

イノベーションの国際比較

城 川 俊 一

はじめに

1. イノベーションに対する日英米の認識の違いに関する調査 [米谷 2012]
2. 日・米・欧の技術開発のプロセス（考え方、手順）の違い（東京大学大学院情報学環教授坂村進氏の講演）
3. 日欧米におけるイノベーションと知の融合の違い
4. パスツール象限からみたイノベーション
5. イノベーションと知の融合：技術面から見た日本と欧米との比較
6. 研究開発マーケティングとマネジメント

参考文献

はじめに

2010年にはGDPが世界第三位へ転落、2011年には世界の特許出願件数も第三位となるなど、近年の日本の相対的地位の低下は顕著である。この傾向は、新興国の目ざましい成長や国内の人口減少予測に鑑みれば、打開するのは至難の業と言える。そのような日本が再び世界経済で競争優位を獲得するために何をすればよいのだろうか？安倍政権に期待される政策として、2012年末の新政権誕生直後に日本経済新聞社が実施したアンケート調査によれば、新政権に期待する政策課題としては、「円高是正」「TPPへの交渉参加など通商・貿易振興策」「財政再建」を抑え、「成長戦略」が最上位となった。新政権の成長戦略に関する具体的内容は現時点では未定であるが、新産業創出やイノベーションの推進が国や企業の競争力向上にとって必要であることが窺える。（読売新聞・2012年9月24日夕刊）

また、政府の同様な施策として、文部科学省は2013年度に「イノベーション基盤局」を新設した。いまの体制では基礎研究の成果が産業利用に結びつきにくいと判断したためである。この「イノベーション基盤局」の新設は、2001年の同省発足以来となる大幅な組織改編により、省内の科学技術・学術政策局（科政局）を廃止し、社会問題の解決に役立てる基礎研究を後押しすることを目的としている。同局の下に、局の総合調整を担う政策課などを統合して「政策国際課」を新設し、国際戦略に基づき科学技術政策を推進できる体制を整える。現在、研究振興局で担当している大型放

射光装置「Spring-8」の活用などの一部業務もイノベーション基盤局に移し、新たに設ける「先端技術基盤課」に置く。昨年の3.11の東日本大地震を契機に、科学技術への不信、不安が社会で高まっていることもあり、科学技術の人材育成や国民とのコミュニケーションの促進などを目的とした「人材知識政策課」なども新しくつくる。文科省は中央省庁再編で文部省と科学技術庁が統合され、2001年に発足した。現在は科技分野で科政局と研究振興局、研究開発局の3局がある。政府の科学技術政策の司令塔である「総合科学技術会議」（議長・野田佳彦首相）は「科学技術イノベーション戦略本部」に改組する方針が決まっている。2011～15年度の第4期科学技術基本計画でも「課題解決型」の研究開発に取り組むと明記しており、文科省も歩調を合わせる（読売新聞 [2012]）（日本経済新聞 [2012]）。

一方、世界の中での日本のイノベーションの位置づけを見るのに参考になる数値は、2012年7月4日、スイスのジュネーブで、世界知的所有権機関（WIPO）が発表した2012年の世界イノベーション指数ランキングである。今回ランキングでイノベーション指数が最も高く評価されたのはスイスであった。第2位はスウェーデン、第3位はシンガポール、第4位はフィンランド、第5位はイギリス。その他国家（地域）の順位は、香港が8位、アメリカが10位、韓国が21位、日本が25位、中国大陸部が34位などになっている [China Press 2012]。

このように、日本が置かれているイノベーションをめぐる状況は、楽観を許さないものであり、政府の施策も後手に回る可能性もある。そこで、本論文では、日米欧のイノベーションの国際比較を通じて、日本が今後いかに、世界を相手に競争優位を獲得すべく、イノベーションを進めていくべきかを考察する。

1. イノベーションに対する日英米の認識の違いに関する調査 [米谷 2012]

調査は2011年2-3月、日本と米国、ドイツの在住者に対して、OECD（経済協力開発機構）のイノベーション測定のためのガイドライン「オスロ・マニュアル」¹⁾の分類を参考に作った25個の事例を示し、それが自分の考えるイノベーションであるかどうかを回答してもらったものである。具体的には「イノベーションと思う」には+3、「どちらかと言えばイノベーションと思う」は+1、「どちらかと言えばイノベーションと思わない」は-1、「イノベーションと思わない」は-3の点数を付けて回答を集計し、「イノベーション認識指数」を算出した。回答者は日本人が1129人、米

1) 「オスロ・マニュアル」の分類では次の4種類のイノベーションが示されている。

- (1) プロダクト・イノベーション（新製品や新サービスなど）、
- (2) プロセス・イノベーション（新しい製造・生産方法や配送・オペレーション方法など）、
- (3) マーケティング・イノベーション（新しい販売・プロモーション・価格設定方法など）、
- (4) 組織イノベーション（新しい業務方法や組織形態など）。

