業**	とりまとめ省庁：健康・医療戦略室	• バイオ医薬品等の本格産業化と巨大市場創出が期待 • 伝統的基礎研究基盤、細胞培養技術に強み
⑦	**バイオ生産システム**<工業・食料生産関連（生物機能を利用した生産）>	とりまとめ省庁：経済産業省	• 生物機能を利用した生産技術が米国を中心に急成長中 • 微生物資源・生物資源、発酵技術に強み
⑧	**バイオ関連分析・測定・実験システム**	とりまとめ省庁：経済産業省	• バイオ産業の基盤として、大幅拡大が期待 • 先端計測技術、ロボティクス等要素技術に強み
⑨	**木材活用大型建築、スマート林業**	とりまとめ省庁：林野庁	• 木造化は温室効果ガス削減効果が高く、欧州、北米中心に着目 • スマート林業に将来性、木造建築技術、美しい設計、施工管理に強み

Ⅰ－２. コミュニティの現状と課題

【鶴岡サイエンスパークの誕生から現在】

２００１年に山形県・鶴岡市と慶応義塾大学が手を組み、サイエンスによる地方都市の発展を目標にかかげた慶應大・先端生命科学研究所（以下先端研）が誕生した。それから２０年たつ現在、先端研のある一帯は鶴岡サイエンスパークと呼ばれ、研究・教育機能だけでなく宿泊滞在施設や子育て支援施設も備えた一つの街とも呼べる規模に成長した。バイオベンチャー６社とまちづくりベンチャー１社が誕生し、そのうち１社（ヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ、以下HMT）は庄内地方で唯一の上場企業となっている。

慶應および関連企業が生み出した新規雇用は約６７０人、家族も含めるとその定住人口は鶴岡市総人口の約１％にあたる。首都圏や海外からも若手人材が集まり、２５～３４歳人口を見ると山形県全体では近年大幅な転出超過となる反面、鶴岡市では転入超過が続き、２０１９年は７２人の転入超過となった。日本政府が２０１３年から地方創生の重点として力を入れる「地域イノベーション戦略地域」に鶴岡市は含まれていないものの、同事業に選定された他の戦略地域と比しても、鶴岡サイエンスパークの取組は注目に値する独自の成果を挙げている。政府による海外向け情報サイト「JAPANGOV」にも鶴岡市が取り上げられ、サイエンスパークの活動が中心的コンテンツとして紹介された。

一方で、コミュニティの拡大や活動の多様化にともない、構成主体を包括するような連携の維持が困難となっていることや、コミュニティ全体のPRと投資の呼込み、人口増や地域全体の活性化への貢献等にはまだ課題があり、２０２１年にこれらを促進する主体として一般社団法人鶴岡サイエンスパーク（以下、一社・鶴岡SP）が設立された。

【対象とする市場領域】

鶴岡バイオコミュニティの構成主体は５つの市場領域を対象とする（図1）。

①高機能バイオ素材（先端研・ Spiber ）

Spiberでは微生物を用いたタンパク質素材「Brewed Protein™」の生産に取り組み、カシミヤやファー、皮革など動物由来素材の置き換え、自動車部品への応用開発を展開している。マッキンゼーによる２０２０年の報告では、 Spiberが対象とする素材や化学品のバイオプロダクション品への代替は2２０３０～４０年迄に２０００億円程度の規模になると分析している[1)]。先端研ではクモ糸など有用な構造タンパク質の機能解析を行っている。

創業（設立）	名称	事業内容	創業者（当時の肩書など）	従業員（教職員）	資本金等（百万円）	市場領域
2001	先端生命科学研究所	ライフサイエンス・システムバイオロジー研究	慶應大学（鶴岡市・山形県）	118人		①⑤⑥⑦⑧
2003	ヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ (HMT)	代謝物一斉分析	曽我朋義ら（准教授）	73人	1,480	⑧
2007	スパイバー Spiber	人工タンパク質素材	関山和秀ら（大学院生）	234人	35,400	①⑦
2013	サリバテック SalivaTech	唾液でがん検査	砂村眞琴・杉本昌弘ら（特任講師）	21人	494	⑤
2014	ヤマガタデザイン	街づくり・農業	山中大介ら（Spiber社員）	162人	2,332	参画なし
2015	メタジェン	便から腸内環境評価	福田真嗣ら（特任准教授）	20人	35	⑤
2016	メトセラ Metcela	心不全向け細胞医薬品	岩宮貴紘ら（研究員）	20人	110	参画なし
2017	モルキュア MOLCURE	AIによる抗体医薬	小川隆ら（大学院生）	20人	10	⑥

図１． 先端研および先端研から派生したベンチャー企業（数字は２０２０年６月～２０２１年２月時点）

[1)] McKinsey Global Institute, The Bio Revolution, 2020

Ⅰ－２. コミュニティの現状と課題

⑤生活習慣改善ヘルスケア、機能性食品、デジタルヘルス（先端研・理研・メタジェン・サリバテック・ユニシス）

メタジェンは「便から生み出す健康社会」を掲げ、便に含まれる「腸内細菌叢」「代謝物質」「免疫機能」の情報を独自の最先端技術「メタボロゲノミクス®」により解析、正しく理解・応用し日々の健康維持や疾患予防に役立てる。このようなヒトのマイクロバイオーム市場は２０２２～２５年で年平均成長率２１．１％と予想されており[2)]、同社も５期連続の増収・黒字を達成している。

サリバテックは唾液中の代謝物質の濃度を網羅的に解析し、がんを非侵襲的かつ早期に発見することで健康社会・疾患予防に役立てることを目指している。需要は国内のみならず、皆保険制度のない米国やヘルスケア市場規模が１５０兆円ともいわれるアジア圏においても極めて高い。

⑥バイオ医薬・再生医療・細胞治療・遺伝子治療関連産業（先端研・国がん鶴岡拠点・ モルキュア）

国立がん研究センター・鶴岡連携拠点（以下、国がん鶴岡拠点）では、メタボローム解析によるがん治療法開発への迅速な応用を目指しており、臨床情報を付与した患者検体の提供と、得られた代謝情報の臨床・開発部門へのフィードバック、製薬企業との連携を行っている。

MOLCUREではAIと自動化実験によるハイスループットスクリーニングにより、既存手法では得られない高い性能を有する抗体/ペプチド医薬品候補を、短期間で大量に提供するサービスを製薬企業へ提供している。抗体医薬品の市場規模は２０１８年時点で２６兆円規模、さらに２０２４年には４２兆円に到達する見込みと言われており、これまで年平均成長率１０％以上で成長を続けている。

⑦バイオ生産システム（先端研・鶴岡高専）

先端研では２０２０年から「鶴岡バイオファウンドリ」プロジェクトがスタートし、稲・果物・木材といった東北地方の農作物から派生する副産物を微生物の働きによって糖に返還し、抗生物質をはじめとする医薬品や燃料といった有用物の生産までを行う地産地消システムの構築と実証を目指している。

鶴岡工業高等専門学校（以下、鶴岡高専）では、未培養・難培養微生物や油生産性藻類を培養・応用のための技術開発、生分解性バイオポリマー技術の開発、微生物による植物育成促進機能の解明を行っている。

⑧バイオ関連分析・測定・実験システム（先端研・HMT）

HMTは設立当初、メタボローム受託サービスをアカデミア向けの先端技術として売り出したが、近年ではヘルスケアやメディカル分野を中心に産業界での応用が盛んとなっている。メタボロミクス関連論文数の推移やHMTの売り上げ推移から鑑み、市場成長率は年１０％前後と見込まれる。

【世界で通用しうる「強み」となる科学的基盤】

Spiberは素材に適したタンパク質の分子設計から、低コスト大量生産のための微生物発酵・精製技術、素材加工の紡糸技術など多岐にわたる技術開発により、これまでに多数の特許を出願している。米国や欧州に存在する類似/競合企業の特許出願数を大きく上回っており、本領域において圧倒的な知財網を構築している。

メタジェンは８０以上の機関と連携し６年以上にわたり蓄積した腸内環境データベースを保有している。メタゲノムだけではなくメタボローム情報も含み、介入による腸内環境の変化に関する豊富なデータなどが、臨床研究として統一条件下で取得されており、本領域では国内有数のデータベースとなっている。

[2)] MarketsandMarkets　（2017年3月）

Ⅰ－２. コミュニティの現状と課題

サリバテックの検査キットは全国の医療機関約１３００施設に販売チャネルを持ち、大手企業の福利厚生やふるさと納税の返礼品としても取り扱われている。技術基盤となった研究の多くが先端研とも連携し国際学術誌に掲載されたものであり、コロナ禍においても自宅で検査が可能かつ、一度に複数のがんリスクを判定できるのが強みであり、２０２０年度は約１万件の利用があった。

HMTの基盤技術となるキャピラリー電気泳動-質量分析計（CE-MS）は細胞における中心代謝経路の大部分を構成するイオン性代謝物の検出に有効な技術であり、極めて汎用性が高い。

