

インタビュー：河野通方氏（東京大学教授）
時：平成7年12月25日 於：ノーリツ基礎研究所

プロフィール

大正 3年 (1914年) 6月16日岩手県盛岡市に生まれる。
昭和15年 3月31日 東京帝国大学工学部航空学科卒業
昭和18年10月 5日 東京帝国大学大学院満期退学
昭和25年12月 5日 工学博士(東京大学)の学位授与
昭和18年11月 1日 東京帝国大学第一工学部講師
昭和19年11月29日 東京帝国大学助教授
昭和29年 7月 1日 東京大学教授
昭和44年10月20日 岩手大学工学部講師併任
昭和50年 4月 2日 東京大学定年退職
昭和50年 5月20日 東京大学名誉教授称号を授与
昭和50年10月 1日 岩手大学教授
昭和54年10月 1日 岩手大学辞職
昭和62年 7月 株式会社ノーリツ基礎研究所所長
平成 7年 1月 株式会社ノーリツ基礎研究所名誉所長



昭和33年 国際燃焼学会より最高論文賞としてシルバー・メダル授与
昭和53年 国際燃焼学会より最高功労賞としてアルフレッド・エジャートン・ゴールド・メダル授与

主な業績

- ・ 無重力燃焼研究など独創的な内燃機関研究の先駆者であり、燃焼の基礎研究で大きな足跡。
- ・ 国際燃焼学会のシンポジウムで無重力燃焼の論文発表 (1956年以来多数)、この分野で継続的、格別な貢献があった。
- ・ 著書「燃焼」(岩波、'76.12), 「火」(岩波、'79. 2), 「エンジンの話」(岩波、'81. 5)
(他に燃焼関係の英文の論文多数)

▶熊谷清一郎氏インタビュー概要◀

熊谷先生は、エンジンの燃焼というのを基礎研究としてやってこられ、その功労者であられるが、その足跡を、師弟関係にある東大河野教授のインタビューにより順を追って語っていただいた。

その中で感銘深いのは、“エンジンは私の頭の中で回っている。”という話である。それは研究者の精神や基礎研究の関係で出て来る。「エンジンがなくなつて、ここ（研究室）にはないけれども、例えば1粒の燃料液滴の燃焼をやっているときだって、頭の中じゃディーゼルの燃焼を考えているんだ、という意味において、頭の中でエンジンが回っているんだ、と僕は言う。見学なんかに来る人は、“エンジンの研究室だとおっしゃるのに、エンジンが1台もないじゃありませんか”なんて言う人もあるわけ。それはそうだけれども、こっちはエンジンの燃焼はやっている。エンジンは1台もないけれども、頭の中ではエンジンが動いているんだ、というようなことを僕は言うね」。そしてその頭の中にあるエンジンは、実験用のエンジンとかモデル・エンジンでなく、本物のエンジンである。インタビューは、東大工学部航空学科（原動機専修）へ、そして燃焼というエンジンの基礎研究へ進まれるに至るまでのきっかけとか当時の状況の話から始まる。それから、基礎研究の意味、大事さ、液滴燃焼のこと、国際燃焼シンポジウムのこと、恩師・富塚先生のこと、独創性について、研究者の心構え、熊谷エンジン、衝突燃焼、2サイクル・エンジン、そうした項目がこの対談の内容となっている。昔のことを、昨日のこのように鮮明に、かつ長時間に亘り語られた。

4-4 エンジンの燃焼に関する基礎研究

熊谷清一郎 氏

司会 自動車技術史委員会というところで技術史で大きなご足跡のあった先生方の証言を集めさせていただいておりますが、今回は熊谷清一郎先生に対談形式でお話を伺います。河野先生に聞き方としてご協力をお願いしております。よろしくお願いいたします。

河野 そういうことでこのインタビューを引き受けさせていただきました。

私は昭和43年に熊谷先生のところで修士課程を始めまして、それ以来ずっと御指導頂いているということでもあります。今日、しゃべっていただく内容も私が今まで聞いたこともかなりあるとは思いますが、私は最近、あまり聞いていませんし、ですから、これはいい機会ということで改めてお話を聞くというのは非常に楽しみというか勉強になることだと思っております。熊谷先生は常々「夫婦の縁は切れても師弟関係は永遠だ」とおっしゃっていますので、それ以来ずっとおつき合いさせて頂いているということで、もう27年になります。

今日は熊谷先生が今までやってこられたことの、特にエンジンに関する研究、なかでも燃焼を基礎研究としてやってこられたんですが、その辺のかかわりとか、あるいはエンジンの研究あるいは開発といったようなものも含めてお話をさせて頂ければと思います。

時系列的にお伺いしようと思えますけれども、まず最初に熊谷先生は東京帝国大学に入学され航空学科に進学されて、エンジンを専攻されるということになったんです。そのきっかけというところからお伺いしたいと思います。

熊谷 僕が卒業したのは昭和15年。今、河野君が言った東大の航空学科を昭和15年（1940年）に卒業しているわけですよ。ところが、その頃のことは今の方は想像もつかないだろうけれども、戦争前夜ですから、昭和15年といえば、翌年から太平洋戦争が始まるわけです。それで、我々の1年ぐらい前からだったと思いますけれども、就職が割当制になっていた、切符制に。軍があっちこちに工場をつくって、航空の機材なんかの増産を、航空のみならず一般に軍用品の増産をするために、あっちこちに工場をつくったわけです。ところが、技術者が必ずしもそこに行かないわけですね、東大の卒業生なんか。そこで、切符割当制なるものをつくって、会社に対して今年の航空の卒業生はおまえらのほうに1名やるとか2名やるとか、というふうに切符を勝手に工場に渡すような制度ができたわけです。それで、工場からしてみると、採れるわけです、その学生を。そういう状態になっての2年目ぐらいでしたからね。我々の切符もどこかへ行っているわけですよ。

そして、いよいよ卒業の時期になってきましたら、我々エンジンをやったのが3人いたんですけれども、その内の1人は海軍に行くことになっていた。これは問題ない。あとの2人、岡崎君と僕だ。それで、その切符はどこに行っているかと思ったら、満州航空というところとか満州飛行機とかというところに行っているわけですよ。満州で飛行機やエンジンの大増産をやろうという軍の計画があったんでしょね、あの頃。そんなのへ岡崎君も僕も行く気がしないわけだ。そうしたら、「いや、あんなものは切符さえあればいいんで、どうにでもなりますよ」と、三菱とか中島とかという大きなエンジン工場の連中が言うわけですよ。それで、そうだろうなというわけで、岡崎君は三菱に行ったわけだ、名古屋工場に。そうしたら、何しろ三菱なんていったら、でっかい工場なものですから、たちまちどこからか切符をせしめて、その切符で岡崎君は三菱の社員になった。

ところが、僕が行ったのは中島なんです。東京の荻窪にありましたがね。そこもやっぱり軍の仕事をやっているんだから、採れると思ったんでしょけれども、それがなかなか切符が取れないんですよ。それで何か、僕は中島の人と一緒に、海軍省だかどこだか、あんなところに頭を下げに行ったことがありますよ。だけれども、結局、切符が手に入らないんです、中島飛行機は。ですから、僕は中島に行って、中島では採ると言っちゃって、切符がないから、正式には採れないわけですね。だけれど

も、そのうちに何とかなると思ったんでしょうね。それで、とにかく行くことにしました。毎日行っておった。ちゃんと月給もくれるわけですよ。ところが、いつまでたってもならないわけです、正規の社員には。まあ、正規の社員にならなかつたって、月給を貰っているから、何も言うことはないんですけれどもね。そのうち、こんなことをしていても仕様がなから、大学院に行きたいから、と会社の人に言ったら、会社の方は、大学院に行ってもいい、と言うんですよ。だけれども、辞めるな、と言うんですよ。会社を辞めるなといったって、正規の切符はないんですよ。

それで、大学院に行ってもいいというわけで、大学院に行った。で、指導教官は富塚先生だよ。航空の大学院の院生になったといったって、本郷にはご承知のとおり何もないんだから、航空研究所に行っているわけだよ。富塚先生はむろん航空研究所の所員だからね。それで、月に一遍、会社に行くわけですよ、月給日に。月給をもらって話だけして帰って来るということが半年か1年ぐらい続いていたかな。それから、当時の旧制大学院というのは毎年更新するわけです。それで、昭和16年になったらまた更新、17年になったらまた更新というふうに、3年近く大学院におったわけです。

そういうことで月給なんかを貰いに会社に行きつたんだけど、こんなことをしておいたら、会社のほうじゃいつまで経っても辞めさせてくれないだろう。それで、もう月給を貰いに行くことを止めました、ということで、ある時点以後は止めたんですよ。そうしたら、富塚先生も、そのほうがいいだろう、月給はおれが出す、と言うんだよ。それで、先生から僕は1年ぐらい月給を貰いましたよ、毎月。月給といったって、その頃、大学を卒業して航空研究所あたりには、嘱託というのが沢山おったんですよ、研究なんかしたい連中がね。その連中が月75円とかなんかを貰っているだろう。それと同額を先生が個人的に僕に月給だといってくれるわけです。むろん、僕は最初は大いに遠慮したよ。ところが、遠慮するな、というわけです。これはおれの原稿料だ、と言うわけですよ。あの頃、先生はいろいろなものを書いておられましたからね。原稿料だから、ちつとも遠慮しないで使えというわけだ。まあ、原稿料ならいいだろうと思って、僕もそれでしばらく1年ぐらい、富塚先生からは月給をもらっていたことがありましたよ。

そのうちに、ちょうど3年目かなんかになって、また更新しなきゃならない、大学院を。それで、ある日、更新のために指導教官の判こが要りますから、それを貰いに行ったら、大学院はもういいだろう、と言うわけ。で、教室に残れ、と。だから、私はそれ以後は航空の職員になったわけです。教官になったわけです。それが昭和18年頃ですか。昭和18年10月とか、その頃でしたよ。

それで、むろん、助教授で採用するわけですよけれどもね。どういうわけか、最初の1年目は講師にしておいたな。それで、2年目から正規に助教授という名目にするんですよ。だから、僕は18年10月ごろに講師になっていると思う。それから19年から助教授に、と。その頃から独立した1人の研究者としての活動ができるわけだ。ですから、その頃から自分の研究歴というものが始まっているわけですよ。

河野 研究歴の前に、なぜ航空学科というか、航空学科でもエンジン関係に進まれたかということをお伺いしたいと思います。

熊谷 それはね、僕は子供のとき、小学校に入る前から、とにかく飛行機が好きだった。しかし……。

河野 盛岡に。

熊谷 僕は郷里は盛岡ですから、岩手県の。

ところが、飛行機たつて、それは何か子供の本とかなんかで見て飛行機を知っているに過ぎないんですよ。ところが、小学校6年頃だったか、中学に入る頃だったか忘れちゃったけれども、初めて盛岡の空を飛行機が飛ぶようになったんですよ。それがしょっちゅう飛んで来るわけだ、どこか郊外のほうから。しばらく見ているうちに、それが何曜日に来るかということが分かってきたわけですね。しかも、それには祭日とか日曜日も含まれておったな。そういうときに飛行機が飛んでくるわけ。どこか盛岡の郊外のほうから飛んでくるわけですよ。それで、僕は毎日、2階の窓から見るとじゃ不便だから、屋根に上がって見ておったですよ、飛行機を。

要するに、飛行機が好きだった。そういうわけで、その後、何だかんだありますけれどもね。結局は、そんなことで航空をやろうと思っておったわけだよ、子供のときから。それで、旧制高等学校を

卒業して大学に入るときも、むろん、東大に航空学科というものがあるということですから、そこへ行く、と決めておったわけだよ。

ところが、当時、航空学科はまだ東大の航空学科しかなくて、しかも7人なんですよ、定員が。各学科の内で一ばん人数の少ない学科でした。

河野 工学部って1学年、どれぐらいですか。

熊谷 あのころは機械科が70人ぐらいだったかな。それで、工学部全体でいうと、200人とか250人とか、それぐらいじゃないかな。ですから、特に航空学科は入学難なんですよ。しかも、物すごくできる連中ばかり行くという話でね。

それで、結局、まず1回目は落第して、入学試験に。僕は1年浪人して航空に入りましたよ。

それで、念願の航空に入ったわけだけれども、なぜエンジンなんかをやったかという、航空学科はその年度から機体とエンジンとに分かれていたんですよ。僕はまた機械とかなんかが好きだったものだから、当然、航空で、しかも機械、エンジンというわけで、航空発動機ですね。それで、機体専修というものと原動機専修というものが航空にありましたから、僕は原動機専修に行ったわけです。

僕の恩師というのは、河野君がよく知っている富塚先生と、もう1人、中西先生という恩師との2人がおられるわけです。その先生が教授でね、航空の原動機関係のほうの。その講義を聞いていると、今と違って、大学の先生の講義なんていうものは、いわゆる講義をしないんですよ。何しろ原動機専修の学生は3人ですからね。それで、何の話をするかという、ご自分の研究の話をしているわけです、先生が学生に。そんなようなことから、我々はどうしても研究なんていうものに関心を持つようになるね。富塚先生にしろ、中西先生にしろ、ご自分の今までなさってきた研究なんかの話を、学生に講義の時間にするわけです。それで、普通の科目がありますね、何だかんだやらなきゃならない。そんなようなもの、例えば熱力学とか、内燃機関なんていうような講義も聞かなきゃいけないんだけど、そんなのは機械科のほうにあるから、それを聞いたまえ、と言うわけだ。だから、それは機械のほうに聞きに行くわけです。それで、自分の先生はご自分の研究の話だけをしている。そんな雰囲気でしたよ。

その中で、中西先生は、その頃はもうそろそろ、あまり燃焼のことはやっておられなかったけれども、初期の頃にわりにエンジンの燃焼に興味を持って、燃焼関係の仕事をしておられたわけだよ。その話なんかをよくされるものだから、エンジンの中でも燃焼がなかなかおもしろいと思うようになって、結局、昭和18年頃から自分が一人立ちして、エンジン関係の何を専門にやるかというようにときに、燃焼をやろうということにしたんです。まあ、その辺です、燃焼との縁がついたというか、スタートだったのは。

河野 でも、私が聞いています話だと、富塚先生が、エンジンの中でも一番、わけがわからんのは燃焼と潤滑だというんで、熊谷先生と曾田先生にそれぞれをやってもらうという話をされたというのがありましたけれども、同じころですか。