イノベーションの国際比較

国人が960人、ドイツ人が921人である。その結果は以下ようになった。

(1) 3カ国が共通でイノベーションとして認識した（認識指数が正の）事例は、以下の様になった。

〈プロダクト・イノベーション〉

- － 世界で初めてカメラフィルムの技術を液晶ディスプレイの保護フィルムに使った（米+1.8、独+1.5、日+1.2）。
- － ネット上で音楽配信サービスに接続できる携帯型音楽プレーヤーが初めて登場した（米+1.6、日+1.0、独+0.9）。
- － 家庭用大型冷蔵庫の最新機種の間年消費電力量をさらに5%少なくした（米+1.1、独+1.0、日+0.5）。

〈プロセス・イノベーション〉

- － お客様相談窓口の電話対応に自動音声案内を導入したところ、相談者の待ち時間が半分になった（独+1.1、米+0.9、日+0.1）。
- － 自動車メーカーが複数の車種で用いることができるように部品を共通化した（独+1.1、米+0.9、日+0.1）。
- － 大量生産している製品の最終検査機器を改良したところ、不良品の発見率が5%上昇した（米+0.6、独+0.6、日+0.2）。
- － 全トラックの配送ルートを見直して、燃料コストを5%削減した（米+0.6、独+0.5、日+0.1）。

〈組織イノベーション〉

- － 社内だけで行っていた研究活動を大学とも行うことにした（独+0.4、日+0.2、米+0.1）。

(2) 3カ国が共通してイノベーションとして認識しなかった（認識指数が負の）事例は、以下の様になった。

〈プロダクト・イノベーション〉

- － 動画共有サイトが流行する中、ある会社が同様の動画共有サービスを始めた（米-0.7、日-0.9、独-1.1）。
- － デジタルカメラの売上げが伸びる中、新規参入メーカーがデジタルカメラを発売した（日-0.8、米-1.0、独-1.3）。
- － 有名美術館が閉館時間を18時から18時半に延ばした（日-1.4、独-1.5、米-1.6）。

〈マーケティング・イノベーション〉

- － ある携帯電話メーカーが、消費者の嗜好の変化に合わせ、携帯電話のカラーバリエーションを増やした（米-0.4、独-0.6、日-0.8）。
- － ある食料品店がポイントカードを導入した（米-0.3、独-0.8、日-0.8）。
- － 他社のネット販売の売上げが好調であることから、あるメーカーもネット販売を始めた

(米-0.4、独-0.8、日-1.1)。

- 長く続く自社のCMに初めて有名人を起用した(独-1.2、米-1.3、日-1.4)。

(3) 3カ国の認識が一致しなかった(認識指数が正負まちまちだった)事例は、以下の様になった。

〈プロダクト・イノベーション〉

- あるメーカーの標準的なデスクトップPCのハードディスクが250GBから500GBになった(米+0.6、独-0.1、日-0.3)。
- ある銀行のネットバンクが、自銀行への振込み手数料だけが無料だったのを、他銀行への振込み手数料も無料化した(独+0.2、日+0.03、米-0.1)。

〈プロセス・イノベーション〉

- 同業他社でGPSが普及する中、あるタクシー会社もGPSを導入して、配車に必要な位置情報を自動的に把握できるようにした(米+1.2、日+0.3、独-0.5)。
- あるファーストフード店で店員の作業手順が改善され、注文から商品を受け取るまでの時間が1分短くなった(米+0.3、日-0.1、独-0.1)。

〈組織イノベーション〉

- ある企業が、これまでの部門別対応では難しい業務が増えたので、部門間横断のプロジェクトチームを結成した(独+0.2、米+0.1、日-0.1)。
- ある企業が、中国企業との取り引きが増えたので中国語研修を始めた(米+0.1、独+0.1、日-0.8)。

このほかの結果は、

- ある事例をイノベーションと認識する程度は、全体的な傾向として米国で最も強く、次いでドイツ、日本の順になった。
- 各国とも、ある事例をイノベーションと認識する傾向は、男性よりも女性が強く、中高年(40-59歳)より若い層(20-39歳)が強く、フルタイムワーカー(契約・派遣社員含む)よりその他の職種(自営業やパート、専業主婦など)で強い傾向がみられた。これらの傾向がみられた事例数は日本で最も多く、米国は最も少なかった。
- イノベーションと思う基準としては、3カ国とも「技術・アイデアの先進性」を最も重要視し、その度合いは日本が強かった。「登場時のインパクト」は日本、ドイツよりも米国で重視され、「現時点での新規性」と「社会的な重要度」は米国よりも日本、ドイツで重視された。

