

[懇親会]

座長: 坂東 昌子

坂東: 今日には懇親会です。実はこのあいだ牧先生の追悼会がありまして、そのときに、夜のほうみんな、好きなことを自由に話した気がしますので、今日はできるだけ、昼の研究会で言い足りなかったことなどを含めて、議論していただこうかと思います。お年寄りの先生も多いので、椅子になるべく座ってやるということにしたいと思います。最初のとっかかりを佐藤文隆先生にお願いしていますので、ひと言、言っていただいて、それから乾杯したいと思います。

佐藤_x: 僭越ながら、最初にやらせていただきます。

一つは朝永先生が2006年に生誕100年、2007年に湯川先生が生誕100年を迎えられるということです。私はいま、湯川財団で理事長をやっているのですが、2年ほど前に、私と基研の所長とか、理学部長とかで、いまはどこでもお金はないのですけれども、大学の本部みたいなところが下に配るものを持っているというようなことがあるので、京大の当局にお願いして、記念の事業をやる準備を進めています。具体的には、展覧会を東京の国立科学博物館と、京大の総合博物館でやるというものです。私も最近、よくその展覧会のパネルづくりで、基研に来ることが多いのですが、そういう準備をしています。特に、今日来ていますけれども、江沢さんと小沼さんには、フルにはたらいまして、湯川、朝永のいろいろなパネルづくりなどをやっています。

2007年の1月のなかごろが湯川先生の誕生日なのですが、そのときには、京大主催の式典があると思います。それから物理学のものは、基研のほうで準備されていて、2006年の12月に何かあるようです。そちらは私はノータッチです。展覧会は、そのあと阪大も、筑波大も一緒に参加したいということで、その3者で準備しています。

もう一つ、湯川、朝永、生誕100年ということで、展覧会とか式典だけではなく、何か残る、例えば生誕100年記念講演会みたいなものを毎年おこなわれるとかいうようなことも、なんとかやりたいので、そういう努力もしなければいけないと思っています。それから、たぶんみなさまには、湯川、朝永が、京大の卒業生ということなので、京大のなかに、時計台の西側の、昔、物理があったあたりに、この100年を記念して石の記念碑でも建てようかということがあります。そのときはたぶん、関係者の皆さんのご寄付をお願いすると思います。今のところパネルづくりですごく忙しくしているので、まだそこまでやっていないのですが。

二つ目には、今日の歴史の話にからめてお話しします。今日はいろいろな分野の人がおられるので、素粒子の方の話で私の一生にとって大きかった話をします。1962、63年ごろだと思いますが、たぶん山口嘉夫先生がセルンあたりから帰って来ました。正式に東大の教授になったあたりですね。たぶんYY(山口)さんが林先生のところに來られて、天体の現象とニュートリノの研究会をやろうと言われたらしいのです。私はそのころ、林さんに呼ばれて、天体とか宇宙論とか、いまいうビッグバンとかで「ニュートリノが関係している話を勉強して、総合報告をせい」と言われたことがあるのです。あのときはニュートリノの実験を半分。その人はYYさんが連れてきて、あとの半分为私が主に勉強せいと林さんに言われた。そのときに長い長い、いわゆるビッグバン、それから林先生の50年の論文というの、ちゃんと初めて読んだ。宇宙初期と素粒子の話を勉強して「素研」に書いた(30巻3号、36巻4号、38巻4号)。まだあやしげな話ばかりでした。あのころ、いろいろな文献をいっぱい読んでわかったのですが、バリオン数問題というのがあって、あとから空間的に分離するみたいな話もあったのです。アルフベンとかはそういうものです。YY・林、共同の基研のニュートリノ研究会は、加速器の話も実験の話も、ごっちゃになったような研究会だった記憶がある。それがあって次の年か、次の次の年くらいに、いわゆる1965年の「ビッグバンの発見」というのがあって、それでさっと仕事ができる前勉強というようなタイミングでした。私は、その点は林さんに、あんまり指導してもらったかどうかわかりませんが、たいへんいいことを言っていたと思います。

それからもう一つ、佐藤・佐藤論文が、どうしてあそこに出たかという話がさっきありました。佐藤勝彦、佐藤文隆という論文が1975年に出た。早すぎたくらいですね。これは、私がアメリカにちょっと行って、帰って来たら、待ちかまえたように、佐藤勝彦君は物理だったのですが、基研にまでたずねてきたのです。彼はその頃は超新星の爆発とか、ニュウクリアマターとかで、ニュートリノのコヒーレント散乱で原子核のクロセクションは大きな

るとか、そんな話を天体の方でやられていました。そのために素粒子を勉強して、Weinberg・Salamを知ったのです。それで勝君が来て言うには、Weinberg・Salamを、宇宙の初期に使う話がないのかと。私が先ほど言ったような宇宙の初期と素粒子の話を、1970年くらいに、ごちゃまぜのいろいろな話題が並んでいるのを英語で書いたものがあつた。それを読んでもとにかく、そのころ素粒子論のたちが悪かつたものだから全然すっきりしない。

坂東：素粒子論のたちが悪かつたのですか。

佐藤_x：そうでしょう。いろいろと、ごちゃごちゃした話があつたのです。先ほども話に出ていた、ハドロンの紐模型をもとにしたハゲドロンの理論とかあつた。あちらのほうが本当のように思われている時代もありましたからね。

益川：ハゲドロンの話は、1960年代でしたね。

佐藤_x：私はあの頃のことをよく言っていたものですが、物理がよくわかっている人は、あるところから進めなかつたのです。ハドロンのひつつく密度をどう乗り越えるか？あとからわかつてみれば、アシンプトティックフリーだから、理想気体でいいのだけれども、それ以前は、まじめにハドロンの近づくというのをビビッドに考えたら、とても遡れるものではなかつた。それなのに、物理をわかっていない者は、理想気体でやっていた。

坂東：いや、そんなことはありません。吉村さんのお話にもありましたが、強い相互作用は「漸近自由」だから、宇宙初期にも適用できるって、そう思ったということですよ。それより前ってことですか？

佐藤_x：アシンプトティックフリーが分かつた後は、もうそうなのです。そのもっと前の話しです。

坂東：はい。その頃は、場の理論に対する不信感がずっとありましたからね。

佐藤_x：Weinberg-Salamが登場してから、それをどう使うかという話で勝君がきて、基研の私の部屋へしばしばやってきて議論したものを論文に書いたのです。佐藤・佐藤、小林・佐藤勝というように続く。あのあたりの1977年に私がアメリカに行き、ハーバードでコロキウムでやったことがあります。ジャコーニが世話したもので天体の人が多かつたのですけれども、始まる直前にWeinbergがやってきて、目の前にどかんと座つたのです。途中でWeinbergという名前が出てきたら、「そのWeinbergは、どのWeinbergや」と質問したので、「あなたです」と答えて一座爆笑になったことがある。そのときの印象でも、Weinbergは、どのくらい粒子が残るかという問題を既にやっていたが、1977年というのは、まだ誰も素粒子コスモロジーみたいなものに全然ぴんと来てなかつた。ところが、1978年あたりから、急に流行りだしたので。佐藤・佐藤の力の分岐図はこの年です。そのトランジションはすごかつたと思っています。以上です。どうも。

