

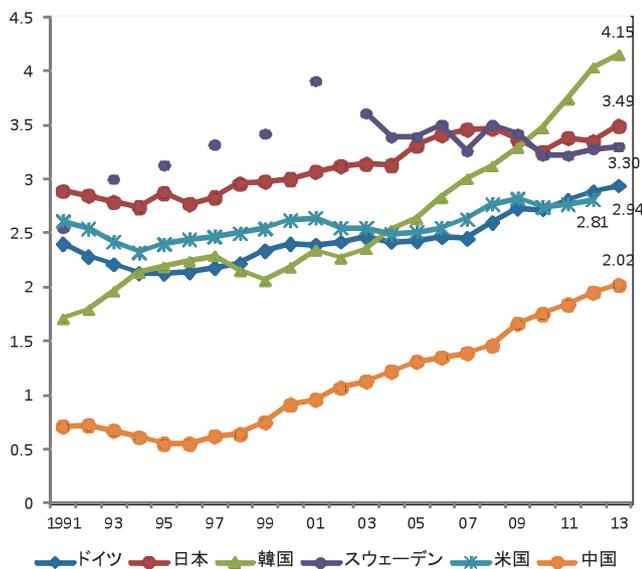
## 研究開発と産業構造

パブリックコンサルティング第二事業部 上席主席研究員 青木 成樹

### はじめに；研究開発の資本化

我が国産業社会は少子高齢化、グローバル化の進展という内外の環境変化の中で、安定的な成長と社会的な課題をビジネスとして解決するイノベーションの推進が求められている。資本と労働の制約が年々高まる中で期待されるのが、研究開発（R&D）である。一国の経済活動（名目 GDP）に占める研究開発費の割合をみると、我が国は欧米先進国の中でも高い水準で上昇傾向を示している。研究開発費は米国が圧倒的に高いが、研究開発費の対 GDP 比でみると、我が国は北欧（スウェーデン）とともに高水準で推移し、2000 年にはこの指標のベンチマーク<sup>1</sup>とも言われる 3.0%を上回り、その後も安定的に上昇を示している（図表 1）。

図表 1 世界主要国の研究開発費の対 GDP 比 (%)



出所：OECD, Main Science and Technology Indicatorより作成

国民経済における研究開発の重要性は以前から指摘さ

<sup>1</sup> 2006年3月に開催されたEU首脳会議においては、2010年までにEU全体の研究開発の対GDP比率を3.0%に引き上げることが目標とされた。しかし2010年時点での実現値はEU15で1.99%、EU28では1.84%と目標に対して大きな乖離がある。

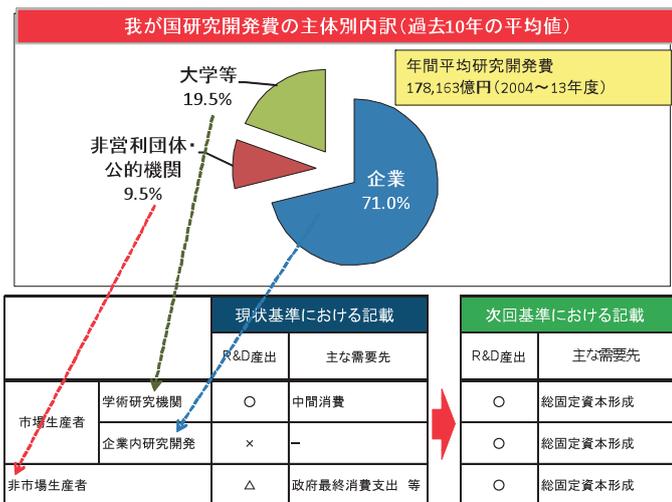
れているところではあるが、国民経済計算においては正面から取り上げられてこなかった。しかし、2016年中に国際的な2008SNA基準に準拠する形で我が国国民経済計算においても、研究開発活動を知識ストックを増加させる行動として明示的に記録する方針となっている

総務省統計局が発行する『科学技術研究調査報告』は、この研究開発の資本化作業<sup>2</sup>においても中心的な統計データになる。我が国の研究開発活動の主体は、「企業」「非営利団体・公的機関」「大学等」に分類され、過去10年間の平均をとると、研究開発費の7割は「企業」、2割が「大学等」、1割が「非営利団体・公的機関」となっている。現行の我が国の基準では、研究開発活動の産出活動は学術研究機関のみ記録されている。但し、需要先は中間消費として処理される。一方、民間企業の研究開発活動については、その費用は中間投入・付加価値に含まれるが、その費用に対応する産出額や需要先は明示的に示されない。また、非市場生産者（非営利団体や公的機関等）についても、R&Dの産出額は計測されないが、生産費用にR&D分が計上され、需要先としては政府等の最終消費支出に計上されてきた。

新基準では学術研究機関、企業内研究開発、非市場生産者ともに研究開発の産出額を推計し、明示する（図表2）。そして、産出された研究開発の需要先として、3つの主体ともに総固定資本形成として記録されることになる。マクロ経済的にはこのインパクトが大と考えられる。一般に、設備投資は『二面性』を有するといわれる。一つは総需要の一要素としてGDPを押し上げる効果であり、もう一つは資本ストックの増加要因として今後の生産（供給）能力を高める効果である。研究開発も同様に総固定資本形成の一要素として総需要を拡大する効果と、（知識）ストックの増大を通して将来の生産活動に貢献する効果が期待され、それが国民経済計算で明示的に示されることとなり、今回の改定は非常に興味深い。

