

大学を含むイノベーションエコシステムの 研究開発・イノベーション政策

1. はじめに：大学を含むイノベーションエコシステム（生態系）としての視点
2. エコシステムを全国地域に広げるために（課題と施策）
3. 国際的なエコシステムに発展させるために（課題と施策）
4. 参考文献（参考論文と政策提言）

渡部俊也（東京大学政策ビジョン研究センター※）

※一部は産学連携部門の実務担当としての知見を踏まえたプレゼになっています

大学と企業：個々の連携からエコシステム形成へ - 過去を振り返って -

(1980年代)

- 初期は、大学からみた企業との関係は「癒着」と表現されることも
→1987年「地域共同研究センター」の設置あたりから少しずつ変化

(1990年代)

- 「科学技術基本法」「大学等技術移転促進法」「産業活力再生特別措置法」
→ 財政投入と出口整備の始まり

※大学と既存企業との連携はゼロサムゲームだった(企業補助金と区別がむづかしいような政策も、、、)、

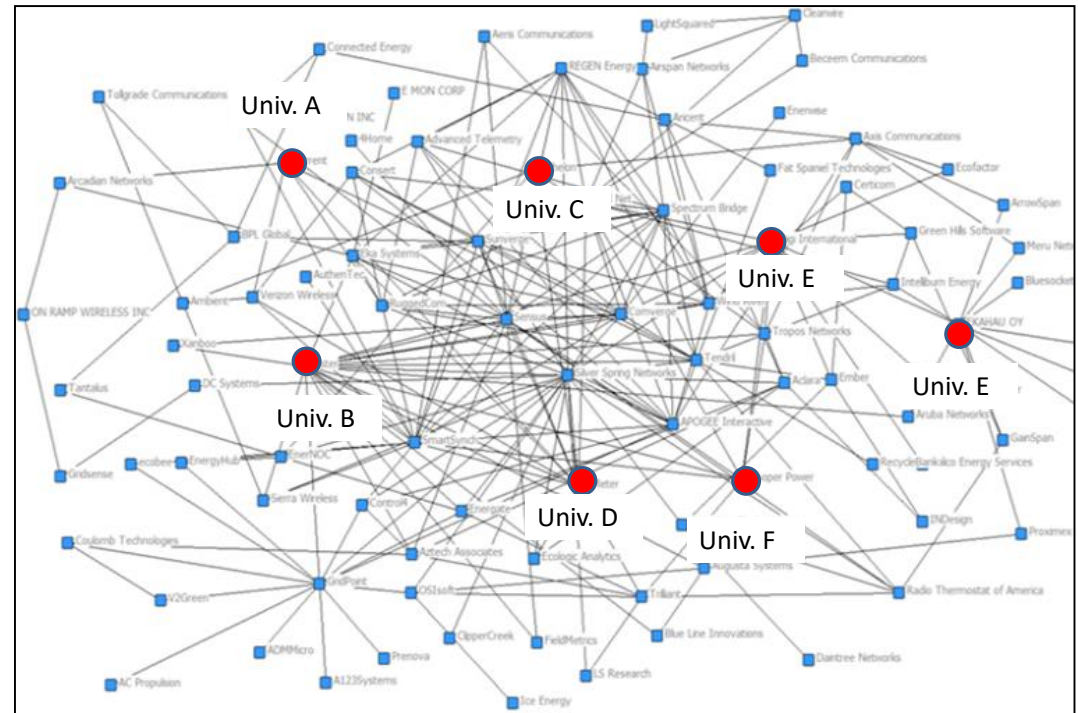
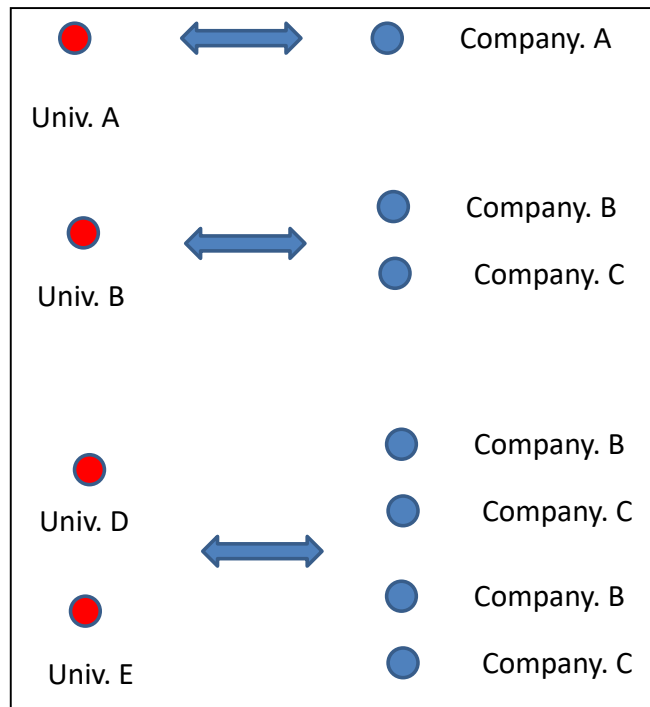
※大企業、中小企業とベンチャー企業も緊張関係にあり、当時は「ベンチャー企業はスモールビジネスで産業政策の対象にするべきでない」などの発言も、、、

