

# 企業における 外部連携の意味と その期待

The Expectation of External Collaboration for Companies  
Key-words : External collaboration, Industry-academia collaboration, Basic technology research, Glass manufacturer

中尾 泰昌

Yasumasa NAKAO (AGC Inc.)

## 1. はじめに

「産学連携」については多くの書物<sup>1)</sup>があるが、「産学連携」という言葉自体は手法の呼称であり、ゴールは示していない。また、「産学連携」はいろいろな視点から考察ができるが、本稿では、企業からの視点で企業のおかれた状況、企業として考える「産学連携」を含む「外部連携」の意味合いと目指すところ、企業として期待するところを述べる。さらには、一般論だけでなく、筆者が身を置くガラスメーカーとしての見解に言及する。「学」の状況の簡単な分析も行い、「産学連携」が意味を持つ方向性についても述べる。最後にAGC(株)の「外部連携」「産学連携」への取り組み状況について簡単に触れる。

## 2. 「産」を取り巻く状況と外部連携への期待

筆者は、企業活動を、①お客様に価値を認めていただける魅力があり、差別性のある商品・技術・サービスを低コストで製造・提供し、その対価をいただくこと、②そのビジネスにより得た利益をステークホルダー(利害関係者)に還元するとともに、更なる持続的成長に投資すること、と考えている。このためにはこれらを構成する要素を常に連続的、あるいは非連続的にレベルアップしていくことが必要である。また、近年は、近視眼的な経済指標を超えた評価指標(後述)が重要視されてきており、これらを含めた企業活動(含、社会貢献)を行うことが強く求められている。

一方、企業環境は激しく変化しており、この変化は以下のようにまとめることができる。①人・モノ・金・情報が世界中を駆け巡り、グローバルでの競争が激化している。②商品寿命の短期化やニーズの多様化が顕著に起こっている。③グローバル化により、局所の動

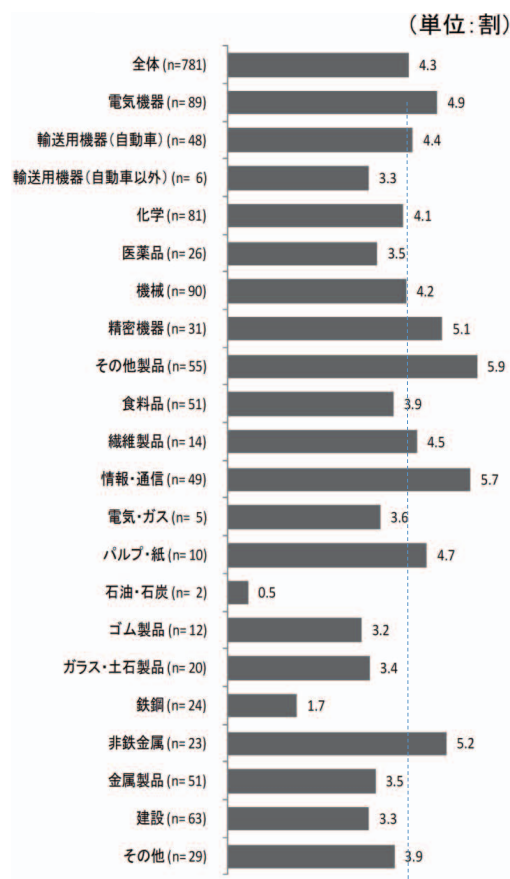


図1 各産業において製品サイクルが、短期化していると思われるものの割合(売上に占める割合)

きが世界全体に影響するようになっている。④新興国が急激に台頭してきている。⑤多くの新規技術(デジタル関連技術、ICT技術、バイオ技術、半導体技術等)が登場してきている。

2011年に行われたイノベーション創出への研究開発に関する日本企業4500社へのアンケート結果(有効回答約1000社)のデータをいくつか示す。図1は、自社の技術・商品サイクルのうち短期化していると思われるものの割合についての問いへの回答結果である<sup>2)</sup>。短期化している技術・商品の割合は、平均で4割を超えている。「情報・通信」、「精密機器」、「非鉄金属」、「電気機器」等がおおよそ5割を超えており、短期化傾向が強いことが読み取れる。

図2は、研究開発における短期研究開発(1~4年)と中長期研究開発(5年以上)の比率についてのアンケート結果である。短期研究開発比率は80%に迫っていること、10年前と比べて短期研究開発の比率は増大し、中長期研究開発の比率は減少していることがわかる。これらの要因についての問いかけに対しては、「短期成果をだすことに対する上層部の要求」、「短期成果をだすことに対する事業部の要求」、「商品サイクルの短