<sup>2</sup> 詳細は、内閣府の国民経済計算部会（特に第14回：平成26年10月）に詳しい。

図表2 国民経済計算における研究開発活動の取扱い



出所：内閣府経済社会総合研究所資料、総務省統計局「科学技術研究調査報告」より作成

2008SNA 基準を採用した欧米先進国における研究開発の資本化に伴う名目 GDP への影響(図表3参照)は、研究開発の対 GDP 比が高い国は名目 GDP への影響も大きく、この観点から見ると我が国における研究開発の名目 GDP への影響は3~4%ポイント程度と想定される。

図表3 欧米諸国における研究開発の資本化の影響

| 国      | 影響度(%ポイント) | 計測対象期間      |
|--------|------------|-------------|
| スウェーデン | 4          | 2011年       |
| フィンランド | 3.9        | 2010年       |
| ドイツ    | 2.7        | 2010年       |
| 米国     | 3.0~3.6    | 2002~2012年  |
| フランス   | 2.4        | 2010年       |
| 英国     | 1.6~2.5    | 1997~2012年  |
| カナダ    | 1.7~1.8    | 2007~2011年  |
| 豪州     | 1.3~1.7    | 1998~2008年度 |

出所：内閣府経済社会総合研究所資料

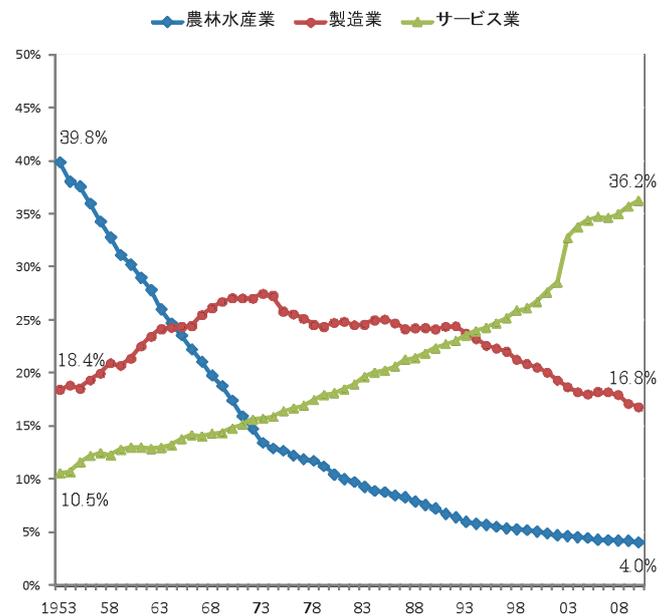
研究開発の成果である技術開発そのものがイノベーションでないことは指摘されて久しい。表現を変えれば、モノを作ることだけではなく、モノが提供するサービスを見据えて事業展開をすることの重要性、あるいは技術オリエンテッドではなくユーザーニーズに支えられた事業展開の重要性等が表現を変えて指摘されてきた。

そこで本稿は、イノベーションについて、我が国の産業構造・地域構造と研究開発活動の関連性という観点からいくつかの観点、特に“モノとサービス”という観点を中心に分析する。

## モノとサービスの相互依存性

一国の産業構造を示す代表的な指標は、ペティ＝クラークの法則である。経済社会の発展とともに産業の中心は、第一次産業から二次産業、さらには三次産業に移行するというものであり、第一次産業(農林水産業)に加え、第二次産業として製造業、第三次産業としてサービス業を取り、我が国の戦後の就業者数全体に占める各産業の割合をみると(図表4)、構成比のトップは1965(昭和40)年に第一次産業から製造業に交代し、1994(平成6)年に製造業からサービス業に入れ替わった。

図表4 戦後日本における産業別就業者数シェアの推移



出所：総務省統計局「労働力調査」より作成

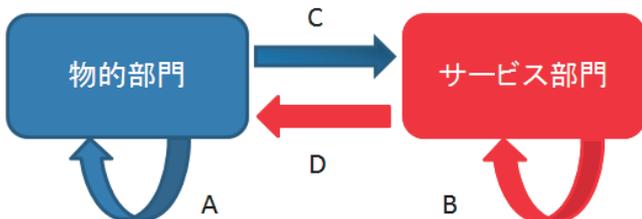
特に1970年代の2度の石油危機や80年代以降のアジア諸国の工業化の目覚ましい進展により、我が国においては1970年代以降サービス業等第三次産業の比重が高まる「経済のサービス化」や製造業の投入(調達)におけるモノからサービスに比重が高まる「経済のソフト化」の進展が急速に高まっている。図表4においては第3次産業としてサービス業を取り上げているが、サービス業に加え商業、運輸、通信等本来の意味での第三次産業でみると2010年時点で全就業者に占める割合は7割に達している。経済のサービス化やソフト化は、現時点では経済社会に完全にビルトインされた状況と言える<sup>3</sup>。