熊谷 それは大体同じなんだけれども、曾田さんは僕よりも5年早いんですね。機械科だけれどもね。しかし、卒業して直ぐに応召して、満州に行って病気になるって、内地に帰って来てからも、あっちこっちの陸軍病院を回り歩いて、ちょうど僕が卒業した年か、研究所に戻って来たんだよ。曾田さんも卒業して直ぐに航研に入ってあったんだけどね。だけれども、すぐ応召したもんだから、實際上、仕事は何もしないで軍務に服しておったわけだな。それが我々がちょうど卒業する頃に帰って来ておった。その曾田さんの専門を何にするかというときに、富塚先生が、潤滑の問題が大事なのに、さっぱり潤滑なんかやる奴なんかいない、と。大学にすらろくに講義もないというような状態なので、潤滑を勧め、曾田さんも潤滑をやるようになったわけです。

それで、僕は別に富塚先生から、君は燃焼をやれ、と言われたわけじゃない。それで、何をやってもいいんだ、と。好きなものをやりたまえ、ということだったんです。そこで、僕は燃焼をやることにして、むろん、先生も異存なしというわけ。

河野 あと、熊谷先生が研究者としてすごく能力があると思うんですけども、だけれども、一応、1回、会社に勤められましたよね。

熊谷 ちょっとね、名目だけね。

河野 そこは相性が悪かったというか、結局やめられたんですよ。

熊谷 うん。それから、さっき言ったような事情もあってね。

じゃ、その辺の話をちょっとすると、会社に行ったら、僕は設計なんです。エンジン設計課というところに配属されたんです。ところが、研究課というのがあるわけです。それで、僕は設計が嫌いでもなかったけれども、研究のほうをもっとやりたかったから、研究課にやってくれ、と頼んだんですよ、会社の人に。そうしたら、いや、そっちは理学部を卒業した人なんかは沢山いるし、理学部を卒業した者を設計のほうに回せない、と言うわけです。理学部卒業の連中は最初から研究課に回しているわけで、それで一杯だから、君なんかはせっかく工学部を出ているんだから、設計をやりたまえ、と言うわけですね。それで、僕を研究課にやってくれないんですよ。そんなこともあったしね。それから、今言った、なかなか社席がちゃんと決まらないということもあって、もう大学院に行きます、と。そう言ったら、大学院に行ってもいい、しかし会社は辞めないでおれ、ということで、さっき言ったようなことになったわけだよ。

河野 研究課のほうに行かれたら、もうちょっと事情が変わってしれないですかね。

熊谷 分からないな。しかし、それは会社の研究だからな。

河野 そういうことで大学で研究をやるということで、それもテーマとして燃焼をやろうかなと覚悟されたわけですね。

それで、その後、終戦になるということなんですけど……。

熊谷 だけれども、その前に直ぐ話されなければならないのは、昭和18年頃から、とにかく東大の航空学科の教官にはなったでしょう。それで、そこで何をやってもいい、と。僕は燃焼をやりたいと思っておっただけでもね。もともと航空学科というのは、本郷には何もなかったんです。航空研究所というものがあって、航空の先生がたは航空研究所の所員でもあるから、同時にな。それで、みんな、航空研究所のほうに研究室を持っておっただけだよ、中西先生にしても富塚先生にしても。だから、本郷には何も無い。しかし、僕は本郷のほうの助教授。航研のほうじゃなくて、本郷のほうの助教授になったわけだ。それで、何を研究するたって、当時は何も無いわけですよ、航空学科そのものには。

それともう一つ、これも今の人には想像もつかないものなんだけれども、当時、戦時研究員というものがあつたんです。戦時研究員というものは、つまり軍のために作ったようなもんです。それで戦時研究員というものにしてもらいますと、研究費、研究資材がどんどん入ってくるわけです。そういうふうに軍のコントロール下にありますから、資材もすべて、当時は。それで、民需品にすら、そのころはそろそろ欠乏しかけて、日常生活も困るといことになりかけておっただけでも、そんなようなところで、研究資材とか研究費とかというものは、戦時研究員になれば幾らでも入ってくるけれども、そうでない者にはないんですよ、研究費も。それから、むろん、何か資材を注文したって、鉄材だって銅材だって何だってみんな切符制ですから、入ってこないわけです、戦時研究員という肩書を貰っていないと。大学の先生はみんな争って戦時研究員になったわけさ。ところが、富塚先生は戦時研究員にならないのだ。なぜかという、富塚先生は、ご自分の信念として、あの戦争に反対だったわけで、一種の反戦活動みたいなことをしておっただけです。だから、むろん、戦時研究員なんておれはやらないよ、と。僕はその弟子だ。だから、それやこれやで、僕は昭和20年の終戦になるまで、その後の2年間ぐらいいも、研究費というものは1文も貰ったことがない。それから、むろん、そのころは資材もありませんから、研究の金をどこかから集めてきたにしたって、戦時研究員になっていなければ、資材も買えないわけ。真空管1本だって買えないわけ。そういうような状態で僕は研究を始めたというわけですよ。

それじゃ、何をやったかという、河野君は知っているかどうかは分からないけれども、その頃、2号館の2階の物置に、第1次世界大戦、いわゆる欧州戦争当時のフランス、ドイツ、イギリスあたりの航空発動機古物だね、それがサンプルとして置いてあったわけだよ。もうすっかりグリースがかたまつたようになっていたわけだ。そのころは、そんなものは教材にすら使ってなかったな。それ

から点火用のマグネトを外してきて、それをモーターでがらがら回して、それをいい加減な電極につないで、そこで火花を飛ばしてみると、すごい火花が飛ぶわけだよ。考えてみれば、当時はまだ第1次世界大戦が済んで20年しかたっていない時ですよ。だから、そんなに古くなってないわけだよ、機材もな。だから、外したマグネットが新品同様に働いたというのは当然なんだよ。それで、その火花をぱちんと飛ばすだろう。中西先生の研究の中に火花点火に関連するものがあったんですよ。僕はその話を聞いて非常に面白いと思ったある問題があった。それで、僕もその辺のことを少し関心を持っておったんで、遊尺顕微鏡、コンパレーターを横にして火花を覗いて見ると、まるで大空に閃光でも走っているように見えるわけだよ。そんなことを見ておったら、あるとき、あっと気がついたら、後ろに富塚先生が立っておられる。何だ、どれどれ、と言って、今度は先生が覗いてね。「これはすばらしい」とか言われるんだよ。まあ、富塚先生にしてみれば、そんなものは馬鹿々々しいと思ったかも知れないけれども、若い弟子を鼓舞するための言葉だったんじゃないか、と思うんだけどね。そんなこともあって、火花点火をやりようと思ったわけです。

河野 それは、だからまだ終戦になっていないときですね。

それともう1つは、先生は物すごく基礎研究というのが大事で、それがないと本当のエンジンにしても成り立たないというお話なんですけれども。航研では、いろいろなエンジンから機体のほうもやって、航研機というのもやったりしていましたよね。ああいう研究をいろいろそばでやっているのを見たり、あるいは聞いたりして、将来、熊谷先生自身の研究に影響に及ぼしたんじゃないかなとは思っていますけれども、そのところはどうか。

熊谷 結局、及ぼした面もあるけれども、しかし航空研究所は、航研機なんかでああいう事業をやるということにはむしろ反対だったんです、特に原動機の先生は。つまり、航研は何をやるべきか、航研はすべて基礎研究をやるべきだ、と。だから、航研に発動機部というのがあったが、発動機部の研究テーマは何かというと、それは長距離用の何かをつくって長距離機を飛ばすなんていうようなことじゃなくて、エンジンの基礎研究をやるべきだ、というのが富塚先生や中西先生の考えでしたよ。だから、我々もそういうふうに教育を受けているわけです。大学でやるのは、そんなちょっと世間の新聞種になるような問題じゃなくて、もっとベーシックな研究をエンジンに関してもやるべきだ、というのが、我々が富塚先生や中西先生からずっと植え込まれてきた考えですよ。

河野 一般的にどうなんですか。基礎研究が大事というのは大学にいる人も、それはかけ声では言うんでしょうけれども、何の基礎研究をやるかとか、そういうことはあまりなくても基礎研究、基礎研究とやっているから目的がわからなくなってくるということもありますね。

熊谷 それは、基礎研究と云って、工学の範囲なんだからな。だから、我々の場合に基礎研究というのは、結局、航空発動機の非常に高性能の物なんかをつくるための基礎研究と云ったらいと思うな。

河野 でも、それは例えば航空学科の原動機専修に進学されたという動機もありますけれども、自分がそういうのをやりたいというのがあったということも事実なんですよ。

熊谷 基礎研究をやりたいとか？

河野 いや、だから、エンジンをやりたいというのがあって、それに関連する基礎研究がおもしろいというふうに。

熊谷 そう。基礎研究とか何とかというのは、入るまでは考えていないわけですよ。とにかく飛行機をやりたい、飛行機のエンジンをやりたい、ぐらいまでなんですよ。ところが、航空学科で富塚先生や中西先生の教えを受けている間に、エンジンの基礎研究をやりたい、と。

河野 研究がおもしろそうだよ。

熊谷 そうなっていったわけです。

河野 設計なんかよりも研究のほうがおもしろいというふうに。

熊谷 そうです。やっぱり両先生の影響だよな。

河野 それで、終戦になって、いろいろ航空関係にありまして、そこら辺で。

熊谷 それで、終戦になって、さっき言ったような事情ですから、富塚先生や僕なんかの場合は、

戦時研究員にもなっていなかったんで、終戦になっても、特に事情は変わらないんですよ。戦時研究員なんかになっておった人は、戦争が終わるまでは非常に優遇されておったわけですよ、ある意味で、資材や研究費の面で。それが戦後になって、ぱったりなくなる場面が来ますけれども、僕らにしてみれば、初めからそうだったから、富塚先生が戦時研究員になってないもんですからね。それで、あまりそういうふうな、終戦で非常に研究環境が変わったということは感じなかったな。前から何もないところでやってきたという状態。戦後はむしろ何もないわけです、しばらくは。

だけれども、何もないところで、我々は研究をし続けておったんだから。何もないと言ったって、何か周辺にガラクタはありますよね。だから、そういうガラクタを集めて研究をしてきたわけですよ。それは火花点火の研究でも何でも。

河野 そのころは、外というか企業ではまだあまりエンジンの……。

熊谷 企業は終戦で全部ね。特に飛行機関係なんていうのは航空全面禁止ですから。航空機の会社は、みんな潰したというよりも、何かほかのものに変わったわけだよな。鍋、釜を作るようになるわけですよ。

それから、航空は全面禁止ですから、航空の教育も禁止です。つまり、大学の航空学科というものは廃止になったわけです。航空学科がなくなったわけですよ、GHQの命令でね。それで、その時に、例えば航研なんかのほうでは、かなりの多くの人が、航研の発動機部におったような先生連中は、いわゆる鹹なんですよ。それで、あのころ、河野君も聞いておるだろうけれども、田中敬吉先生という教授がおられた。それから、渡部一郎さんとか栗野誠一さんとかはまだ助教授だったと思うな。彼らなんかも鹹になって、それぞれどこか外へ出られたわけです。

そのときに、これは後から聞いた話だけれども、発動機部と飛行機部が廃止になったけれども、最後任の、つまり一番若い所員を、それぞれのところで1人ずつ残そうというのがあってね、将来のために。それで、飛行機部のほうでは吉村さんという人がおられたんだよ。僕も知っているけれども。その人が残ったわけ。その余は全部、例えば木村秀政さんとか小川太一郎さんとか、みんな鹹なんですよ。それから、発動機部のほうでは、それに該当するのは曾田さんだったわけです、最後任が。それで曾田さんが残ったわけ。ただし、航研というものは廃止になっているから、理工学研究所なんて名前を変えておったわけです。

我々は、本郷のほうでも航空学科はなくなったんだから、鹹ですよ。ところが、航空の中西先生にしても、富塚先生にしても、航研のほうの所員でもあったわけだが、本郷のほうの職は残っているわけだし、それから我々でも、航空学科はなくなったけれども、工学部としては全部の助教授の席が埋まっているわけでもないだろう。今はどうかは知らないけれども、当時は幾らも空き席があったんだよ。そいつを使うことにしたんだと思うけれども、結局、首だけは繋がったわけですよ。ただし、学科は我々は機械科に所属した。

河野 ところが、その2号館で航空再開まで。

熊谷 工学部2号館というのは、航空の、特に原動機のほうが在る場所だったんだけどね。機械科も2号館だったから、そこにずっといたわけです。

それで、そのころ、基礎研究とか何だとかというものがどういう印象であるかということ、基礎研究というよりも、当時、例えばエンジンの研究はエンジンでやるのがほんとうだ、という思想が非常に強かったんです。

例えば、火花点火は初期に始めて、その後は何だかんだと首を突っ込み始めてきているうちに、ある時期にエンジンのノックに興味を持ってね。それで、そのことについてある仮説を追って行って、こんなことになるんじゃないか、というような研究をやって、それをテストするのにCFRエンジン、あれは1馬力もないだろう、それで実験してそうなるということを確認した研究があって、それを学会で発表したことがあるんだよ。というのは、そのころはもう昭和二十二、三年になって、そろそろ学会なんかも活動できるというようになった頃だったと思う。その頃、それを発表したら、ある内燃機関の大御所と言われるような人がそこで聞いておって、現在、航空発動機は1,500馬力から2,000馬力にも達しているんだ、と。そんな1馬力にも満たないエンジンでやった研究なんかで、その航空発

動機で起こっているノックのことなんか何が分かるか、と言った先生がいるんですよ。そういう思想なんですよ。だから、航空発動機の燃焼を研究するなら、航空発動機でやらなきゃわからないぞ、というような思想ですよ。それは非常に強かった。当時、いわゆる工学畑と称する人たち、それは大学の先生にしても、それから外部の人にしても、そういうこと。