(2000年代)

- 「産業技術力強化法」「平沼プラン」「知的財産基本法」「国立大学法人法」
→ 規制緩和の流れ(自由度を増した個々の連携においては組織ごとの工夫が求められた)

※一方産学共同研究推進、ベンチャー支援などの個々の施策はそれぞれ別物だった(省庁間も省庁内も)

イノベーションエコシステムの視点からみた産学連携促進施策

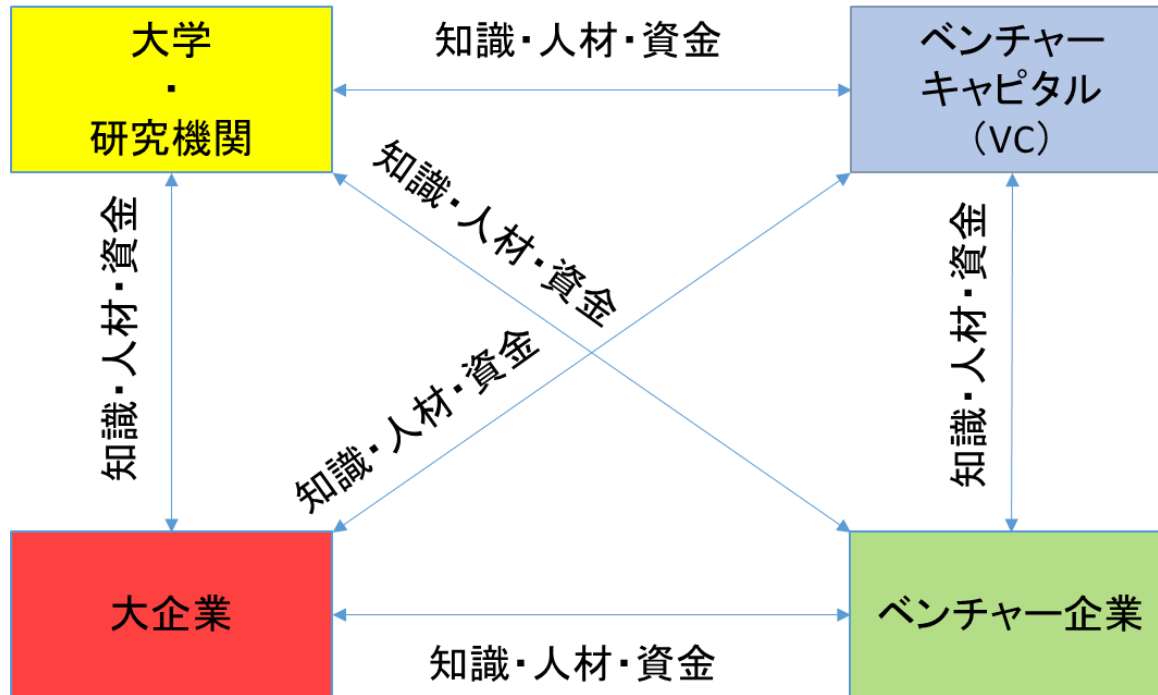


これらの紐帯の中には、イノベーション志向の組織との紐帯と、「技術埋没傾向の高い組織」との紐帯が存在する(間接的結合も影響している可能性が高い)。

→ イノベーションに関する変数をネットワークにまで拡張して把握する。

☆ネットワークとしての「多面的産学官連携」—各国比較によって導き出される教訓と具体的施策—
2013年9月科学技術イノベーション政策プログラム提案書(渡部俊也、元橋一之)より