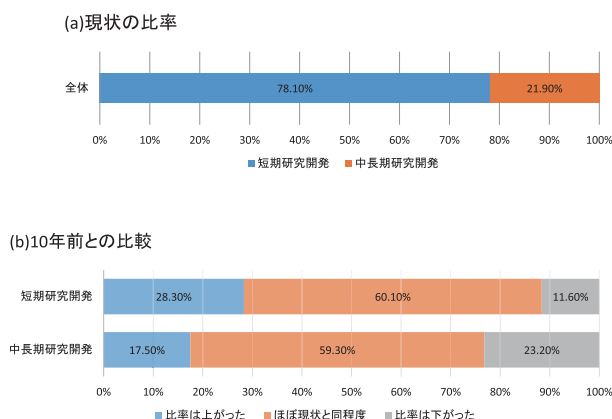


図2 短期の研究開発と中長期の研究開発の比率について

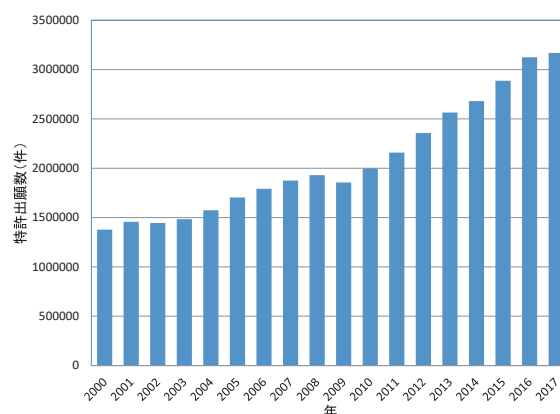


図3 世界の出願特許数の推移

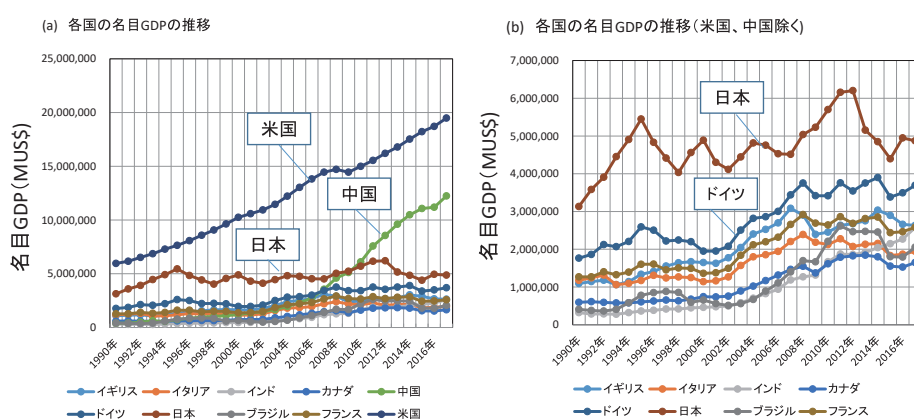


図4 各国の名目GDPの推移

期化に伴う研究開発期間の短縮」が上位を占めており、商品寿命短期化が大きな要因であることがわかる<sup>2)</sup>。

図3に、世界の特許出願数の推移を示す<sup>3)</sup>。特許出願数は年とともに加速的に増加しており、企業間競争が激化していることが読み取れる。このような状態であるため、企業は「差別性」「スピード」という言葉をキーワードに、「技術」、「商品」、「新事業」、「ビジネスモデル」等での差別化を模索し、生き残り、勝ち残りをかけている。

図4(a)に、主要国の産業力を示す一つの指標であるGDPの推移(1990年～2017年)を示す<sup>4)</sup>。日本のGDPは1994年まではアメリカを追走する形で成長してきたが、そのあと伸び率は鈍化している。結果として、日本のGDPは2010年に中国に抜かれ、現時点で第3位である。図4(b)は図2(a)から米国、中国を除いて、縦軸を拡大したものである。図4(b)から、米国、中国だけでなく他のほとんどの主要国も1990年から2017年の間も成長を続けているのに対して、日本だけが停滞しているということがわかる。今後、日本のGDPの世界におけるシェアはさらに低下し、2050年には

インド、インドネシア、ブラジルにも抜かれ6位になっているという予想もされている<sup>5)</sup>。これらのことからマクロに見て日本の産業競争力が相対的に落ち込んでいることはあきらかである。

このような状況の中、前述したように商品寿命の短期化・ニーズの多様化に加え、技術進化のスピードが速くなっていることもあり、すべての開発を企業内(自前)でやることに無理が出てきている。このため、企業では「外部連携」、さらにはこれを拡張したオープンイノベーションを利用して、魅力ある新商品・新事業創出を目指している。

よく知られているようにオープンイノベーションとは、自社だけでなく他社や大学、スタートアップ等が持つ技術やアイデア、知識等を組み合わせ、革新的なビジネスモデル、研究成果、製品開発等につなげるイノベーションの方法論である。図5は、従来のクローズドイノベーションモデルとオープンイノベーションモデルを示したものである<sup>6)</sup>。従来、一気通貫で研究から開発を企業内で行っていたモデルから、あらゆるステージで、あらゆる枠組みを超えることによりイノ