<sup>3</sup> 日経テレコムを用いて、「サービス化」「ソフト化」をキーワードとする記事数(日本経済新聞主要紙及び全国主要紙)を

産業構造を経済のサービス化の観点から見た場合、どこまで続くのか、あるいは第三次産業は経済の牽引力となり得るのか。この疑問に対し、一つの明確な指針を示したのが、1991年10月に公表された「経済審議会 2010年委員会産業経済小委員会（委員長：竹内宏長銀総合研究所理事長（現、弊社特別顧問）」のレポートである。当レポートでは、経済のソフト化・サービス化の進展を前提にしながらも産業構造を「製造業とサービス業の相互依存性の深化」の観点から見ることの重要性を示した。製造業の競争力向上には、デザインや研究開発等優れたサービスの投入が必要であり、一方、サービス（第三次産業）の高度化のためにはコンピュータや各種機械等優れた製造製品の活用が有効である。

産業構造を「製造業（モノ）とサービス業（サービス）の相互依存性」という観点から見た場合、経済の牽引力はどの領域に求められるか。ここでは、経済を大きく「物的部門（第一次産業・第二次産業）」と「サービス部門（第三次産業）」に分類し、経済の牽引力の源泉を4つに規定し（図表5）、産業連関表の逆行列係数を用いて牽引力の変化を求めた。

図表5 経済の牽引力の概念図



出所：経済企画庁調査局「日本経済の現況」（平成2年1月）

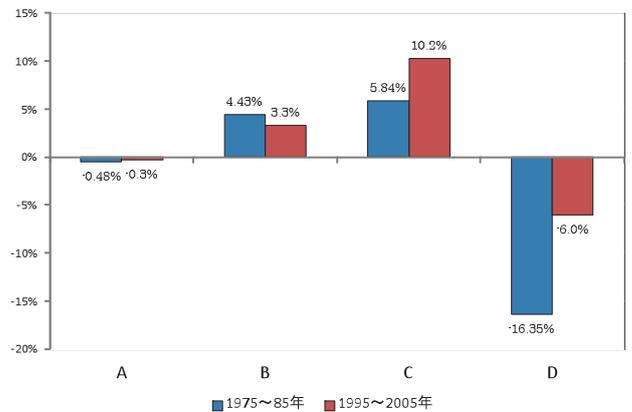
図表5においてAは物的部門内部の牽引力、すなわち製造業等の成長がその調達活動を通じて物的部門を牽引する力であり、Bはサービス部門内部の牽引力である。一方、CとDは前述の製造業とサービス業の相互依存性を示す領域であり、Cは物的部門の成長がサービス部門を牽引する力、Dはサービス部門が物的部門を牽引する力である。

具体的な大きさを1975～85年と1995～2005年の2期間について推計（図表6）した結果、経済の牽引力はモノからサービス（領域C）にある点は両期間で共通する。一方、領域D（サービスからモノへの牽引力）は両期間

みると、サービス化については1987年の327件をピークに2014年は45件、ソフト化については1988年の613件をピークに2014年には30件まで減少している。

で低下する。他方、モノとサービスの内部の牽引力はサービスでプラス（より大）であるという結果となる。

図表6 物的部門とサービス部門の相互関連性の変化

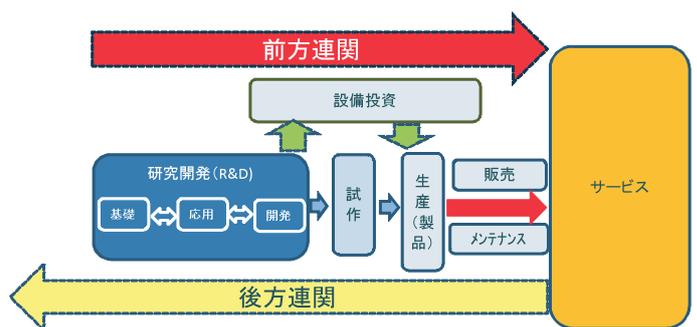


出所：1975～85年は経済企画庁調査局「日本経済の現況」、

1995～2005年は「平成7-12-17年接続産業連関表」から推計

図表5が示す牽引力とは、ケインズ＝レオンチェフ流の需要牽引型（後方連関型）の経済活性化の考え方が根本にある。各産業における生産の拡大は、その事業活動に必要な財・サービスの調達を通して他産業の生産需要を牽引するというものである。これに対して、イノベーションは、（ユーザーニーズの把握を前提に）研究開発の成果を事業化に向けて推進し、新規市場の創出を図るものであり、前方連関型の考えを前提とする（図表7）。イノベーションは短期的な経済活性化というよりは、中長期的な観点からの社会的課題解決に向けた新規ビジネスの創出である。

図表7 後方連関効果と前方連関効果



出所：価値総合研究所作成

研究開発（投資）を後方連関効果の観点からみると、生産誘発係数（例えば、研究開発が1億円増加した場合の国内生産額の増加割合）は1.66（億円）であり、産業平均の84%の大きさである<sup>4</sup>。我々が研究開発に期待するのは、この後方連関効果の大きさよりは、国民の利便性の

<sup>4</sup> 総務省「平成23年産業連関表（速報版）」（平成26年12月）の逆行列係数表における「研究」部門の大きさを参照。

向上や社会的課題を解決するための新規市場の創出である。この点を「情報関連産業」についてみる。

1990年代のバブル経済の崩壊以降、新規産業として期待されたのが「情報関連産業」である。国は多大な研究開発費を情報関連分野に投じ技術開発を推進しパソコン、携帯電話、あるいはその部材である半導体関連のモノの創出を図った。この間、情報技術を事業化する“情報の産業化”と既存産業が情報関連製品・サービスを効果的に使い事業展開を進める“産業の情報化”が相乗的に進展した。同時に、モノが提供する新規サービス（インターネット通信、携帯電話サービスや各種ソフト）の開発が相次いだ。その結果、2002（平成14）年の日本標準産業分類の改定では、従来の電機産業から「情報通信機器」製造業を、第三次産業の一部門として「情報通信」業の名称として新規部門を設置している。

