

春告草

第64号 平成29年6月7日 進路指導部発行

研究者という生き方

春告草63号で大学の広報誌について触れたが、東京工業大学広報誌「TechTech」№31では東工大で学生たちの指導にあたられている先生方の対談記事が掲載されている。タイトルはズバリ「研究者という生き方」。ストレートなタイトルにひかれて読んでしまった。

今回の春告草はこの文章を引用しながら、みなさんの進路選択の一助にでもなればと記事を書いてみたいと思います。

将来なりたい職業は？

小学生の頃、「将来は何になりたい？」と聞かれて、「学者・研究者」と答えた人は意外と多いのではないだろうか。右表はソニー生命が行った「中高生が思い描く将来についての意識調査2017」の一部で、「将来なりたい職業は？」に対する高校生の回答の集計結果である。

同じ質問への中学生の回答は、男子が「ITエンジニア・プログラマー」24.0%、ゲームクリエイター20.0%、動画投稿者 17.0%、プロスポーツ選手 16.0%、…」、女子が「歌手・俳優・声優などの芸能人 19.0%、絵を描く職業 14.0%、医師 14.0%、公務員 11.0%、文章を書く職業 11.0%、…」となっているのに対して、進路選択を憧れのものから、より現実的に考えられるようになったという点で内面の成長が伺えます。「学者・研究者」のランクは、中学生→高校生の推移をみると男子は7位→5位、女子はランク外→9位となっている。

	男子高校生 (n=400)	%
1位	ITエンジニア、プログラマー	24.0
2位	ものづくりエンジニア	20.0
3位	ゲームクリエイター	17.0
4位	公務員	16.0
5位	学者・研究者	13.0
5位	運転手・パイロット	11.0
7位	教師・教員	10.0
7位	会社員	10.0
9位	プロスポーツ選手	9.0
9位	YouTuber などの動画投稿者	9.0

	女子高校生 (n=400)	%
1位	公務員	18.8
2位	看護師	12.8
3位	歌手・俳優・声優などの芸能人	12.5
4位	教師・教員	10.8
5位	絵を描く職業 (漫画家、イラストレーター、アニメーター)	9.8
6位	保育士・幼稚園教諭	9.0
7位	カウンセラーや臨床心理士	8.5
8位	デザイナー (ファッション・インテリアなど)	7.5
9位	学者・研究者	5.8
9位	会社員	5.8

ブルーバックスが研究者を志す「きっかけ」に

対談に参加したのは、現在東工大にお勤めの40代～50代の教授、准教授5名の方。詳細は右ページ下に紹介してある通りです。ヨーロッパ出身のバッハ氏を除き、ブルーバックスの読書経験が科学を目指すきっかけだったと語っています。

Y 「…最初の目標は数学者で、フィールズ賞(※)を受賞した広中平祐さんに憧れていました。でも、子ども心に“数学者は食えないかも”と考え…講談社のブルーバックスの本を読んで感銘を受けた素粒子や量子力学の研究をして、アインシュタインのような物理学者になろうと進路変更しました。(でも)大型加速器で素粒子を発見する大規模な研究などは何百人にも及ぶグループで取り組むことになります。子ども心に、果たしてそうした大グループの中で自分のオリジナリティを発揮できるのだろうか…という不安が芽生えてきて…」

H 「えっ、小学生でそこまで考えていたのですか？信じられない(笑)」

Y 「次にやはりブルーバックスで『遺伝子産業革命』という本に感銘を受けまして、“これからの時代、遺伝子で第2の産業革命が起きる！”と生命科学分野に進むことを決めたのです。小学校5年生の頃でした。」

J 「…私もブルーバックスがきっかけだったのかもしれませんが。素粒子の発見についての本を読んで、友だちと『まだ見つからない素粒子をいつか発見してやるぞ！』と興奮しながら話していました。…そのエピソードにはオチがありまして、ブルーバックスで知った未発見の素粒子「トップ・クォーク」は、私が大学に入って間もない頃に発見されてしまっ…」

と当時を振り返っています。ブルーボックスは日本の理系少年少女には大きな影響を与えているようです。読書以外では実験体験がありました。

H 「…この仕事をしているのは、小学校の理科の先生のおかげです。少々危険と思えるくらいにダイナミックな実験をされる方で、当時先生が見せてくれた様々な化学反応が私の心に火をつけました(笑)。…」