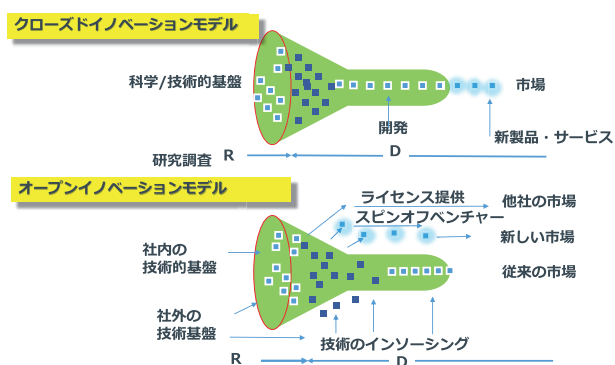


図5 クローズドイノベーションモデルとオープンイノベーションモデル

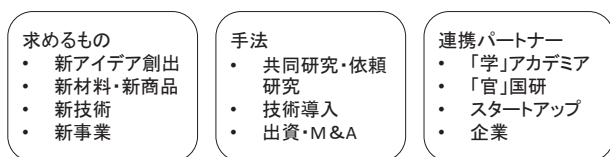


図6 「産」として外部連携に求めるもの

バージョンを創出しようというモデルであることがイメージできる。

図6に、「産」として「外部連携」に求めるものを簡単にまとめた。「求めるもの」、「手法」、「連携パートナー」等は、企業から見れば多様である。これらすべてを「学」に求めているわけではないことは明らかで、より上流の部分（アイデア、新材料、新技術等）に「学」との連携を期待しているケースが多いと思われる。また、連携による差別化のための新材料・新技術等の成果は最も重要であるが、その源泉となる優れた人材が連携により生み出されることへの期待も大きいことを忘れてはならない。

### 3. ガラスメーカーからの産学連携への期待

企業の視点ということで「外部連携」、「産学連携」について述べたが、ここまでの話はすべての産業を包含した一般論である。当社を含むセラミックス関連素材企業で一般論がすべて成り立つのかは考える必要がある。

多くのセラミックス関連企業は、歴史もあり二つのカテゴリーの商品を扱っているケースが多い。

- ・商品寿命が比較的長い商品（一般にはコモディティ商品）
- ・商品寿命が比較的短い商品（一般にはスペシャリティ商品）

図1<sup>2)</sup>の結果を産業別にもう一度見てみると、「ガラス・土石製品」は、他に比べて短期化比率が低いこ



図7 AGC 含め日本のガラスメーカーの典型的な歴史

とが読み取れる。これは、「ガラス・土石製品」に分類されるセラミックス産業では、収益性が一般に高いコモディティ商品が多いとも言える。セラミックス系コモディティ商品では高温工程が多く、工程内で起こるすべてのことを解明できていないまま、歴史を重ねているケースもある。これは逆に最新技術による解析や新しい制御技術導入により、品質、生産性等の改善が図れる余地があるともいえる。

図7に当社を含め、日本のガラスメーカーの典型的な歴史を示す。当初海外からの技術導入によって、事業（コモディティ商品）をスタートし、製造技術の改良、高付加価値商品の開発、さらには独創的な新製品、新製造技術開発を行うことによりお客様ニーズへの対応や新規提案を行ってきた。また、ガラスメーカーはエネルギー多消費産業であるため、その歴史の中で、環境問題（大気汚染／水質汚染対応、有害物質対応（Pb,Cd,As））とともにエネルギー問題（省エネ、CO<sub>2</sub>排出抑制等）にも対応してきた。

図8は当社の事業内容である。大きく見てガラス関連で売り上げ比はコモディティ商品（ガラス（板ガラス／自動車用ガラス）：スペシャリティ商品（電子（ディスプレイ／電子部材））は、3：1であり、コモディティ製品を無視することはできないことがわかる。

これらを総合して、ガラスメーカーとして「外部連携」、「産学連携」という視点からの連携への期待感を考えると、

- ・魅力があり、かつ差別性のある新材料・新商品（スペシャリティ）・新技術の研究・開発／新事業創出への連携

は、企業の競争力向上のためにも、最も重要である。しかし、これだけでなく、

- ・コモディティ事業にもつながる基盤技術研究（新手法を含めて本質を追求する技術）やコモディティ事業への新技術（プロセス技術、解析技術、デジタル技術等）の導入による競争力向上のための連携



図8 AGCの事業内容

も、企業の競争力向上に大きな価値があると考え、スペシャリティの創出とコモディティの強化、これらは別のことものように聞こえるが、素材産業にとっては本質をとらえるという意味ではつながる部分が多い重要な視点と考える。

いくつかその例を紹介したい。現代は「デジタルイノベーション」の時代といえることができるが、これは、ビッグデータ解析、AI、VR/AR/MR等のソフトだけを指すわけではなく、これを支えるハード（半導体、通信等）やアプリケーション（スマホ／タブレット、モビリティ等）も大きなビジネスチャンスと見ることができる。