2. 日・米・欧の技術開発のプロセス（考え方、手順）の違い（東京大学大学院情報学環教授坂村進氏の講演）[坂村 2009]

坂村氏の講演から以下のような日・米・欧の技術開発プロセスの違いが明らかになった。

(1) 米国：大学での研究成果を直ぐにベンチャー・ビジネスとして、その研究成果をお金に換えようと、政府の力を借りずに、独力で、力づくで、ビジネスに持っていく。

(2) 欧州：ここは新しい技術開発に時間が掛かる。これは、新しい技術を開発する時、米国と違って、政府主導で、まず、開発目的、将来性など、官・民・学が協調して、ケンケンガクガク議論して、統一した意見に持っていき、予算を付け、開発スタートとなるためである。開発スタートまで3年近く掛かる。それは、市場での標準化、そしてオープン化を考えており、そのために、規格などを十分検討する時間が必要である。ビジネスは、二の次である。

(3) 日本：アメリカ流と欧州流の中間的な方法を取る。日本は、新しい技術をゼロから開発して、ビジネスを構築するのはヘタである。むしろ、どこかが開発した技術を応用して、製品化して、ビジネスにするやり方が上手である。その基礎技術は、アメリカ発が多い。たとえば、家電製品、半導体製品、特に、メモリなどである。しかし、より安く製造する中国、韓国、台湾などに、シェアを取られている。この市場は、“レッドオーシャンの世界”である。新しいモノを創造する、プロダクト・イノベーションより、製品を安く、高品質に、短納期で製造出来るように改善・改良する技術である、プロセス・イノベーションに優れている。それ故、政府主導でのプロセス・イノベーションでの開発のやり方である。たとえば、1970-80年代の大型コンピュータ開発の例がある。通産省（現在の経済産業省）の主導で、富士通、日立、NECで共同開発をした。米国の圧力で、挫折したが、結局、これまで日本は世界中の技術情報を収集し、開発された技術を応用して製品化した。海外からの特許等の知財権などのクレーム、経済的圧力で、そのビジネスがうまく行かなかった場合が多い。やはり、これからは、欧州流に学んで、自分たちで、“新しい価値”を創造し、新しい市場を開拓していく必要がある。そのためにも、国が主導して、環境、教育を含めた基盤づくりを早急にしないといけない。それにより、“競争のない市場でのブルーオーシャン”を見つけることが出来る。

3. 日欧米におけるイノベーションと知の融合の違い

横断型基幹科学技術研究団体連 [2007] は、国内事例のインタビュー調査から、日欧米におけるイノベーションと知の融合を可能とする条件・環境の違い等について抽出し、比較的共通に認識されている問題点として以下の4点を挙げた。

(1) 産業イノベーション

企業という組織の必要から分野を超えた技術の融合が行われている。ただし、企業の目的に沿っ

た研究開発に関する情報収集や技術の評価を的確に行うなどの技術や研究開発を適切にマネジメントできる人材が、日本では不足している。海外企業が、学会などで積極的に専門情報のみならず関連情報の収集をして、知の融合に結びつけていることと比較すると、情報収集面での投資や先見性のある研究および商品開発の企画などに工夫の余地がある。

(2)大学などを中心とした基礎研究におけるイノベーション

日本：基礎研究においても応用の視点を持つ、あるいは、実際に技術を動かして見せるまでの取り組みといった姿勢が、必ずしも日本では高く評価されない状況にある。このため、研究者もそこまでのインセンティブを持ちにくく、さらには、異分野の知の融合を目指して異分野の研究者に対して研究成果を開示する積極性はほとんどみられない。

欧米：産学の協力関係の構築が積極的に行われ常に、新しい基礎研究の成果が商品化に結びつくかどうか考えられている。

(3)産学連携や大学発ベンチャー

米国：たとえ異分野であってもどこに市場があるかを見極め、明確な期間設定の下でベンチャー設立を考える。

日本：市場化までの展望が明確でないケースがみられる。結果として、具体的なイノベーションに結びつきにくいケースが多い。

(4)異分野融合研究

一般に、日本の基礎研究の分野において異分野融合型研究が十分に進展しているとは認識されていないが、その理由としては、

- ① 教育システムとして日本では高校卒業後にかなり分野を特定してしまい、異分野間を渡り歩くことがない、このため、研究リーダーのレベルでも異なる分野の研究者が集まってしまう例が少ない。
- ② 研究開発の目的、ターゲットが具体的に明確化されていないため融合が効果的に進まない。

