

今求められる大学発イノベーションの加速

2016年3月18日

科学技術・学術政策局 産業連携・地域支援課 課長
坂本 修一

○知識が現代社会の中心的な資源となったために、大学に第三の機能が加わった。教育と研究に加えて、社会への貢献、すなわち知識を行動に移し、社会に成果をもたらす機能である。…大学が知識の適用に力を入れ、社会に成果をもたらすことが期待されるにつれ、これまでのような専門分野の論理ではなく、応用分野のニーズを中心に、学部の再編成を行うことが求められるようになってきている。実はこれこそ、怒れる学生たちが要求していることでもある。バークレー、ベルリン、あるいは東京で耳にする学生の要求は、意味ある成果を中心に学ぶことである。

○知識の体系にせよ、大学の組織にせよ、今後一層複雑化し、多様な問題をもたらしていく。単純なものなどはもはやありえない。学際的な応用分野とともに、狭い範囲の専門分野も教えなければならない。しかも前者においては、専門家の仕事に敬意をもつべきことを教える必要がある。後者においては、一つの専門分野だけでは何も実現できないことを教える必要がある。他の専門知識とともに成果に結びつけることを教えなければならない。

○同時にわれわれは、研究がもたらすものは、知識そのものではなく、情報にすぎないことを知る必要がある。したがって情報を、成果に結びつけることを知らなければならない。

オープンイノベーションに求められる大学の役割

未来創造に資する『科学技術イノベーション基本計画』への進化を求める

～第5期科学技術基本計画の策定に向けた第2次提言～

日本経済団体連合会(2015年3月17日)

II. 未来創造に向けた重要視点

3. オープンイノベーションの本格的推進

- 産学官連携についても、課題を共有し、基礎・応用・実用化の研究フェーズを同時かつ連続的に推進する取り組みが必要。
 - ・海外との連携を含めたオープンイノベーションを戦略的に活用し、非競争領域を拡大するとともに、異業種との連携を強化することが企業戦略で重要となっている。
 - ・産学官が解決すべき課題をチームとして共有し、基礎・応用・実用化の研究フェーズを同時かつ連続的に進めることが必要である。

V. 産業界としての取り組み

- わが国の企業の国内大学との共同研究は、海外大学等との共同研究と比較すると、一部の大学で先行的に進められているものもあるが、オープンイノベーションの場としては不十分である。海外大学へ資金を投入する理由は、大学側の企業に対する提案力(研究内容の先進性、研究成果の実用化までのシナリオ等)と連携の柔軟性、マネジメント体制・リソースの差による。

第5期科学技術基本計画の策定に向けた緊急提言

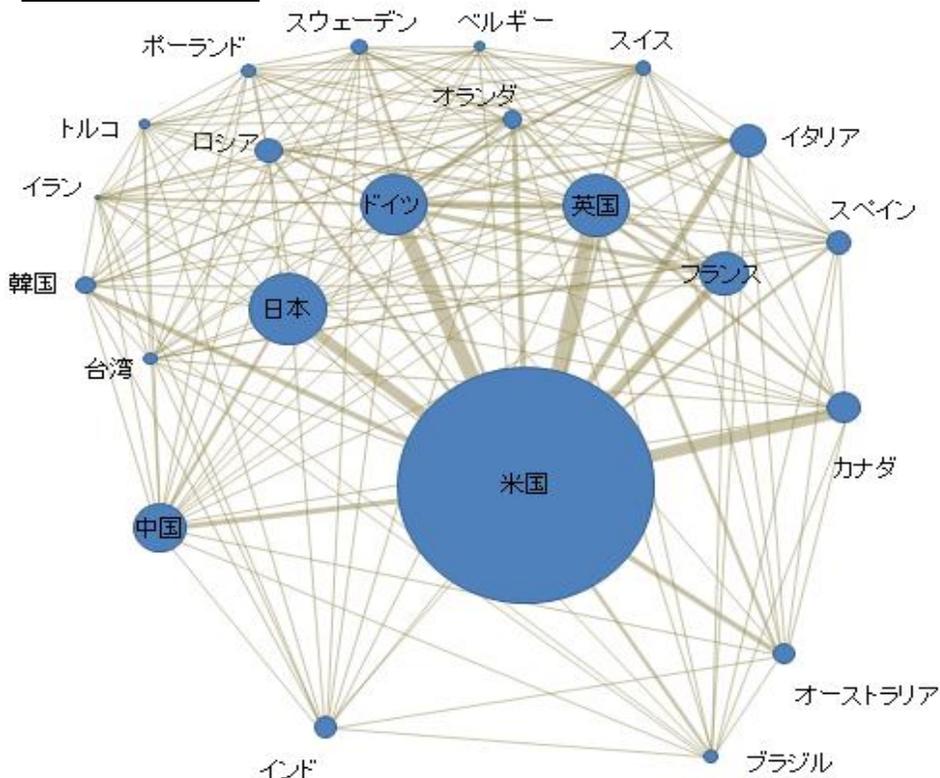
日本経済団体連合会(2015年10月20日)

