

科学技術イノベーションを促進する仕組み

平成24年6月25日

総合科学技術会議

科学技術イノベーション政策推進専門調査会

1. 世界的な情勢変化と我が国の科学技術イノベーションの新たな挑戦

第4期基本計画では、重要課題達成に向けた施策の重点化へ、大きく方針転換。

科学技術の複雑化、研究開発活動の大規模化、経済社会のグローバル化の進展に伴い、これまでの垂直統合型の研究開発モデルの問題が顕在化し、これを反映するオープンイノベーションの取組が急速に進んでいる。こうした中、大学や公的研究機関の優れた研究成果を、迅速かつ効果的にイノベーションにつなげる仕組みの必要性が高まっている。

(第4期科学技術基本計画より抜粋)

日本企業のグローバル&オープン・イノベーションの例

(2012年版ものづくり白書の記載を元に内閣府が作成)

東レ(株)

- ・研究・開発拠点を日本、米国、中国、韓国、シンガポール、欧州(準備中)に設置、各地域の得意な事業分野に応じて国際分業体制を構築。
- ・韓国では、同国での「IT素材」の比率増加に伴い、研究・開発も需要地での対応が必要と判断。
2008年、同社韓国現地法人の下部組織として、高麗大学内に尖端材料研究センターを設立。
同センターにIT材料研究グループを置き、取引先の手大韓国企業とオンサイトで連携し、研究・開発を実施。
- ・日本国内の拠点では基礎・基盤技術、先端素材の研究・開発を並行して進め、現地でのアプリケーション技術と補完関係を構築。

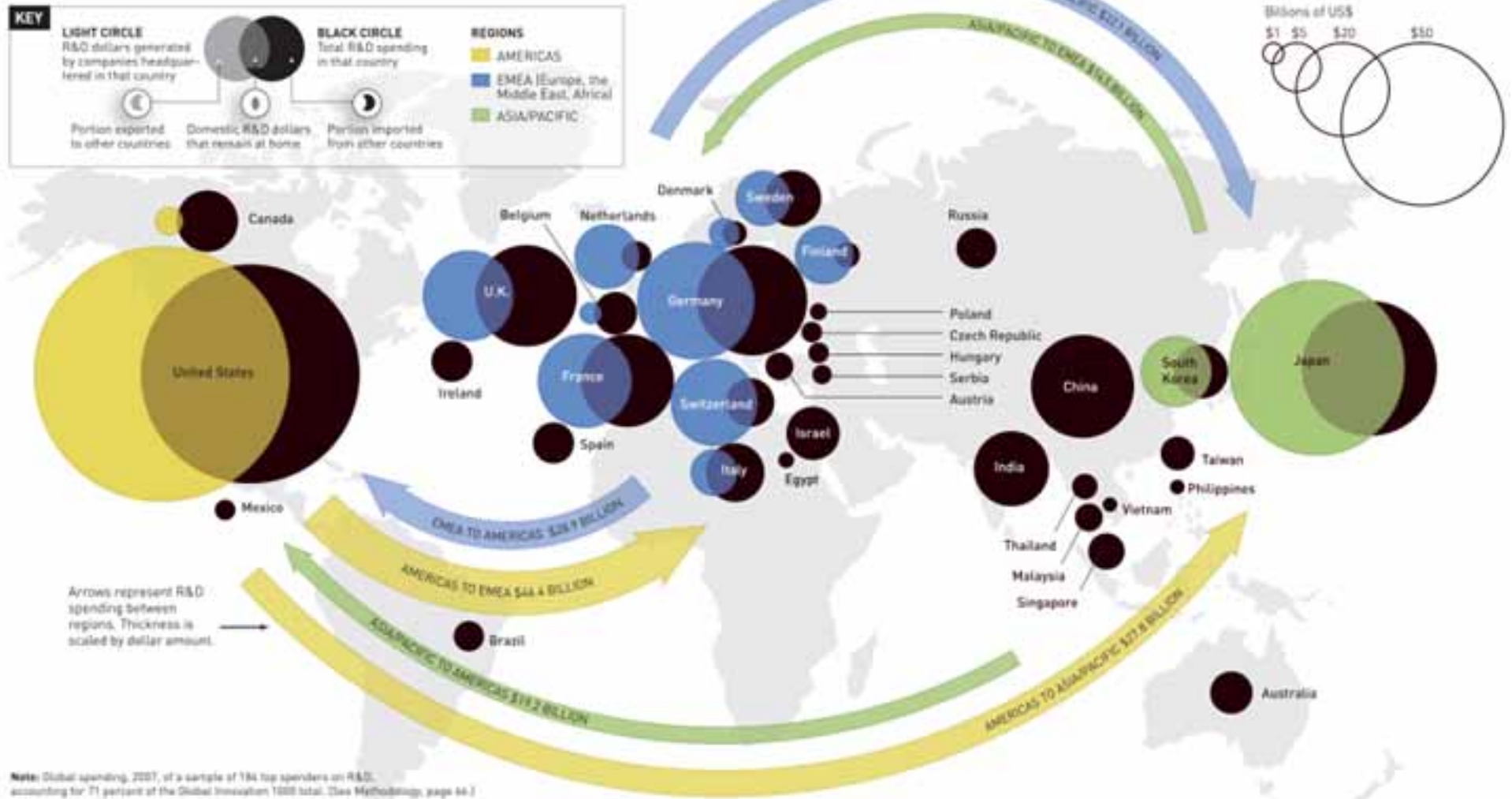
ローム(株)

