JAIST Repository
https://dspace.jaist.ac.jp/

Title	学内開発装置による新しい検出技術の市場創出に向けた普及戦略の検討
Author(s)	入谷，京；市川，類；江藤，学
Citation	年次学術大会講演要旨集，37：130-133
Issue Date	2022-10-29
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/18485
Rights	本著作物は研究・イノベーション学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Research Policy and Innovation Management.
Description	一般講演要旨

JAIST
JAPAN
ADVANCED INSTITUTE OF
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Japan Advanced Institute of Science and Technology

１Ｂ１０
学内開発装置による新しい検出技術の市場創出に向けた普及戦略の検討

○入谷　京（東京農工大学），市川　類（一橋大学），江藤　学（一橋大学）

1. 問題意識と目的

大学の研究成果は多様であり、それぞれに応じた事業化手法がある。その中で、大学の研究成果としての測定装置の事業化手法には、①当該測定装置の販売②当該測定装置を使った受託測定サービス、または③当該測定装置を使って得られた測定データの販売の 3 通りが考えられる。測定手法の標準化が進んでいない、対象ごとに機器の性能や操作の個別調整を行う必要があるなどの研究開発段階の装置においては、②の受託測定サービスを通して事業化する方法が選ばれる。測定装置を使った検出技術による評価方法の複数のデファクト標準化が進めば、その測定装置を必要とする新たな市場を創出することができる。

大学の研究活動での受託測定では、応用事例を多く集めることは難しい。そこで、測定装置の利用促進に向けた体制を考えると、以下の方法がある。

「共同施設」：大学が運営する産学連携共同利用施設内での測定・画像化受託サービスの実施

［起業］：大学有の設備・機器を使用した測定・画像化受託サービス会社の起業

本研究では、どちらかの体制を選択した場合に、運営において実際にはどのような利点や問題点があり、選択におけるポイントを明らかにすることを目的とする。

2. 先行研究と本研究の方向

大学の研究成果の産学連携による社会実装の論文は、大学の知の移転に関する日本の施策をまとめたもの[1]や移転の経路に関するもの[2]他多くの発表がある。「共同施設」に関しては、施設内での支援活動を行う人材に着目した研究[3]などがある。「起業」については、大学発ベンチャーの実態把握として、企業の成長と大学の研究成果の関係を検討したもの[4]がある。しかしながら、機器を使用した受託測定サービスにおいて、研究成果の事業化に向けて「共同施設」と「起業」の場合の運営における利点・問題点の比較や選択要因の検討を行った例はない。

本研究の方向は、東京農工大学（以下「農工大」という）の学内で開発された測定装置による新しい検出技術の普及戦略を念頭に、「共同施設」と「起業」どちらの体制で運営したらよいのか、その選択のポイントを、大学機関および大学発ベンチャーのインタビューを通して研究する。

3. 検討対象技術とその普及戦略の課題

3.1　検討対象技術の概要

本発表で対象とする農工大で開発された技術は、照射する光と試料からの信号の検出手法に最先端の研究開発要素が含まれ、従来困難であった無標識・非破壊・非接触で生体内の小分子を検出し、その濃度分布を画像化することで、小分子の浸透の時間経過を調べることができる新たなラマン顕微鏡システムである。

このラマン顕微鏡システムは、JST（科学技術振興機構）の行っている OPREA 事業（産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム）において、農工大が推進するコンソーシアムのコア技術として開発が行われている。コンソーシアム参加の生命科学・創薬分野の研究者が低濃度分子の生体内での浸透に関心があることを受けて、分子濃度の検出限界の改善の研究を進めている。ラマン顕微鏡システムを使って得られた画像は、生命科学・創薬分野の研究に新しい情報を与えることができるため、この技術を用いた新しい研究手法の提案が期待される。

3.2　普及戦略における課題

一方、現在は対象試料に測定に適したプレパラート作成の研究も並行して行っており、試したサンプル数や応用分野は多くない。また、試料ごとに測定の設定条件や機構の調整を手動で行い、顕微鏡の操作マニュアルは未整備など、汎用的な仕様および測定プロトコルが十分には確立されていない。ラマン顕微鏡システムを使った受託測定の受入れ件数を増やすためには、次のような対応を検討する必要がある。

