

工学部ニュース No.20

引用	工学部ニュース. 2000, 20, p. 1-22
URL	http://hdl.handle.net/10466/14672

工学部

College of Engineering, Osaka Prefecture University

ニュース

第20号

2000.4.6

工学部広報委員会発行

〒599-8531

堺市学園町 1-1

大阪府立大学

— 新入生の皆様へ —

- 常識を疑え -

工学研究科長・工学部長 村田 顕二

(電気・情報系専攻 電子物理工学分野 教授)

大阪府立大学工学部へのご入学おめでとうございます。

私の大学入学当時のことを考えてみても想像できますが、諸君も同様に、大学ではどのようなことを勉強するのか、どんなふうに勉強するのか、先生はどんな教え方をするのか、といったことが大変気になるのではないのでしょうか。諸君の先輩としてこれからの勉学生生活をより有意義に過ごしていただくために私の考えを述べてみたいと思います。

どこかで聞いたことがあるかもしれませんが、科学技術において素晴らしい発明・発見をされた研究者がよく口にする言葉に「常識を疑え」というのがあります。権威者の先人がこれこれのことは自明で、その様な材料を使ってもできるはずがありませんといわれると、普通はこれを信じてしまいます。これを一つの確固たる真理として受け入れてしまうのです。ある辞書で「常識」を引いてみると、「健全な社会人が共通に持つ、普通の観念」とあります。科学技術の分野においては、いくつかの



実験事実等から多くの研究者がいつのまにか作り上げてしまう一つの考え方のようなものでしょう。我々は往々にして長い期間にわたって常識を植え付けられていることがあります。諸君にとっては教授は専門分野においては権威者です。多分教授は嘘はつかないと思います。諸君よりずっと経験

ニ ユ ー ス

3面 学部教育アンケートの集計結果

6面 **特集** 工学教育プログラムの
新しい試みについて

14面 活躍する先輩たち

16面 ~シリーズ~

外でだってがんばってます!

19面 **ミニ特集** アメリカズカップ

が豊富ですし、ずっと多くの時間を勉強に費やし、研究してきました。しかし、あらゆることを熟知している訳でもありません。また、まだ物理現象なりが十分に解明されていない時もありましょう。このような時、教授はどのような講義を披露するでしょうか。講義一つをとってみても、疑ってみてはいかがでしょうか。そうすれば、実に楽しくなってきました。講義中眠ったりできません。途中で抜け出すような不埒なこともできません。本当に真剣に聞き入るようになります。10年も、20年も、あるいはまた50年もかかって築かれてきた事実といっても、本当でしょうか。疑問を持って聞いてみてください。

実は常識を疑うことは容易なことではないのです。根本が分からなかったらできないことなのです。根本の論理に帰っていく必要があります。常識を疑うには常識の奥を知る必要があります。そのためには真の知識を身につけなければなりません。講義や、実験、演習は、一方では、真の知識を得る格好の場でしょう。理路整然とした知識を持つべきです。科学技術についていえば、解らないところは常識として片付けないで欲しい。皆さんは何かの事実を学ぶとき、当り前の事実として受け止めることが多いように思えます。何だそんなことと思ってしまうのではないのでしょうか。その事実がいかにして、作られ、真理となったか、その苦労の経緯を知らずにいます。驚きがないのです。その事実がどのようにして一つの真理となったか

が最も大切なところです。大変エネルギーのいることですが、本当はそんなエネルギーを持った学生諸君を望んでいるのです。そんな中から突出したアイデアが生まれてくるのです。

知識は、できるだけ広い方がよい。最近では狭い範囲の知識では十分ではありません。一般教育科目をおろそかにしないことは無論のことです。科学技術は様々な知識を必要とする学際的なものとなってきました。また、このような領域にこそ、新しい発明・発見が満ちています。勿論、常識を疑うことだけで新しい創造的なことが出てくる訳ではありません。豊富な知識のもとに、知恵を出すことが重要です。科目の履修においても創造的な姿勢を失わずにいて下さい。本当に深い理解があるならば、講義等を通じて知る発明・発見に出会う度に驚きと感動が味わえるはずで、普段からの積極的な創造意欲が最も大切のように思います。先人を越えることが諸君の使命です。かくして自らの創造によって驚きと感動を味わえる日が来ることを願っています。

環境問題、エネルギー問題、食料問題等々、21世紀は、困難な時代ではあるが、あらゆる面からの問題解決に向かってやり甲斐のある時代です。科学技術の楽しさを理解し、一生を賭ける喜びを知っていただき、21世紀に活躍する広い視野を持ったスケールの大きな科学技術者となって下さることを願って励ましの言葉とします。

平成 12 年度行事日程（前期）

4月 6日(木)	入学式	6月 10日(土)	第25回対大阪市立大学定期戦
4月 7日(金)	新入生オリエンテーション	～ 11日(日)	(於：大阪府立大学)
4月 10日(月)	前期授業開始	7月 6日(木)	第48回対東京都立大学定期戦
4月 14日(金)	前期受講申請受付	～ 9日(日)	(於：大阪府立大学)
～ 20日(木)		7月 16日(日)	夏季休業
5月 25日(木)	第39回友好祭	～ 9月 10日(日)	
～ 29日(月)		9月 11日(月)	前期試験
6月 1日(木)	本学創立記念日	～ 9月 22日(金)	
		9月 30日(土)	前期終了

学部教育に関するアンケート調査と 集計結果

前工学部教育委員長 中原 武利
(物質系専攻 応用化学分野 教授)

1. はじめに

学部教育に関するアンケート調査は、これまでに工学部教育委員会により実施された平成5年10月、平成6年11月、平成7年11月および平成9年10月のアンケート調査に続き、平成11年10月に第5回目の工学部教育に関するアンケート調査を実施した。第1回アンケートでは、工学部教育への学生の満足度や不満な点を調べ、第2回アンケートでは、平成5年12月に定められた「工学部の理念・目的」に照らし、学部学生が工学教育をどのように捉えているかを調査し、以後第3回、第4回とほぼ同様なアンケート調査が実施された。この間、工学部は、平成5年4月からは、従来の10学科編成から現行の13学科編成となった。

今回は、工学部の教育に対する学生の考えや意見・要望を知って教育内容の一層の改善に資するとともに、この工学教育アンケートを「自己点検評価」の重要項目の一つと位置づけて、これまでの調査結果との継続性を重視すると共に、前回(平成9年実施)の調査とほぼ同じ設問に加えて、特に教育設備環境に関する設問を多くして、工学部13学科の全学生(第1年次生～第4年次生)に対して実施した。また、今回のアンケート調査では、調査用紙(冊子)を全学生に配布するとともに、同一内容のアンケートを工学部のホームページにも掲載し、学生の回答には調査用紙を利用しての回答とともに、ホームページ上での回答をも可能にして、平成11年10月1日～20日の期間に実施した。

なお、今回の教育アンケート調査では、工学部教育委員会の下にアンケート調査ワーキング・グループを編成し、このワーキング・グループが中心となってアンケート調査の設問の検討・設定および調査結果の集計を行った。

2. アンケート回答率

今回のアンケート調査の学科別回答率を図1に示す。今回のアンケート調査では、工学部全体とし

てのアンケート回答率は45.4%(1年次生60.5%、2年次生37.6%、3年次生34.0%、4年次生52.3%)となり、前回をかなり下回った。回答率低下の原因の一つは、今回の初試みであったホームページでの回答方式を採用したためと考えられる(前回までは、原則的に、学生の出席率の高い講義・実験・演習などの時間帯にアンケート用紙を配布し、その場で回収した)。

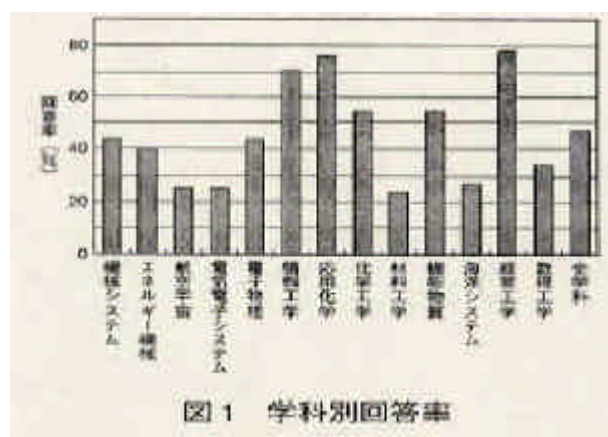


図1 学科別回答率

3. アンケート調査用紙と集計結果

今回のアンケート調査の内容は、カリキュラム全体についての設問(12項目)、カリキュラムと授業に関する(a)1群科目(人文社会科学系:8項目)、(b)3群科目(外国語:10項目)、(c)4群科目(健康科学:10項目)、(d)5群科目(専門基礎:14項目)、(e)6群科目(専門科目中の講義科目:17項目)、(f)6群科目(専門科目中の「実験」「実習」「設計製図」「演習」など:6項目)、(g)8群科目(総合科目:情報基礎、情報基礎演習B:9項目)の設問(合計74項目)、教育設備環境に関する設問(14項目)、授業方法に関する設問(5項目)の総合計105項目の設問に加えて、工学教育や教育設備環境に関して(a)カリキュラム、(b)授業方法、(c)教育設備、(d)その他 について意見や要望

