

明 畠・海野研究室

化学環境工学専攻

化学環境工学を専門に研究している総合理工学研究科・明畠・海野研究室は東工大長津田キャンパスG1棟3階にあるかなり広い研究室であ

る。そこでお会いした明畠教授は非常にやさしい温和な人柄で、編集部員の質問にもひとつひとつ、言葉をかみしめる様に丁寧に答えて下さった。

化学環境工学とは、社会にとってプラスになることを環境の観点から実現させる学問である。

「化学環境工学」と聞いてもピンと来ない読者が多いかもしれない。明畠教授は次のように説明された。

「環境科学が環境の中にある本質をとらえ学問的に体系づけようとするのに対し、環境工学は、環境の中で行われる作用のなかで本質をのがさず、とりこんだ形で人間の生活にプラスになるものを創出していく学問です。法則をつくることもあれば装置を開発することもあります。我々の専攻はそれを化学、とくに我々の場合は化学工学という立場から研究しているのです。従って他にも土木、機械等の分野の人が、環境工学を研究している場合もあります。」

環境工学もまだこれからの学問であり今年(1985年)日本学術会議に正式に認められた公野だそう。それだけに若い人達がこれからどんどん研究を進めてゆく活気ある研究分野

となりそうである。

「しかし人間中心主義の学問ではなく他の生物も含めた全体を考える学問です。そのなかで人間にとってプラスになるものを研究するのです。」

東工大の学生は大学に入学する前から、ある程度自分の専門を頭に描いている人が多い。明畠教授も東工大化工の出身だが「自分のご専門をどのように決められたのだろうか。」

「親父には『外交官になれ』と言われたがぼくは技術屋になろうと思ってました。ただ工大に入学するときは、これといって専門を決めてませんでした。私の学生時代は東工大は類も学科もなかったのです。2年からごく大まかに物理系と化学系に分けられるのです。私は化学系になったのですが、はっきりとした理由はなかったのです。ただ2年のときに学生実験で先輩の助手に『きみ、こ



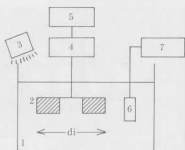
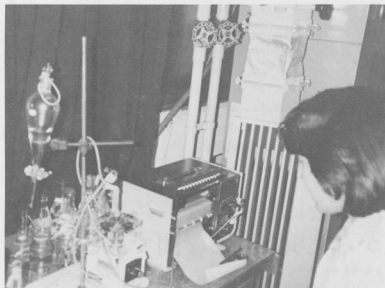


図1 エアレーションタンク
(含、実験装置)

- 1: Tank
- 2: Impeller
- 3: Stroboscope
- 4: Motor
- 5: Speed controller
- 6: DO meter
- 7: Recorder

れからは化工だよ』といわれてそんなものかなあと考えたのです。化工と正式に決めたのは3年の終わりでした。正直いってずい分の人気だったんだなあと感じたが、「現代は昔に比べ専門が分化し、社会が安定して早くから道筋が見えるために君たちは早くから自分の専門を考えられるのだよ」と先生はおっしゃった。

実験から帰納的に結果を導くのが我々のやり方である。



明島教授は数年前に「エアレーションタンク内の酸素移動」という研究をなされている。

エアレーションタンクとは図1のような装置である。有機質汚濁を廃水から取り除くのに微生物を使うが、それには酸素を水中に取り込まねばならない。そのための装置がエアレーションタンクである。いかに安く、必要最小限の酸素を取り込むかが大切でありそれを実現させるための研究である。

エアレーションタンクは図1のように翼径 d_i のプロペラで水面を撹拌することにより酸素をとり込む。この研究結果では酸素移動速度 M が

$H/d_i \geq 1.2$ のとき

$$M = 8.0 \times 10^{-5} n^{1.2} d_i^{2.4},$$

$$\Delta H^{0.8} (1 - 2.2 H_{so}^{0.4}) \quad (1)$$

$H/d_i < 1.2$ のとき

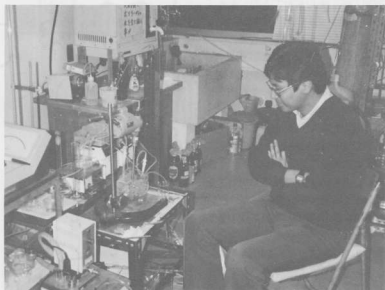
$$M = 7.2 \times 10^{-5} n^{1.2} d_i^{2.4} \cdot$$

$$\Delta H^{0.8} (1 - 2.2 H_{so}^{0.4}) \left(\frac{H}{d_i} \right)^{0.6} \quad (2)$$

$$\left(\begin{array}{l} n: \text{翼の回転数} \quad H: \text{液の深さ} \\ \Delta H: \text{翼端から横壁の平均距離} \\ H_{so}: \text{翼浸漬深さ} \quad d_i: \text{翼径} \end{array} \right)$$

