

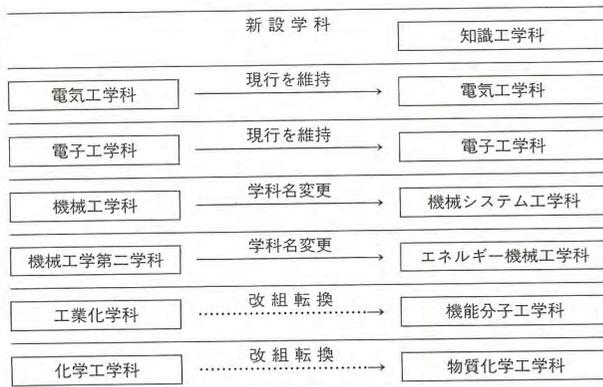
〔座談会〕

工学部の新展望

司会 安枝 英紳 (大学法学部教授)
石原 好之 (大学工学部教授)
藤本 元 (大学工学部教授)
加納 航治 (大学工学部教授)
近藤 和生 (大学工学部教授)
三森 定道 (日立製作所システム開発研究所主管研究長)

工学部学科編成

(1994年4月から7学科編成となります。)



安枝 本日はお忙しいところをお集りいただき、どうもありがとうございます。「工学部の新展望」と題して座談会をさせていただきたいと思ひます。

「田辺に、あるいは同志社にルネッサンスが始まる」と言われております。これは田辺校地に工学部が全面的に統合移転をするということ、及び工学部の中に新たな学科を新設し、あるいは従来の学科を再編成して、今後の飛躍を目指すということを指しているのではないかと思います。

したがって、工学部のルネッサンスでありませうけれども、我々からいただきますと、同志社のルネッサンスにさせていただきたいという希望が非常に強いと考えております。学内外を問わず、工学部の今後のあり方につきましてたいへん関心が深いと認識しております。そこで、それぞれの学科を代表する形で先生方にお集まりをいただきました。これまでの経緯、将来の方向等についてご議論をいただきたいと思ひます。座談会の趣旨は以上のような点にございます。

そこで、本日の座談会の大きな柱として、次の三つを考えさせていただいております。

第一点は、工学部が田辺に移っていくわけですが、田辺への統合移転、あるいは学科の新設、改編等がどういう時点からどのような経緯で始まったのか、これを工学部の全体構想という形でご議論をいただいたらと思ひます。

第二は、それぞれの学科が新設され、改編されて七つの学科になるわけですが、それぞれの学科のカリキュラムの内容あるいは将来目指すべき方向等を、それぞれのご専門の先生方から紹介していただければと思ひます。

第三は、将来の構想ということですが。工学部が将来さらにどのように発展をしていくかということとともに、同時に田辺校地全体が発展するという観点でみると、今度の工学部の統合移転をどのように位置づけるかということもあろうかと思ひます。したがって、田辺全体の活性化、将来の発展のために、何を目指すべきかを議論していただければと思ひます。

最初に、第一の工学部あるいは同志社の全体構想という意味でこれまでの経緯や、新たな学科の概要などを紹介していただきました

と思ひます。

加納先生からお話を伺い、議論の展開の糸口にしていただければと思ひます。

田辺統合移転の経緯

加納 それでは工学部のまず簡単な歴史からお話ししますと、一八九〇年（明治二十三年）ですけれども、ハリス理化学校というのが私立の理科研究教育施設として、我が国で初めてできたわけですけれども、その後、少し事情がありまして、ハリス理化学校は廃校になりました。戦後、一九四六年（昭和二十一年）に工業専門学校が同志社の中にできまして、その後、一九四九年に工学部ができたわけでございます。そのときに電気学科と機械学科、工業化学科の三学科編成になっていました。工学部の設置の目的というのは、その当時としましては、戦後の産業の復興、西歐に追いつけ、追い越せの目的で設置されたというふうに考えられます。

我が国における産業の発展に伴いまして、我々の工学部も現状の六学科編成になってまいりましたし、次第に学生定員もふえてまい



安枝英紳氏



石原好之氏



藤本 元氏

りました。そこで次第に問題になってきたことは何かといえますと、設備の不備、いわゆる教育、研究設備の充実が問題になってきたということ、学生数、教員数がふえたことによる教育、研究環境の狭隘といえますか、どうしようもなく狭いということが問題になってまいりました。そういう状況でありましたので、工学部は田辺に目をつけたといえますか、田辺移転を考えはじめたわけでありません。

こういう状況のもとで一九七七年一月、当時の元木部長のときに工学部門改善委員会というのが答申をしています。その簡単な内容は、教育、研究条件の整備といえますか、工学部の田辺校地での施設の規模、位置取りということを答申しています。

その後、一九八三年の一月に、やはり工学部門改善委員会の当時谷口工学部長が答申を出しています。やはりそのときにも設備の不備と狭隘な研究、教育条件の改善ということ言っておりまして、そのためには田辺に工学部が全面移転するということを答申しています。

そういう状況を踏まえまして、一九八四年

三月、木枝学長案というのが出てまいりました。木枝学長案というのは、田辺校地の整備実施計画に関する案でございますけれども、田辺校地を整備するには二段階で整備をする。まず一九八六年から一年、二年の教育を田辺校地で行うということが第一段階でございます。第二段階は、工学部の三年、四年次及び大学院、理工学研究所を田辺に全面移転をさせて統合するというのが木枝学長案として出てまいりました。

この一年、二年の田辺移転というのは、一九八六年に実現したわけでございますけれども、工学部全面移転というのがその後一時、音さたなくなつてしまつたというときがございました。しかし、一九八八年に当時の卜部工学部長から工学部の教育、研究条件整備についての要望が学長に出されています。それを受けまして、笹田学長のときでございますけれども、工学部統合の具体的なスケジュールに関する諮問がなされました。

それで一九九〇年の二月に、当時は岩山委員長でありましたけれども、現学長が工学部統合計画に関する委員会答申というのを下されまして、具体的に田辺に工学部が統合移転



加納航治氏



近藤和生氏



三森定道氏

するということが一層はつきりしてきたわけで、同じく一九九〇年の六月に、大学の評議会が田辺校地の工学部の移転統合を決定したわけでございます。

事務的な手続というのはそういうふうになつておりましたんですが、工学部が移転をしなければやっていけないことをずっと二十二年間にわたりまして言い続けてきたのにはとにかく教育、研究条件を整備しなければいけない、どうしても二校地制ではいけない、また今出川では十分な面積がとれないということ、それから学部としての発展、充実を図るためには、田辺へ移転する以外にないということと、工学部の現行の見直しをしなければいけないというような理由があつたかと思えます。

まず、最も大事な教育、研究条件の充実につきましては、二校地制というのは工学部にとりまして他学部以上に非常に苦痛を伴ういろいろな問題点が多々ございます。特に実験をしなければいけない工学部、特に化学系学科の場合には、当時、田辺では実験施設が排水の問題でつくれなかつたものですから、カリキュラム上にも非常に無理をきたしております。

ました。そういうことで田辺への統合移転は、教育、研究条件を整備するという意味からどうしても必要であつたということでございます。また今出川では研究施設を拡充し、研究室の面積をもう少しとるということは絶対に田辺に移転せざるを得なかつたということになります。第二点の工学部の充実につきましては、工学部としてつくらなければいけない学科というのは非常にたくさんございますが、その中で現行の電気系、機械系、化学系という、現行の三系列と我々呼んでおりますが、この三つの系列の中で、さらに工学部が発展していくためにはどういう拡充をすればいいかということを検討してきたわけです。その結果、たぶんそれは情報系であろうという結論になりました。ただ、情報系の学科というのは、当時もうすでに他大学で非常に多くできておりましたので、あとで話しくなります知識工学というのを非常にユニークな学科として同志社大学の工学部で新設してはと考えられてきたわけでございます。

また、それに伴いまして、一九九一年の七月だと思っておりますが、大学の新設置基準とい

うのができて、その中には政令指定都市の中で、新しい学部、学科はつくれないということになったわけです。こういう工学部の充実、拡大という面からも田辺移転しかないという結論に工学部は達したわけです。

その後の工学部の見直しにつきましては、あとでお話がありますので、あとに回させていただきます。こういう経緯でございますので、田辺に移転せざるを得なかったという状況が工学部にはございました。以上でございます。

安枝 どうもありがとうございます。

そのほか補っていただく点がございましたらぜひお願いいたします。

藤本 校地面積の問題は文部省の設置基準を満たそうとすれば、中学の施設も含めた今出川の校地を全部あてても現状の工学部には不足するという点です。従って新学科増設は今出川では不可能ということになります。

私のゼミの先代は竹内先生ですが、この方は工学部の一回目の卒業生で私が若い時分から非常に親しくさせていただきました。私が出た大学の工学部が、田舎のバラック建ての校舎から今の校地に移転した一九七八年に竹

内先生がお訪ね下さり、我同志社も田辺の土地を購入したが、工学部もそのうちそこへ移るとおっしゃっておられましたことが、今でも非常に印象に残っております。私が出た大学の工学部も移転する、すると言いながら、結局二十年かかっておりますので、学部の移転は矢張り二十年スパンだろうなと思えます。

平成六年度に工学部統合となった経緯ですが、詳しいことはわかりません。先ほど話に出ました岩山先生の答申案では、平成五年度でした。法人としてのいろいろな財政的な問題があったようで、結果的には平成六年度になりました。

安枝 近藤先生 いかがでしょうか。

近藤 私は同志社に来てまだ四年目でございますので、その辺の経緯のことにつきましては詳しく存じません。ただ、私がこちらに参りましたのは、ちょうど評議会決定がなされた時分でございます。従って私はそれ以後のいわゆる統合移転に向けての段取りについて多少、承知している程度でございます。

安枝 ご指摘いただきましたように、校地の狭さ、教室の狭さ、設備の充実という問題

がありました。田辺校地に行きますと、たとえば敷地面積や校地面積がどのぐらいの広さになるかご紹介いただけませんか。

藤本 非常に即物的に申し上げますと、博遠館の一個分が系列でいただける感じですので、現状の約一・五倍かと思えます。どこかの大学の移転も現状維持というのが大半です。同志社の決断は稀有の例と私は理解しております。

加納 現状の施設がどのぐらいあるかちょっと把握しておりませんが、評議会決定されました新施設の延べ面積は三万三四八〇平米ですね。少しそれよりもふえているかもしれないですが、だいたいそのぐらいの規模になっておりますので、先ほど藤本先生がおっしゃったように、一教員当たりの占有面積が約一・五倍になるということでございます。

藤本 元木先生、谷口先生いづれの案も一貫して一万坪を提案されておまして、これが結局骨格になっていると考えてもいいと思います。

安枝 建築延べ面積が約一万坪ということですね。

藤本 はい。先生方は下見に行かれた際、

恐らくその威容に驚かれたらうなと私は思います。

近藤 いわゆるキー面積というのは、国立大学の場合と私学の場合とで相違はあるんでしょうか。

藤本 確認はしてませんが、たぶん同じだと思います。

近藤 この前、私、建物の中をちよつと見させていただきましたけれども、現状よりも確かにかなり広いですね。国立大学のそれに比べてもやはりかなり広いんじゃないかという気がしましたね。

藤本 国立大学よりもですか。

近藤 よりも広いと私は感じましたね。最近設置基準面積の改正があったのかもしれないけれども、いまの新しい建物は十分な広さがあるというふうに感じましたね。

加納 国立との違いは学生数が違いますので、たぶん密度からいいますと、国立のほうがまだ広いというふうに思いますけれど、それにしましても、いまの現状はとにかく実験室に入ればだれかに当たらないと移動できないというぐらいに狭くなっていますし、教員の部屋に入っていたかとわかると思いま

すけれども、私の部屋なんかは十年間ずつと廊下側に机を置いていまして、そこから動けないぐらいに設備が教員室に入り込んでいくぐらいいです。私の教員室は真つ直ぐ歩けません。カニ歩きしないと歩けない状況です。どちらかというところ、もう危険状態というのが現状ですね。

藤本 私の研究室に大学院の学生も含めて八人分の机があります。今まではそうせざるを得ませんでした。

近藤 学生も一緒に？

藤本 そうです。

石原 私のところはまだ先生の部屋は先生専用としているところが多いんですけども、うちの研究室でいうと、ことしは特に学生数が多い年ですので、ちょうど大学院の学生を含めて五十名ゼミの学生がおります。それで学生のためにとれる部屋というのが、きのうもちよつと教えてみたのですが一五〇平米、そうすると一人当たり三平米ぐらいいしかとれませんから、まあ一坪ありません。机を置くところも含めて一坪以下ですので、いまは時差出勤みたいな形で(笑)、あるいは二部体制みたいな形、実際にやる時にはね。私

