連載講座 技術者倫理教育の最前線

〔3〕 大学における技術者倫理教育

3.3 関西大学における技術者倫理教育

My Lectures about so called "Engineering Ethics"

斉藤 了文

Norifumi SAITO

- ◎京都大学理学部および文学部、文学研究科博士課程単位取得退学
- ◎研究・専門テーマは、工学倫理、工学の哲学
- ◎正員、関西大学教授 社会学部
(〒564-8680 吹田市山手町3-3-35 /
E-mail: saiton@ipcku.kansai-u.ac.jp)

1. 授業

関西大学における技術者倫理教育というテーマではあるが、私自身はそれ以外の大学でも同じような講義をしている。

まず、JABEEに関わる「工学倫理」の授業を行ったのは、岡山大学の工学部が最初であった。そして、現在もJABEEにかかわる技術者倫理教育（「工学倫理」という科目名だが）に携わっているのは、大阪大学の地球総合工学（この中の船舶と建築）だけである。

関西大学では、学部ではなく工学部大学院で「工学倫理特論」として授業を行っている。また、九州大学の機械ではJABEEを取らないことになったようだが、「工学の倫理」の授業は行われ、現在私はそれを担当している。さらに、大阪電通大（機械）では「工学倫理」の授業を2年間は私が行ったが、JABEEを取るつもりはないようである。

このように、技術者倫理教育の必要性は意識されているが、技術士という資格とそのための大学における認証まで目指すかどうかは、大学ごとに方針の違いがあるようだ。

さて、私は技術者倫理教育として近年起こった事故のビ

デオ（例えば、クローズアップ現代などの番組）を見せて、ものづくりや設計などに携わるエンジニアが、社会的にどのような問題に巻き込まれるかを理解させる授業をやっている。いわば、科学技術をどのようにして社会技術が補完しているか、そのほころびはどのような仕方で行っているかを講義している。問題状況の提示が基本である。

このようなことを目指す授業であるために、実は、同じテーマと資料を使って、他の授業科目でよく似た授業をすることができ、多数の聴講者を集め、わりに好評である。私は、社会学部に属しているが、そこでの専門の講義として産業技術論（最近、科目名が「失敗とテクノロジー」に変わってしまった）があり、前期は同様の授業をしている。また、ここ数年関西大学の工学部での一般教育の授業である「自然科学史」（2007年度は商学部を中心の授業）においても、同様の授業を行っていた。また大阪大学での共通教育の授業でも、よく似た授業を行っている。また、京都大学や神戸大学の文学研究科でも同様の授業を行ったことがある。

もちろん、授業での強調点や選択する事故のビデオの違いはある。しかし、文系にとっても理系にとっても、科学技術が社会の中で使われていることは、ある程度興味深い話題であることもあって、登録者数も多く、出席率もなかなかいいのではないと思われる。

そして、以下述べる授業形態は文理を問わず、また一般教養、専門教育、大学院教育としても、ほとんど同じやり方で通用しているという点に特徴がある。

2. ビデオの利用

それでは、どのような授業をやっているかを少し例示する。まず、ビデオの利用に関するポイントである。学生が映像世代であるだけでなく、どのような事故が起こったかは、話をより、また黒板に字を書くよりも、映像こそが一目瞭然の情報伝達力を持っている。さらに、テレビ局の取材力や資金は、大学教師には追従できないきれいでまとまった映像を提供してくれる。もちろん、番組との考えの違いやそれ以後の訂正情報などは、授業時に指摘すればいいので、事故に関するニュースやテレビ番組は、非常に強力な授業支援ツールとなる。ただ、テレビ番組の著作権は、

このごろ特に厳格に主張されるようになってきた。そのため、自分で録画した番組しか使えず、また番組名だけを見ても、使える番組かどうかあらかじめわからないので一応録画することになり、自宅にも多量のビデオライブラリーができてしまった。

このライブラリーはうまく整理すれば（私は怠惰なので駄目だが）非常に役に立つ。事故にはいろいろなタイプがあり、技術や社会のさまざまな側面を垣間見させてくれるからだ。