図表8 情報関連産業のモノとサービスの比較<sup>5</sup>



|                 |         | 1995(平成7) | 2000(平成12) | 2005(平成17) | 2011(平成23) |
|-----------------|---------|-----------|------------|------------|------------|
| 情報・通信機器<br>(モノ) | 内部乗数    | 1.082     | 1.055      | 1.021      | 1.016      |
|                 | 列和      | 2.239     | 2.211      | 2.204      | 2.177      |
|                 | (影響力係数) | 1.203     | 1.191      | 1.154      | 1.131      |
| 情報通信<br>(サービス)  | 内部乗数    | 1.104     | 1.164      | 1.144      | 1.201      |
|                 | 列和      | 1.624     | 1.675      | 1.680      | 1.788      |
|                 | (影響力係数) | 0.872     | 0.903      | 0.880      | 0.929      |

出所：総務省「平成7-12-17年接続産業連関表」及び「平成23年産業連関表（速報版）」

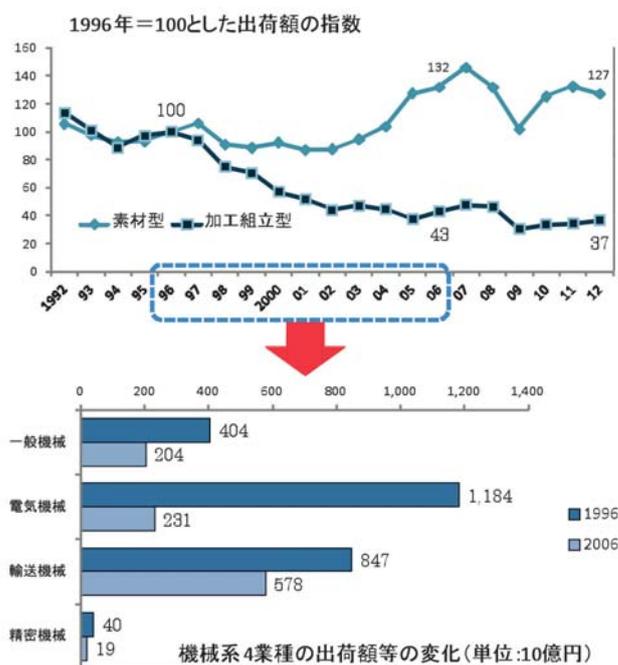
情報関連産業をモノである「情報・通信機器」とサービスである「情報通信」に分け、情報化の初期段階である1995（平成7）年以降の両者の生産規模や構造を比較すると興味深い結果がわかる（図表8）。すなわち、産業の進展に伴い、モノの生産規模は小さくなる一方サービスの市場規模は拡大する。他産業への影響（列和）はモノがサービスを上回るが、内部乗数も含め時間の経過とともにモノの乗数は縮小、サービスの乗数は拡大の方向にある。サービスイノベーションの典型例をここに見ることができる。

<sup>5</sup> 表中「内部乗数」は図表4のA、Bに該当する。「列和」は当該産業の生産額の増加に対する一国全体の生産額の増加割合、「影響力係数」は当該産業の列和の産業全体の平均に対する大きさの比を意味する。

## 川崎電機産業に見る製造業のR&D化<sup>6</sup>

「工都」川崎には2つの顔がある。一つは、戦後の我が国産業を牽引してきた臨海部の素材型産業（鉄鋼、石油化学等）である。もう一つは、JR南武線沿いに立地する電機産業をはじめとする加工組立型製造業の集積である。両者の工業出荷額は、1990年代後半以降、対照的な動きを示している（図表9）。

図表9 川崎市の主要製造業種の出荷額等の変化



出所：川崎市「工業統計表」各年版

1970年代の2度の石油危機や1985年のプラザ合意による大幅な円高等の影響により近年の出荷額等の推移をみると、臨海部の素材型産業は21世紀に入り上昇を示している（2008年秋のリーマンショックによる一時的な減少はある）。この背景には、第一に労働生産性の向上、生産設備の有効利用、省エネ・省資源等の徹底したローコストオペレーション、第二に新素材・機能性材料の開発を通じた高付加価値産業への展開、そして第三に全国基準よりも厳しい数値目標を設定した川崎市の環境条例の下で、企業の生き残りをかけて脱硫、脱硝、排水処理技術に取り組んできた経営努力の成果の反映が考えられる。

他方、内陸部に立地する加工組立型製造業については、1996年から10年間で製造業は4割強の水準まで減少しており、特に電機産業については、同期間において1兆

<sup>6</sup> 本項は、青木成樹「川崎電機産業の展開」、上海社会科学院経済研究所主催、都市産業展開国際フォーラム資料（2009年10月31日）を参考に記載している。

18 百億円から 23 百億円へと 19.5%の水準まで減少している。10 年間で工業出荷額等が 2 割弱まで減少というのは、年率に直すと▲15%ということになる。数字だけを見ると川崎市から電機産業は消滅したとも言えなくはないが、本当にそうであろうか。

