



## インターネット社会における 高等教育

東北大学名誉教授・

国立高等専門学校機構八戸工業高等専門学校長 圓山重直

歴史を振り返ってみると、20世紀初頭に発見されたマックス・プランクの黒体放射法則は、エネルギーが飛び飛びの値をとるといふ量子仮説を生み、今日の量子力学の基礎となりました。量子力学は、1947年に開発されたトランジスタの基となりました。その後発明された集積回路などの半導体技術に量子力学は欠かせないものとなっています。

それらの半導体技術はコンピュータを生み出し、1960年代に発明されたインターネットをはじめとするICT (Information and Communication Technology) は、21世紀初頭から、私たちの生活に深く入り込んでいます。インターネットは私たちの知識構造を大きく変えました。これまでは、情報を知っていることが知識の大部分を占めていました。しかし今日では、情報の多くはインターネットから容易に検索することができます。これからは、入手可能になった膨大な情報をどのように活用するのかが求められているのです。

ICTの発展には東北大学の研究者が大きく貢献しています。光通信のパイオニアと言われた元東北大学総長西澤潤一先生をはじめ、ハードディスクの垂直磁気記憶を考案した岩崎俊一先生、USBメモリに用いられているフラッシュメモリーを発明した舩岡富士雄先生、光ファイバー通信に貢献した中沢正隆先生など枚挙にいとまがありません。大野英男東北大学総長も次世代半導体素子である半導体スピントロニクス研究を先導

しています。

今後、AI (Artificial Intelligence) 技術が発展していくと、画像認識など、これまで人間が知識と経験で行ってきた作業がコンピュータに取って代わる可能性があります。将棋やチェスなどのゲームでは、すでにAIが人間を上回っている場合もあります。これまで人間にしかできないとされていた、問題をパターン化してそれを解決することは、AIが担うことになるかもしれないのです。

このように知識の大革命が起きている21世紀で、人材育成を担う大学などの高等教育はどのようなものになるのでしょうか。インターネットやAIを使いこなして、それらができない創造的作業ができる人材育成が必要だと考えています。

私は、現在八戸高専に在職しています。高専は、中学校を卒業してから5年の本科と、その後2年の専攻科を有する大学と同じ高等教育機関です。教員は主に助教、准教授、教授等で構成され、高専生は15歳から学生と呼ばれています。本科を卒業してから大学の3年に編入学する高専生もいるので、工学部3年生のクラスメートには高専出身の学生がいるかもしれません。

八戸高専では、「自主探究」という独自の教育プログラムを実施しています(文献1参照)。これは、学生が自ら研究テーマを探し出し、研究を行ったり、機器の開発をしたりするものです。研究テーマは何をやっても良いのですが、既に答えのある研究や他で

行われた研究はできません。つまり、自主探究では、正解のない自分独自の研究テーマを見つけることが求められているのです。

自主探究では、15歳から本格的な研究をやらせてもらいます。そのためには、先行研究や関連情報を調べて、どの部分が自分の独自性なのかを明確にします。この、「本格的な研究」を基礎知識が全くない15歳の学生が行うのです。基礎学力と専門知識を十分に養って、研究室の教員の指導で、大学院学生が行う研究とは全く違います。そのため、これまで答えのある問題だけを解いてきた学生は、大いに困惑し悩みます。研究テーマが決まると、冬学期の殆どを使って、自分が決めた研究を集中して行います。

この自主探究には、先行事例があります。京都市立堀川高校が行っている「探究(inquiry)」です。これは、テーマや課題について「深く調べて考察する」ことを主眼に置き、テーマの新奇性については問いません。一方、本校が実施している「自主探究(self-directed research)」は、研究テーマの独創性に重点が置かれ、まだ正解のない研究テーマに挑戦することを目的としています。いわば、探究は「問題解決能力」を養うのに対して、自主探究は「問題発見能力」を養う教育です。この問題発見能力はインターネットが発達した21世紀の教育として重要になると考えています。これからは、問題発見能力を備えた人材が新しい世界を切り開いて行くのではないのでしょうか。

東北大学では、2021年度まで「基礎ゼミ」という教育プログラムを実施していました(文献2参照)。これは、大学の附置研究所を含めた東北大学の教員がテーマを決めて1年生の前期に20名以下の学生で行うものです。講師には世界最先端の研究をしている先生方が大勢います。その先生方が自分の研

究と関連のあるテーマを設定して学生と実験や議論を行ういわばPBL(Project Based Learning, 問題解決型学習)です。学生は学部や専門に関係なく、どのテーマでも選ぶことができます。この基礎ゼミは、世界最先端の研究者が大勢在籍している東北大学だからできる大変贅沢な教育プログラムでした。学生は、基礎ゼミを通して、最先端研究の一端や世界を先導する研究者と入学早期に触れることができたのですから。

このように、大学や高専などで実施されている高等教育は時代とともに変化しています。東京大学名誉教授の大橋秀雄先生が、14世紀ドイツの大学と現代の大学を比較して寄稿文を掲載しています。そこで、中世の大学と現代(1992年)の大学と共通する点を以下に指摘しました(文献3参照)。

1. 先生がしゃべり、学生は聞く
2. 先生が高い位置から学生を見下ろして教えている
3. 学生は退屈そうに座っている
4. 前に座った学生は熱心に聞き、後ろの学生は雑談している
5. 学生も先生も、「最新」にこだわる

この指摘は、30年後の今も大きく変わっていないと思います。私は、東北大学の沼知福三郎名誉教授の資料を整理することがありました。沼知先生は私の恩師(村井等先生)の恩師であり、私は孫弟子にあたります。沼知先生が行った1950年当時の講義ノートが現存します。その講義は「応用流体力学」で、現在の工学部機械系でも類似の科目を教えています。ノートから推定される講義内容は大変高度で、現在の東北大学の学部生には少し難しすぎるかもしれません。このように、大学で教える基幹講義は大きく変わっていません。

そもそも高等教育とはどのようなものな

のでしょうか。前出の大橋先生は下記のように結論づけています。

1. 大学教育の本来の目的は、知識や情報を伝えるところではなく、学生に知的トレーニングを施して、自分で考え判断する能力を植え付けることである。
2. 大学は、情報を伝える場ではなく、情報を理解し判断する力、自ら情報を創造する力を養う場である。
3. 大学が今と昔で変わらないのも当然であり、むしろ変わらないところに大学の意義がある。

私も大橋先生と同じ意見です。八戸高専で行っている自主探究や東北大学で行っていた基礎ゼミは、学生に知的トレーニングを施し、自ら情報を創造する力を養うことにある

のではないのでしょうか。このような高等教育は、現在のインターネット社会でもその重要性を失うことは決してないと思います。

#### 文献

1. 圓山重直, ”結果でなく、プロセスが重要。小さな達成感が研究者の原動力となる”, 月刊高専, <https://gekkan-kosen.com/3088/>, (2021).
2. 黒江聡嗣, ”基礎ゼミに学ぶ(基礎ゼミ成果発表最優秀賞受賞)”, 曙光, No.41, pp.23-25, (2016).
3. 大橋秀雄, ”大学と情報”, メカライフ, No.29, pp.10-11, (1992).

(まるやま しげなお)

