

Society 5.0時代の オープンイノベーション、スタートアップ政策の方向性

2019年3月4日

研究開発・イノベーション小委員会事務局

目次

1. 本日の議論のスコープ


2. オープンイノベーション、スタートアップ政策について

(1) オープンイノベーションの必要性

(2) 現状と課題

(3) 課題を克服するための政策

3. 本日も議論いただきたい点



人に頼らず一人で頑張ることは立派なこと。でも、人と組んでチームで努力することも大切。
チームの方が大きな仕事ができるし、成功したときの喜びも大きいはず。オープンイノベーションは重要。

1. 本日の議論のスコープ (1/2)

- **第4次産業革命が進展し、世界の産業構造も価値の源泉も大きく変化。このようなパラダイムシフトが起こる中で、いかに日本が世界に対して競争力を維持できるかという点が課題。**
- **前回 (2/14) は、世の中で起きている変化を俯瞰的に整理し、今後どの類型・分野で価値を創造していくかという縦軸 (分野) での議論をいただいたところ。**
- **今回は、これまで進めてきたオープンイノベーション (以下「OI」とする。) ・産学連携を更に進展させるにはどうすれば良いか。プレイヤーやステージ別のオープンイノベーションなど横軸 (手法) での議論をいただきたい。**

※前回の議論についても追加コメントがあればご指摘下さい。

※次回 (3/29) は、長期的な取組み (拠点) や基盤 (国研) 等についてご議論いただくことを予定。



日本では、ある分野の知見を深掘りすることが高く評価され、既存の知見の組合せは「単なる組合せに過ぎない」と軽んじられていないか？ しかし、既存の知見の組合せがイノベーションを産むことも多いのではないか？

1. 本日の議論のスコープ (2/2)

(資料) 各種公表資料を基に経済産業省作成。

政策A (ビジョン・戦略)

科学技術基本計画

統合イノベーション戦略

技術インテリジェンス
TSC, CRDS, NISTEP等

投資への好循環

産業成長
収益増・雇用増

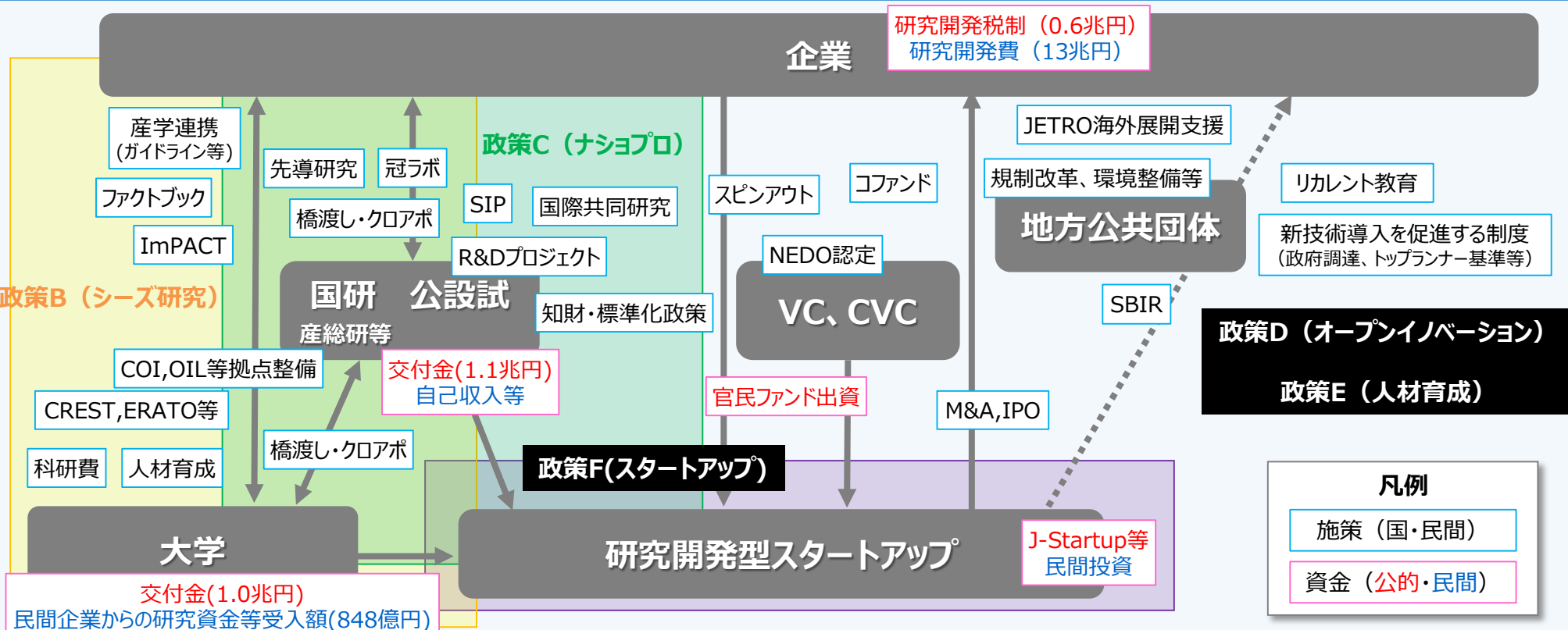
技術開発と産業化は順番
ではなく並行して行われる

技術開発

実用化

事業化

産業化



2. (1) OIの必要性：企業自身が感じているイノベーションに対する意識（1/3）

- **Society 5.0が進展しパラダイムシフトが起こる時代**には、幅広い知見・経験を活用しつつ、**スピード感**をもって、社会課題にこたえる事業を創出していくことが必要。**自前主義に陥ることなく、外部リソースも含め使えるものは全て使う姿勢も持って事業に取り組む**ことが必要。
- 実際に国内でも、企業として生き残りを賭け、外部リソースとの連携に取り組む様々な動きがみられる。

外部連携がイノベーションに与える効果

研究開発戦略による全要素生産性の違い

	非輸出企業	輸出企業	全企業
R&D活動無し	0.394	0.586	0.425
内部R&D	0.688	1.133	0.887
外部R&D	0.887	1.409	1.096
内部R&D + 外部R&D	2.989	4.268	3.850
全企業	0.630	1.790	1.000

(備考) 同論文では、統計的分析により、内部・外部R & D実施企業は有意に生産性が高いことを実証している。データソースは、企業活動基本調査(1997~2007年)。

(出典) ITO Banri and TANAKA Ayumu "Open Innovation, Productivity, and Export: Evidence from Japanese firms" (RIETI Discussion Paper Series 13-E-006) 2013年2月

企業の声（イノベーション100委員会、関連ヒアリング等）

(1) 自らの組織を変化させ、将来に対応

- 明確なビジョンの下、各事業部をまたぐ**横断的組織を組成**したり、スピーディな判断を可能とする**新規事業部（出島組織）**を設立したり、**研究所の再編**を行うなど、組織の大胆な改革に取り組んでいる。
- **既存事業領域を深める**ことと、**新規事業領域を探索すること**の双方に力を入れている。予算の一定割合を新規事業に振り向けると決めているケースも。
- **社員がチャレンジできる環境を整備**している。スピンアウト、カーブアウトを行える環境や、定常業務以外の時間を設けるケースも。

(2) オープンイノベーションを進め、将来に対応

- **自前主義からの脱却のための様々な取組み**がなされつつある。「自社だけでイノベーションを起こそうという発想は、もうない」と断言し、他の企業との連携（特にベンチャー）を進めようとしている。
- 製造業とITの連携など、**業を超えた連携**が進み、「**コネクテッドインダストリー**」の世界となりつつある。**大企業がAIベンチャーと組む事例**も。
- 他者との**共同研究**などを通じ、**必要な技術・研究成果を他者から探す・調達**するOIも増えつつある。
- **ベンチャーとの関係では**、共同研究、出資による支援、アクセラレータープログラムによる支援、新規事業を構想段階から共創など**win-winの関係構築**しようとするケースもある。しかしながら、企業文化の違いや、下請け扱いのケースもあり、連携が必ずしもうまくいっていない。

(出典) イノベーション100委員会、各種ヒアリングに基づき経済産業省で作成

2. (1) OIの必要性：企業自身が感じているイノベーションに対する意識（2/3）

- どの業界においても、イノベーションによる業界構造の破壊が今後起きると考えられるが、我が国の企業の多くはそのような非連続的イノベーションへの対応に苦慮していると感じている。
- 世界情勢と技術は予見しがたい形で大きく変動する（VUCA※の世界）。

※ Volatility（変動性・不安定さ）、Uncertainty（不確実性・不確定さ）、Complexity（複雑性）、Ambiguity（曖昧性・不明確さ）

企業の声

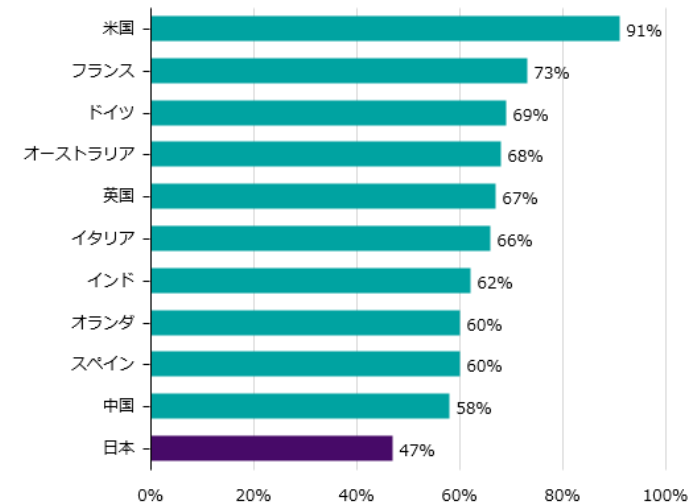
- 「第四次産業革命」の技術の発展が、（中略）多くの産業にパラダイムシフトと呼ぶべき革命的な変革をもたらし始めている。
- 米国・中国等の海外企業が矢継ぎ早に新たなビジネスモデルを構築し（中略）新たなパラダイムの下での競争で圧倒的優位に立ちつつある。
- 一方、わが国の多くの企業は（中略）国際競争のなかで明らかに「周回遅れ」となっている。