が学生時代に工学部の二部は廃止になったと思っていたのですが。

藤本 国立の大学では四講座編成で最小の一学科になり、学生数は四十人です。ところが、工学部で二人ないし三人の先生が組んでおられるゼミですと、四十人以上の学生がいることになります。

近藤 そうですね。さつき石原先生おつしやつたように、五十名という和普通一学科の定員なんです。それが一つのゼミにいるということ、いかに狭い環境で実験、研究を行っているかということなんです。

石原 先週ちよつと田辺校地に今度大学院へ上がる学生といまの大学院の一年生、二年生を連れて見に行きましたが、学生もやつぱり広くなると言つて喜んでますね。二年生は残念がついていました。

藤本 そうですね。うちでも連れて行きましたが、やる気が出た！と全員言いましたから(笑)。もちろん私もです。

教育環境の充実

安枝 広さや設備の充実は、もちろん理想

的には限りないところがありますが、完成したものを評価いたしますと、従来の課題は一応クリアできたと判断させていただいていいのでしょうか。

藤本 当然ですね。

加納 化学系では、田辺に一年、二年が移転する前の学生実験は二年次から始めることができたのですが、田辺に一年、二年次が移転した後は、田辺における排水問題がありまして、学生実験が田辺校地ではできなかったんです。いままで二年次でやっていた学生実験が三年次に繰り上がったために、三年次のカリキュラムが非常に圧迫されていたわけです。それが今度田辺に移転することによりまして、また立派な中水処理施設という施設もでき、さらに田辺町には下水道も完備されましたので、我々も実験できるようにになりました。このように教育環境がずいぶんと変わりましたので、我々も喜んでゐる次第です。

藤本 それと一、二回生が田辺にいて、それ以上の学生がこちらにおりますので、教員の本拠も今出川にせざるを得なかったわけですね。その悪影響が非常に出ておりまして、例えば一、二回生が専門課程、あるいはゼミ

の研究状況というものをまったく知らない。質問があっても教員が田辺ではつかまらないう。こういう面も今後は非常に改善されると思います。

安枝 私もこの前、完成はしておりませんでした。私が、建物を見せていただいて、中も拝見させていただきました。やはり田辺のイメージが一新され、非常に充実したものになっていると思いますし、他大学の工学部系統の施設と比べも、遜色のないものができたのかなという印象を受けました。建物の構成あるいは特色のようなものを具体的に紹介をしていただいたらありがたいのですが。

加納 建物は工学部及び理工学研究所並びに事務棟からなっております。まず事務棟は理化学館と呼ばれ、そこに事務と図書館が入ります。いままでそれぞれ三系列が別々の図書館を——文献室と言っておりますけれども、持っていたんですが、効率が悪いということで、今度は一カ所に統合することになりました。非常に広い図書館ができました。それから創考館という建物がございまして、これは文部省の助成金で買った、工学部全体として共同で使える大きな設備がございまして

れども、それを入れる建物が創考館でございます。三階建てでございます。中にはクリーンルーム、無響室なども用意して、新しい時代に即応した研究施設ができています。

それから報辰館というものがございまして。これはいわゆる理工学研究所が入る建物です。それから有徳館というのがございまして、これは工学部の中でいちばん大きな建物ですが、右と左のウイングに分かれています。右のウイングに機械系、左のウイングに電気系が入ります。いちばん山側になりますけれども、至心館というのがございまして、これが化学系の建物です。

そのほかに澄明館というのがございまして、これは我々が使いました実験排水を全部処理しまして、もう一度利用するための中水処理施設としてと、それから機械室として使います。

さらに知源館というのがございまして、この中には、騒音とか振動を出すような主に機械系の研究室が入ります。これらが新しくできた建物ですが、それ以外に従来から、二年、三年の学生実験用に使っていた実験棟がございまして。以上ですね。

藤本 もう一つ、マシンショップがありませんね。

加納 マシンショップはどういう名前になっているのかちょっとわかりませんが。

藤本 あれだけのクリンルームや無響室を私立大学で持っている例はあんまりないと思います。

近藤 個別の部屋にしましてもあれだけの施設はちょっとありませんね。

加納 知識工学、あるいは我々の化学系でも最近クリンルームを必要としますので非常に助かりますね。ただ、今後のことを考えますと、もう少し面積が欲しいですね(笑)。R3に工学部全体が入り、さらに将来の大学院構想のためのリザーブ地というのが少しだけとってありますので、各棟の間隔がかなり狭くなったことは確かですね。ちょっと息苦しい感じがするかもしれませんが、木が植わってくれば少しよくなると思います。

近藤 共同実験棟ですね、これはいま現在学内だけの利用という感じの施設ですけれど、将来的にはこれはやはり学外からの依頼があれば利用できる、そういうふうな形に拡張していくべきだと思いますね。

藤本 そうですね。

安枝 三森先生は日立製作所システム開発研究所長から、新たに知識工学科の教授になれるわけですが、もう御覧になりましたか。

三森 いや、まだ外から見ただけでして、中には入っておりますね。

加納 残念ながら知識工学はばらばらに研究室が分かれていきます。といいますのは、現状で移転するという大前提がありまして、新しい学科ができるという前提のもとに建てられなかったものですから、しばらくの間はご苦労されると思いますね。

藤本 そのかわり、できるだけ知識工学科の先生方の個人研究室と実験室を中央といいますか、まとめる形をとったところがせいぜいだったんですね。

三森 教官室だけはだいたい並んでおりますね。

安枝 建物を見せていただいた限りでは、工学部の各学科がそれぞれ分離して配置されているのではなく、統合的あるいは機能的にお建てになっているなど印象づけられたのですが、知識工学の場合はいまの事情でやむを得なかったということになるのでしょうか。

三森 余計なことを言うようですが、我々のような分野は、むしろほかの学科の先生方とか、さらには、ここ今出川にある他学部の先生方の関係が深い分野なので、むしろ分けしておくほうがいいのかもしれないね。

加納 なるほどね。

三森 こんなことを言うと、ほかの先生に嫌がられるかもわかりませんが(笑)、私はそう思いますね。

安枝 接点に広がりがあるほうがいいということですね。

藤本 それと戸高学部長のご意見で、なるべく教員が中央に集まるという構想になりました。いままでですと、各系列毎に分かれてまして、私は着任後しばらくはあの方は先生らしいなという感じでした(笑)。そういうところはなくなってくると思うんですね。

近藤 先生の個人研究室は中央のあたりですね。

藤本 そうですね。

近藤 化学の場合ではできるだけその先生がおられる階に研究、実験室をもってくるようにして常に学生とコンタクトできるような形で一応は配慮している感じですね。

石原 その辺は電気もだいたい同じですね。今度特に文献室が統合されますので、先生活方のコミュニケーションが良くなるのではないのでしょうか。行つたときに出会いというのがあつてね。

藤本 うちの学生諸君は電気系や化学系の文献室にかなりよく出入りしていますので、ああいうふうになつたほうが使いやすくなります。文献室統合には大変なメリツトがありますね。

近藤 化学は統合文献室に少し遠いんですけど(笑)、いろんな先生方と出会えるチャンスはふえますので。

安枝 端から端まで二四〇メートルあるという事です。

どうもありがとうございます。第一の大きな柱につきましては以上にさせていただきます。

次に各学科の内容等についてご紹介をいただきますと思います。最初に確認をしておきますと、現在の六学科が七学科になるわけです。それらの内容を申し上げますと、新たに設けられる学科として知識工学科がございます。改組転換される学科として、工業化学科

が機能分子工学科へ、化学工学科が物質化学工学科になります。それから学科名変更という事で、機械工学科が機械システム工学科、機械工学第二学科がエネルギー機械工学科に変更されることになります。最後に電気工学科と電子工学科は名称等自体は現行を維持されるということになります。したがつて、新設、改組、学科名変更、現行維持となつて

るわけですが、もちろん名称は現行を維持されましても、新たにカリキュラム等の工夫をなさることをお考えになつていと思ひますので、それぞれの学科の内容を紹介していただき、今後の展望などをご紹介いただければと思ひます。

最初に新しい学科ということで、おそらく我が国では初めての名称の学科だと思ひますが、知識工学科が設けられましてもたいへん注目をされておりますので、知識工学科の内容から入らせていただきます。

全国初「知識工学科」の設置

藤本 ちよつと知識工学科がなぜこういう名称で出てきたかということをお話ししとい

たほうがいいと思ひますので。
安枝 それでは先に経緯をお願いいたします。

藤本 一九九〇年に当時の原工学研究科長のもとに、工学研究科将来計画委員会が電気系の太田先生を委員長としてでております。そのときの議論では、我々の将来は研究大学たるべきであつて、就職大学になるべきではないと。就職大学とは学生を就職させるのに一生懸命で、研究はまた二の次という意味です。つまり我同志社が今後旧帝大に伍して生き延びるためには、研究を中心にして教育を行なう研究大学たらざるをえません。そのため、現在の三専攻にかえる新専攻は何かという議論が行われました。その候補の一つが、情報ではなく知識科学研究科です。文部省は「今は情報だ」と言われてますが、いろいろ調べると、情報と名のつく学科、あるいは学部が雨後のタケノコのように出てくるもの、これがほとんどソフト教育を主眼にしていることがわかりました。我々の感覚ですと、ソフト教育なんていうものは、いまある系列でそれぞれ十分にやっておりますので、そんなものを新しく新たに専攻として立てることは

ないだろうということに当然なります。それでいわれる情報のみならずヒューマンインテーフエース、認知科学あるいは人工知能のようなものを目標とする専攻を設けるべきであろうということをご答申しております。

その後、工学部の田辺統合の評議会決定を受け、工学部で新学科を構想する時期が参りました。いろいろございましたが、当初には各系列に新しい学科を一つずつつけて九学科でいこうという案も出ておりましたが、紆余曲折知識を経て工学科が必要であろうということになり、工学部全体の了解をとりました。この発足のために各学科にもいろんな痛みがあったとは思いますが、結果的には文部省の認可を無事受けたというのが経緯かと思えます。

安枝 どうもありがとうございます。それでは三森先生から新学科の内容についてご説明いただきたいと思えます。

三森 知識工学科は新設なので、教師十三人のうち九人までが外部からの人で年とつている私と、もう二人の方は産業界からまいります。この内の一人はN T Tの研究からです。多方面から集まっておりますので、私ひ

とりが知識工学はこうだという話をするのは問題かと思えますが、産業界から見た知識工学の必要性ならお話しし易くなります。学科の名称は情報工学でもいいのです。ただし、先ほどお話がありましたように、ほとんどの場合はホストウエアのプロダクション、ソフトの生産技術というものをもって情報工学科だと言っている学科が多いわけですので、知識工学という名称の方が適切だと思います。昭和の末頃から情報処理学会は文部省から委託研究を受けて、情報関係の教育カリキュラム

の検討を行いました。技術人材がそれはプログラムが百五十万人不足するという前提で、議論されています。私も、これとは別に日本工業教育協会経由で文部省の委託研究を受け、それはうそだというレポートを平成二年の三月に出しました。これは、私のレポートです。その主旨はプログラムの開発が問題ではない、本当に情報を扱える人を育てることが大切だと主張したわけです。情報を扱うということは、従来の工学の範囲を越えることだと考えています。私は電子工学出身ですが、理学との、自然科学との関係で工学を考えてきました。本当の意味で情報を講

義で扱おうとしますと、個人としての人間の情報処理という問題、もう一つは企業とか、たとえば大学とかの組織の中における情報活動の問題を考えなければならなりません。

こういう問題として、情報、コンピュータとか通信の技術を考える、というのが私どもの立場です。プログラム開発の百五十万人不足は東南アジアで対応することになりますね。ソフト開発の人材として米国が期待しているのは、当面はインドとメインランド・チヤイナです。これを言う問題かもしれません。が、こういうことになっていきます。だいたい月二、三万円の給料で、日本の一流のプログラマーといわれる人たちを雇えるわけです。プログラム開発は膨大な設備が必要なハードウエアをつくっているのではないので、東南アジアでもできるだけです。プログラム物流は人工衛星がありますから、それを通じて送り合えばいいわけですし、プログラムの開発というのは、どちらかというと、開発途上国の産業になってきています。本当の意味で情報を操作できるそういう人を育てるのが共進国の課題です。データは処理するものですが、嫌な言葉ですが、情報は操作するも