- ・産学連携を事業戦略の柱に据え、大学や異分野企業と積極的に連携し、新技術・高付加価値製品を開発。
代表例として、大学、電機・化学メーカーや通信事業者らと、次世代の有機系エレクトロニクス・デバイスの研究開発を実施し、有機発光トランジスタ及び低熱膨張透明基盤の開発に成功。
- ・海外の大学との連携例としては、中国の精華大学の敷地に「ローム記念館」を建設・寄贈し、自社の研究施設を入居させ、大学との共同研究開発・情報交換や研究者の相互派遣、学生の研究テーマの提供等を実施。
成果の第一弾として、地上デジタル放送規格対応の低消費電力・小型復調LSIの開発に成功。

多国籍企業のR&Dの国際化

Exhibit 1: The World of R&D

As business has become increasingly global, so too has corporate spending on research and development. Here is a look at the 2007 flows of the top R&D spenders between the Americas, EMEA (Europe, the Middle East, and Africa), and the Asia/Pacific region.



黒丸と色丸の重複が本国でのR&D、重複でない部分の左側が海外R&D、右側が他国からのR&D(2007年)

出典: Beyond Borders: The Global Innovation 1000 (Jaruzelski and Dehoff, booz&co. 2008)より抜粋

- オープン、グローバル、フラットなイノベーションに大きく構造変化した世界情勢に的確に対応し、我が国において、科学技術イノベーションをより迅速・効果的に生み出せるような「仕組み」の改革を行い、社会課題の解決を目指す。

- 本専門調査会において、日本における科学技術イノベーションの現状認識を踏まえ、「仕組み」の改革に関する今後の方向性を検討し、重点的かつ優先的に取り組むべき「仕組み」の改革案を策定する。

- 今回は、前回委員の方々から提案された御意見等から導かれる論点について御審議いただく。

なお、グリーン、ライフ、復興・再生の戦略協議会等ではそれぞれの観点から「仕組み」について議論中

2. 科学技術イノベーション政策推進専門調査会の委員 の方々からの御意見及び論点

- (1) 大学において「知」は生産されているが、投資に対してアウトプットが出ないことが一番の問題。民間のニーズと大学等の研究成果にズレがあり、大学がシーズと言っても企業はシーズと言わないことがある。
- (2) 企業側のニーズと大学等の研究成果の意思疎通が困難な状況にあるのは、企業と大学の間の人材の流動性が低いからである。
- (3) 大学等の研究成果をイノベーションにつなげるためのネットワークを動かしていく人材の層の薄さが問題。大学側と企業側の間にある中間的な人材層、例えば、法的な知識や科学技術に関する高い見識と能力を有する人材が不足している。
- (4) 各省の取組がバラバラ。両省にまたがって予算やリーダーを設定すれば随分と変わる。また、政府の資金でプロジェクトを運営する際、現状、リーダーといってもコンサルタントに過ぎない。米国では、大学の先生が専任し、プロジェクトが終われば大学に戻ることが行われている。
- (5) 日本は多くの特許を取得しているが、Big Hitが少ない。

(1) 大学において「知」は生産されているが、投資に対してアウトプットが出ないことが一番の問題。民間のニーズと大学等の研究成果にズレがあり、大学がシーズと言っても企業はシーズと言わないことがある。