（経団連「Society 5.0の実現に向けたイノベーション・エコシステムの構築」2018年2月より）

- トヨタは今年80周年を迎えることができました。トヨタのルーツは自動織機であり、当時は、自動織機の会社が自動車をつくるようになるとは誰も予測しなかったと思います。
- いま、私たちの前には新しいライバルが登場しております。彼らに共通するのは、「世の中をもっとよくしたい」というベンチャー精神です。かつての私たちがそうであったように、どの業態が「未来のモビリティ」を生み出すのか、それは、誰にも分からないと思います。

（トヨタ自動車 Annual Report 2017 社長メッセージより）

競争力を維持するため、自社の経営モデルの抜本的な変革を率いていく準備はできていると回答したCEOの割合（国別）



自社は、業界における技術革新のスピードへの対応に苦慮していると回答した割合



（出典）KPMGグローバル調査2018

2. (1) OIの必要性：企業自身が感じているイノベーションに対する意識 (3/3)

● 新たな価値の源泉（人、知）は大学にあり。企業から見て大学に期待する役割は大きく3点。

① 研究開発が短期志向になっている企業にとって必要なシーズの創出（基礎研究、ベンチャー創出等）

② 新しい時代に対応できる人材育成・供給

③ 広範な知見等が集積している大学を、これまでの研究室ベースの個別技術橋渡しに加えて、本格的なビジネスパートナーとして企業と大学が一体的、総合的に連携していく（産学融合）の推進

産学融合における先進事例

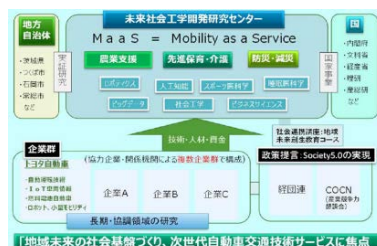
應応大学×JSR (2017年～)

- 應応大学（医学部、病院）とJSRは、信濃町キャンパス内にJSR・應應義塾大学 医学化学イノベーションセンター（JKiC）を新設し、精密医療、再生医療、細菌叢、医療機器の研究開発を推進。



筑波大学×トヨタ自動車 (2017年～)

- 筑波大学とトヨタ自動車は、地域未来の社会基盤づくりを研究開発する「未来社会工学開発研究センター」を筑波大学内に設立。
- 研究テーマに関連する研究者を学内の系（学部相当）横断でチーム編成。企業からも研究者を教授として招聘。



東京大学×日立、NEC (2016年～)

- 東京大学と日立は、ゴールを共有するため文系学部も含めたラウンドテーブルで議論し、中長期的な「解くべき問」を設定。
- 産学協創（日立東大ラボ、東大とNECとの戦略的なパートナーシップ）の推進。



企業の声（関連ヒアリング等）

- 企業は大学に対して基礎研究に期待。このため、大学の基礎研究力の低下に対し、大きな懸念。
- 大学は交付金が減っているため近視眼的になっている。20年・30年先を見た、地道な基礎研究を進める研究者への支援をしっかりと行ってほしい。
- 産学連携は、社員の人脈形成や人材育成に活用される他、人材採用の手段としても活用されている。
- 大学と連携して人材育成を行っている。大学の研究者に会社に来てもらって講義をしてもらっているが、人気が高い。
- 地元の大学との包括連携の中で、技術ニーズのリストを大学に提示して、産連本部にマッチングを図ってもらっている。
- 組織的連携の一環として、大学に色々な学部の研究者の紹介をもらっている。ここから、教育学や心理学を専攻している学生と接点ができ、リクルートにつながったこともある。
- 産学連携は具体的な研究内容を定めて行われることが多いが、包括連携協定に基づく産学連携も行われつつある。ただし、特に米国との比較において、大学側の研究マネジメント等が不十分との意見も多い。

2. (2) 現状と課題

● オープンイノベーションの取組み自体は増えつつあるが、海外に比べてまだ広がり是不十分。

① **企業の姿勢** 多くの企業は自社が非連続イノベーションに対応できないと自覚しているが、生き残りを賭けて経営の在り方を変えてきているとは必ずしも言えない状況。

● 産学連携は着実に進展しつつあるが、個別技術の橋渡しが中心で、大学の機能・リソースを十分に活用できているとは言えないなど、以下の通り、企業、大学が十分な成果を上げられていない。

① **新たなシーズ** 論文数、影響のある論文の国際的位置づけが低下する中で、研究者の高齢化、若手研究者数の縮小、雇用不安定化、大学財政の不安定化により、今後改善する見通しも立っていない。また、大学発ベンチャーも十分に創出されているとは言えない状況。


② **人材** Society 5.0時代のビジネスに役立つ多様な人材の育成・提供が求められているが、理系人材などニーズの高い分野の専門人材、女性研究者、リカレント教育の充実など課題が多く、クローポ、兼業等を通じた柔軟な多様な人材提供も十分に行われていない。

③ **環境整備** 産学連携の必要性についての企業、大学の意識改革、実施体制が十分でない。実施しようとする場合のモデル事例、マッチング機能が欠如している、といった制度面の課題もある。

● ベンチャー・エコシステム構築に向けて、ベンチャー投資額の伸び等明るい材料は見られるが、ベンチャーが自律的に生まれ、育ち、リソースが環流するエコシステムの構築には未だ至らず。

① **人材** 起業に至る人材は依然として少ない。研究人材を抱えるのは大学よりもむしろ大企業だが、人材流動性は依然として低い。

② **マネー** シードステージのマネー供給量は日米で圧倒的な差異が存在。



ある仕事で成功すると、その継続で次の成功を狙いがちだが、「二匹目のドジョウ」はいないことも多い。結果、「成果を出さない大御所」が増え、新陳代謝が進まず。成功者は、指導者や支援者に回って別の形で成功を目指すのも一案。

2. (3) ①企業自身の変革

- オープンイノベーション・ベンチャー創造協議会（JOIC）には、オープンイノベーションに関心を有する1300以上の会員が所属（企業会員860、うち約半数は大企業）。
- **例えば、同協議会の知見及びネットワークをフル活用し、産学連携ガイドライン、連携の手引き、研究開発税制の活用等の内容を含む「企業がイノベーションに取り組む指針（仮称）」を策定し、同協議会を通じて企業サイドに周知・徹底を図るべきではないか。**
- また、既存企業のイノベーションへの取組みの好事例を収集・発信すること、イノベーションへの取組みを税制等で支援することに加えて、**もう一步踏み込み、イノベーションに取り組む企業に更なるメリットがあるようにするため、資本市場や労働市場からの見える化（例：銘柄、インデックス）が有効か。**

健康経営銘柄



攻めのIT経営銘柄



なでしこ銘柄



世界で最も革新的な企業

(The world's most Innovative Companies)

順位	会社名	国	イノベーション・プレミアム ^(※1)
1	サービスナウ	米国	89.22%
2	ワークデイ	米国	82.84%
3	セールスフォース・ドットコム	米国	82.27%
4	テスラ	米国	78.27%
5	アマゾン	米国	77.4%
32	ファーストリテイリング	日本	50.57%

(出典) 2018年Forbes公表資料より経産省作成

※1 Forbesが各社の時価総額から既存事業のキャッシュフローの正味現在価値を差し引き算出した評価基準

日本のイノベティブ大企業ランキング^(※2)

順位	企業名	得票率
1	KDDI	6.4%
2	トヨタ自動車	5.4%
3	ソフトバンク	4.9%
4	富士通	2.8%
5	NTTドコモ	2.5%
6	NTTデータ	2.3%
7	オムロン	1.9%
8	リクルート	1.8%
9	東急電鉄	1.5%
10	ソニー 三菱UFJ銀行	1.4%

(出典) イノベーションリーダーズサミット (ILS) 実行委員会及び経産省発表資料

※2 ベンチャー連携を通じたオープンイノベーションに積極的な大企業を、ベンチャー企業481社が選出 (n=218)

2. (3) ②民間によるマッチング支援（事例）

- 近年は民間においても、企業や大学のマッチング支援として、マッチングシステムの提供やピッチイベント開催等の取り組みが進んでいる。
- オープンイノベーションの意識醸成を更に深める観点から、このような民間の取り組みを広げていけないか。

リンカーズ

- モノづくりに特化したマッチングシステムを展開
→技術シーズ、企画提案力を持った企業・大学・研究機関との連携に特化
- 全国の産業支援機関との連携により、網羅性と信頼性をもって、約2か月で最適な連携先を紹介



アスタミューゼ

- オープン・クローズ戦略等、社内技術の優位性と世界のイノベーター情報を基にマッチング先を紹介
- 知的情報に特化し、世界80カ国を対象とした新技術・新製品・新事業のデータベース+国内の特許・論文データ等を保有。これらを分析し、有望成長市場や取り組むべき社会課題を独自に定義。



ナインシグマ

- 主に大手企業の研究開発を加速させる技術や技術に紐づく魅力的なアイデアを、世界中のスタートアップ、大学、研究機関、企業から見つけ、つなげる。実践的なプログラムを通じて、OI推進を支援



リバネス

- 世の中の課題を革新的なテクノロジーで解決し、新しい価値の創出を目指すスタートアップとのマッチングに特化
- アクセラレーションプログラム「テックプランター」を推進し、大学・企業などにある技術の「種」の社会実装を促進