- 基礎研究から社会実装までのビジョンや経営課題の共有を通じた本格的な産学官連携や拠点形成、さらには産学連携での人材育成を進めるための有効な方策についても具体的な検討が必要である。
- 産業界では、経団連ビジョンで掲げた、次の時代を担う「新たな基幹産業の育成」に向けた本格的なオープンイノベーションを推進する。具体的には、非競争領域を中心に複数の企業・大学・研究機関等とのパートナーシップを拡大し、将来の産業構造の変革を見通した革新的技術の創出に取り組む。

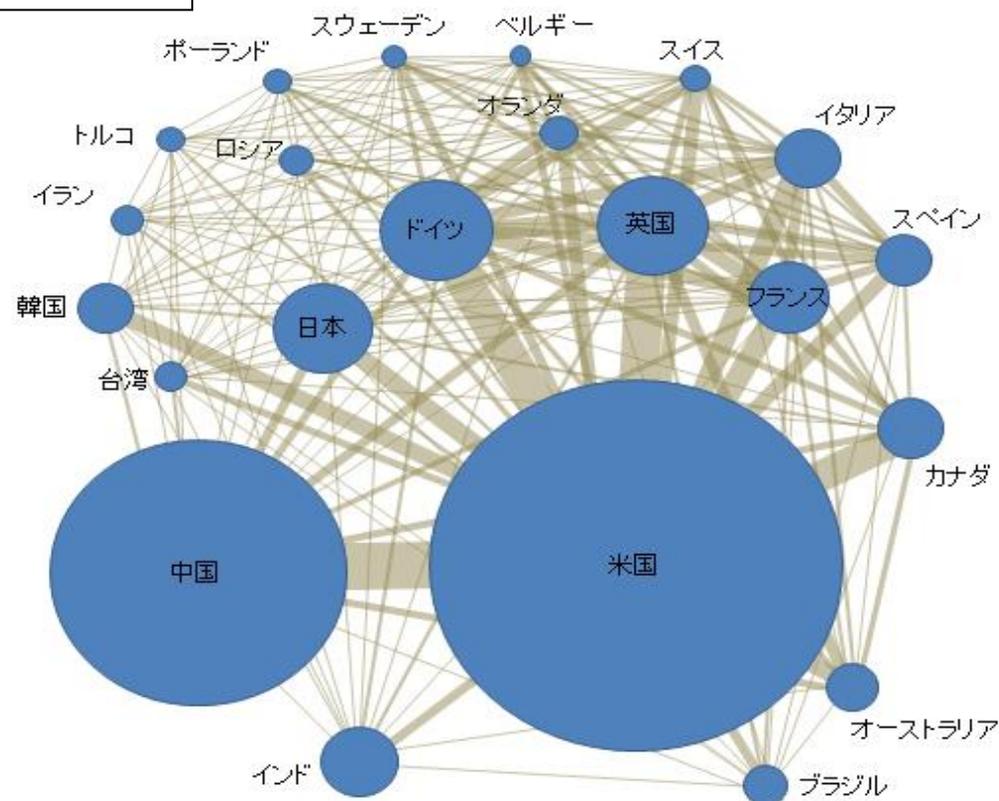
世界の科学出版物と共著論文の状況(2003-2013)