ただ、ビデオを見せる時間は毎回、30分、場合によってはそれ以上となり、説明を加える時間が少なくなり、授業中に学生とのコミュニケーションをすることも（受講生が工学系でも100人以上）難しい。そのために、毎回小レポートを書かせて、講義テーマにかかわる問題について少し考えてもらうようにはしている。

3. 広い視野

これらの資料の料理の仕方が次のポイントである。授業での一つの方針は、論点を深めることよりも、広い学問分野との関連を提示することである。論点を深めることは、授業時などに提示する参考文献や、教科書として指定している文献（1）拙著『テクノロジーとは何か』（講談社選書メチエ）を読んでもらうことで対応している（ただ、教科書に指定していても、この使い方では学生はあまり買ってくれない）。広さの追求は、工学部でも全学科と一緒に教えているということもあり、工学の他分野への関心を持ってもらうことも必要だという判断に基づいている。

人工物の事故という直接的には工学的、技術的なテーマであっても、そこに社会におけるさまざまな問題が関与しているということを理解させることをもう一つの重要なポイントにしている。耐震偽装の後、建築士法や建築基準法の改定が行われ、ジェットコースタ事故以後JISという基準に気づかされたりする。シートベルトは乗員の安全に寄与するが、着用を義務付けることによって、市民の自由が侵されるとして、欧米で大きな反対運動があったということも授業で述べている。

技術と社会のかかわりの前提として、倫理的に配慮しなければならない人に気づく必要がある。大学の実験室での狭い人間関係、社会関係に慣れすぎると、科学技術、特にメーカにおけるものづくりがもつ社会に対する大きな影響力、また事故のニュースを見てわかるような多数の関係者の存在はともすれば忘れがちになる。倫理の基本は人間関係であり、どのような人間関係があるかに気づかなければ、技術者の倫理といっても始まらない。

また、「広さ」ということは多様な分野とのかかわりがあるということである。ただ、複雑な現代社会に起きた事象を一回の授業時に詳細に分析しても、何がポイントであるかわかりにくい。そのため、授業の時間ごとに少数のキーワードを提示して、個別のビデオを見せることにしている。複雑な現実を複雑なまま提示しても、学生の関心は続かない。そして、半期十数回の授業を通じて、さまざまな切り口と理解の仕方を総合的に提示しようと努めている。

なお、一般教育で使う場合にも分野の広さは重要である。

そしてそれに加えて、授業時間でのテーマの単純さと統一性にもより配慮している。

4. 事例1 自動車

自動車事故を扱う場合、実際に授業時に強調しているポイントは二つである。つまり、多様な安全確保の方法と、安全概念の変遷である。

交通安全には多様なやり方がある。つまり、ドライバーのスピード違反や飲酒運転はもちろん駄目だ。警察の取り締まりはその意味で役立つ。また、自動車の衝突安全性も重要で、このごろの車はこの点に考慮が払われている。それと付随して、シートベルトやエアバッグも役に立つ。これらは、自動車の安全性として、メーカが関与するものである。しかし、それだけではない。例えば、ガードレールも、それが設置されていなかったり、強度が弱ければ自動車交通の安全にとっては問題である。また、交通信号のシステムも出会いがしらの事故を防ぐのに役立つ。さらに、救急車は事故を起こしてケガをした人の命を助けるという面では重要である。そして、自賠責保険があることが、事故後の被害者、加害者の生活にとって重要な意味を持っている。

この意味で、自動車の安全性といっても、さまざまなレベルで対処が行われる必要がある。実際、毎年多数の人間が死ぬことになる機械を使っていこうとすると、多様なレベルでの安全確保が必要になる。ごく当たり前の話ではあるが、安全には技術だけではなく多様な対応が必要だということが示されている。

次は、安全概念の変遷である。1960年代のアメリカでは、自動車の安全は全く考えられていなかった。つまり、衝突しても乗員がケガをすることを減らすにはどうすればいいか、という考え方は基本的になかったといってもいい。自動車の運転（馬に乗って平原を駆ける、でもいい）は基本的に自己責任だとすると、自分のケガを怖がって活動を控えるのは、ある意味臆病者といわれるかもしれない。そのような時代には、「安全装備」を備えた車に乗ることが、社会的に価値のある行為とは思われていなかった。

