

● 巻頭言

“Chance favors the prepared mind.”

～ AI 時代の人材育成・研究拠点とは～

中京大学工学部 学部長
橋本 学



“Chance favors the prepared mind.” ……これは、フランスの細菌学者 Louis Pasteur の言葉です。チャンスというものは、決して偶然に訪れるのではなく、来たるべき未来を想定し、事前に準備や心構えができていて人に対して優先的に訪れるものである、という主旨であり、けだし名言でありましょう。

このたび、たいへん由緒ある人工知能高等研究所の機関誌 IASAI ニュース巻頭言を執筆させていただきました。工学部長を拝命したご挨拶もかねまして、未来を築くさまざまな技術の中でも、今回は特に人工知能（AI）技術を題材に、パスツールの言葉を念頭に置きつつ、私なりの prepared mind について述べさせていただきたいと思います。

【AI が変えゆく未来】

いつの時代も、「世界は流動的であり、激動の時代である」と言われるものですが、昨今の世界的な人工知能（AI）ブームに端を発する産業界の変革は日に日に大きな潮流となってきました。大学においても、この変化に対応するための人材育成拠点、高度研究拠点としての役割の強化が求められています。私が所属する工学部においても同様であり、各方面、とりわけ産業界からの期待の高まりを感じています。

我々の世代は、学生時代から「わが国は科学技術立国である、経済大国である」と教えられてきましたが、いま現実を直視すると必ずしも自信を持てる時代とは言い切れません。近隣諸国からの技術面での追い上げや、わが国の労働人口減少という中長期的なネガティブ要因に加え、短期的に見ても、科学技術分野での論文・特許数の伸び悩みや優秀人材の海外流出などの事実があり、抱えている課題は少なくありません。

そのような背景の中で、3度目のブーム到来と言われている近年の AI の進歩は確かにめざましく、1980 年代に起こった 2 度目のブームにおける熱狂と冷却の両方を経験して過度な期待は禁物とと思っている私の世代からみても、未来に対する大きなインパクトがあります。もはや予測が当たるかどうかという問題ではなく、この AI ドリブンな世界的潮流に対する自覚と戦略的な準備なくしては、第 4 次産業革命とも呼ばれる状況を乗りきることは難しいと思います。

ただ、それでもなおすべての課題が AI によって解決するわけではなく、AI のみに過度な期待を抱くこともできません。現在の AI は、囲碁の名人には勝利できても、「テーブルのコップにジュースを入れて持ってくる」というような幼児でもできることができなったりします。このギャップを埋めるためには、情報技術としての AI に加えて、たとえば光学、素材やデバイス、エネルギー、生産技術など、わが国が従来から得意としてきた技術や、感性工学、脳情報処理などの人間を意識した技術などについても、引き続き総合的に取り組んでいくことが必要であることは言うまでもありません。

【AI 進展に伴うビジネス変革】

とはいえ、AI 技術の進展に伴うビジネスモデルの変化は、既にさまざまな分野で顕在化しています。たとえば、自動運転については、技術的にはまだ 100%の完成の域には達していない状況ではありますが、わが国における若者の自動車離れや世界マーケットの頭打ち、インターネット利用による自動車配車サービスの普及と相まって、「将来は誰に何を売るのか？新時代のモビリティビジネスとは何か？」という新たな問いかけを生んでいます。

また、私が関わっている知能ロボットの分野でも、AI 技術の進展を受けて、これまで人間のスキルに頼っていたティーチングプレイバック制御方式が、AI による自律的機能獲得方式に置き換わりようとしています。また工場内の多数のロボットや加工機械をネットワークで接続する統合型生産システムも、その概念は以前からあったとはいえ、IoT の急速な普及やビッグデータ解析技術の高度化によって、いままさに時宜を得て新ビジネスが生まれています。業界の動きは速く、かつドラスティックです。国内的に見ても、ロボットメーカーが工場内情報システムビジネスに本格参入する例も出てきているほか、世界的に見ても Google によるロボット研究の加速や、Amazon. com が Amazon Robotics 社を設立するなど、従来は情報系と思われていた企業が、ある意味ではロボット中心の企業に変化してきています。従来わが国のお家芸とされてきた産業用ロボットの分野でも、次なる有望マーケットとして、たとえば生活支援ロボットなど異分野展開に対する期待感が増しています。