として箇条書きで簡潔に記述してもらった 紙面の都合で、今回のアンケート調査用紙と具体的な集計結果を示すことができないのは、非常に残念なことである。しかしながら、アンケート調査用紙や集計結果は、各学科の教育委員の先生が保管しているので、希望すれば大部分の集計結果は閲覧することができる。なお、集計結果中の工学教育や教育設備環境に関して(a)カリキュラム、(b)授業方法、(c)教育設備、(d)その他 について意見や要望は、総合計 1154 件（内訳：(a)265 件、(b)253 件、(c)412 件、(d)224 件）にも達した。また、1154 件の意見や要望の中には、重複する内容が数多く含まれていた。

4. アンケート調査結果の概要

この教育アンケート結果に学生の代表的な(最大公約数の)意見が本当に反映されているかどうか、設問が適切であったかどうか、さらに今回のアンケート調査の実施期間や回答方式(アンケート用紙とホームページの2本立て)がよかったかどうかなどを反省しなければならないが、一方では特に低学年の学生には回答を求めるのがそもそも無理な設問があったと思われる。しかしながら、少なくとも、このアンケート結果には学生の工学部教育に対する反応や考えなどが如実に反映しており、現在の工学部教育に関する問題点を提起していることには間違いがない。ここで、これらの問題があることを認識し、問題点を真摯に受け止めて工学部全教員が改善に努力しなければならぬ。ここでは、工学部全体についてのアンケート結果から概観したい。

4.1 カリキュラム全体について

現行のカリキュラムが工学部の理念・目的に適合しているかどうかの質問に対して1.5%が十分であると評価しているが、6.6%が全く評価せず、全体としては56.6%が「普通」の評価をしている。一方、カリキュラムに対する満足度も「普通」の回答が最多(44.5%)で、評価の分布としては理念・目的の適合性の回答と類似している。授業を受ける学生から見ると、現在の授業などのあり方に潜在的に何らかの不満や疑問を持っていると言える。カリキュラムに対する不満な点は、受講したい科目が少ないことや基礎科目が同じ時間帯に重複しているなどである。工学部としては、理念・目的の理解を深め、その実現により努力し、学生の満足度の高いカリキュラムの改訂に向けて努力すべき

である。

4.2 カリキュラムと授業に関して

(a)1群科目(人文社会科学系)

特徴的には、授業にはよく出席するが、予習や復習は70～80%の学生が10分以下と回答している。他の質問項目に対しては「普通」の評価が多い。

(b)3群科目(外国語)

この科目での学生が出席率が高く(90%以上出席するとの回答が79.1%)、予習時間については33.2%が60分前後であるが、復習時間に関しては72.1%が10分以下で、実質的な復習は行われていない。英語LLに対する評価が高く、役に立つ英語や外国人講師による授業に対する希望が依然として高い。

(c)4群科目(健康科学)

当然ながら、「実習」の授業に対しては出席率もよく、満足度も著しく高い(40.9%)。一方、「概論」の授業に対する評価は「普通」が多かった。

(d)5群科目(専門基礎)

この専門基礎の授業では、3群科目(外国語)に比較して出席率は大幅に低下し(90%以上の出席するとの回答が48.6%である)、予習・復習の時間も皆無に近い(予習および復習の時間が、10分以下との回答がそれぞれ54.9%および44.1%である)講義内容に対しては全体的にやや難しいとの回答が多い。また、「実習」や「実験」には出席率が高く、レポートの作成に要する時間が180分以上との回答が41.5%で、長時間をかけていることがわかる。さらに、「実習」や「実験」の授業における安全教育に対しても評価されている。全体的には積極的な評価が感じられる。

(e)6群科目(専門科目中の講義科目)

この群の授業に対する出席率は専門基礎の場合より高くなる(90%以上の出席が57.8%回答)が、予習・復習時間の点では専門基礎の場合とほぼ同じであった。講義内容がやや難解であり、教科書を指定する授業に満足できない理由としては、教科書の価格が非常に高い(41.6%)、教科書を少し使うだけである(20.7%)、教科書に書いてあることしか講義しない(17.6%)が目立つ。さらに、出席をとる授業に対する評価がすこぶる高いことが特筆される。

(f)6群科目(専門科目中の「実験」「実習」「設計製図」「演習」など)

この科目に対する満足度が非常に高い(非常に満足しているの回答が16.9%、やや満足している

の回答が28.3%、普通との回答が44.0%である)。特に、これらの授業によって講義科目の内容を理解する上で役に立つとの評価も高いことが特徴的である。この科目でもレポートの作成に長時間を費やしていることが判明した。また、授業における安全について十分な注意があったかどうかとの設問に対してもおおむね良好な評価であった。

(g)8群科目(総合科目:情報基礎,情報基礎演習B)

今回のアンケート調査において、この科目に対する全体的に(1年次生から3年次生)評価されるのははじめてである。授業に対する満足度に関して、非常に満足しているとの回答11.8%、やや満足しているとの回答21.4%、普通との回答38.2%、やや不満足との回答18.8%、非常に不満足との回答9.8%である。結果的に評価が分かれていると言いうことができる。昨今の情報社会の進展とともに、学生の一般情報処理教育に対する要求はますます増大し、多様化しているものと推測される。

4.3 教育設備環境について

静かな環境での講義の聴講や講義室での音響効果に関する評価ではおおむね「普通」の評価が得られたが、講義室や実験室での空調設備については、不十分であるとの回答が61.3%であった。これは工学部の学舎全体の老朽化と狭隘化の現状から予想された通りである。クラス編成の人数の点でも、やや多すぎる(20.3%)の回答が見られる。授業時間以外の時間で自分で勉強するスペースなどの設備上の必要性を感じているかとの設問で「非常に感じている」との回答が37.9%で、「やや感じている」との回答を合計すると、67.1%に達することが注目された。

4.4 授業方法について

今後の授業方法としてどのようなものを希望するかとの設問に対して、プリント中心(28.8%)、教科書中心(28.0%)、OHPやビデオ等の電子機器の利用(15.5%)、遠隔教育(13.0%)の順であった。授業時間については現行の90分授業の支持が多く(58.8%)、他方では60分授業に対する希望は低かった(7.9%)。各講義において平均して3、4回の休講がある(35.5%)との回答があり、休講回数を減らすために、各教員の改善の努力が望まれるところである。

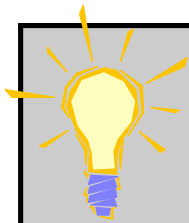
4.5 工学教育や教育設備環境に関する意見や要望

今回のアンケート調査では、(a)カリキュラム、(b)授業方法、(c)教育設備、(d)その他の項目に分けて記述回答を求めたが、予想通りに講義室や実験室などの空調設備に対する設置の要望が圧倒的に多かった。また、履修の自由度の増大、他学部や他学科の科目が受講できるように一層の配慮、総合情報センターのオープンスペースの利用時間の拡大を求める声も多くあった。さらに、女子用のトイレの増設に対する希望も比較的多く見られた。意外にも、遠くから見にくいことやノートに記録できないなどの理由から講義においてOHPの利用をやめて欲しいという意見も少なからず見られた。

5. おわりに

今回のアンケート調査の結果を将来の工学部教育に生かすためには、学部内および各学科内で具体的な作業に入り、現行のカリキュラムの見直し、時間割編成の是正、ティーチングアシスタントの活用などの対策を急ぎ、工学教育の効果を上げ、学生の期待や要望に答える努力を惜しんではならない。一方、我が国の高等教育に関する大学審議会の提言や本学からも公立大学委員として参加し、「デザイン型の工学科目」「創成型科目」の一層の普及や教育結果の査定にアウトカムズ型アセスメントの手法を取り入れることを目指している「工学教育プログラム実施検討委員会」の成果などに注目し、さらには最近設立された「日本技術者教育認定機構(Japan Accreditation Board for Engineering Education: JABEE)」が目指している各大学・学科・専攻ごとのカリキュラムの認定を行う日本技術者教育認定制度の開始などにも注目しなければならない。今回のアンケート調査結果や工学教育に関する各種の提言や動向を考慮しながら、工学部および同教育委員会において、現行のカリキュラムの改訂に向けて多面的な検討を開始し、各方面からの意見を求めるべく行動を起こす時期が到来しているものと確信する。