・開発を進める機器以外に事例を増やす機器を用意する。(マシンタイムの確保)
・事例測定を行う専任の技術者を確保する。(オペレーションタイムの確保)
・測定を行う試料の受入れ条件を設けて、一定の作業を行う。(基準操作および使用時間の設定)

これらの対応は、大学研究室が通常行う研究活動とは異なっているため、研究成果である測定装置の活用を主とする別の組織が好ましい。ラマン顕微鏡システムは開発途上のため、保守対応は大学の研究者が行う必要がある。そのため顕微鏡は学内設置を前提とし、受託測定サービスを行う運用を学内または学外で行うことを考える。

学内で運営する「共同施設」の場合、一般的に行われている大学内の購入設備の共用利用の要素だけでなく、対外的な受託サービスを行う仕組みも整備することになる。
この形式では、大学内で可能な契約形式を利用し、財務・事務的仕組みの利用・支援が容易、大学名で活動ができる点が有利である。一方、運用に向けた収入の確保、専門技術人材の継続的な雇用の取り組みが必要となる。

学外に組織を置く「起業」の場合、大学で開発をした技術と大学内の設備を使って受託サービス事業を行うことを起業する。主要設備を大学より有償借用することで、初期投資を抑えることができる。大学内の規程に縛られることはなくなるが、設備使用にかかる大学との関係構築、活動資金や経営人材、経理や事務など運営の仕組みの構築が必要である。

また、両者に共通事項として、顧客開拓の課題がある。

4. 本研究の方法

ラマン顕微鏡システムを用いた技術の普及戦略にはどちらの仕組みが好ましいか、「共同施設」に該当する大学が運営する産学連携共同利用施設内での測定・画像化受託サービスの実施を行っている 3 大学の拠点と、「起業」に該当する、大学有の設備・機器を使用した測定・画像化受託サービスを行っている大学発ベンチャー企業 3 社にインタビューを行った。
「共同施設」型大学のインタビュー先は、経済産業省 J-Innovation HUB 地域オープンイノベーション拠点選抜事業の産学連携拠点の中から、第 1 回選抜の 9 拠点のうち、全国への展開を行い、大学有設備の利用を含め企業等と連携活動を行い、応用製品に近づける支援をしている 3 大学の拠点を選んだ。J-Innovation HUB は企業ネットワークのハブとして活躍している産学連携拠点として選抜されており、その基準として施設・設備や人材の項目が含まれている。
「共同施設」型の大学に対しては、主に設備の外部利用の方法、対象設備に研究開発機器があるか、集客の仕組み、人材確保含む運営上の問題点などについて伺った。
「起業」型のインタビュー先は、経済産業省の「大学発ベンチャーデータベース」(2021 年 6 月) に掲載されている研究成果ベンチャー414 社から、大学で開発をした技術と大学有の設備・機器を使って受託サービス事業を行っている 62 社の内、Web で活動内容や連絡先が確認できる 35 社から、設立から 3 年以上経過しており、本社または事業所が大学内にある 3 社を選んだ。
「起業」型の大学発ベンチャー企業に対しては、主に設立経緯、大学との関係、収入源、顧客開拓、人材確保含む運営上の問題点などについて伺った。
インタビューは、2021 年 10 月から 3 月の間に、Zoom を使用して Web インタビューを約 1 時間実施した。

5. インタビュー結果と分析、検討

5.1「共同施設」大学拠点 A,B,C へのインタビュー結果

今回インタビューを行った大学の 3 拠点は、どれもこれまでの国プロや共同研究講座などを通し、企業の製品試作に近いエリアを支援する拠点として活動し、材料等製造の上流にいる企業が一連の製造プロセスを通して試作・評価ができる機器をもつと説明を受けた。
1）設備の外部利用の方法：共同研究契約の締結 (A,B)、機器のみの利用も可能 (C)、A,B,C とも機器のオペレーションは技師または教職員が行っている。
2）対象設備：機器類は国プロやこれまでの研究活動の中で入手した市販製品、または企業と共同で改良等行った機器。場所の提供もある (A,B)。大学の研究開発成果の測定機器の取扱いは無かった。
3）集客の仕組み：複数の企業とコンソーシアムの形成、研究会などで情報発信。企業単独では入手が難しい機器や評価環境を用意することで、企業が来て試作と評価をできる場となっている。
4）人材確保含む運営上の問題：企業との共同研究が中心のため、新たな企業がコンソーシアムに参加