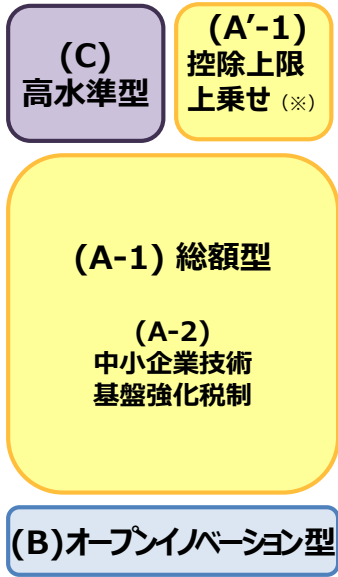
研究開発税制の拡充（平成31年度税制改正の概要）

- 第4次産業革命を社会実装し、「Society 5.0」を実現するためには、企業の研究開発投資の「量」と「質」の向上により、イノベーションが自律的に生まれるエコシステムを構築することが喫緊の課題。
- このため、研究開発投資の「量」を更に増加させていくため、**控除上限を最大で法人税額の45%に引き上げる**など、研究開発投資の**増加インセンティブをより強く働くよう見直し**を行うとともに、研究開発投資の「質」の向上に向け、**オープンイノベーションや研究開発型ベンチャーの成長を促す**措置を講じる。

控除上限

現行制度

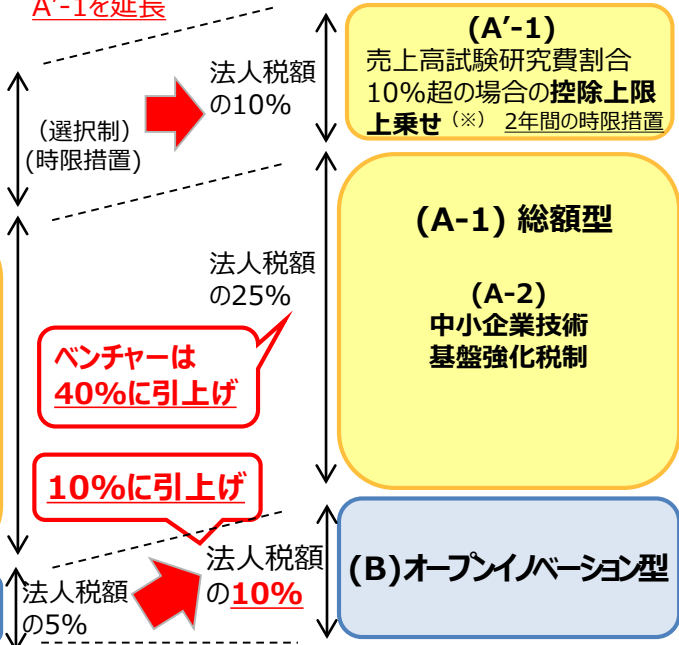
最大で法人税の**40%**



改正後

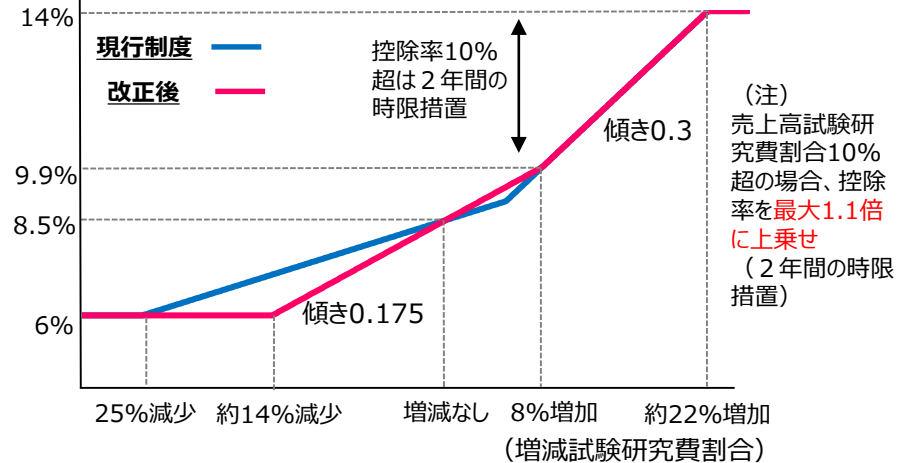
控除上限 **最大45%**
(ベンチャーの場合 **最大60%**)

高水準型を廃止
A'-1を延長



控除率（総額型）

(控除率)



控除率（オープンイノベーション型）

現行制度

相手方が大学・特別研究機関等の場合：**30%**
相手方がその他（民間企業等）の場合：**20%**
(委託研究の場合、大企業等は対象外)

改正後

控除率の上乗せ、対象拡大

研究開発型ベンチャーとの共同研究等：**20%⇒25%**
大企業等への委託研究（※）：**対象外⇒20%**
さらに、大学との共同研究に係る対象費用の適正化（URA人件費）

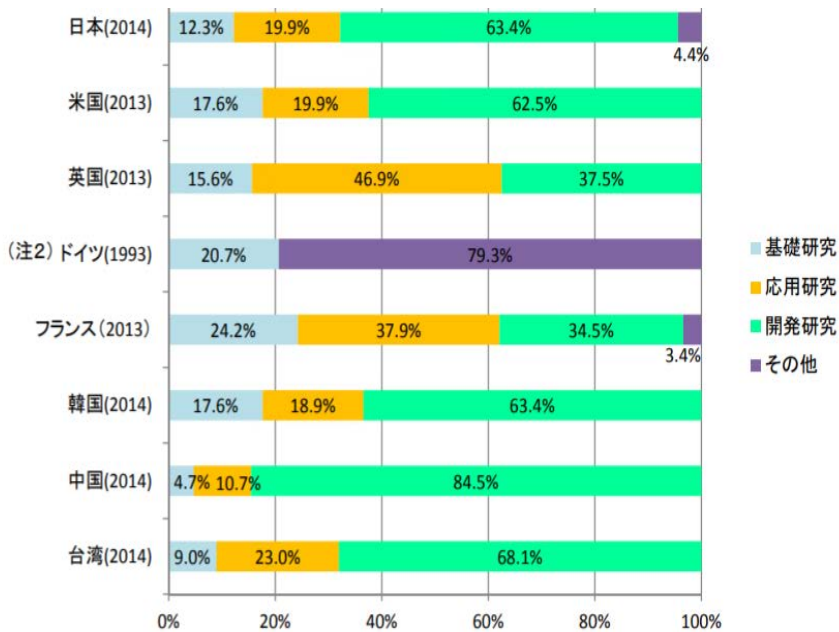
※ 中小企業については、別途上乗せ措置あり

※ 基礎・応用研究又は知財利用を目的とした研究開発に限る。単なる外注等を除く。

2. (3) ③ゲームチェンジを起こすシーズ研究

- 日本は欧米に比べ基礎研究の割合が低い。企業は、大学に基礎研究を期待する一方、大学の基礎研究の弱体化、成果が出やすい応用研究へのシフトを懸念。
- また、企業においては、連携先を探すリソースが限られ、オープンイノベーションに苦戦している。
- ゲームチェンジを仕掛けるようなシーズ研究を充実させるとともに、有望な若手研究者については、企業との連携・研究資金獲得につなげることが必要ではないか。
- この際、大学等の優れた技術シーズを発掘し、事業化を見据えて企業へつなげる目利き人材も必要ではないか。

主要国等の性格別研究費

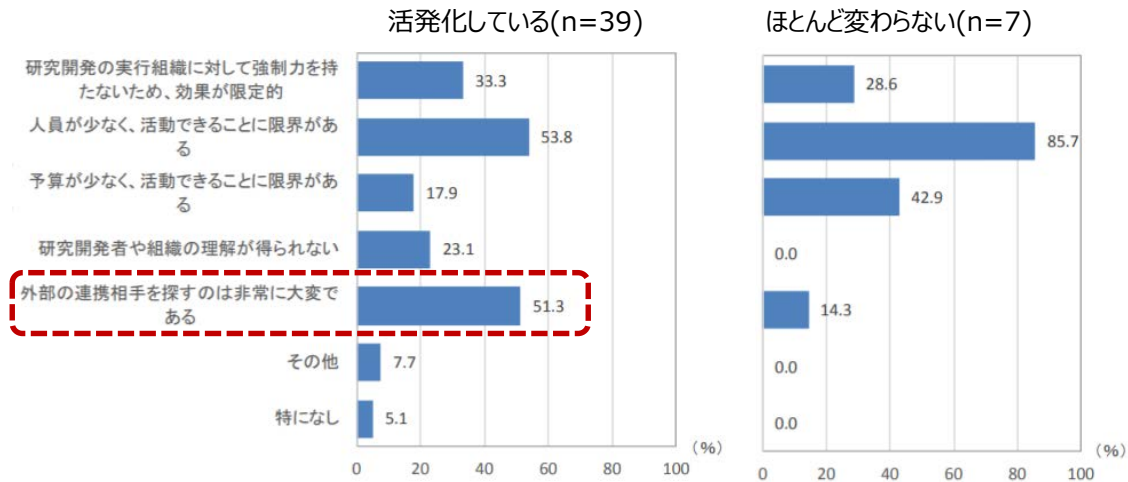


(出典) OECD Research and Development Statistics/ R-D expenditure by sector of performance and type of R-D (current PPP\$)(April 2016)

(注1) 「その他」は、他に分類されない研究の費用が含まれている。

(注2) ドイツは基礎研究の額しか公表されていない。

オープンイノベーションを推進する仕組みの問題点・課題



(出典) NEDO「オープンイノベーション白書第二版」(2018)