MOLCUREでは独自の抗体/ペプチドライブラリの設計と構築、進化分子工学的実験と機械による自動化技術により、既存手法の10倍以上の規模かつ1/2程度の時間で医薬品分子の設計・探索を可能にした。基幹技術に関わる特許を2件取得している。 AIによるバイオ医薬品の分子設計を実用化している企業は世界でもMOLCUREのみと言え、現在国内外の6企業と創薬に関連するプロジェクトを進行中であり、これを通じて世界最大規模のデータベースを構築している。

先端研は、システムバイオロジーによるライフサイエンス全般をフィールドとし、多様かつハイレベルな研究活動を展開している。これまで鶴岡サイエンスパークで誕生したベンチャー企業のほとんどは先端研出身の学生・研究者が設立しており、企業における基盤技術も先端研での研究シーズが起点となっている（図１）。２０３０年までの事業化が期待されるシーズも生まれており（図２）、JSTが破壊的イノベーションを目指し長期にわたる支援を約束する創発的研究支援事業において、 ２０２１年に先端研から３件の課題が採択されている。

国がん鶴岡拠点では、これまで約３０００サンプルのメタボローム解析を行い、いくつかのがん特有な代謝物の発見に成功し*Nature Communications* 等トップ学術誌に成果を発表したほか、新規薬剤の数年以内の臨床試験開始に向け準備に着手している。

理化学研究所環境資源科学研究センター質量分析・顕微鏡解析ユニット（鶴岡拠点）（以下理研CSRS質量分析・顕微鏡解析U（鶴岡拠点））では、理研内外から集まる生体試料・食品の質量分析を実施、２０２０年は約４６００サンプルを分析した。

鶴岡高専では微生物探索研究で複数の国のプロジェクトに採択されているほか、生分解性バイオポリマー技術の開発で特許を取得している。また土壌から分離した放線菌のスクリーニングにおいては約３００種のリソースを保持している。

【バリューチェーン】

HMTでは、従来よりニーズの大きい認知症・アルツハイマー病などの早期診断と治療法開発に引き続き力を入れるほか、新型コロナウイルスの影響による感染防御や予防医療におけるマーケットを重視している。また地域コミュニティに対しては、メタボローム解析を用いた地域農産物の機能性評価を行い、エビデンスを付与したブランディングに貢献する取り組み等を検討している。

Spiberでは、先端研との共同研究により、自然界に存在するタンパク質素材の収集と分析を進めている。優れた素材特性がどのようなアミノ酸配列によって生み出されているのかを解析するデータベースを構築・解析することで、Spiberの新素材創出に活かされている。

サリバテックでは、以下に取り組んでいる。

・他の癌種のリスク検査の開発
・癌以外の疾患のリスク検査の開発
・唾液採取から検体輸送までをより簡便化するためのキット開発
・海外展開準備（ハーバード大学との共同研究による日本人以外での検査の有用性検証）

メタジェンでは、「腸内デザイン®」の新たな市場を創出し、層別化医療・ヘルスケアを目指す企業連携体である「腸内デザイン共創プロジェクト」を発足・運営している。当プロジェクトを通じ、各社の事業開発につながる企業間連携や新製品開発等を加速する。

Ⅰ- 3. コミュニティのあるべき姿

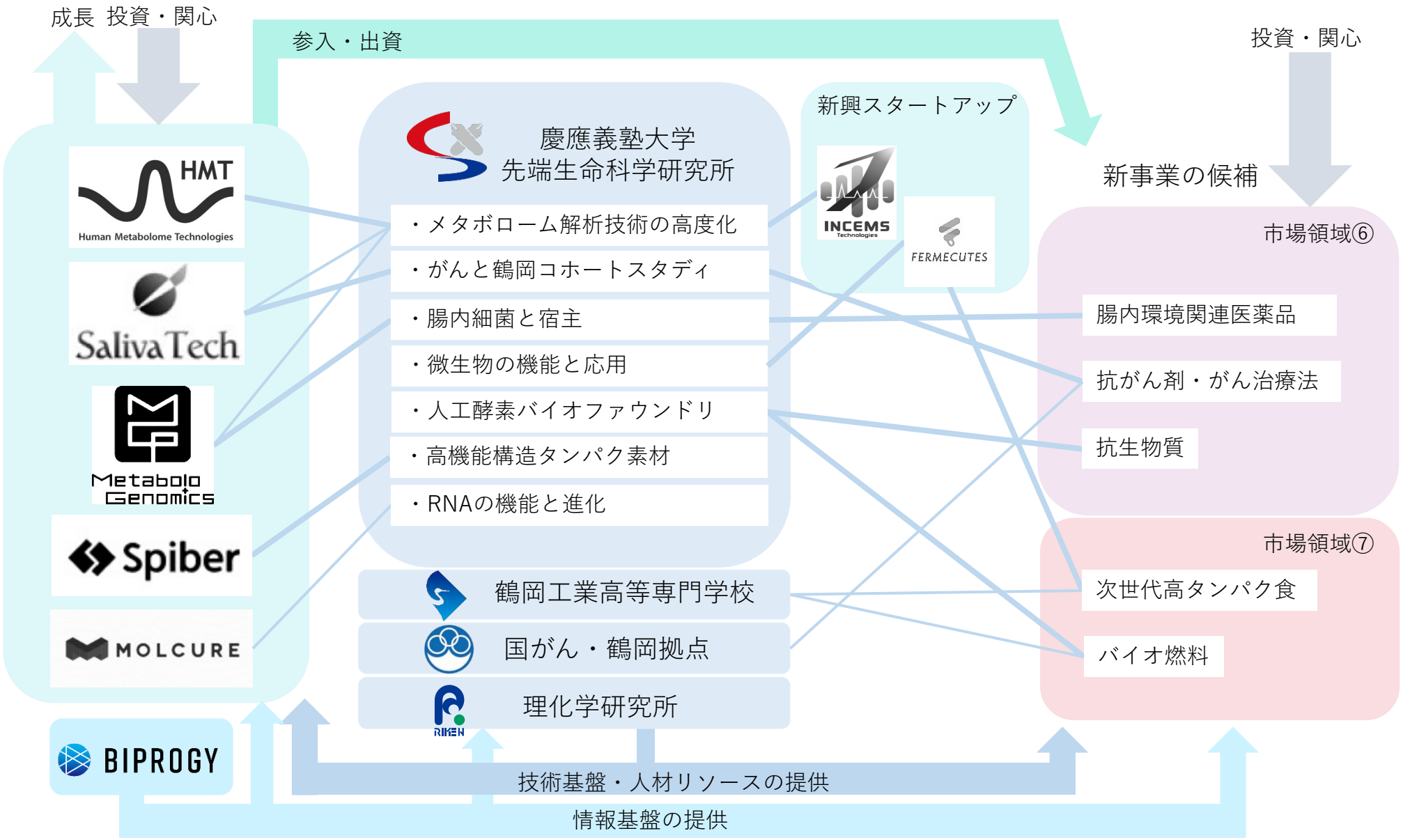

図 2.鶴岡バイオコミュニティの目指す姿

Ⅰ－３. コミュニティのあるべき姿

【これまで創出された事業の更なる成長】

Spiberは鶴岡市にBrewed Protein™のパイロットプラントを建設し稼働させている。２０２２年からは、年間数百トンの生産能力を有するタイのマザープラントを稼働させる。米国ADM社の設備を用いて、２０３０年までに生産規模を拡張する計画を策定している。これにより、マイクロプラスチックおよびCO_2排出削減に貢献していく（SDGs12~15）。

HMTは地域住民の健康への貢献を重視し、予防医療を支援することを目指す（SDGs3）。

サリバテックは２０３０年までに従業員数１００名規模を目指し、アジア市場の開拓や次世代型健康診断の開発を行う。検査キットの組立等を地元の障がい者施設へ委託する事により、誰ひとり取り残さない社会の実現へ寄与する（現在市内６施設へ業務委託中。委託支払い費用は月平均６０万円）（SDGs1,10）。

メタジェンでは、人々の健康維持や疾患予防を実現する新たな切り口となる腸内環境のタイプに合わせた新規ヘルスケア産業「腸内デザイン市場」の創出を目指している。市場に科学的根拠を有する腸内デザイン製品が増加していき、持続可能な健康社会を実現する循環を生み出していく。空間や環境を制御することで腸内デザインを実現する家や街の創出が期待され、動物を含めた環境問題に対する解決策にも繋がり、新興感染症の発生抑制や循環型社会の構築へ（SDGs11）と導くものと期待される。

MOLCUREは２０２４年までに製薬企業と２０以上の共同創薬パイプラインを構築、新薬創出のさらなる加速を目指す（SDGs3,17）。

【新事業創出のためのシーズ探索】

先端研や鶴岡高専などの研究開発機関では、基礎研究を推進すると同時にバイオコミュニティの一員としてシーズ探索も意識する２０３０年までに新事業の創出が期待されるシーズとしては、がんの新規治療薬や治療法の開発、腸内細菌関連医薬品、新規抗生物質、バイオ燃料などがあげられる（図2）。