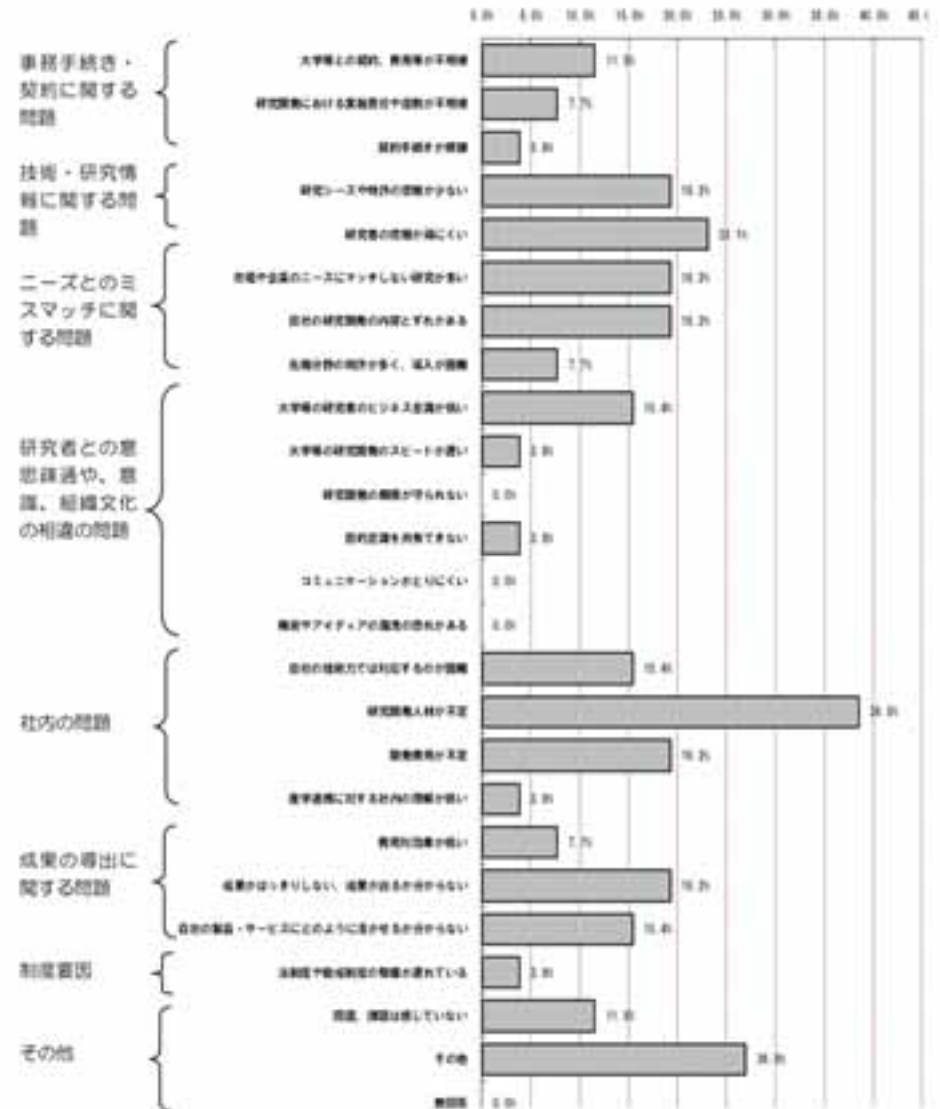
○ 大学等の研究機関の成果を活用する上での課題

・産学連携を実施していない理由として、アンケート調査結果からは、研究内容が市場・企業のニーズに合っていないという声も多かった。大学等の研究シーズや研究者の研究開発課題、特許等の情報が少ないことも要因として挙げられており、ウェブ等により、論文情報や研究者の研究開発課題、大学等の持つシーズ等の情報は一定程度公開されているものの、それらの情報を十分に把握・活用できていないということも考えられる。

○ 企業の意思決定・姿勢上の課題

・十分なニーズや収益見通しが明確にならないと、事業分野にもよるが、多額の投資を伴う事業化に関する意思決定ができないとの回答も多かった。日本企業の姿勢としての自社開発へのこだわりも、産学連携を拡大する上での課題。

表 産学連携を実施していない理由(産業界の認識)



先端融合領域イノベーション創出拠点の形成

- 概要： イノベーションの創出のために特に重要と考えられる先端的な融合領域において、企業とのマッチングにより、新産業の創出等の大きな社会・経済的インパクトのある成果(イノベーション)を創出する拠点の形成を支援することを目的としたプログラム。産学協働で基礎的段階からの研究開発を行う拠点を形成し、死の谷の克服を目指す。
- 対象機関： 大学、大学共同利用機関、国立試験研究機関及び独立行政法人
(産業界との共同提案を義務化し、産業界にも応分の負担を求める事としている)
- 実施期間： 当初の3年間は拠点の本格化に向けた絞り込みのための期間として位置付け、3年目(2年半後及び3年半後)に再審査を行い、1/3程度に絞り込みを行う。本格的実施に移行する課題はその後7年間継続実施。平成18年から開始し、平成20年までに計21課題を採択。現在は12課題を実施中。
- 実施規模： 再審査までの3年間 年間3億円程度
本格的実施後 年間7億円程度

例)

フォトンクス先端融合研究拠点：大阪大学、(株)島津製作所、シャープ(株)、日東電工(株)、(株)三菱化学科学技術研究センター、IDEC(株)

高次生体イメージング先端テクノハブ：京都大学、キャノン(株)