隠れた主役のひとつが、LSIや超LSI等の半導体チップである。計算処理の高速化、データの大容量化、高集積化によって電子機器はより高性能に、より小型になり、その流れはさらに加速されると考えられる。なかでも図9に露光システムとフォトマスクの構造例を示すEUVL (Extreme Ultra Violet Lithography) は13.5nmの波長の光を使う次世代半導体露光技術として注目されている。

現行の半導体露光システムは、透過系が使われているが、EUVLでは反射系のシステムが用いられる。反射系では、微小な温度変化によるパターンずれや反射ひずみが露光性能に大きな影響を与えるため、フォトマスクへは以下のような特性が求められる。

- －極低膨張率 (=zero) ガラス基板
- －超高平坦
- －超低欠陥

これらを構成するゼロ膨張ガラス、研磨技術、コーティング技術等はある意味昔からある材料、技術であるが、最高レベルのガラスの材料品質（均質性、低欠

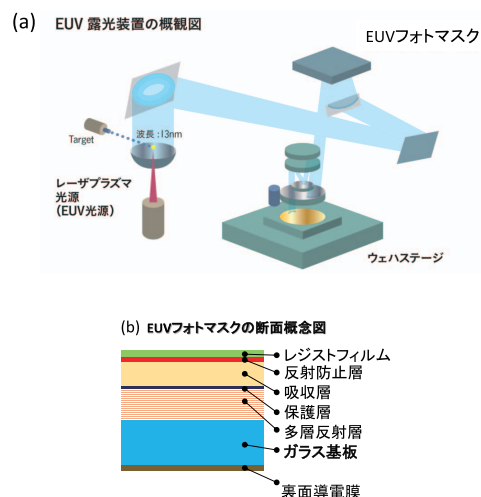


図9 EUV露光装置の概観図とEUVフォトマスクの概念図

陥性等)や、超高平坦度・超低表面粗さ・超低欠陥等の特性・品質を達成できなければ、EUVフォトマスクは製造できない。これらは、単に従来の技術・手法で取り組めば実現できる訳ではなく、本質を理解したうえで多くの技術的改善や進歩があって成り立っていることは言うまでもない。

また、別の例として、ディスプレイ用カバーガラスがある。ディスプレイ用カバーガラスに化学強化ガラスが使われていることは周知の事実であるが、化学強化ガラスは数十年前に開発された技術である。2007年からスマートフォン用に使用されるようになり、当時以上の性能のガラスが開発されている。また、学会でもセッションが組まれるようになり、イオン交換技術、ガラスの強度等の技術的知見が今まで以上に深まっていることも事実である。

人はガラスコップや、ガラス瓶以外、ガラスに触れ

る機会は少なかったが、スマートフォンやタブレットが世に登場して以来、ガラスに触れることの魅力を感じだしている。プラスチックとは違うガラスの質感を体感し、その価値を感じていると言える。近年、スマートフォンだけでなく車載ディスプレイのカバーもガラス化（図10）しており、物理的機能だけでなくガラスの質感に価値をもつ商品がさらに増えることを期待したい。

以上の2例だけでなく、今までにない高いレベルの技術と新しい魅力を持った商品が今後も増えていくと考える。これは「産」にとっても「学」にとっても新しい成長の機会ととらえることができ、さらには両者の競争力を高める一つの源泉になるともいえる。また、新商品は、新技術だけで構成されているわけではなく、従来技術に対する理解をさらに深め、その技術レベルを高めることによって成り立っているものも多い。そういう意味でもガラス技術の理解を深める基盤技術研究の意味合いは大きいと考えている。

新材料・新商品設計においても筆者が重要と考える特性を以下に示す。その深い理解はスペシャリティ創出のみならずコモディティ事業でも大きな意味を持つと考える。多くの研究は、10年以上前にピークを迎えているが、まだ不明点等が多い。新たな手法（実験、解析、計算機科学等）でアプローチすることで理解が深まり、実業に応用されるレベルになることを期待したい。

- ・構造と物性の関連性
- ・液相温度とガラス粘性の予測
- ・ガラス緩和現象
- ・ガラスの脆さと破壊
- ・ガラスの化学的耐久性
- ・ガラスの熱伝導度
- ・ガラス表面
- ・ガラスの溶解、成形、加工
- ・新規特性評価技術
- ・計算機科学の適用 等

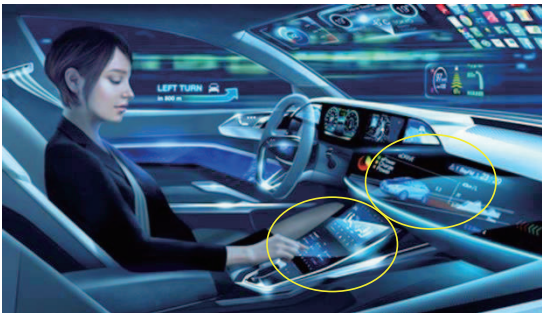


図10 車載用用途に用いられるカバーガラスのイメージ例

一方、近年、SDGsやESG投資という言葉が盛んに使われるようになってきている。SDGsについてはよく知られているが、ESG投資はまだそれほど一般的ではない。ESG投資は、財務情報といった従来からの投資尺度だけでなく、Environment（環境）、Social（社会）、Governance（ガバナンス）等の非財務情報も考慮しつつ、収益を追求する投資手法のことを指している。今日、企業の長期的な成長のためには、ESGが示す3つの観点が必要だという考え方が世界的に広まってきている。ESGの観点が薄い企業は、大きなリスクを抱えた企業であり、長期的な成長ができない企業だということを意味するとされている。