がんプレシジョンメディシン：抗がん剤感受性予測のための遺伝子検査が日本でも保険収載となったものの、実際に薬剤選択に有用だった患者さんは十数％とされ、延命につながるのは僅か数％である。先端研では極めて広範ながんの治療薬に対する感受性予測の研究を進めており、遺伝子によらない簡便な検査法が実現すれば受益者を現在の１０倍に拡大し、かつ医療費を１/５０にまで削減できると予想される。

腸内細菌関連医薬品：先端研の腸内細菌研究チームでは、大腸がん、慢性膿皮症、抗炎症や抗疲労などに関わる特許を約10件出願しており、メタジェンが実施するヘルスケアや機能性食品の分野に加えて、創薬を含めた医薬品分野への参入も予定している。

バイオ燃料：先端研の鶴岡バイオファウンドリ構想では、人工酵素による有用物質生産を目指しており、関連技術は既に特許を取得し米国ベンチャー企業にライセンスしている。植物バイオマスの糖変換技術の開発にも取り組み、東北地方の農産物の副産物である稲わら３００万トンから約２０万トンのガソリンを生産可能と試算している。

研究開発機関全体では、上記分野の成長に伴う更なる外部資金の獲得により、２０３０年までに５０人程度の新規雇用拡大を目指す。また上記シーズから2社の新規バイオベンチャーの創出を目指し、コミュニティ全体では２００人の雇用拡大を目指す。

II 地域バイオコミュニティの推進体制

Ⅱ-1. 組織構成と役割分担

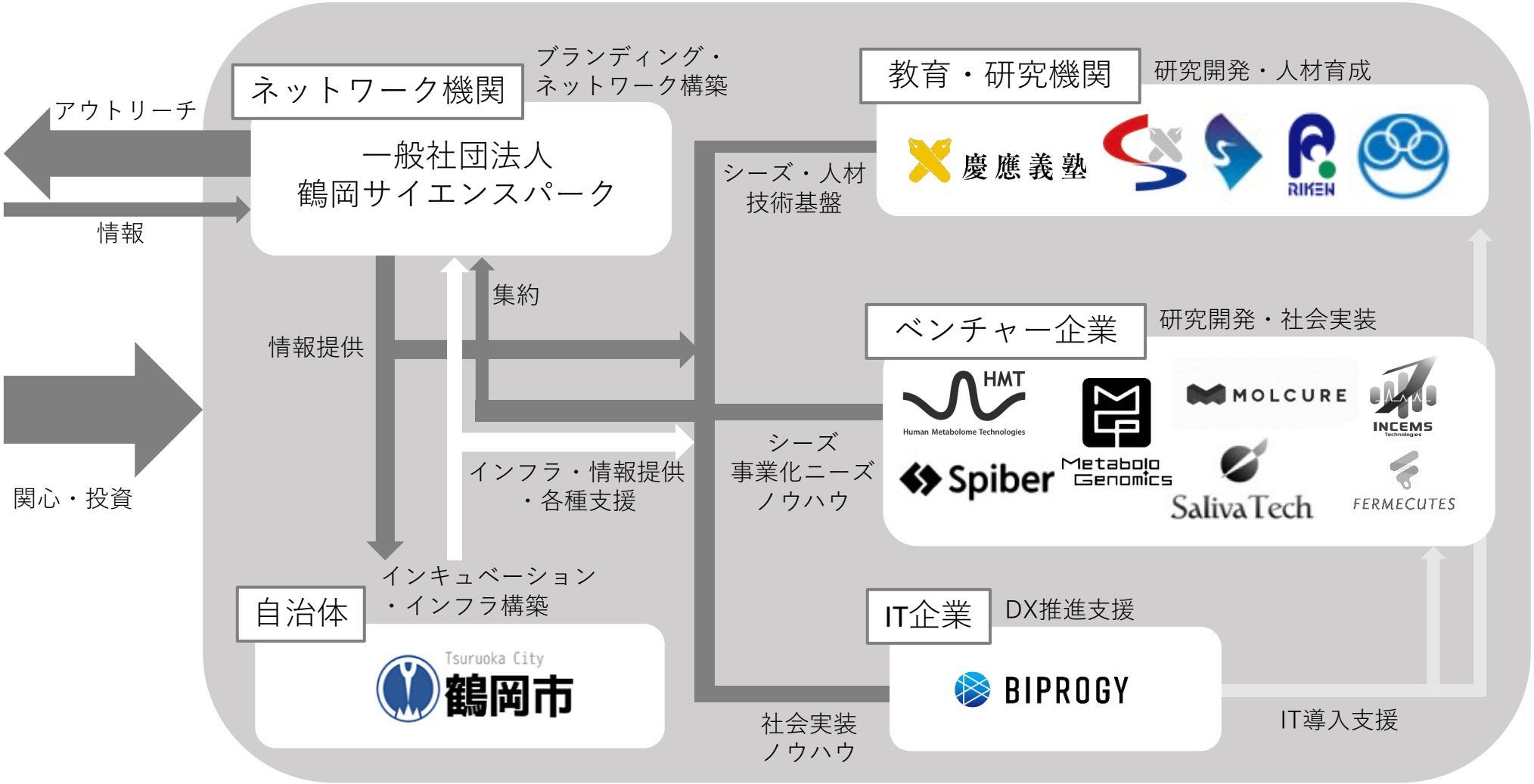

図４.鶴岡バイオコミュニティの組織構成と役割

Ⅱ- 1. 組織構成と役割分担

【組織構成】

鶴岡バイオコミュニティは、一社）鶴岡サイエンスパークをネットワーク機関とし、4つの研究開発機関、５つのベンチャー企業、１つの大企業、および１つのインキュベーション機関で構成される（図４および右）。
研究開発機関のうち、先端研および鶴岡高専は教育機関としての機能も兼ねており、研究開発に加え高度専門知識を持つ人材育成を使命としている。
鶴岡サイエンスパークの敷地のうち、メタボロームキャンパスと呼ばれる中央部分は鶴岡市の土地建物となっており、内部はレンタルラボとして鶴岡市が運営していることから、鶴岡市は自治体及びインキュベーション機関としても機能している。

【役割分担とバリューチェーン】

研究開発機関の中心となる先端研では教職員約１２０人のほか、計５０人ほどの長期・短期滞在の大学生・大学院生を擁している。先端研発のベンチャー企業の中には、これらの大学生・大学院生らが起業した例も多く、先端研における研究がシーズ探索の場として機能している。一方で先端研の学生・教職員がベンチャー企業に就職する例も数多く、高度専門人材の供給源としても機能している。また反対に、ベンチャー企業の創業メンバーは先端研の教員を兼ねている例が多く、学生たちは起業やビジネスの現場についてリアルな情報や経験を得ることが可能となっている。鶴岡高専でも同様に人材供給や技術提供のエコシステムが機能している。理研CSRS質量分析・顕微鏡解析U（鶴岡拠点）および国がん鶴岡拠点からは、国の研究機関の貴重な情報やネットワークの場がもたらされる他、異なる分野の専門性という点でもコミュニティ全体の高度化に寄与している。

ベンチャー企業の中には、HMTのように既に上場を果たした企業や、Spiberのように世界的な投資や注目を集めるまでに成長した企業も存在する。成長段階の異なる様々なベンチャー企業が共存することで全体の成長が加速すると期待されるほか、新たに芽生えるシーズに対し、現存するベンチャー企業が出資や事業化参入という形で支援する流れも期待できる。以上のようにバリューチェーンのポテンシャルは大きく、今後はそれを更に加速し、コミュニティ全体に世界からの注目を集めるために連携し、戦略的に働きかけたい。

ネットワーク機関
・一般社団法人鶴岡サイエンスパーク

研究開発機関
・慶應義塾大学先端生命科学研究所
・鶴岡工業高等専門学校
・理化学研究所環境資源科学研究センター
　質量分析・顕微鏡解析ユニット(鶴岡拠点)
・国立がん研究センター・鶴岡連携研究拠点

企業等
・ヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ株式会社
・Spiber株式会社
・サリバテック株式会社
・株式会社メタジェン
・株式会社MOLCURE
・インセムズテクノロジーズ株式会社
・フェルメクテス株式会社
・BIPROGY株式会社

自治体・インキュベーション機関
・鶴岡市

Ⅱ- 2. 一般社団法人鶴岡サイエンスパークの取組 【ネットワーク機関】

（1）活動意義

鶴岡サイエンスパークは、鶴岡駅の北西にある約２１．５ヘクタールの土地を指し、前述のとおりバイオ系先端研究機関、教育機関、バイオベンチャーをはじめとする企業、宿泊滞在施設、子育て支援施設など多様な機能を有する。２００１年に先端研の設立によりスタートし、順調に成長を続けてきた鶴岡サイエンスパークではあるが、規模の拡大と多様化にともない以下に挙げるようにコミュニティとしての課題も徐々に浮上してきた。