のです。知識は確立しまたは獲得して、活用していくのです。いままでの情報技術教育は、ほとんどの場合、データ処理をやつてきたに過ぎません。

こうした場合、ヒューマンインターフェースが重要な問題になります。工学部の中で建築教室が、私どもとよく似たことを考えてきたんじやないかと思ひます。

工学部の中で建築は、人文科学、社会科学的な発想が強いところです。以前、ポンビドーさんが作られた、ポンビドー広場とか、最近、ミッテランさんが作られたパリの副都心、あれにはミッテランさんのフランスの一種の野望があるわけです。要するにECの首都にしたいわけでしょう。そういう意味で、建築は、単に雨露みしので生活するというだけ

人が集まり易くなるわけです。そういう意味で、私どもが情報関係の研究と教育を考えていくとき、お手本と考へているのは、建築なのです。

情報機器のヒューマンインターフェースでもいろいろ研究活動を始めたのは、だいぶ昔の話ですが、MITのスクール・オブ・アーキテクチャ・アンド・プランニング、これは日本語で言うと建築及び都市計画教室ですが、このネグロポンテ教授です。彼はギリシア人です。ネグロポンテ教授によればコンピュータとか通信機器とかというのとはちよつど建築の材料と同じことだ、人間とコンピュータとか通信機器の共生の環境の場を設計していくことが、これは建築の話だというわけです。このネグロポンテの思想は、いま私がここに持っています、アップルのマッキントッシュなどにも反映されていったわけです。

ヒューマンインターフェースというのは、狭い意味では個人との関係でのヒューマンインターフェースですが組織とのインターフェース、社会とのインターフェースというふうな工学も考えられます。そういう意味で、安枝先生の総合政策科にも興味があります。情

報機器を武器にして企業を興した会社もあります。ヤマト運輸さんの宅急便はそうですね。それからセブインレブもそうですね。

コンピュータと通信の技術者、研究所がなぜ工学的な枠を超えだしたのかの理由をお話ししたいと思ひます。私共の研究所の電気回路の研究者は、次の二つの方向に分かれていきました。一つは素材関係の研究に移って行きました。素材即ち半導体へ移り、そして複合機能の素子をつくるというわけです。もう一方の人達はだんだん社会科学とか人文科学のほうへ近づいてきました。いずれの場合もマルチディスプレイナリーな技術分野に、付加価値が高いからです。一つの技術だけなら、開発途上国でもできるからです。マルチディスプレイナリーの問題は、いろんな分野のインフラができて上がらない開発途上国では無理だからです。たとえば半導体産業は、物性論だけでは成り立ちません。超精密加工から工場の建築の話まで一流でないとできません。化学技術も超一流が必要です。このように、多方面の技術を総合的に扱うのが現在の工業技術でしょう。コンピュータと通信の分野では、デジタル技術が生まれたため、物理現

象の制約からかなり自由になれました。アナログ回路を扱いますと電気現象の制約は厳しいですが、デジタル回路ですと物理現象の束縛から外れて、かなり自由に装置を作ることができます。工学的な技術がフリーハンドに扱えるようになり人間の問題とか社会の問題まで広げて技術を考えるようになったわけです。そういう分野をやろうというのが私共の学問的立場です。ニューロンとか知識工学も基本的にはそういう問題意識でアプローチしていこうと思っております。これも私の個人的意見かもしれませんが。

安枝 他の先生方がいいかでしょうか。

藤本 いま三森先生がおっしゃったようなことは、その委員会では実はあまり考えられておりませんね。ただ、私もいわゆるソフトはだれでも組めると思っております(笑)。ただその個人の能力に従ったものしかできないですね。いまおっしゃったような構想で将来的には、たとえば政策科学部とか、我々の大学で新たに出る構想と密なコンタクトをとられるおつもりですか。

三森 いや、それはそういう立場もありまして、別のアプローチもあります。いまマル

チメディアとかそういう面で、ヒューマンインターフェースの要求が高度化してきましたと、いまのデジタル素子を使っていたのではできないという面もできます。私はいま片一方のほうばかり主張しましたが、最近、ニューロンとか知識工学も話題になります。現在の計算機では、人間が一生懸命プログラムをつくってある機能を実現しているわけです。しかし、昔のアナログ計算機では物理的な安定状態を模擬的に電子回路でつくり、振動を与えて実際は熱雑音ですけれども、安定状態が解だという形で問題を解くというのが、現在の計算機以前からの計算技術です。

これをやりますと、今度はプログラムが不要なのです。しかし、これをやりますと膨大な、物質的な素子が大量に必要になります。そのために人間が一生懸命プログラムを書くことによって、ハードウェアの量を減らしてきたというのが、ある意味では今日の情報処理技術なのです。

いま私どもが感じていますのは、大量のプログラム作成で情報処理を行いますと、これもオフレコでやったほうが良いかもしれませんが、それで有利になるのは、人口の多い、そ

して給料の安い国家です。マイクロプロセッサが、必要とする物質の量は極めて小さいものです。小さくなると材料費は無視できます。マイクロプロセッサのコストは設備費だけに なります。マイクロプロセッサをたくさん使ってプログラムを作らずに、安定状態で解を求めるようなニューロンとかは先進工業国にとっては有利な技術になります。そういうわけで私どもはニューロンとか、それからそういう素子の問題にも関心をもっています。したがって、物質科学のほうとの関連で問題提起をすることも知識工学の領域の問題だと考えています。

このような話しをしたのは、あとで言うことかもしれませんが、個々の企業との関係という意味ではなくて、日本のインダストリーはどうなればならないのかという問題意識を持って産業界とつき合っていくべきではないかと思っております。こういうことの橋渡しも私の仕事ではないかと考えています。ちょっとうるさいこと言ったかもしれません。

安枝 知識工学科の説明や趣旨を読ませていただきますと、ヒューマンインターフェースという言葉がしばしばでてくるわけで、キ

ワードのような感じがするので、耳なれない言葉だと思えますので少し解説していただければありがたいのですが。

三森 ヒューマンインターフェースとは、機械と人間のかかり方を示す概念です。このコンピュータを使って、自分のきょうしやべろうと思つたことを入力してきました。計算機を使うときに昔はどうでしょう。たとえば事務系の人も計算機を使って簿記の仕事をしますが、昔ですと、なんかわけのわからない計算機の言葉を使って仕事をしたので、いまはそうではなく、ディスプレイ上の表に文字や数字を埋めれば済みます。将来はそういうふうなこともせず、人間の手振りとか身振りが直接計算機に伝わることも可能になるでしょう。

きょうも朝のテレビでテレビ電話の話が出ていましたが、複数の人の顔を表示しながら、会話をするとお互いの意思が相手に伝わり易くなりますね。従来はコンピュータに対するインターフェースは記号だけでしたが、もつと雰囲気とかそういうものを伝えられるようになると、コミュニケーションが深まり、人間の活動も違つてくると思えます。たとえ

ば電子メールを使いますと、地球の裏側にいる連中であっても自分の隣に座っている人間と同じようにディスプレイが出来るようになり。そのためには、従来の技術者さんが使つていたような機械の操作パネルではなくて、法律の先生でもお使いいただけるようなそういうインターフェースが必要になります。インターフェースには、機械と人間とのインターフェースだけではなく、機械と組織とのインターフェースもあります。そういうものがあり方を考えていこうというのがヒューマンインターフェースの研究です。先ほどお話した建築は、ある意味ではこの建物や机と我々とのインターフェースを研究、開発するものと言えます。たとえば、椅子を開くという形にすることによつて議論が進み、もしこれが固い椅子なんかであれば、たぶんこの会議を早くやめようなんていうことにもなるでしょう(笑)。そういうことを考えるのがヒューマンインターフェースだということですから。

いま我々が何故こんなことを問題にしているか理由は、次のようなことです。従来、工学者が作つてきた機械を操作する人は技術系

の人でした。技能者ですね。コンピュータは、いままでは機械的なもの、物理的なものを自動化するために使つておりましたが、最近はず様方がパソコンとかワープロを使うようになりました。いちばん多くコンピュータを使うユーザーさんは、これからはお役人ももしれないですね。そうなる、こういうテーブルや椅子や、この部室のようなアットホームな機械が必要ですよ。

安枝 新たに設けられるカリキュラム名で、たとえばこういう科目が並んでおり、学生たちはこういう勉強をするんですよという点からはいかがでしょうか。

三森 このヒューマンインターフェースもあります。それからAI(人工知能)もあります。コンピュータもあります。それからソフト開発技術もあります。

教育の問題として私はまだ素人なのでわかりかねることなんです、若人に対して、どういう方向から技術を教えていくべきかという問題が気になっています。いま私がお話ししたように世の中がこうだから、それから人間としてどうであるべきだということから情報技術を教えていくべきなのか。そうではな

くて、情報システムの実現に必要な要素技術としての情報テクノロジ、コンピューターとか通信はどのようなものか、そういうものから教えていくべきなのか。いまのところはどちらかというところ、要素的なテクノロジから教えていくような方向になっています。本当はそうではなく、人間系のほうからこういうものが欲しい、だからこれが必要で、だからそれはまたそれをつくるためにこれが必要だという教育のほうで私は大切だと考えています。これから皆さんと議論していかなければならないのではないかと思っています。一応、知識工学と世の中で言われている問題はすべてカリキュラムには含まれています。

藤本 加納先生、文部省に行つたときに係官の方から、いわゆる情報教育に関するカリキュラムを入れてくれという指示が出ませんでした？

加納 文部省のとらえ方というのはもう少し次元が低いといえますか、これは言うたら怒られるかもしれませんが（笑）。

藤本 低いと思いますね。三森先生のほうがはるかにハイレベルかな。

加納 従来の工学では、たとえばある現象

を数式で表わしたり、サイエンス用語としてこうこうこういうことをヒューマンインターフェースと言うというふうな、かなり短い言葉である現象とか用語（ターム）を説明できたと思ふんですけど、いまの三森先生の話を聞いてみますと、どうもそういうんじゃないようです。知識工学というのは新しいサンエンスといえますか、なんか非常に人文的、いま聞いてみしてもヒューマンインターフェースというのは、こういうふうな定義するといふふうには言えませんね。そういうのを知りたけりたけれども、文部省のとらえ方というのはやはり情報、プログラミングとか、そういうことを言っているようですね。

三森 とらえ方にはいろんなレベルがありまして、私共にはちばん近いのは工学の中では人間工学かもしれません。いちばん下のレベルでは照明がどうか、それからこういうディスプレイだとか、走査線の数とか、光の点滅のフリッカー周波数とかそういう人間の物理的特性とのミスマッチによる疲労感の問題レベルから、人間のメンタルな特性に関するレベル、電話をかけるにしても、映像が見え

るとどうなるというレベルの問題もありません。ヒューマンインターフェースというのは、物理的なレベルから人間のメンタルなレベル、更には共同で何か仕事をする場合に、いろんな考え方の違っている人たちがいるそれぞれの人のものの考え方に合わせたインターフェースをつくってあげて、そして仕事をしたいかなきゃならないとかという問題もあります。だからヒューマンインターフェースというのは物理的なレベルから、人間のメンタルなレベル、組織的なレベルまであるわけですから、この言葉はきわめて外義的なんです。勿論物理的な要素も私どものやるべき課題です。この課題をアプローチする先生方もおられます。

それから、私がいちばん社会科学的な問題に関心を持つ一人ですが組織のあり方とか個人と個人の間とか、そういう分野は、将来は知識工学から更に分かれていく分野だと思います。自然科学との境界領域の工学から、人間の価値観とか人間の生き方、それから組織のあり方とか国家のあり方とかということまで考える新たな工学の出発点だと思つています。

加納 たえば教育にしましてもいわゆる情報の分野に入りますね。我々が持つている知識を学生に伝えるということが情報なんですけれども、いまのお話を聞いてみると、教育そのものが情報であるというふうなとらえ方をしますと、知識工学は教育全般に非常に大きくかわるのではないかといま感じました。我々が知識工学をつくっていく過程で、いろいろな話をお聞きしましたけれど、じや我々の化学と知識工学との関連というのはどういうところにあるかというのは何々分かりませんでした。たとえば我々が化学上のいろんなデータを処理するときにコンピュータを使わなきゃいけない。そのときどういうふうにコンピュータを使ったらいいですかというのを知識工学の先生に聞きに行けば教えてくれるだろうみたいな、そういうふうな考え方をしておりましたけれども。