○2003年から2013年にかけて、世界全体で国際共著論文が大きく増えている。欧米中各国間の共著関係が増加している一方、我が国の共著関係の伸びは相対的に少ない。

2003年



2013年



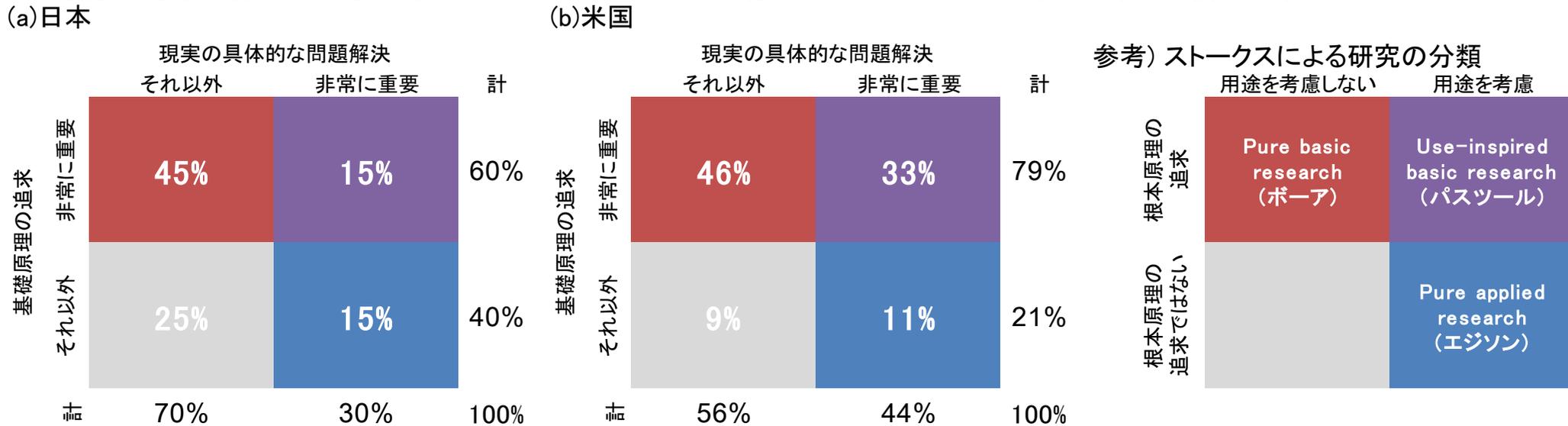
※各国の円の大きさは当該国の科学論文(学術誌掲載論文や国際会議の発表録に含まれる論文等)の数を示す。
※国間の数は、当該国を含む国際共著論文数を示しており、線の太さは国際共著論文数の多さにより太くなる。

出典：エルゼビア社「スコーパス」に基づき科学技術・学術政策研究所作成

ストックスに従った研究プロジェクトの分類に関する日米比較調査

[要点1]

○日米のトップレベル研究者に対する調査(高被引用度論文産出群)によると、パストールの象限(2つの基本的な動機の両方が非常に重要とされたもの)に当てはまる研究プロジェクトが、米国は日本の2倍以上。



※ 高被引用度論文産出群: 各分野において被引用度1%の高被引用度論文を生み出した研究プロジェクト

※ 研究プロジェクトには、①基礎原理の追求、②現実の具体的な問題解決という2つの基本的な動機があると仮定し、この2つの動機を用いて、研究プロジェクトをストックスの4象限に分類。例えば、パストールの事象は、2つの基本的な動機の両方が非常に重要とされたものを指す。

出典: 科学技術政策研究所、一橋大学イノベーション研究センター、ジョージア工科大学 「科学における知識生産プロセス: 日米の科学者に対する大規模調査からの主要な発見事実」、調査資料-203(平成23年12月)

[要点2]

○さらに、論文の共著者の情報を用いて、動機の強さの度合と著者が「産学連携」チームとなる割合の相関を分析すると、その傾向は日米間で大きく異なる。日本では「現実の具体的な問題解決」を動機とする度合と研究チームが「産学連携」チームとなる割合が正で統計的に有意な相関を持ち、米国では「基礎原理の追求」を動機とする度合と正で統計的に有意な相関を持つ。

出典: 伊神正貴、長岡貞男 「科学研究プロジェクトの動機が研究マネジメント、チーム構成および研究成果に与える影響を探る: 日米の科学者を対象とした大規模調査による実証研究」、日本知財学会誌 10巻33-45ページ(平成26年3月)

ストークスが提案した科学コミュニティと政府の関係の再構築

【時代背景】

米国では、

- ・1980年代に財政赤字と経常収支赤字(貿易赤字)が深刻化。
- ・研究成果が国境を越えて急速に拡散する状況から基礎研究に対する投資の回収機会を疑問視

→ストークスが”Pasteur’s Quadrant”を著した90年代には、基礎研究投資に対して政治レベルで厳しい批判が行われた。



【ストークスが提案した科学コミュニティと政府の関係の再構築】

第二次世界大戦後に、科学と技術の相互作用(interactive relationship)により、数々の革新的技術(例えば半導体、ポリマー、バイオテクノロジー)が創出された。

→ストークスは、上記のような科学と技術双方の発展の関係の実像を示す(realistic view)、言い換えれば **パストールの象限(use-inspired basic research)の重要性について幅広く認識を共有することが、基礎研究投資に対して厳しい削減圧力がかかる中で基礎研究への支持を強めることにつながる**と主張。

“The societal value of use-inspired basic research within a scientific field strengthens the case for supporting the pure research on which the development of the field partly depends.”

