

## 工学系の博士課程教育を考える

名取研二

数理工学系研究科教授

日本はほんとうに、量も含めて現行の博士課程教育を必要としているのだろうか。

大学院教育について何か書くように言われ、ふとこんな疑問が浮かんだ。勿論、日本の経済的・文化的レベルや規模を、今後に向かって維持・発展させていくことを思うと、ほとんど疑問の余地は無い事実のように思われる。そのためにこそ、文科省も大学院の定員を増やし、充実を求めているのではないか。しかし、必要とされているには、卒業後の売れ行きが今ひとつなのはどういうことだろう。産業界も会社の将来を担う人材に博士を競って採る様子は無く、官界も将来の日本の舵取りに博士を集中的に採用する動きは見えない。他に代替の利かない科学技術の研究開発においてさえも、多くの博士卒業者がパーマネントなポジションを求めて、国内にまた海外にポスドク生活を送り、四五十になってなお生活の安定を得られないケースもあると

聞く。どこが食い違っているのか。

官界・研究界の議論はともかく、企業に長く在職して時には新人の採用にも関わった身として、企業側から見た思い（それは必ずしも産業界を代表するものではないが）の一端を述べてみよう。一般に会社側は人の採用を大変重く受け止める。それは、長期にわたって払い続ける賃金を始め、今後の教育・研修も含めて、多額の投資を行って育て上げて行く人材の採用であり、失敗すれば大きな損害を被るからである。採用した人材が活躍して良い結果が得られた場合は、採用ソースに信頼を置き継続して人を求める。一方、失敗したケースではそのソースからの今後の採用に躊躇するのは当然の成り行きといえる。

博士の採用にはさらに色々な思惑が絡む。博士を採用すると、将来の幹部候補となる優秀な人材として社内の期待が集まる。いきおい、同一年齢層（というより、学

部レベルに変換された採用年度で分類されるが)で比較される。すでに社内で数年の実務経験のある学部・修士卒生はそろそろ一人前に成長してきているとき、3年遅れて入社した博士卒は、多くの場合大学で携わってきた仕事と異質の業務内容を前にして、当面は成果の見えない苦闘を強いられることとなる。博士の学位を給与面で特に優遇していない場合が多いが、このような場合でも、同じような賃金を払っていて片や業務に着実な成果が出て、片やほとんど成果がないという対比はどうしても目立つことになる。この期間をできるだけ短くすることが望まれ、博士卒の採用に即戦力化の要請が強く出てくる所以である。

やがて多くの優秀な博士卒生たちも仕事を覚えて一人前に育っていく。しかし、大学で自分の研究分野に打ち込み博士卒の年齢層に達した一部の人は、フレキシビリティが少なくなっていて新しい異質の分野への転換・能力発揮がうまく図れないケースがある。このような場合、とりあえずは与えられた業務課題に向かう場合も、それをせずして大学での仕事の延長のような作業に時を過ごすこともあり得る。いずれにせよ、与えられた仕事への成果はさらに乏しくなる。無論、上司は本人と話している努力するが、うまくいく場合も行かない場合もある。うまくいかなければ、本

人にとっても、また会社にとっても大きな不幸である。このような状況が発生すると、期待を集めた優秀な人材の採用だけでなく、失望感が大きい。博士卒の採用はリスクがあるとの印象が後に残る。

採用された博士卒生は将来の幹部候補と期待される。一方、学部・修士卒の社内生え抜き組の中でも、目立つ優秀な人材は同じく将来の幹部候補として期待される。社内で年次を重ねていき、博士卒採用組みが優れば「さすがやっぱり博士」と見られるが、それで普通と判断される。生え抜き組が優れば「何だ、博士もたいしたことではない。学部・修士卒で充分ではないか」と、博士採用が敬遠されかねない。博士卒採用が特別な目で見られる状況は、少数の例外的な採用であることと関係している。

このような状況を覆して、博士を採用する方が有利であると会社実感させるには、どうしたらよいだろう。それは、ひとつは大学での研究テーマを、即戦力化を目指して会社での業務内容との乖離の大きくないものに選ぶこと。勿論、同一というのは有りそうも無いので、分野などできるだけ近いものということになる。もうひとつは、異質の分野への転換・能力発揮がやりやすいように教育していくことか。さらに、最終的には生え抜きの社内育成組を凌げる人材に育て上げておくことといえる。