例えば、ディーゼル機関の燃焼というようなものをやるなら、ディーゼル機関を回してやらなきゃ分からないんだ、というような思想ですから、基礎研究すらもディーゼル機関でやるでしょう。そうすると、ディーゼル機関の燃焼の或る問題というものが、Aの人がやるのとBの人がやるのと、当然、違って来るわけです。別のエンジンでやるんだから。それをあたかも一般論のように言うと、こっちのことを言っている人とそっちのことを言っている人との話が違うわけですよ。それはエンジンでやるからそんなことになるんです。それをある時期に僕らがもっと基礎的にやってみると、どっちだって起こり得るんだということが分かっているわけです。たまたまAのエンジンではトルクがこういう上がりカーブになり、こっちのBエンジンでやると下がりカーブになる、と。どちらも本当なんです。ですから、エンジンでは個々の場合しかわからない。だから、エンジンに共通したものを掴もうとしたら、個々のものじゃなくて、もっとすべてのものに共通する現象を掴んでやらなきゃいけないだろう、と。

そういうふうにして基礎的なものを掴んで——基礎的なものというのは或る意味ではまた共通のものということですよ——いうと、1馬力のエンジンだろうと1,000馬力のエンジンだろうと、エンジンに変わりはないわけだから、ノックだって変わりはないです。ところが、1馬力のエンジンと1,000馬力のエンジンとは違う、という感覚を当時の人は抱いているわけだよ。

河野 そのころ、ディーゼルはさすが出るほどパワーが出るとかありましたね。

熊谷 そう。それで、ディーゼルというものは、いわゆる、ちょっと専門用語になるけれども、空気過剰率1ぐらいから下がどんどん煤が出るだろう。だけれども、空気過剰率が0.9とか、いわゆる燃料過剰な状態のほうがパワーが出るわけですからね。煤が増しながらパワーが増していくというような状態になるんですよ。それは本当なんです。だから、それを本に書いてあった人もあるよ。エンジンは煤が出るほどパワーが出ると。あるところまでなんだけれどもね。というようなことすら……。

河野 あのころ、やはり、燃焼の研究が主だったですよ。

熊谷 燃焼に決まっちゃったからね、大体。

河野 それであまり物もないし、大学でエンジンを回すことができない状況だったですね。

熊谷 回そうと思えば、それは戦後もしばらくたてば、いろいろなことが可能ですから、回そうと思えばできますよ。だけれども、エンジンに最初からとっついてしまったら、いわゆる共通の基礎的な事柄がかえって分からないのだ、ということが分かっちゃったから、初めからエンジンを回すなんていうことはしない。むしろ、一ばん最後だな、エンジンを回してみるのは。このエンジンにもこうなるんだということの話だから。

河野 エンジンを頭の中で回しているとか、そういうことですか。

熊谷 そうです。

河野 でも、そのころのテーマというのと、今言われたノックとか、火花点火とか、それからあと、液体燃料、特にディーゼル関係がありましたね。

熊谷 だから、ディーゼル関係というのでは、液滴の燃焼を始めたろう。これは結局、ディーゼルの燃焼に関連して始めたんです、僕の場合は。それで、ディーゼル・エンジンのあれはさっき言ったように、エンジンごとに非常に違い、ある現象を調べようと思っても、これでやる結果がそれでやる結果と逆に出てきたりすることがあるわけ。それはあまりにも複雑だからですよ。ディーゼルの燃焼なんていうのは、結局、シリンダーの中で液体燃料を噴射して燃やすわけですけどもね。そのときに液体燃料の噴射は、あれは細かい粒になるわけだ。ところが、粒には大小があり、その大小の粒の大きさが或る分布をしているわけだ。小さいのもあれば大きいのもある。それがエンジンごとに違う。噴射弁が違えば、それからまた燃焼室の構造なんかにとも関係があるのに、燃焼室の構造もいろいろなふうに違うわけ。そうしたら、ある燃焼のことを調べても、Aのエンジンで調べた結果とBのエンジ

ンで調べた結果とが逆になることだって、あり得るわけです。実際は同じことで、細かく言えば違うものになっているわけなんだから。

それで、そんなことのために、あまりにも複雑なんだ、と。それにはやはり一ばん基礎から、噴霧燃焼の——ディーゼルは噴霧燃焼の一種だから——基礎からやらなければならない。基礎はどこかという、煎じ詰めれば1粒の液体の小さな粒ですよ。こいつの燃焼から始めないと駄目なんだ、と。回り道のようにだけでも、そこからやらなければ、ディーゼルの燃焼は結局わからんのだ、という感じになったわけです。だから、単一液滴、1個の小さな液体の粒のね。それは噴霧の1つの粒を持ってきたものです。その燃焼から始めようということで、液滴燃焼を始めたわけです。

それで、僕の関心はディーゼル燃焼であったわけなんだけれどもね。しかし、戦後しばらくの間は、外国の文献とかなんかも入ってこないし、外国のものは戦中から全然わからなかったわけだ。ところが、昭和25年頃だったかな、何かの機会に外国の様子が分かった。雑誌が入ってきたわけ。それで見たら、同じような研究をゴッドセーブがイギリスでやっておったということが分かった。彼のはガスタービンの燃焼なんです。ガスタービンといってもジェットエンジンだよ。そのことに関連して彼は始めているわけだ。僕はディーゼル機関の燃焼が動機になって始めているわけだ。しかし、どちらも噴霧燃焼で、やることには変わりはない。噴霧燃焼の研究をするためには、結局、1粒の燃料液滴から。で、ゴッドセーブも、ガスタービンの燃焼研究をやるには1滴の粒から、ということで始めたんだらうな。ということが昭和25年頃になってから分かりましたよ。

河野 そのころは、もう航空は再開されていましたか。

熊谷 まだ再開されません。航空学科が再開するのは29年です。昭和26年ごろに講和条約が成立し、航空の再開も許された。それで東大にも航空学科を作っても構わないぞということで、また戦後の航空学科を作ったわけです。それが昭和29年になる。

河野 そういう基礎研究を始められて、航空が再開されて、航空学科が3年ぐらいかけて学科の建物ができましたよね。あのときに熊谷研究室もつくられたわけですけども、そのときはやっぱり、そういう方針でいくということで、うちの研究室はいまだに、エンジンを回すというんじゃなくて、回さないけれども頭の中で回して基礎研究をやるということでやってきているわけですね。だから、研究室の構造も大体、そういうことで作ってあるというようなことだったですね。

熊谷 だから、航空学科のというよりも……。

ああ、それから、我々が入学して、またさらに昭和20年には終戦で潰れた航空学科というものは、そのころ、さっき言ったように、原動機専修というものと機体専修というものに分かれておったわけだ。これは航空学科の機体専修であり、原動機専修であるんだけど、事実上、別学科であった。看板には航空学科機体専修、原動機専修と書いてあるけれども、別学科でね。例えば、工学部長のもとでやる主任会、そこにもこっちからも、あっちからも主任が出ているというようなことだった。

河野 ああ、そうです。2つに分かれていましたね。

熊谷 それはなぜかという、ちょっと恥さらしみたいな話なんだけれども、そもそも航空原動機と航空機体とに分かれたのは昭和12年だ。ちょうど我々が入学する時に。分かれた原因は、何もそうしなければならぬ、専門的な教育をやるにはそうしなければならぬ、ということじゃなくて、要するに航空学科のお家騒動だったわけだ。それで、そんなに喧嘩するなら、もう分かれたほうがよからうというわけで分けた。それでそういうふうになったという経緯があったんですよ。

だから、昭和29年に再開するときにも、もしも分かれた状態のものを作ろうと思えばできたんです。昭和20年に潰すときには、分かれた状態で潰れたんだから、できたんだけど、僕らは、そんなお家騒動の結果、分かれたものであるということなんかは、昔から知っておったわけだ。それを真似する必要はない、というわけで航空学科1本にしたんです、再開航空学科では。ただし、そのころは昭和12年の当時なんかには比べたら、さらに航空学というものが専門化しているだろう。だから、講義やなんかはとでも一緒に共通にはできない、と。だから、学生のほうの授業に関しては専修を分けようということにした。ただし、教室としては1つの教室というものにしたわけです。それが再開航空学科のシステムですよ。航空学科1本、ただし学生の授業は2専修に分かれる、と。それをしばらくし

てから、またさらに宇宙工学専修というようなものが後からまたできましたけれども、それはまた専門がだんだん広がってきたものだから、そうしたというだけの話で、学科としては1本で来たわけです。

河野 当時は、まだ航空なんてなかったんで卒業生なんかも自動車会社に就職したりするのが結構多かったですよ。

熊谷 そうです。だから、航空学科はできたものの、航空工業なんて、そろそろといったって、ほとんど戦後はゼロみたいな状況でしたからね。だから、原動機の卒業生は、大抵、まあ航空という名のつくところにも一、二名は行ったのがあるだろうけれども、その他は自動車会社に多く行ったでしょう。だから、戦後の航空学科というものは、就職先から言うと航空・自動車学科というような感じだった。航空に行くか、自動車に行くか、というようなわけ。

河野 それで、航空学科が再開されて、あとは基礎研究で。私は昭和19年生まれで、そのころ小さいころなんであまり知りませんが、引き続き基礎研究をやるということで。その頃からか、国際的な高水準の研究をやるというように心がけてこられましたよね。例えば、そういう面で国際燃焼シンポジウムに出席されるとか、あと、例の微小重力を利用した燃焼を研究されるとかということやってこられたんですよ。国内じゃなくて、外国の……。

熊谷 外国のとの関わりだろう。それはね、昭和二十何年だったか忘れたが、戦後ちょっと経った頃に、そろそろ外国の著書なんかも入ってくるようになったわけだよ。そうしたら、或る時、丸善で見たんだけど、第3回の国際燃焼シンポジウムのプロシーディングが入ってきたんだよ。あの頃はいろいろな外国のものを置いていたから、その中に自分の専門に関係する国際燃焼シンポジウムの第3回のプロシーディングなるものが入っていたわけ。それは1948年、昭和23年にアメリカで開催されているわけだよ。じゃ、第1回、第2回はいつやったかということ、1930年代なんだよ。第2回ですら。ルイスなんかが中心になって、1回、2回とやってきているのが、戦後になっての第3回の48年のプロシーディングが入ってきている。そういうわけで、こっちはいろいろな諸外国の戦時中から戦後にかけての研究がそれで分かるでしょう。非常に関心を持ったわけ。

ところが、そのころ、今度はルイスのところから日本に手紙が来た、八木先生のところへ。それで、1952年に第4回の国際燃焼シンポジウムを開催するから、日本からも出席しないか、発表しないか、という連絡があったわけですよ。それで、その辺から海外とのコネクションがつくわけだ。ただし、1952年といえば、まだ海外に行くということは自由じゃないんですよ。それでも、そろそろ海外に行くという人が、大学でも、商社の関係なんかも出始めていたころではありましたよ。それで、1952年には2人ぐらい行ったな。大学からは山崎さんが行ったよ。

河野 何で行かれたんですか。船で行かれたんですか。

熊谷 むろん船で行った。それから、僕らは論文を出しました。しかし、行けないわけだよ。それで、行けないけれども、代読してやる、というわけだよ。誰かルイスの部下の人に頼んで代読してもらいましたよ。

そういうようなことで、とにかく海外で日本の燃焼関係の論文発表をやったというのは52年の第4回。僕らの出席はその次の54年の第5回。その頃から2年ごとに開催することに決まったもんだから、1954年（昭和29年）に発表もし、かつ初めて行ったわけです。むろん、そのときも船で行って、約1か月かかってニューヨークまで行った。ぐるっとパナマ運河を回って。あの頃は、行くといったって、通っているのは貨客船ですから、お客はせいぜい10人ぐらいしか乗れない。それに乗って行きましたよ。西脇先生と一緒にいったんです。

河野 2人で行かれたんですか。

熊谷 2人で行った。

河野 船の旅はいいぞといつもおっしゃってましたね。

熊谷 ちょうど1か月目にニューヨークに上陸しましたよ。

河野 時差がないから。

熊谷 ニューヨークまで行くにしたって、何で行くにしても、時間がかかるわけ、貨客船だからな

んです。最初、ポートランドにアメリカでは最初に入港して、それからあっちこっちに寄っていくわけだよ。サンフランシスコ、ロサンゼルスというようなところに寄って、そこで船が荷物を下したり、積んだりするだろう。それで何日間ずつかそこに船は滞在していくわけだ。だから、結局、ニューヨークまで行くのに1カ月かかった。

河野 話は前後しますがけれども、C・F・テラーさん……。当時の燃焼の研究というのは大体、エンジンの研究だったですよ。航空関係の第2次世界大戦ではレシプロが主流ですから。レシプロの性能を上げるためにはノックとか燃焼の研究だということで、アメリカなんかはやっていたわけですよ。で、C・F・テラーさんが来られたのはいつだったのですか。日本に来て講演を。あれは戦時中の……。

熊谷 あれは、そうじゃなくて、もっと早い。昭和一桁代だろう。C・Fのほうだろう。C・F・テラーが来て、航研なんかにもしばらくおったわけだ。

河野 あともう1人のテラーさん。

熊谷 もう1人はE・S・テラーさん、弟のほうが。それは戦後、昭和30年かに来たわけだよ。

河野 そのころですか。そのときにあの人に講演してもらって。あれは筒内噴射かなんか、そういうのを研究していましたですかね。

熊谷 E・S・テラー自身はエンジンの燃焼そのものじゃなかったな。ただ、E・S・テラーは、日本に来た当時は、MITのガスタービン・ラボラトリーの所長だったんだよ。それで、昭和30年という、日本でもそろそろ航空関係の仕事を再開しようじゃないか、というような気分が出てきたわけです。それで、その頃、航空関係といえば、今度はジェットエンジンの時代ですからね。ジェットエンジン、すなわちガスタービンの講義をしてもらおうというわけで、E・S・テラーを呼んだ。

それで、E・S・テラーは日本に来て、東京と関西で講習会みたいなものをやったんです。東京では東大でやった。月曜日から土曜日までずっとやるだろう。そういうようなことを会場を東大にしてやりましてね。その間に木曜日だったか何だか忘れたんだけど、僕の研究室に来たことがあるんだよ。

そのころ、僕はあそこにいたんだよ。むろん、2号館だけれども……。

河野 じゃ、29年より前？

熊谷 いやいや……。

河野 30年ですか。30年はまだ2号館？ 引っ越すか引っ越さないか、そのぐらいですか。

熊谷 航空が再開したのは昭和29年からだけれども、建物ができるのは2年ぐらい遅れているんだよ。せいぜい30年ぎりぎりかなんかでね。そのあたりから建っている。しかも何期かに分けて建っている。最初は僅かしか建たなかったわけ。今の7号館のところね。