工学の中のとえばケミストリーという学問はかなりでき上がりつつありますので、逆を言えば行き詰まっているところもありますね。そういう行き詰まりをどこで解決できるかといいますと、やはり学際的な分野でのケミストリーというのが非常に大事になると思うんです。そういう意味で我々知識工学を新設するには、従来の六学科に知識工学が加わることによってともに発展してきたという願いがありました。いまの三森先生のお話を聞いてみると、非常に人文的な分野、あるいは学際的な分野で知識工学が活躍されるということでありますので、化学もそういうところに参画できるんじゃないかというふうな気がいまいたしました。

三森 今度は、情報科学の基礎論として数々の話をしますと、先生の分野を知らないでこんなことを言うとは何ですが、ベンゼン核をあらわす亀の子というのも一つ情報の表現形式ですね。あれは物理現象をそのままあらわしたものでなくて、ある面をモデル化したものだと思います。私どもコンピュータ・サイエンスの基礎を考える者は、多様な情報の表現方式とそれに対するオペレーター、作用素というものの組み合わせで物事を考えます。どうも私どもは普通の意味の形式表現だけにとられる、それから表とか何かの形であらわれるものの表現にとられがちですけれども、亀の子も一つの表現形式です。あれも紙の上での表現ということを前提とするから亀の子ですけれども、もつと空間的な表現形式をもつとなれば、別の表現方法が考えられます。また、その表現に即したオペレーターが考えられます。それを化学の先生方の研究との関係で、私どもがそれを表現し操作するための情報機器を考えていく、というのも私共の研究テーマになるわけです。

安枝 そういう意味ではたいへん発展可能性を秘めているわけで、新しい器の中に新しい学生たちが入ってきてくれて、それを担って、育っていったらだいたいと大いに期待するところがありますね。

藤本 たぶん私立大学ではこの種の学科はないですね。

加納 ないと思いますね。知識情報とかという名前はありますけど。

三森 もう一つはこれはお願ひなんです。私共産業界から来たので失礼なことばかりするかもしれません、こういう新しい分野に入っていくために、ときどき従来のものも考え方にゲバ棒を振るような発言をするかもしれません。そのため、いろんな人から嫌がられる分野なのです。あるときは、文献学なんかやっている先生たちと議論を始めた

り、それから私も院生時代に機械翻訳をやったんですが、私は京都ですが、ちょうど電気教室の真向かいが文学部で、泉井先生とか板倉先生とか言語学の先生たちとつき合っていました。いろんなところで学際的に活動します。私でも気をつけますが、そういう人間が集まりますので、他人の座敷に土足で上がり込んでけしからんとおっしゃられるようなことがあるかもしれません。

藤本 いまおっしゃったような専門の先生は同志社にもほとんどいらつしやるでしょう。

三森 そうでしょうね。

藤本 すると、いわゆる学際的な領域が大発展するということになると思いますね。

加納 後半のところではよつとお話ししようと思っていたんですけど、田辺に工学部だけが移転するというのは、やはり工学部の孤立化をきたしますね。

改組転換「機能分子工学科」

安枝 それは最後のところであらためて御発言をお願いしたいと思います。

次は改組転換をいたしました機能分子工学科及び物質化学工学科の内容等についてお話を願いたいと思います。最初に加納先生からお願いたします。

加納 それじゃまず工業化学科が機能分子工学科に改組転換されるというお話をさせていただきます。

物質化学工学科につきましても同じように言えるかと思いますが、現在の工業化学科というのがどういう経緯でできてきたかといいますと、戦後、産業復興を目指す国の政策に整合するような形で工業化学科というのができました。戦後できた工学部の中の化学系の学科というのは、ほとんど文部省指導で工業化学科という名称を冠しています。当然その性格というのは、戦後の産業復興、西欧に追いつけ、追い越せということが目的になっておりましたので、基礎よりも応用面というのが工学部の化学系学科における教育、研究の性格ではなかったかと思えます。しかし、経済復興がなりまして、著しい技術革新や先端素材が要求される現在では、単に応用では済まなくなってきました。特に化学というのはあらゆる産業分野のもとといえますが、素材

をつくっているわけですから、産業界から要求されるいろいろな事項に対応するには、いままでのような教育、研究が応用に偏りすぎることではもう対応できなくなってきました。

そういうことを考えますと、じゃ大学で何ができるかというふうな我々は考えたわけですが、まづいちばん大事なものは、やはり基礎を十分に教育する学科をつくらなければいけないということでございます。ただ、理学部の中にも化学はございますし、工学部の中にも化学はございます。じゃ工学部の中の化学というのは一体何をするのか、どのような性格をもたせればいいのかというのを我々考えてきたわけですが、工学の中の化学が貢献できるのは素材とか材料の分野であろうかと思えます。もちろん一つ一つの分子というのはそれぞれの機能をもっておりますけれども、分子や分子が集まった状態でもつ機能というのを教育、研究の柱にしますと、いままでも有機化学、物理化学、分析化学、有機化学、高分子化学とばらばらにそれぞれの先生が教えていたことがある程度統一された形で教育ができるのではないかと思われれます。ですから

かなり効率のよい教育ができます。そのためにいままでも大学院で教えていたような高度な内容でも学部で教えらるというふうなことになるかと思えます。

そういうことで機能分子工学科の教育、研究上の特徴としては、いま申しましたように分子、あるいは分子集合体のもつ機能というのを柱にしまして、そのもとになる化学の基礎を十分に教えるところにあります。卒業していく学生があらゆる産業界の分野で活躍できるように教育するというのを目的にしたわけでございます。

ということでもカリキュラムも大幅に変更いたしました。いままでも応用に偏っておりましたが、基礎を充実する内容にカリキュラムは改編されています。従来、教育上の効率が悪かったといいますが、ある先生がこれを教えて、別の先生が同じようなことを教えていたということが今度のカリキュラムの見直しでなくなりまして、その余った時間をいままでも大学院で教えていたような比較的高度な内容の教育を三年、四年次に実施するために使うことができるようになりました。

このような学科の内容になっています。改

組転換ということを我々は当初から目指したわけではございません。従来の学科を見直して、工学部の中での普遍的な化学系の学科としてつくり直すという作業をしたわけですが、それを文部省に持つていきますと改組転換という形になったわけでございます。

安枝 機能分子とか機能物質とおっしゃっているのですが、具体的なものとしてはどういうものになるんですか。

加納 それはもうあらゆる我々の身の回りにあるもの全てを含んでおります。たとえば先生が着ておられる服もそうですし、あるいはコンピュータで使われる先端材料、全部は化学物質でできております。さらに超電導物質、医用材料、形状記憶合金等々は高度な機能を持つ物質といえます。

安枝 グラスファイバーとかレーザー光集光用レンズですか、それから酸素センサー、イオン交換樹脂、高分子分離材、人工臓器材料というものが挙げられているのですが、これらがいちばん先端になるという意味でよろしいのでしょうか。

加納 それはいま注目されている材料としてそこに挙がっていると思いますが、化学が

取り扱う材料、素材というのはあらゆるものが入りますので、必ずしも先端材料だけではないと思います。ただ、資源のない我が国がどういう分野で生きていくかということを考えますと、やはり先端材料で生きていく以外にないわけですので、やはり学科の性質としては、先端材料分野で活躍できる技術者、あるいは研究者を育成するというのを目指すことになりました。しかし大学内で実際に超先端素材についての研究が活発に行われているかというところ、そうではありません。その基礎となる分野が大学における研究ですので、先端素材産業については実際には教育できないかもしれません。ただ、我々も努力しなければいけないと思うんですね。そういうところに意識をもっていくといえますか、教育、研究の意識をもっていくという努力はこれからしていかなければならないと思います。

三森 また一つ余計なことを言いますが、機能素子というのは、ご専門じゃない方にお話しする場合、次の例はどうでしょうか。我々の体の中でアンモニアをつくるのは常温、常圧でできますね。しかし、工学的にアンモニアをつくらうと思うと、高い圧力と高温が必

要なわけですね。いかにしてエネルギーが少なくて、同じものを人間がしてくれるのは、複合機能を持つ物質が人間の身体の中にあるからで、人間の体中では常温でアンモニアができるわけですね。

近藤 いま三森先生がちよっとおっしゃった体内のアンモニアですね、省エネルギー的につくるといいますか、これいわるゆる酵素の働きですよね。そういう人工酵素に関する研究もこちら機能分子はされるでしょうし、現在、他の大学でも盛んに行われている分野ですね。

三森 そうでしようね。

改組転換「物質化学工学科」

安枝 それでは次に、物質化学工学科の内容等についてお話をいただきたいと思えます。近藤先生お願いいたします。

近藤 化学工学科が改組転換されました物質化学工学科としてスタートいたします。先ほど従来の工業化学科という名前と化学工学科という名前、非常に混同されて、また我々が思っている学科の意味と別の意味で学生に

とらえられている面もあったかと思えます。

そもその化学工学と申しますのは、発端はアメリカから来たわけでございます、工学系の化学はこれはアメリカではすべて化学工学科でございますね。理学系に化学科、いわゆるここで相当する工業化学科というのはアメリカはすべて化学系に属しております。工学系、エンジニアリングの化学というのはすべて化学工学、ケミカル・エンジニアリングという形、日本では工学部にその両方の化学系の学科があるということ、いろいろな面で間違った形でその内容をとらえられる面もあるかと思うんですけれども。

化学工学という学問分野自体は、歴史はもうずいぶん古くからあるんですけれども、日本に現在、社団法人の組織の化学工学会というのがございますけれども、これがちょうど十年ほど前に創立五十周年を迎えまして、そのときにいろいろ化学工学のあり方、将来展望についてかなり議論されました。そのときに、いわゆる化学工学は何かという定義自体が実際に化学工学をやっておられる先生の間でも非常に分野がまちまちなんです。たとえば化学工場を建設する際に、機械的な単位操

作を取り扱うのは化学工学であるという、これクラシックな考え方なんですけれども、それからずっと発展してきました、化学反応を取り入れて、それをいかにエネルギー的に効率よく取り扱うかといういわゆる反応工学という分野ですね、それからさらにずっとこの最近になりましたは生物に関する化学、いわゆる生物化学工学をも取り入れて、だんだんと学際的な分野まで足を伸ばして発展してきました。

そういった形でこの物質化学工学科もそういった化学工学全体の流れに沿っているわけですから、従来の拡散単位操作、あるいは機械的単位操作に、もちろんこれもやりまされども、これに加えて素材ですね、材料、それから物質を取り扱う工学ですね、エネルギー工学、環境工学、現在問題にされている地球環境の問題、非常に大きく取り扱われてますけれども環境工学、さらに生物工学と、こういった分野をもっと学際的なことも含めましてやっていこうという形で、物質を取り扱う化学工学という目的意識をもって物質化学工学科を我々つくったわけでございます。

そういった意味で、物質化学工学科の理念を申し上げますと、材料、どうしても材料が入ってきますけど、その先端材料ですね、先ほど機能分子工学科の話で出ましたけど、先端材料をエネルギー的に効率よく生産するシステムの開発、いわゆる物質処理操作の新しい生産方法の開発ですね、それからそのプロセスシステムの最適設計、そういった形を目標しております、それに対応した形の基礎教育を一年、二年の時点から早目に取り上げてやつていこうと、そういう教育カリキュラムを組んでおります。従って、一年、二年の早い時期から数学関係も含めました基礎科目、それからもちろん基礎は化学に置いておりますので、いわゆる化学の四本柱の無機化学、有機化学、物理化学、分析化学、これに加えて新しく生物化学、あるいは量子化学、こういった分野の科目を一年、二年の時点で早く学生に修得させると、そういったカリキュラムを組んでおります。もちろん二年次の後半、三年次に移りまして工学的な基礎科目も取り入れてございます。先ほど申し上げましたように生物化学、あるいは生物工学科、それともう一つ、私ども目指しておりますの

は、化学工学をもっとミクロな面からアプローチしていこうという、これ従来欠けていた点ですけども、この点も教育の中に取り入れてございます。従って、そういった意味で分子集団設計——先ほど機能分子工学科のほうでちょっと出ましたけれども、いわゆる機能を有する分子集団をどういった形で設計したらよろしいかと、そういった分子集団設計、あるいは材料システム設計、そういった形のカリキュラムを三年次後半あたりに設定してございます。物質化学工学科では、そういった形で基礎から応用まで広い範囲にわたります、従来の化学工学をもっと広めまして学際的な分野にまで発展した形での教育、当然研究も行つていく、そういったことを念頭に置いております。