坂東：ありがとうございます。これは多分、あとの議論のきっかけになると思います。どうもありがとうございます。それでは、せっかく温かいものがありますので、誰か乾杯をやりませんか。

佐藤_x：所長さんに乾杯の音頭を取ってもらったら。

坂東：それでは九後さん。乾杯の音頭をとってください。それで歓談に入って、ときどきお話を入れたいと思います。

九後：ご指名で、突然で全然考えてこなかつたのですけれども、私は、一昨年、50周年を祝う機会の所長だったのですけれども、25周年を祝ったときに、佐藤先生が所長だったので。それは1978年なのですね。いま、佐藤・佐藤という論文が、1975年とか76年と言われてたのだけれども、そのときにすでに佐藤さんがここにいたというのは、そのとき平の教授だったので。それで、もし所長であの仕事をされていたのだしたら、すごいなと思いました。1978年には、先ほどから出ていますけれども、東京で国際会議があつて、ちょうどまた、そのときに南部先生が話をされたようです。25周年のときも南部先生が、ここであいさつをされていますね。いろいろとありました。今日もいろいろ出ていましたけれども、この基礎物理学研究所は、やはり20世紀の物理学の進展で、非常に大きな役割を果たしてきたということを、また今日も再確認ができました。私の代で基研はつぶれたと言われないうに、これからも重要な役割を果たしていきたいと、決意を新たにしたところです。それではみなさん、これからの基研、これからの日本の物理学の発展を祈念して、乾杯したいと思います。乾杯。

益川：九後先生の活動に、乾杯。

坂東：温かいうちにできるだけ、まずはお腹を満たしてください。

[一同歓談]



ph14 光藤, 佐藤文, 坂東, 池田, 大貫, 川崎, 田中正, 沢田, 田中一, 林, 宮下, 菅本, 吉村, 江沢, 南部, 菅沼, 早川, 国廣, 青木

坂東 : そろそろ、今日の感想を、いろいろな人に述べてもらおうかと思います。今日は、宇宙と素粒子でしたので、まず物性の方に。一度ご感想をお願いします。

早川 : 早川です。明日コメントします。今日は午前中、授業があつて聞けなかったのですが、午後から聞きました。南部先生と林先生のお話というのは、非常に *histrical* なところがありました。特に南部先生のは、いつイントロダクションが終わるのかと気になっていました。バックグラウンドが非常にわかって、面白く聴けました。佐々木さんのコメントに関して言うと「劣等生だ」と言って、私に非常にプレッシャーを与えていました。私から見れば、すごく優秀な方なのです。

佐々 : そんなことはないです。

早川 : 明日は話しにくいです。吉村先生の話は、最近、私は実験がほとんどで、アクティブでやっているのですが、本当にできるかどうかというのは、ちょっと心配な気がするのですが、非常に印象は *impressive* な感じでした。残念なのは、物性の人がここにあまりいないということです。ちょっとそれが残念だったような気がします。

坂東 : どうもありがとうございました。今日の宇宙物理学のセッションでは、林先生がお話くださったことで、「先取の気風」精神がよみがえったような雰囲気があつて、とてもうれしかったです。それに、佐々木さんが、私が期待していた通りの話をしてくれて、よかったと思っています。南部先生は、やはり *dispersion relation* などをやっておられて、それで超伝導モデルを素粒子に応用するところへどうしていかれたのかなということを前から不思議だなと思っていたので、今日の話でそのバックグラウンドと言いますか、やっぱり学部時代の勉強が大事な、やはり勉強しないといけないなと思いました。京大にいた頃に、林先生がよく *general education* と言っておられたのですが、*general education* というのは、あのころはよくわからなかったけれども、やはり大事だということを、今頃になって再認識しております。

早川 : 最後にコメントすると、佐々木さんに言った言葉は、私は林先生の研究室の学部生としておじゃましたときに、林先生からそういう例があるということで、聞いたことがあります。少なくとも研究室に。私は大学に受かったあとに、*Landau-Lifshitz* を読めと佐々木さんに言ったという話がありました。その話を林先生に直接、本人から聞いたことがあります。そういう学生がいて、読めと言っておいたということを聞いたことがあります。

坂東 : 林先生、何かありますか。

林 : いまのことで、*Landau-Lifshitz* を勉強せよと一番最初に言ったのは・・・

坂東 : 杉本さんですか、ひょっとして。

林 :最初に、早稲田大学へ行った池内くん。池内くんから、「何をしましょうか」と聞きに来たんですよ、大学まで。

佐々木 :池内さんは、比較的劣等生ですよ。

坂東 :そうしたら、誰が優等生ですか。

佐々木 :中村卓史とか、佐藤文隆とか、杉本大一郎とか、みんな帰ってしまいましたか。あのへんは全然違います。待遇が違うのです。待遇が違うというのは、別に悪い意味ではなくて、私たちは決して、きみ、太陽系やらんかとは声を掛けられません。優秀な学生に、声を掛けているのですね。

坂東 :いろいろの個性に配慮して、その人に応じたことをやらせておられたと聞いて、はあなるほ、と思いました。益川先生、何かコメントがありますか。

益川 :なにかほかの話でもいいですか。南部先生のところで、1960 年前くらいまではお話を聞いたのです。私は、精神構造としてどうなったかと思っていたのは、1960 年代のことなのです。60 年代というのは、Chew の思想がまん延していた時代なのです。だから、ラグランジアンを書くということ自身は、ある意味ではご法度という時代に南部先生は、ラグランジアンを書いたのです。そのあとも、ほぼぎりぎりのところで書いていたのではないかと思います。実際に、例えば 1968 年の、もう少しで粒子論が復活してくる、あのときに、ゲルマン・オックスレンナーでは、ラグランジアンは書けないのです。だからどう言っているかということ、Chew といえども重力が couple する Energy momentum tensor、ゼロゼロ成分は存在することは認めるだろう。そういつて、 θ_{00} の変換性が (3,3) の破れがあると言っているのですね。そういうものは、身近な Chew の思想にまん延していた見方だったと思うのです。そのなかで、南部先生は 1961 年にあの有名な論文を書き、1962 年に soft pion production の論文を書いているのです。

南部 :そうです。

益川 :私はその書き方を見ていて、私は何を思ったかということ、これはぎりぎりのところで書いてるなということなのです。全面的にかなりのものは、やはりそういう雰囲気ではなかった。そういう中で、自分の思想というか、それをやるには書かざるを得ないということで、ぎりぎりの線で書いておられるという感じがしていたのです。

南部 :そういう仕方は私は意識していませんでしたが、そうかもしれません。しかし私は、考え方としていわゆる武谷三段階論などから非常に影響を受けました。それから一つ覚えているのは、私がまだ駆け出しで東大で勉強していた頃ですが、坂田さんが言われたことです。天才はあるハッピー・モーニングに大発見をする。しかし凡人でも、正しい方法論を持っていれば一人前の仕事ができる。たしかにそれはそうなのでしょうが、坂田さんは非常に偉い人だったから、そういう説を立てて、しかもそれを実行された。でも、誰でも遂行できるわけではない。もう一つ彼が言われたのは、今物理がどういう段階にあるかを意識しているべきだということで、私もいつも気にしていました。武谷の三段階論はそれをいわば具体化したもので、考えれば当たり前のことでしょう。私の若い時代には、まず現象論の段階、次にモデルの段階がありました。