そこで、以下では関連統計資料（経済産業省「工業統計表」、総務省「事業所・企業統計報告」等）を丹念に読み比べることとする。

まず、川崎市と全国の電機産業の出荷額等の変化（1996～2006 年）をみると、川崎市は前述のように 2 割弱まで減少する一方、全国では 9 割の水準となっている。グローバル化が進展する中で、電気産業でもオフショアリング（国外移転）が加速するイメージがあるが、経済産業省の『海外事業活動基本調査』によれば、電気産業の海外生産比率<sup>7</sup>は 1996 年時点で 16.5%と製造業では輸送機械（19.9%）に次ぐ高さである。しかし、その後輸送機械産業の海外生産比率が急速に高まる（2003 年度＝32.6%）一方、電気産業は緩やかな伸び（2003 年度＝23.4%）となっている。川崎市から電機産業の出荷額は流出するのであるが、流出先は海外というよりは国内の地方工場への流出であることが推察される。

図表 10 川崎市と全国の電機産業の出荷額等の変化

| 地域  | 1996(平成8)年 |           |               | 2006(平成18)年 |           |               |
|-----|------------|-----------|---------------|-------------|-----------|---------------|
|     | 事業所数       | 従業者数      | 出荷額等<br>(百万円) | 事業所数        | 従業者数      | 出荷額等<br>(百万円) |
| 川崎市 | 599        | 40,722    | 11,841        | 376         | 9,763     | 2,309         |
|     | 2006/1996比 |           |               | 63%         | 24%       | 19%           |
| 全国  | 29,826     | 1,702,781 | 577,478       | 19,717      | 1,286,414 | 511,634       |
|     | 2006/1996比 |           |               | 66%         | 76%       | 89%           |

出所：経済産業省、川崎市「工業統計表」各年版

図表 10 から明らかになる第二の点は、川崎市、全国ともに事業所数は同期間で 6 割台の減少で類似しているが、従業者数、出荷額等は川崎市での減少幅が大きい。すなわち、川崎市では大規模事業所数の減少が全体の結果により反映する結果となっている。

そこで、川崎市における大規模事業所（従業員 300 人以上）の変化について、「工業統計表」と「事業所・企業統計調査」を比較する（図表 11）。両者は、事業所の業種設定において微妙に異なる。ここがポイントであるが、「工業統計表」（経済産業省）では、各事業所の生産・活動品目の出荷・売上に応じて業種分類を決定するのに対して、「事業所・企業統計調査」では出荷額等のデータは

<sup>7</sup> 海外生産比率＝（現地法人売上高）／（現地法人売上高＋国内法人売上高）×100（%）

なく、各事業者（あるいは調査員）が設備状況等を勘案して業種を設定する。

全国の電気産業の大規模事業所の事業所数、従業員数については両統計書の差は小さい。これに対して、川崎市の場合、事業所・企業統計調査では 10 年間の差は▲3（17→14）である一方、工業統計表では▲8（11→3）と激減している。この差は、川崎市の電機産業の業態が、モノづくりから研究開発（サービス）に大きく移行したことに基づくと考えられる。試作・量産等の生産金額を上回る研究開発活動を実施する事業所は、工業統計表では製造業（電機産業）から除外されるが、事業所・企業統計調査では、あくまでも製造企業のバリューチェーンとしての研究開発との解釈で製造業としてカウントされた事業所が多いと推察される。

図表 11 大規模事業所（電機産業）の変化

| 地域  | データ出所    | 業種 | 1996年 |         | 2006年 |         |
|-----|----------|----|-------|---------|-------|---------|
|     |          |    | 事業所数  | 従業者数    | 事業所数  | 従業者数    |
| 川崎市 | 工業統計表    | 電機 | 11    | 28,914  | 3     | 2,930   |
|     | 事業所・企業調査 | 電機 | 17    | 35,328  | 14    | 13,504  |
| 全国  | 工業統計表    | 電機 | 956   | 829,429 | 820   | 633,880 |
|     | 事業所・企業調査 | 電機 | 1,060 | 971,467 | 890   | 694,242 |

出所：経済産業省「工業統計表」、総務省「事業所・企業統計調査」各年版より作成

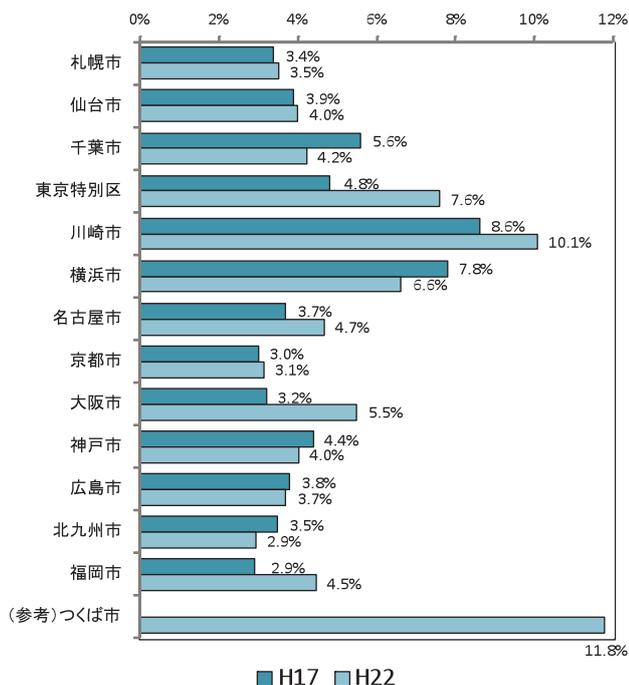
もしそうであるならば、川崎市の電機産業が消滅の方向にあるというのは大きな誤解であり、むしろものづくり（量産）機能から研究開発機能に機能を特化している姿を読み取ることが重要である。