と表わされる。特に $H/d_i = (\text{翼浸漬深さ}) / (\text{翼径})$ が1.2となるときを境に式が大きく違っている。明島教授はこれについて次の様に語る。「もちろん両式ともその裏には流体力学、物質拡散の同じ理論、同じ原理が働きます。しかしこの場合、現実には、理論から設計式を導くのは非常に困難です。研究対象に関する微分

酸素でフェノール分解



膜を使用してのアミノ酸の分離

方程式の解を求めることは多くの場合難しい。そこで私たちは、微分方程式を解く代わりに実験によって実際の解を見つめます。

「例えば、コップをかきまぜる現象を考えましょう。かきまぜる速度がある値を越えると水面がくぼみさらにうずが底まで達するでしょう。このすべての現象は基礎式は同じかもしれないが、人間の側からみると、実際に目にみえている現象が大事な



ことが多く、それぞれの場合に応じて場合わけして実験式を導いているのです。」

このような研究論文は関係企業や土木等の分野の研究室で使われているようだ。

自分のテーマは自分で探し出すのがアタリマエ。

研究室の研究テーマの選択は研究分野によっても違うが普通は自分で持ってくるそうだ。

国から要請がある場合や企業から



銅の電極回収実験のデータ処理

国に奨学金がいてそれが研究室に来る場合もあるがそう多くはないようである。

「大学の研究と企業の研究は異なります。企業のように具体的な応用について期限を決めて研究するという性質は基本的には大学にはそぐわないものです。」明島教授はそうにおっしゃられた。

ところで自分の判断で研究テーマを決める場合、どんなことがわかっていてどこからがわからないのかを正確に知ることが重要となる。つまり他人が既にやり遂げてしまったことを知らずに同じ研究をしても徒労に終わってしまう。明島教授はこのようにおっしゃっている。

「学者どうしの情報交流が非常に大切です。最近の情報収集法はだいぶ違ってきましたが、以前私は専門雑誌を月に50冊程目を通していました。また学会や協同研究会が情報交流の場となります。」

「研究もどんどん専門分化していきます。しかし同時に世の中全体をみていかなければならないので生態学、バイオエンジニアリングやその他多くの雑誌をみています。」



いろいろなことに関心をもつのは大切なことである。

「先程も言ったように世の中はどんどん専門分化しています。しかし専門の領域だけをきちっとやるだけでは不十分です。専門分化した状態はむしろ怖いですね。もっと生活の場全般をみなくてはなりません。そのことから、もっといろいろなことに関心をもつ必要があります。」

「研究室に来てほしい学生はやは

り自分で歩ける人、好奇心のある人、そしてこれと思ったらじつこくやる人ですね。」

特に「じつこく」の所を強調されたが研究室でもよく徹夜実験をやったそう。納得がいかない所はとことん実験する姿勢がないといけないのだろう。

研究室の各メンバーがそれぞれのテーマで研究をしている。

明島、海野研究室のメンバーは修士5人、博士5人、助手2人、助教授、教授という構成だが、それぞれの人が自分なりのテーマで研究している。例をあげるなら、沈殿堆積物からの水の分離、膜による水の浄化、廃棄物を熱分解して燃料を作る研究

などである。この熱分解というのは酸素と結びつく反応である燃焼と違って熱エネルギーを与えて分子の鎖を分解させる反応である。これによってプラスチック等の廃棄物から、ガスや油をつくることを研究しているそうだ。

自分の目標を遠くにおいて回り道をしてでもゆっくりとそこに近づくのがよい。

東工大では学科所属がある場合にによっては自分の志望外の学科に所属することもある。そういった人に限らず多くの学生が自分のやりたいと思ったことをなかなかできずに日々の授業に追われている。また海外では若い人が多くの研究業績をあげている。そうした中で自分を振り返ってみるとややあせりを感じる学生も多いと思う。そうした思いを教授にぶつけてみた。