僕は、そのときも2号館で実験をしておったんだよ。2号館の実験室というのは、2号館の4階、つまり屋上の屋根裏部屋だよ。磯田君やなんか終戦後ずっと、あそこにいたわけだ。そこにまだ残っていて、そこへ来たんだな。むろん、我々の部屋もまだ2号館にあった。そして、そこへ或る日、訪ねてきたことがある。それで研究室を案内してね。もうそのときには、一応、済んでおったけれども、あれの関係が……。磯田君もおって説明したりしたわけだよ。それで、講習会が終わったろう。講習会の終わりというのは、大抵、質問日となるわけですよ。僕は講習会には出なかったけれども、後でそれが本になるというわけです。それで、出版することになりまして、そのゲラ刷りを僕は見せられたことがあるんだよ。そうしたら、最終日の質疑応答も出ているわけですよ。その質疑応答のところを読んでおたら、ある人が——大学の関係者だったか、あるいは会社の人だったかは忘れたけれども——「我々は研究したいんだけど、金がなくてできないんだ」と言うわけだよ。だから、日本みたいな敗戦国でも30年にはかなりは回復しているんだけど、そのころでも、そういうような印象だっただろうな。研究したいけれども金がない、というわけですよ。だから、金がないのに研究するには、一体、どうしたらいいんですか、というような。というのは、多分、テラーさんが講義の中で研究を勧めたんだと思うよ。それで、「我々日本人は、研究したいけれども、研究できな

い。さて、どうすればいいんですか」というようなことを誰か質問した。そうしたら、テーラーの答えが、「私は昨日だったか一昨日だったか、ここの航空学科の研究室を訪れた」と言うわけだよ。そうしたら、そこで燃料液滴の無重力状態における燃焼の研究をしておった。それで「甚だ興味深かった」と言うわけだよ。「だけれども、あの研究に金がかかるとは思えない」と言うんだよ。「だから、君は金がなくて研究できないと言うけれども、金がないから研究できない、という君の意見に私は賛成しない」と答えている。これは当たり前だと思うな、E・S・テーラーぐらいの立派な研究者がそう答えているのは……。

そうしたら、そのうち、その本がちゃんと印刷になりましたよ。それには、質疑応答のその部分の部分が削ってあったよ。

河野 その質疑応答が削ってあったと。

熊谷 全部じゃないけどな。質疑応答のその部分が削ってあった。

河野 そのとき、例えば、そのゲラでも何でも見られて、我が意を得たりというか。

熊谷 それは我が意を得たりですよ。まあ、外国の人はそう思うだろう、と思った。というのは、もう一つ、少し話が前後して聞いているほうは訳が分からなくなるかも知れないけれども、今の燃料液滴燃焼に関していえば、最初の無重力における液滴の燃焼というのは、ご承知のとおり、磯田君にやらせたらう。それを発表したわけだ。戦後もそろそろ発表できるような時期にはなっておったから。

河野 国内で。

熊谷 国内で、機械学会だったか何だか忘れたけれども、とにかくある学会の席でね。そうしたら、その反響は無視というものに近かったな。

例えば、どんなことかという、液滴の燃焼は、普通、大気中で燃やすと、ロウソクの炎みたいに、上のほうに伸びちゃうような炎が出るわけですね。ところが、無重力状態ではまん丸になるわけです。液滴を中心としてまん丸い火炎ができちゃうわけね。その写真なんかを示したりなどして、そいつをちょっと解析したりしているわけだろう。そうすると、そんなことは、実験してみるまでもなく、自明だ、というんだよ。もし丸くならなかったら、それなら不思議で、それなら発表の意義もありますね、なんてことを言うわけだよ、皮肉に。スライドで映しているのはいろいろな燃料をやっているんだけど、たまたまケロシンというのがあった、灯油だな。すると、或る人が、その灯油の成分を言え、と言うんだよ。そんなものは、詳しい成分なんて僕は知りませんよ、と言ったら、知らないじゃ困る、と言う。そこで、僕はちっとも困らない、と言ったんだ。それを言った先生は分析の先生なんだろうと思う。分析の先生なら、そういう感じもあるかもしれないけれども、「どこでも売っている、その辺にある灯油ですよ。それほどご興味があるなら、ご自分で分析なさったらいいじゃありませんか。」と言ってやったよ。そんな程度なんですよ。だから、何のために無重力状態で研究なんかをやるのか、という意味を理解しないんだな。あるいは、理解しても認めようとしなないんだな。そういうのが2回も3回も続くわけですよ。発表しても、みんな、そういう程度なんです。

そこで、こんな馬鹿みたいな奴らに発表したって仕方ないと思ってね。そうしたら、たまたまその1年後かに第6回国際燃焼シンポジウムがあるわけだ。だから、この機会に外国に持っていこうと思って、第6回に出したのさ。そうすると、やっぱりさすがに外国の世界中の研究者が集まっているところで言うと、そんな馬鹿な質問なんかをする奴はいないよ。ずっと手応えはありますよ。だから、あんなけちな実験だけれども、第1回のシルバー・メダルの表彰論文にしたわけだ。それを……。

第6回で発表して、第7回るときにイギリスのオックスフォードやロンドンを会場にしてやったときに、それに対して賞をくれるというわけだ。ところが、このときには僕は行けないわけだ、金がなくて。それで、そのときに行くことになった棚沢先生に代理受賞をしてくいていただいたわけだ。

そんなこともあって、とにかく液滴燃焼をディーゼル燃焼あるいはガスタービン燃焼の基礎研究にやるなんていうことに対しては、馬鹿みたいにしか思えないだろうね。というのは、やっぱりもっと実物に即してやらなきゃ駄目だよ、というような考えがまだ続いているからですよ。ところが、僕は、それじゃ駄目なんだ、と。ディーゼル燃焼一つをとって、それじゃ駄目なんだ、ということは僕らは分かっている。だから、1粒からやらなきゃならない、ということで始めて、しかも、それ

を無重力でやらなきゃ分らないのだ、ということをお初めからやっけてきてるわけだ。そいつも、日本じゃ、無視ないしは容をつけるわけですよ。そんなものが、何でガスタービンの研究になるんだ、ディーゼル・エンジンの研究になるんだ、というような考えなんですよ。

河野 まあ、今も国際燃焼シンポジウムというのは続いって26回が終わったところですか。燃焼研究のオリンピックと言われていて、大体、著名な研究は全部、そのプロシーディングに出ているというんで、アクセプトされるのが非常に厳しいというオリンピックですね。というようなものなんですけれども。ですから、それ以来、熊谷先生はあまり国内ではいろいろな発表されてないですね。

熊谷 僕はしなかった。そもそも、発表したって、国内ではそんな反響なんですよ。だから、まるで無視というか、あるいは変に無視しようとしたりするような雰囲気が強かった。あの頃はまだ。

河野 それが大体昭和30年代ですよ。40年代からになると私が入るんで大体、内容はわかるんですけども、やっぱりその10年間も同じような基礎研究で。

あとは、企業とのいろいろな共同研究であるとか、あるいはコンサルティングみたいなものをするとか、そういうことも引き続きはやっておられたんですか。

熊谷 僕自身はあまり企業と協同して研究したことはありません。ただ、あの頃、日本でそろそろロケットを始めようということになったわけだね。特に、最初は固体ロケットですよ。しかも、それを始めたのはもとのプリンス自動車なんです。そのころは日産と一緒にあって、日産の一部として川越でそういう研究というか、製作することもやっておったわけだよ。だから、僕は日産の中川良一さんなどは昔から知っておったもんだから、しょっちゅう連中と会う機会があって、そういうようなことで、少し興味のある問題に、しかも大学の研究室でちょっとやれるようなものの範囲ぐらひはやったことがあるけれども、あまり深入りしたことはない。

河野 そのころ、富塚先生は戦後、追放というか。

熊谷 実は、航空学科が廃止されたときに、中西先生はちゃんと残られたわけだ。中西先生と富塚先生とは4歳ぐらひ違いうけれども、富塚先生も本来なら辞めることはなかったわけ。ところが、教職追放にかかった。何の理由でかと言うと、富塚先生が戦時中に言論報国会の理事をしておった。そのことでね。その言論報国会というのは、徳富蘇峰なんかが会長であった。つまり、国粹主義団体と目されたわけですよ。だから、その理事なんかをやっているのじゃあれだっというので、教職追放にかかったわけ。しかし、いかにも馬鹿げているというか、富塚先生の行動を見たら、むしろ反対なわけなんだからね。それで、異議を申し立てることができるようになったんだ、数年たった後に。そこで、富塚先生の友人であるとか、弟子である我々とかが運動して、異議を申し立てたわけ。その異議申立が通って、教職追放は取り消しになったんです。だから、本来はまた大学に帰ってこれるわけ。というのは、まだ定年前だった、そのときでも先生の年齢は。ところが、教授の席は既にないわけ、工学部に。だから、富塚先生は定年より以前に、そのときでも定年前だったんだけど、辞めているわけですよ。

河野 富塚先生の話が出たんで、富塚先生の役割というのは偉大なものがありますよね。熊谷先生も結構いろいろされて、2サイクルのことを考えられてやられたんですけども、やっぱり富塚先生は去年でしたか、生誕100年と。

熊谷 1893年生まれだから、一昨年あたりだな、生誕100年に当たるのは。

河野 2サイクルのエンジンというのは、我々も感化を受けて今やっているような格好になっていますけれども、富塚先生の2サイクルとのかかわりというか。富塚先生のはあまりこれとは直接関係ないけれども、背景としては随分ありますね。

熊谷 富塚先生の自伝の中に書いてあるけれども、それによれば……、つまり、大学を卒業したが、機械科なんかにはみんな秀才が多かったというわけだ。そんな奴らの中で下手なことをやっけて、とても敵わないと思った、と。だから、誰もやっていないことをやろう、と。それが2サイクルだった、というんだよ。誰も2サイクルなんていうものには、もう駄目なもんだ、と。あんな玩具みたいなものは、ということで、当時、あまり関心がなかったというわけだ。だから、2サイクルの研究ぐらひだったら、自分でもやれるだろうと思ってやりました、と。まあ、多少は遠慮して言っておられ

るのかも知れないけれども、そう書いてあるな。

河野 掃気とかそっちのほうで随分研究されたんですけれども。

熊谷 2サイクルの掃気作用をやったわけだけでも、先生の2サイクルの掃気作用なんかは、題目は「2サイクル・エンジンの掃気作用」になっているから、現実的な名前がついているけれども、非常に基礎的なものですよ。

河野 その研究をやっておられるころは熊谷先生は実際には見られたんですか。

熊谷 いや、そのころはもう、一応、終わってた。あの膨大な研究が終わったところだったね。その残骸がたくさん航研の富塚研究室なんかに行くとあったけれどもね。それで、そいつをテーマにして学位を取って富塚先生も教授になっておられたわけだからな。その数年前に一応、終わっておった、我々が昭和12年に入学する数年前には。

河野 いつもおっしゃっているのは、あれを公表してなかったんで。論文やら何やらにできなかったんで。

熊谷 それで、富塚先生のその膨大な研究は航空研究所彙報というものに載っている。ところが、あれは全部、日本語で書かれているわけだ。三菱の特に舶用機関なんかのほうの2サイクル・エンジンでは非常にそれを活用している面もあるんですよ。ところが、何しろ日本文で書かれているわけでしょう。だから、そういう研究があるということすらろくに知らない、外国の専門家は。それは非常に残念である、と僕は思ったんですけれどもね。やっぱり、発表は外国語でなければ、と。ただ、富塚先生が書いた時代のことを考えれば、外国のためというよりも、まず日本の研究者あるいはエンジン設計者に見て欲しかったんだろう、と思うね。

河野 後で日本語でまとめて「2サイクル機関の研究」というので出されましたけれどもね。

あと、私が入ったころもそういう雰囲気は十分あったんですけれども、先生には獨創性がすごくあるというふうに思うんですけれども、そういうのが出てくるのは、僕が入ったころもそうなんですけれども、仲よしグループでいつも延々とだべって話をしておられましたね。

熊谷 獨創的なものがあるというよりも、獨創的なものでなきゃ大学の研究なんかにはならない、という考えだった。

河野 今もそれは大事だろうと思うんですけれども、そういうのを出すのに、思いつくというのが、昔は酒井さんともよく話しておられたし、それからあと、特殊内燃機関研究懇談会をつくられて、それは富塚先生門下でいつも集まって話しておられるようなグループの延長みたいなところがあるわけですよ。ああいうところでの話というのは僕らが学生のときからずっと見ていたんでおもしろかったんですけれども。やはりそういう獨創的な考えを出すというのは、その「お話」というのが役に立つのかなという感じがありますけれどもね。

熊谷 だから、何かもっと新しいものを、と。今までなかったものを、と。今までは分かっているけれども、詳しくは分かっていないとか。そういうようなものをね。人が従来やってなかったものに興味を持てば、当然、そういうようなものをやるんじゃないか、と。

河野 例えば私が最初、修士に入ったときに、輪講会というのがありまして、そこで論文をだれかが担当して、その内容を紹介するというのがあるんです。その前の雑談を熊谷先生とか酒井さんと木村先生を交えて話しておられるんですけれども、熊谷先生が「鳥というのはあれは夜、目が見えないんだよね」。あれはビタミンAでしたか、鳥目というのは。「じゃ、鳥にビタミンAをたくさんやれば夜、見えるようになるのかな」というような話を延々と1時間半ぐらいやって、本物の輪講のほうは30分ぐらいで終わったような気がした。私はあれを聞いて、何か大学というのはおもしろそうなものところだなと。研究をやるというのはおもしろそうな感じだなというふうなことを思ったんですけれども。だから、多分、そんな雑談を……。

昔は大学の先生というの暇だったですよ。僕なんか物すごく忙しくて……。

熊谷 そうなんだよ。だから、話は飛ぶけれども、本当に昔は大学の先生は暇なんだよ。暇という意味は、いわゆる雑用がないんだよ。ないことはない、雑用もあるんだよ。あるけれども、それを全部やってくれる人がいるわけ。それは教室のいわゆる事務をやってくれる人ですよ。それに全部任せ

