

## 工学系学生に対する英語教育

井上 順一郎

---

### 〈要 旨〉

---

本稿では、工学部・工学研究科における英語教育の必要性と現状をまず報告する。工学部・工学研究科の英語教育が、卒業研究や修士論文作成・発表と密接に関わって行なわれていることを述べる。続いて、英語力育成がコミュニケーション力育成と密接に関係していること、すなわち、英語力に関する2つの側面、「技術力」と「伝えたいメッセージを持つこと」のうち、後者がコミュニケーション力そのものであることを指摘する。最近よく指摘される大学生のコミュニケーション力低下は必ずしも本当ではないこと、学生がメッセージさえ用意していれば、環境を整えることで、学生にコミュニケーション力を発揮させる可能性が高いことを、8大学工学部部長懇談会「工学教育プログラム」委員会の議論を踏まえて述べる。英語力育成においても、学生にメッセージを持たせ、環境を整え、自由に発言させていくことが重要であること、技術的側面においては、英語と日本語の論理展開の違いを学生に意識させる必要があることを述べる。

---

### 1. はじめに

最近、いろいろなところで大学における英語教育の推進が唱えられている。理工系学生にとっては、従来から英語が必要とされていた。したがって、それなりの英語教育がなされていたはずである。本稿では、今なぜ英語教育の必要性が唱えられているのか、工学系学部・研究科での英語教育はどのようになっているのか、何が欠けているのか、このあたりに焦点をあてた議論をしていきたい。本稿では、日本人学生を対象として議論に限り、留学生に対する英語教育の議論は行わないことを、あらかじめ断っておきたい。

本稿では、以下のような構成で記述を進める。まず、英語教育の必要性

が社会のなかで、実際どのように唱えられているのか、それが学生のコミュニケーション力の不足と関係しているのかどうか、という点を検討したい。続いて、理工系の研究において英語がどのような必要とされているか、これに対して、工学部・工学研究科での英語教育はどのようなになっているのか、具体例を挙げながら説明する。

名古屋大学工学研究科では、旧7帝大と東工大を合わせた8大学の工学系研究科と連携して、工学教育プログラムの検討委員会を設けている。平成18、19年度は阪大が担当となり、工学教育に関する検討を行ってきた。その検討課題のひとつとして、英語を含むコミュニケーション力が取り上げられた。本稿では、その委員会において検討された内容<sup>1)</sup>にも触れつつ、議論を進めていきたい。

## 2. 英語教育の必要性

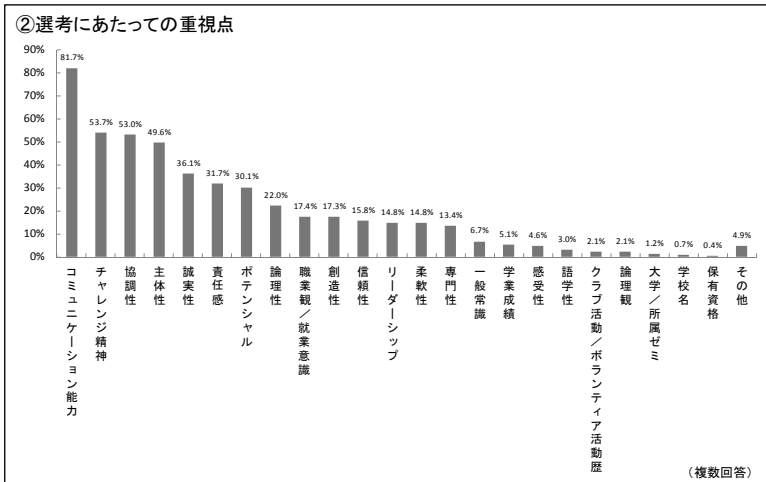
### 2.1 企業における英語力の必要性

英語教育の必要性が、様々なところで唱えられているが、学生にもっとも身近なところは、彼らのうち多くが就職する企業からであろう。現在、有力企業の多くは、社員に対し TOEIC の試験を実施し、海外出張には何点以上が必要である、等の条件を科していると聞く。海外に出張し、そこで海外企業と対等な交渉を行うためには、それなりの英語力が必要とされるのは当然であろう。