最後に標準模型が出て、それで一応終わりになったのだけれども、必ずその次があるでしょう。それが何であるかが問題ですけれども、みなさんもそういうことはもちろん意識しておられると思います。例えば、今は宇宙論、天体物理の黄金時代と言ってよいでしょう。私が仕事を始めた 1950、1960 年代は素粒子物理の黄金時代、あるいはルネッサンスの時代でした。私はそういう表現を使っています。そのうち、だんだんとバロック時代に移って、芸が細くなってきた。けれども現在は宇宙物理、天体物理のルネッサンス時代が始まっていると思っています。私はそれに期待をかけています。楽しい時代だと思います。もう一つ、今早川さんのコメントがありましたけれども、これは、お父さんの幸男さんについての思い出です。私が大阪市大に就職できたのは、幸男さんのおかげでした。東大であぶれていた人たちの中で私が一番年上だったので、幸い大阪市大ができたとき、担ぎだされて一番上に座らされたわけですね。あれは非常に楽しかった時代でした。上に誰もいなかった。4, 5 人の仲間で何をしてもよい、誰もかまう人はいない。学生もまだ殆どいなかったわけですから、

家庭教師のようにして教えるだけだった。早川さんは非常に才能に長けた人で、学者でもあるし、学長になってもよいような政治力のある人でした。ですから、私は彼がうまく会議をさばいたりすることに舌をまいていました。私も職員組合の議長をしたことがあります。早川

さんにはとても太刀打ちできませんでした。彼はアメリカで Bruno Rossi の主催するサマー・スクールに三ヶ月ほど行かれたことがあります。私も実はそのとき応募して、東京で口頭試験をうけましたが、すべってしまいました。そのころちょうど、strange particles というものが発見され、いろいろなニュースが伝わってきました。早川さんも向こうの様子を筆まめに報告してくれました。例えば Fermi がこういう説を出しているかなど。しかし、われわれも負けずに、勝手にいろいろなモデルを作ったわけです。本当に楽しかった時代でした。私は本当に早川幸男さんにお礼を言いたいところです。

坂東 : 林先生の講演の中に、早川先生がオーガナイズされた研究会で、素粒子の宇宙物理学を始められたというお話が出ていました。早川先生は、よく、自分は浮気者だとおっしゃっていたのですけれども、浮気というのは基地があって浮気しているので、あちこち好きなほうに行っていただけではないのです。ベースがあってという。

南部 : そのころの時代の話で。大阪市大時代は一度、川口坊やさんというのですか。あれは、いつ頃ですかね、10 何年くらい前かな。1990 年頃ですか。インタビューの記録がありますね。あれを見られると、大阪時代のことがよくわかります。

坂東 : ほかにまだ、南部先生には聞きたかったなというのは、いろいろこのへんで言っておられましたが、どうですか。若い人に聞きましょうか。あなたは若くないか。どうぞ高橋さん。何でもいいです。

高橋 : いろいろあるのですけれども、南部先生に。こんな話でいいですか。ワークショップの雰囲気を知らなかったの、いまの雰囲気が飲み込めていないのですけれども、NHKのBSで『エレガント・ユニバース』というブライアン・グリーンの本をテレビにしたものが放送されました。もともとはBBCかCBS、アメリカのどこかの局だったと思うのです、誰がひも理論を思いついたかというので、アメリカの番組だから知らないのですが、全てアメリカ人しか出てこなかったのです。Suskind がそのときは出てきて、南部先生の名前は、あらゆるところで出なかったのです。でも今日、Suskind という名前は、南部先生もおっしゃっていましたね。歴史的なそこらへんの Suskind の仕事とか、南部先生の仕事の位置付けを、南部先生のお口から聴きたいと思います。

南部 : 昔のことをよく覚えていないのです。さきほど、ほかの人が言ったかも知れませんが Veneziano の仕事が出ましたね。鈴木真彦さんも同じような考えを出されたとは、あとで彼から聞きました。実は、私はその前に無限成分方程式というものをやっていました。それがだめだと分かってがっかりし、諦めかけていたのですけれども、もう一度見直してみようと思いました。そのうちに結局ストリングモデルができたということなのです。私は Veneziano モデルの内容がストリング的なものであることを発見し、最初にその名前をつけたと思っています。まずポストドックの Paul Frampton と一緒に Veneziano 公式の分析を始めました。問題はあの公式を Breit-Wigner の共鳴公式の和に分解して、一つのレベルにある状態のスピンと縮退の数かどうか、それらの residue は正かどうかということでした。

この問題に関しては、CERN の Sergio Fubini という人、実はもとシカゴのポストドックだったのですが、それとバークレーの Korkut Bardakci も同じような論文を出したのを覚えています。私の論文にありますけれども、計算の結果、residue は正で、状態の数はエネルギーとともに指数的に上がっていることがわかりました。それがストリングだという描像を描いたのは私です。Suskind のほうは、よく覚えていないのですが、彼は初めハドロンは鎖のようなものであると考えたのだと思います。彼とその点について議論したり、問題を起したりしたことはありません。では、本当にストリングなのかということですね。それがいわゆる幾何学的なものであるかどうか、でたらめかも知れないが、とにかくやって見ようと、気軽にワールドシートのアクションを次に書きました。後に後藤さんが同じことをやられたことは知りませんでした。そのころ、いわゆる deep inelastic scattering というものが問題になっていました。また Regge 軌道理論の中の、いわゆるポメロンが何であるかという問題もありました。私はストリングモデルを適当に modify して、これらを導くことを同じ論文の中に書きました。

坂東 : そんなことまでやられたのですか。

南部 : あの Copenhagen Symposium のための講義録原稿に載っています。でも、あれから誰にも取り上げられませんでした。どうやったかといいますが、まず散乱振幅を Breit-Wigner の式の和に分解したとき、中間状態に統計力学的な grand canonical partition function を入れる



ph15

小沼, 佐藤_x, 国廣, 早川, 田中₋, 益川, 佐々木, 大久保, 南部, 林, 菅本, 小原, 青木

のです。Veneziano の散乱公式はいわば摂動の第一次近似ですが、高いエネルギー、あるいは温度の高い状態では、ハドロンの内部が熱平衡になっていると考えたわけです。また deep inelastic scattering の場合は、一般にストリングの form factor がガウス分布になるという欠点があります。これはクォークがストリングの端にくっついていると考えるからですが、もし電荷がストリング上に分布しているとすれば、困難を除くことができます。

坂東 : あまり、南部先生はご自分のことを語られないから、めったに聞けないお話ですね。よく聴いておいてください。私などは、とても聞けないようなことを、若い高橋さんがズバツと聞いてくださって、どうもありがとうございました。どうですか、ついでに他の方も・・・

