

インパクトのあるイノベーションは どのように生まれるのか

日本にはもっとイノベーションが必要だと言われ出して、もう何年になるでしょうか。モノづくりにデジタルが入りこみ、世界の技術開発の現場は目まぐるしく変わる中、企業のイノベーション活動を研究する元橋一之教授は「大学の立ち位置も変化し、これまでの産学連携とは異なるフェーズに入っている」と言います。その理由とは？

イノベーションとクリエイティビティの関係

「世の中は人間が関わっていますから、理論通りには動いていませんよね」。そう話す元橋教授が扱うのは、まさに人で構成されている会社やチーム、研究室などにおいてどのようなイノベーション活動が行われているかという研究だ。「経済理論や心理学など多くの分野が関係しますが、それらの理論は切り取られた、ある意味人工的な環境下で生まれたものです。私の研究室ではそれらの理論をツールとして組み合わせ使い、通常行われる組織の判断を『本当にそれでいいのか？』『別の方法の方が成功確率が高いのではないか』と一歩踏み込んで解明しています。社会科学の実証分析は、例えばライフサイエンス系のように薬の投与のあり／なしで比較するといった対照分析ができないので演繹的に答えが出る世界ではないですが、だからこそ研究が必要でもあります」。

元橋教授が定義するイノベーションとは、「新しい技術的な発見が大きな経済価値をもたらすこと」。そのためには、クリエイティビティが求められるという。「私が考えるクリエイティビティとは特許や論文に対してですが、新規性があり、かつインパクトのあるものです。しかし実際には、新規性とインパクトは相反するものです。例えば、大学は世の中でまだわかっていないことを研究しますが、新しいことを追求する一方、その研究が社会にとって役に立つかどうかの判断は二の次です。一方、企業は投資した資本から効率よく大きなリターンを得たいため、メインストリーム、例えば今ならAIなどの領域にフォーカスするので、これまで誰も行っていないような新規分野には手を出しません。日本はこれまで欧米へのキャッチアップの過程において改良技術を強みに国際市場で闘ってきましたが、中国の台頭などを考えると、これからはやり方を変えてクリエイティブな方向に進まないと生き残れません。その意味で大学などの科学的発見を企業で生かす戦略が重要になっています」。では、どうすればクリエイティビティのあるものを出せるのか。「正直、わからないですね。逆に

わかったらAIがやってしまいますよ(笑)」。

出し方がわからなくても、ヒントはある。「歴史を振り返るとわかります。例えば、最もクリエイティビティが高いのはノーベル賞の発見ですよ。研究された当時は新規性が高く、それが結果としてインパクトを持つようになったわけですから」。元橋教授は、その考え方をイノベーションの研究に用いる。「クリエイティブなイノベーションはサイエンス・ベースである、という仮説を持っています。つまり、科学的知見をベースにした画期的な技術が、経済に大きな影響を及ぼすということです。論文を引用している特許はインパクトが高くなる傾向が見られます。特許のデータには多くの情報が詰まっていて、使われている技術分野やその発明が解決しようとする課題のほか、先行技術の文献などが記載されています。そこで私の研究室では、論文データと特許データを時系列にして技術の流れをまとめ、新しい特許がインパクトを持つかどうかを識別しています。これはあくまでも1つの見方ですが、やはり論文をベースにした特許は、よりインパクトを持つことがわかってきました。実は、企業もそのことを薄々と感じてはいます。ただ、その状況も企業のビジネス領域によって違うので、私たちはこの仮説がユニバーサルに言えるのかを検証しようとしているところです」。

多様性を高めるだけではうまくいかない？

これまでの企業は、経済価値のインパクトを出すだけでよかった。しかし、もはや世界での競争に勝つためには、新しくインパクトのあるもの、つまりサイエンスをベースにした元ネタが求められていると元橋教授は言う。「企業としては、個々の特許よりも企業全体としてのパフォーマンスが重要です。クリエイティビティのハードルをノーベル賞レベルから少し下げた時に多く見られるのは、全く異なるものを組み合わせたアイデアです。その意味では企業に多様性が必要ですが、一方で、あるチームに全く領域の異なる人がボンと入っても、共通言語やカルチャーが違い