終わりに、上述の工学教育プログラム実施検討委員会(ホームページ<http://jeep.engg.nagoya-u.ac.jp/index.html>)および日本技術者教育認定機構(ホームページ<http://www.kanazawa-it.ac.jp/JABEE>)に関する最新の詳細な情報については、ホームページを通じて入手することができるので、参考にして下さい。



特集

工学教育プログラムの新しい試みについて

さまざまな知識を組み合わせ、新しいものを創造していくことが技術者に求められています。そのような技術者になるためには、さまざまな体験を通じて、多くの知識を系統だった生きた知恵としていかなければなりません。大学の教育は、そのような場を提供するために、多くの改革を重ねてきました。今回は、4つの学科におけるそのような教育への取り組みをうかがいました。

ケミカルエンジニアリングプラクティス

(Chemical Engineering Practice)

～ 化学工学科 ～

■ 物質系専攻 化学工学分野

教授 佐藤 宗武 ■

化学工学という言葉は高校までの教育ではほとんど現われてこない。多くの新生にとっては、漠然と化学に関連することを勉強する学科だろう位の認識しかないのではなかろうか。そこで平成5年のカリキュラム改訂を機会に『化学工学に初めて接する学生を対象に〔1〕化学工学の概要と専門分野を分かり易く講義し、続いて〔2〕身近な現象を観察しながら興味を持たせつつ、そこに含まれる科学的な意味を理解させるとともに、教員との対話を交えながら工学的なものの見方の基礎を習得させる。さらに、工学を応用し体系化した実際の〔3〕工場を見学して総合的な視野を持たせ〔4〕見学した内容を基礎にしてグループ毎にテーマを設定してプレゼンテーションおよびディスカッションの場を持つ。このような形式の授業を通じて化学工学に興味を持たせつつ今後の勉学に対する目的意識を涵養する』という趣旨で1年生を対象に新科目CEP(前期開講,必修2単位)をスタートさせた。内容の概要は以下のである。

〔1〕ショート講義による学問領域、歴史と展望、社会に対する貢献、本学科におけるカリキュラムの構成の紹介をしながら化学工学のアイデンティ

ティを示す。

続いて、各専門分野から次のようなテーマで45分ずつ講義がされる：1) (超)微粒子の世界、2) 共存のコスモロジー、3) 環境・システムの世界、4) 生物・生体の世界、5) ゼロエミッションプロセスの構築、6) 材料の世界。各講義にはレポート課題が出される。

〔2〕実験観察を伴う体験学習：化学工学に登場する基礎的な事柄を3つのグループに分けて現象が観察し易いような装置・機器類を使いながら対話型で実験を進める。具体的なキーワードと実験内容の例は、I)「流動・伝熱・粒子」：流体の粘性を体験する。種々の金属棒の熱伝導の違いを計る。微粒子の液体および気体中での挙動を観察する。II)「相平衡・物質移動・分離」：分配平衡の原理を使って希土類元素の回収をする。染料を含む混合溶液を吸着法によって分離する。III)「生物反応・生体触媒」：アミラーゼを生産する微生物のスクリーニングと酵素活性を測定する。等々である。

実験実習に入る前に、実験に臨む心構えやノートを取り方、報告書の作成法などの説明を受け、また、実験・研究における防災・安全対策について安

全対策委員から指導される。学生は1班6～7名に組分けされて各テーマを順次行い、テーマごとに出席課題についてレポートを提出する。その際に教員とのディスカッションを行う。

[3]工場見学:化学工学に関連した近畿圏の工場の見学を行う。見学に先立って、見学先の技術者から工場の概要、見学のポイント等について講義を受ける。見学のマナー、現地での質問の準備、見学後の報告書の提出およびグループ発表について説明を行う。

[4]工場見学報告会とディスカッション:班(実験と同じ構成)ごとに持ち時間を決めて見学内容とそれに関連して調査したテーマについて発表する。発表形式は班の自主性に任せる。発表後に学生および教員からの質問と討論で締めくくる。

以上の内容は化学工学科編『ケミカルエンジニアリングプラクティス指針書』に基づいて実施されている。冒頭にも記したように本科目はあくまでも新入生に対する化学工学科への導入と専門科目の勉学への動機付けを目指しているものであって、昨今話題となっているいわゆるデザイン型科目とは手法的に似た要素も含んではいるが異なったものである。物の見方、解析の手段など道具となる工学的基礎をまずきっちりと身に付けた上で、色々な思考過程と体験を総合的に集約して初めて、個人の持つ感性が生かされたデザインが可能ではないかという考え方である。学生の柔軟な発想を生かしながら目標を立ててそれに応じて道具となる手法の所在を自主的に探り出すとか新しく創り出す能力を育成するには学部・学科の在り方の議論もしておく必要が出てくるであろう。

特集

材料工学科の実験科目

～材料工学科～

物質系専攻 材料工学分野

教授 森井 賢二

あまり確かではないが、かなり以前のアンケートで、「〇〇〇〇実験」と名のついた科目は講義科目に比べて総じて高い評価を得ていたとの記憶があったので、学生諸君の多くはいわゆる実験に対して無条件に興味、関心を持っているものだと長い間思っていた。ところが、平成7年、9年に行われた工学部教育アンケート結果を目にしてこの認識がゆらいできた。たとえば、実験・実習・製図科目の内容に関する設問に対して、「満足」と回答したのは3割程度で、「不満足」、「わからない」の回答が実に7割に及ぶ。本当は実験には関心があるのだが、たまたま与えられたその課題がおもしろくなかったとは考えにくい。学生諸君にとっては「実験」も「講義」のように単に多くの中の数単位となってしまうつつあるのだろうか。講義と実験・実習にはそれぞれに応じた役割があるのだが、それらがごちゃになってしまったのでは工学教育としては極めてまずい状況だと言わざるを得ない。初めから

実験に関心がなくても、実験をしている間に興味湧いてくるような実験科目の設定が必要になってきた。材料工学科で開講されている実験科目についての再検討はこのような認識から始まった。

材料工学科の標準履修課程では、卒業研究に入る前に、材料工学実験Ⅰ(2年次、後期、2単位)と材料工学実験Ⅱ(3年次、通年、4単位)の二つの実験科目を履修することになっている。これらはいずれも必修で、専門科目履修の流れからすれば、学びつつある専門知識の実験的確認を通して、卒業研究に対する実験技術と実験計画の両面での導入的な役割を果たすことが期待されている。

とは言え、初めから実験に興味がない者にとっては、理論が正しければそういう結果になるのはあたりまえのことだから、専門知識の実験的確認はまったくおもしろくないのかもしれない。従来の実験科目の中では、実験的に確認すべき専門知識がどちらかと言えばカリキュラム上での必要性

から選定されてきたので、実験を受講する人の立場は全く考慮されていなかったといえる。詳細な検討はしていないが、なんとなく問題の根はこのあたりにあるのではないと思われる。

実験の妙味はよくわからないことを明らかにする、新しいものを造りだす、既存のものの性能を上げるなどの感動、成果につながる点にあるが、これらの点に関心をもつことは単に研究者のみが独占するものではなく、むしろ人類共通の特性のようにさえ思える。したがって、実験科目の内容についてこのような観点からの配慮があれば、専門科目を履修中の学生諸君も実験の妙を味わうことができるかもしれない。

材料工学実験Ⅰは、材料工学を学び始めた学生諸君へ材料に関する生の情報を提供する場として考えられている。ここでは、いろいろな材料を実際に造り、直接手を触れ、じっくり観察することによって、それらの素顔や個性を知り、そのうち、それらのいずれかに対して特別な関心を抱くようになる、といったストーリーが描かれている。また、こういう領域では感性が支配的な役割を演ずるので、それを磨くことも重要になってくる。講義科目はそのために必要な場の一つを提供している。

このような過程を経て材料工学実験Ⅱを受講することになるが、ここには各自が特別な思いを抱

いた材料について、上に示した三つの観点を考慮した問題を解く場が提供されている。とくに与えられる問題は最近の材料に関する極めて現実的なもので、実験には研究レベルの機器も使用するといった配慮もなされている。4~5人のグループが15週にわたり一つの課題に取り組む。担当教員やグループ員とのディスカッションを行いながら問題解決に向けての実験を進め、まとめとして成果の発表と報告書の作成をすることになる。大抵の場合、問題の解決はそう簡単なものではなく、多くの可能性があったり、簡単には解答できないことの方が多いかもしいない。こういった状況のもとで優れた実験成果が得られれば当然大きな感動が待っているが、そうでなくとも自らの手と頭を使って主体的に考え、実験を繰り返してきた一連の過程はこれもまた大きな感動を与えるであろう。いずれにしても、材料工学における「実験」がもつ妙味に触れ、新たな知識の獲得に対する強い意欲や、引き続いて開講される「卒業研究」に対する深い関心を沸き立てることがもくろまれているのである。