再生医療本格化のための最先端技術融合拠点：東京女子医科大学、大日本印刷(株)、(株)セルシード、オリンパス(株)、(株)日立製作所

出典：文部科学省 科学技術・学術審議会(第29回)配布資料「科学技術の現状に関するデータ集」(2009)等を基に作成

IMI (Innovative Medicines Initiative)

【IMIとは】

IMIは、患者にとってより良かつ安全な医薬が迅速に開発できることを目指し、欧州連合(EU)とEFPIA(The European Federation of Pharmaceutical Industries and Associations)による官民パートナーシップ。

IMIは、20億ユーロの予算で、共同研究プロジェクトを支援するとともに、医薬イノベーションの促進を目指し産学ネットワークの構築を行っており、中立的な立場を果たすことにより、製薬研究開発のための共同的なエコシステムの構築を目指す。これによって、ヨーロッパの人々が社会経済利益を享受することができるようにするとともに、ヨーロッパの国際競争力を強化し、更には、ヨーロッパが製薬研究開発のための最も魅力的な「場」となるよう取り組んでいる。

IMIは、安全かつ効率的な場における研究プロジェクトやナレッジマネジメント、教育、訓練を支援しており、プロジェクトは提案された中から選ばれることになっている。

なお、IMIプロジェクトに参加している研究コンソーシアムは以下のとおりである。

(プロジェクト参加組織)

EFPIAのメンバーである生物薬剤会社、中小企業、患者の組織、大学と他の研究組織、病院、監督機関

【IMIにおける資金的協力体制】

研究プログラムのために欧州委員会の科学技術振興プログラム(Seventh Framework Programme)から10億ユーロが出資され、EFPIAに加盟している企業から10億ユーロが出資される仕組み。

その結果、IMIには合計20億ユーロが出資され、研究開発が行われている。



IMEC (Inter-University Micro-Electronics Center)

IMECは、1984年にルーベン大学教授を所長として、ベルギー・フランドル州に設立された非営利研究機関であり、ナノエレクトロニクス分野において世界最先端の研究を行っている。

【目的】大学での基礎研究と産業界での研究開発の間のギャップを埋めるための研究を実施しており、同機関の科学的知識を活用して、ICT、ヘルスケアおよびエネルギー分野でのグローバルな協力関係を構築し、産業的に重要なソリューションを生み出すことを目的としている。

【拠点】ベルギー、オランダ、中国、台湾、インド

【予算】300Mユーロ、【人員】1980人、【パートナー企業】600機関（2011年）

【実績】スピンオフ35社

(研究プログラム)

- ・フランドル州政府の資金で自らも研究開発を行いつつ、関心ある企業を募り、企業への技術移転や企業と共同によるさらなる応用研究を推進している。
- ・独自の知財管理・活用ルールへの評価が高く、日本の大手半導体デバイス・製造装置・材料メーカーを含む世界の企業・研究機関と連携し共同研究プログラムと研究者育成を行っている。

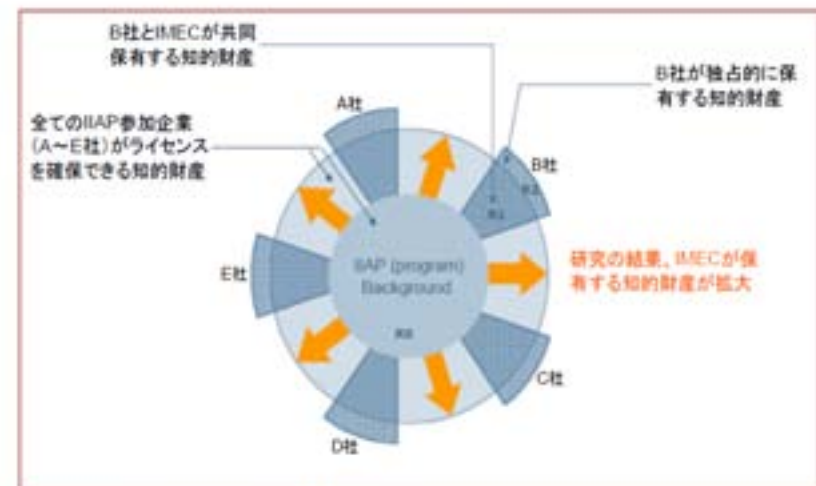
(IMECの主な特徴)

- ・合計8,000 m²のクリーンルーム等の充実した研究設備
- ・企業の多様なニーズに対応した、段階的アクセス権設定による知財マネジメント

(IMEC産業提携プログラム(IIAP)参加の利点)

- ・パートナー企業は、研究資源、リスク、コスト、IP(知的財産)を分かち合える。すでにIMECが保有している情報、他のパートナーがプログラムで出した結果も得られる。⇒コスト負担の低減、プログラムの成果が早く得られる。知識の交流、タイム・ツー・マーケットなど期待できる。