「イノベーションエコシステム」の構成 プレイヤーとネットワーク



エコシステムの拡大によって得られた価値のリターン(便益)は、それぞれ貢献したプレイヤーに便益がもどる信頼を伴うルールがあることが重要(データ&AI利活用分野などではこの点がクリティカルに重要:参考文献1)

東大産学協創関連記事(2015年以降)

- 「東大関連ベンチャー200社突破 企業価値1兆円超え」日本経済新聞2015/6/30
- 「日立東大ラボが開所 経済社会の将来像を研究」日本経済新聞 2016/08/08
- 「知のタッグでVB創出、経団連と東大」日本経済新聞 2016/11/16
- 「東大ご近所さん会がはぐくむ 起業の“生態系” AREA 2017/11/3
- 「東大、VB施設3倍に拡張 三井不など大企業と協力」日本経済新聞 2017/10/17
- 「NECが東大に奨学金制度をつくった産学連携の新しいカタチ」ニュースイッチ 2017/11/10
- 「東大、新株予約権でもインキュベーション入居可能に」日刊工業新聞 2017年12月05日
- 「東大の投資会社IPC、エッジキャピタルに20億円」日本経済新聞 2018/01/24
- 「スタートアップ#東京大学 勃興本郷バレー 日本経済新聞 2018/2/19
- 「東大発の起業14年間で300社以上」 2018/3/6 7:00
- 「ダイキンと東大、連携協定 人材交流や起業家発掘(10年100億円)」2018/12/18
- 「三菱地所、東大発ベンチャーの支援強化 本郷エリアに起業向け施設(東大FoundX事業)」
2019/01/30
- 「東大、新株予約権を対価とするアントレプレナーラボを開所: インキュベーション施設を2019年内に1haに拡充へ」 2019.02.21

東京大学とダイキン工業による「産学協創協定」の締結について

国立大学法人東京大学とダイキン工業株式会社は、両組織の包括的な共同研究および人材交流や東京大学関連ベンチャー企業との協業を、高度なレベルで推進する「産学協創協定」を締結します。

未来技術の創出に向けた共同研究などを通じて、未来社会において重要性が高まる「空気の価値化」を軸にイノベーションを生み出し、複雑な社会課題を解決し、新たなビジネスを創出していきます。

東京大学は、国際連合が採択した SDGs の 17 の目標達成に向けて、誰もが活躍できるインクルーシブな社会づくりをめざす未来社会協創（FSI：Future Society Initiative）を実現しようとしています。このため、学内の「知」を集積し、学内外との連携を深め、生み出された技術の社会実装を通じて、グローバルに課題解決をリードしていきます。その中で、地球的課題とされる「環境」「エネルギー」「健康な生活」と密接につながる「空気」をテーマとして、グローバル展開を視野に協業できるパートナーを探索していました。

一方、ダイキン工業は、グローバルに事業展開する空調メーカーとして、空調ビジネスの未来を見据えた新技術やサービス・ソリューションを開発し、新たなビジネスモデルの構築を急ぎ、オープンイノベーションを掲げ、積極的な産学連携を行ってきました。

本協定は、東京大学の高い問題意識にダイキン工業が応え、両組織のトップ同士が深く共感し、実現したものです。

1. 三つの協創プログラムの概要

①「空気」に関わる未来ビジョンの協創

～未来社会の姿を描き、「空気の価値化」のアプローチで社会課題の解決の可能性を探る～

未来社会の姿を描き、そこで生まれる「空気の価値化」のニーズを大胆に予測します。その上で、価値観や文化の影響など社会に与えるインパクトを想定し、未来社会で求められる技術、生まれる新たなビジネスを、科学的・技術的アプローチだけでなく、人文知も交えて導き出します。

こうした議論をもとに、東京大学の国家レベルでの政策提言力を活かして未来ビジョンとしてまとめ、SDGs や Society5.0 の実現に向け、東京大学とダイキン工業がともに、今後取り組むべき課題を明らかにしていきます。

②「空気の価値化」を軸とした未来技術の創出

～「空気の価値化」を軸として、未来社会に必要なとされる技術を時代に先駆けて創出する～

「空気」に関する新たなイノベーションの創出をめざし、すでに顕在化している技術的課題に取り組むとともに、未来ビジョンから必要になると予測される技術課題に対して、さまざまな研究開発のアプローチを駆使し、世の中に先んじて挑戦していきます。