第一の「研究テーマ」の件はどうだろう。工学系の分野ならある程度可能ではないか。半導体の分野の、あるフランスの大学にいる知人から聞いた話だが、そこでは「ドクターコースへは、企業から給料をもらうか、国から奨学金をもらわないと進めない。多くの学生は、ST マイクロなどから給料をもらっている。通常はそちらに滞在していて、週に一度程度大学に顔を出すと言うのが多い。テーマも企業と大学が話し合って決めて、共同プロジェクトという感じ。」という。当然すべてが、この通りでないにせよ、ある面の姿だろう。日本でどの程度、このような方向が可能かわからないが、この方式ではテーマのギャップは小さくなる。しかし、大学の教師がこのようなテーマを指導できなければならない。

「異質の分野への転換・能力発揮ができるフレキシビリティを備えること」と、「最終的には生え抜きの社内育成組を凌げる人材」、には共通の切り口が見える。共に、結局自分の専門を含む幅広い分野に対する視野・知識を備え、ベースにしっかりとした基礎力を身につけていることが必要となる。しかし、これは特別なことでなく、博士は本来そうあってしかるべきといえる。ただ、あるべき姿が必ずしもあり得ないところが問題なのだろう。それを正すには、学類・大学院の教育のあり方にとどまらず、本人

の資質の議論にまで及びかねない。しかし、とりあえず大学院の教育に限ったら、どのようなアイデアがあるか。

大学院に入学してくる学生達が学類で学んだ基礎的な科目の内容を充分に身につけていないのは、大学院入試の成績を見れば一目瞭然である。すでに議論されていることだが、進んだ専門教育と並んで、大学院で基礎的な科目を高い立場からもう一度理解させるのは、効果があるのではないか。

幅広い分野の視野・知識を備えたフレキシビリティのある人材を育てるには、幅広い分野の教育を行って課題を課すなど、狭い専門に閉じこもっては居れないようにすることが必要だろう。俯瞰的な視野を育てるのも重要である。教師の敷いたレール上を単に走るだけでなく、突き放されて、自分で考え解決していく逞しさを育てることも大切である。必要単位の一つとして、企業での実務経験を課すことも効果があろう。

これまで、企業の望む人材の姿という狭いウインドウから議論してきたが、最後に、これからの社会を担う技術者に何が望まれているかという、やや一般的な見地に議論を広げよう。一例に集積回路という分野を見る。この分野、40年前の草創期には、ひとりの技術者が基礎の半導体物理からデバイスの動作理論、製造技術、回路設計、2進法によるシステム設計までの幅広い全般

をカバーして製品開発に対応できた。時代の要請も緩慢であり、まず半導体物理や材料技術が開発され、それを応用してデバイスが最適化され、回路が組まれ、システムに纏め上げられるという流れがほぼ健在であった。しかし、その後技術の細分化・専門化が高度に進み、いまやひとりの技術者がカバーできるのは、例えば製造技術の一部の、金属材料の、その堆積技術の、そのまた一部の“銅の特定手法に拠る堆積”といった極狭い分野に限られるような事態となっている。専門と異なる分野の知識は不完全のため、全体をカバーするには多くの技術者が必要となる。一方、時代の進歩のテンポは急速に速くなっており、しかも新しいものをタイムリーに世に出すことが求められる。例えば、ナノテクノロジーの申し子のカーボン・ナノチューブで、集積回路を構成するとしよう。材料技術の進歩の推移を理解・把握して、先ずいち早くデバイス化する必要がある。それができても従来の回路技術は使用不可能で、新しい適切なものを開発する必要がある。その回路系でどのようなシステムを構成すれば、既存製品を凌ぐことができるか誰も知らない。しかし、従来のように開発をシリーズに進め数十年を費やしては、時代の要請に応えられないのは確かだろう。ほぼ並列に近く、材料技術の発展を見越してデバイス

に仕上げ、早い時期から回路系を手掛け、システム開発も進める必要がある。それができる技術者は、“高度に細分化・専門化が進んで自分の専門以外は扱えない、典型的な“現代技術者”ではないだろう。そのためには、“自分の専門を含む幅広い分野に対する視野・知識を備え、ベースにしっかりとした基礎力を身につけている”ことが不可欠ではないだろうか。先ほどのキーワードが再び登場したが、この“博士の本来あるべき姿”が、これからの社会を担う技術者に要請されている資質でもあることがわかる。先ほどは、その育成のための散漫な案を示したが、もう少しきちんとした方策を検討すべきだろう。

大競争時代を迎え、企業の業務も複雑化の一途を辿り、有能な人材を得ることがますますその前途を左右するようになっていく。現行業務をベースにした実務教育だけで、基礎教育のできない「社内育成」のみに頼っていては、時代の変化を先取りできる人材の確保が困難なのは明白である。社会が必要とする高度な技術者の育成、資質の涵養は、本来大学院教育の任務であろう。大学院教育を充実させることにより、時代の要請に応えていくことが、結局は博士卒の就職を広げ、切り拓いていく結果につながる。

(なとり けんじ/半導体デバイス物理)