安枝 工業化学科と化学工学科でしたから、我々は化学系と呼ばせてきたわけですが、それが二つに改組転換されました。学生たちが工学科のどの学科を選ぶか、また化学系を選ぼうとするときに、二つの学科のどこが違うと説明してあげればいいでしょうか。

近藤 私は個人的な考えなんですけれども、先ほど申し上げましたように、物質化

学工学科のほうは機能性を有する材料、先端材料ですね、それを、どのような方法を使えばいかにエネルギー的に有効に創造できるか、そのプロセスについての研究を先ほど申しましたように分子レベルの面やその他あらゆる面から教育、研究しておく、そういうふうに私はとらえておりますけれども。

安枝 加納先生、いかがですか。

加納 工学科の中の化学系学科の性格というのは、どこの大学でも非常にあいまいといえますか、工学科の中に本当に化学系学科がなかりやいけないうるかというふうなところまで入り込むような問題を含んでいるんですね。特に工学科だから工学的な研究をやるかと、あるいは教育をやるかという、必ずしもいまの時代というのはそういう時代じゃなくなつてきています。ですから私がいちばん初めに出した工学科の中での化学系学科の名称としてふさわしいのは工学部化学科という名前がいちばんいいんじゃないか、普遍的でいいんじゃないかというふうに申したんですけれども、それは文部省が認めないわけですから取り下げました。高校生対象に説明するときには、君たちが教科書で習っている化学、

その中身のアドバンスコースは機能分子工学科でやります。ただし、化学物質を工業的につくるに際していろいろな問題が出てくる。

その問題についての一つ一つの解決は化学工学科でできますよというのがいちばんわかりやすい高校生に対する説明だと思います。ただ、もう少し高度な、たとえば大学院を受ける学生にじゃやどうかというふうに教えるかとなりますと、もう少し違った言葉を使わなければいけないと思います。基本的には化学という学問は流れているんですけども、機能分子工学では化学そのものを取り扱うことになりませんが、物質化学工学では化学そのものだけでは不十分で、それにプラス機械、あるいは電気の知識をもう少し加味しないと、化学工学そのものが、成り立たないといえますか、理解できないところがあります。化学工学というのは非常に性格を定義づけるのが難しいと思います。

ただ、今回、化学工学が物質化学工学になつたことによつて、いままで非常に広い分野をカバーしていた化学工学が同志社大学の物質化学工学科では、もう少し性格を明確にしたといえますか、化学物質の生産にかかわる

学問を教育、研究するというふうにはつきり定義しましたので、性格は従来よりもはつきりとしたと思いますね。

藤本 化学寄りになつたということですね。

近藤 そうですね。先ほど加納先生がおっしゃいましたように、機械とか電気の要素が必要だという、もちろんそうなんですけれども、それをあんまりはつきりおっしゃいますと、従来の化学工学といえますか、もともと化学工学の以前の名前は、京都大学もそうだと思いますが、化学機械工学でございませう。化学と機械が交ざつたような、学生はあたかも化学と機械両方一緒にやるんだというような印象でとらえていたんですけれども、これは私自身はそうじゃないというふうに思っているんです。機械的な要素という意味を、どいういうふうなことでおっしゃっているのかよくわかりませうけれども、これは先ほど申しました単位操作の部分だけだと思ふんです。機械的な要素、テクニカル要素はそんなに大きなフアクターじゃないと、私はそういうふうにご考えています。単位操作というのはこれは数学はもちろん取り扱いますけれども、ご

く簡単なマスバランス、ヒートバランスをとれば済むことです。機械的な要素が関わわつてくるのは、物質移動、熱移動の簡単な基本的な問題だけですね。だから化学工学という分野においてそんなに機械的な要素が重要な部分を占めるということはないと思われませんが。

それよりもつと化学、あるいは生物、そういった要素が必要でし、また、この四月から研究室の名前もこの際全部見直しまして、機械とか電気とかそういう修辭は一切なくするような形の研究室の名前を掲げてスタートをしてございますので。

加納 従来はいま近藤先生がおっしゃつたように化学機械というふうな見方をされてきて、そのために化学でもない、機械でもないというふうに見られてきました。

藤本 そうです。学部内でも誤解を招いていましたですね。

加納 ぼやけた性格になつていたわけで、それをもう少し化学寄りといえますか、はつきりさせたというのが物質化学工学科です。

安枝 高校生の発想に比べて頂ければいいと思います。

加納 化学物質の生産に関わる基本的な学問であるというのが、やはりそれは間違いないですね。

近藤 物質化学としては間違いございませんね。

学科名変更「機械システム工学科」・「エネルギー機械工学科」

安枝 どうもありがとうございます。

それでは三番目に学科名変更をなさいました機械系につきまして藤本先生からお話をいただきましたと思います。

藤本 実はこの名称変更は機械系にとりましては非常に苦渋に満ちた名称変更です。具体的な理由を申し上げますと、最初に加納先生と私とで戸高学部長のお供をいたしまして文部省に参りましたときに、係官の第一声が「機械工学第二学科は、あなたの学部再編と新設学科のための財源である」という表現をされました。これは機械系の教師としては非常に大打撃でして、それではということでは第二学科を名称変更し、それにあわせて機械工学科のほうも名称変更することになりました。

た。もともと第二学科につきましては、文部省から長年にわたって、また視学員の方々からも、何の特色があるのか両学科のカリキュラムの内容もまったく変わらないではないかという指摘を受けておりました。いろいろな事情があったんでしょうが、これをそのままにしておいたツケがその係官の第一声でして、これに対応するために特色をつけた名前に変える方向をとりました。

もともと第二学科は機械工学の基礎的な分野を取り扱うということで認可を受けていますが、教員編成等々を考えまして、機械システム工学科とエネルギー機械工学科に名称変更ということになりました。

私に言わせれば、機械工学は、ニュートン力学に基礎を置いての発展した学問です。そう先行き目覚ましい発展というか、衣替えはできにくい学科でございます。しかしながら、工業立国をうたっている日本が生きていこうとすれば、加納先生のおっしゃった非常に先端的な素材ができたとすれば、これを具体化して機械工学を学んだ技術屋が必要であることは間違いございません。ですから、我々は名称変更後も、基本的には機械屋をつ

くり出していくという立場をとっております。

つまり、たとえば企業から機械システム工学科の学生が欲しい、エネルギー機械工学科には要らないと言われても、そういう要望にはお応えしませんし、両学科の学生を平等に扱うつもりです。具体的には、一、二回生の段階では、いわゆる古典機械工学に関する基礎をたたき込みます。三回生、四回生の段階では両学科の学生諸君がそれぞれに応じたカリキュラムを選択して、多少色がついている程度で世に送り出します。その上に大学院がございまして、さらに具体化、高度化した教育を行ないより深い研究に従事させ、応用力を兼ね備えた卒業生を社会に供給することを意図しております。

機械システム工学科のほうは、航空機なんかにはたくさん使われている複合材料の成形や加工、現代の生産には欠かせないロボット関係、これには近ごろのテレビジョンの広告によく出てくるファジィ理論も応用されますし、それから最近では振動の出る製品は売れませんが、振動関係の科目、また製品の設計、コンピューターによる生産システムの確立と

その制御技術に関する科目等を設置してあります。従って、最近必要かとみに叫ばれている電気も機械もわかるメカトロニクス、これは日本で作られた世界に通用することばですが、わかる技術者の資質を持った卒業生がでさあがります。

エネルギーという意味は非常に広範囲な分野をカバーしておりまして、たとえば原子力や核融合もエネルギーに入りますが、これは私立大学の力量ではとても扱えません。それでこういう分野のエネルギーは外し、熱と流体の現象や燃焼メカニズムを主に取り扱うのが、エネルギー機械工学科です。たとえば夏の冷房は、冷たい風をいかに上手に室内に流すか、冷房の結果出る熱は室外へほうり出されているわけですので、そういうバランスだとか、あるいは半導体の作製するときにも流れを上手に使うて精細に冷却する技術が必要です。原動機の大半は燃焼の熱をエネルギー源としています、このメカニズムは熱と流体の複合領域です。つまり、これらの現象を物理学の立場にかえて理解する科目、現象を捕える計測エネルギー機器の設計とコンピュータ制御に関する科目等が設けられています。

す。もちろん下級生時には、機械システム工学科と同様、古典機械工学の知識をたたくこみます。

ところで、数値シミュレーションが機械工学の領域で非常に発展しております。十五年ぐらい前には、たとえばある原動機をつくり、うとしますと、百個ぐらい試作品をつくり、どれがいいかというのを人間が確かめていたんですが、今は数値シミュレーションでおおよそ見当をつけて、二、三個で済みますのが普通です。そういう意味で、両学科では数値シミュレーションに関する教育に相当力を入れます。これはソフトという意味ではございませんで、ある現象があつたときにどういう手法でモデルを考えて、それを応用して計算するにはどうしたらいいかという基礎教育をやる科目です。

以上のように、非常に苦渋に満ちた名称変更ではあつたんですが、この体制で九四年度から全教員が丸になつて努力しようということになつております。

近藤 私もちよつと、機械システム工学科、エネルギー機械工学科ですか、いま先生のご説明でよくわかつたんですけれども、たとえ

ばエネルギー機械工学科のほうは、主として熱と流体を取り扱うんだと。そうしますと、この辺にしましては私どもの物質化学工学科とある程度関連がありますね。私どものいわゆる単位操作といいますが、熱と物質の移動といったところのものすごく密接に関連する分野です。

藤本 シラバスを見る限りでは、そう思います。このような科目の内容には、非常に重複しております。卑近な例ですが、私のところでも化学熱力学を勉強しないと、ある現象の解明がつかないというようなことが今年度出ております。ですから、いままです以上各先生方とのコンタクトをとらざるを得ないということなんです。たとえば文部省の科研費も個人名ではなくて、学内で共通の分野で総合研究を申請するような方法が、十分見えてきたと思えます。

石原 そういう点でいいますと、やはり電気と機械も似たようなところありますね。

藤本 はい、ユーザーという立場ではレーザーの基礎研究をやっておられる先生方に教えていただくこともあります。

石原 先ほど言われた数値シミュレーシ

オン分野でも電気もやはり同じでございますので。先ほどロボットというふうな話もございましたけれども、電気でもやはりロボット、なかなか電気の学生をつくらたロボットというのは、メカに弱いものですから、なかなか歩かないわけですけど、だけでも、それを動かすためのコンピュータをどういうふうに使いなしていかかということになってくると、やはり電気の分野かなというふうなところがございますね。

安枝 再編の過程でロボット学科ということとを仄聞したことがあるのですが、そういうものも考えられたのでしょうか。

藤本 いいえ、九四年度の編成が決まるまでの間にいろんな構想が出ておりました。ロボット工学科はこの間に機械系で出した案です。複合的な案としては応用物理学科の案もありました。

たとえば石原先生は機械学会の会員でいらつしやいますので、いまの体制であつても、学科の壁を越えて十分協力体制ができるんです。恐らく田辺に行つたらこれが実現すると思います。

安枝 先生方の研究という点で、学際性を

支える基盤が必要ですね。カリキュラムについてはそれぞれの学科のものをとりに行けることになるのですか。

藤本 A群・二類の形で他学科設置科目を覆習できる可能性があります。

近藤 多少登録できる部分はありますけれども、現実としてはできないんですね。できないといいますが、単位にならないんですね。

藤本 電気屋、機械屋、化学屋という領域で求人が来ますので、たとえば化学の専門の学生が機械の科目ばかり登録すると、化学出身だけで化学屋としては基礎知識に欠けるなというようなことは避けたいというのがありますね。

加納 今後の問題かもしれないけれども、新しいイノベーション、あらゆる分野のイノベーションというのはやっぱり他分野から刺激がないと恐らく無理だろうと思えますね。先端材料のお話がありましたけれども、先端材料というのは、やはり化学物質を扱いますので、ある程度ケミストリーの基礎知識というのが必要なんですけれども、いまの機械の学生さんはケミストリーの基礎知識を教