次に、横断型基幹科学技術研究団体連 [2007] は、在米経験のある関係者へのインタビューを行い、問題の整理を行った。インタビュー対象者は、次の2名である。

- ①シリコンバレーに常駐経験を有し、米国のベンチャー創出環境等に詳しい印牧直文氏（NTTアドバンステクノロジー株式会社）。
- ②比較的新しい異分野融合型学問である「認知科学」分野で最近までCalTech（カリフォルニア工科大学）で研究活動に従事していた渡邊克巳氏（東京大学先端科学技術研究センター）。

2名のインタビューから、以下の点が明らかになった。

(1) 技術の評価とマネジメント

日本の企業：経営者あるいは経営の意思決定に関与するクラスに、科学技術の動向や将来の展開

について専門的知識を持たない文系の人材が就いている場合が多かったり、理系の人材であっても最新の科学技術の動向を的確に理解し、研究開発から商品化への企画立案をうまくこなせる人材が少なかったりする傾向がある。技術を正しく評価できる人材が少ないことが大きな問題である。

その技術評価も内容中心の評価とはなっておらず、判断が外側に付帯する情報（大企業の後ろ盾、有名教授の推薦状やその大学名、肩書きなど）に左右されやすい傾向がある。

米国企業：経営陣に技術を正しく評価出来る人材がいる。米国では技術やベンチャーの評価においても真剣なプレゼンテーションや議論の場を設け、付帯する情報（企業規模の大小や過去の実績、紹介者の有無等）に左右されずに判断し、評価する文化が確立している。

(2) イノベーションと市場

日米のベンチャーの違いをみると、以下の様な違いがある。

米国のベンチャー：研究開発の場においても顧客を重視する傾向が強い。規模の小さい新しい企業からの従来に無い発想に対しても、市場から正当な高評価が得られる可能性のあることが、顧客や市場を理解しようとするインセンティブになっている可能性もある。

日本のベンチャー：技術の生みの親が重視されている傾向がある。アカデミックな分野でのイノベーションと製品化に向けてのイノベーションは、区別して考える必要があり（研究開発から事業化への死の谷）、製品化におけるイノベーションあるいはベンチャーの評価においてこのことがいえる。市場への販売や顧客ベースの物事の考え方に立つと、むしろ技術をチューニングして製品化する育ての親となるベンチャー企業が重要であること、日本ではそういった人材が少なく、評価も高くない状況にある。

イノベーションとして商品・サービスを市場に提示するまでのタイムスパンについての以下の様な日米の違いがある。

米国：3年程度と極めてサイクルが短く、常に出口戦略を考えている。この点は、一面では、競争的環境が激しすぎるため長期的な戦略に立ったイノベーションは起こしにくいとのマイナスの可能性も考えられるが、米国経済のダイナミズムを生み出していることにはつながっている。

日本：過去、10年単位の長期に渡るイノベーション創出に繋がるような取り組みを行っていた。これは、当時の米国にとっては脅威であったわけだが、日本の社会風土を考えると必ずしも米国流の短期スパンを追いかけるのではなく、むしろ長期のイノベーションに取り組むべきではないか。現在、日本の企業も大学などの研究組織もグローバル化した競争にさらされている。長期の視点に戻るべき、あるいは、基礎研究が重要であるとの戦略が現実的に有効な選択肢となり得るのか、については難しいとの見方もあり、より広い視点からの検討が必要な問題である。

(3) 異分野の融合を進める人材形成

日本：異分野融合が大切であるということは、声高に唱えられている感がある。しかし、それか

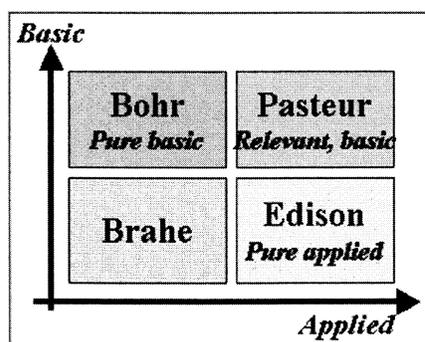
ら本当のムーブメントを起こすためのマネジメント法が、日本ではうまく展開されていない。異なる分野を融合させた新規研究分野の展開には、カリスマ性のある指導的研究者の役割も重要である。

米国：異分野融合は、短期的な成果という面から見るとマイナスにもなるため、日々の研究費獲得に追われている研究者にとっては、米国においてもハードルが高い。異分野融合を行うには、さまざまな関心事項に着手できる余裕（研究費などの経済面、精神面いずれにおいても）が必要であろう。また、人材育成システムにおいても、米国では、大学院でマスターからドクターに進学する際に、分野を変えることを奨励するようなグラント（助成金）支給メカニズムも一部存在している。