この安全観が1990年代にかけて変化してきた。車は、思うとおりに操縦でき、アクセルを踏めばスピードを出し、またブレーキを踏めば止まる。これで十分ではないか。このように、人間が機械をうまくコントロールできるだけで十分だという考えがあった。しかし、機能を果たすだけでなく、ミスによってひどいしっぺ返しをうけないという「安全装備（衝突安全性、シートベルト）」がない車は欠陥車とまで言われるようになった。これは、裁判を通じた製造物責任法の解釈の変遷とも関連している⁽¹⁾。

以上二つの論点は、まず、多様な安全確保が必要で、単純に技術的な問題だけに焦点を合わせてもそれでは足りない部分が出てくることを示している。そして、安全という価値も歴史的に変遷し、「自由」という価値といろいろな面で（シートベルト着用の強制法において典型的なように）対立しているということがわかる。

単純に、倫理のマニュアルを提示して、それを守るのにどうすればいいか、という教え方をするのではない。現実

に起こっている事実を通じて考えようとしている。例えば、自動車の事例では「安全」についてより広い視野が必要であり、それによってより深く現実を理解することが必要だということを示そうとしている。

5. 事例2 事故調査

事故調査では、コメットの事故、新規開発における事故を扱っている。コメットは、実際、航空機の事故調査のやり方を発展させたとも言われている事例である。

一つのポイントは、新規開発では、実験などに（後から考えると）思わぬ抜け落ちがあることの例としてコメットは使える。ものづくりの難しさという面で、技術者の仕事の仕方に関係している。研究開発でも広く気を配り、真剣に仕事を遂行しなければならないことが示されている。

また、もう一つのポイントは、事故が起こった後の対応として、二つのやり方が区別されることだ。

一つは、事故にあった被害者に対する補償である。ふつう何も悪いことをしないのにたまたまそこに居たために事故にあうこともある。このような人は可哀想で、何とか助けてあげたいと思う。警察や弁護士の典型的な仕事は、責任者を見つけて、その人に罪を償わせ、賠償させることである。しかし、実は、それとは違う対応もありうる。それが事故調査だ。例えば、飛行機を使う必要のある社会である限り、事故を起こしたのと同種の飛行機に何も考えずに乗ることはさすがにはばかれる。どこに問題があったかははっきりさせること、事故調査を行って原因を探ることが必要になる。

要するに、両者の対応の違いは配慮が向けられた人の違いに起因する。責任追及は当事者である被害者に配慮した行動を求める。それに対して、事故調査は将来に生きる人を配慮した行動を求める。そして、エンジニアの仕事は、後者にかかわっている。技術者の社会での位置づけが示されている。

また、JR 福知山線脱線事故に関連して、ニュース番組の中でも責任追及対事故調査の問題とか、アメリカのNTSBの組織などが報道などでも取り上げられていた。そのため、このようなビデオも補足的に使うことがある。

6. 事例3 メンテナンス

ここでのポイントは、長期使用する人工物の扱いである。人工物は時間とともに劣化が進む。しかし、一人の人が責任を持つにしては、余りにも複雑で、長期にわたる。だからこそ、組織による対応が行われる。そして、組織というものは、それなりに問題を含む。

取り上げるビデオは、インドのボパールという都市で起こった化学工場の事故である。この事例は、いろいろな論点を含むが、私はメンテナンスに注目して講義をすることが多い。工場の創業時には十分な安全装備もあり、人員の教育も行われていたにもかかわらず、20年も経ち（インドからの撤退も考えていたこともあり）装置のメンテナンスもおろそかにされ、リストラなどで熟練者が減り組織の士気も緩んでしまったという点に焦点を当てる。

安全を確保する方法は、もともと冗長性に由来するので、

メンテナンスを1日怠ったからといって、すぐに問題が生じるわけでもない。しかし、長期間何もしないと、時として大きな問題に帰結することもある。

工学部の学生は、新しいものを作ることにともに関心を持っているが、人工物にかかわる職業につく場合に、既存の人工物の維持管理という側面も理解する必要がある、ということを示す。このときに、組織そのもののメンテナンスも必要だということが、更なるポイントである。

