

## 産業界からの大学院教育への期待

味の素(株) 山野井 昭雄

表題の件について、産業界から見た現在の技術系の新人の特徴について素直に申し上げ、特徴の中の特に問題点として指摘出来る部分について、これらを可能な限り改善していくことが、今後の大学院教育への期待に他ならないという立場で記述したい。

小生が担当している日本経団連の産学官連携推進部会（以下部会と略す）で現在主要なテーマになっている人材育成についての討議や大学との対話等の内容をベースにして順次説明する。

部会は当初は産学間の研究開発のあり方を主題に検討した。

その結果、我国企業が大学に出資している共同研究費や委託研究費は総額で国内大学に比べ海外大学に2倍以上（因みに2003年度実績で海外へ1985億円、国内834億円 総務省「平成15年度科学技術研究調査報告」による）に達しており、ここ数年の傾向を見ても、なかなか差が縮小しない。この原因は何かを追究する中で、結局帰するところは人材に関わる問題で、従って人材育成の検討を超えて論議しても答えを出すのは難しいとの部会の構成企業の共通の認識に達し、それ以降主題を人材育成に焦点を絞った次第である。尚部会を構成する企業は33社で、11の業種にわたるが、1社を除き全てメーカー或いは情報産業で、いずれも我国を代表する企業群である。以下に述べる内容はこれらのいわゆる大企業の立場からの意見であって、例えば我国産業の重要な支え手である中小企業や、地域クラスターの中核を担う優れた技術力を持つ中堅企業等の見方については、共通する点もあろうが全容は判らない。つまり産業界全体を代表する意見とは断定出来ないという限界があることを予めお断りしておく。又大学院教育といってもここでは対象は技術系に限られる。

まず部会構成企業を対象に直近の7~8年以内に入社した新入社員の特征についてのアンケートを実施した。実に多くの説明と自由意見が出され、この問題に対する業種を超えた関心の高さを実感した。その主要なものをいくつかまとめると次の如くなる。（尚構成する企業の技術系新人は毎年学士15%~25%、修士70%~80%、博士3~5%の構成比）。

一番多かったのが基礎学力の不足、次いで小差でリジビリティや問題発見・設定能力の不足、目的意識の欠如と意欲低下と続く。次にコミュニケーション力不足や専門領域周辺の知識の幅の狭さが指摘の上位にランクされる。

それぞれの意味の概略を述べると、先ず基礎学力だが、これは数学、物理、化学、生物及び語学などを指す。不足が問題視される理由は、企業での業務は自分の持つ専門知識をストレートに使用すれば解けるというものは殆んどなく、常に柔軟な応用動作が求められる。この場面で基礎学力のレベル、それも単なる知識に止まらず活用する力が問われることになる。只、修士、博士卒がマジョリティを占めることもあって、専門的知識については特に問題視するコメントは殆んど無かったことを付言する。語学力、特に英語力はグローバル化が進む中でより高いレベルが求められるのは当然である。

問題発見と同設定能力の件であるが、これは我国が産業のいくつかの分野で、フロントランナー型に進化して来ている状況と無縁ではない。企業は今後の展開や現状の運営等の中で多くの課題を抱えているが、キャッチアップの段階では前に道が出来ていて、これを社会ニーズにより良くフィットするように、豊かに、そして高度化して行く方向が問われたが、フロントランナーでは前に道がなく、自ら道を切り開くことが求められる。

すなわち課題を発見し、テーマとして設定し、その意義を周囲にレポートを通して論理的に説明、説得して行く能力が必要になる。しかもこれ自体新しい道なので、当然クリエイティビティは高い。又この能力と逆の面で関連する特徴として最近の若者は指示待ち傾向ありとの指摘もある。

指示待ちでは自ら道を拓くクリエイティビティある行動は出にくい。以上の件は企業の置かれた状況の変化の中で、若者に対して期待感の裏返しとして厳しい形で表明されている面があることは否めない。只、与えられた問題に対してははっきりと答えを出し、これをレポートにまとめる能力については、特段問題視することは無いという点は付言したい。

目的意識の欠如やそれに関連しての意欲低下の件については、後述の入社 3~5 年後の若手技術者達の、大学時代を振り返った感想に深く関連しているので、そこで述べることにする（図表 1 を参照）。