③ベンチャー企業との協業を通じた新たな価値の社会実装

～東京大学関連ベンチャー企業への多面的支援を通じて新技術、新事業を創造する～

新たな技術や価値を生み出し、独自のビジネスモデルを通じて社会を変革していくためには、スピード感のあるチャレンジ精神旺盛なベンチャー企業を活用するという視点が不可欠です。東京大学は、国内最大のベンチャー企業群を有し、さらにインキュベーション機能を拡充しています。ダイキン工業は、テーマに応じてベンチャー企業に必要な技術や人、資金などのリソースを提供し、協業をスピーディに実現します。これらの活動を通じて新たな価値の社会実装、新ビジネスの創出を加速させます。

<https://www.u-tokyo.ac.jp/content/400105192.pdf>

※マネジメント組織は重要でマネジャーのスキルと支援的職場環境の組み合わせがパフォーマンスに大きく影響（参考文献2）

東大・経団連ベンチャー協創会議

- 東京大学と経団連が連携して創出・育成する「東大・経団連ベンチャー協創会議」を発足(2016年11月)して以降様々な活動を推進
- 第三回総会(2019年2月20日)では、八大学と産総研にも参加いただき、各地域でのベンチャー育成について議論を行った
- あわせて同日に東大の新インキュベーション施設の開設見学会、交流会を実施



(五神総長挨拶)



(根岸委員長挨拶)



(講堂での説明会)



(アントレプレナーラボ入り口での記念撮影)



(ベンチャー協創会議の様様)



(交流会の様様)



(柴山文部科学大臣ご挨拶)

2月19日付経団連政策提言「Society5.0実現に向けたベンチャー・エコシステムの進化」において、**大企業におけるアセット(人材、資金、技術等)解放とM&Aでベンチャーエコシステムの進化をとの方針のもと、スタートアップ連携の専門組織として「出島」に機能と予算を配分すること、兼業副業や出向なども利用した人材育成、大学の保有するSINETなどの情報インフラの活用**などにも言及 (人材面ではベンチャー経営人材に限られる地方においては重要な施策となる: 参考文献4)



経済界・産業界と大学の連携を全国で展開することができないか
(経団連さんにご相談して今後検討)

地方における大学発ベンチャー創出・成長に向けた方策

大学発ベンチャーのあり方研究会報告書(経済産業省)2018年6月19日から

都市圏に集積している資金や情報等を、地方においても活用できるようなインフラの構築が必要である。官民イノベーションプログラム(2018年5月法改正)に他大学との連携を通じて事業活動を行う場合などにも支援することが可能となった。事業戦略の策定や都市部の取引先とのネットワークなど、多面的な支援が実行されていくことが期待される。更に、都市圏や海外から優秀な人材を呼び込む際には、そうした人材の配偶者・家族も帯同できることがベンチャーに就業する本人のモチベーションの維持にとっても重要であるとの考えから、実際に社員に加え、配偶者・家族にとっても住みやすい住環境の整備を目指し、大学や大学発ベンチャーと自治体とが連携し、まちづくり・まちおこしを行っている大学発ベンチャーもある。

コラム：Spiber 株式会社（山形県鶴岡市）

Spiber 株式会社は、2007 年設立の慶應義塾大学発先端生命科学研究soベンチャーである。

同社は、超高タフネスを誇るクモ糸の人工合成技術に取り組んでおり、世界で初めて人工合成クモ糸からなる試作製品を発表したこと等で注目を集めた。現在では、同社の開発したタンパク質素材「QMONOS®」を用いた様々な製品開発を、大企業等と連携し進めている。

同社は慶應義塾大学先端生命科学研究soのある山形県鶴岡市に立地し、人材の確保に課題を抱えていたが、優秀な人材の獲得に向け従業員が住みやすい環境を確保し、また県外からの来往者に鶴岡の魅力を伝えることを目指して、2014 年、社内発ベンチャーである YAMAGATA DESIGN 株式会社を立ち上げ、鶴岡市内に、保育所や子ども向けの遊び場、天然温泉付き宿泊施設、レストラン、カフェ、フィットネス等の整備を行っている。

人工のクモ糸繊維を開発したベンチャー企業、スパイバー（山形県鶴岡市）と自動車部品メーカーの小島プレス工業（愛知県豊田市）は、共同出資の新会社「Xpiber（エクスパイバー）」を設立した（2014/9/29日経新聞）