の場合は非競合など制限が入る。人材の維持は、多数の共同研究に合わせ複数年の国プロ予算も使用している拠点もあり、どの拠点も期限がある国プロや単年度契約が基本の共同研究での人材確保に苦慮しているとの話が聞かれた。

	大学拠点A	大学拠点B	大学拠点C
外部の設備利用要件	共同研究契約	共同研究契約	機器の有償利用手続
機器のオペレーション	技師	教職員	教職員
保有機器設備の性質と数	製造・分析・評価機器約90種 インキュベーション施設	プロセス・評価機器約10種 インキュベーション施設	実装プロセス・評価機器約52種
顧客が集まる仕組み	製造評価に必要な一連の機器、研究開発場所の提供 コンソーシアム・研究会 成果発表会	製造評価に必要な一連の機器、研究開発場所の提供 新たなコンソーシアム形成 展示会	教員が構築した関係 コンソーシアム（複数） 定期的な研究会・セミナー
現在の運営資金	国プロ、コンソーシアム年会費、共同研究費	国プロ、コンソーシアム参加の共同研究費	共同研究費（大型が複数あり）
構成人数（小：1-9、中10-49、大：50名以上）	中	大	中
事業継続の課題	国プロ終了後の人材・組織維持	安定した人材確保	運営費用と人材確保

表１：「共同施設」大学拠点へのインタビュー

5.2「起業」　D,E,F 社へのインタビュー結果

D,E,F の 3 社はいずれも大学内に本社を構えていて、契約により大学有設備の利用が可能であり、事業においては、検査・評価のサービスから開始していた。構成人数は 5 名以下であった。

１）設立経緯：D,F の 2 社が研究成果の実用化がきっかけであり、D 社は大学主導での起業であった。E 社は人員の継続的雇用をきっかけとしていた。

２）大学との連携：3 企業とも大学と共同研究契約または設備利用の契約をし、大学の設備・機器を使っている。企業が使用する測定装置に、大学の研究開発成果の測定機器は無かった

３）収入源：大学で開発したソフトウェアを使用した画像解析結果提供、ノウハウを使用した標本作り、または大学開発材料の製造販売や評価サービスによる。

４）顧客開拓：ある程度顧客の分野が特定されている。展示会等におけるマッチング（D,F）または関係者による口コミ（E）とのことであった。

５）人材確保含む運営上の問題点：3 社とも基本となる顧客層は押さえているが、事業の拡大には営業力が必要として、営業人材を欲している。次に経理人材との話があった。また、大学発ベンチャーに対する大学の支援も様々で、起業後に事務的・拡販の支援が受けられているのは F 社のみから聞かれた。

	D社	E社	F社
設立経緯	大学のベンチャー設立施策	研究・技術人員の継続雇用	研究成果の実用化
経営人材	外部人材（起業経験あり）	教職員	外部人材（技術者）＋教職員
大学との関係	大学発ベンチャー 特許実施・設備利用・技術顧問等契約	大学認定ベンチャー 共同研究契約	大学発ベンチャー 共同研究契約、共有特許 大学による支援サポート有
現在の収入源（提供サービス）	大学設備で取得した画像を大学開発ソフトで解析	標本作製	材料評価サービス、デバイス製品・添加剤の販売
顧客層	企業	大学・企業の研究機関	企業
顧客開拓	展示会等	関係者による口コミ	地方行政または金融関係のイベント参加
雇用人材	オペレーション人材として近い技術を持つ人を採用、育成	標本作製の基本技術を持った人を採用、育成	企業での開発経験者、研究室OB
課題	ソフトウェアの商用化 営業力の強化	営業・経理人材	最先端の発表が難しい 営業・経理人材

表２：「起業」企業へのインタビュー

5.3　インタビュー結果を踏まえた「共同施設」「起業」2 つの体制の利点と問題点

インタビュー内容をもとに対象技術の利用促進には「共同施設」「起業」の利点・問題点を検討する。いずれの体制においても組織の維持に必要な人材の確保が課題になっていることが分かった。また、提供機器や受託サービスにおいて大学の研究開発成果の測定機器の使用例はなかった。

「共同施設」では、顧客の確保について、既にある連携体制を元に、顧客が個々で用意が難しい装置・施設による場の魅力を売りに、研究契約を使用することで顧客の要望に応じ、カスタマイズをした対応が可能である。また、主たる研究者の長年培った人脈、経験を武器にしている。