国廣 : 自分自身でも調べればいいと思うのですけれども、Weisskopf の 60 歳記念のときに、南部先生はすでに QCD Lagrangian を書き下しているということを聞いているのですけれども、私はまだそれを見ていないのですが、どうでしょうか。

南部 : いや、QCD Lagrangian は考えたことはありましたけれども、そのころは、non-Abelian ゲージ場の取り扱い方がまだよく分かっていませんでした。例えば Fadeev-Popov ghost の論文などはなかった時代でした。それで、クォークの間の力をどう取り扱ってよいかははっきり分からないので、ただ漠然とクーロン型の potential とし、荷電、つまり現在色といわれる量だけは non-Abelian だと考えて、定性的な議論をしました。そうするとハドロンの色に関して中性であるとき、一番エネルギーが低くなるということが出てきたのです。これは面白いと思って Weisskopf に捧げる論文にしました。しかし、それ以上追求することはできませんでした。

もう一つ、いわゆる Yang-Mills の理論についてのコメントです。これはもともと核力におけるアイソスピンから始まりました。アイソスピンの概念は、湯川理論のあと、Kemmer が導入したのですが、日本における核力の研究会では賛否両論であったようです。ゲージ理論としては、SU(2) の対称性は厳密なものと仮定しますが、プロトンとニュートロンは質量も電荷も違うから、完全な対称性ではないわけです。しかし non-Abelian ゲージ理論というものの可能性を示したのは、Yang-Mills の功績です。今思い出しましたが、今朝 Blatt-Weisskopf の本の話がでましたね。原子核物理の教科書です。われわれは大阪市大時代に勉強したのですが、あの中で、アイソスピンの概念を紹介するとき、これは単なる数学的便宜上の手段に過ぎないと断っています。私は実際に意味があると思っていたので、非常に不満でしたから、今でも覚えているわけです。しかし今から考えれば、これはフレーバー対称性のことで、標準模型では偶然の近似的対称性ですから、Blatt-Weisskopf の言い分は正しかったとも言えます。

坂東 : 今がチャンスですので、皆さん何でも、ほかの人にでも質問してください。どうでしょうか。

川崎先生など、今日、素粒子の話を聞いておられて、いかがでしたか。

川崎 : ということでは、今日、南部先生が物性物理もをやられているということを聴くことができました。イジング模型のこともやられたでしょう。イジング模型などは、日本で素粒子の人が物性もやるのは非常に珍しいことなのですから、今日初めて先生が物性を勉強されたということを初めて知ったわけなのです。ここらが、湯川精神の非常に意欲的なところなんですね。今までの日本では、素粒子は素粒子、物性は物性で全く離れていた。南部先生はいろいろなことをやられたということですね。

坂東 : 確かにそういう意味では、林先生もよく general education と言われていたのですけれども・・・今はますます、若い人が、やはり狭くなってきていますから。

林 : それを主唱したのは、私です。私は、1959 年、60 年にアメリカに行ってキャルテックとかその他の大学のカリキュラムをみました。ちょうどそのころ、日本は新制大学時代が始まったときで、ものすごく錯綜していて、大学院できちんとしたカリキュラムを出すというようなことは、全然なかったわけです。

坂東 : なかったですね。もう大学院まで行ったら、勝手に自分で勉強しろと・・・ほったらかしにされていた・・・

林 : されていたわけです。こういう提案の意図には、やはり、スタッフは逆に、勉強してちゃんとした講義をすべきであるという、そういう願いがあったのです。学生もそうですね。学部学生はたくさん講義を受けて、1950 年以前の、つまり戦前の物理学しか教えられていないのです。1950 年以後の物理学ですと、例えば物性の BCS 理論とか、そういう問題はちゃんと学部では教えられていないのです。特にいろいろな細かいことは別なのですから、重要な物理学の発展性、いわゆる 1950 年以後の発展は、ちゃんと理解しておくべきであると。そういうことを理解するのに、一番便利なのは、例えば Landau-Lifshitz のテキストです。それ以外に非常に便利な本がないものですから。少なくとも、大学院に入った以上は、1950 年以後の物理学をちゃんと勉強しておくべきであるということです。それが基本的な主旨なのです。ところが大学院に入ると、私個人の場合もそうですけれども、一般にすぐ具体的な研究をするのです。研究に入りたいという夢があるわけですから。ただし、それを 1 年間遅らせても、遅らせたほうが結局はメリットがあるのであろうと、本人の将来にとってもね。そういう主旨なのです。

佐々 : 口を挟んでもいいですか。general education は、思想としては非常によくわかるのですけれども、状況に依るのです。研究意欲の高い人に「お前ら抑えろ。general education をしっかりやろう。」ならともかく、大学 4 年生レベルの勉強をしたいという人に研究の楽しさを伝えるのが、一つの役目でもあるのです。ようするに林先生がやられたのとまったく逆に、研究はこんなことをやったら面白いよという、いわゆる勉強のスタイルから研究のスタイルに、こちら側が与えることによって、学生達が伸びてくる場合もあります。むしろ、いまの状況ではそっちが多数だと思うのです。

林 : 思い出したのですけれども、general education の必要性にはもう一つの理由があるのです。それは、同じ専門の、ある研究室に行ったら、いわば身内でつくられたところにずっと留まる習慣がついてしまいます。しかし、物理教室には各分野の人がいるわけですから、M1 の時代に、一堂に会して交流し合うということは、それぞれの分野の information が交流できるのです。例えば個人的な交流を通じて集まるのです。私は、同級生としては南部さんがいて、そういう discussion で非常に、学生時代にも、同級生とのつき合いにおいても、学問的な刺激があったわけです。私の経験としても、例えば neutron-proton ratio の計算している時に、non-linear 方程式の解き方がわからない時に、たまたま数学のコハギアキラ君という人がいまして、それと交流があったわけで、その人に聞いたら、簡単にすぐ、彼は線形方程式ならすぐできるという話で、私は線形化してしまっただけなのです。そういう数学の学生との交流も必要なので、物理教室においても、学生はやはり、多分野の学生が交流し合う。本来は、スタッフがもっと交流できれば一番いいと思うのです。なぜかという、スタッフと密に話すというのは非常に難しく、それで私は、ちょっと申しましたけれども、大学院の講義は各スタッフが。

佐々 : 今の状況の中で何かやろうと思うと、まず学生数の問題があります。例えば、一つの研究室にだだっとう入るとやはりそこで固まってしまうのです。それは、文化とか気風とかという以前に前提条件が全然違うのです。もちろん私たちも卒なんか取り払っていろいろな形で交流をしていけばいいという理想はわかっているのだけれども、各研究室の院生数が多い状況の中で具体

化するのには難しい問題ですね。自発的には、絶対に無理ですよ。放っておけば、数が多いのだから、その人たちが固まりますよ。だから、「お前ら、散らばれ」というのは、外力を与えないと無理だと思うのです。その外力の与え方を模索しているのですけれどもなかなかうまくいきません。