「私の場合もそうでしたが、自分のやりたいことを何でも思い通りにやるのは難しい。遠い目標を持っていてその目標を目指しながらいろいろ寄り道をしてでも、最終的に目標にたどりつければよいのです。寄り道の中に気にしていなかったが大事なもののや自分の求めていたものが見つかることも多々あります。」

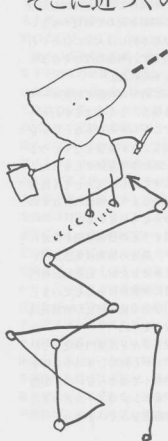
「戦後の日本は先進国に追いつくことが目標だった。そのため国民みんなが一定の教育水準に達して、社

会水準を引き上げることが日本教育の役割でした。しかし今は事情が違います。若いときにどんどん仕事ができる教育、研究環境をつくる必要があります。」

しかしまだまだ学ぶべき基礎となる勉強がいっぱいあり、それらを全部習得して研究の最先端に出るころにはずいぶん年をとってしまうのではないだろうかという不安がある。明島先生はこうした不安に対し、次のようなアドバイスをした。

「年をとってしまうと新しいことに手を出すのは大変で、基礎から応用そして研究の最先端まで一歩一歩順々に登っていかなくてはならない気持ちになります。しかし若い人は基本からいきなり最先端へ飛びだすことができます。こわさを知らないのです。過去にとらわれないのです。その方が新鮮な発想もわくでしょう。ですから心配することはないですよ。」

「普段、勉強しているなかで、な



るほどという気持と本当かなそんな
はずはない、これよりこっちの方が

いいんじゃないか、と常に好奇心と
批判精神を定着させた方が「いい。」

化学工学の認識を新たにすべきである。

環境工学は将来どう展開するのだから。

「環境工学のことをいう前に、私のバックグラウンドの化学工学についていえば化学工学の認識を新たにしたいと思っています。昔は化学工学は化学工場で駆使する専門の学問でしたが、今は物質の変換とそれに伴うエネルギーの授受に関する一番詳しい専門が化学工学といえます。それを基にエネルギー・資源分野、生

物・環境分野等いろいろな分野に挑戦していますし将来もどんどん広がっていくでしょう。」

「これから発展する分野はいろいろあります。たとえば、常温常圧下での反応の研究です。以前は、高温高圧下の反応が主な研究対象でしたが、それに対して最近では常温での反応、特に生物の営みに近いもの—酵素や微生物の助けを借りる反応の研究が進みつつあります。」



東工大はひじょうに個性的な大学である。

東工大に長年おられる明昌先生は東工大をどのような目でみていらっしゃるのだろうか。

「非常に個性がありますね。他の大学とくらべるとよくわかるのですが、大学の憲法というべき学則の第一条なども他の国立大学とちがって個性的な文章となっています。」

「東工大は自分たちで努力して大学を自らの手で良くしていこうとい

う風風が伝統的にあります。また単科からスタートしたために、大学全体にまとまりがある所も他の国立大学にない長所です。」

このような東工大の風風も一般学生の間では全く知られていない、いや関心のない事かも知れない。しかし私達も東工大の一員である以上、このような伝統を胸に秘めて、勉強していくべきではないだろうか。

東工大の教授は本当に多忙である。明昌教授も非常にお忙しなかを時間をさいて下さった。

明昌先生の場合は、東工大の評議会のメンバーでもあるので会議もかなりあるようである。また学会発表、学会の編集会議、科学研究費による協同研究の打ち合わせ、長津田、大岡山の講義、研究室のディスカッション、学術会議、日本にきた外国人の接待など数え上げればきりが無い程スケジュールがつまっている。

明昌・海野研究室としてスケジュールは、

- ・雑誌会——自分が読んだ専門雑誌の興味深いテーマを紹介する（毎週）
 - ・研究会——自分が今実験していること、研究していることの中間報告（毎月）
 - ・輪講——専門書を読む（毎週）
 - ・月例コンパ——（ほぼ毎月）
 - ・研究室旅行（夏休み・冬休み）
- などがあり、年に1回、学会の研究の先端を勉強するための合宿もある

そうだ。

本当に親切に、いろいろ話して下さった明昌先生は最後にこのようなことを言われた。

「何年か前に屋上に日射計を置いたことがありました。1㎡当たり何calの熱を受けるかを測定してデータを気楽に発表したら、その手のデータは珍しかったらしく、ちょっとした反響がありました。世の中に役立つデータは普段なげない仕事の他にも案外あるものですね。」