また、このような状況変化に対する政府の動きにも、注目すべき点が増えています。これはたいへん好ましいことです。たとえば、昨年 4 月には、AI 研究に関して、総務省、文部科学省、経済産業省の 3 省が本格的に連携する枠組みがスタートし、この分野に対する集中投資の強い意志が示されました。また、ごく最近の話題としては、今年 4 月には内閣府の総合科学技術・イノベーション会議が「科学技術イノベーション官民投資拡大推進費ターゲット領域」を発表し、2018 年度からわが国の将来を作るべき新産業への投資を行うことになりましたが、新たに設定された初年度重点 3 領域をみると、一つ目は「AI/IoT」等であり、二つ目は「センサ/ロボティクス」等となっています。いずれも AI 技術そのものあるいは AI と非常に関係が深い分野に設定されていることからわかるとおり、AI 技術による産業活性化は、まさに国家戦略としての重点政策になっています。

以上の背景のもとで、大学に対しても、イノベティブな産業を興し、発展させるための工学系人材育成の拠点、および高度研究を推進するための拠点としてのきわめて強い期待が寄せられていることは明らかです。これは我々にとって大きな責務ではありますが、同時にまたチャンスともいえます。ただし、先のパスツールの言葉にもあるように、チャンスは偶然には訪れないので、将来に対する正しい目利きと戦略的な準備が必要になります。

【人材育成拠点として重視したいこと】

大学における工学系人材の育成拠点を充実させるために特に重要なことは、以下の 2 つではないかと思っています。

- (1) 人材育成の目的（何のための、誰のための人材育成か？）を再認識する。
- (2) 学部、研究科（大学院）、研究所の 3 組織による一体的戦略を構想し、大学にとっての入口、中身、出口の一気通貫の流れを意識した制度を設計する。

(1) については、入学してきた学生本人の将来の幸福が最も重要であるという根底的な考え方は当然として、その上で、やはり産業界のための人材育成であるという認識を持つことが、あらためて必要ではないかと思います。産業界の中心的な構成要素は個々の企業なので、卒業生たちが企業活動にとって役立つ人材であれば、高評価を受ける本人の幸福につながると同時に、結果として社会全体の付託にも

応えたこととなります。つまり、いまこそ企業との距離のさらなる接近、価値観の共有強化が重要と思います。これは、次項の研究拠点に関する議論にも通じることです。

具体的な例を挙げると、たとえば3年次や4年次に就職活動に関係させて実施することが多い企業インターンシップ活動を、初年時の意識付け教育として位置づけ、学部1年次冒頭に実施することも検討の価値があると思います。また卒業生の就職後の活躍に関する企業へのヒヤリングは、大学組織としてはさらに充実させたほうがよいし、その結果は適切な形で授業内容にフィードバックされるべきでしょう。教員による学会・展示会活動等を通じたタイムリーな情報収集や接点作りは、時間がかかることだけに、より一層重視していかなければならないと思っています。また、最近では大学が民間企業や公的研究機関と契約して相互に業務ができる制度も導入されはじめており、大学の次世代を担う若手教員にとっては自らの経験値や実践力を大きく向上させるための機会が増えたとも言えます。

一方、大学生に身につけてもらうべき技術とは何かを考えると、なんといても即戦力としての基礎力、たとえば数学、物理などの科目がベースですが、その上に載る専門科目群については、時代のニーズに合うように改善し続けていくことが望まれます。一例を挙げれば、情報社会を見据えた情報教育の強化や高度IT人材育成の重要性については文科省や経産省から提言され、施策に反映されていることから、今後の工学教育においても意識すべき項目の一つであると捉えています。実際、企業からは情報技術に関わる学生に対するニーズが高まっているとの意見を多くいただいています。ただし情報技術に精通した学生という意味だけではなく、「〇〇技術の素養のある△△技術者」という2つの専門性を持つ、いわゆる”π型”人材へのニーズも高まっています。現在のところ、〇〇には「情報技術」や「人工知能」が当てはまっているということです。

(2)に関しては、本学でも重視している「研究を通じた学び」の重要性を再確認することに加え、特に工学分野の高等教育機関としては、学部4年間と大学院2年間の合計6年間（博士課程まで含めると9年間）の一貫的な教育の意義を、より一層強く啓蒙していくべきと考えます。これに関しては、業種や職種、あるいは技術者としての個人的な価値観などに関わるため、すべての学生に対して画一的に当てはめるべきではありませんが、現実には産業界からの要請は決して小さくありません。このような研究を通じた実践的教育や、大学と大学院の連携の人材育成を実現するためには、大学にとっての入口、中身、出口、それぞれの場面において効果的な施策が必要です。