4. パスツール象限からみたイノベーション

研究と事業化の両面から整理し方向付けするのに便利な“パスツール象限”という概念がある。

図表1 ストークスの「研究活動とイノベーションの二次元モデル」

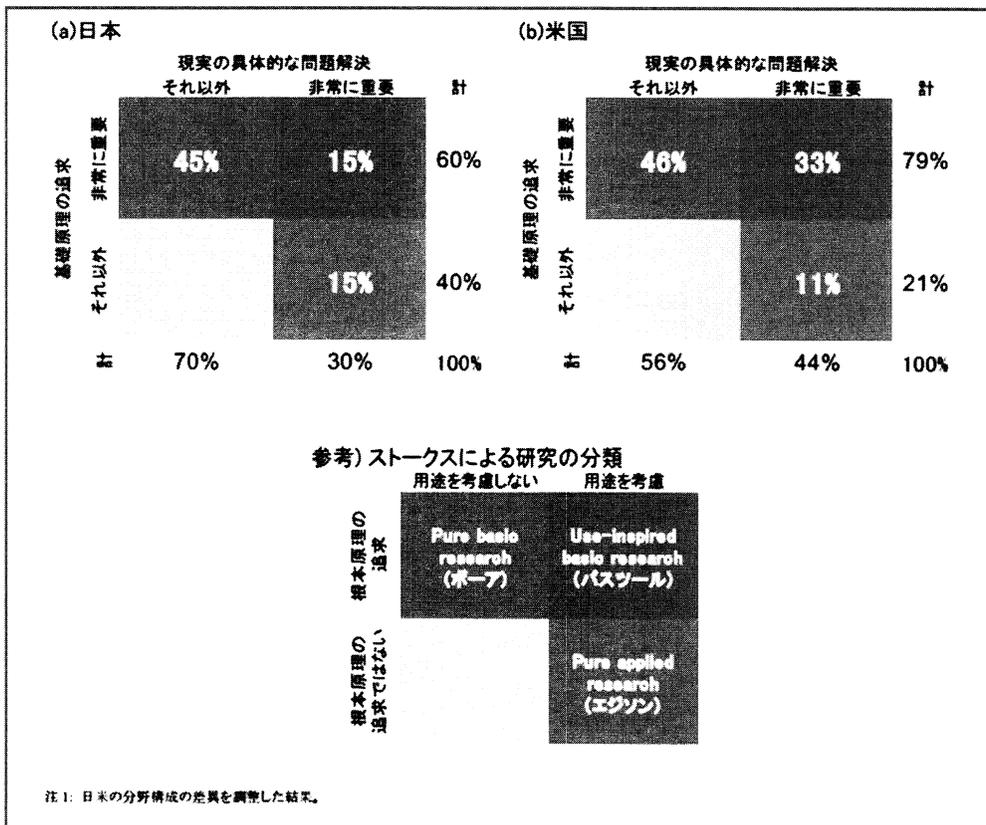


出典：Stokes D.E [1997]

縦軸に基礎性（“理解したい”／研究志向）をとり、上を強、下を弱とし、横軸に応用性（“利用したい”／事業化志向）をとり、右を強、左を弱とした4象限を考える。右上の象限は、実用牽引型基礎研究で、原因を明らかにして理解に基づく実用考案を行う領域で、これが“パスツール象限”である。この名前の由来は、パスツールは基本的には基礎科学者であり実利とはほど遠かったが、アルコール発酵の研究で微生物を発見し、アルコール発酵する酵母菌と乳酸発酵する乳酸菌が存在することに気づいた。そして、発酵、食物腐敗、傷口感染、伝染病が微生物の作用で起こることを証明した。彼の研究哲学は「応用を目的として、そのために科学的な基礎をしっかりとすべきだ」というものであり、科学が実用に役立つことを明言し、研究は応用を目的とすべきだとした科学者であった。左上の象限は、“ボア象限”と呼ばれ、量子力学で有名な理論物理学者ボアは、純

粹基礎研究理論と実験結果に基づき、原子の構造を説明したが、実用化には無頓着であった。右下の象限は、“エジソン象限”と呼ばれ、かの発明王でGEのもとにもなったエジソンにちなみ、因果の究明なしに、試行錯誤的に実験を重ねた方が開発としては早いとして、理論的な根拠づけには興味がなかった。左下の象限は、“バードウォッチング”とも呼ばれ、このままでは意味を成さない領域ともみなされている。また、“プラーエ象限”とも呼ばれており、プラーエは膨大な天体観測記録を残したことで有名で、このデータを分析してケプラーは有名なケプラーの法則を発見している。何とか研究のための研究というバードウォッチングに終わらせず、イノベーションにとっては、パスツール象限こそ、目的にすべき象限である。Baba et al. [2009] は、多くの特許を獲得し、かつ質の高い論文を数多く執筆している大学研究者をパスツール型サイエンティストと定義し、光触媒研究の分野ではパスツール型サイエンティストが研究と知識の商業化の両方を実効的・効率的に遂行していることを実証した。