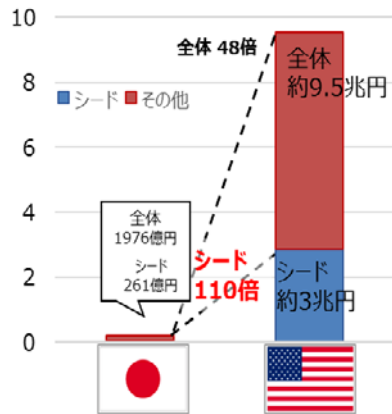


特異な才能を持つ人が、積極的にピッチイベントに来るとは限らない。スカウト役の人が各地に探しに行くことも必要ではないか。

2. (3) ③ゲームチェンジを起こす研究開発型スタートアップ

- 研究開発型スタートアップは、機動的かつ果敢な挑戦により、破壊的イノベーションの担い手として期待される。
- スタートアップが自律的・連続的に創出・成長を繰り返す**エコシステム構築のため、VCや企業等の関係者のコミットを得つつ研究開発を行う**ことにより、成功事例創出とエコシステム構築・定着を目指す**事業を実施中**。
- 今なお不足しているヒトの流入、リスクマネーの流入・定着のためには、現行事業の強化に加え、スタートアップの持つ着眼点や技術シーズが、**社会課題解決や市場ゲームチェンジをもたらす場合に、特に重点的に支援する仕組み**を検討すべきではないか。

VC投資額日米比較 (エンジェルマネー含む)



1ドル = 112円換算

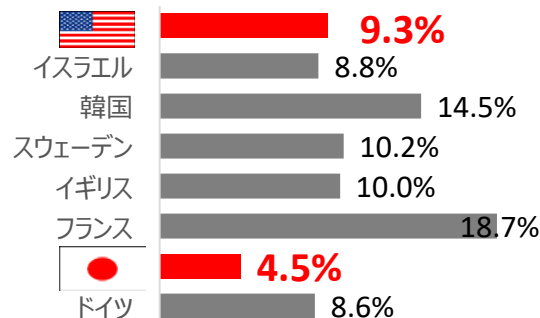
(出典) VEC「ベンチャー白書 2018」、金融庁資料、ACA(Angel Capital Association)より経産省作成

大学発ベンチャー新設数 (2017年)

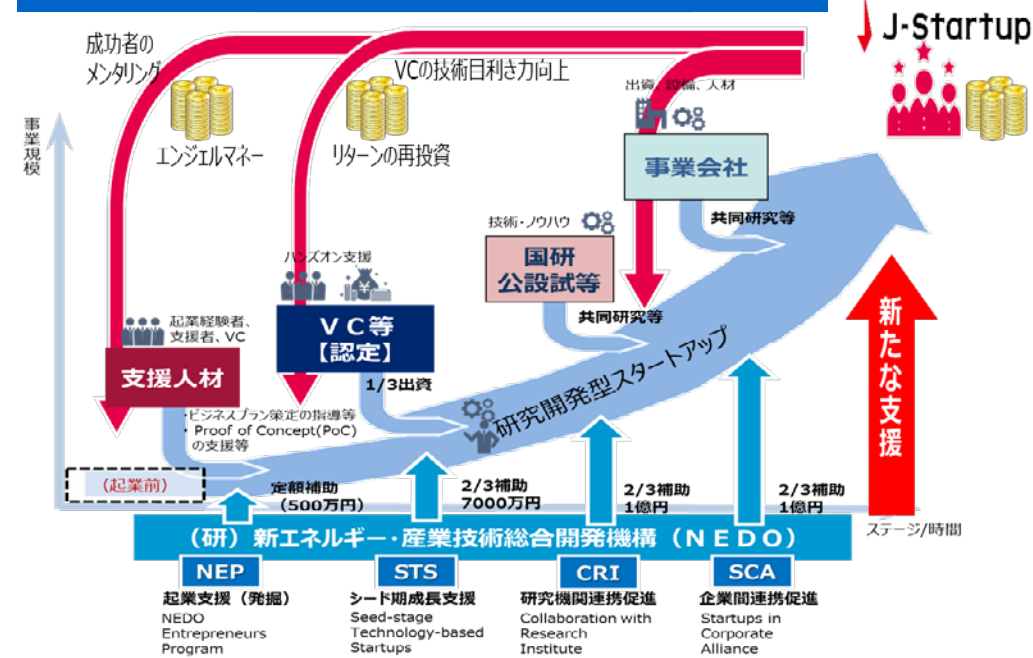


(出典) 起業家精神に関する調査 (経済産業省、2015年)
AUTM 2017 Licensing Activity Survey
2017年度大学発ベンチャー調査 (経済産業省、2017年度)

開業率 (開業数/企業数)



研究開発型スタートアップの支援 (概要)



(出典) 2010年で比較 (スウェーデンのみ2012年)

日本: 厚生労働省「雇用保険事業年報」、アメリカ: U.S. Small Business Administration「The Small Business Economy」

イギリス: Office for National Statistics「Business Demography」

ドイツ: Statistisches Bundesamt「Unternehmensgründungen, -schließungen: Deutschland, Jahre, Rechtsform, Wirtschaftszweige」

フランス: INSEE「Taux de création d'entreprises en 2012」、イスラエル、韓国、スウェーデン: OECD「Entrepreneurship at a Glance」

2. (3) ④人材の循環、流動化

- 企業－大学間等におけるクロスアポイントメント制度の利用は未だ低いレベルにとどまる。
- 学in産、産in学型のオープンイノベーションの拡大に向けて、クロスアポイントメント制度の利用の促進が必要と考えられるが、活用を促進するために同制度の手引きの見直しや普及促進等が必要ではないか。

我が国のクロスアポイントメントの適用実績

○クロスアポイントメント制度を導入した機関数の推移

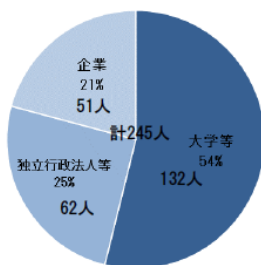
区分	国立大学等	公立大学等	私立大学等	計	対前年度 増減数	対前年度 増減率
27年度	44	1	9	54	28	107.7%
28年度	60	5	13	78	24	44.4%
29年度	70	6	23	99	21	26.9%

○クロスアポイントメントによる関係教職員数

1. 他機関からの受入

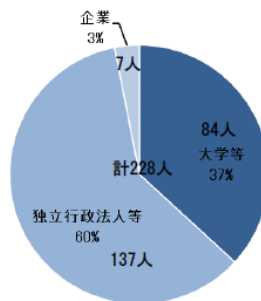
機関区分	人数		対前年度 増減数	対前年度 増減率
	28年度	29年度		
大学等	86	132	46	53.5%
独立行政法人等	39	62	23	59.0%
企業	37	51	14	37.8%
計	162	245	83	51.2%

【クロスアポイントメントによる関係教職員数の内訳】



2. 自機関からの出向

機関区分	人数		対前年度 増減数	対前年度 増減率
	28年度	29年度		
大学等	46	84	38	82.6%
独立行政法人等	108	137	29	26.9%
企業	0	7	7	-
計	154	228	74	48.1%

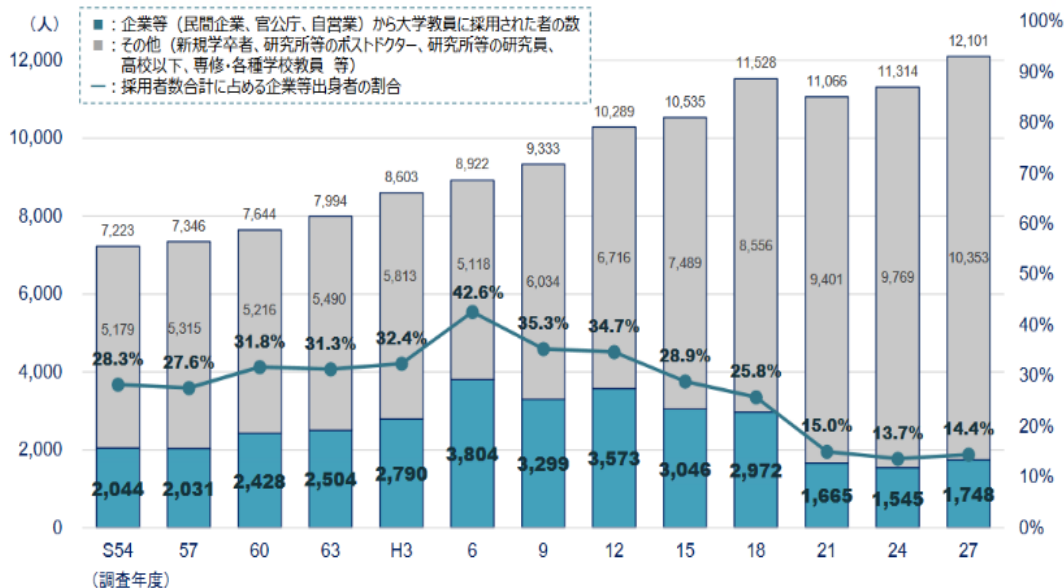


※上記1及び2における独立行政法人等とは、独立行政法人、公益法人、研究機関、病院を指す。

大学における採用教員数に占める企業等出身者の割合

大学における採用教員数に占める民間企業等出身者の割合は近年低下傾向にあり、平成27年度間においては14.4%となっている。

企業等(民間企業、官公庁、自営業)から大学教員に採用(※注)された教員の数の推移(学部+大学院)