大学を核としたイノベーション・エコシステムの形成

〔イノベーション・エコシステムとは〕

生態系システムのように、それぞれのプレイヤーが相互に関与してイノベーションを創出するシステム

科学技術・学術審議会 産業連携・地域支援部会 産学官連携推進委員会(平成23年9月)



〔イノベーションを巡る相互作用〕 ※

大企業が、高度な技術を集積した製品を世界市場へ展開する。その上流の研究開発を大学等が支え、具体的な製品開発段階を新興企業やもの作り系中小企業が支える。政策当局は新しい技術・産業ビジョンを産業界に示し、新陳代謝を促す。

※Digital New Deal「氏家豊氏の大学発ベンチャーの底力」より改変

「産業は学問の道場である」

本多光太郎博士

【年譜】

- 1901年 東京帝国大学理科大学講師
- 1907年 独 ケッチンゲン大学留学
- 1911年 東北帝国大学理科大学創立。教授就任
- 1916年 KS 磁石鋼発明
- 1919年 東北帝国大学附属鉄鋼研究所(後の金属材料研究所)
初代所長就任
- 1931年 東北帝国大学総長に就任
- 1933年 新 KS 磁石鋼発明
- 1949年 東京理科大学初代学長



オープンイノベーション加速に向けた産学共創モデル

企業の技術課題を巡る 本格的産学協働

民間企業からの資金・人材の
積極的導入

パートナー企業と共同で
課題分析、目標・計画設定

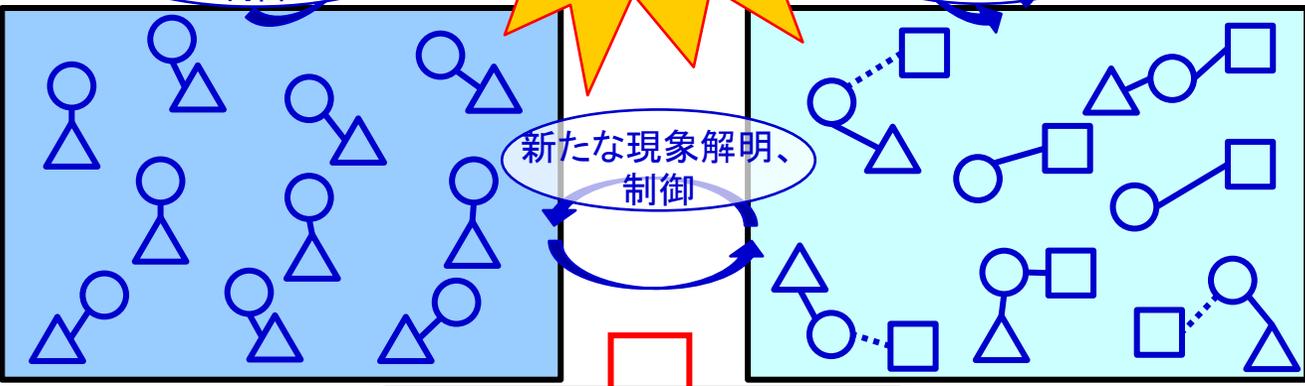
投資に見合った
ビジネスにつながる
技術成果の創出
(オープンイノベーションへの貢献)

新たな現象解明、
制御

創造的相互作用
(課題、知識、発想、
手法の結合)