IMECの知財モデル



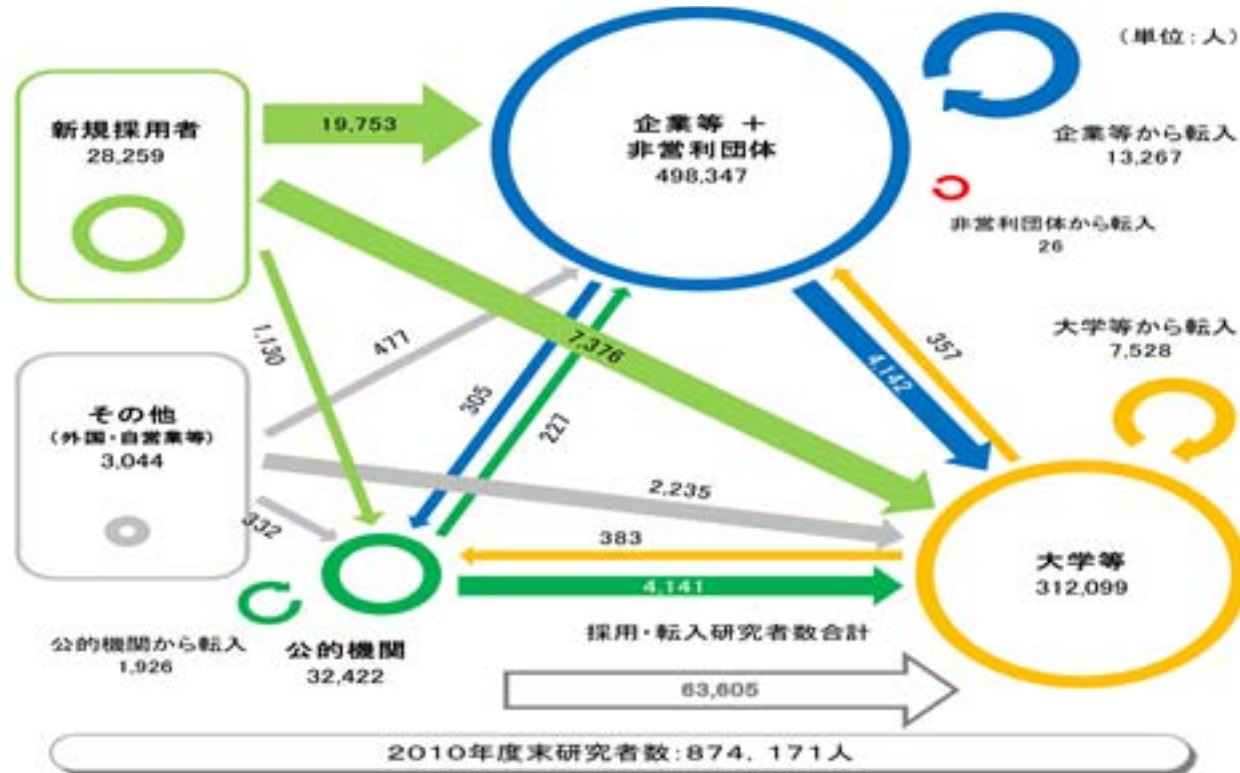
出典：IMECのHPに基づき経済産業省作成

論点(1)

- イノベーション創出に向けて、今こそ産学ともに意識・姿勢を変えるべき。政府は資源配分等によるインセンティブを強化するとともに、協働の「場」の構築により産学のミスマッチを解消し、共同で研究する環境を醸成すべきではないか。
- 「場」の中心となる総合科学技術会議の戦略協議会に加えて、例えば、①先端融合イノベーション創出拠点、②EUの創薬のための官民連携(IMI)、③諸外国の有効事例とされるベルギーのIMEC等、これらを参考にした「仕組み」を創出すべきではないか。

(2) 企業側のニーズと大学等の研究成果の意思疎通が困難な状況にあるのは、企業と大学の間の人材の流動性が低いからである。

研究人材の流動性に関する現状



出典: 産業構造審議会 産業技術分科会・研究開発小委員会 報告書(2012年4月)