・パーク全体の視察受入れやPRを担うべき主体
・パークの中心となり、国や自治体と連携するべき主体
・コミュニケーションの場、町内会機能

上記の機能の多くは、これまで先端研の広報部門や事務などが担ってきたが、構成機関はそれぞれ個別の組織としても広報や収益活動を行っていることや、目的・ミッションなどを異にすることなどから、より中立的な別機関の必要性が提案されていた。こうした背景から２０２１年4月、冨田勝を代表理事とし一社・鶴岡SPが設立された。

（2）必要な機能と取組

必要な機能としては（1）に述べたとおりであり、そのための具体的な取組としては以下が挙げられる。

・ブランディング戦略の立案と実施
・イベントの企画および実施
・国内外からの訪問・関心・投資の呼び込み

一社・鶴岡SPはまだ設立間もない団体であることから、上記の取組は現時点で準備段階であるものの、ネットワーク機関として求められる役割（バイオコミュニティ内の調整、構成主体間の連携促進、地域の発展やブランド力の向上に向けた取組推進、関係構築の窓口として認知され有効に機能）はこの組織の設立目的そのものであり、今後コミュニティの要として機能を果たす意思と実施可能性は十分である。

（3）リソースと実績

①体制・キーパーソン（2021設立時）

代表理事：冨田勝　　事務局長：湯澤陽子

そのほか、活動部門ごとに委員会を設置し、鶴岡サイエンスパークを構成する各組織からメンバーが参加する。

②施設・設備等　準備段階

③これまでの実績

代表理事の冨田勝は先端研の設立から現在まで所長を務め、サイエンスパークの顔として全体の発展をけん引してきた。事務局長の湯澤陽子は先端研で２００４年に博士号取得後、東京・ドイツ・アメリカでの研究活動ののち、コーディネータとして産学創薬コンソーシアムの形成や研究ブランディング戦略の立案などに携わってきた。

Ⅱ- 3. 鶴岡市の取組 【自治体・インキュベーション機関】

（１）活動意義

鶴岡市では、２０１９年度から２０２８年度までの１０年間を計画期間とし、行政運営の総合的指針であり地域づくりの最上位計画である「第２次鶴岡市総合計画」による取組みを進めている。同計画では鶴岡サイエンスパークの地域ポテンシャルを活かし、高度な研究開発機能の集積、ベンチャー企業などの創出、既存産業の高度化などの産業振興、時代が要請する人材の育成など、付加価値の高い地域産業や魅力あるしごとづくりを促進するため「産業強化イノベーションプロジェクト」を「未来創造のプロジェクト」として位置付け、各分野横断的に取り組むこととしている。

（２）必要な機能と取組

①教育・研究機関への支援

Ａ．慶應義塾・山形県・鶴岡市による３者連携プロジェクト：２００１年から、慶應義塾・山形県・鶴岡市は３者による連携協定を締結、山形県と鶴岡市は先端研の研究教育活動を補助金で支援するため、独自財源で毎年、年７億円（県３．５億円、市３．５億円）を支援している。

Ｂ．国立がん研究センター・慶應義塾・山形県・鶴岡市による４者連携プロジェクト：国の政府関係機関の地方移転の方針により、国立がん研究センター・鶴岡連携拠点が開設され、山形県と鶴岡市は地方創生推進交付金を活用し２０１７年度から毎年、年約２億円（国１億円、県０．５億円、市０．５億円）を支援している。

②バイオクラスター形成の推進

山形県、鶴岡市、慶應義塾のほか、地元金融機関などの県内企業が参画し、産学官金連携で先端研の研究成果等を核とする新産業の育成と集積を目指している。

③高度な研究開発を促進する環境整備

市では産学の共同研究プロジェクトの受け皿機能やベンチャー企業を育成するインキュベーション機能を狙い、バイオラボ棟に隣接する場所に、鶴岡市先端研究産業支援センターを２００５年から２０１７年にかけて順次整備してきた。同センターにはバイオベンチャー企業のほか、慶應先端研と連携する研究機関、研究支援企業等がレンタルラボに入居し、全62室が満室状態となっている。２０２０年から２０２２年までを期間とし、地方創生拠点整備交付金を財源に３年間で約１１億円をかけて２０室からなる同センターの新棟整備を進めている。

（３）リソースと実績

①体制・キーパーソン

鶴岡市企画部政策企画課（鶴岡市先端研究産業支援センターを所管）

②施設・設備等　鶴岡市先端研究産業支援センターＡ～Ｅ棟、鶴岡市先端研究産業支援センター別棟

③これまでの実績

1999　庄内地方拠点都市地域基本計画の変更承認
2003　鶴岡バイオキャンパス特区が国の構造改革特区に認定
2020　先端バイオを核とした次世代イノベーション都市促進計画が地域再生計画に認定

２０２１年２月時点

Ⅱ- 4. 先端生命科学研究所の取組 【研究開発機関】

（１）活動意義

先端生命科学研究所は２００１年4月、鶴岡サイエンスパークの敷地に最初に設立され、現在でもサイエンスパークにおける基幹組織として、基礎研究および高等教育の中心的な機能を果たしている。当研究所では、最先端のバイオテクノロジーを用いて生体や微生物の細胞活動を網羅的に計測・分析し、コンピュータで解析・シミュレーションして医療や食品発酵などの分野に応用している。このようにＩＴを駆使した「統合システムバイオロジー」という新しい生命科学において、当研究所はパイオニアとして世界中から注目されている。

（２）必要な機能と取組

必要な機能：

・大学付属機関としての大学・大学院教育
・地域における高等教育機関としての市民・小中高校生への教育・啓蒙活動
・先端研究機関としての基礎研究と初期応用研究
・新事業につながるシーズの探索と創出

取組：

・慶應義塾大学およびSFC政策・メディア研究科における講義やプログラムの提供
・大学院および大学院生の受け入れ
・基礎研究および初期応用研究の実施と外部資金獲得
・高校生研究助手および研究生の受け入れ
・一般社会へ向けたイベントの立案と実施

（３）リソースと実績

①体制・キーパーソン

所長（冨田勝）：所長補佐（荒川和晴）：教員（曽我朋義、金井昭夫、福田真嗣、村井純子、平山明由、河野暢明　他）

②施設・設備等

バイオ研究設備一式（DNA/タンパク質実験装置、質量分析装置、次世代シーケンサー、走査型顕微鏡　他）、遺伝子組換え実験施設

③これまでの実績

学術論文：2020年66報、これまでの主要論文（ J Proteome Res 2,5(2003), Science 316(2007), Metabolomics 6(2009), PNAS 114(2017) ）
外部資金：2020－2021年度　JST（ERATO, CREST, ACT-X, 創発的研究助成事業）、AMED（ムーンショットプログラム）、科研費　他
イベント：国際メタボローム学会、高校生バイオサミット、高校生サマーバイオカレッジ、慶應アストロバイオロジーキャンプ　他
包括連携協定：損保ジャパン、第一生命、BIPROGY、明治安田生命、SMBC日興証券、三井住友信託銀行、資生堂

２０２１年２月時点

Ⅱ- 5. 鶴岡工業高等専門学校の取組 【研究開発機関】

（１）活動意義

ミッション：近未来、次世代を担うエンジニア人材育成／地域密着型・課題解決型・社会実装型の研究開発

意義：地域密着型・課題解決型・社会実装型など従来型の高専としての特長を生かしつつ、企業、自治体、大学などとの連携体制を見込める当該バイオコミュニティの活動を通じ、先端研究からユーザーサイドの視点等を広く取り入れた効果的な人材育成を可能にする。

（２）必要な機能と取組

提供しようとする機能（シーズ・人材等）：

地域の製造系企業等との広域かつ強固な連携基盤、微生物利用研究基盤、マテリアル研究基盤、環境微生物資源リソース、近未来・次世代を担う工学系学生（約850人）

講ずる取り組み（国や自治体からの予算措置に基づき実施しているものを含む）：

・地域の製造系企業等との広域かつ強固な連携基盤

→ 「鶴岡高専技術振興会事業」による地域企業連携強化、研究開発推進学生支援。鶴岡高専技術振興会は主に山形県内の企業124社が加入。

・微生物利用研究基盤、環境微生物資源リソース

→ SIPバイオ・農業（内閣府）、カーボンリサイクル（NEDO）事業によるバイオ生産技術の開発、バイオリソース拡充

・近未来・次世代を担う工学系学生

→ GEAR 5.0（マテリアル）、GERA 5.0（防災・減災・防疫）（文科省　国立高等専門学校機構の事業）による課題解決に結び付ける実践的な人材育成プログラムの開発