JR 川崎駅から南北に南武線が整備されているが、この南武線沿線には東芝、富士通、NEC など我が国を代表する電機産業の大規模工場が立地していたが、1990 年代後半から各社の研究開発拠点として競争力の向上に寄与する形となっている。例えば、市内中原区に立地する日本電気玉川事業所は戦前の 1936 年に立地し、一貫して部品関連産業、情報通信事業、研究開発事業を事業の柱として行ってきた。1965 年には世界初の MOS メモリ IC の開発に成功するなどの輝かしい歴史を有するが、事業は当時（昭和 40 年代）のトランジスタの製造機能から研究開発機能にシフトしている。

川崎市の産業構造が、2005 年当時研究開発に特化していたことは、いくつかの統計資料から裏付けられる。一つは、「平成 17 年川崎市産業連関表」を用いて、産業 34 部門のうち、川崎市の特徴（競争力）のある産業について、①一定の集積があること（具体的には、生産額が 34

部門中上位 10 位以内にあること)②全国の産業構造と比較した「特化係数」が 1.0 以上であること③域際収支(輸出+移出) - (輸入+移入) が黒字であること、の観点からこの 3 つの条件を全て満たす業種を抽出したところ、「企業内研究開発」<sup>8</sup>を含む「28 教育・研究」が「06 化学製品」「07 石油・石炭製品」「09 鉄鋼」「26 情報通信」とともに抽出された。

図表 12 就業者に占める研究者+技術者の割合



出所：総務省統計局「国勢調査」(平成 17 年、22 年)より作成

もう一つは、川崎市に勤務する就業者数に占める「研究者」「技術者」の比率の高さである(図表 12)。2005(平成 17)年時点の川崎市の就業者数に占める研究者+技術者の割合は 8.6%であり、全国主要都市(政令指定都市)では最も高い。この傾向は、平成 22 年においても続いており、全国屈指の学研都市であるつくば市と比較しても差は小さい<sup>9</sup>。

製造業の R&D 化は川崎市の特有の現象というよりは、今後(あるいは既に)全国の多くの地域で生じることが想定される。研究開発の資本化が国民経済計算年報から県民経済計算年報においても検討が進められると同様、地域の産業構造における研究開発の位置付けやその意義等については今後多様な観点からの分析が期待される。

<sup>8</sup> 平成 12 年川崎市産業連関表の 188 部門表において「企業内研究開発」の生産額は 5,016 億円であり、「石油製品」(1兆 915 億円)、「調査・情報サービス」(6,526 億円)、「住宅賃貸料」(5,961 億円)について 4 番目に大きな産業と位置付けられている。

<sup>9</sup> ただし、つくば市の場合、研究者数が技術者数を上回るのに対して、川崎市の場合には 95%が技術者という違いはある。

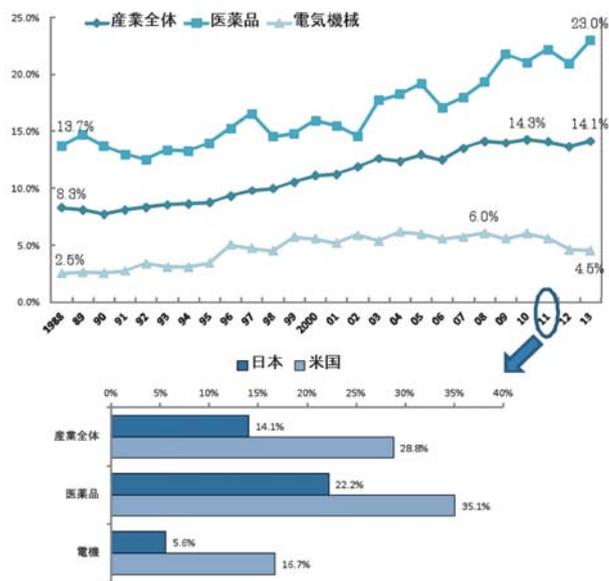
## オープンイノベーション

近年のイノベーションの議論の中で、最も影響力ある考え方の一つが、H.Chesbrough 教授が 2003 年に提案したオープンイノベーションである。“知識の流入と流出を自社の目的に適うように利用して社内イノベーションを加速するとともに、イノベーションの社外利用を促進する市場を拡大すること”である<sup>10</sup>。我が国でも、経済産業省産業構造審議会『知識組替の衝撃』(平成 20 年 8 月)において、“インバウンド型”と“アウトバウンド型”に概念整理し、正面から取り上げて以降、急速に浸透した感がある<sup>11</sup>。

オープンイノベーションの議論は盛んであるが、企業や産業界のオープンイノベーションの“程度”を図る指標があまりないことから、筆者は 10 年前、インバウンド型オープンイノベーションの指標(研究開発段階)として以下を定義した<sup>12</sup>。

$$\text{オープンイノベーション度} = \frac{\text{社外支出研究費}}{\text{社内使用研究費} + \text{社外支出研究費}} \times 100 (\%)$$