益川：私は、マスターくらいに、general education ではなくても、私は2つあると思うのだけれども、まずスタッフが自分がやっている学問分野以外に、ちょっと外れたところに、いったいどれくらい関心を持っているかです。このなかで、素粒子をやっている人で素粒子以外の論文を書いたことがある人といったら、ほとんどいないと思う。私はありますよ、少なくとも。それからもう一つは、ドクター論文を書くときに、最先端の研究をやったのを abstract に書くみたいなものでイエスとはしない。少なくともアメリカのドクター論文などを見ると、我々の教科書の、何というのですか、なんとかレクチャーのようなものがあるでしょう。それくらいのものを一回、書かせてみるのだと思うのです。Weinberg は、Feynman graph の積分の解析性の研究を膨大なページの博士論文にした。

一生懸命研究したけれども、そのあと彼はそういう論文を一回も書いていないでしょう。あれは 100 ページくらいの長い、しっかりした論文だけれども。私は、そういうものを一回経験させる。そうしたらそれは、それと同じ論文を書かなくても、学問が身につくわけです。私は、まずマスターとかそういうことを言わずに、研究者がもう少し幅広い関心を持つこと、それからドクターくらいのところで、一回それを経験させる、その2つだと思います。

坂東：どうも、みなさん、「そんなことができるかな」というような顔をしておられますね・・・

益川：だって、言ったじゃないですか。ちゃんと広い general education みたいなことをさせるべきだと、みなさんおっしゃたのですから、それをまず自分で実践することです。自分がやらずに人に言うなど。

坂東：若い人、どうですか。どうぞ。

福江：少しずつ実践していきます。

南部：シカゴ大学には Fermi という万能学者がいて、それで Fermi 研究所ができました。私が来たのは、設立の 10 年ほどあとで、彼は間もなく亡くなりましたけれども、彼の黄金時代の名残が残っていた時代に私が行ったわけです。まだ人が少なかったからよかったのですが、毎週 1 回、皆が集まって、インフォーマルなセミナーをやりました。題目は何も決めずに、自発的に誰かが立ち上がり、いまこんなことを考えていると話をすると、それについてディスカッションが始まるというわけです。物理も天文もあるし、地球物理も化学もある。総合研究所なので、そういう人たちがそろって話をするのです。座長はいますけれども、誰が話すという予定はない。もしボランティアがでないときは、座長が名指しで、「お前、いま何を考えているか話せ」という。それが非常に気に入りましたね。またためにもなりました。そういうわけで、シカゴに居座ることになってしまったわけです。この伝統はずっと続いていました。学生に対する教育も同じようで、毎週、物理教室のコロキウムというものがありますけれども、学生のほうから必ず出ようという気が強くなるのです。インスティテュート・セミナーというものも最近までずっと続いていましたが、学問が複雑になり、暇がなくなると、人はどうしても専門のほうに集中し、出席率が悪くなります。それで最近の評価委員会の勧告により、そういう形式をやめて、その代わりに毎月一回、ある専門の分野について報告会を開き、皆が必ず出るように圧力をかけることにしました。ともかく物理は一つの分野であるという意識が昔から漂っていて、非常によかったです。現在の物理は細かく専門に分かれてしまい、それぞれの専門を追わないとついていけない、という事情もありますが、それをなるべく避けようという意識も非常に大事だと思います。

坂東：今日は特に、いろいろな境界領域が、歴史的宇宙物理学だとか、あるいはクォークと原子核とか、そういった違った領域でやっていたところから、新しい学問が生まれてきたということ、できるだけわかっていただきたいと思ったお話をお願いしたのです。例えば吉村さんが素粒子をやっておられて、どうして宇宙論の問題に取り組まれたのかということを知りたいと思って、お願いしたのです。湯川先生などは、どういうふうにして、そういう新しい分野の開拓精神を身につけられたのか知りたいですよ。今日のお話で、湯川先生が、林先生に、一番最初に、そういう素粒子・原子核的宇宙物理をやれというようなことを言われたのだといわれました。こういうことを湯川先生が、どこかで聞かれたと、すぐ好奇心をかき立てられて、それを持っ



ph16

南部, 池田, 江沢, 益川, 堀内, 国廣, 早川, 田中-, 大久保, 佐々, 川崎

て帰られたのだと思うのです。別に今の人、すぐ、いろいろな勉強をなささいとは言わないけれども、そういう心意気を持ちながら勉強してほしいなという思いはありますね。

国廣：分野間交流ということでこの制度が私はいいと思うのは、変な名前ですけども、物理教室のたこ部屋制度というのはすごくよくて。

坂東：そのことを、先ほど、林先生が、general education の、もう一つの目的だったと言われたこととつながるのですね。

国廣：人間の原始的交流というのはすごくされるわけです。だから普段歩いていて、学校でちょっと会ったときでも、そのあとでも、大学院を出たあとでも、「今、何をやっているの」と自然に話ができ、耳学問できるのです。それから、友だち同士だから、院生のときにでも、彼が、あるいはほかの人が何をやっているのかというのが気になっていて、ついつい、そういう話をしたり。そういうときの耳学問というのは、わりと残っているのです。あのころ、若手活動というのがあって、原子核の場合は若手3者ということで一緒にやったりで、そういうところで青木くんなどと議論をしました。そのときにたとえばインスタントンというのが流行っていて、そのときに教えてもらったのがいまだに耳に残っていて。そういうわれわれのささやかながら、ある程度研究を続けていける、私自身の財産になっているというか、しかも実験の人と一緒にだったし、たこ部屋制度というのは非常に有効的でした。

坂東：だけど若いころだけではなくて、異分野交流は、研究者にとって大切なことだと思うのです。その意味では、例えば基研などは、今はどうなっているのですかね。素粒子とか物性とか、セミナーはやっぱり別にやっているのですか？ 少し前ですが、私はたまたま物性のセミナーに出ましたが、誰も素粒子論をやっている人は誰も来ていないとか、そんな感じでしたけど。忙しすぎて無理なのかもしれないけれども、やはり、一緒にものを考えるような場も、1カ月に1回でもいいから、あってもいいのではないかなと思うのです。