ていた。責任はむろん教授にあるんだけど、よきに計らえ、ということで任せ切るわけ。それをちゃんと任せられてやってくれる人がいたわけだよ。だから、今、河野君なんかが煩わされているようないわゆる雑用と称するもの、雑用というと悪く聞こえるけれども、研究以外の仕事、そういうようなものに時間を取られなくて済んだんだ。だから、研究しようと思ったら、たっぷり時間がある。その頃にも研究をしない先生もいるわけだよ。それは暇で暇でしょうがなかったわけだ。そういう人を世間の者が見て、大学の先生というのはいい商売だ、と言って皮肉るわけですよ。年中、どこかへ遊びに歩いてばかりしていただけるじゃないか、と。だから、逆に、研究したけりゃ研究の時間は十分にある。いわゆる雑用に煩わされずにね。ということなんですよ。

河野 僕が教官になるとき、先生に雑用は上手にやればやるほど増えるから気をつけろとか言われました。

熊谷 それで、雑用をやると、またその人に頼むというようなことで、だんだんそこに集まって来るんですよ。何とかの法則みたいに……。

つまり、河野君その他、今の教授連中を見ていると本当に雑用で相当時間を食っているね。かつまた、雑用をよくこなせるということが、大学の先生に必要な能力・条件であるかのごとく、実はなっているんじゃないか、と思う。だから、昔は本当に雑用なんかをもしやらせたら、とんでもない非常識な馬鹿みたいなことをやる先生もいたんだよ。それはしなくても済んだから、逆に言えば。ちゃんと事務の人がいてね。工学部の事務じゃなくて、その学科の事務の人が、ベテランのね。富塚先生やなんか若いときから居ったという風な人が居ったわけだよ。近藤さんとか若林さんとか、ああいう人が。それでちゃんと抜かりなくやってくれるわけ。それで安心して研究もできるし、学生の指導もできたんです。

河野 そのあとは酒井さんはずっと助手をやって最後に助教授でやめられましたけれども、学生の面倒なんかをずっとみておられましたね。

熊谷 酒井君は正田飛行機に居った人なんだよ。それで、戦前の昭和18年か19年ごろに、いわゆる国内研究生だな、今で言うと。

河野 国内留学とか。

熊谷 国内留学というか、研究生で来たわけだ。それで1年ぐらいつもりで来たんだけど、もう最後の何か月間のあたりは、会社のほうが戦争末期で忙しくて、というので、帰ったけれどもね。そういうことで、酒井君と縁があったわけだ、ずっと。ところが、正田飛行機なんていうのは小さなエンジンなんかも作っておったからね。むろん、戦後は潰れて、それこそ鍋、釜づくりみたいなことを始めておったんだよ。それを僕は見に行っ、こんなことをやってもしょうがないだろうから、大学に来ないか、というわけで連れてきて、助手にしたんだ。だから、昭和22年か23年か忘れたけれども、その頃から居るわけ。

河野 それからずっと一緒にやってこられたわけですね。

今は、大学というのはどんどんスタッフが削られていって、地方の国立大学なんか行くともっとひどい。教授がお茶くみから何から、掃除からみんなするというようなところもあるみたいですからね。

熊谷 それと、話はまたちょっと前後するけれども、エンジンの研究をやるのに、特に基礎研究をやるならば、実際のエンジンなんかを眺めておったってしょうがないんだ、いつまで見ていたってしょうがないんだと、いうことの例として、僕らは何も本郷なんかエンジンなんて持ってないだろうが。たまに貰ってあるけれども、飾っておくだけで、何もそいつで実験をしているわけでも何でもないだろうが。それは全くそのとおりなんだ。

ところが、新しい学科を作る時のいろいろな、これぐらいの設備がなければいけないなんていう、文部省の条件があるだろう。あの中に、例えば機械関係をやるならば、エンジンが、とかあるだろう。今は、そういうようなものを必ず設備させられるわけ。僕は、東大を定年になってから、3年ほど岩手大学に教えに行ったことがあるだろう。岩手大学の機械科なんていうのは、むしろ立派なエンジンがあるわけ。それは新制大学にするときに、そういうような条件をつけられているからあるわけだ。東大なんかにはなくてもよかったわけだよ。旧制からそれまでずっと、いつ新制になったか分からな

いように、だらだらと新制になっているもんだから、無いままなんだよ。

それで、その関連だけれども、僕は河野君にいつも言うね。エンジンが無くたって、ここには無いけれども、しかし、こっちはエンジンの性能を良くするためにやっているんで、例えば1粒の液滴の燃焼をやっている時だって、頭の中じゃディーゼルの燃焼を考えているんだ、と。という意味において、頭の中でエンジンが回っているんだ、と。それから、見学なんかに来る人は「エンジンの研究室だ、とおっしゃるのに、エンジンが1台もないじゃありませんか」なんて言う人もいるわけだよ。だから、それはそうだけれども、こっちはエンジンの燃焼はやっているんだ、と。やっているから、1台も無いけれども、頭の中ではエンジンが動いているんだ、というようなことを僕は言うね。それがあるとき、外国人に説明するために、Engine is always running in my mindと僕が言ったんだよ。それなら分かる、と思って。そうしたら、河野君がいつか、Engine is always running in my headと言って驚かれたことがあるだろう。ヘッドの中では驚くよな。

河野 それで、話は前後して雑談風になるかもしれませんが、もとに戻して、時系列でいきますと、昭和30年の終わりごろですかね。富塚先生門下で特殊内燃機関研究懇談会というのをやられて、曾田先生と2人で幹事をやられて、いろいろ面倒を見られておったんですけれども、あれはどのような趣旨で始められて、先生とのかかわりというのはどういうことになるんですか。

熊谷 あれは、ある時期、いつ頃かは忘れたけれども、富塚先生そして我々で、時々、あっちこっちのエンジン工場を訪問して歩いておったことがあるんだよ。それで、そのうちに何かエンジンの研究を始めなきゃいけないな、なんていうようなことになって、それで研究会をね。そういうようなものをやろうじゃないかということだね。まだ人数は少ないんだよ。10人足らずだった。それも、芝浦工大の古浜君に頼んでね。

河野 武蔵工大。

熊谷 武蔵工大だ、間違った。武蔵工大の古浜君のところでやっておったわけだ。僕も一、二回行ったことがある、と思うんだ。そのうちに、二、三回やっているうちに面倒くさくなったんで、ほっぽり出されちゃったんだよ。それで、じゃ、一つ君が面倒見てくれないか、というわけで、今度は僕がやることになった。僕がやろうとすると、東大の近くでなきゃ不便だから、あそこの養賢堂の部屋を借りてやることにしたんです。そのころから、古浜君のときからもう既に燃焼研究会という名前をつけおったかな、忘れたけれども、とにかくそれを僕が面倒見るようになってからは、そういう名称で。

河野 特殊内燃機関研究懇談会ということですか。

熊谷 そう、それにしたんです。それで、初めは非常に少なかったけれども、だんだん増えちゃって、あのようになったんだ。

河野 じゃ、その会の趣旨というのは僕が聞くところですよ、ある特殊なエンジンをどう考えるかというものが趣旨で、その中に2サイクルも入っていたような気もしましたね。

熊谷 そう。それで、初めは2サイクル機関研究会だったんでしょうね。ところが、何も2サイクル機関に拘らずに、もっと広く、つまり普通のありきたりのエンジンでないものも含めて、ということで、特殊内燃機関研究懇談会になった。ところが、特殊な研究懇談会にも取れるわけだよな。そう取られたっていいじゃないか、なんて私は話しましたけれどもね。

河野 あれで、富塚先生はエンジンをいろいろ基礎的な観点から見ると、いろいろな不具合があるというようなことで、そういうことが大事だという話だったですよ。熊谷先生はもっとそれが先鋭化していて、燃焼とか潤滑の面からもうちょっときちんと考えるべきだという話でやってこられたんですよ。2サイクルのほうのエンジンはどっちかというと富塚先生は従来型のやつをもうちょっと改良するというような感じで、熊谷先生のほうは2サイクルというのは毎回爆発だから、その利点を生かすべきであって、それは必ずしも従来の2サイクルエンジンにこだわる必要はないと。こだわるとうしろできないという考え方ですよ。

熊谷 富塚先生も僕のような考えではあるんですよ。僕の考え、といたって、むしろ富塚先生譲りなんだから。けれども、差し当たりは、直ぐそういうようなものを、メーカーの今の2サイクルエンジンを作っている連中にそれをしようたって興味ないわけですよ。あまり、例えば、2サイクルエ

エンジンとしての特徴を発揮するために、バルブをつけろとか何だとか、仮に僕らが言ったとするね。そうすると、それじゃ2サイクルとしての価値がなくなりますよ、とメーカーの人は思っちゃうわけだな。2サイクルは、安くてパワーが出る、だから売れる、と思っている人が多いわけだからね。2サイクルエンジンでまたバルブでもつけたりなどしたら、それならみんな4サイクルのエンジンを買いますよ、と。2サイクルに興味があるのじゃなくて、あのタイプの2サイクルにメーカーの興味があるわけだ。シニューレ型の、あのタイプに興味があるのであって、2サイクル機関そのものに興味がある、というのとは違うわけだよ。

河野 それで、そういうことをやりながら、そのうち、例の排気の問題が出てきて、随分エンジンの研究というのは変わってきましたね。

熊谷 自動車のほうで排気の問題が騒がれ出したのは昭和50年の少し前からですよ。ですから、あの頃は当然、僕らも関心を持っておったわけです。その時に、あの頃の自動車業界内部の事情なんて僕らは知りませんが、とにかく外から見ていると、マスキー法ですか、あれを押しつけられるようになったわけでしょう、日本でも。あれは、大体、何も手当てをしないのに比べて10分の1にしろということですよ、NOxを。それに対して、あの頃にできるのは、例えば過濃混合気を使ってNOxを減らすと、COだHCだなんて騒いでくるから、そいつはサーマルリアクターで酸化して減らそうというわけで、そういうエンジンも作りましたよね、マツダなんかで。本田なんかでも作ったかも知れない。ところが、これは燃費は悪いとか、それからサーマルリアクターが真っ赤に焼けて、草原を走ると草が燃え出すとか、何とか、という話もあったぐらいですよ。そんなことで、サーマルリアクターなんていうのは駄目だ、と。しかし、何とかして10分の1に減らそうというマスキー法の要求があって、そんなエンジンはできません、というのがメーカーの主張でしたよね。

僕は、エンジンメーカーと連がりはないけれども、知っている人はいたから、その人なんかの話を聞いていると、要するに日産にしろ、トヨタにしろ、ああいう大メーカーは、できないんだ、と。それから、大学の先生なんかは、みんな、そういうメーカーにお追従で、できないんだ、ということをして盛んに言うわけ。それで、NOxを10分の1にしろなんて言うのは、ガソリンエンジンを止めよと言うに等しいなんて、そういうことを言った大学の先生もありますよ。ところが、そんなのは嘘で、10分の1にしろというなら、それはできないですよ。しかし、10分の1は十分にできる値であるわけですよ。何も手品みたいなことをしなくたってできる。そのことを言うと、メーカーは、できない、できない、と言っているわけだ。

その時に、僕は直ぐにもできるじゃないか、と。それはそれぞれのシリンダーに過濃混合気と過薄混合気とを対にして使ったらいいんだ、と。どっちもNOxが10分の1以上に減りますからね。それらの排気を混ぜる、と。そいつをサーマルリアクターに通して、ちょうどそこで理論混合比ぐらいになるようにして、それを再燃焼させる、と。そうしたら、10分の1になるんじゃないか、ということを書いたわけですよ。それが、僕がつけた名前じゃないけれども、リーン・リッチ・エンジンとか、熊谷エンジンとか、誰かが後で呼ぶようになったけれどもね。そういうものだったんですよ。ただ、それは直ぐ分かるように、どうも半分のシリンダーはリッチにするわけだけれども、そういうことから考えても燃費は決してよくなるわけじゃないわけだ、それで、実は、僕はその頃はまだ実験できなかったけれども、排気タービンを回してパワーを回収する、という考えだったんですよ。

しかし、そこまでは結局、実験できませんでしたが、とにかく、多少、燃費が悪いのは覚悟の上で、NOxを10分の1に減らせるということで、リーン・リッチ・エンジンというものを実験してみようか、ということになってね。日産も、それから三菱自工も、僕は知っている人がいたものですよ。始めたんですよ。そうしたら、途中で日産は止めちゃったわけ。三菱自工には続けてもらった。つまり、さっき言ったように、できないということで通そうとする方針があったんだけど、日産のほうはそれに従ったわけです。それで、三菱自工もその伝でいくとそうなんですけれども、たまたま、そのときの三菱自工の社長を僕は知っておった。それで、金子靖雄君の学位論文にこれをさせたいから、学位論文が書けるまで、止めないで実験を続けてくれ、と頼んだ。それで、三菱自工は実験を続けてくれましたよ。

それで、予想したごとく、ちゃんとNOxは減るし、サーマルリアクターも従来の自動車に使っているようなサーマルリアクターじゃ駄目だ、と。あれは、何か、やたらに焼けるようにしてあるんだな。それは、結局、熱損失が逆に多くなって拙いんで、できるだけ壁面の近くではサーマルリアクションを起こさないようにしなきゃいけない。真ん中だけでやる。スタード・リアクター、攪拌燃焼器、のような形式でサーマルリアクションをやらせるのが一番いいわけだろう。だから、少し流れの方向があるから、ラグビーのボールみたいな格好をしたサーマルリアクターにしてあげればいいわけだよな。それで、ちゃんとそういうような、ラグビーのボールのようなものも金子君のところで作りましたよ。そうしたら、非常に低い温度まで再燃焼が効いて、高いところでもあまり焼けない、ということで、予想どおりのものになったことがあった。

僕が京都に行くと、会社から金子君が車で京都駅に迎えに来てくれるんだ。ある時、しばらく走っておいたら、「この車が分かりますか」と聞くから、「いや、分からない。何だ」と聞いたら、「これは先生のエンジンだ」と言うわけですよ。僕は全然わからなかった。というのは、そのころ、乗り心地が悪いはずだとか何だとか、という記事が出るわけですよ。トルクのバリエーションがどうだとか。エンジンの振動が多いので、それで乗り心地は悪いとかって、それに反対する記事がいろいろ出るわけ。それが、乗っていても、全然、わからないんですよ。それは当たり前なんだけれどもね。

ただし、「サーマルリアクターだけは、先生のおっしゃるとおりにできなかった」と言うわけだよ。それは、ラグビーのボールみたいにしたら、ボンネットに入らなくなったというわけですよ。それで、やむを得ず、それを少し凹ましたというわけだ。それで、ソラマメみたいな格好に少しつぶれておったよ。「そこだけが先生のご指示と違う」というわけだ。全然、乗った心地なんかは悪くありませんでしたね。4気筒も6気筒も。