これは、具体的な一例であるが、わが国が、社会のグローバル化、国際化に対応するためには、あらゆる分野におけるリーダーの英語力が必要となることは当然のことと思える。ところが、企業において英語力を必要とすることと、大学において学生に英語力をつけねばならない、ということが必ずしも一致しているようには思えない。その根拠の一つは、日本経団連が企業に対してとったアンケート「新卒社員選考にあたっての重視点」の結果である<sup>2)</sup>。その結果を表1に示す。重視点の第1位は、コミュニケーション力であり、語学力を重視するという回答は非常に少ないことがわかる。企業という所が、個人プレーで成り立つところではなく、多くのメンバーとの協同作業の結果成り立っている場所であることを考えると、最低限必要な能力がコミュニケーション力であることは理解できる。このほかにも幾つかのアンケート調査がなされているが、これらを見ても、語学力の必要性を高い順位においている企業はほとんどない。

この結果は、企業が社員の英語力を必要としていないことを表しているわけではない。問題は、大学生または大学院生の教育がなされるべき時期にきちんと行われているかどうかであろう。大学生または大学院生が、必要な基礎・専門能力をきちんと身に付けていることが、まず必要な事柄といえる。これらのことを考慮すると、英語能力は、企業入社後でも十分に間に合うと解釈される。これが表1のアンケート結果の解釈である。

図1 新卒社員選考にあたっての重視点（日本経団連アンケート）



## 2.2 大学における英語力の必要性

それでは、大学、特に理工系の学部・大学院における英語力の必要性はどのようなものであろうか。以下、工学部・工学研究科の状況を簡単に述べたい<sup>3)</sup>。工学部では4年生になると、基本的にはどこかの研究室に配属され、卒業研究を行うことになる。研究では、国際的ジャーナルに発表された幾つかの論文を読み、研究テーマに関する理解を深める必要が生じる。国際的ジャーナルに掲載されている論文は英語で書かれているので、必然的に学生が身に付けた英語力を使わなければならない結果となる。これらの論文は、もちろん専門用語や独特の言い回しが多数現れる。それらを習得するために、学部4年生に英語のテキストを輪講する場合が多い。若い教員や博士課程の学生の指導を受けつつ、それらをマスターしていくわけである。

修士論文の研究においても同様である。学生が担当した研究において、ある程度の成果が得られるようになると、それを公表しなければならない。研究成果の公表は、論文発表と学会発表が中心である。論文を国際ジャーナルに投稿するためには、英語で論文を書かねばならない。卒業研究の結果であれば、指導教員が論文を書いてくれるかもしれないが、修士以上となると、学生が執筆しなければならない。最初の草稿では、論理展開もおかしく、そこから指導教員の修正が入る。論理展開がOKとなれば、次に英文修正が始まる。また、国際会議で発表となれば、英語でのプレゼンとなる。これについても、指導教員の手が入り、学生は何度もやり直しをしながら、プレゼンの準備をすることになる。このようにして、学生は英語のトレーニングをするわけである。

### 2.3 コミュニケーション力について

前節に述べたようなトレーニングにより、大学院前期課程を修了した学生には、専門英語についてある程度の能力が備わっていると期待できる。他方、入社試験においては、コミュニケーション力が問われ、語学力は問題とされていないことを指摘した。それにも関わらず、企業においては英語力が要求されるようになるわけである。これらのことを総合的に考えると、英語力とコミュニケーション力が密接に関係していること、言い換えれば英語力をつけるには、コミュニケーション能力が必須であることを意味していると思われる。このように改めて指摘になくても、英語力にコミュニケーション能力が必要であることについては、多くの方々が感じておられるに違いない。

それでは、コミュニケーション力とはどんなものであろうか。また、コミュニケーション力をつけるにはどうしたら良いか、8大学工学教育プログラム委員会での議論の内容<sup>2)</sup>を引用しながら述べていきたい。

コミュニケーションとは、「相手と話をすること」であるが、堅苦しい言い方をすれば、コミュニケーションには「意思疎通」と「相互理解」の二つが必要となる。日本人学生と留学生とを比較すると、授業時における日本人学生のコミュニケーションは非常に貧弱と言わざるを得ない。この事実や、入社試験におけるコミュニケーション力不足の指摘は、日本人学生のコミュニケーション力の本質的欠如を示しているように思える。しかし、本当にそうであろうか。8大学工学教育プログラム委員会での議論内容は、この思惑とは異なったものであった。