九後：その1カ月に1回というのは、教室のやつがやっているのです。

坂東：みな集まるのですか。

九後：だいたい、はい。

川崎：基研内部のお茶の集まりというのは、だいたい毎週、確か前は火曜日に、やっていたと思うのです。サロンの集まって、茶話会ということで。

九後：ああ、そうですか。1カ月に1回、お茶会がありましたね。

川崎：お茶会は毎週でした。

- 九後 : 1 カ月に 1 回、お茶会があって、そのあと全体の、分野に分けないコロキウムをやっています。毎週あるのは、だいたい分野を指定しています。いっぱいあるのですよ。素粒子でも週に何回。
- 坂東 : ありすぎかもね。やはり、それで忙しくて出られないのでしょうか。
- 九後 : ランチミーティングというのも、最近はやっているのですけれども、それは 1 週間に 1 回やっていて、それは単に集まって弁当を食べるだけなのです。南部先生がおっしゃるように、これから以後は誰かを当てて、話してもらうことに。
- 川崎 : 弁当を食べるだけでもいいと思います。われわれのころはなかったですよ。九大でもだいぶ言ったのですけれども。
- 九後 : いまは一応、毎週水曜日の昼休みに、三々五々みんな弁当を持ってきて。いまのところ、ランチミーティングで話し合うことといったら、今度ハイキングどこへ行こうとか。原始的な交流ですね。
- 川崎 : 基研のハイキングはありました。歩きながら、そういう学問の話が自然に出るのです。それが非常に勉強になって。たしかにそういうところからしないと、いきなりは無理です。日本はそういう文化がないのだから。ランチとか、ハイキングだとか。最近はそのさえありません。
- 九後 : 実は、告白しなくてはいけないのですけれども、先ほどの京大の general education はいいいという話があったのですけれども、私は実は M2 のときに、教室発表会というところで、general education の反対論をぶったのです。そのときに論旨は、私が入ったころはベネチアーノアンブリチュード、ベネチアーノモデルなどはあれからずっと、1971 年に入ってから、私が話したときは 72 年ですね。それでベネチアーノモデルを教えてくれないと文句を言ったのですけれども、それは 4 年か 5 年経っていたわけです。わりと最近のトピックスの講義がなかったということと、もう一つは、general education と言いながら、物理教室では第 1 教室と第 2 教室に分かれていまして、例えば物性論などの話は全くないわけです。general education と言っても、第 2 教室で、宇宙と素粒子と核理論だけという、ミクロなところの、非常に偏った general education だったのです。一方、リーセントな話はやらしてもらえないというので、私はえらく文句を言ったのです。私は非常に孤立していまして、素粒子以外のほかの人たちは、べつにこれでいいと言っていたのです。素粒子には 3 人いたのですが、私以外の 2 人は、あまりその声明を出すのに乗り気ではなかったのですけれども、私が 1 人で頑張って言って、林先生に諭されたのを覚えています。そういうときがありました。だけどもいまから考えると、外国の人に比べると、例えば物性論の知識が圧倒的に足りないということは、ずっとそのあと、思い知らされましたから、やはりもっと広い意味の general education ですね。
- 佐々 : 第 1 と第 2 を合体させればいい。なぜ第 1 と第 2 は、物性と素粒子で離れているのですか。
- 坂東 : 本当にね。
- 九後 : よくわからないけれども。
- 佐々 : 声明の出し方が間違っていますよ。第 1 と第 2 を合体させようという声明を出せばいい。
- 坂東 : ちょっと私が思ったのは、例えば大沢先生は今日お見えになっていないけれども、明日話されると思うのですが、生物物理を立ち上げたあのころの話を聞いていますと、結局、大沢先生は名古屋大学に行かれて、すごく自由な気持ちで研究ができたということをおっしゃっているのです。それにはやはり、名古屋の研究室のつくり方というか、いままでの講座制でないつくり方で、「この指とまれ」でつくれるような研究グループができた。そういうことが自由にやれて、それでウサギを殺したかなにか知りませんけれども、物理教室のなかでそういうことをやって、だんだん Myosin とか Actin などから生物物理的な学問を立ち上げられたように聞いていると、たぶん、物理教室も研究室のつくり方が違ったために、2 つに分かれたのです。残念ながら。
- 益川 : 私は、2 つに分かれたあとに京大へ行きましたけれども、基本的には教室運営に対する意見の違いから分かれたのです。
- 坂東 : だから学問的にはどういう原則で分れたのかは、よくわからないんですね。運営に対する意見の違いで分けたんだから、確かに。
- 益川 : それはあまり関係なく、そんなものは制度ではなくて、どれくらい研究者自身が自分以外の、自分が専門としているもの以外を学問として認めること、関心を持つこと。ごめんなさい。そうではなくて、そういうものを面白いと思えるかということです。私はそう考えているのです。特に素粒子の人間は、素粒子以外の学問は学問ではないと思っている傾向があります。そ

ういう人が多いのです。まず、それを直したらいいと思います。もう一つは、私はいろいろ考えているのですけれども、学問が古色蒼然としているわけです。いつまで経っても、何々というグループに属している。例えば、核理論というのは、学問としてかなり変わっているけれども、それは、昔から核理論というグループがあって、その中でマスター論文を書かせるわけです。そこでプログラムコードを開発した以上は、3年かかって開発した以上、元を取ろうと言うわけです。だから、その学問をあと3年やるでしょう。そうすると、その専門家になってしまうわけです。素粒子は、それほど学問がはっきりしておらずに、5年も経てば前にやっていた学問はなくなっていますから、そこについて行くうちに、そちらに行っていますけれどもね。私は、1970年代の後半ですけれども、素粒子論グループはハドロン研究グループと、素粒子論グループに分かれると思っていましたが、分かれませんでした。なぜかといったら、みんな素粒子論に行ってしまったのです。それはなぜかと言うと、素粒子をやっている連中というのは指向性がある、何か比較的はっきりしたものによって何かを説明するというのが好きじゃないのです。

坂東：そんなことはないでしょう。人によるんじゃないですか？ どういう意味ですか、それは。

益川：実際そうでしょう。例えば QED が検証された以上は、QED を使って、そのあとそれを8次まで計算してみようなどという、木下先生みたいな人は、あれはもう国際的に希有人です。はっきり言ったら、そういうものはばかにする。それが素粒子論という人種なのです。そういうもので面白いと思うような人が増えないことには、そうなりません。だから少なくとも、ほかの分野の論文を書いてみることでですね。大人が。そうしたら、ほかにも広くわかってくる。

九後：自慢していますね。氷上・益川とか・・・

益川：それだけではありません。最初に原子核もやりました、最初に。

南部：学生の頃から、論文を書かれた？

益川：ありましたね。あれはたいした論文ではないのですが。あれは湯川先生のお葬式のときに、長時間並んでいなければいけないものだから、隣のひととダベっている内に出来ました。だから、それはたいした話ではないけれども、やはりほかの分野でやっていることに興味を持てるような人間かどうかということだと思います。素粒子の人間はすぐ、素粒子以外を面白い学問だと思っている人はほとんどいない。

坂東：そんなことはないでしょう。そういうステレオタイプの人もいるかも知れませんが。そういつてしまうとそれは偏見ですよ。

益川：誰がいますか。坂東さんはそうですか。私は、少なくとも坂東さんは違うと思っています。

九後：坂東さんはダンナとの仕事をやりましたよね。

南部：坂東先生はもちろん・・・。

早川：坂東さんは交通流物理で有名ですよ。

坂東：そちらのほうで有名になってしまっって・・・

川崎：私もずっと九大に18年いましたが、いつも問題だと思っていたのは、そういう交流のモーメントがまるでないでしょう。例えばそういう人たちの研究が聞きたいと思うのですが、そういうチャンスが全然ないのですよ。あるときは教室会議でしょう。会議では人に会うけれどもそこでは大体喧嘩ばかりしているわけですね。講座の利害が正面に出るでしょう。そうすると、ほとんど学問の話は利害に関係ない限りでないのですよ。それ以外、会う機会は殆どないのですから。そういうのはやはり日本の大学のガンだと思うのだけれども、どうしようもないですね。