V 「…研究者の道を意識し始めたのは、(大学の)学部3年生の時に本格的に実験に取り組むようになってからかもしれません。実験には自分で結論を出す楽しさがあり、その楽しさが私を研究者に導いたのです。」

と語っています。(※フィールズ賞 数学に関する賞では最高の権威。4年に一度、40歳以下の若い数学者の優れた業績を顕彰し、その後の研究を奨励する目的で設立された。数学のノーベル賞とも言われている。)

基礎研究と応用研究

昨年、東工大の大隅良典氏がノーベル生理学・医学賞を受賞したとき「基礎研究」という言葉がちょっとしたブームとなった。「オートファジーの仕組みの解明」が受賞理由だが、氏がオートファジーの研究に着手した1990年代前半は、オートファジーは現象そのものの存在は知られていたものの、研究の対象としては見向きもされていない時期だったといえます。しかし、「誰もやっていなかったから」という理由で、酵母の液胞内の分解酵素のメカニズム解明を研究テーマに選び、当時最大でも600倍程度(現在は2250倍)だった光学顕微鏡でひたすら観察を続け、遂に世界で初めて液胞のオートファジー機能の過程を肉眼で捉えることに成功したのです。今でこそ、オートファジーの機能がガン細胞や老化の抑制、病原体の排除や細胞内の浄化などさまざまな生理機能に関与していることが明らかになり、年間3000本以上の研究論文が発表されているが、当時は年間10件程度だったといえます。

氏は「私の研究成果のすべての出発点は顕微鏡観察です。ですから、今でも私の研究室にやってくる学生さんには、最初に必ず顕微鏡観察をしてもらっています。これはある意味、生物学の王道ではないかと思うのですが、現象そのものを大切にしたいという思いと、自分の目で確かめるという姿勢を身につけて欲しいという思い、そして、自分の目で新たな現象を発見して欲しいという願いからです」と語っています。

(参考:東工大の研究者たち vol.1、東工大ニュース「オートファジー—ノーベル賞を受賞した大隅栄誉教授の研究とは」他)

TechTech の対談記事でも、

H 「産業界も大学に期待しているのは決してすぐに実用化につながる応用研究ではありません。むしろ企業で取り組むことが難しい基礎研究的な分野に対する期待が大きいのです。」

V 「最近の学生は『すぐに役立つ研究がしたい』とよく言いますね。研究室に配属された4年生が1年後に役立つ研究がしたいと言うのですが、そんなことはとても無理です。」

H 「私は企業の研究室で長年役に立つ研究に取り組んできましたが、無数に行われる実験の中で、実際に実用化に結びついたのはほんの一握りにすぎません。」

V 「そういうことです。私は1人でも多くの学生になんとか基礎研究の喜びを伝えてあげたいと頑張っています。」

Y 「学生にとっては役に立つ研究の方が取り組む意義が分かりやすいですからね。私自身の経験から言っても『研究とは何か』が理解できないうちは、どうしても意義を理解しやすい応用研究を志向してしまいます。基礎研究は一体何のために取り組んでいるのかははっきりしない

かもしれないけれど、そこには誰も解いたことのないパズルを解く面白さがあって、そのことは真剣に取り組んでみるとわかるはずなのです。そこで、私の研究室では応用研究と基礎研究の2段階構えで臨んでいます。まず学生をリクルートする時はわかりやすい応用で誘って、研究室に配属された後に基礎の面白さを体感してもらいます(笑)。」

大隅氏は「私が学生だった頃、理学部の研究は役に立たないのが当たり前、そ



左から順に、

J 陣内 修 理学院准教授(素粒子研究 東京大理学部物理学科卒、東京大大学院修了)

V パツハ・マーティン Martin Vacha 物質理工学院教授(有機材料の光物性 Charles University Prague(プラハ大学)卒)

Y 山口 雄輝 生命理工学院教授(分子生物学・生化学 東京工業大学生命理工学部生体分子工学科卒、東工大大学院修了)

H 波多野睦子 工学院教授(ダイヤモンドセンサー 慶應義塾工学部電気工学科卒 日立製作所中央研究所)

S 調 麻佐志 リベラルアーツ研究教育院 教授(科学技術計量モデルに関する理論的研究 東京大理学部数学科卒 東京大大学院修了)