図表 2 ストークスに従った研究の分類



出典：長岡貞男 伊神正貴 John P. WALSH 伊地知寛博 [2011] の図表 1 -15を引用

図表 2 から、以下のことが分かる。

(1)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。この2つの動機を用いて研究プロジェクトを分類すると、パスツールの象限(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、日米ともにかなりの割合存在した。高被引用度論文産出群におけるパスツールの象限の割合をみると、米国は日本の2倍以上となっている(33%対15%、図表2参照)。

(2)日米ともポーアの象限(「基礎原理の追求」のみが非常に重要な動機とされた研究プロジェクト)が最大の割合を占めた。その割合は、日本の高被引用度論文産出群では45%、米国では46%であった。エジソンの象限(「現実の具体的な問題解決」のみが非常に重要な動機とされた研究プロジェクト)は、日本では高被引用度論文産出群の15%、米国では11%を占めた。

5. イノベーションと知の融合：技術面から見た日本と欧米との比較

CNNは、2005年に25周年記念行事の一つとしてLEMELSON-MIT PROGRAMが組織したパネルによる「過去四半世紀におけるトップ25の技術革新(医学、バイオを除く)」を発表した²⁾。

この25の科学技術のリストを分析することにより日本が課題として認識すべき事項、イノベーションにおける知の融合の果たす役割を考えてみる。

LEMELSON-MITPROGRAMは、Lemelson財団がMITに設けているイノベーション顕彰等を行うプログラムである。

25の技術イノベーションについて日本がイノベーションに貢献した科学技術を、

- [I] 基礎的分野
- [II] 技術開発、商品化技術分野、
- [III] どちらにも貢献しない技術分野

に区分すると、おおよそ、以下ようになる。

日本の貢献分野による分類試案：

- [I] 日本が基礎的分野でイノベーションに貢献した分野：
4. ファイバー光学、15. 二次電池(ニッケル水素電池)、17. OLEDs、18. 表示パネル(PDP)、
19. HDTV、21. ナノテクノロジー、22. フラッシュメモリー
- [II] 日本が技術開発、製品化においてイノベーションに貢献した分野：
携帯電話、3. パーソナルコンピュータ(実装、周辺技術)、ファイバー光学、6. 民生用GPS(自

2) <http://edition.cnn.com/2005/TECH/01/03/cnn25.top25.innovations/index.html>及び
<http://www.mit.edu/invent/npressreleases/n-press-05CNN.html>参照。

動車のナビゲーション)、ポータブルコンピュータ、8. 記録ディスク、9. 民生用デジタルカメラ、10. RFIDタグ、n. MEMs、14. ATM (紙幣認識技術、紙幣枚数カウント技術、その他の周辺技術)、15. 二次電池、16. ハイブリッドカー、17. OLEDs、18. 表示パネル (PDP、液晶パネル)、19. HDTV、21. ナノテクノロジー、22. フラッシュメモリー、25. 短距離、高周波無線

〔Ⅲ〕 基礎的分野でも技術開発、製品化においても日本のイノベーションが少ない分野：

1. インターネット、3. パーソナルコンピュータ (OS、ソフト関連)、5. 電子メール、12. DNA 指紋、13. 自動車用エアバッグ、20. スペースシャトル、23. ボイスメール、24. 新しい補聴器 (人工内耳)

日本は、〔Ⅰ〕の基礎的分野では、材料分野、PDP、HDTVで貢献している。PDP、HDTVはNHK技研が世界に先駆けて開発した技術であり、また、光ファイバーは、NTTと電線メーカーとが協力して開発した技術である。OLEDs (有機発光ダイオード) は、1950年代からの赤松秀雄、井口洋夫、松永義夫氏らの有機半導体の研究がベースにあり、1977年の白川英樹氏の高導電性ポリアセチレンの発見 (2000年ノーベル化学賞) といった研究が、日本における有機LED研究の発展につながっている。フラッシュメモリーは、舛岡富士雄 (ますおかふじお) 氏 (東芝) の個人的な発明によるところが大きい、その背後には日本の高度な半導体集積回路技術がある。

〔Ⅱ〕の技術開発、商品化技術では、日本はおよそ7割の分野で主導的な役割を果たしている。特に、携帯電話機器、表示装置、デジタルカメラ、記録ディスクなどは、日本人の関心の高さ (国民性) と強く関連している。二次電池の開発も、こうした携帯機器に欠かせないもので、ビジネスとなる商品で日本企業の得意とするところでの技術発展におけるイノベーションの成果は大きい。特に、種々のハード技術の複合化という点では、日本における企業の高い技術がこれを支えている。光ファイバーおよびその通信技術もNTTを中心とした開発と政府の支援もあり、日本の貢献は大きい。しかし、その基礎となる技術を詳細に見ると、本質的なイノベーションは欧米発の基礎技術に負うところも多い。例えば、LSIにおける銅配線の導入、光通信における波長多重技術、デジタルカメラのJPEG圧縮技術などがその例である。自動車のハイブリッド化は、政府のCO₂削減政策による圧力の効果も大きい、日本における自動車産業の技術力に負うところも大きい。