材料工学実験Ⅰは平成10年度、材料工学実験Ⅱは平成11年度より実施された。受講生、担当教員に対するアンケート調査によると、おおむね所期の目標に届きそうな評価を得ているが、結論はもう少し先のことになるだろう。

▲ 特集

創成型科目としての機能物質科学序論

～ 機能物質科学科 ～

物質系専攻 機能物質科学分野

教授 辰巳砂 昌弘

機能物質科学科は、平成5年4月の工学部学科再編成の折、新学科として発足しました。そのため、この学科で何を学ぶのか、また何を研究するのか、さらにこの学科が何を目標しているのかを新1年生に理解させることが必要でした。そのことを最大の目的として、平成9年より「機能物質科学序論」をスタートさせました。以後「序論」と呼ばせていただきます。この「序論」では、何らかの形で学科の教員全員が指導に当たっています。「序論」用

作成したテキストに記載のスケジュールと実験テーマ表を下に示させていただきます。なお、この科目の内容を考える際には、化学工学科の「ケミカルエンジニアリングプラクティス」を随分参考にさせていただきました。

下に示すように「序論」は、講義の部、実験の部、実験に関する報告会と大きく3つの部分から構成されています。講義の部では、まず「機能物質科学」とは何かというところから始まって、学科として

最も重要と考えるテーマ「物質の基本特性」「物質の機能」「物質と環境」について学びます。さらに、科学や工学の分野では情報収集、情報発信が如何に重要かという観点に立って、文献の検索法やレポートの書き方、プレゼンテーションの方法論について学びます。ここでは従来の講義形式をとっていますが、できるだけ個々の学生が自ら問題意識を持ち、自ら考えるように、それぞれの講義担当者は工夫するようにしています。各テーマごとにレポートの提出を義務づけています。

実験の部では、学生約40人を6～7人のグループに分け、それぞれのグループが毎週1テーマずつ合計6つのテーマについて体験実験を行います。「機能」の発現が、物質中の分子や原子、ひいてはそれらを担う電子の振る舞いとどのように結びついているかを追求すること、それが実験の部における共通のテーマです。また、上記講義の部の講義内容と6つの実験の内容が1対1で対応するようになっています。「序論」がスタートする時点では創成型を意識していたわけではありませんが、「正解」を求めるのではなく、自由な発想や疑問の中から機能物質に対する理解を深めていく内容に徐々に移行しつつあります。

例えば、一つ目のテーマ「物質の三態 - 原子の配列と物性」では、様々な物質の密度を測定します。密度は単位体積当たりの質量で、基本物性の一つです。アルミニウムとケイ素、酸化アルミニウムと酸化ケイ素、アルミニウムと酸化アルミニウム、シリカ(酸化ケイ素)結晶とシリカ(酸化ケイ素)ガラスなどの密度を比較することにより、それぞれの物質中での原子の配列を推定してゆきます。その過程で「化学結合」に対する理解を深めてゆきます。

すべてのテーマにおいて実験終了後にはレポートを提出させますが、その際は、自らを考えたかという過程を重視します。ここでは、論理的な文章を書くことができるよう、教員が1対1で徹底的に添削指導を行っています。

最後の2回は実験に関する報告会です。6つの実験の中から2つのテーマについて、グループごとにOHPを用いてその成果を口頭発表します。発表の仕方や個人の役割は全て学生に任せていますが、少なくとも1人がOHP1枚以上の説明をすることになっています。発表会を2回行うのは、1回目の際、できるだけ問題点を指摘し、2回目の発表の完成度を高めるためです。ここでは、考察内容からプレゼン

テーションの方法論まで、全教員が指導に当たります。

このように「序論」は、現時点では完全な創成型科目ではありませんが、毎年内容を少しずつ改めることにより、確実に創成型に移行しつつある科目といえます。1年生前期の学生は何色にも染まらない文字通りのfreshmanであり、ここでの教育は後の学習姿勢に大きな影響を及ぼします。「創成型」への移行をはじめ、学習意欲を高めるための一層の工夫が望まれるところです。

機能物質科学序論 実施要領

時限:前期 水曜日 第4時限目
実施日程 4月12日～7月12日

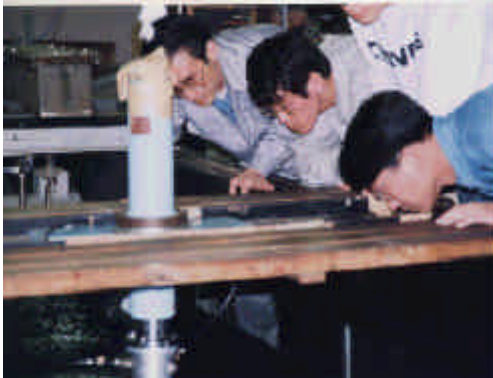
- 第1回 開講, ガイダンス
物質と機能 (辰巳砂教授)
- 第2回 物質の基本特性
 - (a)物質の三態 (南教授)
 - (b)スペクトル (伊藤教授)
- 第3回 物質の機能
 - (a)低分子の機能 (中澄教授)
 - (b)高分子の機能 (高岸教授)
- 第4回 物質と環境
 - (a)環境特性 (坂東教授)
 - (b)耐環境性 (前田教授)
- 第5回 情報収集および情報発信の方法論, 実験ガイダンス
- 第6回 - 第11回 実験(1 - 6)
 - 1 物質の三態 - 原子の配列と物性
 - 2 スペクトル - 物質と電磁波
 - 3 低分子の機能 - 分子設計
 - 4 高分子の機能 - 分子鎖の構造と物性
 - 5 環境特性 - 水中の分子
 - 6 耐環境性 - 金属の酸化還元
- 第12回 発表会1
- 第13回 発表会2

特集

マクドナルド化しない海洋システム工学実験

- ゆるやかな枠組 のびやかな発想 -

～ 海洋システム工学科 ～



機械系専攻 海洋システム工学分野

助教授 馬場 信弘

機械系専攻 海洋システム工学分野

助教授 岸 光男

マクドナルド化する社会

“マクドナルド化する社会”(ジョージ・リッツァ著,早稲田大学出版部)という本について,海洋システム工学分野修士2年の松宮大介氏が定説を語っている.それによれば・・・

ハンバーガのマクドナルドに代表される徹底した合理化や効率化の追求は,米国型高度近代社会の中心原理になっている.しかし,過剰なまでの合理性は,脱人間化を強いる非合理性をも内包する.

マクドナルド化の特徴として「効率性,計算可能性,予測可能性,人間の技能を人間によらない技術体系に置き換えることによる制御」があり,それを具現するものとしてマニュアルがある.

マクドナルド化は,ブラックボックス化,パターン化,ルーティン化をもたらす.結果として,多様性が望ましいと云われながらも,人間活動が均質化していく・・・とのこと.

マクドナルド化する大学教育

教育の世界でもマクドナルド化が進行している.マークシート方式の試験,偏差値による進路指導はおなじみのこと.

米国の出版社などは,教科書を採用してくれた大学教員に対して,講義を効率的に進めるためのあらゆるサービス(指導マニュアル,レ

ポート課題,試験問題,特別派遣講師)を提供するという.

昨今の国際標準化の波によって,わが国でも日本技術者教育認定機構(JABEE)が設立され,大学の工学教育プログラムの認証に向けて動きはじめた.質のよい均質な教育によって,国際的に通用するエンジニアの養成をめざそうとするもので,これもマクドナルド化の流れである.

マクドナルド化は,人間関係を表面的あるいは希薄にしていく.この点については,幸か不幸か,本学工学部は教員の人口密度が高い.したがって,学生諸君は,望まなくても教員との濃い人間関係に悩まされ続けることになる.

マクドナルド化は,マニュアルにもとづき,人間の行動をパターン化していく.そのなかであって,自発性や創造力などは,しばしばやっかいで時間とコストがかかる問題をひきおこす.しかし,技術者に真に望まれるものは,知識や経験とともに,その自発性や創造力なのである.

マクドナルド化しない学生実験

海洋システム工学科のマクドナルド化しない学生実験は,教員と学生との人間的相互作用があり,学生の自発性や創造力が尊重される実験教育をめざす.