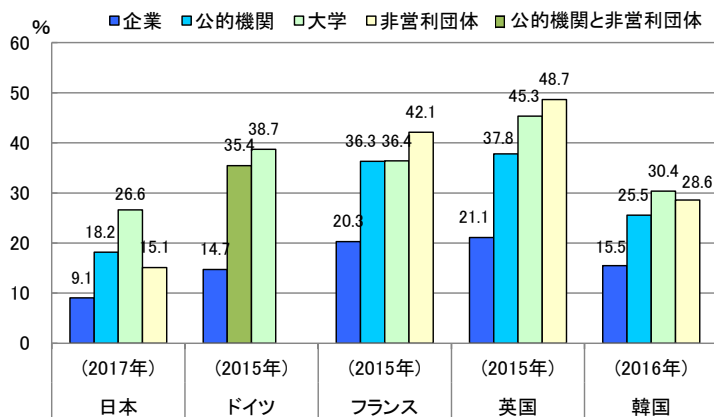


(※注)採用とは新たに大学教員となったことをいう。このため、教員の身分を有すれば、A大学からB大学に異動してもここでいう採用には含まれない。

2. (3) ④女性研究者

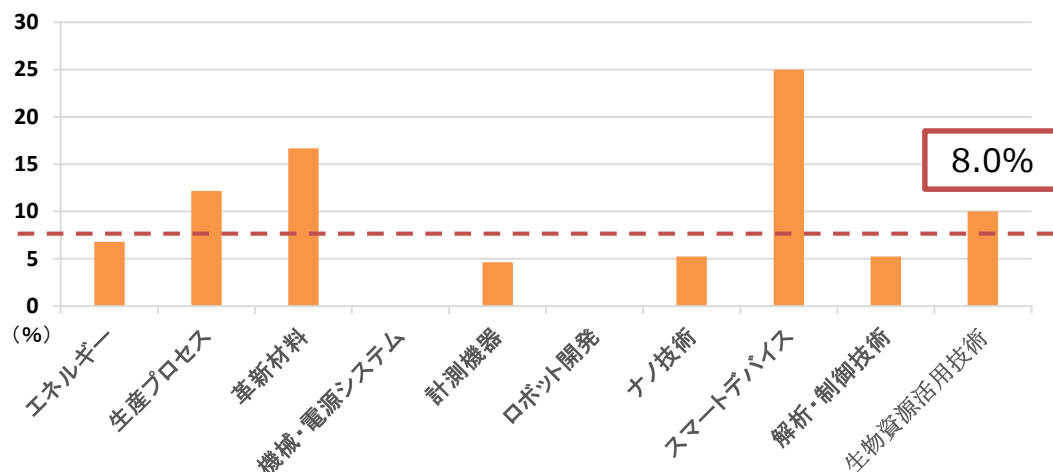
- 現在、**我が国における理系研究者の部門ごとの比率は約9%～26%となっており、国際的に見ても低い現状。**例えば、NEDOの先導プログラムにおける研究分野別女性研究者比率は更に低い割合に留まっている。
- 男女問わず、柔軟な働き方が実現できるような環境整備を推進する必要がある。
- 女性研究者の活躍の場を広げるという観点から、**国の科学技術・研究開発関係の一部事業において、女性研究者の積極的な参画を促す**ためどのような方策が考えられるか（現在は採択段階において女性の参画に対し加点措置を講じている）。また、こうした検討にあたっては、**分野ごとの事情の考慮も必要か。**
- 少数派である**女性理系人材に特化した人材確保・育成を強化するための施策**（例えば、女性研究者増に向けた大学の環境整備や、文理選択時期の高校生を対象とした理系キャリアパスの魅力を積極的に体験できるようなアウトリーチ活動等）を国として積極的に支援していくべきではないか。

主要国の女性研究者数の部門ごとの割合



(出典) 科学技術指標2018, 科学技術・学術政策研究所, 調査資料-274, 2018年8月22日公表

NEDO先導プログラムにおける研究分野別女性研究者比率



(出典) 平成30年度実施計画等をもとにNEDO推計

2. (3) ④リカレント教育

- 人生100年時代を迎える中、既存の高等教育システムでは社会ニーズに応じたリカレント教育の提供が難しい状況。
- 社会・産業界の意図する実践的かつ課題解決型の教育・研究を行うには、産業界が様々な形態で大学の運営を行えるよう、制度の在り方を追求していくべきではないか。このためにも、学生や産業界側のインセンティブ設計や制度の弾力化も必要ではないか。

①企業の寄附による学校法人設立

<特徴>

- ▶ 学校法人を設立する際に、納入できる資金は寄附金等となる。
- ▶ 学校法人は、私学助成金等の支援を受けることができる。
- ▶ 学校法人は、法人税等の税制上の優遇措置がある。
- ▶ 学校法人は、公共性を有しており、寄附元の企業との間で資本関係はなく、学校法人の経営に直接参画はできない。

代表的な事例

- ・豊田工業大学〔トヨタ自動車〕
- ・光産業創成大学院大学〔浜松ホトニクス〕
- ・武蔵大学〔東武〕

②構造改革特別区域法に基づく株式会社による大学の設立

<特徴>

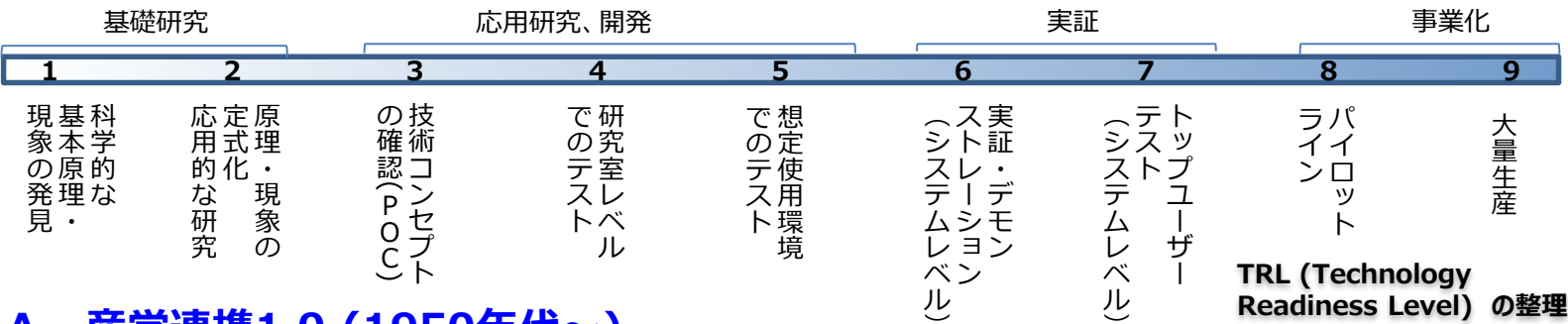
- ▶ 株式会社として、多様な資金調達が可能。
- ▶ 私学助成金等の支援はない。
- ▶ 株式会社として出資者に対する説明責任を果たすため、より高い効率性と透明性の高い経営がなされる。
- ▶ 構造改革特区内の設立しか認められない。

代表的な事例

- ・サイバー大学
- ・デジタルハリウッド大学
- ・ビジネス・ブレークスルー大学

2. (3) ⑤ 産学融合モデルの創出

- 大学と産業界が、役割分担論を超えて、**一体的・融合的に研究開発・人材育成を行う産学連携の新たなステージ（産学連携3.0「産学融合」）**の取組みが生まれつつある。
- このような先進事例をムーブメントとして全国に展開すべく、**新たな産学融合モデル拠点を創出していくべきではないか。**また、**人材やアイデアの流動性を高め、産と学の融合をさらに深めていくためにはどのような取組みが有効か。**



特徴

- ・大学において強い単願基礎特許を取得。企業はライセンスを受けて、事業化を実施。
- ・研究者の移動は基本的には伴わない。

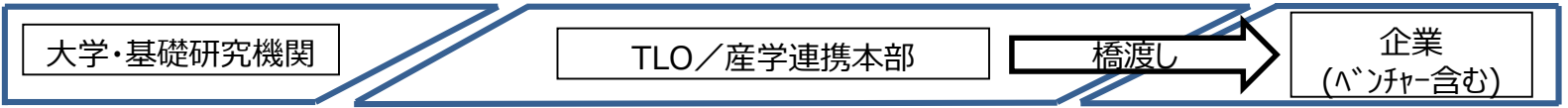
A. 産学連携1.0 (1950年代～)



特徴

- ・大学における各種シーズをベンチャーやTLOといった機関を通して橋渡し・事業化。
- ・一定程度の人材流動が起きることによって実現。

B. 産学連携2.0 (2000年代～)



特徴

- ・産学協創（又は共創）型の産学連携や、企業の期待する人材確保のための大学との関係の深化。
- ・クロスアポイントメント制度も活用し人材流動が活発化。

C. 産学連携3.0 (2020年代～)



産学融合モデルの例

● 日本においても、多様な目的の産学連携の先進事例が生まれてきており、これらへの期待は大きい。

ビジョン共有型 産学連携

社会課題の解決を目指す組織対組織の取組み。大学は学部横断で知識融合を図り、基礎から実用化まで長期にわたり共同研究を行う。

- ・筑波大学 × トヨタ自動車
→ 未来社会工学研究開発センター
- ・東京大学 × 日立・NEC
→ 日立東大ラボ（ヒタット・イノベーション）
- ・大阪大学 × 中外製薬・ダイキン
→ 数十億～百億円の包括連携

シーズ探索型 産学連携

企業が将来事業化の可能性のある技術シーズを探索するため、研究課題・領域を提示し、大学に対し公募する。事業化が見込めるようになれば、大型共同研究に進む。

- ・リサーチコラボレーション制度〔AGC〕
→ 企業が期待する研究テーマを募り、事業化が見込まれれば共同研究を実施
- ・COCKPI-T〔武田薬品工業〕
→ 指定する6つの研究領域（がん、再生医療等24課題）に関する創薬アイデアを募集。

イノベーション拠点型 産学連携

大学にある基幹技術をベースに大学と企業がコンソーシアムを組んで幅広く橋渡しを行う。

- ・山形大学有機エレクトロニクスイノベーションセンター（INOEL）
→ 60社以上の企業と総額5億円規模の共同研究を実施
- ・東北大学国際集積エレクトロニクス研究開発センター（CIES）
→ 川上から川下まで20社による研究コンソーシアムを運営