坂東：そういう意味で、私は教養部にいて、いろいろな分野の人とつき合って、けっこう好奇心をかき立てられました。交通流の仕事も、そういうなかからできたのですけれども。でも、これって本当は難しいですね。単なる趣味で終わってしまうか、本気で仕事として成長させるか、それはそれまで、専門分野でどれほど仕事をしてきたかで、決まるような気がします。実は、交通流を始めたとき、助けてくださったのは、数学の山口昌哉先生でした。「こんな話仕事になりますかね？」と変な相談に行ったのです。その時、「面白い!」といてくださったのです。そして、定年後龍谷大学にいておられたのですが、セミナーに呼んでくださいました。尤もそれからが大変でしたけど・・・でも励ましていただいたおかげで、「これは確かに新しい論文だ」と確信できるところまで、サーベイする気力をもらったのです。他分野に進出すると、前線が見えない間はとても大変ですね。そのほか、環境問題とかいろいろなことをやってみると、毎日の日常でつき合いますので、すぐそういう議論ができるようになりますね。

川崎 : そうですよ。日常、ずっとそういう習慣を持つというか、自然にそうならいけばいいでしょうけれども。

坂東 : そうですね。それに、私は学部時代、エントロピーってさっぱりわからない概念だったのが、最近環境などをやるようになって、やはりエントロピーを見直しました。そういうようなことに、やはりなりますから。

川崎 : たまに物性実験や粒子、原子核の人を研究室によんで話をきく事があるのですね。それで面白いと思うのですけれども、それきりなのですよ。よその研究室にかつてに押しかけても胡散臭い目でみられると思うから、自然にあうチャンスがなければ、それきりになってしまうわけですね。

坂東 : 多分その時、そういうチャンスをつかめるかどうかは、神弦的交流がそれまでにあるかどうかなのかもしれませんね。確か、1960年代ですか、一度田中先生がおっしゃっていたのだけでも、未来図研究会というのをやったことがあると言っておられましたよね。やはり物理が行き詰まっていうか、いろいろな分野で新しいものを探している段階のときに、何をやるべきかというような議論を、もっとみんなでできればいいのかもしれません。

川崎 : 普段にね。

坂東 : 普段にね、できればいいなと思います。

川崎 : 1人でいろいろ努力して多分野の仕事をするなど出来ません。

坂東 : 1人ではできませんものね。知恵を出し合う場が必要ですね。

川崎 : 1人で調べて論文を読んで、あがいてみても結果的にはあほなことをやっているに決まっているのです。

南部 : 坂東さん、さっき言っておられたけれども、例えば自動車などの交通ですね。交通流理論。あれを見て分析されて、ビデオをつくられましたね。それはやはり、ほかの人と話をする・・・

坂東 : そうです。やはり教養部に行って、相手がいると、素粒子をやっている何の役に立つという感じがあまりなくて、案外そういう話のなかから、こういうところにも応用できるのではないかということはありません。ただあれも、なかなか工学部には受け入れられないです。早川さんにも聞いたかもしれませんが、いろいろな人にこの論文をどこに出したらいいかと、だいたい聞いて回ったのを覚えています。土木工学とか、都市工学などの分野なんかにアプローチして、最初はアメリカの Operation Research とか Transportation Science などにも投稿したのですが、すごい反論がきました。それまでの工学系とは違ったアプローチだったので、反発がすごかったです。「自分達が長い間やってきた仕事を無視するのか」みたいな反論が来て・・・で、結局のところ、フィジカルレビューEで止まりなのです。物理やさんには「相転移」という概念で、渋滞領域と自由流領域と統一的に理解するという話は、ずっと理解されるように思うのですが、工学系統の研究者は、「それで何の役に立つのですか」と言われるので、なかなか・・・

南部 : 実際、役に立つということをやってみせないとはいけませんね。

坂東 : そうなのです。それで、役に立つということと、現象論的に、どこでどうふうに見えているのか、いろいろなことをやらないといけないうになりまして、いろいろ、現象論もやりました。

早川 : だんだん汚くなるのです。私の知り合いなどは、実際に警察から「こういうモデルをつくってください」と言われたりすることもあるのだけでも、そうすると信号機をどう設定して、このくらいの間隔でと、ものすごく細かい話になるのです。それは当たり前なのです。そうすると、もともとのモチベーションとして、交通流というのはこういうものだ、これくらいでいいという、ある意味で。

坂東 : 統一的な概念というか、そういうところまでなかなか行かない。

早川 : そこから離れて、ある意味で益川先生が言うように、そういうものは、ちゃんと認めないといけないということを調べるのですけれども、本当に信号機の角度がこのくらいで、こういう道だから、京都の信号の設計はタイムラグをこれくらいにして、東京はこれくらいでという、そういうことの話になってしまうので、非常に難しいのです。

坂東 : そのへんのあいだですか、そういう研究者の層の厚みが必要な気がします。

早川 : あいだがない。

坂東 : 学問としても、なにかもうちょっと間があってもいいような気がします。

川崎 : そういう時間を決めるときには、何かの理論に沿って決めるわけですか。何かがあるわけで

すね。

早川 : 今は単純に、だいたい 40 キロで走ったら、実際にずっと青でいくように決めているのです。それが渋滞になったときには、そういうふうにとやると、かえって輸送構造が落ちるから、渋滞を起こしたときに、信号の同期をどうさせるかというのはまだ決まっていないのです。それは本当に、公共的には、応用上重要な問題なのだけれども、それは非常識(?) ではないかという話になる。

川崎 : それはシミュレーションでかなりできますね。

早川 : できるのですけれども、ようするに境界領域をどうやって、実際はロードパターンを入れて、それから実際のどういうふうな交通で、車がこちらから来るかというデータを入手して。

川崎 : インプットしたらいい。

早川 : インプットしないとイケないわけで、そのところが大変です。それで、一般性がないわけです。

坂東 : だから観測データをいっぱい持ってこないと。

早川 : いっぱい持ってこないといけないのです。高速道路だったら道路公団が持っているのがあるのだけれども、それでもやはりリゾリューションが悪くて、本当に知りたいデータではないのです。それで、一般の本当の市街地走行はだめですね。

川崎 : 何十年か前になるけれども、統計物理の人が交通問題というのをやろうとしたことがあるのです。Prigogine や Montroll とかです。

坂東 : プリゴジンもやっていましたね。

川崎 : マスター方程式をたてて、議論していたようです。マスター方程式がありまして、なにかプログラムがありましたね。ずいぶん前でしたけどね。

坂東 : そのころの模型は、「流体模型」として見るのではなく、ミクロスコピックな相互作用から説明して見たいというのがあったのです。Car following model といわれていました。

川崎 : そういうものを使ったマスター方程式を組み立てて、それももう何十年も前のことだけれども、内容を全然覚えていないのです。でもやっていたというのは確かです。Prigogine の著書もあるはずですよ。