専門性の力量そのものについては特に問題視する見方はないが、その周辺をはじめ知識の幅の狭さを指摘される意味は、最初に述べた基礎学力不足と一脈通ずるもので、企業では 1 つの課題に対応するには 1 つの専門知識のみでは難しく、周辺の知識や技術の理解が必要になるからである。

コミュニケーション力とは社内外へのプレゼンテーション能力、或いは調整力に関わることで、例えば前述の問題発見能力との関係で言えば、発見した問題を課題としてテーマ化し、単なる思いつきでなく、その意義をきちっと論理構築し、それをプレゼンする能力を指す。

今述べたのはアンケートに対する企業側の問題点指摘と説明を大枠でまとめたものだが、同時に実に多くの自由意見が寄せられている。当然まとめた内容に深く関連するものが多いが、その代表例をいくつか掲げて参考に供したい。

- 我国産業界はこれまで問題解決型の技術者を多く採用して来たが、産業構造のシフトにより、問題発見、提起型技術者のシフトが望まれる状況にある。高等教育機関については問題提起力のある技術者を多く輩出することを望む。（問題解決型から問題発見型へ）
- インターンシップで海外の大学からも研修生を受入れているが、外国の若者の方が質の高いアウトプットを出す。特に数学や物理などの基礎学力の差が目立つ。（基礎学力）
- ハマキャンプ等を実施して、外国と日本の博士課程の学生と一緒に議論させると、日本の学生は全くと言ってよい程存在感が無くなってしまう。又同じ期間大学院で勉強して来たわりには（日本の学生は）知識が浅い。自ら課題を見つけ設定して、解決法を見出す訓練が出来ていない。更に自分と少し違う分野の研究者と全く議論が出来ない。自分の守備範囲を確立してそこから出て行こうとしない。（知識の幅の狭さ、問題発見能力）
- 大学（院）教育がテクノロジーでなくサイエンスに偏っている感じがある。修士課程で電気を専攻しても回路が読めない学生、機械を専攻しても図面が読めない学生など、授業で勉強しても論文作成へ向かっての実用段階で手を動かしていないため、授業内容や時間が無価値化しているのではないだろうか。（実践型教育、実体験）
- 企業で必要な基礎知識（電気回路、機械図面等）に欠ける学生が増加している。旧来からの機械、材料、電気、化学といった工学分野の基礎が揃っていないと、技術者としての根底がしっかりしない（工学的な基礎知識）等々。

以上までは技術系の新人社員などここ 7~8 年来の入社の若手に対する企業側の見方であるが、それでは肝心の本人達はどう思っているのだろうか。

同じく部会構成企業の業種を考慮して選定した 10 数社の入社 3~5 年後の若手に対しアンケートを実施した結果を図表 1 に示す。

彼らの返答をみると、企業側が指摘した目的意識の欠如と意欲の低下、実体験不足、工学的基礎知識不足、コミュニケーション力やディベート力等々とよく符号しているのが判る。若手のこれらの意見は今後の大学（院）教育の上には是非参考にして活用して頂きたいと考える。

1つだけ付言させて貰うと、今迄述べて来た最近の技術系の新入社員の特徴は、産業界に入る若者だけに特有のものとは考えられない。アカデミアの世界の研究者を志向する者や公的機関等へ進む人材も、同じ集団として同じ特徴を持つと考える。ここに科学技術創造立国を目指す我国にとっての大きな課題の一つがあると認識している次第である。

産業界にとって博士課程の学生やポストドクの件も関心ある課題である。これらの人材の活動の場は、現状ではアカデミアの世界での研究者中心（本人達の志向も、教育プロセスも）になっている。国際競争力ある優れた研究者を育成することは、大学の研究機能の最も重要なミッションが知的好奇心に基く真理究明の学術的基礎研究にあり、現在の産学連携や大学発ベンチャーの起業促進が盛んに喧伝される中にあっても、今後とも決して緩めてはならない使命である以上、継続して推進しなければならないことを言うまでもない。

但し、例えば米国の ph.D の如く学問の世界の研究者のみならず産業界にも公的機関にも、或いはジャーナリズムの世界にも幅広く活動の場を持っている状況を見るにつけ、我国も高度知識社会の到来に向けて、博士課程卒やポストドクの活躍の場の拡大が必要と判断する。それには専門性の高さだけでなく、一般教養知識を含めた幅広い素養を身につける工夫は求められる。