それは,できるかぎり「ゆるやかな枠組」のなかで,学生の個性や志向を尊重しつつ,「のびや

かな発想」と思考過程とを重視しながら、教員と学生がグループで進めていく新しいタイプの実験教育である。

マニュアルにもとづく要素は、必要最小限にとどめる。おなじルーティン化にしても、自分で考え決めたことを繰り返すのは、マニュアルどおりに繰り返すことと根本的に違う。

以下、詳細については、学外での講演原稿から引用する。

経緯

このような実験科目に対する取り組みは、学科の組織改変と連動して、10年前からはじまった。全教員が関与する実験科目を新設することは、結果的に多大な時間と労力を投入する大改革となった。

現在の方式が確立されるまでには、さまざまな議論と試行錯誤が必要であった。当初は個々の種目の実験方法や機器の整備に時間が費やされたが、方式が確立されていくとすぐにマンネリ化への反省の声があがった。

お膳立てされた実験では教育効果が小さい。学生が主体的に取り組むようになるにはどうすべきかという議論のなかから、新しい試みがはじまった。

それは、卒業研究とおなじように、担当教員の一貫した指導のもとで、半期間1つの実験テーマを追究するという試みである。学部生3～4名のグループ単位で実験を行い、グループごとに教員を割り振る。

この試みは、最初、大学院の実験科目とリンクされ、グループごとに大学院2年生を1人ずつ割り当て、実験に参加させるという独自の形態をとった。

大学院生は、リーダーとしての役割を担うとともに、実験の計画や理論的な解析など、学部生とは異なるレベルの課題が与えられた。

この形態は、期待どおり実験教育を活性化することに成功したが、大学院生が教育現場に立たされることでストレスを感じたり、教員の仕事を無償で手伝っているという意識が芽生えたりすることを問題視する意見も出された。

カリキュラム改訂を直接の契機として、現在は大学院とのリンクは行っていないが、この方法が成功したときの教育効果が大きいことは重要な結論である。

学生が選択した1つのテーマを追求することに

なると、学科の基礎科目の講義と連携した実験を行う機会が失われた。

また、教員から提案されるテーマは、教員の研究活動に依存しがちとなるため、基礎教育科目の実験としてふさわしいかという疑問も投げかけられた。

そこで1997年から、講義に関連した基礎実験と、選択した1つのテーマを追究する応用実験との両方を提供することにした。

内容

学部3年生約30名を対象として、週1回3時間、半年15週、助教授以下約10名の教員が担当する必修科目、3～4名のグループ単位で、基礎実験と応用実験とを行う。

基礎実験は、専門基礎科目をより深く理解するために計画され、3種目が用意されている。所要時間は1種目2時間であり、学生は3種目とも経験する。ここでは、担当教員がすべてを準備しておく。

応用実験は、専門応用科目に関係する発展的なテーマを扱い、選択した1つのテーマについて、実験の計画から結果の解析まで、10週間をかけて進める。

最初の3回は、基礎実験と並行して行われ、1回1時間である。実験テーマについて、教員を含めたグループ内で討論を行う。実験の具体的な計画を立て、実験機材の調達、実験装置の製作などの準備を進める。

残りの7回は、1回3時間あり、計画した実験を遂行し、結果の解析、理論や他の実験との比較を行う。最後にレポートをまとめ、発表会で報告する。

1つのテーマには原則として複数の教員を割り当て、グループ討論のなかで学生の志向や興味、資質に合わせてさらにテーマを絞る。

そのテーマについて、最新の研究動向を調査したり、過去の実験例を参照して、学生の目的意識を高めるとともに、未知の領域にチャレンジすることも鼓舞する。

教員の資質が問われ、教員の学生への接し方も異なる。学生の発想を出発点として実験を計画し、彼らの創造性を伸ばすことを最優先するという点では、一致した教育方針で取り組んでいる。

最後に行う発表会にも重点を置き、学生にはかなりの時間を割いて準備させ、結果をまとめることの重要性を経験させる。期待以上の成果をあげるグループが多く、例年、かなり高いレベルの発表会となっている。

評 価

学生に対するアンケート調査の結果、全体的に高い評価が得られている。ほとんどの学生が実験に興味を持ち、内容を十分理解して、有意義な科目と評価している。応用実験の時間が足りないと感じている学生が多い。100点満点で評価した昨年度の総合得点は、基礎実験が75点、応用実験が88点であった。

教員からもさまざまな意見が出る。基礎実験と応用実験の相対的な重要性については、従来から意見が分かれ、現在は両方行うことで妥協している。

学生の自発性や創造力を高めるという目的に対



しては、全く失敗しているというケースから、ある程度の成果をあげているというケースまであり、その達成度の評価はむずかしい・・・

代わりに

- マクドナルド化する社会への対応 -

“マクドナルド化する社会”の本には、個人でできる対応策が示されている。学生諸君のために、いくつかを引用しておきます(印は府大オリジナル)。

できるかぎり多くのことを自分自身でしましょう。

日常のルーティン化を避けましょう。

長期休暇には、一箇所だけを訪れて、その地域と住民をよく知りましょう。

本物の陶器を使うレストランで食事をしましょう。

チェーン店やフランチャイズ制の施設の利用を避けましょう。

電子レンジのプラグをぬき、冷凍食品を使わないようにしましょう。

カードではなく、現金を使いましょう。

コンピュータや機械ではなく、本物の人間からサービスを受けましょう。

ロボット犬ではなく、捨犬を飼ってあげましょう。

小規模のクラスを探して、先生と知りあいになりましょう。

Excelを使ったレポートや研究に満足してはいけません。

総合情報センターでなら、2Fで静かに過ごしましょう・・・



海洋システム工学実験の一コマ

海洋システム工学実験 を通して得たもの

機械系専攻 海洋システム工学分野
博士前期課程 2年 塚本 恭大

学生実験とはいったい何なのか、その頃はあまり考えず、がむしゃらに参加しましたが、今思うと、それは、4回生から始める「研究」というものの入門編だったような気がします。

この授業の最初の日、先生方と私達は実験のテーマを決めるためにミーティングを開きました。この時、私は正直、実験には全く興味がなく、どのテーマでもいいと考えていました。ミーティングの結果、私達のグループはテーマとして「土砂崩れのメカニズムを探る」を選びました。これに対して「私達はまず、どのような実験を行えばこの事象を確認することができるのだろうか」ということを考え、その結果、水槽で見事に土砂崩れを再現し、メカニズムを探ることに成功しました。

ここに至る過程で、私達は、何度も失敗を繰り返しました。私達は、まず過去の土砂崩れに関する実験記録や事故例などを調べ、実験方法を考えました。例えば、土砂崩れがきれいに起こりやすいよう

に土を湿らしたり、水槽の底にスポンジを敷いたりする等、様々な工夫をしました。ところが、なかなか上手く行かず、本当にこの実験にゴールはあるのだろうかと不安になることもありましたが、しかし、必ず存在する実験方法を求めているという挑戦することは、しんどくもあり楽しくもありました。結局、最初全く興味のなかった実験が、最後にはいちばん楽しみな授業になっていました。

これらのプロセスは、研究を行うことと実によく似ています。学生実験はすでに知られていることの確認実験ですが、実際の研究はまだ誰も知り得ていないことを、独自であらゆる視点からアプローチし、その中でいろいろ模索しながら、自分の信じる解を見つけることです。私は、学生実験を通して、研究の入り口を覗き、今その経験をもとに自分の研究を行う毎日です。私としては、この文章から、これから実験に臨む人達に、学生実験の重要さを少しでも感じてもらえれば幸いです。

創成(型)科目ってなに？

物質系専攻 機能物質科学分野 伊藤太一郎教授 にかがいました。

アメリカではデザイン(型)科目と呼ばれ、工学教育で欠かすことのできない重要科目です。日本語ではデザインを設計と翻訳するので誤解されるおそれがあり、創成(型)科目とよばれています。実験や演習を中心に、一つの解しかない問題を学生に解答させる従来型の教育(アナリス教育)ではなく、個々の学生が問題を発見し、自らの知恵と手足を使って独自の解を見出す(シンセシス)訓練をする科目で、低学年からはじめることが望まれます。チームを組んで、協力して問題解決にあたる能力やプレゼンテーション能力を培うことも重視しています。



先輩からのメッセージ



松下電子工業(株)本社 暮らし環境事業戦略推進室
(前 松下電子工業(株) 照明社 照明開発センター所長)
若宮 正行
(応用化学専攻 修士課程 昭和47年修了)

Time Flies! 早いもので卒業後28年が過ぎ去ろうとしている。卒業研究を第4講座の電気化学、修士課程を第3講座の物理化学で過ごしたのがついこの前の様な気がする。本稿は同期の安保教授から依頼され、断れない仲なので快諾してしまった。皆様の参考になることが書けるかはなはだ疑問であるが、思いつくまま書いてみたい。