育される機会はあるまいかと思うんですね。

電気でもそうです。電気材料の教科書は化学の教科書とほとんど一緒です。ただ、電気の先生がお書きなつた教科書を読んでみまうと、これで本当に電気の学生はわかるんだらうかと思えるふしがございます。あまり基礎を教えることなしに、化学のかなり高度な知識を教えている。今後の問題としてはやはり他分野からの刺激を受けるという意味では、もう少しカリキュラム上で自由に学生がいろんな分野の、いろんな学科の科目をとれるようにしないとイケないと思います。

近藤 それは確かにそうですね。まだ四年間はそれはできないんですけど、そのうちにいろいろなご意見も出てきますでしょうし、四年後というのはそういう意味で見直す大きなチャンスではあると思いますね。

三森 ちよつといまとは別の話をしますと、工業数学というのがありますね。これは理学部の教学の人たちから見ますと、さっきの話と別だと思ふんですが、あれは数学かと言われる講義をやっているわけです。というのは、数学を学問として考えると、極めてい

いかげんな議論をしています。計算方法の取
束問題とかなんかですけど、その事実を知っ
ているかどうかが問題ですね。そういう事柄
は普通の物理現象では起こらない、それに関
することは、論理的なミスはあるが、それに
は目をつぶって数学を教えるというのが工業
数学です。

産業界からいいますと、欲しい人材は、す
べての分野に通じている専門家でしようが、
それは現実には無理です。だが多方面の専門
技術をシステムとしてまとめる必要があります。
半導体をつくるには、化学も知らなきゃ
ならないし、電気も知らなきゃならないし、
物質化学も知らなきゃならないのです。問題
はそれぞれの分野の人たちと、その人たちが
何をしゃべっているのかということに対する
理解する能力が必要です。別の天体の人間だ
と思わないような(笑)。人間をつくらなきゃ
いけない。そういう教育が必要なんではな
いと考えています。

藤本 分野によっては同じ英語であるにも
かわらず、まったく違う意味になっちゃう
ケースがあるんですね。ですから専門語が理
解できるのが専門家だと思います。たとえ

約十年前に名古屋大学に電子機械工学科が設
置されましたが、この学科では、講座の教授
が機械屋ならば、助教が電気屋という形で
編成したので、共通の言葉で議論できるのに
三年かかったと言われています。そういう意
味では非常に難しいとは思いますが、加納先
生がおっしゃったことは、常に念頭におか
ないといけないでしょうね。

加納 ある範囲でやるべきだと思っ
て、というのは、大学設置基準の大綱化がで
きまして、そんなに単位をとらせなくていい
よという方向が出てきたし、いままで卒業必
要単位数百四十単位でやってまいりましたけ
れども、今は百二十八単位ですね。いまも
う百二十八単位でやっているんですね。

近藤 百二十八ですね。いまもう実施して
ますね。

加納 百二十八単位、そのために科目数を
かなり制限される。どこにしわ寄せがいつた
かといえますと、やっぱり従来の一般教育と
言われていた科目にしわ寄せはいつてますけ
れども、それでも化学の全分野をカバーでき
るだけ教えられるかといえますと、やはり時
間的に無理なんですね。そういう意味で大学

院教育が大事だという構想もあとで出てくる
かと思いますが、じゃその中でたとえば知識
工学の、あるいは電気、機械の科目を化学の
学生がとりに行ったときにどうなるかとい
うと、やっぱり化学の先生は、「わしの科目を
とりなさい」(笑)というふうになつてしま
うんですね。

安枝 そうかもしれませんね。そのこと自
体に対する評価はいかがですか。

加納 ただ、私いま三森先生のお話とか藤
本先生のお話を聞いてますと、やはりある範
囲を決めて強制的にそこを聞きに行かすとい
うことが教育機関としては必要じゃないか
と思いますね。

三森 別の各科の学生さんのための、た
えば知識工学の教育の講座を開かなきゃい
けないということですね。

藤本 たとえば私のゼミの学生がよく言
うんですが、猿にもわかるレーザーを教え
てくれないかと(笑)、そういう考え方の、
科目が欲しいんですよ。だからうちの学
生が加納先生の研究室に聞きに行つても、
化学の知識がなければ教えてくださら
うとしてもあんまり情熱がわかないで
しょう(笑)。

加納 そんなことありませんよ。

藤本 だけでも、必要なことは確かなんですよ。特に機械屋は、化学の知識も電気の知識も一緒くたにとり込んで、それでなんか作っちゃうということをやります。たとえば化学の素反応の式が成り立たないような場でも平気でこれを使って予測するというような面がありますのでね。そういう意味じゃ、猿にもわかるというやつが必要なんですよ(笑)。

安枝 四年後を目指したカリキュラムということですね。

近藤 そうですね、そのことを頭に置きながら教育、授業することも大事でしょうね。

現行を維持「電気工学科」・「電子工学科」

安枝 最後にりましたが、電気工学科、電子工学科は現行を維持するわけですが、新たな構想も持ちと思いますので、ご紹介をいただきたいと思います。

石原 電気工学科、電子工学科、何もしませんが、よその学科から見ると、えらい楽をしたなというふうに思われているんじゃないかという気もしますけれども、全国的に見

ても、電気系の学科はたくさんあります。国立大学なんかを見ますと、いままでの電気工学科、電子工学科というのは、今度新しく何をつくっているかと言いますと、電気電子工学科、あるいは電子情報工学科という名前をただ単にくつつけたという形のところが多いいですね。そんな中で我々はいろいろ考えてはみましたけれども、いままでの電気工学科は電気工学科、電子工学科は電子工学科という教育をやっているんじゃないやなくて、基礎的なところはどちらも同じですので、同じように教える。具体的に三、四年生になつてくると、少し専門、選択が入ってきた時点で第一選択、第二選択、現在の一、二年生のカリキュラムでいいますと、A群I類、A群II類でしか、そのところで異なっています。しかし、電気のI類が電子のII類、電子のI類が電気のII類というような形になってますので、あまり意識せずに、電気の学生、電子の学生という意識をあまりせずに教育が受けられるようになっていくわけです。

四年になって卒業研究がありますけれども、私は電気工学科所属で、どちらかというと非常に重たいほう、電気機器を担当していま

すけれども、うちの研究室に来る学生の割合を見てますと、こっちは電気工学科の学生と電子工学科の学生な大体半々、昨年ですと、電子工学科の学生が三分の二で、電気工学科の学生が三分の一しかいなかったというような形になっていますので、教える方もあまり意識せずにそのあたりはやっていくんです。

じゃ何もしくなくていくのかというと、そうではなくって、先ほどありました大綱化の問題もありますし、いまの二年生から向こうへ行くことを前提にしてカリキュラムを変えておきます。そんな中でやはり、先ほど藤本先生から話もありましたように、基礎のところはしっかりたたき込んでおいてやる。応用のところはここまで科学技術が発達してきました、全部の領域を我々数限りのある教員でカバーするということは、とてもかかいませんので、変な言い方になるかも知りませんが、ある程度は省略してというようなところも出てくるんじゃないかと。そんな中で、我々教員が教育できることを重点的に、先端の技術のところは教えていかざるを得ないのかなと思つています。そこでいまままで通年の科目が非常に多かったわけですが、その

辺をばらしまして、半期科目を非常に多く、しかも選択科目を多くして、できるだけ色々な科目が学ぶことができるような形でカリキュラムを改善しております。

そうはいいまして、産業界へ出たときにやはりある程度一本筋の通った知識というものを持っておいてほしいということはありますので、完全ではありませんけど、我々がカリキュラムをつくる上で、ある程度コース制みたいな形のものをとっております。ただ、それを学生が意識してそういうふうな履習してくれるかというと、そこらあたりはちょっと問題のところがあります。我々の頭の中には電気工学科でいいますとエネルギーシステム・パワーエレクトロニクスのコースを考えています。エネルギーシステムへ行くと電気エネルギーに関する教育が主体的にやられるよというふうな形で、それで百二十八単位満足するわけではありませんから、あとは自分の聞きたいところ、もう少しすす野を広げて知識をつけて出ていくという形になつております。

それからもう一つ、いまの二年生から始めたのですけれども、自分でものをつくって、

それでデータをとってやっていくという教育を少ししてみようと。といいますのが、これまで電気工学科へ入ってきて三年生の学生実験でいままでも回路を少し設計し製作とすることをやっていました。半田ごてを握らせると、全然半田がつかない、一風ついたようには見えていって、一人の子供に親がかける時間とつときれいに外れてしまふ。これでは困ると。

その原因がどこにあるかというと、子供が少なくなつて、一人の子供に親がかける時間が非常に多くなる。それと同時に受験競争というのが非常に大きな影を落としているんだろうと思います。我々子供のときには学校から帰ると工学部へ行くような人間はものをつかって遊んでいたわけですが、いまの子供、うちの息子を見ていまして、そういうふうなものをつくって遊ぶということがほとんどなくなつていますね。そういう子供時代を過ぎた学生が工学部へ入ってきたときに、頭の中ではちゃんとものできるんでしようけれども、実際にものができないというところがあります。それで一年生のときにものをつくる喜び、新しくものができて、それが動く喜び

を少しでも与えてやりたい。それと同時に色々な物理現象を確認し理解するような実験をさせたいということで、半期ではあります。基礎演習実験を新設しました。これは先生方にとっては非常にしんどい科目なんです。最初一時間ぐらい色々話をして、それからものをつくらせて、データを取らずというふうな教育を始めております。

一つの例を挙げますと、超伝導の物質をつくらせて特性を測定します。これは二週間かけてやらせていますが、数年前、常温の超伝導材料が出てきてファイバーになったことがありますね。乳鉢でいろいろ材料をこね合わせて、焼き固めて超伝導物質をつくるということ、比較的簡単に——非常に特性のいいものというわけにはいきませんが、超伝導物質ができて、マイスナー効果で磁性体が永久磁石の上にポツと浮き上がって勝手にとまっているよというのを見ると、やはり学生も感動というものを得るでしょうし、そんな中でもう一度——ただ単に偏差値で工学部へ来たというんじゃないやなくて、やはりものをつくる喜びを知って、それから社会に出ていろいろ活躍してもらいたいということでも

う一度その辺のところをとという考え方で、少しかりキュラムを変えております。

安枝 ものにも、小さいものから大きいものまでであると思うのですが、田辺では、ものをつくる施設は今度十分整ったのでしょうか。

石原 そうですね。まあ十分かどうかというのはいろいろな尺度はあると思いますが、ある程度はできたかなというふうに考えております。田辺には新しくクリーンルームが作られ、そこではIC等の集積回路を作ったりすることもできる様になります。

藤本 大物の工作機械は、いままで実習工場というのは、何となく機械系だけのものという考え方だったんですが、今後は新しくマシンショップをつくって、各学科を問わず、そこを利用していただくというシステムになりました。

ちよつと話が戻りますが石原先生、回路論はいくらわかっていても、アースをどうやってとるなんて知らないですよ(笑)。うちは機械の中では最も電気回路を組んでいるところなんですけど、最初はアースのとり方知りませんし、天ぶらもよく起こりますよ(笑)。

石原 アースをとれと言ったら、一生懸命引っこ抜いたという話がありますよ(笑)。

藤本 機械系だけに限っていいですよ、我々の大学も含め、有力な大学になればなるほどネジ回しをさわったことがないという学生ばかりなんです。それで何でも買ってくればできちゃいますから、ですから我々の世代では学校から帰ればたこを揚げるとか、写真を自分で一生懸命現像するとか、グライダーを作ることをやってみました。グライダーでも長い直線のひごがどうやったらうまく曲げられるだろうか、羽の角度はどうしたらいいかというのがあったんですが、いまですと全部でき上がって、ただつなげばいいだけのような状態なんです。こういう偏差値選別の学生を工学部が教育することは非常に大きい困難があります。

加納 工学部全体を見直す過程で電気、電子をどうするかという話もありまして、いつか、内容がほとんど変わらないんなら、いっそのこと電気電子学科という一学科にしまえばどうかという意見もありました。ただ、社会が要請する学科であれば、既存学科でもべつに悪くない。何も、もともと改編し

なくてもいい学科はそのままでもいいという考え方も出てきたわけで、将来はまた変わるかもしれないですけどもという含みはあるんですね。

藤本 文部省の係官は、「二〇〇〇年ぐらには電気、電子も含めてもう一回再編する時期ですね」と言われていますね。

近藤 二〇〇〇年ですか。

藤本 今の編成は九四年度から発足し、九八年度で完成しますが、そのときに大学院の構想も考えなくちゃならないですし、だから二〇〇〇年、つまり二十一世紀に入るまでに、やっぱり我々の学部ももう一回きちんと考え直し準備する必要があると思います。