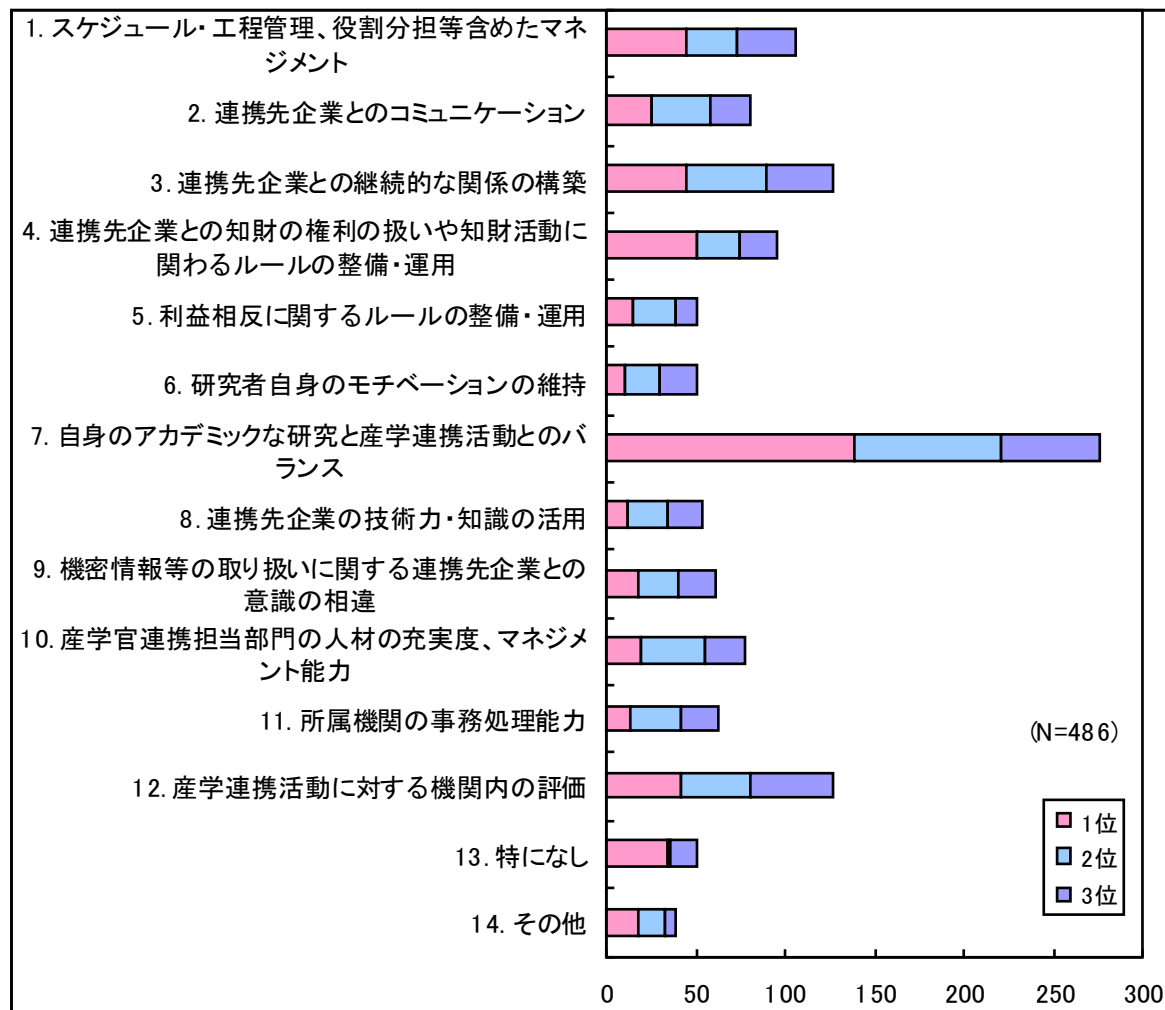
出典: 総務省統計局「平成23年度 科学技術研修調査報告」を基に経産省作成。
 注1: 転入転出者数の集計に基づく各組織の研究者数の増減は、各組織の年度末研究者数の比較に基づく研究者数の増減とは一致しない。
 注2: 図中の数値のうち円内は各セクターの年度末研究者数、矢印は各セクター間の研究者の移動(単位: 人)。

論点(2)

- 産学間の人材の流動性を高めることによって、情報の伝搬速度が高まり、それが、複雑なネットワークを可能にしていくことから、産と学における人材の流動性を高める必要があるのではないか。
- そのため、流動の障害を除去(退職金・年金面の不利益解消、特区制度の利用等)するとともに、インターンシップの拡充等に取り組んでいくべきではないか。

(3) 大学等の研究成果をイノベーションにつなげるためのネットワークを動かしていく人材の層の薄さが問題。大学側と企業側の間にある中間的な人材層、例えば、法的な知識や科学技術に関する高い見識と能力を有する人材が不足している。

図表 産学連携活動で研究者が認識している問題点



大学等産学官連携自立化促進プログラム実施機関及び技術移転機関地域別分布図 (平成24年度)

大学等産学官連携自立化促進プログラ

△
【機能強化支援型】
実施数 47 機関
技術移転機関の設置・展

開
承認TLO 39 機関
認定TLO 3 機関

近畿 地区

自立化	京都大学、立命館大学、大阪大学、大阪府立大学、大阪市立大学、奈良先端科学技術大学院大学、神戸大学
承認TLO	関西ティー・エル・オー(京大、立命館大) 奈良先端科学技術大学院大学産学連携推進本部(奈良先端大) 新産業創造研究機構(神戸大) 神戸大学支援合同会社(神戸大)