学生時代触媒を研究した関係で、当時社会的な課題であった公害研究、自動車の排気ガス浄化用触媒開発から社会人としての人生が始まった。当時東工大教授の慶伊富長先生に指導も受け、実際には石油燃焼器やオートバイの排気ガス浄化用触媒としてなんとか実用化することができた。これで企業内開発に対する自信をつけることができた。この仕事が完成に近づいた頃、当時注目を集め始めていた超急冷技術を用いた材料開発に着手した。材料開発では東北大学の荒井教授、その応用技術では九大の原田教授、名大の毛利教授のグループと開発競争をさせて頂くと同時にいろんな知見を参考にさせて頂いた。結果的には鉄系のアモルファス合金を機能材料として用いた小型、高性能で安価なトルクセンサを商品にすることができた。当初はネジ締めロボット用に、最近では電動自転車の制御にと用途が広がっている。このセンサは磁性材料の応力磁気効果(磁歪)を利用したものであるが、誘電体材料、電歪や焦電にも興味をもち、ビデオカメラのオートフォーカス素子やエアコンの人検知用赤外線センサなどユニークなアクチュエーターやセンサを実用化できた。これらの開発

を通じて力、磁気、光および電気が機能材料により相互に変換可能で、これらがテンソル量で定量化できること、電荷は分離可能であるが磁荷は分離できないこと以外は電磁気学で同様に扱えること、材料力学や弾性力学等のポテンシャル論では量子力学と共通性があることなど科学の共通性を実学として学ぶことができた。

続いて着手したのが光源の開発である。我々の身の回りの光源は電球と蛍光灯がほとんどであり、いわゆるローテク感が強い技術であるが実際開発に携わってみるとプラズマ物理化学のハイテク技術である。最近ビデオプロジェクション用や自動車用の新しい点光源(高輝度放電灯)が求められ、世界的な開発競争が行われている。このランプの発光部分は数千度Kのプラズマである。この数年間で市場ニーズに対応する数種類の新光源を世の中に出すことができた。またこの業界の技術をリードしてきたWaymouth博士(ボストン在住)などと国境を越えて議論しながら仕事を進めてきている。

このように振り返ってみると実に多種多様な開発を行ってきたものである。一貫しているのは機能材料を応用した開発に挑戦し続けてきたことである。私にとって大学時代に複数の講座を経験できたこと、入社した時に読んだ「ラングミュア伝」がいろんな開発をこれまで前向きに進めてこられたバックボーンと考えている。ご存知のようにラングミュア氏の物理化学者でプラズマを見いだしたことでも有名であるが、電球の開発から天候を変える技術まで実にいろいろな開発をした人であ



る 21世紀に向けて世の中の変化が益々加速し 要求される技術の変化もスピードアップが必然的に求められよう .こう考えてみると私の歩んで来た道はこれからの技術者のあるべき姿の一つかも知れない 自己満足とも言えるが ,つたない上記の経験の中から以下のメッセージを伝えたい .

- ・世の中の変化に技術者として素直に反応する .
変化に応じた目標 (挑戦) を設定する .過去にこだわり過ぎると新しい創造はできない .
世の中は常に変化しているから目標と要求される技術は常に見直しが必要である .
- ・技術者としての基礎能力向上に務める .
先行技術を一度否定してみる ,とらわれない発想 自らのアイデアが勝負である 技術は共通性

が高く ,「自分の専門は・・・」という領域を自ら定義してしまう了見の狭い技術者は通用しない .基本から考え ,事象は可能な限り定量化する .

- ・衆知を集める .

身近な所では自分の周囲にいる技術者と 大学の先生方と ,また国境を越えて先端の人材と議論する .日本人の「和」の精神が有効に働く ,世界をリードできる能力である .

予想した通りの拙文となってしまったが 21世紀を担う後輩へのメッセージになれば幸いである .皆様の今後のご活躍を期待します .

活躍する先輩たち

これからの経験を大切に

科学技術庁 超微細構造解析ステーション

主任研究官 二澤 宏司

(数理工学専攻 博士前期課程 昭和61年修了)



府大では ,他大学 (大阪電気通信大学) を卒業後 ,博士前期課程 (昭和59年入学) の2年間 ,数理第6講座に在籍していました .研究テーマは ,“希土類六硼化物のN4,5射スペクトルの研究”で ,実験に追われる日々を過ごしていました .振り返ってみると ,早くも14年が過ぎています .2年間と言う短い期間でしたが ,研究室の先生方には大変お世話になり ,時には厳しいご指導を頂きました .また ,一昨年から昨年にかけては ,学位取得で大変お世話になりました .

卒業後は ,蛍光X線分析の分野では国内シェアの

トップメーカーである理学電機工業(株)に就職し ,主に研究開発部で ,X線検出器や分光素子など装置の要素部品 ,X線光電子分光装置の開発に従事してきました .分析装置は精密機械の塊で ,その性能を評価するためには専門以外の知識が広く必要であることを実感しました .

研究室では ,“実験屋として大成するためには何でもできないといけない” ,“無いものは作ればいい” ,と言い聞かされていましたが ,会社に入ってからそのことが身をもって ,“なるほど ,そういふことか” と実感できるようになりました .装置の開発は ,物理仕様を元に進められていくわけですが ,試作品の性能評価

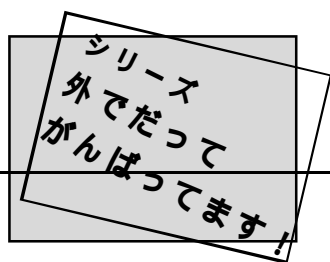


を行うに当たっては物理の知識だけではなく、機械、電気、ソフト、真空技術・・・など幅広い知識と経験が必要になります。知識(理屈)だけに長けていても装置は完成しませんし、時には経験が理屈を上回る場面も多々あります。壁に当たった時には、経験と知識を線をつないで適切な対処法を模索する能力が要求されます。最近になってやっとわかってきた気になっているのですが・・・

また、業務上学会や研究会に参加させてもらう機会が多く、多方面の方々と知り合うことができました。その関係で、一昨年10月より科学技術庁無機材質研究所の専用ビームラインの建設立ち上げに招へいされ、Spring-8で忙しい日々を送っています。ご存じの方も多いと思いますが、Spring-8は世界最高レベルの放射光を発生することができる大型の基礎研究施設で、これまでの放射光施設に比べて格段に性能が高いものです。和歌山カレー事件で新聞等で報道されていたことは記憶に新しいと思います。

無機材質研究所の専用ビームライン(BL15XU)は、最近の複合材料の実用化に共う材料解析法の多様化に対応するため、広エネルギー領域(500eV~60keV)の放射光を利用できる仕様となっています。挿入光源にリボルバー型のアンジュレータを採用し、より高輝度の放射光利用を目指しています。実験装置としては、X線回折計、光電子顕微鏡、角度分解型光電子分光装置が導入されることになっています。写真はBL15XUの実験ハッチの全景です。現状は、漏洩X線のサーベイ検査も無事終了して放射光を分光するための二結晶分光器の調整に入ったところです。この立ち上げにも、会社での物作りの経験が大いに役に立っていると実感しています。

工学部の学生の方の就職先はほとんどが物作りに関係する企業だと思います。今のうちからいろいろと経験できることは経験してください。研究室では、「うるさいなあ」と思うことでも、遅かれ早かれ「そうやったんか」と思えることが必ずあると思います。私は今までかかりました。



フランス留学記

物質系専攻 応用化学分野
助手 古庄 義雄

昨年の4月より1年間、大阪府海外派遣事業の博士研究員としてフランスのストラスブール大学にて研究活動に従事させていただくことが出来ました。ここでは、この一年間の生活で感じたことなどについて述べさせていただきたいと思います。

ストラスブールを含むアルザス地方はフランスの北東部に位置し、国境のライン川を隔ててドイツと接しています。豊富な鉱物資源とラインの水運のおかげでフランス一の工業地帯でもあります。ライン川を超えて直ぐ隣にあるドイツのルール工業地帯とあわせるとヨーロッパの工業地帯を形成しているとも考えることが出来ます。

また、ここは世界的に著名なワインの一大生産地としても知られています。地理的な要因と合わせてこの土地が昔から肥沃だったことから、長年

にわたってドイツとフランスの間で激しい獲得合戦の対象となり、その結果、カトリック(フランス系)とプロテスタント(ドイツ系)の両方の教会が混在するという、ヨーロッパでは珍しい地域の一つでもあります。また、ここに住んでいる人たちの間にはドイツ人でもフランス人でもなく、「アルザシアン」であるという意識が非常に強く見られます。ドイツとの国境のヨーロッパ橋にある検問所はずっと以前から無人状態になっており、自由に歩いて国境を越えることが出来ますし、物価の安いフランスに住んで給料の高いドイツで働いている人も少なくありません。こう言った複雑な事情もあってか、異質なものに対する抵抗も少なく、開放的な土地柄と言えると思います。また、この土地柄に余りにも象徴的なのですが、ストラスブール