まず入口においては、そもそも「研究」に対して憧れや希望をもって入学してくる学生の比率を高めることが必要と考えます。入試関連活動においても、大学において「何が身につくか」という「学習」成果だけでなく、「研究」活動の実態や魅力、「研究を通じて得られる実力」について、教員・学生両方の目線から一層強くPRしていかなければなりません。初期段階から研究にあこがれを持つ学生が増えれば、自ずと大学院進学率の向上にも繋がるでしょう。

次に、中身に関しては、授業において研究と教育の関連性を強く説明していくことが必要です。私自身も、専門的科目はもちろんのこと基礎的科目においても、いま学んでいる内容が将来の社会での活躍にどのように関わるかを学生たちに具体的に意識させるための工夫を心がけたいと思っています。

また昨今、“アクティブラーニング”の効果が再認識されていますが、工学教育の立場から言えば、一般的な工学系研究室では、従来から学生たちは研究室に常駐し、教員や先輩学生らから研究に関する細かな指導や影響を受けながら、いわば学生生活と一体化した形で、技術そのものや技術者としての心構えを学んでいます。アクティブラーニングにつながる思想が、教育メソッドというよりはむしろ、ゆるやかな風土として培われているといってもよいでしょう。このような工学型のアクティブラーニングのあり方を模索し、利点に目を向け、その上で現実の課題として、たとえば長時間使用できる学習・研究スペースの確保、時間外入退室管理、研究活動としてのRA（Research Assistant）の取り扱いの問題などを丁寧に解決していく必要があります。

また工学系学生の技術的、意識的な成長にとっては、企業との共同研究や、学会での成果発表、インターンシップ派遣などの対外的な経験が如何に重要であるか、現実の研究活動を通じた工学教育が如何

に効果的かについては、過去の多くの実績が証明しています。本格的な研究活動は、自ずと外部機関との密接な連携が不可欠であることから、大学や大学院単独では実施困難な側面があります。そこにもまた、AI研のような研究所の役割に大きな期待が寄せられるのはむしろ必然でありましょう。

また、出口に相当する就職活動支援においては、学生たちが「研究を通じて学んだことを自らの職業で活かしていく」ことを支援するために、技術力を効果的にアピールするための方法を授けることが重要と考えます。むろん、大学卒業生の場合は、その進路は大学院入学と繋がっていることから、大学と大学院との密な連携も欠かせません。

このような、入口→中身→出口における活動や工夫が一体感を持って機能すれば、「研究を通じた学び」を志す入学者層をさらに厚くすることができ、高い意識を持って研究に打ち込む学生も増え、大学院進学率も自然と向上し、卒業生たちの企業での活躍度合いも上がるでしょう。結果として、大学・大学院に対して産業界から高い評価が得られれば、それは入口（入試）にとっても好適な材料を提供することになるという好循環を生むと思います。

【高度研究拠点として重視したいこと】

大学には、人材育成拠点としての期待に加えて、研究拠点、特に高度な研究拠点としての役割が期待されています。すなわち、自ら研究組織を有している大規模企業を含めて、企業が持たない技術を持ち、企業が負いにくいリスクを負えるような研究をおこなう組織としての役割です。

一般に、組織を円滑に運営するには、「ヒト」「モノ」「カネ」の3つの要素が不可欠とされています。用語はやや乱暴な感もありますが、これらは研究組織にとっても同様に重要な要素です。優れた研究を遂行する優れた人材（ヒト）、研究を支える設備やスペース（モノ）、そして一定の研究資金（カネ）は、「研究力」を高めていくためのリソースとして、やはりいつの時代にも基本であると思います。

まず、1つめの要素である優れた研究者については、我々が自らそれを目指していくのはもちろんのことですが、博士研究員のような若手研究スタッフという意味では、いまや組織が十分な研究費を準備して、外部から獲得してくることも重要です。よい人材を獲得するには、そこにより研究環境を準備しておかねばなりません。まずはプロジェクトリーダーとして優れた研究者を中心に置いて組織として魅力があることを示すことや、最新の設備を導入して研究意欲をかき立てることも必要です。したがって、良くも悪くも、これらは研究資金に依存する部分があります。