だからこそ、いわゆる2007年問題、技術の継承の問題のビデオを追加して見させる場合もある。場合によっては、維持管理の重要性が顕在化した「荒廃するアメリカ」にかかわる映像を見せる場合もある。

7. その他の事例

その他、よく取り上げる幾つかの事例を概観しておく。

授業の初回には、アポロ13号の（ノンフィクション）番組を見せることが多い。宇宙で事故が起こったために、時間の制約があり、また燃料や酸素などの資源の制約の下で、地球への帰還というプロジェクトを成功させるという物語である。この場合、トラブルが起こるたびに、リスクの計算をしつつ判断するとか、飛行士の訓練を含めたシミュレーション（地上にアポロ13号のシミュレータもあった）が問題解決に役立つといったポイントも出てくる。

次に、専門家の責任ということで取り上げる事例は、数年前までは医者だったが、最近は耐震偽装の問題が中心になっている。姉歯元建築士自身が実際、技術的能力を持っていなかったのが、耐震偽装に手を染めた発端だと言われる。これは、医療ミスを繰り返すリピータ医師とも同じであって、まず、専門職として仕事をするには専門的知識が必要であることを示している。専門職という仕事では、専門的知識を持つことが、倫理的であるための重要な条件になっている。（学生には、日々の専門の授業も大事だといっている。）もちろん、耐震偽装でも組織にかかわる場合もあり、また請負契約などでの実際的に力を持つ金銭的な影響力の下で仕事をする必要もある。この意味で、チャレンジャーでも取り上げられたような問題も含むことになる（同様の問題は、投資家に正しい情報を与える必要のある、会計監査をする公認会計士にも起こる）。

回転ドアアタイタニック、暖房機の事故、ジェットコースタの事故なども取り上げることがある。さらに、研究者倫理も取り上げる。これは、研究者になり論文を書くことを仕事にする学生も多いからだ。もちろん、論文の捏造をしないとか著作権を守るということだけで、以上に述べてきたものづくりにかかわる広範囲な倫理問題が尽くされるわけではない。

8. フロとして生きる

以下の2章で、授業での教育方針の根拠について少し述べることにする。

倫理というのは、よく生きることにかかわるとすれば、どのような生き方、仕事のやり方に出会うかを知ること、必須の前提条件だろう。クイズ的な事例において、企業や組織と対決してエンジニアとして生きるべきだ、という話

をしてもつまらない。「現実の」社会制度の中に生きることを考えないと、抽象的なお題目になってしまう。

医者や弁護士のような制度的にもしっかりした専門職の倫理を教えるとき、技術者の倫理を教えるときとはやはり違いがある。その第一は、専門職としてどのような理想を提示すべきかがそれほど明確でない、ということにある。

もちろん、技術者に関してプロを育成する制度が出来上がったとして、それに応じた仕方での教育を予めするというのも興味深い方法論だが、制度をつくるための見通しが明らかではないので、実際にできる専門職の制度は、現在予想したものとの違いを捨象できるかどうかは不透明である。

日本の技術者を社会の中に専門職としてどう位置づけるかはそんなに自明ではない。だからこそ、現状把握に基づくより広い枠組みの下で、技術者倫理教育をすべきだと、現在のところ私は思っている。

その重要なポイントが、技術者はたいてい企業の従業員であることにある。弁護士でも、組織内弁護士（企業の法務部の一員となった弁護士）と普通の独立した事務所にいる弁護士とでは相違がある。そして、大学を出て就職したばかりの新入社員の場合と、部下を持ち、対外的な交渉もするようになる上司になった場合とでは行動の仕方も違って来る。

また、企業や会社からの独立が基本的に難しいとするなら、そこでどのようにエンジニアは自律的な生き方ができるかを考える必要がある。

この場合、企業との対決そのものは重要ではない。エンジニアのプロとしての生き方、自律的な生き方に何が必要かを考えないといけない。

さて、専門家になるための研修制度に関して薬剤師では面白い試みをしているところがある。薬剤師認定制度認証機構から研修プロバイダ（研修実施機関）として認証された「薬剤師あゆみの会」は薬剤師が身につける能力を四つのランクに分けている。