加納 それと工学部全体の教育上の問題かもしれません、特に電気、電子の場合の一例としては、高校生が入ってくる、そのときに電気、電子学科に入れば、たとえばテレビジョンがつくれるとか、FMラジオを自分で工作できるとか、そういう夢をもって、大学に入ってくるわけです。ところが、大学に入ってみますと、物理、数学が主に電気、電子学科の基礎学問になっていまして、そのあと回路とか、いろんな個々の教育はされま

すけれども、一つ一つを取り上げてみますと、数学であつたり物理であつたりするわけで、必ずしも電気、電子というふうなとらえ方が学生にはできてないところがありますね。そういう個々がシステム化されて初めてテレビジョンができた、洗濯機ができた、いろいろありますが、そのあたりのシステム化のところが学生にはほとんどわかつてない。電気、電子は特にそういう要素が強いと思うんですね。そのあたりが今後の電気、電子の中のカリキュラムの、あるいは教育上の問題じゃないかと我々外から見ていたら特に感じますけどね。

三森 おっしゃっていること、私もそのとおりだと思います。それも一つなのですが、産業界からいいますと、いま工学部の卒業生の企業の中における地位というのは、これから低下していきそうな感じがするのです。

というのは何かというと、いまおっしゃった意味で、さっきの数学をさわるだけの技術屋さんは困ります。それから、物が作れる、そういうほうがなんです、それだけでもだめです。アカクロ（収支）がわからない技術者は駄目ですね。要するに日本では何ができ

る、日本の給料体系の中ではどういう技術は外部に出さなければならなくて、我々のほうでやるべきなのは何かということが分かる技術者が必要です。家電製品はほとんど外国の大手企業ではつくっておりません。つくっちゃいけないんです。つくったら皆さんがお買いいなれるような金額の製品はできません。だからほとんど銘板というんですか、マークだけが外国の企業名になっているだけです。

だが、このとき問題なのは、ものをつくったことがないと、本当にいいものを開発途上国の人達につくらすことはできない。だが下手にこれやると、今度は自分でものをつくりまがります。何でもかんでも自分でつくってしまつて、アメリカと比べて、いま給料がドル換算で大体一・八倍と言われますね、ですからものの値段が高くなつてしまします。おっしゃるとおりなんです、数学のそういう基礎論だけを教えたのではだめで、ものからいかねばならないけれども、もう一つ教えるべきことは経済原則です。それを教えないと、たぶんまたこれから工学部は、地盤沈下してしまうのではないかという気がしてならないのです。そういう教育がどこかにないとまず

いと思います。

藤本 そこらへんは、卒業必要単位が少なくなつて、一般教育にしわ寄せがいったということが問題点ではありますね。

加納 工業経済論という科目がありますけれど。

三森 ただ、工業簿記なんていうようなことを教える必要ないんですけれども、工業簿記が何を議論しているのかということの意味だけは工学部の学生にわからせないと、売れないものをつくつてしまうのです。

藤本 たぶんそうだと思いますね。

三森 こういう状態にきているのはなぜかということを工学部の学生はわからないと、狭い意味でものをつくるだけにこだわつてしまつと、会社は破産し失業してしまうかもしれません。

将来構想

安枝 電気工学、電子工学も当面は現状維持ではありますが、将来を見すえた準備をなさつていこうですので、さらに発展を遂げていただきますようお願いしたいと思います。

三つ目のテーマに移らせていただきたいと思ひます。工学部のルネッサンスは始まったとこだと思ひますので、さらに今後どうするかを見通していただかなければならないと思ひつております。これまでの議論の中でももうすでに出していますが、田辺移転を契機に工学部は何を目指していくのか、あるいは目指していくべきなのかという観点からお話をいただければと思ひます。

藤本 工学部の将来構想の問題にかかわりますが、大学は二つの種類にすでに分けられていると思ひます。一つは、いわゆる技術者、研究者をきちんと供給できる大学、もう一つは、言つてみればブルー・アンド・ホワイトというような感じの技術者を供給する大学、言い換えますと就職専門大学です。当然我々は前者を目指さなくてはなりませんし、また研究大学たるべきです。つまり、研究のアウト・プットができる大学にならなくてはならない。ということ、我々は将来ビジョンとして大学院の構想をきちんと立てなくてはならないということになるかと思ひます。最近の京大、東大、東工大の動きを見ておりますと、洗ひざらい全国から優秀な大学院生をか

き集めるといふ態勢をきちんと出しております。我々同志社の立場としては、こういう有力な大学と伍して優秀な技術者と研究者を供給する立場を明快に出さなくちゃならないというのが私の意見です。

石原 以前、学会の名簿を見ていて気付いたのですが、出身校が同志社というのが非常に少ない。これは多分に大学院の進学率が低いことに原因があるのではないかと思ひました。

安枝 いま大学院のことも含めてお話しいただきましたが、大学院についてもご意見をいただきたいと思ひます。

加納 まず知識工学はどうしても大学院をつくらなければいけませんね。

藤本 これは義務としてつくつていただくなくちゃなりません。

加納 あれは一年審査でございますが、もういまから準備する必要があるかと思ひます。いまは、工業化学科、化学工学科合わせて一専攻、工業化学専攻になっております。従来はそれでよかつたと思ひますが、今後はお互いに独立して機能分子工学専攻、物質化学工学専攻という二専攻を新たにつくらなけ

ればいけないかも知れません。そういう大学院の充実について、戸高工学部長は準備をはじめようとされておられるようです。

藤本 そうですね、材料、素材という面ではいまの既存の三系の中にはそれぞれ専門の先生方がおられますので、たとえば材料工学専攻というような形にしておいて、どの学科からも行けるような構想も十分ありうるわけですね。

加納 やはり大学院重視という方向は大事だと思ひます。もちろん学部あつての大学院なんですけど……。

藤本 そうです。それは間違いないですね。

加納 具体的には博士後期課程の学生をある程度の人数を世に送り出して、各分野で活躍させるということが、今後の同志社大学の非常に大事なことだと思ひます。

安枝 そのことが学部に入つてこようとする人たちへの刺激になると思ひますね。

近藤 ええ、刺激になりますね。

藤本 機械系だけかもしませんが、有力な国立大学も含めてドクターコースの学生は、ほとんど韓国、中国などの外国人なんです。やはりたくさん我々も学部の学生がドク

ターコースに進学するようにし、全力を挙げてドクターを出さなければならぬと思えます。今は大学院にも飛級がありますから、論理的には二十五歳で博士の学位がとれます。

私の出た学校での私のドクターの番号は、約二十年前で九百六十番ですが、うちの工学研究科ではいまで百ちよつとですね。ですからこれをまずふやすことを考える必要があります。

加納 私は二十何年前にもらったときに一けたか、一けたからちよつとといったぐらいでしたので、それからだいたいふえてはいますけどね。

藤本 それともう一つは、国際化ということがよく言われますが、欧米系の大学の学生がうちの先生のところドクターをとりに来る状況をつくり出さないとけないと思えます。

加納 今度新しくティーチング・アシスタント制度ができましたので、経済的には大学院博士後期課程に行きやすくなったといえますね。

近藤 先ほどのドクターコースの話ですが、確かに私もこちらへ来て後期課程の学生、

いわゆる課程博士の数がかなり少のうございませぬ。私もかなり痛感しましたけれども、そのためにはやはりその一つ前の段階、前期課程の学生をいかにしてふやすか、これがいちばん問題なんですね。先ほど加納先生がおっしゃったように、化学系学科の大学院は工業学専攻なんですが、将来的に物質化学工学専攻という形で考えていこうという考えをもっております。今の工業化学専攻だけで見ても

みますと、内部進学は二〇%ぐらいでしょうか、それがほかの国立大学等になりますと、これが五〇、六〇%、京大あたりですともう七〇%ぐらいいっているんじゃないでしょうか。だからまずこの数をふやさないとにはドクターコースうんぬんの議論になりませんので、そのためにはやはり学部基礎教育、これが非常に大事と思うんですね。だからそこからまず、先生方一丸となってやっていくという姿勢が大事ですね。私はそのように思っていますね。

藤本 関西大学でも、化学系は進学率が五〇%超えているんでしょう。

近藤 ええ、関西大学、私も土曜日に年回数回、向こうの大学院の学生と接する機会を

もつてますが、多いですな。

石原 立命館は草津に移って、五千人にしようとしています。学部四千、大学院千ですから、念頭には進学率五〇%を考えているようですな。

加納 他大学と同志社のちよつと違うところは、学生定員の数が同志社はちよつと多すぎると思いますか、教員数に比べてたらかなり多いんです。

藤本 学部の学生数ですか。

加納 ええ。関西大学とか関西学院とか、近畿大学とかそういうところと比べてみると、化学系なんですけれども、かなり学生定員が多いですね。それに比べて教員の数が少ないですね。いま学生定員百五十五名ですけど、百五十五名の半分が大学院へ来れば一体どうなるんだらうかというふうなことはありますけど(笑)。

それともう一つは、いま近藤先生も学部教育が大事だとそういうことをおっしゃったのは、たぶんこういうことだろうと思うんですけど、最近、大学院の学生の研究能力というのが、ちよつと不足しているのじゃないかというふうに私自身は感じています。そういう

意味で大学院の教育、研究に十分耐えられる学生をやはり学部できっちり育てないといかない。

藤本 これは二律背反性の問題ですね。機械系は評判悪いですが、突出して前期課程の人数を多くしていますのは、社会情勢から考えてそうだろうということをやっていますね、だいたい限度かなという気がしますね、三十数%を越えますと。

石原 いまそのぐらいですか、もう少し――

藤本 もうちょっといつてますかね、百五十五に対して約七十名ですから四〇%……。

近藤 半分近いですね。

三森 先ほどの研究ということなんです、世界に先駆けた新製品を生み出す研究開発が必要ですよ。いままでは、既存の例えばテレビを安くする、信頼性を高める、そのための素材を開発するというような研究をしてきたわけです。だが、テレビをいちばん初めに世界に向かつて発表するというそういう人たちがいませんでした。

いま我々の工学部が地盤沈下しつつあるものは何故かという、いままで世の中にあるも

のを安くつくる、信頼性高くつくるということだけ、従来の工学部教育の卒業生がやってきたからです。これをやっているだけでは付加価値がなくて、東南アジアに持つていったほうが良いことになります。そうすると新商品ですか、今後世の中で必要なものを提案していける、そういう人たちが大学教育で育てたいわけです。というのは、新製品が提案できなければ、外国と技術提携するとか、M&Aを行う人のほうが企業では有用であり偉くなってしまうわけです。

工学部が成功するには、生産技術的な教育でなくて、新商品を企画できる人たちを生み出していかねばなりません。それが可能なのは、開かれた私大のほうではないかと思つています。従来の枠組の中で学問を論じ、従来の学問体系をレファイニングしていくのではなく、新商品を創造するとか、いままでほかの人たちがアプローチしてこなかった技術の創造が大切なのです。たとえば先ほど生物の話もありますが、そういう話が外国から来るのではなくて、日本が最初にやるというように、新技術とか新商品企画とか、こういうことのできる人を育てていかなければ技術者は

M&Aをやっている人たちにやられてしまします。

安枝 大学院という器をつくって、そこでどういう人材を育てるかというのは人文系や社会系にとつてもたいへん大きな課題だと思います。ぜひ大学院構想を充実実現させていたいただきたいです。

加納 今後、田辺へ行くとなると、施設、設備の面ではその体制は整ったわけですから、あとは実質これですということだと思わんですが。

近藤 そうですね、十分ありますからね。

三森 もう一つ、MITの教育には夢があります。私が聞いたところでは、日本人のかなり大会社の取締役とか部長クラスの連中が、課長もそうですけれども、短期間ですが、MITの社会人教育に留学しています。最近気になつていまして、大学側から企業側を見る見方と、企業側が大学を見る見方は、両方とも実態とは違っています。企業側の大学に対する見方は一世代前か、自分たちがいたときの大学というイメージで見えています。大学の産業界に対する見方も少し実体と違っているようです。それを是正するには、企業の

中の要するに在る人たちとざっくばらんに議論する場をつくっていかないと、そうでないと、どうも工学がおかしくなってしまうのではないかと思ひます。そのための場として社
会人向けの大学院が必要です。