また、研究者でもある教員たちが志を持って活動しようとしているにもかかわらず、現実には時間的な制約下で十分な余裕がないという実態を鑑みると、大学における研究活動のエネルギーの源泉を、教員個人のモチベーションのみに頼るようなことがないようにしなければなりません。優れた研究者が、その経験や知見、実力を最大限に活かしてさらに研究活動を拡大し、組織全体に好影響をもたらすための人的、設備的な研究環境を整備していくことは、持続的な研究拠点を作り上げるために、きわめて重要な視点であることは言うまでもありません。このためには、制度設計も重要ですが、これもまた研究資金に大きく依存しているのが現実です。

次に、2つめの要素である研究設備やスペースについて考えると、やはり研究資金によって改善、解決する場面が少なくなく、外部からの大規模予算が獲得できれば、それを元手に整備できる状況になってきています。

以上のことから、「ヒト」「モノ」「カネ」の3要素は、現実的には、3つめの要素である研究資金の問題に帰すことができる場合が少なくないように思います。その意味では、少なくとも工学系に関しては、「稼げる研究」「稼げる組織」を目指すこと自体は、研究組織のあり方として基本的には間違っていないと思います。外部資金、とりわけ競争的資金や企業からの共同研究資金を獲得することは、その研究が、レベル、ニーズ、時代の要請など、なんらかの基準を満たしていることを示しています。

研究は教育のための豊かな土壌を育む要素であることから、研究資金の獲得は、ひいては人材育成拠点としての発展に繋がります。これは、そこで育った人材がさらに新しい研究成果を生み出していくという好循環、すなわち企業で言うところの拡大再生産にも寄与するものです。

【おわりに】

よく言われることではありますが、私もまた、大学という組織の最終的な目標は人材育成に行き着くと考えています。教育活動も研究活動もそのためにあり、したがって、当然ながら教育と研究は排他的な概念ではありません。個人か組織かについては議論の余地がありますが、これらの活動を両立させることは可能と考えます。

いま、私立、国公立を問わず、大学やその部局に対してブランディング戦略を持つことが求められています。これは企業におけるコアコンピタンスの確立、コーポレートアイデンティティの確立のような、業界におけるポジショニングの明確化を意味しているので、重要視されるのは当然です。ただ、ここで、「ブランドは誰が作るのか」ということについては気をつけたいと思っています。ブランドは当事者だけで作れるものではなく、当事者の活動や実績に対する結果として、周囲の世の中が作り出してくれるものです。つまりブランドの強化や展開には、たいへん多くの時間がかかるのです。それだけに、できることからすぐに始めていかねばならないと思っています。

本稿では、人材育成のあるべき姿、研究拠点構築に関して私見を述べさせていただくにあたり、AI研究の進展を題材にしました。しかしながら、最近「AIブームはいつまで続くのか?」、「AIブームの次は何か?」と尋ねられることが多くなったような気がします。学会のようなコミュニティでも、研究者たちの立ち話の中には、AIの未来に対する批判的な意見もちらほら出始めています。もとより私にはAIの未来を語る力はありませんが、あえてポストAIを占ってみるとすれば、たとえばDeep Learning（深層学習）については、あと3年くらい後には、各応用分野において、できそうなことと、そうでないことの峻別が一段落すると予想しています。その後は、むしろAIや機械学習の根源的な問題に取り組む研究者は残るでしょうが、AI普及のためのインフラやセンサデバイス、ロボットのメカや制御、暗黙知の形式知化などの技術が再び注目されるようになると思われます。またAI応用分野として、現在は自動車、ロボットが花形ですが、その次に立ち上がってくるものとしては、デザイン技術、とりわけユーザエクスペリエンスの考え方や、人間・ロボットの共生社会を前提とした、新しく意味の広い「デザイン」分野が、一連の技術を牽引していくような予感がしています。

“Chance favors the prepared mind.”

最後に、この言葉をもう一度引用し、脱稿させていただきます。我々は、来たるべきチャンスに微笑んでもらうために、いままさに準備を始めなければなりません。お願いでの締めくくりとなってしましますが、人工知能高等研究所のますますのご発展を心よりお祈り申し上げるとともに、中京大学工学部に対しましても、引き続きみなさまからのご支援をいただきたく、よろしく願いいたします。

2017年5月