早川 : そのときだったら、例えばショートウェーブが走って渋滞の波が伝わるとか、不安定性があった渋滞が起こるみたいなことかなと思います。

早川 : 日本の道路は混んでいますので、渋滞が起こりやすいのです。それはもうデータがはっきり出ている、それはだいたいわかっているのですが、それから先が難しいのです。それくらいは物理屋でもできます。

川崎 : なるほど。相当難しいのですね。

早川 : 高速道路だったら、ほとんど入ってこないし、出てくるのも少ないから、わりと理想的な状況で議論できるけれども、一般道だと出入りがしょっちゅう出てくるので、それを全部入れた状態でシミュレーションするのは難しいし、できないのです。

坂東 : 物性の人は、そういうものにわりと広い範囲で、見解をやったり、わけのわからないことをやっておられますよね。素粒子はそもそも、それとはちょっと違う傾向なのですね。そのへんがなかなか。蔵本さんが、いまの物理学のままだでは、やはり衰退してくるだろうと言っていました。それで、もうちょっと対象を広げるというか、そういうことを考えないといけないのではないかと。そういう議論もしてほしいということをおっしゃっていたのですけれども、そのあたりどうですか。佐々さんとか。

佐々 : 私ですか。対象というのはどういうことなのかわかりませんが、私は交通流の研究などはちょっと反対で、無節操に対象を広げても、あまり意味がないと思うのです。

佐々 : 対象を広げてどうのこうのというのは 70 年代の発想で、そういう問題ではなくて、やはりもっと根本的な問題にかかわると思うのです。私たちの側からすれば、やはりこれから高校生、中学生レベルに、感動を与えられるような理論を作っていくことだと思うのですよ。ぶっちゃけて、そういう話に尽きていると思うのです。

坂東 : 例えば小柴 effect は。

早川 : 小柴 effect は、お年寄りすぎたのです。

佐々 : だから有効でなかったのです。

早川 : 田中耕一さんが、同じ年に受けていましたおられましたね。それも田中 effect はあるけれども、



ph17 佐藤_x, 坂東, 益川, 江沢, 菅本, 川崎, 登谷, 池田, 林, 坂東, 高橋, 南部, 田中_正, 佐々, 南部, 早川, 佐々木

小柴 effect はなかったですね。

佐々: すべての分野において、30 年前、40 年前に比べて、今の現場研究者の人たちが若い人たちに感動を与えられる研究をできているかどうかという、その一点に尽きているのではないかと思います。理科離れがどうか、若い人がどうなっているという責任は、私たちが感動を与える研究をできていないからという、きわめて単純なことではないかと思います。打開策は一つで、いい研究をすることだと思うのです。そういうことをできるかどうかということが一番の鍵で、このままそこそこの研究はできるけれども、感動するような研究ができなかったら、物理は死んでいきます。それは、それだけの学問なのです。対象を広げてすむような問題ではないのです。対象を広げてすむなどというのは、もう昔の発想です。

益川: 対象を広げるのとは反対に、ある意味では合っていて、ある意味では間違っていると思うのだけれども、それはどういうことかという、それを一元的に言うのはだめだとか、研究者は何でも面白いと思うだけの好奇心を持っていないといけません。

佐々: もちろんそうですよ。だから対象が自発的に広がっていくのはいいのですよ。単に広げようと思うのはだめです。

坂東: そんなのは当たり前でしょう。

佐々: 広げるというのはどうでもいいことで、大事なことは自分の研究者としてのプライドをかけて、研究対象や課題を真剣に選んでいくことです。そういう、ものすごく基本的なことを忘れて、

対象を広げるとか表面的なことを言うからおかしくなるのです。

益川：対象を広げる必要はない。それはなんというか、うちは理論物理をやっていますと言えば、理論物理をやっていればいいのです。そこで研究している人に、俺は理論物理の、ここだけの専門家でございと言うのが間違いなのです。そこでの研究者だったら、研究者であるということが重要なのであって、それはその時点でどんなことに興味を持ってもいいわけです。ときと場合によっては、自分自身の専門を変えたっていいわけです。我々の先輩は、そうやって生物物理に突入してみたり、ここで大腸菌を飼ってみたり。

坂東：誰が今大腸菌を飼っているのですか。昔ですね。今でも飼っているのですか。

益川：飼っていた。

坂東：「飼っていた」でしょう。

益川：それはそうしたらいいのです。学問の必要は必然性であって、その必然性というのはこちらのほうに興味を持っている。それを専攻しておく段階で学問を固定すればいいのだけれども、その段階で失敗したら、その人はもう一代限りですね。

坂東：そういう意味では、学問的な対象の広がりや許容する自由度とか、許容性がなかったらだめでしょうね。物性基礎論の話を書きに行ったときに、「寺田物理が、やっとな物理の対象として研究できる時代に突入した」といわれていたのを聞いて、感銘を受けたことがありました。

益川：たぶん、私はみんな好奇心や許容度はあるのだと思うのだけれども、やらないだけだと思います。

坂東：そうでしょうか。

益川：福留さん、湯川先生という偉大な人を見ていたという側面があるけれども、ここだけではなくて、生物物理はいろいろなところで起こっているのです。

坂東：それはそうですね。

益川：それを面白い学問だと思って、必死になって、その人が面白いと言っていたら、たいがいの方は、自分がやるかやらないかは別問題として、その学問を認めると思いますよ。普通の科学者だったら。

川崎：新しいことをやると、やはりリスクはありますよね。リスクはやはり自己責任を取るという覚悟がないと。歴史的にみても最初に考えた人理解されないし認められないことが多い。そういうものですよ。物理の場合、認められるまでに、5年も10年もかかるということがあります。

益川：実際に、自己責任でやって失敗した人もいます。自分が巻き込まれるのは嫌だけれども、あなたの責任でやるのだったらおやりなさいということは許容すると思うのです。

川崎：それはそういうことで、自己責任としてやるわけです。やはりリスクも覚悟してやると思うのですね。

益川：私は、学問ってそんなものだと思うのです。ほかの分野に進出してくると、自分のリスクでやるわけです。だからその間はノーペーパーでもいいと。

川崎：しかたないですね。

益川：だから、これは私は思ったのだけれども、生物物理に行った人は、だいたい40代なのです。40代の一山お当てになった人が。

坂東：一山当ててから、新しいことをやる方がいいってことですかね。早川幸男先生の「浮気」ってそういう感じかもしれませんね。

益川：だから若手はいけない。これからまだ仕事をしていきたい人は、新しい分野に飛び込むのはだめです。一山当てたから、あと5年くらいは失敗してもいいと思って行った人です。だから若手は非常に保守的であります。

川崎：それはありますよ。松田博嗣さんだって、そうでしょう。物理でお仕事をされ基研の教授から九大の生物教室の教授に転出され今では数理生物がご専門です。物理は九大の外でしかやらないと言っておられました。

益川：やれないと思う。

坂東：この話の、この雰囲気、明日の研究会にもちこんで、ぜひ皆さんいろいろコメントしていただければありがたいと思います。明日は、また新しい話がいろいろありますので。今日はどうも遅くまでありがとうございました。まだお話をされたい方はどうぞ。まだ食べるものは残っておりますので。年寄りが多いので、たくさん残っております。どうもありがとうございました。