ESGは、企業が本当にSDGsに取り組んでいるかの1つの評価基準と言われており、各企業はこの検討を今まに行っている段階と思われる。なかでもエネルギー問題は、エネルギー多消費産業であるガラスメーカーにとっては大変大きな課題である。製造工程のエネルギー消費量の削減やCO<sub>2</sub>排出量削減は、今までも数々の試みを行ってきたが、更なる検討が、望まれていることは言うまでもない。また、エネルギー削減や、CO<sub>2</sub>削減につながる商品に関する技術も大きな意味を持つ。これらもガラスメーカーにとって興味ある「産学連携」課題と考えている。

#### 4. 「学」の現状

「学」に身を置いているわけではないため、「学」の状況を語る資格はないが、批判を恐れずいくつかのデータから考察してみたい。

表1は、日本が比較的強いと言われている材料科学

表1 主要6か国のTOP10論文の推移（材料科学分野）

| (a) 論文数   |      |        |     |        |        |        |        |
|-----------|------|--------|-----|--------|--------|--------|--------|
| 分野        | 国    | 1996年  | ... | 2012年  | 2013年  | 2014年  | 2015年  |
| 材料科学      | ALL* | 8,242  |     | 24,605 | 25,710 | 32,082 | 24,890 |
|           | 中国   | 264    |     | 6,858  | 7,860  | 10,691 | 8,191  |
|           | ドイツ  | 862    |     | 2,052  | 2,048  | 2,493  | 2,012  |
|           | フランス | 667    |     | 1,263  | 1,219  | 1,409  | 1,173  |
|           | 英国   | 751    |     | 1,405  | 1,459  | 1,730  | 1,370  |
|           | 日本   | 1,067  |     | 1,404  | 1,362  | 1,650  | 1,237  |
|           | 米国   | 2,655  |     | 6,661  | 6,544  | 7,471  | 5,296  |
| (b) 論文シェア |      |        |     |        |        |        |        |
| 分野        | 国    | 1996年  | ... | 2012年  | 2013年  | 2014年  | 2015年  |
| 材料科学      | 中国   | 3.20%  |     | 27.87% | 30.57% | 33.32% | 32.91% |
|           | ドイツ  | 10.46% |     | 8.34%  | 7.97%  | 7.77%  | 8.08%  |
|           | フランス | 8.09%  |     | 5.13%  | 4.74%  | 4.39%  | 4.71%  |
|           | 英国   | 9.11%  |     | 5.71%  | 5.67%  | 5.39%  | 5.50%  |
|           | 日本   | 12.95% |     | 5.71%  | 5.30%  | 5.14%  | 4.97%  |
|           | 米国   | 32.21% |     | 27.07% | 25.45% | 23.29% | 21.28% |