スパイバー50億円調達 タイに新素材の量産工場 2018/11/28（日経新聞）官民ファンド調達資金でタイで新素材の原料となるたんぱく質を量産する工場を建設する



「スイデンテラス」2018年9月オープン：2008年に慶應義塾大学を卒業した山中氏（三井不動産出身）が創業したヤマガタデザインが運営するスパフィットネス敷設の滞在型ホテル

地域に経営人材を導入するためのサーチファンド

社長になりたい若者支援、山口FGが事業承継型ファンド: 個人と中小企業に出資
日経新聞2018/12/25より

- ・「山口フィナンシャルグループ(FG)は後継者不足に悩む中小企業と、経営者を目指す若者を結びつける新しい仕組みの事業承継ファンドを2019年1月に新設する。
- ・欧米で「サーチファンド」と呼ばれ、国内では初めて。
- ・10億円規模で主に九州・中国地方で始める。
- ・経営を担う若い人材に資金を拠出するのが特徴で、有能な人材を地域に呼び込み、産業活性化につなげる」

経営経験のないが意欲と能力のある
サーチャーに投資

投資を受けたサーチャーは、自らが
社長となって経営を率いたい中小企
業を探し、投資家の支援を受けて買
収する(その企業の社長となる)



地域ベンチャー経営人材導入のためのサーチファンドを各地域で展開することで
知識、人材、資金の循環を有効に拡大する施策として期待できるのでは・・・

大企業からのカーブアウト・スピンオフ

欧米では一般的な大企業からのカーブアウト・スピンオフは、日本では少なかったが最近案件は少しずつ増えている(欧米ではよくみられる自社からのスピンオフ企業を買い戻す例も)

- 日本電子株式会社(JEOL)から2011年1月に産業革新機構の投資資金(15億円)で切り出されたJEOL RESONANCE (ジオル・レゾナンス)
- 事業内容は「核磁気共鳴装置(NMR: Nuclear Magnetic Resonance)」に関する事業
- 2013年11月に全株式を日本電子株式会社が買い戻した(会社価値は数倍になったとのこと)

株式会社クリュートメディカルシステムズは、HOYA株式会社からスピンオフし2013年4月に設立したベンチャー企業。世界初のヘッドマウント型視野計を開発。技術顧問に東大教員が関与しUTEC、IPCが投資している。



産学連携の「出島」組織からのスピンオフも増加することが予想される

大企業と大学でつくるジョイントベンチャーが利用できる組織制度の新設 (既存制度の運用での対応も検討)

- 出島における活動など本格的な産学連携のアウトプットとして、成果を活用して大学と大企業がジョイントベンチャー(JV)を創出して事業展開したいというニーズがある
- 特に最近の産学連携による「データ&AI利活用」の事業化では、早期からサービスを開始しながらデータの蓄積を図り、事業の実証を進めていくようなパターンが多く、組織に対する信頼も必要(文献1)
- このようなケースでは準備会社やFS会社(Feasibility Study vehicle)を経て事業化することも少なくない
- 外国組織(大学や企業)が参加するケースも想定される(文献3:ネットワークの多様性の観点)
- 事業化活動への協力や知識の提供などによる知財(無形資産)の現物出資で株を保有するスキームが現実的(大学資金の既存企業への出資のハードルは高いことが予想される)
- しかし現行制度では国立大学法人が任意の企業に出資することは許されていないためこのようなJVは不可



- 大学と企業のJVの前身としての準備会社、FS会社として、技術研究組合制度が利用できないか(企業に加えて大学も組合員になることができ研究開発成功ののち株式会社に転換することができる)
- ただし、公的資金の受け皿として設計されているため、認可要件の簡素化、迅速化、研究開発の概念の拡大、そして名称の平易化(Joint Partnership Vehicle:JPV法人?)などについて要検討
※結果としての大学の株保有についての検討も必要(文部科学省)

東京大学アントレプレナーラボ開設のご案内



産学協創推進本部
Division of University Corporate Relations

2019年2月20日 Open

東京大学アントレプレナーラボ

アントレプレナーラボは、赤レンガ造りが美しい東京大学医学附属病院の南研究棟（1925年竣工）の2・3階部分を改修し、創業初期のベンチャー企業を支援する新たなインキュベーション施設としてオープンしました。東京大学と関係の深いベンチャー企業が事業活動のために最適な環境を提供する施設です。