教育・人材育成型 産学連携

- ・ミネルバ大学（米国）
- ・ダイソン大学（英国）
- ・光産業創成大学院大学
- ・ダイキン情報技術大学（大阪大学と連携）
→ 民間企業との連携による産業ニーズに応じた教育・人材育成

課題

大学設置基準等の規制緩和
株式会社立大学の在り方の検討

出島型産学連携

既存の組織とは異なる新たな「出島」において研究開発等を効率的に実施


- ・組織 共同研究ヒール、フィジビリティ・スタディ・ヒール、スピノワ・カーブアウトハンチャー など
- ・人材 クロアポ、出向、兼業、副業 など
- ・場 産 in 学、学 in 産 など

課題

国立大学法人の出資範囲見直し

(出典)
公開資料等に基づき
経済産業省作成

海外における産学連携事例①

	 アメリカ				 イギリス	 ドイツ	 スイス	
	スタンフォード大	カリフォルニア大バークレー校	カリフォルニア大サンディエゴ校	マサチューセッツ工科大	ケンブリッジ大学	アーヘン工科大学	スイス連邦工科大学チューリッヒ校	共通点等
外部資金獲得状況	連邦政府や企業との共同研究による収入は年間約16億ドル（1800億円）で、大学収入の3割。うち企業からの資金は約1割（180億円）。	2018年の外部資金調達額は約7億ドル（800億円）。2004年のIPIRA ※2設立後、1300社以上と契約、累計10億ドル(1100億円)以上。	2018年のスポンサーリサーチ・共同研究は約12億ドル（1300億円）。うち民間等資金は、約3.8億ドル(420億円)。	2016年の外部資金は約7億ドル（800億円）（うち企業から約1億ドル（110億円））。	研究に関する外部収入は、約5.2億ポンド（780億円）。そのうち、民間企業からの収入は、約9230万ポンド（140億円）。(2018年)	年間予算9.5億ユーロ（1200億円）のうち、約1/3が外部資金であり、うち約1億ユーロ（120億円）は民間からの研究資金（2017年）。	研究に関する外部資金326百万CHF（約360億円）のうち、民間企業等から受託する研究費は84百万CHF（92億円）（2017年）。	民間企業との共同・委託研究により、巨額の資金を獲得。
産学連携体制	Dean of Research が大学の研究の全体を統括、その傘下に技術移転組織OTL ※1を設置。OTL には 弁護士や専門家など約50名が配置され、1/3が産業界のバックグラウンド をもつ。	副総長直轄の組織 IPIRAが統括し、ライセンス、起業支援、産業界とのリエゾン等の役割を果たす。IPIRAの 人事は大学の他の部門とは独立。経験の長いスペシャリストにより専門分化 。	副総長が総括し、その下にあるOIC ※3が産学連携や大学発ベンチャー支援等を担う。OICは 30名以上のスタッフを擁し、企業出身者も多い。定期的な人事異動がないため、職員の専門性が高い 。	副総長のもとに OSP ※4（50名規模） が置かれ、政府・企業との共同研究を担当するとともに、Associate Provostのもとに 50名規模のOCR ※5、TLO ※6 を設置。	産学連携に関する最高責任者は、企業・ビジネス担当の副学長。また、 産学連携の全学の窓口としてSPO ※7 がある他、個別部局にも研究連携担当を配置。	副総長の下、Division 4.1が産学連携を担当。部内に イノベーションプロセスをサポートする集団 Innovation Scouts を設置し、産学連携プロジェクトの運営や知財コンサル等を行う。	副総長（研究・渉外担当）が産学連携業務を統括、その傘下のIndustry Relationsチームが、 企業向けの窓口・情報提供を一元化 。	大学経営層の下、 充実した産学連携体制が構築 。産学連携部局は 大学全体の人事ローテーションとは別の人事を行うこと で、人材の専門性が高められているケースもある。
ミッション	OTLのミッション・評価は共同研究数やライセンス収入ではなく、「 社会にどれだけインパクトを与えるか 」。	産学連携組織の目標はライセンス数や収入等の指標ではなく、 民間企業等との協力関係構築による長期的な価値の還流 。	OICの評価指標はライセンスの件数ではなく、 大学の技術をどれだけ社会に役立てられたか というもの。	—	—	—	—	短期的な目標ではなく、「 大学における研究成果の社会への活用 」がミッションとして明確に重視される。

※1 Office of Technology Licensing ※2 Intellectual Property & Industry Research Alliances ※3 Office of Innovation and Commercialization
 ※4 Office of Sponsored Programs ※5 Office of Corporate Relations ※6 Technology Licensing Office ※7 Strategic Partnership Office

海外における産学連携事例②

	スタンフォード大	カリフォルニア大 バークレー校	カリフォルニア大 サンディエゴ校	マサチューセッツ工 科大	ケンブリッジ大学	アーヘン工科大 学	スイス連邦工科 大学チューリッヒ校	共通点等
企業との連携の工夫	<p>3,600万ドルの収入がある企業向け会費制メンバーシッププログラムIAP※8や、シーズ検索サイトTechfinderが一定の評価を得ている。また、OTLから定期的にアップデートのメールを送付したり、Webinarなども積極的に開催。他方で、個別企業への売り込み等まで踏み込んだ支援は行わず、研究者の個人ネットワークから共同研究が始まる場合が多い。</p>	<p>IPIRAが民間企業側からの窓口としてワンストップサービスを徹底。スタートアップ含む中小企業はSBIR等の助成金獲得に向け、大学研究者との共同研究のプロポーザルを提案できる。他方で、産業界へ積極的にアプローチする機能は強くなく、共同研究は教員のネットワークにより獲得される場合が多い。</p>	<p>企業へのアウトリーチとして、様々なIPP※9が存在。共同研究、就職あっせんやインターン派遣、教員DBの開放などを行う。OICが各種イベントを行う他、各学部それぞれ産学連携チームがあり、企業へのアウトリーチやビジネスデベロップメントを担当。他方で、企業へのアウトリーチは各教員が個人のネットワークを活用。</p>	<p>企業との長期的な関係構築を行うILP※10が特徴。世界中の有力企業をメンバーとし、メンバー企業にはすべてMITの担当を配置し緊密な関係を構築。エネルギー分野の各国の連携推進担当は、PRキットを携えて定期的に各国を周回し、大臣・大使級、企業幹部と接触。MIT Media Labでは、80以上の会費収入により8000万ドルの年間運営費の大部分を支える。</p>	<p>Maxwell Centreなどの研究センターが、ショーケースとなり、外部組織との連携、研究のアウトカムの拡大、産学双方向の志向、大学研究の商業化、知識移転など、産学連携推進活動を幅広く実施。ハイテク・クラスターを中心にしたメンバー制組織であるCambridge Networkが産学連携の促進をめざし、イベントの開催、テーマ別学習講座などを提供。</p>	<p>研究や大学発スタートアップと企業・投資家を結び付けるのは、有限会社RWTH Innovation GmWHが担う。主に企業からの資金による16の研究クラスターをキャンパス内に形成計画中で、既に6クラスターが開始。約300企業がメンバーシップに登録しており、登録企業はキャンパス代表者を大学に常駐。企業出資による研究施設・スペースの建設を推奨。</p>	<p>連邦政府の資金提供により、スイス機械・電気工業協会、連邦教育技術局の共同イニシアティブで、機械産業のためのセンターInspire AGを設置。プロセス・品質改善、3Dプリンティング、材料、機械加工、IoT技術等の最先端の研究開発及び産業界への技術移転を目指している。</p>	<p>産学連携において大学が担うのは、産業界とのメンバーシップを始めとした様々なチャネルを活用した企業との関係構築。</p>
人材流動性	<p>多くの研究者は企業との兼業・クロスアポイント等を行っており、これにより産業界との接点が多いことも、企業との共同研究が活発である要因のひとつ。</p>	<p>教員はコンサルやアドバイザーとしてであれば企業との掛け持ちが可能。教員が数ヶ月休暇をとって企業で働くような事例もあり、産業界とのつながりは強いとの声。</p>	<p>企業のコンサルやアドバイザーを務める教員が多い印象。そこから得られる収入は大学の管理外。</p>	<p>—</p>	<p>本採用教職員との標準雇用契約において、職務遂行に影響しない条件下での「その他の利益、民間労働、コンサルタント活動」を認めている。</p>	<p>—</p>	<p>—</p>	<p>米国では教員の企業との兼業やクロスアポイントなどによる交流が活発に行われている。</p>

※8 Industrial Affiliate Program ※9 Industrial Partnership Program ※10 Industrial Liaison Program