表2 2000 年を 1 とした各国通貨による大学部門の研究開発費の推移

| 名目額  |     |     |     |      |     |      |     |
|------|-----|-----|-----|------|-----|------|-----|
|      | 日本  | 米国  | ドイツ | フランス | 英国  | 中国   | 韓国  |
| 2000 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0  | 1.0 | 1.0  | 1.0 |
| 2001 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 1.1  | 1.1 | 1.3  | 1.1 |
| 2002 | 1.0 | 1.2 | 1.1 | 1.1  | 1.3 | 1.7  | 1.2 |
| 2003 | 1.0 | 1.4 | 1.1 | 1.2  | 1.3 | 2.1  | 1.2 |
| 2004 | 1.0 | 1.4 | 1.1 | 1.1  | 1.4 | 2.6  | 1.4 |
| 2005 | 1.1 | 1.5 | 1.1 | 1.2  | 1.5 | 3.2  | 1.5 |
| 2006 | 1.1 | 1.6 | 1.2 | 1.3  | 1.7 | 3.6  | 1.7 |
| 2007 | 1.1 | 1.7 | 1.2 | 1.3  | 1.8 | 4.1  | 2.1 |
| 2008 | 1.1 | 1.7 | 1.4 | 1.4  | 1.9 | 5.1  | 2.5 |
| 2009 | 1.1 | 1.8 | 1.5 | 1.5  | 2.0 | 6.1  | 2.7 |
| 2010 | 1.1 | 1.9 | 1.6 | 1.6  | 2.0 | 7.8  | 3.0 |
| 2011 | 1.1 | 2.0 | 1.7 | 1.6  | 2.0 | 9.0  | 3.2 |
| 2012 | 1.1 | 2.0 | 1.7 | 1.7  | 2.0 | 10.2 | 3.4 |
| 2013 | 1.2 | 2.1 | 1.8 | 1.7  | 2.1 | 11.2 | 3.5 |
| 2014 | 1.2 | 2.1 | 1.8 | 1.9  | 2.2 | 11.7 | 3.7 |
| 2015 | 1.1 | 2.2 | 1.9 | 1.9  | 2.2 | 13.0 | 3.8 |
| 2016 | 1.1 | 2.3 | 2.1 | 1.9  | 2.2 | 14.0 | 4.1 |
| 実質額  |     |     |     |      |     |      |     |
|      | 日本  | 米国  | ドイツ | フランス | 英国  | 中国   | 韓国  |
| 2000 | 1.0 | 1.0 | 1.0 | 1.0  | 1.0 | 1.0  | 1.0 |
| 2001 | 1.0 | 1.1 | 1.0 | 1.1  | 1.1 | 1.3  | 1.0 |
| 2002 | 1.0 | 1.2 | 1.1 | 1.1  | 1.2 | 1.7  | 1.1 |
| 2003 | 1.1 | 1.3 | 1.1 | 1.1  | 1.2 | 2.0  | 1.1 |
| 2004 | 1.1 | 1.3 | 1.1 | 1.1  | 1.3 | 2.3  | 1.3 |
| 2005 | 1.1 | 1.4 | 1.1 | 1.1  | 1.4 | 2.7  | 1.3 |
| 2006 | 1.1 | 1.4 | 1.1 | 1.1  | 1.5 | 3.0  | 1.5 |
| 2007 | 1.2 | 1.4 | 1.1 | 1.1  | 1.5 | 3.1  | 1.8 |
| 2008 | 1.2 | 1.4 | 1.3 | 1.2  | 1.5 | 3.6  | 2.0 |
| 2009 | 1.2 | 1.5 | 1.3 | 1.3  | 1.6 | 4.3  | 2.1 |
| 2010 | 1.2 | 1.6 | 1.4 | 1.4  | 1.6 | 5.2  | 2.4 |
| 2011 | 1.3 | 1.6 | 1.5 | 1.4  | 1.5 | 5.5  | 2.5 |
| 2012 | 1.3 | 1.6 | 1.5 | 1.4  | 1.5 | 6.1  | 2.5 |
| 2013 | 1.3 | 1.6 | 1.5 | 1.4  | 1.6 | 6.5  | 2.6 |
| 2014 | 1.3 | 1.6 | 1.5 | 1.5  | 1.6 | 6.8  | 2.7 |
| 2015 | 1.3 | 1.6 | 1.6 | 1.5  | 1.6 | 7.6  | 2.8 |
| 2016 | 1.2 | 1.7 | 1.7 | 1.5  | 1.6 | 8.0  | 2.9 |

分野における主要 6 か国（日本、米国、中国、ドイツ、英国、フランス）の TOP10%論文の数とシェア推移（1996～2015）を示している<sup>7)</sup>。表からも明らかなように、中国は別として、主要国の論文数は 2 倍程度の伸びを示しているのに対して、日本の伸びは 1.2 倍程度で大きく見劣りする。シェアという意味でもすでに中国が 1 位になっており、日本は 1996 年の 2 位から、ドイツ、英国にも抜かれ、5 位に甘んじている。

表 2 は、2000 年を “1” とした各国通貨の大学部門の研究開発費（名目額、実質額）の指数を示したものである<sup>8)</sup>。中国は別格として除いても、米国、ドイツ、フランス、英国、韓国の大学の研究費が 1.5 倍から 2 倍に増えているのに対して、日本の大学の研究費はほとんど増えていないことがわかる。

科学論文の大部分は大学に依存しているため、論文数、シェアの低下は大学からの論文数の低下とも言える。その理由については、運営費交付金等研究費の減少、科学技術政策上の問題、博士コース人員の減少、大学の変革不足等いくつかのことが議論されている<sup>9), 10)</sup>。簡単に原因を断じることにはできないが、TOP10%論文の数やシェアの推移は、材料科学分野においてだけでなく他の技術分野でも同様以上のことが起こっており、「産」における GDP の議論同様、日本の「学」にとって厳しい状況であることは確かと考える。

## 5. 「産学連携」で目指すところ

これまで述べてきたように、日本の「産」、「学」ともマクロには世界において厳しい状況にある。産業力、科学技術力を高めるためポジティブな連携を図ることは日本の競争力を高める一つの方策と考える。

「産学連携」の一つの指標である共同研究実施件数や受け入れ研究費、ライセンス収入は着実に増加している<sup>11)</sup>。しかしながら、米国と比較してみると企業からの投資額（個別契約や包括契約）は 10 倍位程度の差がついている。また、ライセンス収入に至っては 100 倍程度の差がついているのが実情である<sup>11)</sup>。これらからも、日本の「産学連携」が他国と比べてうまくいっているとは、残念ながら言い切れない状況である。