約 25 m² ~ 75 m² の個室 32 室を創業間もないベンチャー企業向けに用意し、うち 22 室はオフィスとしての利用だけでなく、パイオ実験にも対応可能な仕様になっています。また、様々な企業が実験室を共用するシェアラボ「共用バイオ実験室」や、デスク一台から起業が可能なシェアオフィスなどを備えてベンチャー企業に提供しています。



ベンチャー企業向け居室



ラウンジ



共用バイオ実験室（シェアラボ）



細胞培養室、フリーザー室等



共用会議室：6 室

- シリコンバレーと比べて何が特徴でどうなの？の質問に対して・・・
- 有望ベンチャーは世界中から引き抜きがある → 国際競争力向上（共用バイオラボはそのための施策の一環）
- 一方海外でないとアクセスできない資源も多い → エコシステムは海外にも接続させる必要がある

Todai To Texas

- Todai To Texasは、東京大学発のスタートアップやプロジェクトチームを、米国テキサス州オースティンで開催される「サウス・バイ・サウスウェスト(SXSW)」へ派遣し、トレードショー(見本市)に出展させることで、グローバルに挑戦することを支援するプロジェクト。
- 国内選考を通過したチームは、東京大学およびTodai to Texas(TTT)運営事務局から、渡航・滞在・出展に係る費用と手続き、および出展やマーケティングのサポートを受けることができる。
- 2013年度から始め、過去5年間で40以上のスタートアップやプロジェクトチームをテキサスへ送り出した。



2017年には東大ロボット義足開発チーム「BionicM」
Student Innovation部門でアワードを受賞



日本企業9社がスポンサーとして支援

企業との関係は単なるスポンサーではなく、今後はもっと密な連携の中で海外進出が行われていく(知識、人材、資金の循環が海外へも拡大)

→ 大学が関与する場合の制度設計の必要性(安全保障輸出管理、データローカライゼーション、外国知財制度、その他への対応)

米国NDAA(National Defense Authorization Act)

<https://www.congress.gov/bill/115th-congress/house-bill/5515/text>

- 2018年8月13日に2019会計年度の国防権限法(NDAA)案が成立
- 個別懸念企業と米政府との取引制限を盛り込んだもの
- 懸念される対象技術に従来の機微技術に加えてAIや量子科学などのemerging technology 分野での脅威を強調

→米国商務省を中心に、emerging technologyを特定する作業を実施中(エマージング技術について、2018年11月19日から2019年1月10日の期間、産業界等からの意見を求めるためのパブリックコメントを実施)

例)人工知能(AI)および機械学習技術。(i)ニューラルネットワークおよびディープラーニング(例えば、脳モデリング、時系列予測、分類)。(ii)進化および遺伝的計算(例えば、遺伝的アルゴリズム、遺伝的プログラミング)。(iii)強化学習。(iv)コンピュータビジョン(例えば、物体認識、画像理解)。(v)エキスパートシステム(例えば、意思決定支援システム、教育システム)。(vi)音声および音声処理(例えば、音声認識および製作)。(vii)自然言語処理(例えば、機械翻訳)。(viii)計画立案(例えば、スケジューリング、ゲームプレイ)。(ix)音声および映像操作技術(例えば、ボイスクローニング、ディープフェイク)。(x)AIクラウド技術。または(xi)AIチップセット

※安全保障上の機微技術の領域はベンチャー、大学、スタートアップが保有するような技術(防衛産業の生産基盤となる半導体等の技術も含む)にも拡大(輸出・投資規制へ追加されていくことが予想される)

→まず米国の再輸出管理制度に注意を行う必要がある(幅広のリスクマネジメントの必要性:文献5、6)

Data Free Flow with Trust & Open Innovation with Trust

フリーやオープンにならない領域として①個人情報 ②機微技術 ③重要インフラ分野 がありはフリーや完全オープンにはならない(マルチレイヤー構造の出現)

技術とデータ	A	B	C	D	E
個人情報	高度な信頼に基づく アライアンス内での 連携領域				
機微技術					
重要インフラ					
一般産業技術	信頼に足るルールに基づく自由なオープン領域				