・マテリアル研究基盤

→ ウイルス不活化技術（特許申請中，AMED事業，NEDO申請中（ヒアリング済）），生分解バイオポリマー技術（特許取得済，NEDO申請中）

（３）リソースと実績

①体制・キーパーソン：

校長（組織統括）、地域連携センター（地域連携、K-ARC（サイエンスパーク内）、人材育成　担当）、バイオ・マテリアル研究チーム（コミュニティ連携による研究開発）

②施設・設備等（高専本体に設置の設備等を含む）：

バイオ研究設備一式（微生物培養、植物育成、DNA/タンパク質実験装置）、遺伝子組み換え実験施設（P1, P2施設）、走査型電子顕微鏡、分析装置（ICP, FT-IR, NMR, XPS, HPLC, GC-MS, 他）

③これまでの実績：

・高専学生、地域中高生と保護者を対象にしたサイエンスパークベンチャー企業を集めた合同企業説明会を鶴岡市と連携で開催（JST女子中高生の理系進路支援プログラム事業の一環）

・サイエンスパークベンチャー企業との共同研究の実施

・サイエンスパークベンチャー企業への人的リソース（高専本科、専攻科卒業生）の供給

２０２１年２月時点

Ⅱ-６．理研CSRS_質量分析・顕微鏡解析ユニットの取組【研究開発機関】

（１）活動意義
理研CSRS質量分析・顕微鏡解析ユニットは、鶴岡サイエンスパークおよび理研横浜キャンパス内に研究室を有し、1）多様な高性能質量分析計と高度な解析技術を活用した低分子化合物分析、2）様々な電子顕微鏡や光学顕微鏡など大型顕微鏡・イメージング関連機器を用いた顕微鏡観察の最先端技術によって、国内外の研究を牽引している。
鶴岡では、キャピラリー電気泳動質量分析計によるメタボロミクス拠点の一翼を担い、アカデミアや民間企業との共同研究を活発に推進している。

キャピラリー電気泳動質量分析計

（２）必要な機能と取組
必要な機器と人材を配置してメタボローム分析プラットフォームを構築、運営しており、最先端メタボローム分析基盤を用いた技術支援/技術提供とサイエンスにおける情報発信を担っている。
得られた研究成果を論文や学会等で発表しているほか、プレスリリースや市民公開講座により、広く一般に情報発信している。

（３）リソースと実績
①**体制・キーパーソン**
・理研CSRS_質量分析・顕微鏡解析ユニット_平井優美UL_鶴岡市及び横浜市に拠点（鶴岡1名、横浜12名）
②**施設・設備等(鶴岡拠点)**
・キャピラリー電気泳動質量分析計、2台；液体クロマトグラム質量分析計、1台
③**これまでの実績**
・2020年度の鶴岡拠点の分析数4,566サンプル（大学、公的機関、企業等との共同研究による研究支援）

２０２１年２月時点

Ⅱ- 7. 国立がん研究センター・鶴岡連携研究拠点の取組 【研究開発機関】

（１）活動意義

国立がん研究センター・鶴岡連携拠点は、政府関係機関移転基本方針を踏まえて、２０１７年４月、国立がん研究センターとしては初の地域連携拠点を鶴岡の地に開設した。隣接する慶應先端研と協働し、国立がん研究センターの有するヒトがん組織・患者検体のメタボロームを網羅的に解析し、多くの研究発表と共同研究を進めてきた。
この第１期プロジェクト事業をより発展させるために、２０２１年より第２期プロジェクトが始まり、これまでの研究室で行うがんメタボローム研究の深化の加速体制に加え、山形県、鶴岡市、荘内病院、慶應先端研による新しい協議会のもとに、加茂水族館との共同研究など幅広い研究を推進していく。
また、新たに研究推進部門を立ち上げ、①がん地域医療体制・がん地域医療モデルの構築、②研究成果を活用した産業振興、③人材育成や地域の健康づくりに貢献することを進めていく。

（２）必要な機能と取組

第２期プロジェクトでは、国立がん研究センターの使命である「社会と協働し、すべての国民に最適ながん医療を提供する」を実践するために、鶴岡研究連携拠点をより発展させ、がん研究及び診療を基盤とした地域医療モデルを構築し、地域医療の向上と関連産業の育成・振興を目指すこととしている。
今後、我が国における、急激な高齢化とともにがん患者数の増加、医療保障など社会保障そのものも大変な局面を迎えることは明らかで、この第２期プロジェクトにより、国立がん研究センターの理念としている「がんになっても安心して生きる社会」を目指すモデル構築が出来ればと考えおり、本事業を通して、日本における新しい医療・産業振興のモデルになることを期待している。

（３）リソースと実績

①体制・キーパーソン

〇推進体制／山形県、鶴岡市、荘内病院、慶應先端研、国立がん研究センター、庄内地域産業振興センターの６者で設置した「がん地域医療研究協議会」(会長/県産業労働部長)がプロジェクトの進捗管理、事業調整等のマネージメントを行っている。
〇キーパーソン／国立がん研究センター先端医療開発センター長落合淳志、チームリーダー横山明彦、チームリーダー牧野嶋秀樹

②施設・設備等

実験室２(代謝物解析研究、がん遺伝子産物解析研究)、Ｐ２実験室、マウス用動物実験室
※がんの研究を推進する上で必要な設備は整備されている。

③これまでの実績(第１期プロジェクト２０１７年度～２０２０年度)

メタボローム解析数２，９６３件、がんに特有な代謝産物の発見数７件、外部機関との共同研究数１１件、論文発表２４件、
各種セミナー・カンファレンスの開催、任意研修生として地元高校生の受入

２０２１年２月時点

Ⅱ- 8. ヒューマン・メタボローム・テクノロジーズ株式会社の取組【企業】

（1）活動意義

「未来の子供たちのために、最先端のメタボローム解析技術をコアとした研究開発により、人々の健康で豊かな暮らしに貢献する」ことを企業理念として、先端生命科学研究所の成果から開発された「CE-MS 法」を用いてメタボローム解析を行い、医学、機能性表示食品の開発、醗酵プロセスの最適化などの分野で、皆さまの研究開発を支援しています。

本コミュニティには、様々なバイオの領域において研究開発・ビジネス創出を行う事業体が集結しています。産官学が一体となり連携することで、研究開発から社会実装（事業化）まで好循環が生まれ、社会課題の解決や地域経済活性化に貢献することが可能となります。本コミュニティの成長・発展が、地域のみならず日本のバイオエコノミー社会の実現に繋がると考えています。

（2）必要な機能と取組

（1）に記載のとおり、研究開発支援を通じて以下のような取組が可能ではないかと考えています。

・**取組**①地域企業との協業
-メタボローム解析を用いて地域ブランド農産物等の機能性評価を行い、農産物のブランディングを支援する
-土壌や肥料の代謝物分析を行い、得られたデータを基に品質改良などを行い、農業の効率化を支援する

・**取組**②地域住民の健康への貢献
-地域医療機関と連携して住民の予防医療を支援する

・取組を実施するために必要な機能
-優れた研究開発人材
-メタボロミクスを含むオミックスの技術連携およびデータ連携
-我々の活動に理解し協力していただける地元企業や地元医療機関　等

（3）リソースと実績

①体制・キーパーソン

事業統括本部が中心となり本コミュニティの活動を推進し、活動の普及（対外的PR含む）は広報・IR部門が中心となって推進します。

②施設・設備等

鶴岡市先端研究産業支援センター

③これまでの実績

・地元の畜産・食品加工業を営む企業（以下、A社）と連携し、A社商品の機能性分析等を実施しました。当該実施例を、当社のメタボローム解析技術が機能性表示食品のエビデンスになること等のPRに利用させていただき、多くの食品企業様に弊社の技術をご利用いただいています。

・弘前COIに参画し、岩木健康増進プロジェクト等の生体試料から得られた超多項目ビッグデータとメタボロミクスを主としたオミックスデータの解析を行っています。「心と身体の健康に資するバイオマーカー」と「疾患の超早期予知・予兆に資するバイオマーカー」の探索・実用化を行い、 将来的には機械学習を用いたマルチマーカーによる健康状態予測モデル、将来の疾患リスク予測モデルの構築を目指しています。

２０２１年２月時点

Ⅱ- 9. Spiber株式会社の取組 【企業・研究開発機関】

（1）活動意義

「会社は社会のためにある」というのがSpiber社創業からの社是である。鶴岡サイエンスパークで成功例を生み出すことは、地方経済活性化のロールモデルになり得るものであり、ひいては日本経済の発展に資すると考えているため、本活動に意義を見出している。

（2）必要な機能と取組

国内外への情報発信（コミュニティの認知度向上、ブランディング）、ベンチャーマインドを持った人材のコミュニティへの集積、知財戦略アドバイスなどの機能を担う。優れた新素材を創出し、製品として世に出すことにより国内外の多数の消費者が製品を通して、又はメディアを通して鶴岡サイエンスパークを認知することになり、人材の集積にも繋がるものと考える。また本活動のキーパーソンとなる同社の菅原潤一氏は同社の知財戦略を担当しており、その長年の経験に基づき、大学やシード期のベンチャーに対する特許出願戦略アドバイスを行う。