北海道・東北 地区

自立化	北海道大学、帯広畜産大学、岩手大学、東北大学
承認TLO	北海道大学産学連携本部TLO部門(北大) 東北テクノアーチ(東北大)

中国・四国 地区

自立化	広島大学、岡山大学、鳥取大学、山口大学、
承認TLO	山口ティー・エル・オー(山口大) テクノネットワーク四国(四国地域の大学等)

関東 地区

自立化	東京大学、東京医科歯科大学、東京農工大学、東京工業大学、慶應義塾大学、東京理科大学、早稲田大学、国立高等専門学校機構、東京海洋大学、電気通信大学、筑波大学、芝浦工業大学、東海大学、日本大学、情報・システム研究機構、茨城大学、群馬大学、宇都宮大学、埼玉大学
承認TLO	東京大学TLO(東大) 日本大学産学連携知財センター(日大) 早稲田大学産学官研究推進センター(早大) 慶應義塾大学知的資産センター(慶大) 東京電機大学産学官交流センター(電機大) タマティーエルオー(創価大、都立大) 明治大学知的資産センター(明大) 生産技術研究奨励会(東大) 農工大ティー・エル・オー(農工大) キャンパスクリエイト(電通大) 日本医科大学知的財産・ベンチャー育成(TLO)センター(日医大、日獣医大) 東京理科大学科学技術交流センター(理科大) 東京工業大学産学連携推進本部(東工大) 東海大学産学連携センター(東海大) 東京医科歯科大学技術移転センター(東京医科歯科大) よこはまティーエルオー(横国大、横浜市大) 千葉大学産学連携・知的財産機構(千葉大) 群馬大学研究・知的財産戦略本部(群馬大)

中部 地区

自立化	山梨大学、新潟大学、長岡技術科学大学、名古屋大学、富山大学、金沢大学、北陸先端科学技術大学院大学、信州大学、静岡大学、豊橋技術科学大学、三重大学
承認TLO	山梨大学産学官連携・研究推進部(山梨大) 新潟ティーエルオー(新潟大) 名古屋産業科学研究所(名大) 富山大学知的財産本部(富山大) 金沢大学ティ・エル・オー(金沢大) 信州TLO(信州大) 豊橋キャンパスイノベーション(豊橋技科大) 静岡技術移転合同会社(静岡大) 三重ティーエルオー(三重大)

九州・沖縄 地区

自立化	九州大学、九州工業大学、
承認TLO	産学連携機構九州(九州大) 北九州産学学術推進機構(九工大) 佐賀大学TLO(佐賀大) 鹿児島TLO(鹿児島大)

※認定TLO(3機関)
ヒューマンサイエンス振興財団
農林水産技術情報協会
テレコム先端技術研究支援センター

注：承認TLOの()内は主な提携大学

論点(3)

- ネットワークを具体的に動かしていくような、法律・金融・科学技術の高い見識と能力を有する人材を創出していくための省庁レベルでの取組が不足している。
- 大学において、純粋な基礎研究だけでなく、その知識を持ちながらも社会的な課題解決に対応できるような、社会還元するためのコースが必要ではないか。

- 承認TLOに対する政府支援には期限がある一方、経営が困難なTLOが存在することを踏まえ、産学双方にとって有効な産学連携を促進する観点から、既存の大学知財本部・TLOの再編(ネットワーク化、広域化、専門化)、知的財産マネジメント人材の質的強化により産学連携機能を強化することが必要ではないか。

(4) 各省の取組がバラバラ。両省にまたがって予算やリーダーを設定すれば随分と変わる。また、政府の金でプロジェクトを運営する際、現状、リーダーといってもコンサルタントに過ぎない。米国では、大学の先生が専任し、プロジェクトが終われば大学に戻るといことが行われている。