この委員会でのフリートークにおいて出された意見は、「最近の学生は本当にコミュニケーション力が無いのだろうか。そうではなく、話したい雰囲気になれば、溢れるばかり話をする。」というものであった。もしそうであれば、コミュニケーション力をつけるような技術的教育は不必要になる。また、コミュニケーション力が英語力に必要であるとするならば、技術的側面以外の教育が必要となると思われる。技術的側面以外に必要なものは何であろうか。教育プログラム委員会での結論は、

- ・ 日本の文化や風習から来ていると思われる「出るくいは打たれる」という雰囲気を無くすること。
- ・ ものの考え方を訓練する。
- ・ 話したいことを増やす。

というものであった。これらの条件が満たされていれば、学生はどんどん話始めるという結論である。コミュニケーション力とは、単なるスキルではなく、意欲と内容がスキルと一体となったものなのである。

英語力もコミュニケーション力の一つであるはずであり、したがって英語で話すためには、意欲つまり自分の意見をメッセージとして伝えたいとの思いと、その内容とが必須となるはずである。英語力をつける教育において、この点が考慮されているだろうか。次節において、名古屋大学工学部・工学研究科や他大学におけるコミュニケーション力教育や英語教育の具体例を見ていくことにするが、その前に、英語力のスキルの側面について述べておきたい。

良く知られているように、英語と日本語の構成順序はまったく逆となっている。文法的なことについては、多くの英語教科書で述べられているが、英語と日本語の論理展開の違いについては、解説は少ないのではないかと思われる。ここでは、A. J. Leggett の解説<sup>4)</sup>を簡単に紹介したい。彼は京都に1年間滞在したことのある物理学者で、数年前にノーベル賞を受賞している。彼の解説によると、英語は、幹から小枝への展開という。つまり、まず大事なことを述べ、必要があれば説明を加えていく、という構成となっているということである。これに対し、日本語は、部分をまず述べ、それらを合わせながら本論を述べるという構成である。このような日本語の構成を、彼は逆茂木型と呼んでいる。英語力をつけるには、英語の発想・構成を身に付けることが大切であろう。

コミュニケーション力に関して、良く議論されること、すなわちディベートについても若干触れておきたい。ディベートは相手のある議論であるが、そもそも議論には二通りのものがあることに注意したい。一つは、志を同じくする仲間との議論であり、もう一つは、異なる意見をもつ者との間の議論である。前者は、議論の結果、なんらかの有益な結論が得られることを期待しているが、後者はリングの上で戦いあうようなものである。そこでは、自分の欠点を隠し、長所を生かしながら議論していくことになる。後者において注意しなければならないことは、意見の相違は人格の相違ではないということである。意見は意見として聞き、また自分の意見も主張するという態度が必要である。意見がまったく異なっても、議論終了後には、相手と仲良く雑談できることが必要である。海外での学会発表に臨むと、海外の研究者にはこのような姿勢が備わっていることが良くわかる。

### 3. 工学部・研究科における英語教育

ここで、8大学工学教育プログラム委員会で議論されたコミュニケーション力教育に関する検討内容<sup>2)</sup>を簡単に紹介しておこう。コミュニケーション力には英語力も含まれるため、この検討内容を紹介することに意味があると考えられる。この検討は平成18、19年度大阪大学工学研究科が幹事校となつて行われた3つの分科会の一つでなされた。

この分科会の当初の趣旨は、コミュニケーション力が低下していると言われている学生に、グローバルな視点でのコミュニケーション力を備えさせ、将来的に国際舞台上で活躍する研究者に育てるために、どのような教育プログラムが提供できるか、というものであった。すでに述べたように、この視点は、検討の初期段階で次のように修正された。すなわち、最近の学生にコミュニケーション力がないというのは本当ではないのではないか。実際には、その力が出せない環境にあるのではないかと、という意見が強く述べられたわけである。具体的には、1) 話ができる雰囲気を提供すれば、学生は積極的に話し出す。2) 「話ができる雰囲気」の提供がことさらに必要とされるのは日本の文化や風習からきているかもしれない。3) 文化や風習によって心に壁が作られてしまい、多人数の中で発言できなくなっている。4) 議論において意見を否定されると、自分そのものが否定されると感じてしまう。等の意見が述べられ、これらの意見は委員会の多数の委

員によって賛同を得ることとなった。

これらの意見のベースには、各大学で実践しているコミュニケーション力向上を意識した授業、演習、実験がある。そこで、具体的にどのような授業が行われているかアンケート調査がなされた。その結果をすこし紹介する。まず、コミュニケーション力向上のために、どのような目的で、どのような手段で教育を行っているか、その数を表1と2に示す。