知識の新たな
応用可能性

現象解明・
知識体系形成



科学的知識の
応用可能性探求

新たな研究課題の発掘
新たな科学領域の開拓
新領域の教育

- 大学の研究者
- △ 学生
- 企業の研究者

民間とのパートナーシップによる大学の成長

オープンイノベーション加速に向けた 産学共創プラットフォームによる共同研究推進

平成28年度予算案：700百万円（新規）
※JST運営費交付金中の推計額

背景・課題

- 我が国の大学には、世界トップレベルの研究能力によって大きなインパクトを持つイノベーションを起こすポテンシャルが存在するにもかかわらず、その活用の可能性、価値に関する企業への説明・提案は十分ではなく、特に基礎研究については企業からの資金導入がわずかにとどまっている。他方で、海外の大学では、基礎研究からの企業との協力を積極的に取り組み、その中で学生など若手の育成も行われている。
- 我が国の大学においても、このような基礎研究からの産学連携を促進し、長期的視野を必要とするオープンイノベーションへの大学の貢献を拡大するとともに、大学の教育研究の充実も同時に図るシステム作りが必要。

産業界からの提言

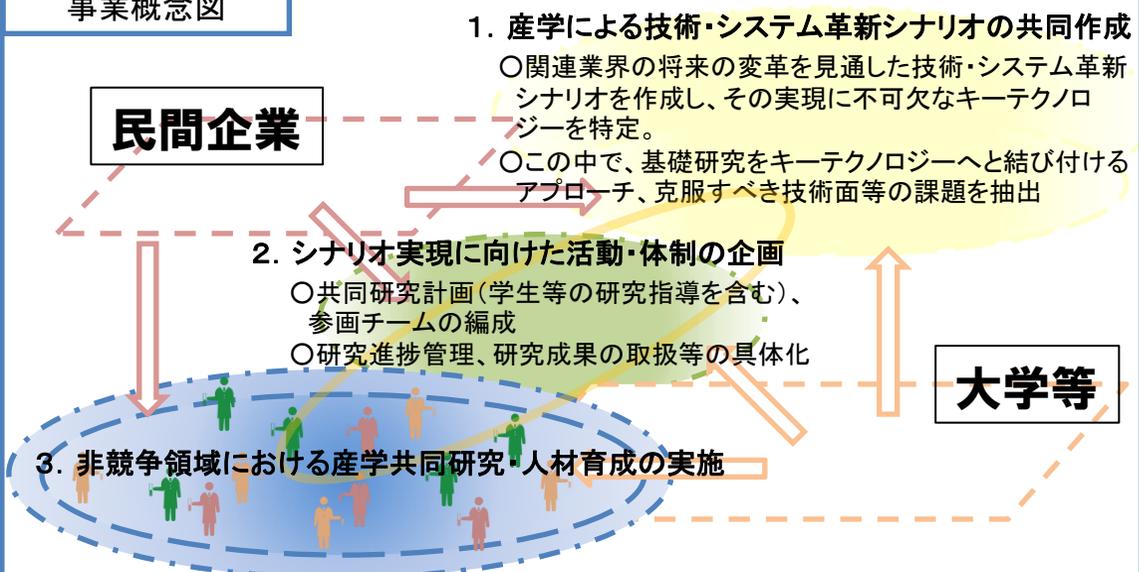
日本経済団体連合会（2015年10月20日）
「第5期科学技術基本計画の策定に向けた緊急提言」より

- 基礎研究から社会実装までのビジョンや経営課題の共有を通じた本格的な産学連携や拠点形成、さらには産学連携での人材育成を進めるための有効な方策についても検討が必要である。
- 次の時代を担う「新たな基幹産業の育成」に向けた本格的なオープンイノベーションを推進する。具体的には、非競争領域を中心に複数の企業・大学・研究機関等のパートナーシップを拡大し、将来の産業構造の変革を見通した革新的技術の創出に取り組む。

本施策のねらい

産業界との協力の下、大学等が知的資産を総動員し、新たな基幹産業の育成に向けた「技術・システム革新シナリオ」の作成と、それに基づく非競争領域の共同研究の企画・提案等を行い、基礎研究や人材育成に係る産学パートナーシップを拡大することで、我が国のオープンイノベーションを加速する。

事業概念図



支援内容

新たな基幹産業の育成の核となる革新的技術の創出を目指した学問的挑戦性と産業的革新性を併せ持つ異分野融合の研究領域において、民間資金とのマッチングファンドにより産学共同研究を実施。併せて、学生を含む若手への産学による研究指導を行い、上記の革新的技術によるイノベーションの担い手を育成。

○研究領域・共創コンソーシアム数 4件

○研究領域・共創コンソーシアムあたりの支援規模

- ◆支援金額 : 1.7億円程度/年・領域
(研究開発費:1.5億円程度、詳細検討費:0.2億円程度)
- ◆支援期間 : 5年度

- ※1研究領域・共創コンソーシアムあたり上記金額を上限として、企業から得た共同研究資金総額と同額までを、大学等に対し、研究開発費として支援。
- ※選定された領域に対して、産学による詳細な研究企画等を実施するための経費を支援。