図 科学技術関係予算の配分構造（日米比較）



表 競争的配分制度におけるPO・PDの配置状況（平成22年度）

(出典)内閣府調べ

(注) 日本学術振興会「科学研究費補助金」のPO・PDの人数は学術システム研究センターにおけるPO・PD数であり資金配分制度毎には配置していない。

【法人名】資金配分制度名	POの設置状況			PDの設置状況			役割権限規定の有無
	POの人数	うち専任	専任の割合	PDの人数	うち専任	専任の割合	
【NICT】新たな通信・放送事業開拓のための先進的技術開発支援	1	0	0.0%	1	0	0.0%	○
【NICT】民間基盤技術研究促進制度	3	2	66.7%	1	0	0.0%	×
【JST】戦略的創造研究推進事業(社会技術研究開発事業除く)	68	0	0.0%	5	1	20.0%	○
【JST】先端的低炭素化技術開発事業	5	0	0.0%	1	0	0.0%	○
【JST】社会技術研究開発事業	7	0	0.0%	1	0	0.0%	○
【JST】産学イノベーション加速事業	16	0	0.0%	1	0	0.0%	○
【JST】研究成果最適展開支援事業	39	0	0.0%	1	0	0.0%	○
【JST】戦略国際科学技術協力推進事業(共同研究型)	4	0	0.0%	1	0	0.0%	○
【JST】地球規模課題対応国際科学技術協力事業	8	0	0.0%	1	0	0.0%	○
【JST】企業研究者活用型基礎研究推進事業	3	0	0.0%	1	0	0.0%	○
【JST】高度研究人材活用促進事業	1	0	0.0%	1	0	0.0%	○
【JSPS】科学研究費補助金	115	0	0.0%	5	0	0.0%	○
【NIBIO】保健医療分野における基礎研究推進事業	6	6	100.0%	1	1	100.0%	×
【NARO】イノベーション創出基盤的研究推進事業	16	16	100.0%	1	1	100.0%	×
【NEDO】実用化・企業化促進事業(大学発事業創出実用化研究開発事業)	12	0	0.0%	4	0	0.0%	×
【NEDO】実用化・企業化促進事業(省エネルギー革新技術開発事業)	26	0	0.0%	1	0	0.0%	×
【NEDO】技術シーズの育成事業(産業技術研究助成事業)	12	0	0.0%	4	0	0.0%	×
【JOGMEC】石油天然ガス開発促進型大型研究	1	0	0.0%	1	0	0.0%	×
【JOGMEC】石油天然ガス開発促進型特別研究	1	0	0.0%	1	0	0.0%	×

論点(4)

○文部科学省と事業所管官庁のプロジェクトの連携をより一層強化すべきではないか。
○大型の競争的資金制度を中心として、PO(プログラムオフィサー)、PD(プログラムディレクター)を専任へ転換していくことによって、実質的に府省連携の効果も出るのではないか。

(5) 日本は多くの特許を取得しているが、Big Hitが少ない。



※ 米国のデータは、AUTM Licensing Surveyより（ソフトウェアを除いた特許種別実施料等〔ソフトウェア、MTA等含む〕）
 ※ 日本のデータは、平成16～17年度は特許種別実施料（権利を含む）のみを対象とし、実施許諾及び譲渡による収入を計上。
 平成18年度以降は全ての特許種別実施収入を含む（ソフトウェア、MTA、ソフトウェア等） 文部科学省「大学等における産学連携等実施状況調査」
 ※ 邦貨への換算はJPY為替レートによる

出典：文部科学省「イノベーション促進のための産学官連携基本戦略～イノベーション・エコシステムの確立に向けて～」

外国の大学発基本特許の例

コーエン・ボイヤー特許

- ・研究（技術）概要：遺伝子組み換え技術
- ・研究主体：スタンフォード大学とカリフォルニア大学の共同研究
- ・特許活用：スタンフォード大学TLOは、本技術に関する基本特許を467社にライセンス供与、2億ドル（約230億円）超のライセンス収入を獲得。本特許からバイオベンチャーの元祖といわれるGenentech社が誕生。コーエン教授とボイヤー教授はノーベル化学賞受賞

フラレーン

- ・研究（技術）概要：フラレーン（60個以上の炭素原子が球状に結合した構造をもつ、炭素分子の総称）生成方法
- ・研究主体：アリゾナ大学、マックス・プランク研究所
- ・特許活用：1999年、米国の民間TLOであるResearch Corporation Technologiesにより、Fullerene International Corporation社設立。化学反応性に富むため、潤滑剤、医薬、化粧品、電子材料等応用分野が広い。

日本の大学発基本特許の例

青色発光ダイオード

- ・研究（技術）概要：窒化ガリウムを用いた青色発光ダイオード（青色LED）の発明
- ・研究主体：名古屋大学
- ・特許活用：豊田合成（トヨタ自動車のゴム関連製品の研究部門が独立した会社）との共同研究により発明。1995年に量産を開始、事業化。研究開発部あたりJSTが5億5000万の委託開発費を支出、結果として国に46億円の収入をもたらした（2006年の国有特許による実施料の9割に相当）。

iPS細胞

- ・研究（技術）概要：iPS細胞（人工多能性幹細胞）の生成
- ・研究主体：京都大学
- ・特許活用：2006年、世界初の生成に成功。2009年に日本で特許を取得。2011年、アメリカのバイオベンチャー企業から類似特許（英国で特許権取得）を譲り受けた代わりに、同社に京大の基本特許の使用を許諾するライセンス契約を締結。

論点(5)

○日本の大学は米国の大学と比べればライセンス収入が少ないと言われている。日本の大学は、産業全体に波及するような成果（基本特許）の創出を目指すべきではないか。

○このため、例えば、新しいことにチャレンジする人材を養成する必要があるのではないか。