のことに誇りすら感じていました。」とも述べています。純粋に真理を追究していきたいという潔さが研究者に求められる資質の一つなのかも知れません。

論理的思考能力+プロジェクト指導力が博士号取得には求められる

S「研究者にとって、現在の東工大は良い環境になってきたと考えています。…日本の科学技術研究をさらにグレードアップさせるために何が必要だと考えますか。」

H「…異分野との研究交流のさらなる推進ではないでしょうか？私の研究でも人体用センサーの研究では他大学の医学部の人やタンパク質の研究者など、積極的に異分野から人を呼んでコラボレーションを試みています。これからの時代、どの分野でも異分野との融合なしに新しい価値の創出は考えられないと思います。」

V「私は日本の“ドクター(博士後期課程)”のあり方、博士号制度の改革も必要ではないかと考えています。日本は博士号を持つ研究者への経済的なバックアップがまだ弱いと思います。プロジェクトごとに給与が支払われる欧米並みの制度に近づければ、修士で大学を去る優秀な学生が減って、東工大としての研究力もアップするのではないかと思います。」

S「博士号を取得したら、就職が不利になるというイメージが学生たちにはあるのでしょうか？」

J「実際はそんなことはありません。博士号を取得して、民間企業で活躍している卒業生はたくさんいますよ。」

Y「分野で分けてみると、特に化学系は採用が多いですね。」

H「私がいた企業では、博士号取得者が活躍しています。専門分野に加えて異分野でも展開できる俯瞰的な能力があれば、重宝されること請け合いです。」

J「…博士号取得者は論理的な思考能力やプロジェクト指導力が優れていると評価されています。」

H「グローバルなビジネスの場では、博士号取得者は当たり前です。日本企業も今まで以上に博士号取得者の力を必要とするようになるでしょう。」

東工大の研究改革

東工大では昨年より、学部と大学院を統一した「学院」が組織された。これにより学士課程と修士課程、博士課程の教育カリキュラムを継ぎ目なく学修しやすく設計された教育体系が提供されている。さらに平成31年度入試からはこれまでの類別募集を止め一括募集へ変更されることは、春告草62号に説明したとおりだ。しかし、大学という入れ物や入試システムを変更しても肝心の教育システムが整備されなければ東工大の掲げる「世界トップ10に入るリサーチユニバーシティ」は実現されない。この辺は、三島良直学長自らが「世界トップ大学出身者と肩を並べてやっつけていける若者を育てる。」と熱く語っているように、十分な手当がなされているようだ。日本の大学では、米国のトップ大学に比べて、もっと学生を「育てる」「鍛える」仕組みづくりが必要だという。

三島学長は TechTech「教育改革を支える研究改革」のページで次のように語っています。

東工大の場合、専門分野を決める研究室に所属するのは学士課程の4年目からで、その前の3年間で特に重要となる。ここで専門分野のベースはもちろん、先進的な研究に取り組む「志」を育てなくてはいけない。それが、東工大の研究力を向上させるためには絶対に必要なことである。これを学生個人の努力だけに任せるのではなく、これまで以上に教員が学生一人ひとりと対峙して、個性や適性を見極め、そのポテンシャルを十分に発揮できるようきめ細かな指導を行っていきます。東工大キャンパスのあちらこちらに、大隅栄誉教授と同様の世界のトップレベルの研究とそのネタが転がっています。入学したら皆さんはそうした最先端研究に身近に接し、参加することができます。皆さんが参加するのは、世界を相手にした競争なのです。

理工系学部は大学院への進学率が高いが、東工大は理工系単科大学ということもあり、大学全体での進学率は非常に高い。大学全体が将来の研究者を育てるという使命をもって学部学生の指導にあたってくれるのは、学生本人からすれば大変ありがたいことだろう。もちろん、大学が敷いてくれたレールの上だけを進めば良いというわけではないが、「最初の3年間で鍛える」との言葉は心強い限りだ。

■東京工業大学課程別進路状況

学部

	2014年	2015年
卒業者数	1,134	1,094
就職者数	95 (8.3%)	101 (9.2%)
進学者数	999 (88.2%)	962 (88.0%)
その他	40 (3.5%)	31 (2.8%)

修士

	2014年	2015年
卒業者数	1,661	1,690
就職者数	1,308 (78.8%)	1,365 (80.8%)
進学者数	253 (15.2%)	247 (14.6%)
その他	100 (6.0%)	78 (4.6%)

※その他は帰国留学生、社会人入学者、海外留学等