表1 目的別の授業数<sup>1)</sup>

問題設定能力	37
問題解決能力	43
プレゼンテーションスキル（英語、日本語）	31
プレゼンテーションスキル（英語のみ）	7
プレゼンテーションスキル（日本語のみ）	21
コミュニケーションスキル	51
モチベーション	41
語学スキル	27
リーダーシップ	24

表2 方法別の授業数<sup>1)</sup>

プレゼンテーション	60
グループワーク	42
ディベート	26
インターンシップ（学外、企業）	18
実習、演習、フィールドワーク	39

以上のアンケート結果をみると、プレゼンテーションを意識した授業が多いことがわかる。コミュニケーション力の養成にはプレゼンテーション力が不可欠を考えられていることがわかる。目的別のアンケートでは、問題設定能力、問題解決能力がコミュニケーション力教育の重要な要素であると意識されていることもわかる。方法別のアンケートにおいて、グループワークの数が多。これは、問題解決においてグループの力を束ねるには、コミュニケーション力が必要となることが、広く認識されている結果と思われる。

次に表3に、8大学工学系学部・研究科において英語を主に対象として

いる具体的科目の例を挙げておこう。専門科目としてプレゼンテーション力等を授業内容に含むものも多数あるがこれらは省略した。

表3 科目例 (B:学部、M:修士、D:博士)<sup>1)</sup>

科目名	対象学年	内容等
材料科学基礎英語	B 2	英語、日本語
創造工学演習	B 2	英語、日本語
実践科学技術英語	—	英語
工学英語	B 4	
工学英語 (建築系)		外国人講師
Presentation、Discussion & Reporting	B 4、M 1、M 2、D	
先導人材育成プログラム：先端科学技術英語	M 1、M 2、D	
5類F 1ゼミ	B 1	日本語
Civil Engineering English 1		外国人講師
Elementary Principle of Chemical Engineering	B 2	外国人講師
Essential of Modern Electrical and Electric Engineering	B 3	外国人講師
Fundamentals of Technical English for Electrical and Electronic Engineering	M 1	外国人講師
コミュニケーション学	M 1、M 2	英語、日本語
プロセス基礎 세미나	B 2	英語、日本語
高度総合工学創造実験	B 4、M 1	日本語
専門英語	B 4	外国人講師
数理科学英語	B 2	英語
科学英語 (電気電子)	B 4	英語

これらの例からわかるように、工学系学部初学年ではコミュニケーション力育成を中心に授業が行われ、高学年では実践英語、専門英語の授業が増えていることがわかる。理工系の研究や研究発表には、英語力が必須となることを反映している。実際には、卒業研究、修士研究を通して、プレゼンテーション力、英語力の育成が図られている。

以上のような、工学部・工学研究科における英語力、コミュニケーション力育成教育を纏めると次のようなものであろう。まず、このような育成目標は、研究遂行のための英語力、研究成果の発表のための英語力とプレ



ゼンテーション力をつけることである。また、研究遂行にあたっては、議論を活発に進めることも重要な要素である。これらの能力は、大学において必要となるばかりではなく、学生が社会に出て、技術職や研究職に就いた後も必要なことである。したがって、このような教育は、社会に必要な人材の育成目標にも合致するものである。

以前は、このような教育は研究室における 세미나や卒業研究、修士研究を通して行われるのが通常であった。しかし、最近の国際化、グローバル化に伴い、英語力、コミュニケーション力、プレゼンテーション力を様々なやり方で育成しようという傾向になりつつあることがわかる。初学年では、日本語によるコミュニケーション力、プレゼンテーション力育成が主であるが、高学年にいくにつれて、英語力、表現力など実践に即した教育内容が増えていく。このように、工学系学部・研究科において独自の教育を進めているが、現時点ではすべての学生に義務づけるものとはなっていない。

研究成果発表において最も重要なことは、得られた成果をわかりやすいメッセージとして伝えることであろう。筆者の研究分野の有力ジャーナル誌が、投稿論文の書き方として次のようなことを論文執筆者に示している。「論文導入部で何が言いたいかを述べ、論文本論で言いたいことを述べ、最後に何が言いたかったかを述べよ」、というものである。このように言いたいメッセージを明確にすることが、第一なのである。これが用意できると、いかに言いたいことを明確に述べるかという表現力が次に必要となるわけである。メッセージの重要性については、幾つかの書物で指摘されているし、科学・技術論文における表現方法についても、多数の書物が発刊されている。