近藤 それはおっしゃるとおりですね。

藤本 機械系に限つて言えば、私は有力な企業というのは、要するに素材を大学側からもらうだけで大学に対する教育、研究に対する期待感はずろに等しいんじゃないかというぐらいに思つています。我々の大学はたまたまその供給源になりえている学校なんですけどね。

三森 そういうふうになつていても、大学の先生方と産業人の方との議論は、文部省の関係でやつていてもそうなんです、お互いどこかでバツと引いてしまうのです。先鋭化するところから、サツと引いてしまうために、本當の議論がされないで済んでしまつてゐるといふ感じがします。この姿勢からか、企業は大学にお金を出しておりますが、MITなんかには億以上の金を出しておりますが、日本の大学にはほんのわずかです。

藤本 百万単位ですね(笑)。

三森 百万円。これは名刺がわりというところで、学生をいたただくための……。本當の議論をしてない。本當の議論ができる場というのは、あるレベル以上のいろんな分野の産業界の人たちを入れて、そこに大学の先生が入つてサロンのな大学院をつくつていくと、そうなるると一対一じゃなくなるために話がし易くなる。一対一だと、どうも難しくなります。これには学生の採用問題がありますから。これから不況になると違ふかもしれませんが(笑)。

安枝 お話をうかがつておりますと第一は大学院の設置、第二は開かれた大学院ということになりました。さらに第三として、今度、田辺全体の将来にとつて、何を我々考へていつたらいいかを語つていただきたいと思ふんですか。

藤本 私が出た大学の工学部は離れ小島にありました、ドクターコースの学生のとくに教養課程のそばに移しました。そうしますと体育会に工学部の学生が入り出し、野球やラグビーのレギュラーが始めました。そういうのを見てまして、とにかく田辺には文科系の学部ができるだけ早い時期に来ていた

きたいです。既存の学部の場合には非常に難しい面があると思ひますので、新しい学部でもかまいません。

既存の学部が来ていただくなら、もう大歓迎です。その上にもう一つ新しい文科系の――いまとえば三森先生がおつちやつたような大学院でいいです。最近ある二回生から聞いたんですが、今度どうも工学部の揭示が工学部の理化学館に離れていくらしいと、あれはショックであると言つてました。彼等は学部の揭示板のあたりで他学部の学生と会えて話もできるのに、揭示板を分けられたらどうやつて交流するんだという意味です。そういうことも考えると、やっぱり文科系の学生諸君もいて初めて大学として成立すると思ひますので、東工大の学生諸君が狭い人生観を持つてゐるとよく言われるのは、そこに最大の理由があると思ひますね。

安枝 学部を超えた学生たちの交流、一年生から四年までの交流の重要性を考へる必要があります。それからもう一つは、田辺へ行きまして工学部の建物を見たのですが、工学部の建物できて、大きな感銘をうけました。これだけでとまつたんではちよつと危な

いかなという感じはありますね。新たな学部の移転や新設、大学院の新設をつぎに展望すべきだと思います。

近藤 新しい大学院という形も、まあどういう形かわかりませんけれどね。

藤本 そうですね、学部、大学院の種類問わずに社会人の方がたくさん来られたら、いろんな経歴の方がおられますから、活性化に大きく寄与しますよ。

近藤 従来の形にとられないなんか新しい形での……。

三森 ある大学の先生から怒られたのですが、大学の中のいろんな企画とか何かに対して産業界とか官界とか、そういう人たちが意見を述べる場ができないだろうか。それを大側も真剣に聞く必要があるのではないかと思います。それを一〇〇%反映する必要は勿論ありませんが、かなり反映させていくような実務の世界との関連をもつ必要があると思います。それからもう一つ、MITの教官のシステムを調べたことがあります、あそこにはアジャント・プロフェッサーの制度があり、レクチャーのほうは、オナリー・レクチャーからシニヤー・レクチャー、レクチャー、テ

クニカル・レクチャーと分かれていて、学問的な業績がある場合は、非常勤教授としてのアジャント・プロフェッサーの称号を与えるし、学問的業績がなくても産業界とか官界における、業績のある人にはレクチャーですが、オナリー・レクチャーとかシニヤー・レクチャーという称号を与え、彼等にドクターコースの学生の主査にしています。これなどもMITが産業界からみて豊和感を感じない理由です。

それからもう一つは、こんなことをやっているいけないのかもしれませんが、世界で最高のスピーカーというとボウズですね。ボウズさんはMITの教授でした。MITにはテクニカル・スクエアという広場があり、あそこには、教授達が作ったベンチャー企業が多数あります。ある程度、実績をあげると、会社ごと売却して研究費を稼いでいます。このようなことをやるべきかどうか知りません。工学というのはそういうところまで首をつつ込まなければ本物ではないでしょう。これは国立大学ではできないかと思いますが、私大ではできるのではないかと思います。

近藤 国立大学は最近、この二、三年地域

共同研究センターという施設を、かなりの大側で作っていますね。私も昨年ある国立大学の客員教授をさせていただいたんですけど、地域の産業と大学で短期間の契約をしまして、ある研究テーマに基づいてやるわけですね。それでいろいろな企業の方から客員教授で見えになりまして短期間そこに席を置きましていろいろな分野の研究をする、そういう体制もいまほとんどの国立大学でできているんですね。地域共同研究センターというのですけど、そういう形で、たとえば先ほどの創者館ですか、大型の研究機器がずいぶん入ってますね。従ってそういう機器をやはり外部に開放して、同時に共同研究という形、学内だけじゃなくて、外に向けた共同研究という形を将来的に考えていくのも、一つの開かれた大学というあり方でいいんじゃないかと思えますね。

三森 産業人は嫌らしいと言われるかもしれませんが、特許を大学がとって、それで利益を上げていくというぐらゐのことを、私大だったらできる、それは決して悪いことではないと思います。明確な形で世の中に通用する技術だということのあかしというのは特許

をとって、それを売っていくということでしょうし、そうすれば、工学部は、自分自身で稼いで、それを基礎研究に回していけるというようなことが可能な分野だと思います。だから工学部は金のかかる学科だと思いますが、金も生み出す学科なんです(笑)。嫌がられるかもしれませんが、MITなんかを見ていると、まさにそれですからね。どこかの企業から人が来るのではなくて、自分たちが新しいビジネスをつくって売っていくということです。

石原 先ほど異業種との交流という話がございましたけど、一昨年からハリスフォーラムというのを始めましたので、その辺を、いま講演会だけみたいな形になってますので、それをもう少しうまく活性化できるように、あれを始めた目的には一つ産業会との交流もありましたけど、その辺ももう少し明確にして、産業会との交流がやりやすいような形にできればいいと思っています。

先ほど大型施設というのもありましたけど、いまちようど規定づくり、規約づくりを進めていますけど、その中でもやはり地域に開かれたものにしたというのを工学部長

も言っておりまして、その辺を含めていま規則づくりを進めております。やはり先ほど近藤先生が言われたように、そこらを核にして共同研究を進めていって、三森先生が言われた稼げるものができればいいなというふうには思っているんですけども。

三森 もう一つだけ言わせてください。あるのかどうか知りませんが、こんなことは夢かもしれませんが、田辺のどこかの土地の中に一流ホテル並みのゲストハウスをつくるというのはどうですか。

近藤 けいはんなプラザのような形になるのでしょうか、田辺よりももう少し南になりますけれども……。

三森 同志社さんでつくられたのですか。

近藤 いや、違いますけど、あのあたりはいわゆる関西文化学術研究都市ですね、田辺地区よりも一つ向こうに精華西木津地区というのがございますね、そこに先生ご存じのATRさんとかいろいろんな研究施設がございますので、その中にいわゆる貧し研究棟といえますか、そういう棟もあり、国際会議も十分開ける、ホテルもあると、そういう一流の研究施設、企画室も兼ね備えましたものも、

もうすでにできてございます。ちょっと場所は遠いんですけど。

三森 やはり同志社の中に(笑)。

藤本 同志社には構想は先生あるんです。う。

三森 校内につくろうと(笑)。

安枝 前から言われているんですけど、国際交流用の施設ですね。

加納 いま工学部の建築用の飯場がございますけれども、飯場がなくなりまして、少し平地として使えるようになります。そのところに国際交流センターを作るという構想がなきにしもあらずだという話を聞いているんですが。

安枝 工学部でお金を生み出していたで(笑)、それでポンとできるような夢も欲しいですね。それでどこの学部でも使えるようになるのがいい(笑)。

加納 やはり田辺、今出川ともに、いままで同志社が社会とのつながりに対してあまり積極的でなかったといえますか、欠けていた。もっと具体的にいいいますと、たとえば同志社大学田辺校地にあれだけ立派な施設ができて、また恵道館というかなり大きな階段教

室まで持った、オーデオ施設もちゃんとそろえて、しかも冷暖房完備の講義棟ができたので、あそこをうまく利用して開かれた大学にする必要があろうかと思えます。それと国際学会等もぜひ各先生の努力で田辺でやっていたら。そのためには、やはりいま三森先生がおっしゃったように国際交流センター、あるいは宿泊施設、そういう施設が今出川にも田辺にもあるというふうな大学にならないといけないですね。そういうのが夢ですね、田辺はとにかく土地がありますので。

三森 いまのアメリカ人というのは日本に来るとお金がかけてたまらないようですね。大学の先生たちも給料が高いわけではなくて、日本に来たときに同志社の中にそれがあると大変助かると思えます。

石原 先日、日本、チェコ・スロバキアとの合同セミナーを同志社で開催しました。十人程チェコ・スロバキアから招待しましたが、会議の前後はユースホステルに泊って宿泊費、滞在費を節約していました。アメリカでしかりですから、東欧になるともう大変です。

安枝 田辺には言語文化教育研究センター

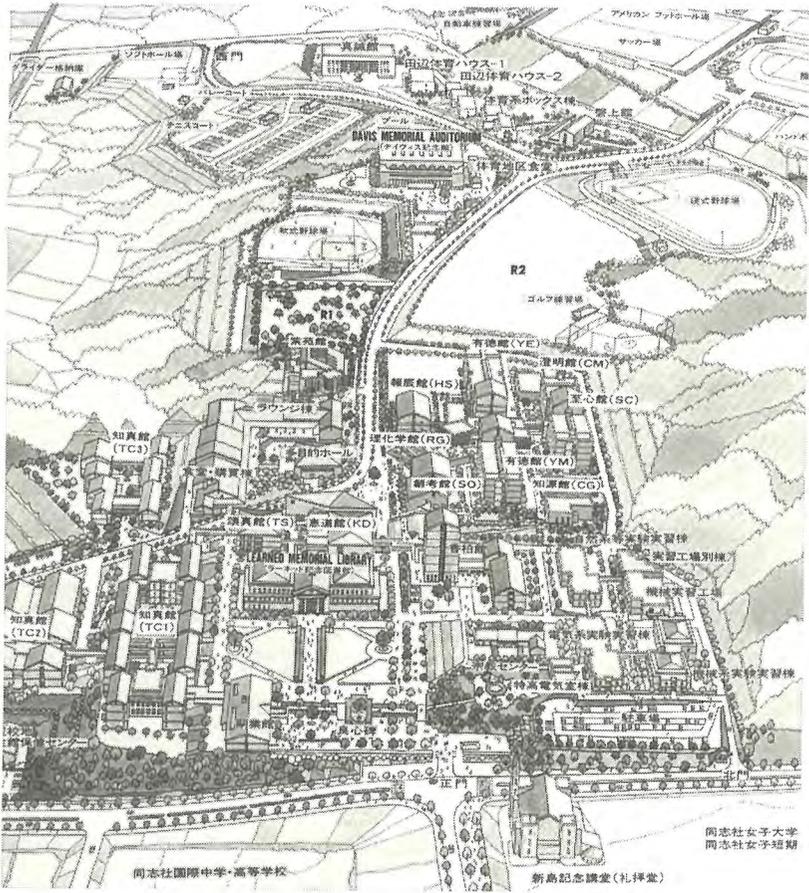
もありますので、この言語文化教育研究センターの役割も非常に大きいものがあると思えます。全同志社の観点からいうとそれも含めて、工学部校地にならないようにしなければなりませんね。

藤本 それなっちゃったら我々は悲しいんですよ（笑）。

安枝 その辺を踏まえながら、さらなる発展のためのアイデアを考えていただきますようぜひお願いしたいと思います。

本日は御多忙のところ御出席頂きありがとうございます。ありがとうございました。

（一九九四年二月二日 担当理事室にて収録）



大学田辺キャンパス