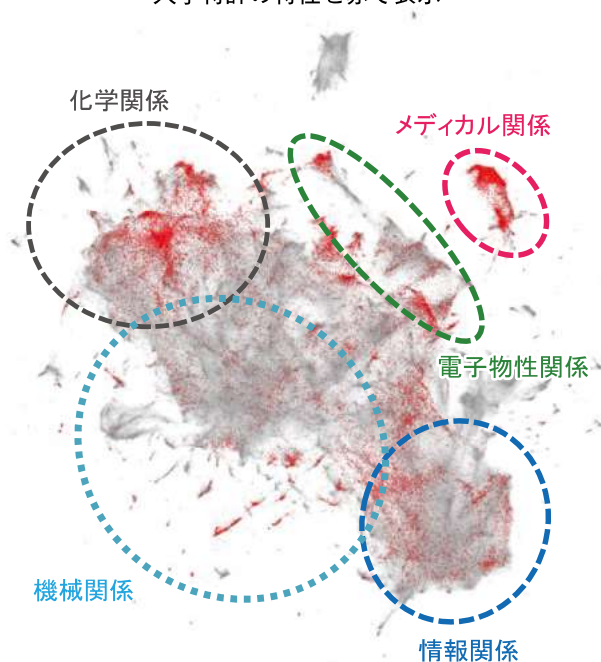
すぎていいものは生まれないという現実があります。時間がかかり、コストもかかる。常に新しい技術が入れ替わる現代では、『うちは100人のソフトウェア会社だけ、ライフサイエンスの人を50人雇って、150人で10年間研究しよう』といった単純な発想ではなく、いかに外部からの影響によって企業に多様性を持たせるかが鍵になります。それが個々の特許の新規性にも繋がると考えています」。

クリエイティブなイノベーションの起こし方との関係で元橋教授が注目しているのが、グッドデザイン賞をとった工業デザインだ。意匠権(工業デザインの創作に関する権利)の出願書類には創作者やデザインへの参加者が記載されているため、グッドデザイン賞をとった意匠権を見ると企業内デザイナーと独立系デザイン会社の連携がわかる。独立系デザイン会社、つまり外部のデザイナーが入っているかいないかによってパフォーマンスが変わるのか、グッドデザイン賞と紐付けて分析する。「私は、いいデザインには人が持つ潜在的な欲求が見た目になって現れていると思っています。グッドデザイン賞の受賞作は、いわゆるいいデザインとされていますよね？ ただ、グッドデザイン賞の受賞だけで判断するのはあまりにもラフなので、受賞作のスタッフ構成や審査委員の評価コメントを機械学習と自然言語処理を使って分析し、外部デザイナーが入ることで何がよくなるのか、多様性とデザインのクオリティーの関連性を探っています」。

変わったモノは誰でも作ることができるが、人の共感を得られるモノを作るには、そのプロセスでコンセプトなり考えなりを可視化できる能力が必要になる。何かもやもやしていたり複雑だったりすることから重要な核を抜き出す、あるいは全体を表現できる技術が必要で、それがグッドデザイン賞に選ばれるような“いいデザイン”の一要素であり、そこに外部デザイナーの存在が影

特許文書による技術マッピング

大学特許の特性を赤で表示



上の図は、特許庁の公開情報におけるタイトルと要約文等のテキスト情報を300次元のベクトル空間モデルで表現し、さらに二次元に圧縮させたもの。類似する特許は近いエリアにある。

赤で示された大学の特許は、比較的密度の小さいエリア＝技術的に空いた領域に出願されていることから、独自性の高いものであることが視覚的にわかる。

元橋一之・小柴等・池内健太 (2019) 「特許文書情報を用いた発明内容の抽出と出願人タイプ別特性比較」, NISTEP DISCUSSION PAPER, No.175, 文部科学省科学技術・学術政策研究所, DOI:10.15108/dp175

研究者の横顔

「官僚として経済分析や技術政策の第一線で働くことは、多忙でしたが充実していました。アメリカに留学した時、自分の問題意識と向き合う時間ができて、2つの道を考えました。1つは自分で行政をやる。法律を作り、予算をとり、世の中のために動く。ただし、その現場は時間に追われ、俯瞰してじっくり物事を見る余裕はない。もう1つは、一歩引いて外から応援するという道。時間のない人たちに対して、イノベーションや科学技術政策の領域でいかに賢く国のお金を使うかを掘り下げて伝えることです。一人の人間として自分が世の中にどのような価値を与えられるかと考えた時、2つめの道ではないかと思っていますうちにいろいろな契機が重なり、今に至っています」



元橋 一之 教授 Kazuyuki Motohashi

1986年4月通商産業省(現・経済産業省)入省。経済協力開発機構科学技術産業局エコノミスト、経済産業省通商政策局などを経て、2002年4月一橋大学イノベーション研究センター助教授。2004年1月東京大学先端科学技術研究センター助教授、2006年5月教授、2006年7月東京大学工学系研究科教授、2019年2月より現職。

響するのではないかと考えている。「ただ、外部デザイナーと企業側が持つスキルや経験のクオリティーのレベルがある程度近くないと、いい結果は出ないんです。企業側は外部に丸投げせず、いかにいいアウトプットができるかを考えて動く必要がある。外部デザイナー側も、下請け作業では高いクオリティーのアウトプットにコントリビュートはできないし、そのためには経験も必要になる。外部デザイナーとの関係はいいデザインを生み出す一つの側面かもしれませんが、影響はあると思っています」。