メッセージは、論文執筆に必要なだけではないであろう。コミュニケーションにおいても、言いたいメッセージを持つことが、それを伝える原動力であろう。英語力育成においても同様であろう。This is a pen. ではメッセージにならないのである。I love you. というメッセージがあれば、さまざまな言い方でそれを表現してみようという意欲が湧いてくるはずである。

研究成果が得られ、それを発表したいという意欲を学生が持てば、英語力の育成には大きな障害はないであろう。しかし、大学初学年において、すべての学生が英語でメッセージを伝えたい、という状況になるものではないであろう。前述したように、コミュニケーションを発揮しなければなら

らない場において、それを阻害するいくつかの障害のため、会話が進まない、繰り返しがなければ英語力がつかない、という結果になってしまう。日本人の意識・文化による障害を、授業のなかで取り除いていくことがまず必要のように思える。

英語の表現技術については、Leggett のような、英語における論理展開の基本を身に付けさせることが必要であろう。研究成果発表では、これはかなり高度な技術であり、これができれば日本語くさくない英語表現となるのではないか。学部においては、ここまでできる必要はないであろうが、論理展開に日本語と英語で違いがあることを学生に認識させる必要はある。

#### 4. おわりに

本稿では、大学学部・大学院における英語力に関する2つの側面、「技術力」と「伝えたいメッセージを持つこと」のうち、後者に重点をあてて論じた。後者は、英語のみならず日本語を含めたコミュニケーション力と密接に関係していることはほぼ間違いないことであろう。最近の大学生のコミュニケーション力の低下は、よく指摘されることであるが、これは決して本当ではなく、学生は、メッセージさえ用意できていれば、環境を整えることでコミュニケーションを発揮する可能性が大きいことを述べた。英語力育成においても、学生にメッセージを持たせ、環境を整え、自由に発言させていくことが重要と思える。技術的側面においては、英語と日本語の論理展開の違いを学生に意識させる必要があることを述べた。これらの教育が推進されれば、理工系学生の研究、研究発表において効果的であることは間違いない。

最後に、筆者が最近ヨーロッパの友人から聞いた、ヨーロッパの大学状況について、すこし触れておきたい。本稿では、留学生の教育については論じなかった。オランダの友人によると、オランダでも留学生向けの英語教育に力を入れ始めたそうである。オランダ人学生に対する英語教育はほとんど必要ないと思える。筆者がかつて家族と一緒にオランダに滞在していたとき、隣人の子供と英語で話す機会があったが、その子供にどこで英語を習ったか尋ねると、BBCの英語番組を見て覚えたとのことである。オランダ人はほとんど問題なく英語を話すことができる。このような状況にも関わらず、大学では英語科目を開講するにあたって、教員すべてに英語

の試験を実施したそうである。友人はその試験に合格しなかったとのことである。本人の英語はネイティブ並であるが、文法が必ずしも正しくないという判定とのことであった。もっとも、彼が英語講義担当を回避する手段を行使したのかもしれない。オランダの大学ではオックスフォードやケンブリッジに対抗して優秀な留学生を集めようというのが大学当局の目的ということである。

もう一つは、ドイツの大学状況の変化である。ドイツの大学教員は、昇進する場合には、他の大学へ移らなければならない、というルールがある。したがって、大学レベルの平均化が進む結果となっている。確かに、ドイツではどの大学は1番ということあまり聞かない。ところが、最近では、ドイツでも大学の差別化、地域の大学と国を代表する大学との区別が進みつつあるとのことであった。

米国ではすでにそうであろうが、大学における教育と研究の両側面で競争がグローバルに激しくなりつつある。競争という言葉は良いイメージではないが、大学がより高いレベルの教育を提供すること、世界に貢献できる研究を遂行すること、が国を代表する大学には期待されているということであろう。英語力育成もその一つの要素であろう。

## 参考文献

- 1) 平成 17・18 年度 8 大学工学部長懇談会「工学教育プログラム連携推進委員会」報告書、大阪大学工学研究科。
- 2) 平成 19 年度名古屋大学工学研究科懇話会報告書。
- 3) 名古屋大学工学部・工学研究科平成 20 年度シラバス。
- 4) A. J. Leggett、平野進訳、1999、「科学論文のすべて」第2版、日本物理学会編、丸善（株）、149。