新たな国際環境におけるイノベーション・技術政策を検討する必要がある

- ・ 現下の新たな国際的な連携のフレームワーク(マルチレベル構造)についての認識を共有する
- ・ フリーフロー&オープン部分を実現するための施策を検討(世界経済を発展させるための発展途上国を含むSDGs達成を目的とする連携などのプロジェクトをふんだんに準備するなど)
- ・ トラストアライアンスを形成するための施策と、アライアンス内での各分野における研究開発・イノベーション戦略の策定と実装(AI、量子コンピューター、先端半導体など)
- ・ 大学・企業・ベンチャー・ベンチャーキャピタルのエコシステムも、トラストレベルでアライアンスが異なっていく前提で戦略策定(トラストレベルの高いスタートアップ育成も課題:参考文献3)
- ・ 米国の例なども参考にリスクマネジメントと戦略策定を進めることが必要

まとめ

- 少子高齢化のなかで、特に地方は企業の新規開業を伴うイノベーションエコシステム形成の鍵は地域に必ずある大学の存在(高専等も)
- エコシステムにおける大学、ベンチャーキャピタル(金融)、大企業、ベンチャー間の知識、人材、資金の循環をしっかりとルールに基づき、各プレイヤーのインセンティブが満たすような形で拡大する施策を集中的に実施(ゼロサムゲームに戻らない)
- 産学連携の出島もこのエコシステムの中の一部
- エコシステムと海外のネットワーク形成も重要である一方、その際に最近の国際情勢の影響を正確に評価し、リスクマネジメントを行いつつ、戦略的な施策を構築する必要がある

→ Open Innovation with Trust

※もともとOpen innovation(H.Chesbrough)の概念は多様で(文献8)、しかもオープンにするためのルールを伴うものである(文献9)



文献(政策提言含む)

1. 渡部俊也、平井祐理、阿久津匡美、日置巴美、永井徳人「企業において発生するデータの管理と活用に関する研究」RIETI ディスカッション・ペーパー 18-J-028(2018)
2. Shin Ito & Toshiya Watanabe "Survey Analysis for Workplace Management of Universities' Research Managers and Administrators", PICMET '17 Conference "Technology Management for Interconnected World" Portland Marriott Downtown Waterfront Portland, Oregon, USA, July 12(2017)
3. Yuri Hirai & Toshiya Watanabe "Empirical Study Regarding the Leakage of Technological Know-How in Japanese Firms" PICMET '16 Conference, "Technology Management for Social Innovation "September 4 – 8(2016)
4. 平井祐理, 渡部俊也, 犬塚篤「日本の大学発ベンチャーのトップ・マネジメント・チームが業績に与える影響に関する実証研究」研究 技術 計画 27(3_4), 259-272, 2013
5. Yuri Hirai, Toshiya Watanabe and Atsushi Inuzuka, "Empirical analysis of the effect of Japanese university spinoffs' social networks on their performance," Technological Forecasting and Social Change, Vol.80, No.6, pp.1119-1128, 2013.
6. 渡部俊也:「米国大学が行うハイリスクパートナーリング管理の実態と日本の大学への示唆(暫定版)(2019)
7. 渡部俊也「大学と社会政策提言: 知的財産制度と産学連携に関する論点」(2015)
8. 米山茂美, 渡部俊也, 山内徹, 2016. オープン・イノベーションと知財マネジメント. 一橋ビジネスレビュー, 63(4).
9. 渡部俊也「境界を超えるオープンな知財ライセンス契約—どのようにして生まれ, どのように機能し, どういう意味を持つのか—」組織科学, 第46巻第2号(2012)

(参考)

知財戦略などの分野で議論している政策 (社団法人日本知財学会等)

- AIデータ契約ガイドラインの国際版の開発
- ヘルスケア分野におけるデータ利活用政策(ガイドラインの策定)
- 医学薬学と本部を横断する円滑な産学官連携体制の構築
- 地域における農水系新規開業の振興(農業法人などを含む)
- ヘルスケア・農水分野の国際標準化活動促進
- 大学の農水分野の知財保護活動強化
- エンジェル投資を補う投資事業者、ミドルステージ以降のペイシェントキャピタルの育成
- 輸出規制にかかる米国等の域外規制に対する注意喚起と情報共有体制の整備
- ギャップファンドの効果の評価と持続性のある仕組みの構築
- イノベーションエコシステムの評価と国際比較

参考

ネットワークとしての「多面的産学官連携」

—各国比較によって導き出される教訓と具体的施策—

東京大学

渡部俊也（政策ビジョン研究センター）

元橋一之（工学系技術経営戦略学専攻）

※ この手のデータ（エコシステムのネットワークについての分析）は施策の評価を行う上でとても重要（今後も）