そんなことがありましたよ。しかし、まあ、そのころから、みんな、いわゆる3元触媒にいくことに一、二年後かになっちゃったでしょう。だから、リーン・リッチ・エンジンは、まさに金子君の学位論文にしかありませんでしたけれどもね。しかし、実際に乗った感じ、普通のエンジンとの違いはほとんど僕なんかは分からなかったな。

ところが、あの頃、いわゆる環境問題なんかで喧しい問題が一般社会にあるでしょう。それで、メーカーができない、できないと騒いでいるのはおかしい、というわけで、やっぱり問題になってきた、社会問題に。そうしたら、それを共産党の参議院議員が取り上げたわけだよ。それで、参議院の何とか委員会みたいな、そういうものでメーカーを呼んで、質問したわけですよ。できないと言っているけれども、東大の熊谷教授はできると言っている、と。そうしたら、今度は僕を共産党だなど言うんですよ。それから、大学ですら言っていた人もありますよ。僕は、何も、共産党と言われたって、ちっとも困りも何もしないんですけども、しかし盛んにそんな「熊谷教授は共産党だから」なんていうようなことを、メーカーの人やら大学の連中すらも言った、という笑い話みたいな事実もありました。あの問題に絡んではね。

河野 結局、あれは燃費が悪かったというか。

熊谷 うん。非常に悪くはないけれども、リッチの分だけ悪いんだよ。

河野 でも、考え方はすごくわかりやすい考え方ですよ。3元触媒とかというのが見つからなかったら、あれですよ。偶然3元触媒というのが見つかったものですからね。

熊谷 それで、初めは日産の中川さんなんかも、これしかない、というわけだよ。10分の1をやろうと思ったら、あいつしかない、というわけね。それでやろうということにしたわけだよ。むろん、三菱自工の連中もそれしかない、と。3元触媒は使わないとすれば、ほかに方法はないというわけで、実験してみようという気になったわけさ。しかし、それは一方、メーカーはあの頃は、それはできないんだ、ということをもっと主張してもおったわけだよな。

河野 ですから、あの研究は主として企業でやったという話ですよ。

熊谷 そうです。

河野 先生の今までのやり方とはちょっと違うような感じですね。

熊谷 そう。僕は何も大学で研究したわけでもなくて、あれは。ちょっとアイデアを提供して、実

際、会社で僕の知っている連中がおったから、金子君にやってもらったということだよ。

ただね、メーカーが、今までの工場の生産システムを変えるような事態が起こったら大変だというわけで、それはできないんだ、と言うのは構わないですよ。しかし、大学の先生まで、メーカーに歩調を合わせて、できないんだ、と。NOxを10分の1にしるなんていうことはガソリンエンジンを止めよと言うに等しい、なんて大学の先生が言うようじゃ困るんですよ。

河野 こと、環境ということだからですかね。

熊谷 うん。

河野 あのところはよく技術者というのは、そういう環境問題があるとすれば、それをクリアするというについて頑張らなきゃいけないというような話で、そういう意味では企業での技術者というのはいかなものかというような話をよくされていましたね。

熊谷 うん。

河野 まあ、いろいろ経営やら何やらもあるから、大変なんでしょうけれども、そこをうまく、経済的にもやっていくということもやっぱり。

熊谷 しかし、リーン・リッチその他の方法によってNOxを10分の1にだって減らせるんだということすら、分からない人が本当に居ったかも知れませんよ。

あるとき、NOxが10分の1になる、と発表したら、誰だったかはちょっと忘れたけれども、質問したんですよ、会場でね。「NOxを10分の1にするなんていうことは常識に反する」とその人が言ったんですよ。そんなことはできないだろう、ということの意味ですよ。それで、僕はそれを聞いて「誰の常識だ」と反問したんだよ。そうしたら、その質問をした人が困っちゃって「燃焼の常識です」と言ったんだよ。「いや、そうじゃない。燃焼の常識から言えば10分の1に減るんだ。減らないと思うのは君の常識じゃないか」と言ったことがありますよ。だから、その人は本当に無理だ、と思ったかも知れないな。そんなことはないですよ。ちょっと改良してみるまでもなく、ちょっと温度を下げれば、10分の1にだって減るんだからな。

河野 でも、あれですね。あのころを契機に排気ガスをきれいにする、浄化ということで大学でも、企業でもそうなんでしょうけれども、燃焼の研究というのは随分行われるようになってきましたね。

熊谷 そう。あれが済んでからなんです、むしろ。平尾君なんか委員会なんかを作って、たくさんメンバーを集めてね。

河野 特定研究が始まりましたですね。

熊谷 特定研究などを始めたりしたのは。

河野 それで、そういうことの機構解明というのは随分重要視されて、必ずしもエンジンに使うわけでもなくて、大学なんかでも基礎研究というのをやり出しましたね。

熊谷 我々の航空なんかでは、飯沼君なんか、あのメンバーに入ってやっておったよ。

河野 そういう意味じゃ、厳しい規制がないとできないというのも何かあれかもしれませんね。

熊谷 だから、我々は自動車の会社の人間でも何でもないので、どうだっていいですよ。10分の1に減ろうと減るまいとね。しかし、減らし得るのを、そんなことはできないんだ、ということね。会社の商売上できないんだというなら、それは分かる。それを大学の先生なんかを受けて、それはガソリンエンジンを止めよというに等しいぐらい、無理な注文ですよ、などと言うというのは、それはいけないですよ。

だから、こっちは、それこそ実験してみるまでもなく分かっているんですけども、しかし、実際に作って、車を走らせてみないと、やっぱり分からない人もいるんだから、それで金子君にやってもらったんですよ。

河野 あとは2サイクルをやろうとかって。私も仲間に入れてもらっているんですけども。

熊谷 今の岡井君なんかの問題だろう。

だけれども、僕はあまり自らは2サイクル関連の研究はしたことがないんでね。たまたま、今、河野君のところに、またある大学の先生の仕事として、2サイクル・エンジンの関係のものを持ち込んでいるんで、それは2サイクル・エンジンでも、従来の2サイクル・エンジンに拘らずに、2サイク

ル・エンジンとしての長所が発揮できるようなものをやるなら、意味があるだろうということはさっき言ったね。それで、そいつを今やろうとしてもらっているのがあるんですよ。それに関して、時々、集まったりなどして相手をやっていますけれども。報告会なんかには僕も出て聞いたりなどして、ここ数年来ずっとやってきているのがありますけれどもね。それは河野君が……。

河野 いや、その考え方なんですよね。

熊谷 それは、だからね、2サイクルが4サイクルに何が優れているかということ、それは1回転に1爆発という点が優れているわけですよ。それをフルに生かしていけば、2サイクルは確かに2サイクルとしての特色が出るわけ。ところが、今、使われている2サイクルというのは、確かに1回転1爆発だけれども、4サイクルに比べるといろいろな拙い点があるわけです。それを直さなきゃ本当の2サイクル・エンジンにならないんだぞ、と。そういうことをやっているわけですね。

河野 だから、努力の4サイクル、天才の2サイクルと、そういうのがあるでしょう。キャッチフレーズが。

熊谷 ただ、2サイクル・エンジンというのは、今、売られているようなもの、あれだけを2サイクル・エンジンだと思っている人がいるからね。あれも2サイクル・エンジンの一種ではあるけれども、まだまだあれは4サイクルに比べると欠点を抱えているものなんです。あの欠点がなくなるような、本当の2サイクル・エンジンとして、4サイクルに優れた性質を持っているような2サイクル・エンジンとするためには、あれじゃ駄目なわけです、今のままではね。

河野 それは自動車用と考えてということですね。

熊谷 そうですね。

河野 あと、それから東大を退官されて、岩手大学にちょっと行かれて、今はこちらのノーリツ基礎研究所の……。

熊谷 1987年にここができましたけれども、それ以前からこの会社に僕はずっとコネクションがあったというのは、富塚先生が、かなり昔からこのノーリツの会社と関係があって、明石のほうに本拠がありますから、そっちなんかに行かれておったわけです。その関係で、ここができる数年前から時々、僕も行って話なんかをしておったことがあるわけですね。そのうちに、本社は神戸にあり、生産工場や中央研究所なんていうのが明石にあるんですが東京に一つ、別の研究所を作りたい、というわけですよ。そこでは基礎研究をやりたいというわけ。それで、その所長をやってくれないか、と頼まれてね。前から僕は知っておったという関係もあるし、「先生がやっておられる無重力燃焼の研究に便利のように、高いところから落っこす設備も作りますから、ぜひ来てくれ」というわけですね。それで、ここを作るときに、屋上から下まで落とす設備ができていますよ。というのは、僕は長らく大学の実験室でやってたけれども、大体、1秒ぐらいしか落っこせないんですよ、高さの関係で。それでも、何だかんだで10メートル近くの高さが要るわけですよ。もう少し時間が欲しいわけですよ。1.5秒ぐらいは欲しいわけ。それをするために、十一、二メートルの高さを落とさなきゃいけない。それをやるのが、大学に僕がいる間は、なかなかできなくて困っておった。それを今なら、ここで1.5秒落とすのを作りますから、というわけで。それに付られて来たんですよ。ですから、ここの中で今の無重力燃焼の実験なんかをやっているわけです。

だから、そういうことを言うと、会社の中でも、あまり心よからず思う人も当然いるわけね。何だ、大学の先生のお遊びみたいなものにつき合っているんだ、と思う人もいますからね。そういう連中は、例えば、僕にこういうことを言いますよ。「我が社はまだ宇宙船用の給湯器を作る考えはございませんので」なんて。別に宇宙船用なんて限らないわけですよ、無重力燃焼の研究ということね。

河野 まあ、大体、そんなところでノルマは果たしたみたいなんですけれどもね。要するに技術史なんですけれども、やっぱり技術といたって、これは精神が裏づけられてなかったら、何の意味もないですね。そこら辺で、例えばさっきから言っている、金がなくとも研究できると。金があるから研究できないと、そういうこともあるんですね。

熊谷 僕なんかは、たまたま何も自分が好むと好まざるとにかかわらず、自分の研究生活の初めから正に金も物もないところで研究しなきゃならない状況に置かれたわけですよ。しかしね、そこでやっ

ぱり研究はできるわけです、金も物もなくても。それでずっとやってきたんですけども、それでかなりオリジナルな研究もやれる。

逆に考えると、オリジナルな研究というのは、大体、金は掛からないと思うんですよ。しかし、それを何とか発展して何かのものを作ろうとする時になってくると、大分、金や設備やら、大仰なものも必要になってきますよ。だけれども、最初の本当にオリジナルな研究をおっはじめようというときには、あまり本質的には金が掛からないんですね。

我々の時には、好むと好まざるとに関わらず、金がない、物もないという状態であったんだけど、実は今でも、オリジナルな研究をしようと思うなら、むしろ、そういう環境のほうが却っていいんだろう、と思う。ところが、今は金も物もあり過ぎまして、なかなかそれができないんですね。もう、物もある、金もあるわけですよ。それをわざわざ金のない状態で作ったり、物もない状態で作ったりというのは、却ってなかなかできないんです。それはどういうことかということ、結局、金や物に今の研究者は毒されてしまうというようですね。だから、特に若い研究者を育てる時に、我々の頃は、当然、金も物もないから、そういうところから始めさせるわけですよ、大学院の学生だろうと何だろうと。ところが、今は大学院の学生とかなんかで、これから研究生活に入ろうという者も、周りに物も金もあるわけですよ。だから、金も物もあることに毒されてしまうわけですね。

だから、僕は河野君なんかにも言いたいことは、金や物があってもいい。何も金が悪い、物が悪いんじゃないで、あっても、初心者教育するときには、むしろそれがいい状態で作らせろ、と。そこで研究をやる方法を身につけさせろ、と。それがある程度できるようになれば、もう金や物に毒されることはないですよ。ところが、初心者の頃から金や物が与えられると、却って駄目なんですね。

河野 要するに考えることをしなくなるというか、振り回されてしまうということなんですよ。

熊谷 そうです。

河野 今は研究なんかいろいろプロジェクトみたいになっちゃって、報告書は出さんといかんとか、そういうのがあって追いまくられるから……。

熊谷 先に使う物があるわけですよ。例えば、近ごろ、レーザーを使うことやなんかを目標として、文部省あたりでレーザーの何かを使う特定研究なんて始めるでしょう。沢山どって金を出すでしょう。そうすると、みんな、レーザーの装置を買うでしょう。それでちゃんとレーザーのメーカーが文部省と連がっているわけですよ。そうすると、みんな、そのレーザーの装置を買うわけですね。それで金を貰ったし、買わなきゃ悪いから、みんな、どこの大学の先生もレーザーの装置を買うわけですよ。何をやるかですよ。その装置が自分の研究に必要な買って買ったんじゃない。だから、レーザーの装置がありますから、何か研究に使えませんか、なんて、逆なんだよな。

河野 文部省とつながっているんじゃないで、外貨減らしのために外国の高いレーザーを買いなさいと。そういう感じだろうと思いますね。

熊谷 そうか。そうかもしれないね。

河野 まあ、それは確かにそういう面がありますよね。

熊谷 だから、今、見ていると、何だかやたらにレーザーを使っていますけれども、何でそれがレーザーでなければいけないんだ、と。普通の光線だって、そんなものはできるじゃないかと思うようなことにもレーザーを使っているような気がするね。

河野 ですから、例えば、そういう研究者はオリジナリティーのあるような研究ってできない。

熊谷 できない。

河野 だけれども、言われたことはある程度やれるようなことになるけれども、本質的なことはわかってないということがありますよね。だけれども、そんなことをしていると、研究者人生というのがつまらなくなるんじゃないかと。

熊谷 と思うね、僕は。まあ、その話も言えるかも知れないけれども、僕は詰まらないと思うね。

河野 だから、その人生がおもしろいかどうかという、おもしろいことをやらせてやるというのが研究者というか教育者というか、大学にいる者の務めというふうに考えれば、それをやらなければだめだということでしょうね。考えるということがおもしろいんだということですね。