基礎研究に代表される大学での研究活動は、主に要素還元主義の思考に基いて進められる。すなわち1つのディシプリンの中の比較的細部の狭い領域を更に深化させ、新しい理論や法則を見出すことを目指すものと解釈している。一方社会のニーズや国家目標への対応の中で、科学技術の力でそれを達成しようとする場面では、1つのディシプリンの活用だけではまず解けない。複数の異なるディシプリン（或いは複数の科学の要素知識やそれらに基く要素技術）の複合、融合が必須であり、この複合、融合により新しい概念や価値を創出する複合思考、システム思考が求められることになる。この要素還元型思考と要素の複合、融合思考とは基本的に違うために、この辺に我国において学術的な基礎的研究の成果が国民の身心両面の QOL の向上やその前のステップとしての産業化になかなか結びつきにくい原因の1つがあると考えている。アンケートの中には明確には出てないが、いくつかの指摘された問題点の背景に複合的思考の必要性があり、今後このような複合的、システムの思考に秀でた人材をどう育成するかも、大きな課題になると思っている。

学術的な基礎研究から社会ニーズや国家目標までの各ステップのつながりの模式図を図表-2として掲げる。図中のボア型とポストドク型はステージとしては同じ基礎研究であるが、大きな違いは前者が要素還元思考型に対し、後者が融合思考型である点にある。ポストドク型基礎研究を遂行する研究者や技術者をどう育成するかが今後問われることになる。（ポストドク型研究についての出典は D. Stokes(1997): Pasteur's Quadrant Basic Science and Technological Innovation. Brookings Institution, Washington D.C.)。

以上述べてきた内容を大学（院）教育の今後はどう活かすかは、1つ1つ決して簡単なことではないが、時間をかけても前進することが必要である。申すまでもなく人材教育、育成の主役は大学であるが、人材問題は国の根幹に関わる最重要テーマなので、産業界としてもステークホルダーの1つとして、大学に対して応分の支援をして行きたいと心している次第である。

## 図表 I . 企業における技術系人材の現状と課題

### ～大学等における人材育成に関する企業の若手技術者の声～

入社3～5年程度の若手技術者計26人に対する自由アンケート(2003年10月～11月に実施)  
 構成:学部卒2名、修士課程17名、博士課程7名  
 主な専攻:機械工学、電機工学、電子通信工学、電子情報工学、応用科学、生物化学、有機化学、  
 金属工学、航空宇宙工学、船舶海洋工学、建築工学 ほか

#### 1. 社会人となり改めて大学(院)教育に対し要望したい事項

##### (1)目的意識や動機付けがあればより有意義であったという意見(7割近くが言及)

- ・目的意識を持って学ぶことで研究態度に雲泥の差。社会人となって研究の目的がわかり後悔した科目が多い。
- ・知識の使用事例を示し、必要性を認識させることが重要。
- ・大学教育後の進路は社会人、研究者と多様であるのに対し、大学教育はアカデミックな研究を主目的としている。
- ・大学においても技術が社会にどのように役立つかというユーザーの視点が必要。

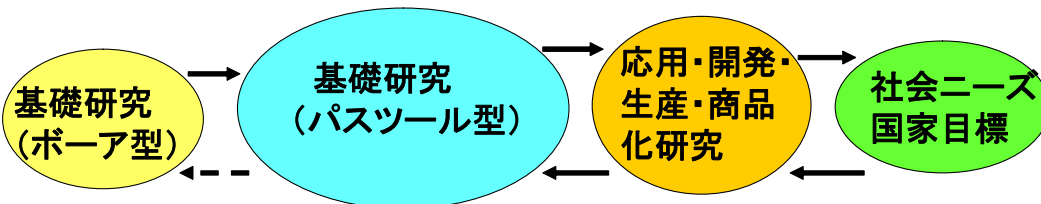
##### (2)専門を超えたより幅広い連携が必要という意見

- ・大学では研究室の横の連携が少ない。「実設計」といった点を総合的に結ぶ教育プログラムがあっても良いのではないか。

#### 2. 社会人となり改めて必要と感じ、大学で充実しておくべきと考える能力

- ・英語によるコミュニケーション力(4割近くが言及) ・プレゼンテーションやディベート力(4割近くが言及)
- ・3D-CAD、解析ソフトなど ・一般製図の能力は機械系のみならず、材料、化学などでも不可欠

## 図表2. 研究開発ステージの連鎖模式図



○要素還元思考

○既往ディシプリンの深化

○複数ディシプリン

融合思考

○複数ディシプリン融合思考

○社会科学的、人文科学的  
視点の導入