（3）リソースと実績

①**体制・キーパーソン**：
Spiber社の関山和秀（代表執行役）、菅原潤一（執行役・知財戦略等を管掌）、永井那和（執行役・ブランド戦略/コーポレートコミュニケーション等を管掌）が本コミュニティへの活動をリードする。

②**施設・設備等**：本社研究棟（延べ床面積約6,600m^2、本社機能を担う他、各種研究開発設備、及び紡糸のパイロット生産設備等を収容）、Prototyping Studio（延べ床面積約1,000m^2、発酵のパイロット生産設備等を収容）

③**これまでの実績**：2007年9月、慶大学先端生命科学研究所発のベンチャーとして創業。「タンパク質を工業材料として使いこなす」ことを目指して、研究開発・事業開発を推進。2019年には同社のタンパク質素材Brewed Protein™が使われた初の製品MOON PARKA™が日本のTHE NORTH FACEブランドから販売。2021年にはタイにマザープラントが完成し、本格的な量産体制に移行する。全国発明表彰21世紀発明賞（公益社団法人発明協会・2015年）、知財功労賞（特許庁・2020年）、文部科学大臣賞（科学技術と経営の会・2020年）など、受賞多数。

ブリュード・プロテイン™と各種加工工程で得られた素材の例

２０２１年２月時点

Ⅱ- 10. 株式会社サリバテックの取組 【企業・研究開発機関】

（1）活動意義

【世界からがんをなくす】をスローガンに「意図した早期発見」を実現するため、低侵襲で簡便ながんリスク検査を開発・販売している。世界初「唾液でがんリスク検査」を日本のみならず世界に発信していく。
鶴岡サイエンスパーク参画団体の一員として、弊社で培った製品化から販路拡大等への好事例の情報を連携し、サイエンスパーク全体の活性化促進を目指す。
全団体が同じ目的を持ち活動する事が可能になることで全国の地方都市が抱える深刻な人口減少へ歯止めをかける施策として当コミュニティが力をより効果的に発揮し地域経済活性化を促進する。

（2）必要な機能と取組

・既に全国の医療機関約1300施設と提携しており、顧客と直接繋がるシステムを自社で開発ずみである事からノウハウ等のアドバイスを提供する事が可能。
・2017年に有償検査を開始し、現在迄のべ約3万人が当検査を受診。当検査の拡大により、当社およびサイエンスパークの認知度向上の役割を担う。

（3）リソースと実績

①体制・キーパーソン
代表取締役CEO砂村眞琴　医師として現在も臨床現場で活躍中である。
東北大学、慶應義塾大学での講師も兼任しており医学分野で本コミュニティの活動促進に寄与。
取締役CTO杉本昌弘　東京医科大学低侵襲医療開発総合センター教授はじめ他３大学の教員も兼務。
統計学、AI等幅広い知識と経験で当コミュニティをリードする。

②施設・設備等
・鶴岡市先端研究産業支援センターに本社を設置
・同施設内に衛生検査所を開設（庄内保健所第６号）
・鶴岡市先端研究産業支援センター別棟に物流倉庫を有する

③これまでの実績
2013年12月　慶應義塾大学先端生命科学研究所発のバイオベンチャーとして創業
2017年1月　唾液によるがんリスク検査【サリバチェッカー®】の発売開始
2018年12月　経済産業省　地域未来牽引企業認定
2019年1月　鶴岡市内障がい者作業所へ検査備品の箱詰め等を業務委託開始（現在6施設に委託中）
2020年7月　自宅用検査キットの発売開始
2020年9月　鶴岡市ふるさと納税返礼品へ採択
2021年4月　当検査導入医療機関が全国に1300施設まで拡大
2020年4月～2021年3月まで　山形県内の高等学校、団体、県議会議員団体等講演依頼が10件
2020年4月～2021年3月まで　メディア掲載・放送　70本

２０２１年２月時点

検査キットでいつでもどこでも検査が可能に

0.1ccの唾液で５種のがんリスクを評価

Ⅱ- 11. 株式会社メタジェンの取組 【企業・研究開発機関】

（1）活動意義

「最先端科学で病気ゼロを実現する」を理念に掲げ、鶴岡サイエンスパークを起点に日本全国および世界中の人が健康で幸せに暮らすことができる社会を目指しています。

（2）必要な機能と取組

鶴岡サイエンスパークの研究環境を活用して便の解析により腸内環境の評価を行い、腸内細菌叢やその代謝物質、疾患の早期発見に資する新知見を見出すことで、研究成果の社会実装を見据えて研究開発を進めています。様々な企業や研究機関と共同研究を行い、個々人で異なる腸内環境において、どのような製品がどのような腸内環境タイプの人に効果を発揮するか、またしない場合はどのようにしたら発揮されるかといったデータを蓄積しています。また、その過程で得られた腸内環境に関する知見についての教育・啓蒙活動にも従事し、本社/鶴岡研究所にて開催するイベントやセミナー等を積極的に行っています。

（3）リソースと実績

①体制・キーパーソン

福田真嗣（代表取締役社長CEO、慶應義塾大学先端生命科学研究所特任教授）専門: 腸内環境制御学、統合オミクス化学

山田拓司（取締役副社長CTO、東京工業大学生命理工学院准教授）専門：生命情報科学

石川大（取締役CMO、順天堂大学医学部附属順天堂医院消化器内科学講座准教授）専門：消化器内科学

②施設・設備等

本社/鶴岡研究所　分析装置：LC-MS、GC-MSなど（BSL2の実験施設）

③これまでの実績

2015年第1回バイオサイエンスグランプリにて、ビジネスプラン「便から生み出す健康社会」で最優秀賞を受賞し、慶應義塾大学と東京工業大学のジョイントベンチャーとして設立。どのような腸内細菌がどのくらいいるかを調べるメタゲノミクス技術と、どのような代謝物質がどのくらいあるかを調べるメタボロミクス技術、それらの情報を統合解析するバイオインフォマティクス技術による独自の腸内環境評価手法「メタボロゲノミクス®」を有しています。また、世界初、薬剤無しで便を常温保存可能な腸内環境評価キットの開発により、簡便な採便方法の実現のみならず生菌の単離・培養を可能にし、将来的な活用が見込まれている生菌を利用した事業や「便バンク」への応用が期待されます。 2019年、経済産業省「J-Startup 2019」、特許庁知財アクセラレーションプログラム「IPAS2019」第1期支援先企業に選定。2020年、Financial Times社/Statista社による「アジア太平洋地域の高成長企業ランキング2020」第50位にランクイン。同年、腸内環境を標的とした創薬事業を推進する子会社「メタジェンセラピューティクス」、海外での腸内環境評価事業を推進する子会社「メタジェンシンガポール」を設立。腸内環境研究のリーディングカンパニーとして、腸内環境を標的とした次世代の医療・ヘルスケア業界の変革にチャレンジする「腸内デザイン共創プロジェクト」を運営。現在食品企業を筆頭に約30社が参画しています。

２０２１年２月時点

Ⅱ- 12. 株式会社MOLCUREの取組 【企業・研究開発機関】

（1）活動意義
「AIによる分子設計」の実現。
バイオ医薬品開発プロセスを人工知能・実験自動化技術を用いて効率化し、世界の医薬品開発のスピードを加速させる。

（2）必要な機能と取組
MOLCUREは世界中の製薬企業が利用する創薬プラットフォームとしての役割を目指し、国内外への認知度の向上に務める。
また、サイエンスパークのコミュニティに対して以下の取組を行う。
①人工知能・バイオテクノロジー・ロボティクスに関するアドバイザリー：３分野融合領域におけるこれまでのノウハウを活かし、コミュニティ内の既存メンバー・新規シード期ベンチャーに対して技術やDXに関わるアドバイザリーを行う。
②国内外からの高度人材のコミュニティへの集積：MOLCUREは社員の50%以上が日本国外の出身であり、さらに国外の大学からの毎年インターン受け入れを実施している。これらの経験を元に、高度なスキルと多様性を併せ持ったコミュニティの形成を助長する。

（3）リソースと実績
①体制・キーパーソン
小川隆(CEO・ Ph.D.)　伊原頌二(CCO)、玉木聡志(CSO・ Ph.D.)、興野悠太郎(CTO)。
代表取締役の小川と、人工知能・バイオテクノロジー・ロボティクスチームの各リーダーがコミュニティにおける活動を主導する。
②施設・設備等
サイエンスパーク内に「MOLCURE鶴岡バイオラボ」が２室。 各種研究開発、製薬企業からのサンプル解析、ラボラトリーオートメーション拠点としての役割を担う。
③これまでの実績
2013年に創業。「AIによる分子設計」を目標に、バイオロジー・人工知能・実験自動化技術融合させた次世代創薬プラットフォーム開発を行う。2017年に研究拠点として鶴岡サイエンスパーク内に「MOLCURE鶴岡バイオラボ」創設。これまでに5億円の資金調達を行い研究開発・事業開発を推進。大手製薬企業・大手バイオテック社を含む国内外6社と共同プロジェクトを進行中。