はEUのヨーロッパ議会があることでも知られています。ここでの生活を通して「国際化社会」「ボーダーレス社会」の一端を垣間見たような気がします。

大学のメインキャンパスは、世界遺産に指定されている美しい旧市街地の東側にあり、小学校や高校、それから専門学校とともに文教地区を形成しています。市街地から10キロ程南の方には最近新しく、研究センターが設立され、ストラスブールにおけるもう一つの研究中心となっています。これらの学問施設の運営における大きな目標の一つには成人教育があるとのことですが、主として「地域社会との結びつき」を非常に大切にしているとの事です...とはいっても、「世の中の役に立つ」と言った感じの研究をやっている人たちはほとんどいないそうです。

私の所属している研究室からは、ストラスブール全体を見下ろすかのごとくそびえる、高さ144メートルにも達するノートルダム大聖堂をのぞむことが出来、その旧市街地と一体化した風景は、時として、まるで中世にタイムスリップしたかのような錯覚を呼び起こすことがあります。研究室にもよりますが、平均して設備、研究環境等は日本のそれと比べてより整っており、特に人口密度の観点からはうらやましく思います。

研究室のスタッフや学生はその大半がアルザン



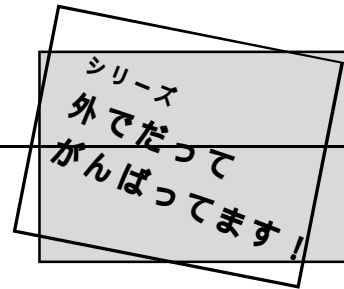
アンで、日々の生活の中にはアルザスの伝統が深く根付いています。5月、6月は博士論文の公聴会が目白押しなのですが、その度にクレモン(アルザス版シャンパン)で陽気に騒ぎます。研究室のクリスマスパーティーは家族とともに参加し、ホットワインを飲み、アルザスの伝統料理に舌鼓をうち、夜がふけるまで語りあかします。ここストラスブールはアルザスにおける「クリスマス」の中心地。

でかなりの賑わいになるのですが、はるばるドイツやスイスなどからも観光客が訪れる程です。

以上のように、思い付くままにつれづれと感ずることを述べさせていただきましたが、あえて結論らしきものを言うとするならば、「外国、日本に限らずその土地土地にあった適切な生き方があり、どちらが良い/悪いといった二元的なものの考え方はしない方が良い」というふうなことをこの一年間で強く感ずるようになりました。ますます狭くなっていく世界のなかで「もはや欧米だけが外国」と言う時代ではありませんが、この外国生活を通して、私にとって非常に重要な体験をいくつもすることができたと思います。

最後になりますが、このような機会を与えていただいた大阪府立大学工学部応用化学科の関係者の皆様がたに深く御礼を申し上げます。

米国滞在記



機械系専攻 エネルギー機械工学分野
助手 斯波 敬

1999年4月から一年間の予定でノースカロライナ州ダーラム市にあるデューク大学に在外研究員として滞在させていただいております。ノースカロライナ州はアパラチア山脈と大西洋に挟まれた山あり海ありの美しい州です。また、海岸沿いにはライト兄弟が初フライトに成功したことで有名なKill Devil Hillsがあり、スポーツではマイケル・ジョーダン選手で知られるようにバスケットボールが盛んな所です。



Duke Chapel

ここデューク大学では、市内の観光スポットであるDuke Chapelを毎日眺めながら研究室まで通い、落ち着いた環境の中で研究させていただいております。大学に着いて最初に滞在先のAdrian Bejan教授がおっしゃった事で印象的でしたのは、1)リラックスするように、2)時間をセーブするように、です。特に夏は暑いので、Tシャツ・短パン・スニーカーで来ればよいとのことでした。

Exergy, Thermodynamic Optimization, および Entropy Minimizationの分野で顕著なBejan教授の下で、私は冷凍機の熱交換器部分のGeometric

Optimizationに関する研究を行っております。こちらでは、研究を進める上で参考文献をたどっていても、学内や学部の図書館での入手が容易で、学内や学部内のコンピュータ環境もハード面、ソフト面ともに充実しております。ハード面では、学部内にあるワークステーション群、図書館などにあるパソコン(MacintoshとWindows系マシンの双方)群を利用して、学生が勉学、研究をしており、レポートの作成もそれらを利用しているようです。ソフト面では、コンピュータの使用に関する質問に対し、学科内および学内に配置されている専任スタッフが対応しております。また、学外からも学内のネットワークへのアクセス(電話回線を用いたPPP接続)が可能で、学外から計算をしたい時や電子メールを確認したい時にも便利な環境になっております。

学内はもとより、研究室には留学生や在外研究員が数多く訪れており、国際色も豊かな同僚に囲まれて、良いディスカッションの機会となっております。また、こちらではBejan教授の講義を聴講させて頂くことで、研究者・学生・教育者という視点に立って思考する場を得ております。一年間という留学に際して計画してきた研究も最終段階を迎えており、よりよい成果を得るための努力を惜しまず、締めくくりたいと考えております。

時の流れが大変短く感じられた滞在期間ではありましたが、大学における研究のみならず、米国独特のモザイク状の多国籍文化にも触れることができ、私の人生の中でも貴重な社会勉強になる機会が与えられたことを嬉しく思います。

謝 辞

Duke大学での滞在を快く迎えてくださったAdrian Bejan教授および同研究室の方々、また、在外研究の機会を与えていただきました、エネルギーシステム工学研究室 機械両学科 工学部、および大阪府立大学内の皆様に感謝の意を表します。



世界一有名なヨットレース、4年に一度開催されるアメリカズカップ。今回はニュージーランド艇がアメリカ以外の国の初防衛で幕を閉じました。日本チーム「ニッポンチャレンジ」号は残念ながら準決勝で敗れ、アメリカ杯への挑戦はなりませんでした。この一大プロジェクトに参加された海洋システム工学科の田原先生、大学院生の柳田さん、植田さんの貴重な体験をお伝えいたします。

ザ・ヨットサイエンティスト

- アメリカ杯・舞台裏の挑戦者 -

機械系専攻 海洋システム工学分野
助教授 田原 裕介

セーリングヨットは本当に綺麗なものだと思います。これは故郷の港町で初めて出会ってから、そして大学の友人を通したより具体的な接触から、さらに現在に至っては流体力学の研究対象としてもなお、依然変わることのない実直な印象です。私がある時期から関わり始めたアメリカ杯レースヨットも実に美しい。加えて、その歴史的・文化的側面故か、アメリカ杯にからむ人間たちが作り出す一種独特の世界は、これは例えようもなく興味深い。アメリカ杯レベルのヨットレースになると、そのオーナーもクルーも別格で、表立って登場する人々は極めて華々しい。彼らをして、ヨットマンの象徴とする考え方もあるかもしれません。ここで少し視点を変えて、アメリカ杯レースの舞台裏を覗いてみる。意外なことにそこには少々場違いなごとき人々がいる。日焼けした我の強そうな面構えはクルーと同じだが、センサーやケーブル類、そしてコンピューターを片手に走り回っている様子は、クルーというより学者風でもある。時々クルーたちと深刻に話し込んでいるから外部の人間ではなさそうだが、彼らはいったい何者か？

ヨットレースの最高峰、アメリカ杯が始まったのは1870年(定義によって別説も有り)、その最初の勝者は当時の新興国アメリカ。以後約4年ごとにレースが行われ、1983年にオーストラリアが勝利するまで、アメリカが無敗を続けていました。まずチャレンジャー(挑戦者)を決定するレースが延々と続き、最後に残ったチャレンジャーのみが前回の勝者、すなわちアメリカ杯保有者と対決できる。実はその最終戦だけをアメリカ杯レースと呼んでいるのです。このレースに本格的に科学的アプローチが導入され始めたのは1987年、アメリカがオーストラリアからカップを奪還した頃ではないかと思います。当時注目を集めつつあった計算流体力学(CFD)をヨットの設計に応用し、流体力学的に高性能のヨットを建造しようとする試みがなされており、前述の学者風の間人々、ヨットサイエンティストとも呼ばれるべき人々の多くは造船工学の専門家で、彼らが大々的に介入せざるを得ない状況になっていた。技術革新が甚だしい今日、大量の気象・海況情報が瞬時に集まってくる。レース毎に得られる航跡や艇運動に関する情報も膨大