※非競争領域（pre-competitive stage）

- ・競合関係にある複数の大学等や企業間であっても、研究成果の共有・公開を可能にする基礎研究領域（産業界のコミットメントが得られ、競争領域への移行も見込まれるもの）。
- （ただし、領域内で得られた研究成果等に関して、知財の取り扱い等、その外部にすべからず公表することを意味するものではない。）

米国Engineering Research Center の特徴

研究、社会実装、教育の一体的推進のメカニズム

【教育】

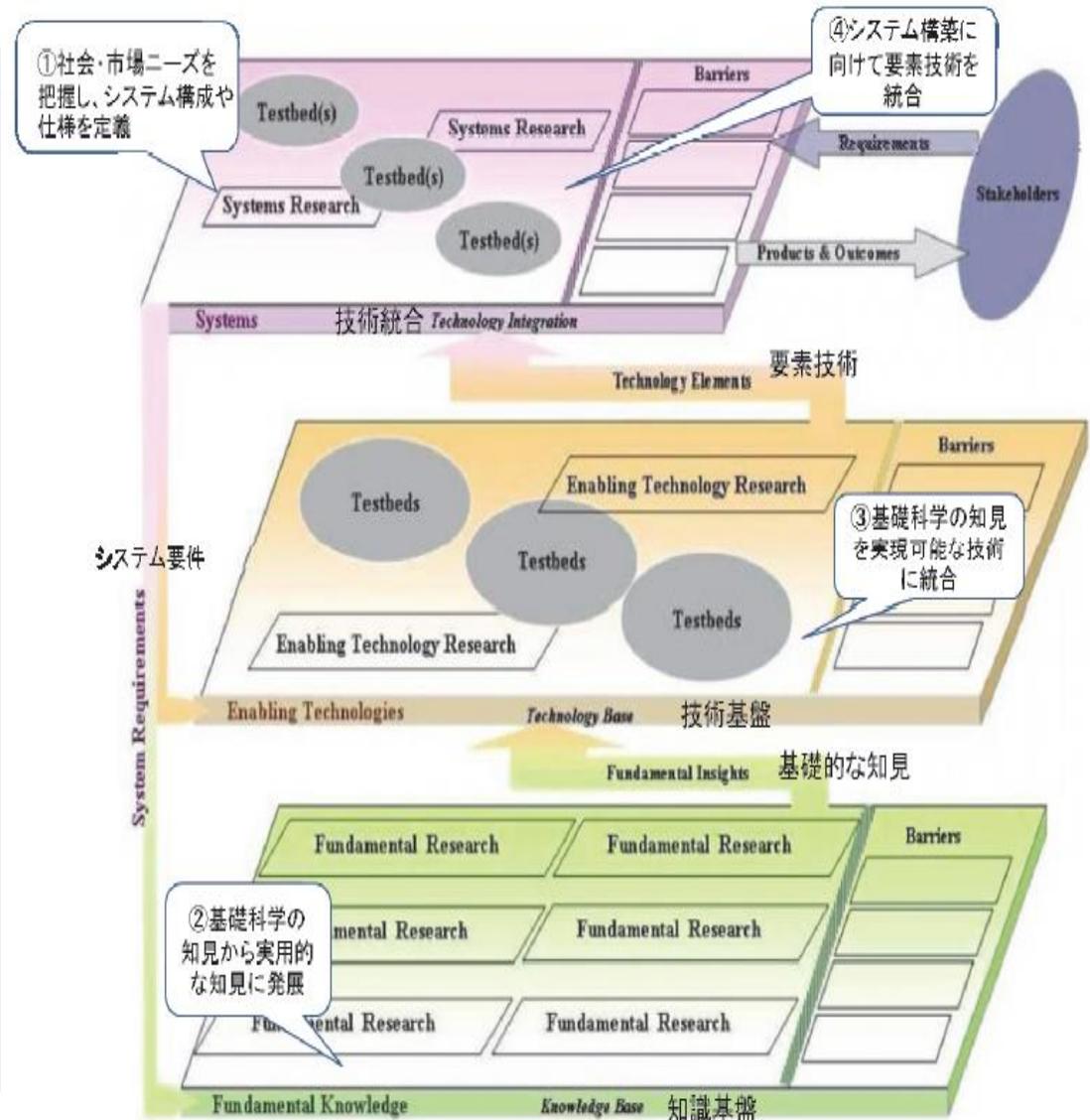
○ERCにおける教育の目的は、チームワークに慣れビジネスを含む広い視点から研究開発を遂行できる有能な人材を大学から生み出すことである。つまり企業向けの人材育成である。特に博士課程の修了者に企業技術者のマインドをもたせて送り出すことを強く意識している。