ジュニアは卒後職場経験1～2年を対象にしたもので、これが従来の新人研修に相当する。中堅薬剤師の育成は、ミドル（3～10年）の研修が担う形になる。管理薬剤師を務めたりマネジメントに参画できる人材を想定している。そのうえのシニアは、質の高いコミュニティーファーマシスト、つまり、健康相談に幅広く応じられ、薬物治療に関しては医師と対等に意見が交わされるような人材だ。そして最上位のエグゼクティブは、薬剤師や薬局に関する諸制度に対して政策提言ができるような人材だと言われる⁽²⁾。

薬剤師に関して、プロとしての研修の最終段階が、政策提言になっていることは興味深い。場合によってはここまで見据えた教育が必要かもしれない。

プロに関して、倫理綱領についても触れておく。倫理綱領はお題目ではいけない。社会との契約をしている内容が倫理綱領ならば、普通の技術者ならば当然守れるようなことが書いてないとおかしい。普通の人にとってもできない倫理的理想を要求することは駄目である。例えば、情報処理学会の倫理綱領は、当然守れるし守るべき内容になっている。

9. まとめ 倫理は教えられるか

学生は基本の倫理的判断力は持っているだろう。しかし、学生に余り気づかれない生活様式、仕事のあり方がある。特徴的な問題領域として、企業内に雇用されるという論点と、人工物をつくるという点に注目している。この二つのポイントは、子どものころから教えられた倫理的行動の場面とは、かなり違っているからである。

学生は高校生や大学生ではあっても、組織の一員としての仕事に携わってはこなかっただろう。また、医者や弁護士のような専門職においては、依頼人、患者はいわば目の前にいる。このときは、子どものころから慣れ親しんだ、他人の立場に立ってとか、他人を配慮する、という倫理的規範がまだ適用しやすい。それに対して、人工物を作って、それが他人に迷惑をかけることになるかもしれない、という仕事をするエンジニアにとっては、顧慮する相手も目の前にはいない。目の前にはコンピュータや製造装置があるだけで、企業内の人には会うが、顧客と顔を合わせることは少ない。

この点にかかわる新しい情報（学生にとって）を与えることが基本的に重要だ。そして、社会にある制度や慣習のようなさまざまな制約に関する情報も与えることを心がけている。現実の情報を分析して、そこから重要な情報を取り出して判断することが大事だからだ。常に倫理のことで頭が一杯になることを避け、できるだけ、慣習の範囲で常識を働かせれば、おのずから倫理規範に従っているような人になることを目指している（自動車の運転をするときに、おのずと交通ルールを守るように、子どものころからの慣習では理解できないことだけを中心にプロとしての生き方になじむようになって欲しいと思っている）。だから、（哲学的な思考にとっては馴染み深い）非常に特異な例、極端な例を取り上げて、パズル解きの訓練をすることは、技術者になる人に倫理、社会のルールを気づかせる手段の一つにはなっても、強調しすぎるほどの大きな意味はないように私には思える。

なお、テレビ番組を使って授業をすることにはちょっとしたメリットがある。それは、自宅でテレビ番組を見たときでも、事故のニュースを見たときでもちょっとしたときに技術者の生き方を思い浮かべるきっかけとなる。ただ、単位をとったら終わりの授業であるよりは、深くはなくてもできるだけ日常の中で常に思い出すようなきっかけを提供する授業にしようと思っている。

生きるということは、現実の複雑なデータから、自分にとって大事だと思うデータを見つけることでもある。現実の複雑なデータの中から、どのようなデータを重視し、それをどう料理するか、そのときに「倫理的」と呼ばれる配慮ができるきっかけを与える授業にしたいと思っている。

（原稿受付 2007年7月3日）

●文 献

- (1) 斉藤了文、テクノリテラシーとは何か、(2005)、79-107、講談社。
- (2) 平野伸幸、現場発の実践的な研修で中堅薬剤師を育てたい、日経ドラッグインフォメーション、No.109 (2006-11)、28-30。