だ。レースを実海域の実験場と考え、あくまで科学的見地からヨットの性能を考える。華やかなアメリカ杯レースの舞台裏は、命がけでレーサーヨットをチューンアップする彼らの戦場以外の何物でもない。

さて、このレースに日本が初めて参戦したのは1992年です。ニッポンチャレンジ・シンジゲートは、現在進行中(2000年2月現在)の第30回大会も入れて、通算3回組織されてきました。92年と95年のキャンペーンで、ともにチャレンジャー決定戦総合4位。私は94年

に本学に赴任し、その翌年から技術委員会メンバーとなり、専門のCFDを用いてレース艇性能解析を行いました。第30回アメリカ杯へ向けてシンジゲートが発足したとき、私の仕事はCFDの設計応用へ、主にアペンデージ(バルブ)と呼ばれる船底付加構造物の設計に移行したのです。そこでは私の共同研究者たる学生諸君が大健闘してくれました。トロいことをやっていると言っていると容赦ない叱責が、私はともかくシンジゲートのメンバーから飛んでくる。学生の一人は大学院修士を3年で終える一大

決心のもと、現地ベースキャンプに合流。良くも悪くも私の学生諸君はシンジゲートから一目置かれ、イベントあるごとに(私より)すっかり優遇までされてしまう。学生の身分でそこまでやってもらえる例は限定されているし、もっともあまりないことだ、と他のシンジゲート・メンバーから言われる。ノンプロ・ヨットサイエンティストではあっても、本当に彼らはよくやったと思います。本音を言って、ちょっと可哀相なくらいに。

そして2000年初頭、私が現アメリカ杯の舞台、ニュージーランド・オークランドを訪れたとき、ニッポンチャレンジ・ベースキャンプはまさしく

空っぽになりつつありました。第30回アメリカ杯・チャレンジャー決定戦で、我がチームは総合4位。今回もアメリカ杯本戦への道は閉ざされる。クルーの多くを含め、帰国したメンバーも多いらしい。レース関係者専用のクラブハウスのちょうど対岸に、我がチームのベースキャンプがある。並びには他シンジゲートのものが数多く連なっているが、その殆どは既に撤収が進み人影も少ない。今だ不夜城の様を見せるのは、現在チャレンジャー決定戦の最終戦を戦うイタリアとアメリカ、そして

現アメリカ杯保有者のニュージーランド・シンジゲートだけである。巨大なエネルギーと夢がオークランド沖に消えたあと、そこにあるのはオークランドの見事な黄昏のみ....

されど、私の知る数多くのヨットサイエンティストたちの野心は消え去らない。シンジゲートはレースから消えても、ヨット高度化のための科学的データと知識は残った。ここで諦めている場合ではないはずだ。皆が認める事実と

して、近代アメリカ杯の歴史の基礎を築いているのは彼らなのです。彼らの多くはアメリカ杯だけで生きている訳ではなく、確固とした自分のフィールドを持ち、そこで人並み以上の仕事を片付けた上で、至高の激務アメリカ杯にやってくる。彼らとの交流を通して、気づかされることもある。学問にしろ何らかの仕事をやるにしろ、そこに間接的に介在するロマンとか夢といったものがとても大切であることを、アメリカ杯プロジェクトを通じて知り得た数多くのヨットサイエンティストたちは私の尊敬の対象であり、また彼らの存在は私にとって大きな励みであると言っても大げさではない気がするのです。



「ニッポンチャレンジ ディスマスト！」

機械系専攻 海洋システム工学分野

博士前期課程 2年 柳田 徹郎

このニュースが流れたのが1999年11月11日。アメリカ杯、予選参加艇ニッポンチャレンジのマストがレース中にトラブルによって折れてしまったのです。在庫が旧型マストのみになってしまったニッポンチームは、急遽新型マスト製作を決定。そして、私柳田と植田は日本からのマスト建造スタッフとしてシドニーへ召集されました。ニッパレはマスト製作場をオーストラリアにある既存のマストメーカーの一部に設置しています。工場はシドニーから南へ約300km、車で二時間半ほど走ったところにあるVincentiaという海沿いの小さな町にあり、その近くにある一軒家を共同で使い宿としました。スタッフはマストメーカーで働くオージーと日本人の混合チームで、それぞれが10名ずつ、総勢約20名が二交代体制で作業に取り掛かります。

マストは全長約35メートル、径は15cm×30cmぐらいの楕円形をしており材料はすべてカーボン製。モールド(型)にあらゆる編み方をしたカーボンのフィルムを繊維方向を計算した上で積層していき最後に加熱して固めます。カーボン製品はほんの些細な剥離があっても全体の強度として大きなロスとなるため、一枚一枚の積層を丹念に行なうことが製品の質を高くするのに必要となります。しかし、ここで困ったことにオージーはマスト作りのプロながら、細かい作業は日本人に比べると苦手です。さらに、できることなら手を抜こうとしているようにも見えます。そんな様子を、日本人スタッフは黙って見過ごすということではできません。安全というレベルではなく、マストとしての性能を求めているのですから当然の事です。そして、過剰に不信を募らせている方もおられまし



た。しかしそれは、プロであるという自負を持つオージーにとっても面白くありません。細かいところではテクニックもあり、要所は押さえているという気持ちがあるのです。初めは小さなすれ違いだったものが、工程が最終段階に入って技術を要するようになるにつれ、次第に大きく発展してきました。そして、お互いの不信感がぶつかるというところまでできてしまい、そのために結果的に工期が延びるという一幕もありました。両者とも良い物を作りたいという気持ちを共通に持っていたのは確かです。しかし、国民性の違いというものでしょうか。小さなすれ違いが意外と大変な衝突を生むものだという事を初めて実感しました。

それでも、なんとか製品は無事出来上がり最後に乾杯！そんなわだかまりもビールは解決してくれます。みなで完成の喜びを分かち合うことができました。また、毎朝5時起きをして、オーストラリアの風景さえも、つらい通勤風景に変わりかけていた自分にとっても完成の感動はひとしおでした。その後、オークランドにも滞在しましたがあちらでのヨットレースの扱いは日本とは比べ物にならないほど大きなものでした。

各国の観覧艇が見守る中で、自分が携わった艇が世界の人たちの歓声を浴びているのを見ると、また、ひとつ違った感慨に浸ることができました。カップひとつと名誉のため、これだけ多くの人が関わり、本気で勝負するフィールドは今後も続いていって欲しいと思います。そして、何時の日かその主役が日本に回ってくることを願っています。



「2000年アメリカ杯挑戦を振り返って」

機械系専攻 海洋システム工学分野
博士前期課程 2年 植田 貴彦

2000年1月12日セミファイナルでの敗退が決まり、ニッポンチャレンジ3度目のアメリカ杯挑戦は幕を閉じました。

私がアメリカ杯を知ったのは、1995年(第29回アメリカ杯)で、大学1年生の頃でした。受けた印象はカッコイイの一言でした。そして、この大学でアメリカ杯に関する研究をしていることを耳にし、1998年4月迷わずこの研究室に飛び込みました。しかし、ヨットについては素人で、ヨットが何故風上へ走るか?から勉強しました。

その時期は、2000年(第30回アメリカ杯)に向けて設計開発の最も忙しい時期でした。具体的には、レース艇の水中付加物であるバルブの形状改良と模型実験を行いました。形状改良したバルブは、コンピュータによる計算で評価します。他大学やデザイナーの方と情報交換し、互いに高め合いました。結果の良いものは1/5・1/2スケール



模型となり実験で確認します。毎日計算・実験で忙しい生活でしたが、その甲斐あって、我々の作ったものがレース艇に装備されました。実際にレース艇を見学し、改めてスケールの大きさに感動しました。

その後、ニュージーランドでレースが始まるからは、インターネットを利用してリアルタイムで観戦しました。世の中便利になったものです。12月には、オーストラリアで新しいマスト製作にも参加しました。工場での作業の大変さを思い知り、違う視点でアメリカ杯を見ました。正月には、現地に応援に行きました。我々の設計したバルブが装備され、製作したマストが立ち、レース艇は力強く走っていました。

それらを通じて出会ったニッポンチャレンジの方々、個性的でやりたいことを仕事としているので、生き生きしています。そんな方々と話せて、世界が広がった気がします!アメリカ杯はヨットをやるものにとって憧れだ」という言葉が印象的です。そんなプロジェクトに参加できて、チャレンジ精神という大切なものを学べたと思います。授業・研究との両立は大変ですが覚悟して望んだので苦にはなりません。もちろん先生方や先輩方の良き理解と力添えがあったからこそできたことです。さらには、レース艇の完成を見ることなく卒業された先輩方の努力のおかげだと思います。ありがとうございました。