海外における産学連携事例③

	スタンフォード大	カリフォルニア大バークレー校	カリフォルニア大サンディエゴ校	マサチューセッツ工科大	ケンブリッジ大学	アーヘン工科大学	スイス連邦工科大学チューリッヒ校	共通点等
インセンティブ	<p>大学のPIに対する評価（教授以上の立場は外部資金獲得が重要な評価基準との声）、研究員の雇用、機材のメンテナンスなど研究室の維持、論文につながるといった観点から、共同研究は重視される。また、外部資金獲得に関してノルマが課されているという声あり。</p>	<p>外部資金の調達により教員の給与を上乗せすることが可能。学生の雇用、ラボ設備の維持拡大、企業が有するデータへのアクセス等が教員のモチベーションの源。</p>	<p>研究者の人事評価についてはガイドラインが策定されており、知財の保有数や企業との連携実績等も考慮するとされている。給与は9か月が大学から保証され、残りを外部資金で賄う。外部資金獲得により多くの研究者を抱えて論文の数も増えるため、モチベーションは高い。</p>	<p>ILPで企業から得た会費収入は教員に還元される。教員にとって、研究の継続には外部資金の獲得が必要。</p>	<p>人事評価に関しては、昇進手順・ガイドラインの中で、昇進基準の一つに、「獲得した外部の助成金」、「受注した契約の金額」を選考書類中に記載することができる。政府の産学連携事業も豊富なため、研究費を獲得する上でも産学連携が重要。</p>	<p>実社会の課題にどれだけ解を提示できるかが、教員の評価基準としても重視されるため、実業を経験していない教員への昇格の確率は低い。</p>	<p>—</p>	<p>大学の教員は外部資金を調達しないと研究員の雇用や設備が維持できないため、組織レベルだけでなく個人レベルでも産学連携へのコミットの度合いが高い。</p>
社会的背景	<p>ビジネスを重んじる文化・規律がある（大学の理事には財界人も多数存在）。200億ドル規模の寄附基金を有し、研究環境の整備やスタートアップ支援などに投資。</p>	<p>外部との連携やコミュニティ形成に積極的な企業や人材が集まるベイエリアは、教員による個別のネットワーク形成が比較的やりやすい。</p>			<p>大学を中心に発展してきた地域であるため、ネットワークが比較的形成しやすい。</p>	<p>大学設立以来、NRW州（ルール工業地域含む）の産業界から炭鉱技術者輩出を期待され、産業界と大学との結びつきが元々強い。</p>		<p>労働市場の人材流動性や寄附文化、大学の資金構造などに大きな違い。</p>

（出典）現地調査及び「海外大学における産学連携のマネジメント・制度に関する調査」（平成30年3月三菱総合研究所）を参考に、経済産業省作成。
 数値は概算値で、大学による確認は行っていない。用語の定義や記述の時点等に項目間の違いがある場合がある。

海外産学連携事例から日本の大学への示唆

資金構造

トップ大学は民間企業との共同・委託研究から巨額の外部資金を獲得する他、多様な財源が存在し、大学運営の資金規模が日本と比して大きい。特にアメリカでは寄附文化を背景とした基金の存在が大きい。

課題 民間企業との共同・委託研究や寄付金による外部資金獲得を始めとした収入源の多様化

組織体制・人事

大学経営層が産学連携に明確かつ長期的にコミットしており、充実した産学連携体制が構築され、組織としてのステータスも確立。産業界の人材も活用するなど外部人材獲得や専門性を重視した学内の人事配置など、人事面で配慮がなされている。

課題 経営層のコミットメントによる質・量ともに充実した産学連携体制の構築、産業界の人材の有効活用

産業界との関係

大学が産業界とのメンバーシップを始め様々な工夫やチャネルにより企業との関係構築を担う。また、大学が企業の関心を引く研究パッケージを提示するだけでなく、企業人を大学に常駐させるなど、産業界との距離を縮める努力を行っている。さらに、大学の教員は外部資金を調達しないと研究員の雇用や設備が維持できないため、個人レベルでも産学連携へのコミットの度合いが高い。

課題 大学本部による長期的な企業との関係構築、産学の近接性の確保、教員へのインセンティブ設計、大学でのビジネスマインドの醸成

人材流動化

アメリカでは労働市場全体の流動性の高さを背景として、教員の企業との兼業やクロスアポイントなどによる交流が活発に行われている。

課題 産学の垣根を超えて研究に従事可能な働き方改革と必要な制度の見直し

▶ 日本の社会システムに適した大学と企業との更なる関係深化のための方策を迫る必要

2. (3) ⑤ Society 5.0への対応

- 今後到来するであろうデータ駆動型社会の到来に備え、例えばSINETなどの情報社会基盤を活用しつつ、AI、IoT、ビッグデータ、光・量子科学、ブロックチェーン技術等の新技術を用い、産業界において新たな潮流を促していくことも肝要。
- 技術革新のサイクルが早くなっている昨今において、民間が投資しきれないような新技術開発の応援及びその土台の整備、更には、その基盤を土台としたアプリケーションの創出に必要な国の施策は何か。

世界企業の時価総額ランキング上位10社

1989年3月末

NTT、住友銀行、日本興業銀行、第一勧業銀行、富士銀行、IBM（米）、三菱銀行、エクソン（米）、東京電力、三和銀行

2018年2月末

アップル（米）、アルファベット（米）、アマゾン・ドット・コム（米）、マイクロソフト（米）、テンセント・ホールディングス（中）、フェイスブック（米）、パークシャー・ハサウェイ（米）、アリババ・グループ・ホールディングス（中）、JPモルガン・チェース・アンド・カンパニー（米）、中国工商銀行（中）

注1 日本企業トップは23位のトヨタ自動車

注2 青字はtech系



事業化を見据えた大学等と産業界との協創によるAI、IoT、ビッグデータ、光・量子科学、ブロックチェーン技術等で、Society 5.0の実現を目指す。

2. (3) ⑤海外との連携

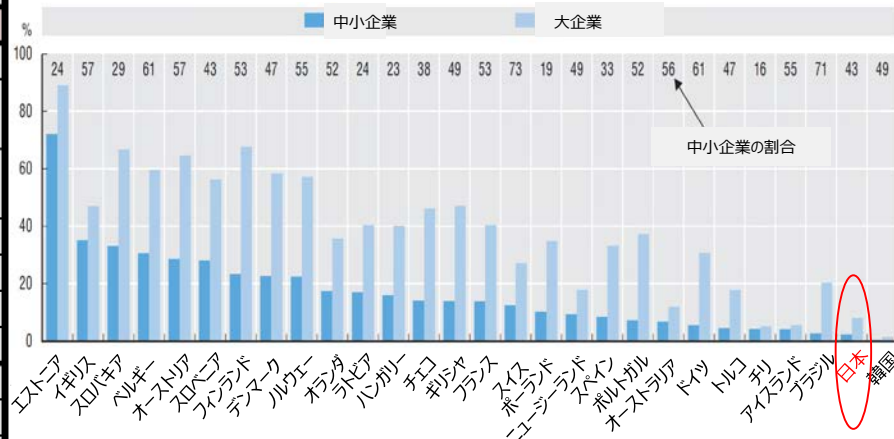
- 日本企業は、①海外諸国とのグローバルなオープンイノベーションの取組み、②海外研究者との共同特許出願比率が少ない。海外の優れた技術・知見等の活用など、研究開発の効率性の側面だけでなく、産業競争力の強化や海外市場獲得の面においても出遅れている可能性。
- NEDOのプロジェクト等においては、優れた研究者・技術の活用、研究開発成果の海外展開等の観点から、適切なルールの下で海外研究機関等の参加を積極的に推進すべきではないか。

研究開発全体における自社単独／外部連携の割合

	(%)
自社単独での開発	61.4
グループ内企業	8.4
国内の同業他社 (水平連携)	2.7
国内の同バリューチェーン内の他社 (垂直連携)	5.6
国内の他社(異業種連携)	3.9
国内の大学	8.6
国内の公的研究機関	3.1
国内のベンチャー企業	0.9
海外の大学	1.2
海外の公的研究機関	0.3
海外企業 (ベンチャー企業除く)	1.5
海外のベンチャー企業	0.4
他企業等からの受託	2.1

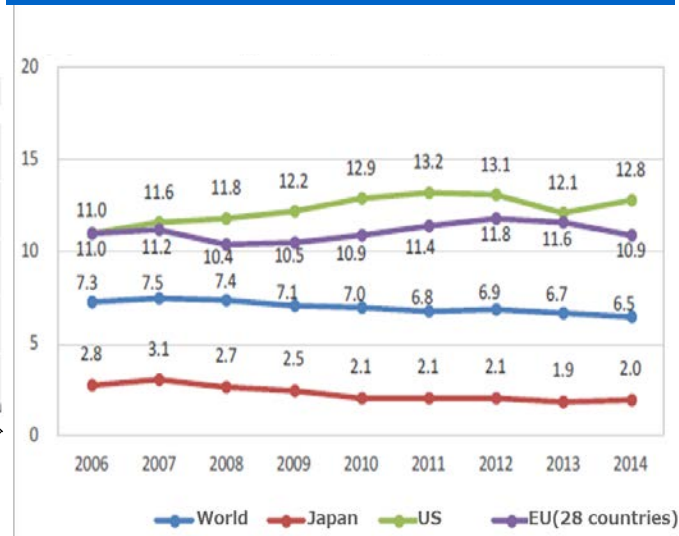
(出典) 経済産業省「オープン・イノベーション等に係る企業の意味決定プロセスと意識に関するアンケート調査」, 2015.