【研究と社会実装】

○ERCは特定の企業を指定して取りこむ拠点ではなく、望めばすべての企業に門戸が開かれているオープンな産学連携組織である。したがって、技術移転は“Pre-competitive”の範囲に止められている。

○三層図の最上層は技術移転の成果物を創り出して企業に渡すところまでを実行する研究開発の最終局面を表わす層であり、システム設計と表現されている。…最下層が基礎研究、あるいは要素研究であるが、その両者を結ぶ中間層としてEnabler(実現技術)が位置づけられている。この中間層がERCのもっとも重要な核となる研究を担っている。…システムレベルから見た必要な基礎研究が具体的に提示されるとともに、要素研究の成果をシステム構築に生かすための体系的な研究が実施される層である。

【ERCの三層図(Three-level Strategic Planning Chart)】



産業界からのベンチャー企業への期待とエコシステム形成に向けた取組み

“「新たな基幹産業の育成」に資するベンチャー企業の創出・育成に向けて”(2015年12月5日 日本経済団体連合会)

基本認識

- (略)新成長分野の開拓、新たな雇用・産業育成の重要な担い手であるベンチャー企業の創出・育成をより活発化していくことが必要と考えている。
- (略)産学官でのオープンイノベーションという潮流は、大企業・大学がベンチャー企業を新たに位置付け、共に成長する機運を醸成しつつある。今こそ、わが国における、大企業とベンチャー企業、大学、ベンチャーキャピタルが相互に連携し多くの新興企業を創出する「ベンチャー・エコシステム」構築の好機である。

Ⅱ. ベンチャー・エコシステム構築に向けた基本戦略の確立

- 2. 大企業・大学・ベンチャーキャピタル・ベンチャー企業の連携を支える政策の充実
 - (略)ベンチャー・エコシステムの構築に向けては、大企業・大学・ベンチャーキャピタルとベンチャー企業の間で資金・技術・人材の好循環が起こることが重要である。
- 4. 大学をハブとしたベンチャー企業創出・育成の強化
 - (略)大学は知の創出拠点であり、欧米では大学をベンチャー・エコシステムのハブとする地域クラスターが多数存在している。わが国においても、国立大学改革の動きと連動しつつ、大学をベンチャー企業創出・育成のハブとして確立することが重要である。

Ⅲ. 産業界としての取組み

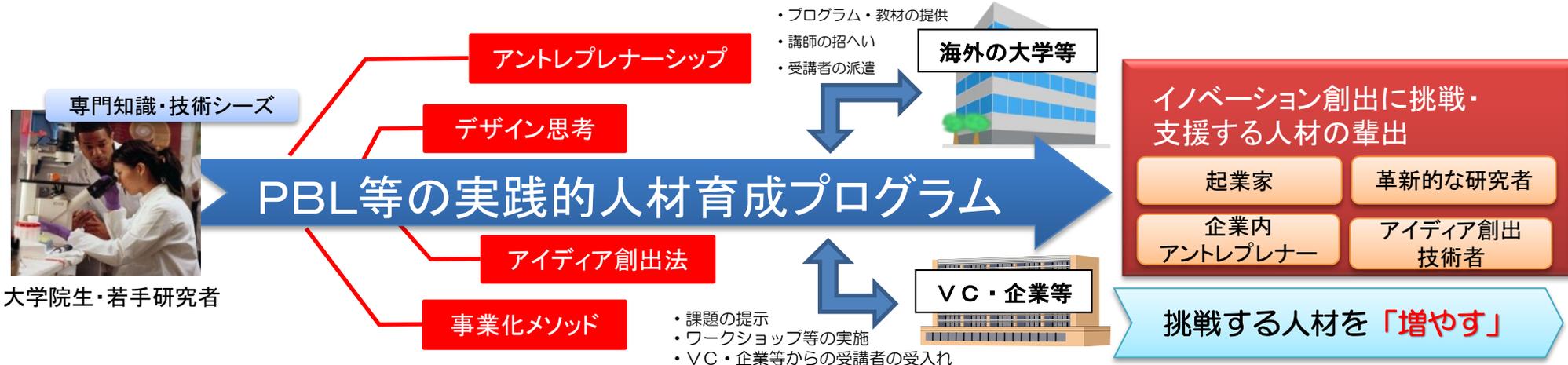
- わが国に「ベンチャー・エコシステム」を構築していくためには、様々なリソースを蓄積している大企業が中心的な役割を果たす必要がある。今後、産業界は、本格的なオープンイノベーションを通じ、ベンチャー企業を「CSRの一環としての支援」や「研究開発部門の下請け」とは異なる、新事業・将来事業創出、経営戦略上の対等なパートナーとして捉え、連携を推進する。さらに、エコシステムを構成する「大学」や「地方」とも密接に連携し、共同でベンチャー企業の創出・育成に向けた具体的な活動に進める。