村上<sup>12)</sup> は、この理由について、「産」側、「学」側へのアンケート結果をベースに議論している。「学」では「企画提案力」「組織的な管理体制」「組織的な研究体制」「連携への理解」「連携への評価」を自己課題としており、「産」では「戦略の策定」「目利き力」「組織的な研究体制」「資金」という項目が認識している自己課題としてあがっている。

元々「産」「学」各々の組織ミッションは同一ではなく、長い間、重要視してきたこと、目指してきたことが違う。このため、組織構造やルール、思想も違い、「産学連携」が重要と頭では理解していても、両者旧来の活動から抜け出すための意識・体制が整っていないともいえる。

図 11 に「産」「学」が各々優先すると思っていることとゴールを筆者の判断でまとめたものを示す。「産」側については、事業性、独占性、論文より知財を重要

|             | 「産」側                                                                                                                       | 「学」側                                                                                                         |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 重要視していること   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業性/売り上げ・利益</li> <li>・ 競争力/差別性</li> <li>・ 独占(秘匿/情報管理)</li> <li>・ 知財≫論文</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 学術的価値</li> <li>・ 学術的新規性</li> <li>・ オープン</li> <li>・ 論文≫知財</li> </ul> |
| 目指すところ(ゴール) | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業貢献</li> <li>・ 人材育成</li> <li>・ 社会貢献</li> </ul>                                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 学術貢献</li> <li>・ 人材育成</li> <li>・ 産業貢献・社会貢献</li> </ul>                |

図 11 「産」「学」が、重要視していること、目指すところ

視し、ゴールはまず事業貢献であると考え、[学]側については、学術的価値、オープン性、知財より論文を重要視し、学術貢献を目指してきたと考える。両者が、従来の考え方をベースに取り組んでいる場合、日本の「産学連携」が世界とは違ったスピードでしか進まないことも懸念される。

各々の組織の事情はあると思われるが、現状認識から「産」「学」各々がどう危機感をもっているか、その中で「産学連携」の意味合いをどうとらえているかが重要ではないかと考える。また、「産学連携」プロジェクトといっても、そのゴール、得たいものは個々に違ってもおかしくない。個々の連携プロジェクトごとに「産」「学」にどういう役割、ゴールや成果を設定するかも重要である。Win-Winの関係を構築できる「産学連携」により日本の産業力/科学技術力向上を期待したい。

## 6. 当社グループの連携活動

当社グループでは、変化のスピードに対応するため、「外部連携」活動、オープンイノベーションを加速させている。いくつかの活動を行っているのをそれらをここで紹介する。

世界中のリーディング企業、スタートアップ、大学、研究機関の最先端の技術・事業の種に直接アクセスすることを目的に、1995年米国に拠点を設け、オープンイノベーションにつながるテクノロジーネットワーキング活動を開始した。現在は米国の他、欧州、中国、シンガポールにも拠点を設け、その活動範囲をグローバルに拡大している。

「学」との連携については、いわゆる従来の「学」の先生方や研究室との個別連携に加え、大学との組織連携、さらには、2004年から始めている公募型の産学共同研究（リサーチコラボレーション）を行っている。

大学との組織連携は、課題ごとに個別の先生や研究室と連携するより、大学全体として課題を受けとめて

いただき、複数の課題解決に適した先生方のコーディネーションもお願いできることから、その意味合いは大きい。2015年から東京大学と、2019年から東京工業大学と組織連携を開始しており、連携による成果の創出を狙って活動を行っている。

また、リサーチコラボレーションは、企業では珍しい公募型の産学共同研究で、これまでの通例では年間約2,000万円、研究期間が2～3年と通常の産学共同研究より高額な設定をしている。当社にとっては意外性のあるテーマとの出会い、新しい研究者の方との出会い、ビジネスへの貢献を期待している。今まですでに15回を数えているが、振り返ってみるとガラス系材料、フッ素系材料の採択が多い結果となっている。

また、横浜にある京浜工場内に新しくつくる研究開発棟も、オープンイノベーションを指向している。この新しい研究開発拠点は、外部とのオープンイノベーションに加え、社内のオープンイノベーションをも促進することも狙っている。

これらのゴールは何らかの形でビジネスに結びつくことをイメージしているものであるが、違う形で学術振興に貢献する活動も行っている。

当社本体ではないが、(公財)旭硝子財団では研究助成事業を1933年から実施している。化学・生命科学、物理・情報、建築・都市工学、人文科学、環境研究と非常に幅広い分野の研究者の方々に、複数のプログラムを用意し、助成を行っている。

若手研究者による基礎的・萌芽的な研究提案を支援する「研究奨励（100～200万円/件1～2年）」、さらにこれを終了した中で有望な研究への助成として「若手継続グラント（300～600万円3年間）」、「ステップアップ助成（800～1,400万円3～4年間）」等のプログラムをそろえている。