でも、熊谷先生はいろいろ一生懸命考えられるんですけれども、考えているときはしかめっ面して全然楽しいような顔をしておられませんけれども。

熊谷 それはそうだよ。考えてはいるんだよ。そいつは、楽しいと言えば、楽しいわけだよな。しかめっ面して考えていることが楽しいわけだよ、僕にしてみれば。

逆に言えば、僕はそれしかできないんです。ほかに能がないわけだよ。というほうが本当だろうね。

河野 考えにかかると偏執狂みたいになって。何日も何日も、もうそればかり考えるという感じだったですよ。あと、爪をかんで……。

熊谷 言うなよ。おれの考える時の癖だ。

河野 だから、話なんかもあるですよ。一筋縄じゃないというか、視点を変えていろいろ話をするということが多いですよね。日ごろから訓練されているとか、そういうことですかね。

熊谷 いや、そんなことは意識してないよ。自然にそうなっちゃったんだろうね。

河野 テレビなんかを見られるのは好きなんですけれども、ああいうときもぼうっと見ているんじゃないって、いろいろ考えながら見ているとか、そういう感じですか。

熊谷 いや、ぼうっと見ていることもあるよ、そりゃ。

そのうちに、半分、こっちは考えているわけだからな。いつの間にか、画面が変わっていることがあるわけでしょう。あるときからテレビはついてはいるんだけど、こっちは考えるほうに集中しているから、画面を見てないんだよ、もう見えないんだよ。そうすると、家内がやって来て「こんなもの、見ているの？」なんて、よく言われるよ。なるほど、そんなときには変な画面が映っているよ、変わっちゃってな。

河野 先生のテレビ好きは年季が入っていますよね。外国のテレビで日本にないのを輸入して。あれは向こうから持って帰られたんですか。

熊谷 そうです。それは、さっき言った昭和29年に初めて僕は外国に行っただけでしょう。アメリカで学会があってね。船でニューヨークに行って、また船でニューヨークから帰ってくる予定で行ったんですよ。昭和29年といえば、その前年の28年から日本ではテレビが始まっているんですよ。それで、あの頃のテレビと言えば、まだよほどの金持ちじゃなきゃ持ってないんですよ。僕は、大学の先生なんかにとっては、一生、テレビなんか買える身分にはなれない、と思ったんですね。それぐらいテレビは高かったんですよ。ところが、アメリカじゃ、もう10年近く前からテレビ放送が始まっているんですからね。アメリカじゃ、テレビを買うなんて、そんなに高くはないわけですよ。それで、せっかくアメリカに行くんだから、それは学会に出るのが目的で行くんですけれども、何とかしてテレビを買ってきたかったんだ。僕はテレビを見たいわけじゃない。テレビの機械が欲しいわけですよ。

アメリカに3カ月近くおったわけだ。そして、ニューヨークからまた船で、と予定しておったのが、行きも帰りも日本の貨客船なんですよ。それで、3カ月ぐらいアメリカ内を動いて、ニューヨークからまた乗るつもりでニューヨークに帰ってきた。そうしたら、その船が、都合で半月だか1カ月だか遅れるというわけですよ。さあ、困った。こっちは金がもうぎりぎりなんですからね。いや、テレビの金はのけておいてですよ。あとはぎりぎりですよ。あと半月ももたないわけですよ。そこで、困ったなと思って、テレビを買うのを諦めればいんだけど、諦めることができない。それで、知っている会社の人に相談したら、今、別な船が、ニューヨークからサンフランシスコに向けて航行中の船がある、というわけだ。サンフランシスコに飛行機で飛んで、それを捕まえれば間に合います、というわけだ。それで、アメリカ旅行中、たった1回だけ飛行機で飛んだんだ。あとは全部、安くするためにバスばかりで動いておった。そこで、飛行機でサンフランシスコへ。実際はロサンゼルスに着いたんですけれども、西海岸に出たわけですよ。それで、サンフランシスコで待望のテレビを買ってね。

河野 サンフランシスコで買ったんですね。

熊谷 うん、サンフランシスコで買ったんだ。

こんなでかいやつですよ。17インチのGEのを買ってな。こんなでかいやつでも、船だから積んで帰れるわけですよ。それで、船に乗っちゃえば、あとは船はいつ出発しようと、ドルなんかは要りま

せんから、船で食事ができますから。それで安心して、それで帰ってきました。

そうして、日本に帰ってきたでしょう。もちろん、我が町内には金持ちもいるけれども、どこかの社長もいるけれども、テレビなんかはそこにだってないんですよ。我が家にはあるわけですよ。他のところにはどこにもない。そうすると、隣近所がみんな、見せてくれ、見せてくれって来るわけだ。子供は、相撲を見せてくれとかね。お婆さんは、新派を見せてくれとか何とかいって来るわけです。全然、付き合いのない家まで来るんだよな。まんじゅうかなんかを持ってね。見たくてしょうがないわけですよ。そういう状態がしばらく続きましたね。

そうしたら、あるとき、娘が幼稚園にそのころ行っておったんだけれども、泣いて帰ってきたことがあるんだよ。それは、幼稚園の友達に「うちにテレビがあるのよ」と話したんでしょね。そうしたら、その友達の子がお母さんに話したら、「熊谷さんの家なんかにはテレビがあるわけがない」とお母さんが言っている、というわけ。幾ら、あると言っても、「うそつき、うそつき。お母さんが言ってたわよ」ってね。「熊谷さん家でテレビなんかを買えるわけがない。第一、屋根にアンテナも出てないじゃありませんか。うそに決まっているわ」とか言った、というわけだ。ところが、我が家には本当にテレビがあるわけですからね。それぐらいの時代でしたよ。

それが約1年続きましたね。そのうちだんだん来なくなった。あつという間にテレビも買えるようになったわけだ。そんな時代でしたよ。

河野 その意味じゃ、いろいろなことがすごく急激に変わってきましたよな。

熊谷 だから、河野君も知っている養賢堂の連中なんかも、野球のナイターのときなんかは必ず来るわけだ。そのころは、ボクシングなんていうと、みんな来るわけだよ、わざわざ。

何しろ、町内から 狭い町内だけれども みんな集まってくるんですからね。ある晩、僕はちよつと見たら20人ぐらいいるんですよ、6畳の2階の部屋に。それで、僕はあの木造の掘っ建て小屋みたいな家の2階が落ちやしないかと思って、こっちははらはらしてたよ。それぐらい満員盛況という感じだったな。みんなが集まってきて。だから、僕はテレビジョンに関してだけはブルジョアでしたよ。

河野 昔からそういう電気というか、はんだごてを使って何かをつくるとか、そういうのは好きでしたよね。

熊谷 好きだった。だから、あまり画面を見ることに興味はないんだよな。テレビジョンの機械そのものに興味があるわけだよ。

河野 そうですね。先生の見方はカチャカチャ、チャンネルを回して、同じものを見ないという感じですね。

どうですか、お疲れでしょう。

熊谷 ただ、まあ、今の雑談だけれども、あるとき、富塚先生の奥さんが来られたんだよ、家にね。テレビがあるじゃないか。そうしたら、奥さんが、「あんたは奥さんにこの上ないいいお土産を買ってきたわね」と言われるんだよ。僕はその意味が分からなかった。僕は何も家内のために買ったわけでも何でもないのでしょ。僕自身のために買ったわけだ。ところが、あの時代に見れば、テレビが我が家にあるということが、みんな待望しておったことなんだよ。それでもみんな買えなかったわけだ。金持ちの家にだって無いわけですよ。だから、奥さんがそのときにそう言ったのは、ご自分の感情を言っている、と思うんだよ。

河野 自分も欲しいということですね。

熊谷 うん。自分だって欲しいんだわよ、というわけだよな。だけれども、買えないんだよ、と。それをあなたは奥さんに買ってきてやったと思うから、ああ言うわけだ。それは、僕のために買ってきているわけだ。

河野 奥さんは喜んでおられたんですか。

熊谷 家内はね。

河野 自分の部屋に置いてあったとか。

熊谷 無論だよ、僕のものだから。だから、2階の僕の部屋にみんな、町内の皆さんが上がってくるわけだ。

あと何かなかったか。しゃべること、聞くことは。項目としては出てきたような気がするんだけど。

河野 ええ、大体、大ざっぱなことはいったんですね。

あと、あれですね。大体、今まで言われたようなこと、基礎研究については岩波全書の「燃焼」とか。それと岩波新書の「火」と「エンジンの話」。大体、そこら辺の内容とか、精神、研究をやることの心構えのようなものはそこら辺に入っていますかね。

熊谷 うん、多少は出ているだろうな。

だから、今はね、今じゃなくたって、会社なんかは昔からそうなんだけれども、やはり物とか何かがなきゃ研究できないと思っていますからね。ちゃんとあるわけです、相当なものが。こんな研究所でも、あらゆる物があるわけ。そういうようなところばかりで、みんなやっていますから、その物がなければ、全然、手につかないわけだ。できない、と思っちゃうわけだ。だから、「我々の戦時中ないしは戦後でもそうだけれども、金も物もなかったんだ。それでも我々は研究をやっておったんだよ」ということは、言葉じゃ分かって、想像できないわけだ。どの程度ないかということが、今の連中には想像できないと思うんだよ。この辺にいる連中でもね。

河野 僕は物とか何とかというよりも、やっぱり自分が楽しいような研究テーマを見つけて、それを進めるといことが大事じゃないかと思うんですね。そのときは必ずしも、それに則した測定器があるわけじゃない。あれば使うと。

熊谷 ですから、今、みんな、だれも持っているようなものを、金さえあれば、買えますから。いろいろな測定器にしても何にしてもね。そういうものをみんな持っているわけですよ。ですから、いわば敵も味方も同じ武器を持っているわけですよ。だから、なかなか敵よりも一歩先に、ということはいできないですよ。

我々の時代は、いわば、みんな自分で作った武器ですから。自分しか持っていない武器で戦うんですから。だから、場合によっては人も倒せるわけ。人よりも一歩先に出ることもできるわけ。今は、みんな同じ道具でスタートを切るようなものだから、あるいは戦うようなものだから、一歩先に出るなんていうことはなかなかできないよな。

河野 ですから、一歩先じるとか、倒すとかという動機がなかったら、そういうことすらできないわけですよ。

熊谷 そう。

河野 そうですよ。だから、そういうのって、何か知らないけれども、やせ我慢みたいなのがありますね。

熊谷 うん。それはやせ我慢だ、正に。正に僕なんていうのはやせ我慢の人生だよ。

河野 熊谷先生ですと、国際燃焼シンポジウムなんて行かれると、大体、講演はあまり聞かれないですよ。雑談していて。ここで聞いたって意味ないんだから、これは2年前に終わっている研究なんだから、新しいことは何もないんだよというような話で外をぶらぶらしてましたけれども、あれもやせ我慢といえやせ我慢ですね。

熊谷 やせ我慢といえやせ我慢だね。ちょっと休みにしよう、とにかく。

(休憩)

熊谷 河野君からの話には出なかったので僕は話す機会がなかったんだけど、例のエンジンのNOxを減らす件に関して、リーン・リッチを僕が定年になる前後あたりにやったという話をしたな。それで、あのときはああやったんだけど、それは燃費が悪いとか何だとかいうことはもう分かって居ったし、それを改善するために、排気タービンを併用すればいいんだとって考えたけれども、当時は、そこまでは実験してみることはできなかった。今ならできるけれども。

それで、そのうちに僕は別な方式で、別に燃費なんかを悪くしないで減らせる方法はないか、と。僕は、触媒なんていうのはもう既にやっているから、そんなものには興味はない。それで、別な方法でということ考えてやったのが、衝突燃焼なんだよ。それで、実は衝突燃焼もエンジンのNOx 削減という見地から始めたんでね、ああいう毎回燃焼というような、しかも予混合ガスの毎回燃焼とい

う格好で、そして燃費なんかも悪くしないようなことで考えたのが衝突燃焼なんです。衝突燃焼の衝突というのは一つの手段なのだ。エンジンの燃焼というのは、次から次へと動いていくからな、伝播してね。普通の燃焼では、既に燃えた部分とこれから燃えんとするものが火炎面で仕切られているわけだ。そいつをいつでも、これから燃えんとするところに既に燃えた部分を混ぜていけば、NOxを減らすことができる、という考えですよ。そいつを具体化するのに一ばん簡単な方法は、衝突させることじゃないかと思ったわけ。それで、その衝突燃焼の具体的な実験を、これも金子君にやってもらったわけさ。そして実際に減る。普通、衝突燃焼なんかは、下手にやると、一種の乱流燃焼になるわけだよな。ところが、乱流燃焼を下手にやると、最高圧力が下がっちゃうわけだよ。つまり、熱損失が増えちゃって。だから、やっぱりさっきのような仕組みで、壁側ではあまり擾乱が強くない、真ん中付近で擾乱を強く燃やすということをやるために、衝突燃焼をやらせれば、それが実際に起こり得る、ということでやったわけさ。

そうして、金子君にやってもらって、正にそのとおりになって、それが僕は10分の1まで減るぞ、ということを書いておっただけけれども、金子君が発表したときには40%ぐらいまでは減っておったよ。さっきの10分の1に減らそうなんていうことは常識に反する、と誰かが質問したというのは、そのときの話なんですよ。

その時点で金子君は三菱自工を辞めて、防衛大学に行ったわけだ。それで、あれをさらに続け、防衛大学に行ってから8分の1まで減らした。それは10分の1まで減るんですよ。その考えを実際にエンジンに適用すれば、それでNOxを減らすことができるわけ、10分の1まで。僕はそれを実際のエンジンに適用してみたいんだけど、まだそれをどこのエンジンでも実施してみたところはないんですよ。

これは金子君にやってもらいましたけれども、僕は1987年からここに来たでしょう。ノーリツというバーナー屋の研究所にたまたま来たんで、バーナーのことに関心を持った。つまり、今度は連続燃焼だよな。連続燃焼のバーナー燃焼でも同じことができるんじゃないか、と思ったね。バーナー燃焼の衝突燃焼をここでいろいろやらせたわけ。普通の噴霧の衝突燃焼、混合気の衝突燃焼、その他、と。みんな、こっちの予想どおり、NOxが減るわけです。