〔Ⅲ〕は、コンピュータのOS、ソフトに関連した分野で、この分野では日本は完全に立ち遅れ、まだまだ米国追随の感がある。また、スペースシャトルやそれに関連した航空機、人工衛星などは、米国が国の多大な資金のサポートで開発してきた科学技術であり、日本においては国の支援がない限り、開発は困難であろう。次世代スーパーコンピュータのプロジェクトへの日本政府の支援は、この分野および周辺技術の発展のために大きく貢献するものと思われる。

CNNトップ25にはあげられていないが、日本における過去およそ25年の重大なイノベーション技術としては、以下の技術が加えられよう。

乗用車生産方式（カンバン方式）、総合的品質管理（TQM）、新幹線、VTR、DRAM、電子腕時計（クォーツ、電波）、NC工作機械、炭素繊維（カーボンナノチューブ）、窒化物半導体（GaN青色発光など）、太陽電池、ゲーム機器その他。

6. 研究開発マーケティングとマネジメント

ブレイクスルーをもたらす研究の役割に着目した事例分析と「Science-to-Business Marketing」のアプローチを紹介する。

(1) ブレイクスルー・ゾーンのイノベーション・マネジメント

「知の融合」に係わる欧米のイノベーションの事例は、『ブレイクスルーイノベーションの原理と戦略』に紹介されている（Mark Stefik, Barbara Stefik [2004]）。著者は、基礎研究と商品化され得る新たな技術開発の間の段階を「ブレイクスルー・ゾーン」として捉え、このゾーンでの技術の発展、導入メカニズム、必要な要素などについて考察し、様々な知の融合が働いてイノベーションを実現している状況を解き明かそうとしている。イノベーションは、発明だけでは実現しないし、製品開発だけからでも生まれない。

基礎研究（「何が可能か？」）の結果と製品開発（「何が必要か？」）の間にある根本的研究（ラディカル・リサーチ）では、障害物が研究の焦点になるため、その打開策を見つけるために多くの専門領域の研究者が投入され、境界領域で新しいアイデアが生まれることが多いとの事例を示している。また、そのための相互理解、すなわち創造性と協調体制を増進する研究所の文化などについても言及されている。

根本的研究の中核をなす2つの問いは、「何が必要か？」と「何が可能か？」であり、それらの間の「ダンス」（衝突と相互作用）が必要である、としている。また、近年の「オープンイノベーション」（他社からの技術の買取りや自社技術の販売）は経済合理性に適っているものの、さらに発明とブレイクスルーを創出するオープンイノベーションまで進めないと、漸進的な改良以上の真のイノベーションは得られないのではないかとの問題提起を行っている。

(2) サイエンス・トゥ・ビジネス・マーケティング

研究開発の立案に関連しては、「サイエンス・マーケティング（Science Marketing）」という研究分野の活動が始まっている。これは、研究開発の「マーケティング」を動機とした研究活動である³⁾。

3) 研究開発の状況を俯瞰し、技術が企業の製品にどのように使われているかを評価して、企業の目的意識に沿った製品開発戦略に資するという研究活動に関する研究分野が「リサーチ・オン・リサーチ（RonR）」である。

この分野の活動の一つに、Thomas Baaken 教授をリーダーとするドイツのミュンスター応用科学大学 (Muenster University of Applied Science) における「Science-to-Business Research Center」を中心とするグループの活動がある (Baaken, T. [2005], Plewa, C.et.al, [2005], Hagen, F. [2005])⁴⁾。

このセンターは、研究開発の力量や成果の商品化に関しての戦略的アプローチに係わる研究を世界的に展開している。成功している企業は、必ずマーケティング戦略を持って活動しており、企業の研究活動も顧客デマンドを正確に知り、それに基づいて研究内容を調整しているはずである。すなわち、「Science-to-Business Marketing」のアプローチは、ビジネスにおける通常の製品・サービスのマーケット・メカニズムが研究のマーケットにも同じように働いているという確信に基づくアプローチである。

第三者機関からの研究機関への資金提供を大幅に増やすためには、顧客ニーズに一貫して焦点を当てる必要がある。採用されているアプローチの特徴は、全ての研究開発の出発点から「マーケットの特定」を行い、常に、研究の遂行にお金を払う「研究の顧客」を考慮の中心に置くことにある。このセンターのプロジェクトの目的は、「研究の商品化」についての新しいモデルやツールを開発し、テストし、提供することにある。