・「地域未来牽引企業（山形県）」　認定
・「地域未来牽引企業（東京都品川区）」　認定
・内閣府特命担当大臣（地方創生）によるMOLCURE鶴岡バイオラボ視察
・NEDO「次世代人工知能･ロボット中核技術開発」他、競争的外部資金に多数採択
・「Microsoft for Startups」　採択
・「Get in the Ring Tokyo HEALTH COMPETITION」　優勝
・「第4回シーバスブラザーズ・ヤングアントレプレナー基金」他、受賞歴多数
・国外大学からのインターン受け入れ実績多数

２０２１年２月時点

左：実験自動化ロボット「HAIVE」
MOLCUREが独自に開発した分散協調型実験ロボット。実験データを効率的に収集しデータベース構築に貢献する他、AIと高度な連携を行う創薬DXシステムの根幹を担う。

右：鶴岡バイオラボ
MOLCUREの研究開発拠点。バイオロジーの基礎研究、HAIVEの運用、製薬企業からのサンプル解析を本拠点で遂行。

Ⅱ- 13. BIPROGY株式会社の取組 【企業】

（1）活動意義

BIPROGY㈱は本コミュニティにおけるDX（Digital Transformation）推進とおよび本コミュニティ構成企業や大学、独立法人などが協同で試験研究行うための業界共通の基盤技術の研究開発を行います。その成果が、誰もが活用できるオープン領域として公開されていくことで、さらなる日本におけるバイオ研究の加速と普及・発展を目指します。
本先端生命科学の研究成果を社会実装していくビジネスエコシステムが形成され、地域課題解決および地域経済活性化への貢献により、環境的・経済的に持続可能な価値創造コミュニティを形成することは当社の基本方針である「より良い社会の実現に向けた社会課題解決の推進」と、その為の「生活者ファーストの共感型社会」の実現への取組みに沿ったものとなります。

（2）必要な機能と取組

下記参画機能は、いずれも鶴岡市サイエンスパーク内に構えるBIPROGY鶴岡インキュベーションラボを主体として、当社の医療・ウェルネス関連のデジタルヘルス領域の取組みや実績との連携により、活動してまいります。
①DX（Digital Transformation）推進：当該役割の提供はシステムサービスデザイン機能が担い、最先端のバイオ研究開発環境として有益なデジタルテクノロジーのマーケティングやデザインに取組みます。
②研究基盤技術開発研究：バイオコミュニティ内の研究企業は、最先端の技術を保有するも、その場をオープンイノベーションで共有して研究開発を加速させていくことについて不慣れな場合も少なくありません。当社は研究開発型ベンチャー含めたエコシステムでの価値創造に力を入れており、デジタルコモンズ(社会)技術支援などの経験も豊富にあります。

（3）リソースと実績

①体制・キーパーソン
鶴岡インキュベーションラボ主管：グループマーケティング部
連携部署：BIPROGY総合技術研究所　デシタルヘルス関連事業部門　データ基盤技術開発部門

②施設・設備等
鶴岡での活動拠点として鶴岡インキュベーションラボを有し、地域自治体や企業などの会議等のコミュニケーションに使用しております。

③これまでの実績
当社は長年システムインテグレーターとして金融機関・自治体官公庁・製造流通企業など幅広い業種にICTを提供してきた実績があります。特にデジタルヘルス領域においては内閣府のAIホスピタルプログラム参加やパーソナルデータ連携基盤の開発（Dot to Dot）などの実績があります。　参考）AIホスピタル：https://www.unisys.co.jp/news/nr_210401_haip.pdf
パーソナルデータ基盤：https://www.unisys.co.jp/news/nr_201126_dottodot.pdf

鶴岡インキュベーションラボ設置(2016年~)：
鶴岡地域企業・サイエンスパーク内居住のベンチャーと協業した湯野浜リビングラボ(経産省未来の教室)の実施
鶴岡市連携による健康推進・農業推進施策検討支援、および海漂着ゴミモニタリング研究の実施
2019年鶴岡市スポーツ振興事業U15国際バドミントン大会協賛
慶應義塾大学先端生命科学研究所との包括協定 同大学院へ社員の社会人大学院生派遣　他

地域バイオコミュニティの実施計画

Ⅲ-1. あるべき姿の実現に向けた具体的な方策

【ブランディングと情報発信】

鶴岡バイオコミュニティが既存のサイエンスパークや工業団地等とは異色の発展を遂げている理由として、１）若手主導、２）分野をこえた価値の創造が挙げられる。ベンチャー企業の多くが学生や若手教員により設立されており、フレッシュで固定観念にとらわれない発想を生み出す土壌はコミュニティの財産である。また宿泊滞在施設や子育て支援施設もおなじく若い発想で自然発生的に整備されたものであり、これにより鶴岡サイエンスパークは研究開発の場という役割に加え、文化的価値創造の場としての発信力も備えることとなった。コミュニティとしてはこのブランドを強化すべく、専門家と共にコミュニティのロゴおよび全体空間のデザインに着手している。域内の案内表示を統一し、効果的な動線を生み出し、訪れる人に単なる研究所見学を超えた経験を提供することを目指している。一社・鶴岡SPのホームページにおいてもコミュニティ全体の情報発信を行う。

【異分野融合と人材育成】

鶴岡バイオコミュニティにおいて主に対象とする市場領域は５つと極めて多様であり、バイオ素材から機能性食品、医薬品、バイオ生産、測定技術までの各領域でベンチャー企業が創出されており、異分野融合の機会は多い。システムバイオロジーを柱とする先端研が輩出するバイオインフォマティクス人材はいずれの企業においても重要な戦力となっており、学生も在学中から、座学に加えてビジネス現場のデータ解析を担う機会を得ている。今後はこのエコシステムをさらに促進するため一社・鶴岡SPによる組織間のネットワークの強化につとめるほか、企業における知財戦略の経験を学部・大学院生に共有する機会等を提供したい。また近年は文理融合にも力を入れており、大手企業から文系出身の社員も大学院生として受け入れる新たなプログラムをスタートしている。この試みは地域社会との連携や大企業の新たなイノベーター育成プログラムの創出などに生かされつつあり、先行き不透明な時代を次世代人材が文理の隔たり無く共に切り開いていくための重要な示唆を提供している。

【社会受容性の向上】

鶴岡サイエンスパークが発展してきた基盤には、先端研に対して鶴岡市および山形県が自主財源から支出する年間約７億円の補助金の存在がある。またそれ以外にも鶴岡市長・山形県知事をはじめ市民・県民からの有形無形の支援に支えられていることは論をまたない。こうした背景をもとに鶴岡バイオコミュニティは、より市民に開かれたコミュニティ、市民がステークホルダーとしての意義を実感できるようなコミュニティづくりを目指しており、一社・鶴岡SPは屋台骨としての機能を果たす。鶴岡市および鶴岡の観光振興の司令塔であるDEGAMツーリズムビューローとは密接に連携し、人員の相互派遣や情報プラットフォームの整備などを行う。鶴岡市民一万人を対象とした健康調査である鶴岡コホート・プロジェクトは６年後調査を完了し、６千人以上が参加した。「からだ館」では市民同士の対話を促進して健康的なまちづくりを目指す様々なイベントも提供している。一社・鶴岡SPではイベントや視察の受け入れを通じて上記取組の一層の周知に努め、市民コミュニティとの双方向交流の窓口となる。

Ⅲ-1. あるべき姿の実現に向けた具体的な方策

【人材・投資の呼び込み】

過去２０年間、サイエンスパークへの視察は先端研が記録したものに限っても２５００件以上を数え、延べ訪問人数は約3万8千人にのぼる。これまではパーク全体への視察を受け入れる組織が存在せず、先端研の広報部門が調整しつつも個別に対応する形となっていたが、今後は視察機能を一社・鶴岡SPに集約し、より効果的な人材や投資の呼び込みに結びつける。企業研修・修学旅行・教育研修など独自のプログラムを開発することで更なる価値創造と投資の呼び込みを図る。既に包括連携協定を結んでいる損保ジャパンと先端研とは、早稲田大学ビジネススクールを加え、イノベーター育成のための企業研修プログラム開発を目指した三者共同研究契約の締結を予定しており、一社・鶴岡SPの枠組みにおける初事業となる２０２１年秋の企業研修プログラム開催を企画している。

【ウィズコロナ・ポストコロナ時代における地域バイオコミュニティとしての使命】

新型コロナウイルス感染症の脅威と、それによる社会への影響は今なお甚大である。鶴岡サイエンスパークではコロナウイルス関連の基礎研究および応用研究を多方面で進めている。山形県において、これまで首都圏にある慶應大学キャンパスや他の研究機関と比べると研究室への出入り制限など、活動への影響は限定的であった一方で、ここしばらくは感染が広がりを見せている。ワクチン接種が進んでもなお、しばらくは完全な収束が見通せない状況が予想され、今回のコロナウイルスに限らず、パンデミックが与える影響は大都市圏・地方都市いずれにおいても大きい。その意味でも政府やグローバルコミュニティと地域バイオコミュニティが連携し、互いのバックアップ機能が意識されていることも重要である。鶴岡バイオコミュニティで行われているコロナ関連研究テーマについては以下がある。