旭硝子財団は、次世代社会の基盤を構築するような自然科学の独創的な研究、および社会の重要課題の解決に指針を与えるような人文・社会科学の研究を助成しており、これらは次の時代を拓くための研究等への助成と位置づけている。

吉川<sup>13)</sup>は我が国の科学研究費をいくつかのカテゴリーに分けて論じている。第一のカテゴリーは国家目的という名目のもとに、国民全体が拠出している国の研究費（運営費交付金、科研費等）、第二のカテゴリーとして産業の活動に資することを目的とした産学共同研究に対する企業からの研究費である。さらに第三のカテゴリーとして研究者の自由な発想を支援するものとして財団からの助成による研究費をあげている。旭硝子財団の活動はまさにこれにあたると考えている。現

在までの累計助成件数は、約 5200 件、助成金額は約 100 億円である。最近の助成金は年間 2～3 億円の助成であるが、継続的にチャレンジングな研究を支援していく。

## 7. まとめ

現在、日本の置かれている状況を企業視点でまとめた。競争がグローバル化し、技術進歩が著しい現代において、企業にとって「産学連携」を含む「外部連携」は重要な選択肢となっている。「外部連携」の狙い、手法、パートナーは幅広く、「産学連携」はその中の一つという位置づけであり、研究から事業買収までを「外部連携」と考えた場合、「産学連携」には上流の部分への期待が大きい。

企業における「外部連携」の最終的なゴールは魅力ある新材料・新商品・新技術の開発、新事業の創出のための連携であるが、当社を含むセラミックス系素材メーカーではコンベンショナルなコモディティ事業にもインパクトを与える基盤技術研究での連携も重要な項目と考える。

日本の「産学連携」は、米国と比べるとまだ不十分な状態と言え、この状態の改善が日本の競争力向上につながると考える。課題はいくつもあると思われるが、「産」「学」は各々違う組織ミッションで運営されてきたため、連携プロジェクトで、取り組みへの戸惑いや不満等が起きることは当然と言える。組織としての取り組み方や仕組みの改善とともに、「産」「学」とも現状に対する危機感を認識したうえで、連携のゴール、役割を共有し、連携プロジェクトを進めることが重要と考える。

## 文 献

- 1) 例えば、馬場靖憲、後藤晃一、“産学連携の実証研究”，東京大学出版会（2007）pp.163-175；国立大学法人名古屋工業大学産学官連携センター，“伸びる製造業の賢い大学の使い方”，幻冬舎（2014）pp.33-66.
- 2) (株)テクノリサーチ研究所，“平成 23 年度産業技術調査イノベーション創出に資する我が国企業の中長期的な研究開発に関する実態調査報告書”，（2012）pp.31-33.
- 3) WIPO, WIPO statistics database. Last updated: December 2018. <https://www3.wipo.int/ipstats/>
- 4) 国連, GLOBAL NOTE. <https://www.globalnote.jp/post-12794.html>
- 5) PwC, “The World in 2050: Will the shift in global economic power continue?”, (2015) p.40.
- 6) ヘンリー・チェスブロー，“オーブンイノベーション 組織を超えたネットワークが成長を加速する”，英治出版（2008）pp.17-31.
- 7) 科学技術振興機構情報分析室，“TOP10%論文数の国際シェア推移（分野別、1996～2015 年）”，（2017）pp.13-14.
- 8) 文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術・学術基盤調査委研究室，“科学技術指標 2018”，（2018）p.57.
- 9) 河村小百合，大学マネジメント，14, 8-15（2018）.
- 10) 濱口道成，“企業関連制度・産業構造改革・イノベーション」会合（イノベーション）（第 1 回）配布資料 “課題大国日本 危機に直面する日本の科学技術：データから見た国際的競争力 今、何が起きているか”（2017）<https://www.kantei.go.jp/jp/singi/keizaisaisei/miraitoshikaigi/suishinkaigo2018/innov/dail/siryou5.pdf>
- 11) 科学技術・学術審議会 研究計画・評価分科会 量子科学技術委員会 量子ビーム利用推進小委員会（第 12 回），“我が国の産学連携の進展の状況と課題”（2017）p.1.
- 12) 村上昭義，*STI Horizon*，4, 38-43（2018）.
- 13) 吉川弘之，学術の動向，8, 72-78（2018）.

## 筆者紹介

中尾 泰昌（なかお やすまさ）



1980 年東京工業大学修士課程修了。同年旭硝子(株)(現、AGC(株))入社、以来コーポレート開発部門、事業部開発部門にてガラス材料・商品、プロセスの研究開発に従事。2006 年執行役員、2013 年常務執行役員、2016 年エグゼクティブフェロー 現在に至る。日本セラミックス協会フェロー。[連絡先] 〒100-8405 東京都千代田区丸の内 1-5-1 新丸の内ビルディング AGC(株) E-mail: yasumasa-nakao@agc.com