図表 13 オープンイノベーション度の推移



出所：日本は総務省統計局「科学技術研究調査報告」、  
米国は National Science Foundation 資料より作成

<sup>10</sup> H.チェスブロー編、オープンイノベーション、英治出版(2008 年 11 月) 17 頁

<sup>11</sup> 詳細は、青木成樹「オープンイノベーション」Best Value22 号(2009 年 6 月)参照。

<sup>12</sup> 青木成樹「我が国における研究開発投資の動向(その 1)」Best Value11 号(2006 年 4 月)

データは、総務省統計局『科学技術研究調査報告』を用いる。そこで、1988（昭和63）年以降の25年間の我が国産業全体及び医薬品製造、電気機械製造業のオープンイノベーション度の推移をみる（図表13）。産業全体では1988年度の8.3%から上昇をたどり、ここ数年は横ばいながら14%台まで達している。しかし、オープンイノベーション度は業種により傾向が大きく異なり、例えば売上高研究開発比率が高い医薬品産業では1988年度時点でオープンイノベーション度は2桁に達していたが、その後も上昇傾向を示し、2013年度には23.0%となる一方、我が国を代表する製造業である電気機械（正確に言えば「電子部品・デバイス・電子回路」＋「電機機械器具」＋「情報通信機械器具」）はこの25年間ほぼ横ばいで、ここ数年は減少傾向にある。オープンイノベーション度に関する海外の指標は入手し難いが、米国の類似指標（2011年）を推計すると、産業全体及び医薬品、電気産業ともに米国が大きく上回る。

さらに我が国の産業別（21業種）のオープンイノベーション度について平成19（2007）年度以降平成25（2013）年度までの動向をみて見ると、売上高研究開発比率が高いほどオープンイノベーション度が高いこと、業種別にみると研究開発額が最も大きい輸送用機械器具製造業でオープンイノベーション度＝27.5%（過去7年の平均値）であることがわかり、オープンイノベーション度と売上高研究開発比率、あるいは研究開発投資額との間には潜在的に正の関係があることが窺える（図表14）。

オープンイノベーションはイノベーション推進のための手段であり、自社の経営資源と外部の資源の効果的な連携手法という意味では、クローズとオープン境界自体を戦略的に決めること、インバンド型以上にアウトバンド型オープンイノベーションの推進（例えば、未利用特許の外部での活用）が大きな課題であること等が指摘される。

図表14 業種別状況（平成19～25年度の7年間の平均）

| 売上高研究<br>開発比率 | オープンイノベーション度 |             |
|---------------|--------------|-------------|
|               | 上位3業種        |             |
| 平均(2.9%)以上    | 14.8%        | 輸送用機械 27.5% |
| 平均以下          | 5.9%         | その他製造 21.2% |
| 製造業平均         | 13.3%        | 医薬品 20.9%   |

参考：研究開発費（年平均）上位3業種 単位：億円

|    |          |        |
|----|----------|--------|
| 1位 | 輸送用機械器具  | 22,788 |
| 2位 | 情報通信機械器具 | 18,637 |
| 3位 | 医薬品      | 12,846 |

出所：総務省統計局「科学技術研究調査報告」各年版

## おわりに

### （1）無形資産投資の重要性

図表7が示すようにオープンイノベーションの推進による研究開発投資の増加は設備投資を誘引し、国民経済に需給両面から刺激を与えることが期待される。しかしながら、近年この波及経路の構造自体が不安定なものとなっている。蜂谷（2005）<sup>13</sup>によれば、研究開発費と設備投資額の相関係数（1984～2002年度推計）は1980年代から90年代初めまでは+1に近く、両者は補完的な関係にあったが、90年代中頃以降相関係数は低下し、2000年前後にはマイナスの関係となっている。イノベーションを推進するためには、研究開発以外の資源が必要と考えられる。この点で注目されるのが知識資産、あるいは無形資産（Intangible Asset）である。研究開発は知識資産の代表的資産であるが、それ以外の例えばマーケティング、デザイン、組織資本、人的資本（人材育成）等である。特に、ユーザーニーズを把握しつつ、一方で研究開発・技術開発を推進しものの生産を通して社会に新たな価値づくりを提供するという意味でのデザイン能力の向上が注目されている<sup>14</sup>。デザイン力をはじめとする無形資産（投資）は、研究開発や設備投資が有する「二面性」（需要創出効果、生産能力拡大効果）のうち、生産能力拡大に大きな影響を与える。換言すれば、既存の産業構造の中での経済活性化能力というよりは、市場創出をはじめ既存の産業（取引）構造を打破し、新たなビジネスモデルを創出する資産（投資）とも言える。

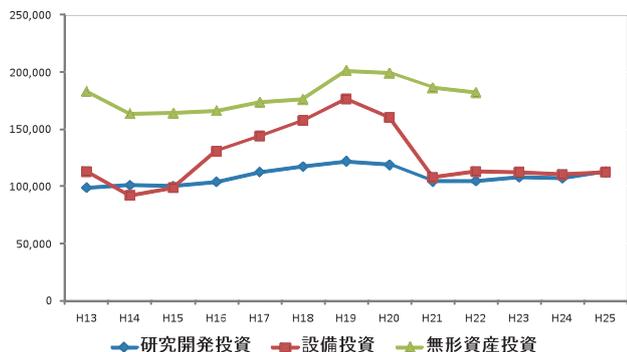
無形資産（投資）については、経済産業研究所がその大きさについて推計を行っている。製造業について、無形資産の一部である研究開発投資、設備投資とともに無形資産投資額の推移をみると、2001年以降、いずれも横ばいの状況である。設備投資、研究開発投資については税制優遇等の支援策が講じられているが、無形資産についても、それ以上に政策的対応が必要である<sup>15</sup>。