現在は、グローバル化、国内市場の成熟、急激な技術変化などが企業経営の戦略に変化をもたらしており、企業や大学などの研究機関の研究活動にも、以下のように影響を与えている。

(a) 一企業のみでは世界的なイノベーションは難しく、企業間のイノベーションという知のコラボレーションが必要である。

(b) 国際競争が激化し、政府のファンディングが増えている一方、大学では学生からの授業料収入の減少で、研究資金の獲得のために研究の商品化に向けた新しい方法の必要性が高まっている。

(c) 政府は、研究開発の産学連携の推進に力を入れ始めている (TLO)。

このような流れの中で、資金や遂行の連携だけでなく、マーケティングの観点で連携を考える必要が生じている。Science-to-Business Research Centerは、1997年からSMILE (教育・開発における戦略的マーケティング・プロジェクト) でマーケット・リサーチを行い、学生、教職員、卒業生、報道機関、公的機関、企業の意識を調査した。

その結果、以下の点などが明らかとなったとしている。

(a) 異なる産業セクターは、異なる期待を持っている。

(b) 研究部門を持つ企業と持たない企業では、行動が異なる。

(c) 産学連携の経験のある企業は、大学の研究内容を「応用」と「市場」志向で見る。

また、初期段階での潜在顧客の巻き込みについては、例えば、米国は全方位的研究に膨大な資金

4) <http://www.science-marketing.com/>参照。

をつぎ込むなど、国により違いがあるようである。産学の関係マーケティングに関するチームワークや公開、モチベーションに関する考え方についても違いがあることも分かっている等としている。このほか、アカデミック分野の研究者の戦略マーケティングについての教育の問題、研究に対するインセンティブの問題、研究の移転に関する問題などが研究されている。

参考文献

- [1] Baaken, T., [2005] “ Science-to-Business Marketing – a new way of successful Research Commercialization by getting Research closer to Markets”, Proceedings of the First International Conference / Workshop on Business, Technology and Competitive Intelligence (October 25-26, 2005), pp.301-311.
- [2] Baba, Y., Shichijo, N., Sedita, S. R. (2009) “ How do collaborations with universities affect firms’ innovative performance? The role of “Pasteur scientists” in the advanced materials field”. Research Policy 38(5), pp.756-764.
- [3] China Press [2012] 「世界イノベーションランキング：スイス1位、香港8位、韓国21位、日本25位、中国34位」、2012年7月4日、<http://news.livedoor.com/category/vender/147/>。読売新聞・2012年9月24日夕刊
- [4] Hagen, F., Stefanie Gosejohann, S. and Hölscher, V., [2005] “International Research Customer Satisfaction Surveys (Germany and Australia) and Research Providers Surveys (Germany and Europe)”, Proceedings of the First International Conference / Workshop on Business, Technology and Competitive Intelligence (October 25-26, 2005), pp.384-394.
- [5] 長岡貞男 伊神正貫 John P. WALSH 伊地知寛博 [2011] 「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 (Knowledge creation process in science: Key comparative findings from the Hitotsubashi-NISTEP-Georgia Tech scientists’ survey in Japan and the US)」、2011年12月 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。
- [6] 日本経済新聞、2012年12月20日、Web刊、「文科省が「イノベーション基盤局」基礎研究を後押し」
<http://www.nikkei.com/article/DGXNZO46762510R01C12A0TJM000/>
- [7] 横断型基幹科学技術研究団体連合 [2007] 『イノベーション戦略に係る知の融合調査成果 報告書』、平成18年度内閣府科学技術総合研究委託業務。
- [8] Plewa, C. and Quester, P., [2005] “ The Effect of a University’s Market Orientation on the Industry Partner’s Relationship Perception and Satisfaction”, Proceedings of the First International Conference / Workshop on Business, Technology and Competitive Intelligence (October 25-26, 2005), pp.417-441.
- [9] 坂村進 [2009] 「日米欧の技術開発の違い」。
<http://taoway.seesaa.net/article/119586335.html>
- [10] Stefik, M., Stefik, B. [2004] Breakthrough: Stories and strategies of radical innovation, MIT、鈴木浩(監訳)、岡美幸、永田宇征(訳) (2006) 『ブレイクスルーイノベーションの原理と戦略』、オーム社。
- [11] Stokes, D.E., [1997], Pasteur’s Quadrant: Basic Science and Technological Innovation, Brookings Institution Press.
- [12] 米谷 悠 [2012] 「「イノベーション」に対する認識の日米独比較」、文部科学省 科学技術政策研究所。