ところが、今、バーナーのほうなんていうのは、自動車なんかには比べるとずっと遅れてまして、ガス・バーナーでやっと来年あたりから60ppmぐらいに規制しようというようなことが起こっているんですよ。ところが、オイル・バーナーなんかに至っては、規制がまだ全然ないわけです。それで、この辺の連中は今、どんなことを言っているかということ、大体、2000年ぐらいにもし規制があると、100ppmぐらいじゃないかと言っているわけですよ。それだったら今のままで何もしなくても100ppmぐらいになるんですよ。ところが、衝突燃焼バーナーでやりますと、15ppmになるんです。空気過剰率1を少し上回るNOx最大のところで。実際にはCOなんかの関係でもう少し空気過剰のところを使いたい、1.2とかなんか。そうすると、もう10ppmぐらいになっちゃうんです。10と5の間ぐらいになっちゃう。しかし、そんなことはまだバーナー屋は応用する気にもならないんですよ。そういう燃焼方式を既にここでやってあっても。

それから、自動車には、僕は、予混合気の衝突燃焼をやってみたいんだけど、まだどこでもそんなことをやる場所もない。だから、今、リーンで幾らというけれども、リーンにしたければリーンにしてもいい。そこで、そいつをやればさらに下がると。しかし、この辺でやっているような、マキシマムで15ppm、ちょっとリーンにすると5ppmに下がるというようなことを、バーナー屋もまだ応用していないわけですよ。

だから、ある意味じゃ、僕は、燃焼の基礎研究のほうが先行していると思うんですよ。当然の話ですけれどもね。実際に燃焼を応用しているバーナー・メーカーとか、あるいはエンジン・メーカーとかに比べれば、基礎研究のほうとしてはもっと減らせる手段はあるんだけど、それがまだ実際には応用されていないということ。

それで、今後の自動車のエンジンはどうなるか、なんていうようなことになると、それはまず、ああいう自動車のエンジンなんかは止めてしまえば、と。別なものとか、ガスタービンになっちゃう

とか、何だとかという考え以前に、ピストン・エンジンにしても、NO_x一つを取っても、もっと減らせますよ、ということをおぼろげに僕らの考えにはあるんです。ただし、僕らはエンジンメーカーじゃないから、それがエンジンに応用されるのは何時であるか、などということは分かりませんがね。

今の衝突燃焼なんかも、衝突ということは手段であって、既に燃えた部分とこれから燃える部分とよくかき混ぜることである、ということの趣旨が分からないために、例えば明石のほうの連中なんかで、早速、それをやってみたことがある。ちゃんと二つのバーナーのノズルを対向させてやったけれども、NO_xはちっとも減りませんよ、というわけ。それはただ対向させただけだから。対向させただけじゃ駄目だよ。ここで激しい擾乱燃焼が起こるように接近させておかないと駄目だ。そいつが分からずに、対向させれば減ると思っちゃうわけな。それで、「ちっとも先生がおっしゃるように減りはしませんよ」なんて言っている人もいたけれどもね。

まあ、そんなようことも、NO_xに関して言えば、もう一つ方法がある、と。

だから、僕なんかは実際はエンジン・メーカーじゃないけれども、しかしエンジンそのものには興味があるから、実際はあれをやってみたいわけですよ。だけれども、こっちはエンジンを作るなんていうことはできませんから、なかなか実験はできませんけれどもね。

それから、もう一つ、これは僕のほうから聞きたい。今のディーゼル・エンジンね。ディーゼル・エンジンのNO_xに関しては低減できないんだ、できないんだという声は、僕ら新聞その他で聞いていますけれども、メーカーはどうなんですか。

河野 長期規制は一応めどは立ったと。

熊谷 何規制？

河野 長期規制というのがありますね。

熊谷 それは幾らぐらいに減らすことになっているの。やっぱりマスキーみたいな程度のものか。

河野 ええと、ガソリンと同レベルのNO_xにはなっているんです。そうすることが基本にはあるんですけれども、ディーゼルの場合はパーティクル・エミッションがありますから、その分がちょっと厳しいということですね。

熊谷 それは何でやるんだ。どんな手段でやるんだ。

河野 大体は、噴射系高圧化。

熊谷 噴霧を細かくするというわけね。

河野 最適性をはかるということですよ。それから、あとは場合によってはEGRも。ガソリンとLPG車と大体、同程度のNO_xで。

熊谷 それが長期のめどか。

河野 ええ。そのめどは一応立ったということです。

熊谷 それで、噴霧のほうの衝突燃焼もこれもやらせたんだよ。これでも同じことなんだな、減るんだな。だから、そういうようなものでディーゼルだって減らし得ると思うよ。ただし、そうするとすぐ。この辺だってそうだよ。噴射弁を2個にするなんて言ったら、コストが高くなって駄目ですよ、なんて、この辺の人はすぐ言うんだ。ところが、嫌なら噴射弁を何も2個にする必要は必ずしもないんだ。それと同じことが起こるようにすればいいんだからな。例えば空気の噴流をぶつけておいて、そのぶつかっているところに1つの噴射をするだけでもいいんですよ、ほぼ同じ現象が起こるから。そうすることでNO_xを減らせるんですけれどもね。だから、ディーゼルでも最初、僕らの実験でもやってみせるとすれば、簡単のためにまず2個でやるよ。しかし、そいつを1個にすることが全然不可能でもないと思うんだけどね。しかし、そういうようなこともある。しかし、今の……。

それはだから、考えようによっては、僕が言っているようなインターナル・EGRなんだよな、混ぜるといことは。それで実際、それが全部に広がるということが分かっているんだけどね。

だから、今のディーゼルのほうの長期計画なるものが、どれぐらいの年度をおいての話かは知らないけれども、例えば5年後だとか何だということは。

河野 平成10年とか11年だから三、四年ですよ。

熊谷 今世紀のうちか。

河野 でも、粒子に関してはまだまだ。煙とかそこら辺はまだまだいろいろ問題があると思いますよね。そこで終わりというわけじゃないんで。

熊谷 粒子だって減るんだぞ。一緒に。

河野 もちろん減るんでしょう。

熊谷 今の衝突燃焼で。

河野 ただ、ディーゼルの場合も噴霧をぶつけるというようなんでいろいろ、二、三やられていることはやられているんですけども……。

熊谷 メーカーが。

河野 大学でもやっているところがありますけれども、そこら辺をどういうふうにかけておついているかというのはポイントになってきますよね。でも、もうちょっと熊谷先生がやってこられたのもなぜ減るのかというのが解明されていると応用しやすいという面は出てくると思うんですよ。

熊谷 それは、こっちは分からん面もあるんだよ。それは、こっちはケミカル・キネティックスをよく知らないからな。その何かが関係してくることだろうと思うけれどもね。しかし、言葉をかえて言えば、少しごまかしの言葉だけれども、一種のインターナル・EGRじゃないか、というわけだ。

河野 そこら辺は確かにあると思いますけれども。

熊谷 しかし、そんな学問的にはっきり説明がつかないといふのは、メーカーらしくない、と思うね。何だってやったらいいじゃないか、メーカーだったら。なぜ減るかが分からなければ気が済まないというのは、それは学者の言うことじゃないの。メーカーだったら、減ればいいんじゃないの。減るといふことが嘘じゃなければいいんじゃないの。

河野 まあ、だから、そこら辺は何て言うんですか。熊谷先生が昔から企業に対して思っておられるようなことがいろいろあると思うんですね。

熊谷 僕はいつか、もう大分前だけれども、日野の鈴木さんに、あれをやってみてくれませんか、とどこかで偶然、顔を合わせた時に言ったことがあるんだよ。燃焼研究会のときかな。とにかく、彼に会ったときに言ったことがあるんだ。けれどもね、彼は「いや、おたくで」なんて言っていましたね。「大学の研究室かなんかでやってください。我々はちょっと」という風な感じだったな。

河野 そういう話になるといろいろありますよね。余裕があるかとかというののももちろんありますよね。

熊谷 あるだろうな、会社だってね。

河野 例えば、そういう提案があったときに、企業がそういうことができるように体制をつくるのか、みんなが今後、重要なことだと言えればと思いますね。

熊谷 というよりも、これはちょっと僕の勘繰りかもしれないけれども、鈴木さんがそういうふうにしたときには、まだ会社なんかでは、できない、できないということにしよう、という頃じゃなかったか。

河野 鈴木さんはそういう人じゃないと思いますけれどもね。

熊谷 そうか。それなのに、ちょっと会社ではできませんよ、と。表向きはそういうことになっているんだから、世間様に対しては。それを陰で減らす実験なんかはできませんよ、ということであったのかもしれないけれどもね。

河野 それも少しはあるかもしれませんが、そうでないかもしれないですね。それは人によって随分違うと思いますね。

熊谷 うん。それはそうかも知れないな。

河野 だから、熊谷先生のリーン・リッチができたというのも、ある程度、三菱の中でその理解者があったということはよかったわけですよ。

熊谷 そう。

それで、企業というのはいろいろなことで、企業は企業のまた言い分があるだろうけれども、とにかく、例えば今の自動車のNOxの頃、昭和50年頃に、NOxを減らすなんていうような研究なんかよりも水素エンジンでもやらないか。それなら幾らでも金をだしてやるよ、というようなことを――

これは親しい間柄だから言うんだよ、会社の人でもな——会社の人と言うわけですよ。こっちは何も会社から金をせびる気なんかないから、そんなことは何でもないんですけども、水素エンジンなら関係ないから、大いにやってもらっていい、というわけですよ。ところが、NOxを減らす研究をして、出来るとか何とか言われるのは困るんだ、というわけだよ、当時の会社の人。

河野 それは会社としてもいろいろ、上から下まであるわけですよ。

熊谷 上だよ、今言ったのは。

河野 技術者というのはそうは言わないと思うんですよ。やらせてくれればやりたいと思うでしょうね。

熊谷 技術幹部だよ。

河野 だけれども、逆に言うと、大学の先生でも、とんちんかんなアイデアを持って行って企業に売り込みに行ったりして、相手にされなくて、企業が何でこのいいと思う研究をやってくれないかというふうに言う人もいますよね。それは我々が聞いても変なアイデアと思いますけれどもね。そういうことを言う大学の先生ってたくさんいるかもしれませんね。実際問題、そういうことで結構引かかって、企業は大迷惑しているというのはあるんじゃないでしょうか。あの先生に言われたからやらざるを得ないかというふうなのがあるかもしれませんね。それを言えば5つか6つぐらいはすぐ出てくるんじゃないですか。

一般的には、企業とか大学とかというふうなのは別にけんかしているわけでもないし、片や人材を供給していることですし、お互いに共同して日本を支えるという話であるわけですから、もうちょっと役割分担と言いましょうか、それをはっきりさせてやるほうがいいわけですね。

熊谷 それはそのとおりだよ。

河野 例えばイギリスなんていうのは大学の先生が特許なんかを取ると……。先生なんかも特許を取っておられると思うんだけど、まず自分じゃお金を払えないですよ。大学なんかも面倒見てくれないですよ。

熊谷 研究所は、大抵、金はあるけれども、学部にはないんだよね。

河野 我々のポケットマネーなんかで払えるわけがないし。だから、企業からパテントを取ってもらうとかというのがあるんですね。

熊谷 そうして、多分、企業で払ってくれて、パテントのライセンスだけは何枚かあるよ、僕にも。

河野 ところが、イギリスあたりだとそういうのを専門というか、やってくれる外郭団体があって、そういうところへ言うといい研究だと援助もしてくれるし、パテントも取ってくれるというふうなのがあるわけですよ。そうすると、大学の先生のアイデアというのは企業化されやすいという面がありますよね。

だから、全般的には熊谷先生の頭の中にはエンジンがあるということなんだけれども、やっていることは基礎研究ということで。よそから見ている基礎研究をやっているエンジンを考えているというのはなかなかわからないから、研究をどういう目的でやっているのかというのを理解できない人がいるというわけですね。

熊谷 僕はエンジンは少し分かっているんだよ。だから、実際、頭の中にエンジンの燃焼室を思い浮かべて仕事をしていることは確かに多いよ。

河野 そのエンジンというのはどういうエンジンかということ、昔だと航空発動機のエンジンとか、その後の自動車にもつながってくるというのがあって、わりと本物のエンジンなわけですよ。

熊谷 そう、そう。

河野 ところが、大学の中で回しているのは実験用のエンジンかモデル・エンジンですから、あまり本物じゃないんですよ。そこで、それが本物と思うから発想もおかしくなるわけですよ。

熊谷 こっちはむしろ、頭の中にあるのは本物のエンジンに近いものを考えているわけだよ。何も大学にあって、それで実験しているというんじゃないくてね。実験は、もっとエンジンらしくないものでやっているんだから、そこでの現象を考えて。

河野 工学部でそういう基礎研究をやるとなると本物ということを知ってないとまずいというのが

ひょっとしてあるのかもしれないと思うんですね。だから、そういうことを……。

熊谷 それはあるよ。近ごろは、だから、むしろ、工学部でも本物を知らない人が多くなっているんじゃないか。

河野 そうなんですよ。

熊谷 我々の頃、富塚先生や中西先生に教え込まれたというのは、非常に物に即していますよ。中西先生なんかでも、いろいろな疲労破壊の研究とか講義をやったけれども、それはやっぱりエンジンのいろいろなクランクだとかなんかの破壊の問題に関連して最初は考えているんだ。それを基礎的になるから、一般化して話しているというだけだよ。

河野 その弟子ぐらいあたりになってくると、もう実際のことはあまり関心なくなっちゃって、数学の問題か物理の問題になってしまうということがあるんですね。

熊谷 そういうことがある。

河野 それでいいのかというと、どうも工学というのはそうはいかないんじゃないかと。

熊谷 そうじゃないと思う。だから、富塚先生なんかは学生に本当にいろいろな工場に連れて歩かれたよ。僕らの年度はまだあまり行かないけれども、僕らの次の次ぐらいからは人数も多くなってきたので、たくさん連れて土曜日には歩いていましたよ。毎週土曜日は工場見学でなかったかな。

河野 そういった意味じゃ、これからも会社に勤めた人が大学に帰って研究するとか、そういうのだと大分、動機というようなのが違ってくるのかもしれないですね。そういうシステムにすると。

熊谷 問題になっていることはこれだ、ということが分かるからな。

河野 そうなんですよ。

熊谷 困っている問題とかというのかな。それはそうなんだ、確かに。

ここは何時に出発しなければいけないの。

河野 ぼちぼち。

熊谷 車を呼ぶのにちょっと時間が掛かるから、もうそろそろ呼んでいいか。

河野 はい。

締めくくりの言葉というのは、後で考えるということ、終わりにしたいと思います。どうもありがとうございました。