・ウイルス進化予測

先端研のRNA研究グループではRNAウイルスの情報解析を行っており、インフルエンザや新型コロナウイルスなどを含めたエマージングウイルスに対し、比較ゲノムやAIを用いた進化予測を行う予定である。

・ウイルス不活化技術

鶴岡高専ではウイルス不活化技術の開発およびその迅速な評価手法の構築に着手している（AMED事業）。

・コロナウイルスワクチンの代謝への影響

HMTではアンジェスと共同研究を開始し、同社が開発するDNAワクチンについて、接種後の代謝変動や抗体価の動きなどを分析する。

・新型コロナ感染症の重症化メカニズム解明と創薬：

メタジェンでは腸内細菌がコロナ感染の重症化に与える影響につき研究を開始した。MOLCUREはCOVID-19などの感染症を対象とした研究開発に着手し、日本ベンチャーキャピタル協会（JVCA）に 「コロナと戦う」投資先ベンチャーとして選出された。 。

鶴岡バイオコミュニティが提供可能な研究設備等のバックアップ機能としては、以下が挙げられる。

・レンタルラボ機能

鶴岡市がサイエンスパーク内に提供するレンタルラボはインキュベーション施設として良好に機能しており、２０２２年度は更に２０室を備えた新棟の建設が予定され全８２室となる。緊急度の高い場合にこれら機能を一部利用することは現実的なオプションである。

・実験設備について

サイエンスパークにはDNA/RNA/タンパク質/代謝産物測定の研究に必要な先端機器が揃っており、これらの機能を提供することが可能となる。また慶應大学はロボットによる高精度の実験自動化の試み（JST未来社会創造事業「ロボティックバイオロジーによる生命科学の加速」）にも参画しており、将来的にはこれらの知見を応用しリモート操作も組み入れた効率的な危機管理体制についても検証することができる。

【参考】コミュニティ内における国の関連施策一覧

施策名	所管省庁	実施者	施策概要	実施期間	予算額
地方創生拠点整備交付金	内閣府	鶴岡市	バイオベンチャー企業の成長・集積を促進するレンタルラボを整備する。	2020～2022	20,680千円（2020年度）
地方創生推進交付金	内閣府	山形県・鶴岡市	がん地域医療次世代モデル構築	2021～2023	213,844千円（2021年度）（国1/2・市1/4・県1/4）
ムーンショット型研究開発事業	AMED	東北大学（先端研が参加）	ミトコンドリア先制医療	2021～	28,304千円（2021年度）
燃料電池等利用の飛躍的拡大に向けた共通課題解決型産学官連携研究開発事業	NEDO	鶴岡高専	燃料電池（バイオ燃料電池も含む）の性能向上につながる電極設計	2020～2022	19,000千円（2020年度）
企業主導型保育事業	内閣府	Spiber	子どもたちと循環型の暮らしをつくることを保育理念とし2つの保育所を自社運営	2016～	約1億円（2020年度）
JST未来社会創造事業（探索加速型）持続可能な社会の実現	文部科学省	国立遺伝学研究所（理研が参加）	野生遺伝資源に農業に適した栽培形質を付与、新たな食糧資源を開拓する。	2020～ 2023	2,000千円（2021年度）
商業・サービス競争力強化連携支援事業	経済産業省	サリバテック	唾液がん検査サービス事業における非医療機関での検査可能な環境構築	2018～2020	40,000千円
Connected Industries推進のための協調領域データ共有・AIシステム開発促進事業	NEDO	メタジェン・MOLCURE（共同出願）	腸内環境情報を利用した生活習慣指導AIの事業化を目指した開発	2019～2022	298,032千円（全体費用）
次世代人工知能・ロボット中核技術開発	NEDO	MOLCURE（先端研も参加）	人工知能と実験自動化ロボットを統合した次世代創薬プラットフォームの開発	2016～2020	196,371千円（全体費用）
地域未来牽引企業	経済産業省	メタジェン	地域経済のバリューチェーンの中心的担い手および候補企業として選定	2017～	－
COI STREAM	文部科学省	弘前大学（HMTが2017より参加）	革新的「健やかカ」創造拠点	2013～	－

Ⅲ- 2. データの共有・利活用の方針

【データの現状】

鶴岡バイオコミュニティがこれまで中心的な役割を果たして生成してきた科学的データには以下のようなものがある。

①大腸菌網羅的欠損株コレクションマルチオミクスデータ（先端研）
②メタボロームデータ（HMTおよび先端研）
③高機能構造タンパク質データ（Spiberおよび先端研）
④鶴岡コホートデータ（先端研）
⑤腸内細菌関連データ（メタジェン）
⑥バイオ医薬品の分子設計データ（MOLCURE）

①については先端研からMulti-omics database of Escherichia coli として公開している（http://ecoli.iab.keio.ac.jp/）。
③は論文公開後にデータの完全公開を予定している。
④については東北メディカルメガバンクと同様、利用希望者が申請し承認されることで使用が可能である。

【将来のデータ共有ポリシー：科学的データ】

科学的データに関して、例えば上記②⑤⑥においては企業利益に関わる情報であること、ヒトのデータを含む、共同研究により得られたデータを含む、等の理由から全面的な共有は難しいものの、今後得られるデータも含め、以下を推進することで産学連携のオープンプラットフォームの理念に則って進める。

・無形知財の共有化
測定ノウハウや大規模データの品質制御など、特許や論文で文章化されない無形知財を共有化する。

・ビッグデータ解析
匿名化した情報など、個人情報が特定できない手法や倫理的な配慮をした上で、ビッグデータ解析の視点で取り扱える形態を検討する。

【将来のデータ共有ポリシー：その他データ】

科学的データではないもののコミュニティにおける企業の時系列データや成長データ・戦略にも大きな価値があり、以下に挙げられるような情報について、コミュニティとしても積極的に収集し、共有や議論の場を提供し、コミュニティの成長に役立てる。

・各ベンチャー企業における成長段階ごとの**従業員数、資本金額、特許出願数**など
・いつどのような**助成金**に応募し採択されたか
・いつどのような**賞**に応募し採択されたか
・信頼できる**投資コミュニティ**の情報およびそれに対するアプローチ
・知財戦略

Ⅲ- 3. 実施計画工程表

	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030
経済・社会インパクト	コミュニティ内の新規雇用５０人					コミュニティ内の新規雇用200人				
	ブランディング・視察・研修の事業化による地元経済への影響～数百万円						市内への経済波及効果65億円			
	地元農作物の新規活用による経済活性化　～数百万円									
	社会受容性の向上				Brewed Protein™の普及による海洋性マイクロプラスチック削減への貢献					
			国内外での健康・医療産業市場規模　～数億円							
インキュベーション	レンタルラボ20室新設（合計82室）		新規事業（部門）・ベンチャー企業の創出・育成							
人材育成	バイオ人材育成強化									
	企業研修プログラムの開発と試行			企業研修プログラム実施						
投資・人材呼び込み	視察受入れの集約化			視察事業の実施・部門化						
	投資コミュニティとの連携・大型外部資金戦略				投資呼び込み・大型外部資金獲得					
基礎研究	メタボローム解析技術の精度向上				新規バイオマーカー探索					
	がんと細胞複製機構の解明・腸内環境と疾患の解明					新規抗がん剤探索・疾患関連創薬候補の探索				
	高機能構造タンパク質の解明					高機能構造タンパク質の再構築				
	有用微生物の探索・機能解明・人工利用									
バイオインフラ基盤構築	人工酵素バイオファウンドリの開発			構造解析情報の利用・バーチャルスクリーニング稼働			人工酵素バイオファウンドリの稼働			
	地元産バイオマスの検討と最適化（木材・果樹・稲わら）					地元産バイオマスの実用化				

V

活動計画の変更点

活動計画の主な変更点（2022年7月）

変更箇所	変更内容
構成組織一覧	構成主体について、ネットワークの拡大とコミュニティの連携を強化するため、インセムズテクノロジーズ株式会社とフェルメクテス株式会社を追加。 構成主体について、社名変更に伴い、「日本ユニシス」の記載を「BIPROGY」に変更する。
活動計画１ページ ２ページ ８ページ １１ページ １２ページ １５ページ ２４ページ	社名変更のため、「日本ユニシス」の記載を「BIPROGY」に変更。

活動計画の主な変更点（2023年11月）

変更箇所	変更内容
構成組織一覧	ネットワーク機関について、一般社団法人鶴岡サイエンスパークの電話番号、メールアドレスを変更 構成主体について、山形大学アグリフードシステム先端研究センターを追加 構成主体について、理化学研究所環境資源科学研究センターのチーム名の記載を「バイオ高分子研究チーム」に変更