<sup>13</sup> 蜂谷義昭「技術寿命の短期化と財務構造へ与える影響」、日本政策投資銀行『調査』第78号（2005年3月）

<sup>14</sup> デザインをイノベーションに繋げている事例分析として、日本政策投資銀行地域企画部、日本のデザイン力で未来を拓く（2014年6月）が参考となる。

<sup>15</sup> OECDが2013年10月に発刊した Supporting Investment in Knowledge Capital, Growth and Innovation においても、“政策当局はイノベーションに対する見方を従来のR&D中心の見方から拡大し、デザイン、組織資本など他の形態の知識資本も政策の対象とすべき”ことを示している。

図表 15 無形資産投資、民間企業設備投資、研究開発投資額の推移（製造業、単位：百万円）



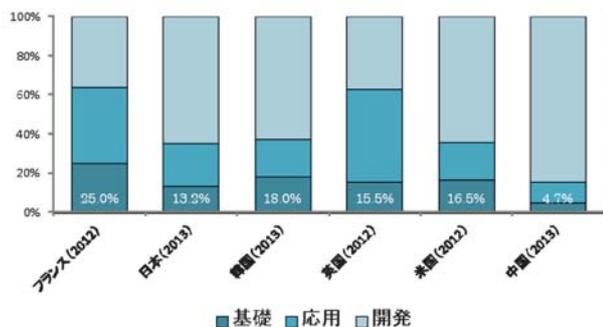
出所：研究開発投資は総務省統計局「科学技術研究調査報告」、民間企業設備投資は財務省「法人企業統計」、無形資産投資は経済産業研究所「JIP データベース 2014」より作成<sup>16</sup>

## （２）基礎研究の重要性

再び図表 1 に目を転じると、研究開発費の対 GDP 比において“世界の工場”である東アジアの大国、中国と韓国の伸びが目立つ。特に韓国は我が国の水準を既に上回っている。韓国の研究開発におけるもう一つの大きな特徴は基礎研究の割合が上昇していることである。研究開発は、その性格により「基礎研究」「応用研究」「開発研究」に区分できる。

韓国の National Science & Technology Commission によれば、韓国の研究開発に占める基礎研究の割合は 2006 年の 15.2% から 2011 年には 18.1% に上昇。世界主要国ではフランスが高く（図表 16）、同時に、韓国の前掲資料にはフランより低いことが意識して記載されており、韓国の意気込みが伝わってくる。

図表 16 基礎研究費の研究開発費に占める割合



出所：OECD, Main Science and Technology Indicatorより作成

16 ちなみに無形資産投資の 1985□ 2000 年の年平均伸び率は 4.4% の大きさであった（2000□ 10 年は年率 0.2%）。

基礎研究は、OECD の定義によれば、「特別な応用、用途を直接に考慮することなく、仮説や理論を形成するため、又は現象や観察可能な事実に関して新しい知識を得るために行われる理論的又は実験的研究」であり、イノベーション推進のバリューチェーンの観点から言えば、製品化までには距離が長い研究開発領域である。しかしながら、中長期的あるいは次世代のイノベーション推進にとっては、不可欠な領域である。

総務省『科学技術研究調査報告』によれば、我が国全体の基礎研究の割合は、平成 16 (2004) 年度の 14.4% からほぼ横ばいで推移し、直近 2 年間で 15% 台に上昇している。基礎研究の中心的推進主体である大学の基礎研究の割合は同期間（平成 16~25 年度）において 54.3% から 54.2% へとほぼ横ばいである。最近発行された雑誌『文芸春秋』（2015 年 7 月号）では東大と京大の総長が「知を軽んじる社会に未来はない」をテーマに対談し、基礎研究の重要性について独自の語り口で論じている。大学の基礎研究に対する期待は民間企業でも高い。我が国企業の基礎研究の割合はこの 10 年（平成 16~25 年度）で 6.0%~6.9% へと絶対水準は低いながら上昇傾向にある。

2011 年 7 月には大阪大学吹田キャンパス内に、(株)カネカの「カネカ基盤技術協働研究所」と日東電工(株)の「日東電工先端技術協働研究所」が設立された<sup>17</sup>。また、日本電産(株)は主力製品であるモーターの振動や効率などの根本的課題解決に向けた「中央モーター基礎研究所」を川崎市内に開設している<sup>18</sup>。このような動きは今後も続くことが想定される。その際重要なことは、基礎研究⇒応用研究⇒開発研究という一元論的な見方ではなく、基礎研究が問う（何が可能か？ Quest for fundamental understanding?）と応用研究が問う（何が必要か？ Considerations of use?）の複合領域として、かつて D.E. ストークスが提唱したパスツール象限（必要性から生じた問題の中から科学的なひらめきを見つけるような研究を推進 Use-inspired basic research）を推進できる人材の育成だと考えられる<sup>19</sup>。

17 日経産業新聞（平成 23 年 7 月 6 日）及び日本経済新聞（平成 23 年 7 月 8 日）

18 日経産業新聞（平成 26 年 7 月 15 日）

19 M.\$B.ステフィーク、ブレイクスルー、オーム社（2006 年）