しかしながら、人材雇用に関する不安定性や運営経費執行の制限の下での運用になる。

「起業」の場合は、大学固有の継続雇用に関する問題や経理的な制限から解放されるが、起業に伴う手続きはもちろんのこと、経営人材や新たな運用体制作りが必要となる。また、組織体の維持には企業としてある程度の収入が必要であり、起業時には基本となる顧客層をつかんだ上で、決まった内容の測定を数多くこなす必要がある。

「共同施設」と「起業」について、インタビュー内容をもとに人材雇用や経費執行における制限などの運営面での柔軟性を横軸、測定対象範囲のカスタマイズ対応などの柔軟性を縦軸に置くと、インタビューの大学 3 拠点と企業 3 社について図 1 のように示される。この分布から、「共同施設」型では測定対象のカスタマイズ作業を踏まえ、新しい技術が効果的結果を示す「対象を広げる」活動ができ、「起業」においては、需要の高い応用分野において、決まった条件で作業のルーチン化することにより「数を増やす」活動ができる、つまり、”事例を増やす方法”として「対象を広げる」と「数を増やす」のどちらを進めるかが選択における 1 つのポイントになるとみられる。

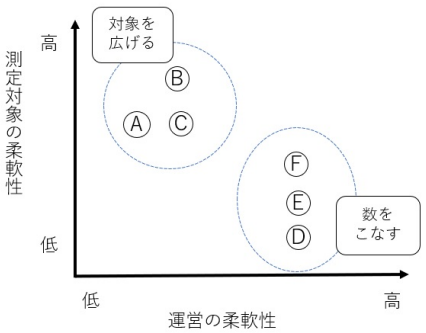

図1　2つの体制の測定対象と運営からみた分布

6. 今後の展望

今回の大学の 3 拠点および大学発ベンチャー3 社のインタビューでは、農工大のラマン顕微鏡システムを用いた技術の普及戦略に向けて検討しなければならない項目について情報を得ることができた。しかしながら、農工大の現状は、3.2 で述べたように、測定対象ごとのカスタマイズ部分が多く、汎用的仕様と作業のルーチン化には至っていないため、「起業」型にはあてはまらない。一方、「共同施設」型で対象を広げる活動をするには、人材維持のための資金、例えば A,B,C の拠点が行っている会員制、または有償のコンソーシアムが必要になるが、検討対象技術だけに特化したコンソーシアムは出来ていない。そのため、2 つの体制のどちらが好ましいかを決めるところまでには至っていない。

また、今回のインタビューでは、大学で開発した機器を使用した場合の情報を得ることはできなかった。実際どの様な機器を保有または使用しているのかは、インタビューをしたことでわかったことである。そのため、検討ができていない項目として、「大学開発機器の価格」「市販機器でない場合の利点と問題点」がある。市販機器であれば購入価格と使用時間から価格を決めることが容易である。しかしながら大学において購入部品で構築した測定機器・システムの金額を決めるのは指針もほぼ無く難しい。従来大学において共同研究契約の研究経費に含めて利用していた大学で開発した機器について、外部利用促進にあたっては、基準仕様を固め、特許や独自の付加価値を含んだ「使用価格」の導入を大学で検討する必要がある。

今回のインタビュー結果をもとに、サービスの提供価格や運営にかかわる人材の確保などについて、サンプル数を増やした調査を行い、学内で開発された測定装置による新しい検出技術の普及戦略の研究を進めていく予定である。

謝辞

本研究は、国立研究開発法人科学技術振興機構 産学共創プラットフォーム共同研究推進プログラム（JST、OPERA、JPMJOP1833）の支援を受けて実施しました。

参考文献等

[1] 隅藏康一、大学を源泉とする知の移転、研究　技術　計画　Vol. 36, No. 3, 2021

[2] 安田聡子、産学連携の全体像の探究：公式および非公式経路から成る知識移転スペクトラム、研究　技術　計画　Vol. 36, No. 3, 2021

[3] 小野田敬他, 科学研究組織において共創関係を推進する科学コーディネーション、研究　技術　計画　Vol. 36, No. 4, 2021

[4] 新村和久、研究開発型ベンチャーの創出における大学研究成果の貢献性、2018年研究・イノベーション学会年次学術大会講演要旨集, 33: 227-230