サイエンス・ベースのインパクトを物語る 大学発ベンチャーという風

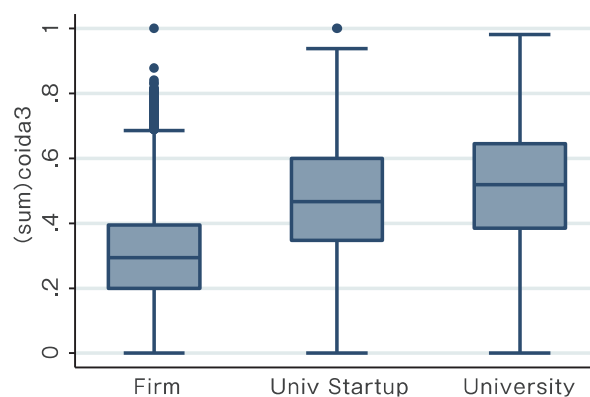
サイエンス・ベースのインパクトとイノベーションの関係から見て、元橋教授が最近面白いと感じる動きが、大学のアントレプレナーシップ(起業家精神)だ。「東大周辺は本郷バレーと呼ばれているようで、大学発ベンチャーの勢いがありますよね。ちょっとバブルっぽくも感じたりもしますが。昔は産学連携という形で大学と大企業が連携し、それが企業活動の中で生かされていました。大学発ベンチャーの隆盛が意味するのは、大学の中でやっている研究がそのまま商業化できるということです。大学からいきなり起業できる。もう少し厳密に言えば、サイエンスとイノベーションの距離が近くなっている。先ほどお話ししたように、大企業は新規性の高い科学的知見を欲しているが、同時に、大企業を介さず大学からスピンアウトして起業するケースが増えているのは興味深いですね」。

大学発ベンチャーの勢いが増している理由は2つあるという。「1つは、大学にはAIやロボットといったツールは転がっていますから、それらを使ってデータを解析し、価値をもたらすアプリケーションを提供できることです。ベンチャーキャピタルなどが大学界隈に集まる優秀な人材に資金を出すようになったことで、大学側の人材は大企業に入る必要もなく、そのまま起業できる。周りにそういった事例が増えてくれば、自分もやろうという人も増えます。それが回り出したというのが1つの理由です。もう1つは、今、企業はお金をたくさん持っていますが、どこに使ったらいかわからないんですよ。それなら社員の給料を上げたいと思うでしょうが、企業からすると、自分たちの従来のやり方がこの先通用するかわからないから、何か別のことをしなければいけないという不安と焦りがあります。ですから、CVC(コーポレート・ベンチャー・キャピタル)を立ち上げ、事業のシナジー効果を求めて投資を始めています」。

しかし実際には、いい投資先はそんなに頻繁に現れるものではないことから、今は世界的にお金が残っている状態だという。「老舗のベンチャーキャピタリストは、もうシリコンバレーに魅力的な投資先は少ない、あってもすでに出資されていてコスト高だと認識し、ウクライナやイスラエル、トルコなどを狙って世界中を

飛び回っています」。最近では、CTOオフィスを設けてCVCを行うなどの企業も増えてきたと話す。「将来にインパクトをもたらすビジネスの常識を塗り替える技術を、どうやって見つけ出すか。それらの技術を作るのは、チームの多様性なのか、個人の属性なのか。今はサイエンス・ベースのイノベーションがインパクトが高いという仮説を持っていますが、まだ研究途上です。本当に新規性があるかどうかの判断は、実はそんなに簡単にはできません。論文や特許で使われる技術は全て分類されていますので、今までになかった組み合わせを見つけることはできますから、私はそこからさらに先、特許出願などのドキュメントの中身を機械学習や自然言語処理の技術を使って読み込み、それをどのように解釈すればいいかを、データベースを作りながら解明しています。人より一歩でも先に、核心に迫りたいんです」。

大学発ベンチャー特許の特性



特許テキストデータを用いて特許毎の革新性を指標化し、その分布を見たもの。大学発ベンチャーの特許は、一般の企業より革新性が高く、大学特許と大差ないレベルにある。



▲高校生に講義を行う「リサーチツアー」では、国立大学の法人化について事前課題で学んだ高校生から次々と意見が出され、活発な議論となっていた。

そこが知りたい！「イノベーションとサイエンスの関係を研究する」

元橋研究室の問題意識：イノベーション、グローバル、政策

イノベーションメカニズム解明

- 連携(企業間、産学)の誘因人的交流と人材流動性
- プラットフォームの役割
- 地理的集積とダイバーシティ
- 新規性・革新性の指標化

企業戦略・政策アプリケーション

- 技術経営と企業戦略
- 産学連携、大学改革(国、地域の)制度とイノベーションシステム
- 知的財産制度とキャッチアップ

論文・特許書誌情報(ビッグデータ処理技術)、計量経済学、機械学習、自然言語処理、地理情報システム(GIS)

データベース構築・分析手法開発

STI (Science, Technology, Innovation) プロセスデータ全体像

「サイエンスとイノベーションの協創」という切り口で、大学の新しい役割と産学連携政策のあり方を検討。学術論文、特許データなどから構築された大規模データベースを用いて、サイエンス経済に関する実証分析を行い、科学技術政策への実装を行っている。