現状分析・課題

- 我が国の成長の原動力となるイノベーション創出を推進するためには、専門分野を持ちつつ、幅広い視野や課題発見・解決能力、起業家マインド、事業化志向を持つ人材を育成し、**大学発ベンチャーや産業界での新規事業創出を促進することが必要。**
- 専門知識や研究開発力を持つ人材は育成されてきたが、**ベンチャー業界に飛び込む人材や企業内でイノベーションを起こす人材へのニーズが急増。**
- 大学とVCのネットワーク等、大学発ベンチャーが成長するための**環境(イノベーション・エコシステム)が未発達。**

事業の概要

- **取組内容:** 海外機関や企業等と連携し、起業に挑戦する人材や産業界でイノベーションを起こす人材の育成プログラムを開発・実施する大学等を支援
 【プログラムの例】
 - ・ベンチャーキャピタリスト、メーカー、金融機関や大学を巻き込み、事業化メソッドや起業家マインドを若手研究者が取得するプログラム
 - ・デザイン思考や異分野融合型のアプローチで解決を図るPBL(Project Based Learning: 問題解決型学習)等を中心としたプログラム
- **受講対象者:** 大学院生・若手研究者・ポスドク等。ただし、採択機関外にも開けていることが条件。
- **採択機関数・補助事業期間:** 13機関・3年間(平成26～28年度)



期待される効果

- 専門知識や研究開発の素養を持ち、**課題発見・解決能力、起業家マインド、事業化志向**を身につけ、**大学発ベンチャー業界や大企業でイノベーションを創出する人材**を育成。
- 我が国における**VC・企業・大学・研究者間のネットワークを強化し**、持続的なイノベーション・エコシステムを構築することで、大学発ベンチャーや新事業創出の素地を醸成する。

我が国の起業家・イノベーション人材育成の促進とイノベーション・エコシステム構築のため、共通基盤事業の取組を行う機関を選定し、日本全体の取組を強化。

- ・ノウハウ共有、カリキュラムの深化、指導者養成
- ・民間企業を含めたネットワークの強化
- ・全国的なイベントの実施による起業・イノベーションの促進

単独機関では不可能なカリキュラムの開発とイノベーション・エコシステムの構築を実現

イノベーション教育の進化の方向性

- ・これまで全国の大学において、EDGEプログラム等のイノベーション教育が実施されている。
＜参考＞

野村総合研究所「高校・大学での起業家教育の実態調査」(2014)によると、“起業家教育”について、全国の大学の46.4%が実施している。

- ・大学を場としてイノベーションを起こすには、アイデア創出だけではなく、そのアイデアの実行が鍵であり、今後のイノベーション教育には、アイデア構築・実行の両方を高いレベルで兼ね備えることが必要。

→ イノベーション・エコシステム構築の支柱となるカルチャーを生み出す

アイデア発想

＜取組例＞

- ・NSF I-Corps等ベンチャー創出支援プログラムの実施
- ・民間企業と協働した実課題の解決、新事業の構想

プロトタイピング

ビジネスプラン構築等

仮説検証等
デザイン思考

☆内発的創造性、チャレンジ精神醸成
☆価値提案・実現スキル習得

大学からの社会的
価値・イノベーター
の創造

アイデア実行

＜取組例＞

- ・欧米等実績のある大学におけるカリキュラムの導入・アレンジ
- ・EDGEプログラムの実施

イノベーション競争の先駆者の言葉

「絶対に真似のできない、真似しようとすら思わないレベルのイノベーションを続ける」

スティーブ・ジョブス 氏



出典: Newsweek日本語版



出典: meigennsyuu.net