国際共同研究を実施している企業の割合 (国別比較) (2012年～2014年)



(出典) OECD「Science, Technology and Industry Scoreboard 2017」

海外研究者との共同出願の比率の推移



(出典) OECD Patent Statistics

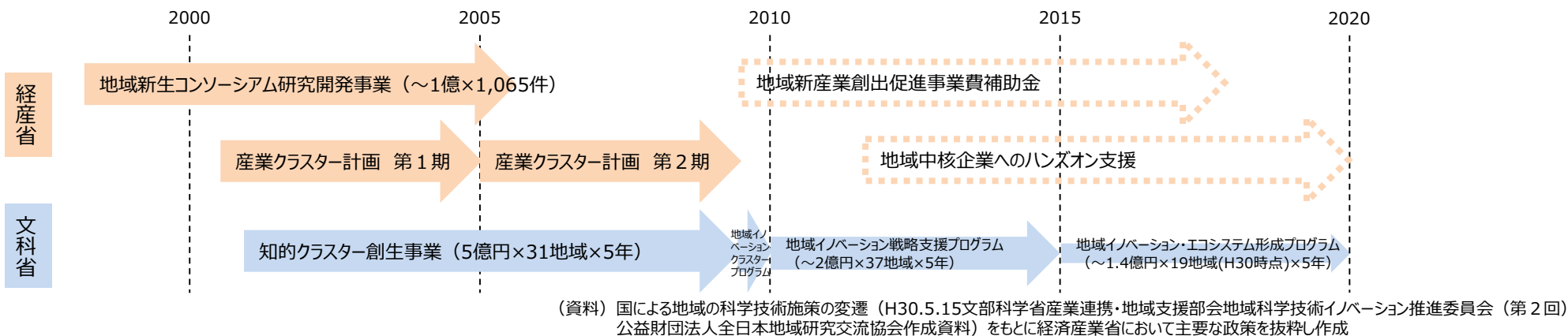


ある外国人起業家の話。「自分のアイデアを日本人に説明すると、みんな、『いいね』『面白いね』と言ってくれる。ところが、『じゃあ、一緒にやりましょう』と言うと、誰も参加してくれないんですね。何故でしょう？」

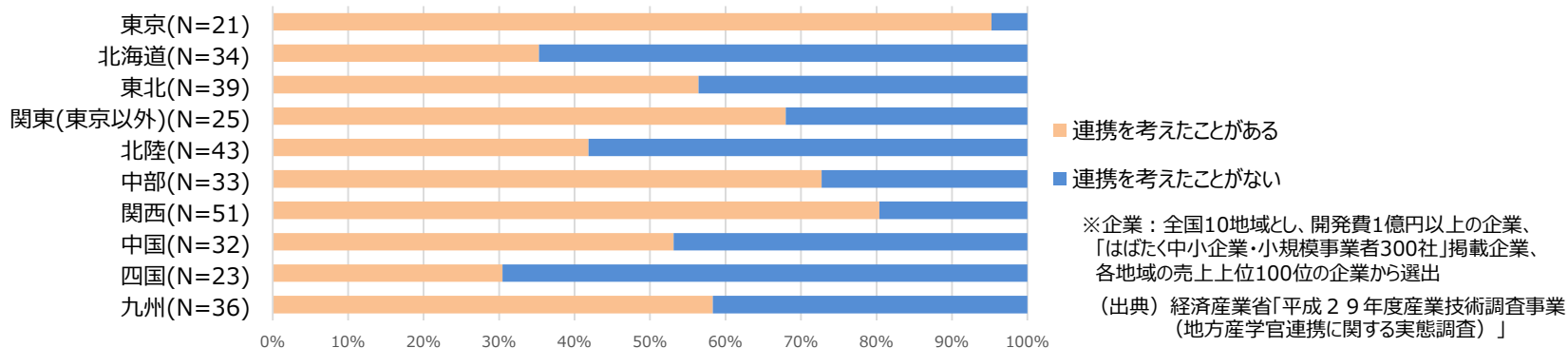
2. (3) ⑤地域イノベーション・エコシステムの形成

- これまでの施策により、地域クラスターのハブとなり活躍するイノベーション拠点が形成。地域の大学に対する敷居は未だ高い一方、これらの機能性の向上等が課題。
- これまでに形成されたイノベーション拠点のうち、地域クラスターのハブとして機能しているものを評価し格付けすることにより、信用力を高めるとともに支援を集中させ、トップ層の引き上げや拠点間の競争を促してはどうか。

地域における科学技術の振興に関する主な施策の変遷（イメージ）



地域企業が研究開発上、大学との連携を考えたことの有無



2. (3) ⑤出島 (第4の法人格)

- イノベーション創発のためには、**大企業内の既存の組織風土や意思決定プロセスを経るのではなく、本体から離れた組織「出島」**を設け、新たな知識やコミュニティへのアクセスの機会や事業における人材・権限・資金・技術を与えることにより、ノンリニアな「0 → 1」の新たな取組みを推進することが有効な場合もある。

産学連携における「出島」の主な事例

既存の組織とは異なる新たな「出島」において
研究開発や事業化を効率的・効果的に展開

● 組織としての出島

共同研究ビークル、フィージビリティ・スタディ・ビークル、
スピノフ/カーブアウトベンチャー など

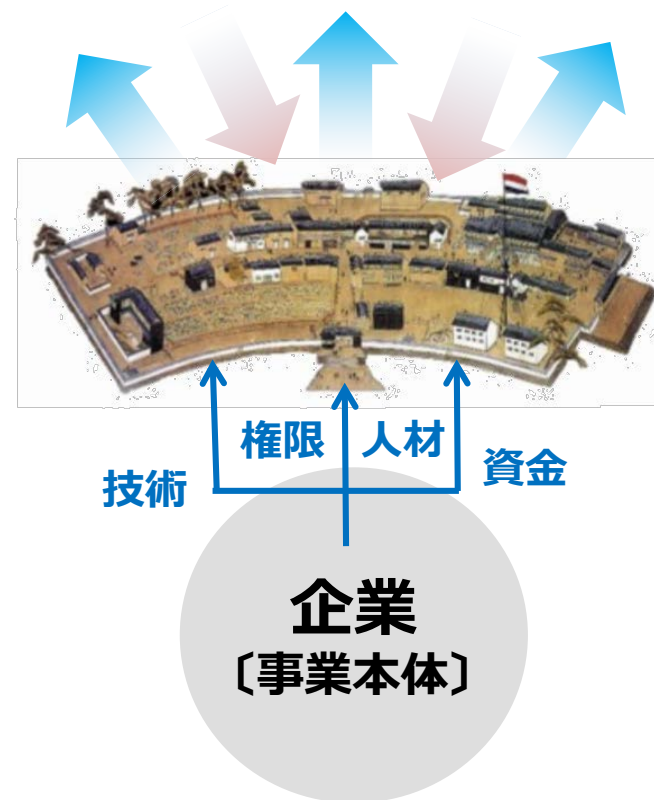
● 人材としての出島

クロスアポイントメント、出向、兼業、副業 など

● 場としての出島

産 in 学、学 in 産 など

「出島」により外部連携を強化し
オープンイノベーションの実現へ



creativityを伸ばすためには、型にはまらないことも重要。企業でも大学でも国研でもない法人格や、従来とは違う柔軟な制度も必要では？

(出典) 伝川原慶賀筆「長崎出島之図」
長崎大学附属図書館経済学部分館所蔵

3. 本日御議論いただきたい論点（まとめ）①

論点1 企業自らが一層イノベーションに取り組む環境の整備

産学連携ガイドライン、連携の手引き、研究開発税制の活用等の内容を含む「企業がイノベーションに取り組む指針（仮称）」を策定し、同協議会を通じて企業サイドに周知・徹底を図るべきではないか。

既存企業のイノベーションへの取組みの好事例を収集・発信すること、イノベーションへの取組みを税制等で支援することからもう一步踏み込み、イノベーションに取り組む企業にメリットがあるようにするため、資本市場や労働市場からの見える化（例：銘柄、インデックス）が有効ではないか。

論点2 シーズ創出力の強化

ゲームチェンジにつながる基礎研究に取り組む若手研究者に対する支援を充実させていくとともに、その支援の成果が着実に産業界に橋渡しされるよう、形ある「支援」が必要ではないか。また、この取組みに産業界がコミットしていくためにはどのような仕組みが必要か。

論点3 スタートアップ・エコシステムの構築

スタートアップが自律的・連続的に創出・成長を繰り返す「エコシステム」は未構築。今なお不足しているヒトの流入、リスクマネーの流入・定着のためには、現行予算事業の更なる規模の拡大に加え、スタートアップの持つ着眼点や技術シーズが、社会課題解決や市場ゲームチェンジをもたらし得る場合に、特に重点的に支援する仕組みを検討すべきではないか。

論点4 大学発ベンチャーによるイノベーション創出

大学がその研究成果活用的手段としてベンチャー創出・成長を支援し、企業が大学発ベンチャーとの連携やM&A等により研究成果を普及する、一方、スピンオフベンチャーが大学と共同研究に取り組むことで実用に資するレベルに高めるなど、相互に活用する好循環を形成するため、大学から外に出て行うビジネスを応援する仕組みを整備すべきではないか（技組制度の改善やストックオプションなど）。

3. 本日御議論いただきたい論点（まとめ）②

論点5 人材育成

産in学、学in産型のオープンイノベーションの拡大に向けて、クロスアポイントメント制度や企業による直接的な人材育成を進めるために、やる気のある企業、大学に対するきめ細かい支援を行うべきではないか。また、研究支援人材や研究におけるダイバーシティの進展も必要と考えられるが、国として今後必要な施策は何か。

論点6 産学融合の深化

Society 5.0の進展等、社会を取り巻く状況が刻々と変化する中、大学の役割も変容しつつあるが、2025年の社会を見据えた際に求められる大学の役割とは何か。今後国として実施していくべき施策・環境整備（規制緩和や制度整備等）とは何か。また、大学の収益基盤を強化していくために必要な施策や、大学自ら解放すべき自己規制はないか。産学連携の議論の際は、大学をひとくりに議論するのではなく、例えば3類型別に議論する必要があるのではないか。一方、産業界として、必要な間接経費の負担も含め、ビジョン共有、シーズ探索、拠点型など様々な形での産学融合にさらにコミットすべきではないか。そのために必要な国の施策は何か。

論点7 地域イノベーション・エコシステム

公的リソースが減少していく中、これまで全国で形成されてきたイノベーション拠点のうち、特色・強みを活かし地域クラスターのハブとして活用されているものを評価（見える化）し、信用力を高めるとともに支援を集中させていくべきではないか。その際、国、企業、大学、国研はどのような取組みを行っていくべきか。



組織に不満のある人が多いと言われる昨今。適材適所の人材配置、人材流動化によって生産性を高めることは重要。一方で、不満のある人こそ、その組織を改革する原動力を持っている。転職する人にも続ける人にもエール！